

Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt.

Phytosoziologische Untersuchungen in den Glarner Alpen.

Von
H. Jenny-Lips.

(Mit Tafel II und III und 25 Abbildungen im Text.)

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	120
Einführung, Methodik	121
Allgemeiner Teil	123
Erstes Kapitel.	
Entstehung und Eigenschaften der Schuttböden	123
Zweites Kapitel.	
Besiedlung der Schuttböden	133
Standort, Wuchsart und Keimort	133
Morphologie und Anatomie der Schuttpflanzen	136
Einteilung der Schuttpflanzen nach ihrer Wuchsform	145
Die Pflanzengesellschaften der Schuttböden	149
Spezieller Teil	155
Drittes Kapitel.	
Klimatischer und geologisch-geographischer Überblick des engeren Untersuchungsgebietes	155
Viertes Kapitel.	
Die Felsschuttgesellschaften der Glarneralpen	164
1. Die <i>Stipa calamagrostis</i> -Assoziation	164
2. Die <i>Petasites paradoxus</i> -Assoziation	180
3. Die <i>Thlaspi rotundifolium</i> -Assoziation	203
4. Die <i>Leontodon montanus</i> -Assoziation	224
5. Die <i>Arabis coerulea</i> -Assoziation	229
6. Die <i>Oxyria digyna</i> -Assoziation	242
7. Zusammenstellung der untersuchten Gesellschaften	255

entsprechen dürfte. Dasselbe läßt sich den Angaben Hayeks (1907) für die Saanptaler Alpen entnehmen.

Eine dem *Thlaspeetum* homologe Assoziation und zum gleichen Verband zu rechnen ist die *Oxyria digyna-Papaver Burseri*-Assoziation der Tatra (Pawłowski und Stecki 1927). Sie wird charakterisiert durch *Papaver Burseri*, *Cerastium latifolium*, *Cystopteris regia*, *Rumex scutatus*, *Delphinium oxysepalum* und *Saxifraga cernua* und bewohnt die weiten beweglichen Kalkgeröllhalden oberhalb der Waldgrenze.

4. Die *Leontodon montanus*-Assoziation.

(*Leontidetum montani*.)

Während meiner Feldarbeiten habe ich diese Assoziation immer als Variante des *Thlaspeetums* angesehen. Erst bei der abschließenden Überarbeitung der Tabellen kam ich zur Überzeugung, daß sie Assoziationswert besitzt. Sie ist durch eine häufig wiederkehrende Gruppe von Arten ausgezeichnet, die in ihr ihre beste Entwicklung erreichen. Das Vorkommen ihrer Charakterarten im *Thlaspeetum* (als übergreifende Charakterarten) weist auf die nahe Verwandtschaft der beiden Assoziationen hin.

Ergänzungen zu Tabelle IV (S. 222).

- Aufnahme 1.** Braunwaldalp, Kirchberg; viel oberflächliche Feinerde, gewächtenbedeckt. Vegetation 2% deckend. *Agrostis alba* +.2, *Plantago alpina*, *Trifolium Thalii* (*Oxytropis montana*, *Gentiana subacaulis*).
- Aufnahme 2.** Schiltgipfel; Geröll, verbacken, etwas beweglich, Feinerde in 3 cm Tiefe, lange schneebedeckt. Offene Dauerphase, 5% deckend. *Minuartia sedoides*, *Gentiana verna*, *Androsace chamaejasme*, *Carex firma*, *Dryas octopetala* +.2.
- Aufnahme 3.** Richetlipaß; plattige Abwitterungshalde, etwas beweglich. Vegetation offen, 10% deckend, Schafweide. *Oxytropis montana*, *Trifolium Thalii*, *Saxifraga aizoon*, *Ranunculus geraniifolius*, *Plantago montana*.
- Aufnahme 4.** Altenorenalp; wenig beweglich, Feinerde stellenweise häufig, bis in 30 cm Tiefe; 29,8% Karbonat. Vegetation 10% deckend. *Solidago pumila*, *Ranunculus geraniifolius*, *Euphrasia salisburgensis*, *Hieracium villosiceps*, *Tortella tortuosa* +.2.
- Aufnahme 5.** Martinsmaad; stellenweise viel oberflächliche Feinerde, zeitweise überschwemmt, lange schneebedeckt. Vegetation offen auf kleinen Erhebungen.
- Aufnahme 6.** Wallenbachtal; etwas beweglich, schon oberflächlich Feinerde. Vegetation ziemlich geschlossen, 30% deckend. *Gentiana bavarica*, Moose 2.3.
- Aufnahme 7.** Martinsmaad; viel Feinerde oberflächlich, lange schneebedeckt und durchrieselt. Vegetation 15% deckend. Moose +.3.
- Aufnahme 8.** Martinsmaad; wenig beweglich, Feinerde an der Oberfläche, 27% Karbonat, lange schneebedeckt. Vegetation offen, 2000 qm einheitlich deckend.
- Aufnahme 9.** Segnespaß; Steinluftschicht 10 cm, dann Feinerde reichlich, 23% Karbonat, pH 7,1. Vegetation sehr offen, Individuenabstand 20—80 cm.
- Aufnahme 10.** Ortstock; etwas beweglich und tätig, stellenweise viel oberflächliche Feinerde. Offene Optimalphase, 2% deckend.

- Aufnahme 11.** Wichlenmatt; Bachalluvion, lange schneebedeckt. Vegetation weniger als 1% deckend, Individuenabstand über 1 m.
- Aufnahme 12.** Bifertenalpe; hart verbackener Schutt, lange schneebedeckt. Vegetation sehr offen. *Hieracium villosiceps*.
- Aufnahme 13.** Wallenbachtal; verbackener Schutt, bei Regen Oberflächentransport, lange schneebedeckt. Offene Dauergesellschaft. (*Festuca alpina*.)
- Aufnahme 14.** Bifertenalpe; reichliche sandige Feinerde schon an der Oberfläche, lange schneebedeckt. Offene Optimalphase, 5% deckend. *Festuca alpina*.
- Aufnahme 15.** Martinsmaad; gesinterter, plattiger Schutt, nicht beweglich, viel Feinerde, 30% Karbonat, lange schneebedeckt. Vegetation 10% deckend, Wurzeln in 2—6 cm Tiefe.

Organisation.

Die Tabelle IV zeigt, daß für die Assoziation 4 Charakterarten unterschieden werden können, die alle als gesellschaftsfest zu bewerten sind.

Leontodon montanus besitzt wie *Doronicum grandiflorum* einen horizontalen Erdstamm von mehreren Zentimetern Länge. Den alten Blattbasen entspringen auch bei ihm zahlreiche schnurartige Wurzeln, die die Pflanze in einer bestimmten Tiefe festhalten. Wie ihre geschrumpften äußeren Partien zeigen, sind sie kontraktile. Die Blattrosette ist sommergrün; doch formen die verdorrten Blattreste im Winter eine schützende Hülle um den Vegetationspunkt. In ihrem Innern sind die jungen Blättchen dicht aneinander gedrängt, und der Blütenstand ist schon Anfang Januar ziemlich weit vorgebildet. *Leontodon montanus* bevorzugt feines Geröll von nicht allzu großer Beweglichkeit. Sehr häufig gedeiht er im feuchten, feinerdereichen Tonschieferschutt. Auf Tonschiefer geht er auch häufig auf Abwitterungshalden und sogar etwa auf anstehenden Fels. Die verzweigten Erdstämme und dicht stehenden Blattrosetten tragen nur wenig zur Festigung des Schuttes bei. Gegen Entblößung ist die Art gut geschützt durch die kontraktilen Wurzeln.

Saxifraga biflora ist in ihren beiden Unterarten *eubiflora* und *macropetala* (nach Schinz IV. Aufl. 1151 und 1152 als zwei verschiedene Arten aufgeführt; doch wird ihre Zugehörigkeit zu einer Art als wahrscheinlich hingestellt) eng an das *Leontidetum* gebunden. Die Art zieht feinen, wenig beweglichen Schutt mit viel Feinerde grobem Geröll vor. Sie verlangt viel Feuchtigkeit und erträgt lange Schneebedeckung. Doch fehlt sie im *Arabidetum coeruleae* der flachen, sehr feuchten Schneeböden fast vollständig. Ihre lang kriechenden, bewurzelten Zweige oder lockeren Polster sind mit einer sehr langen, wenig verzweigten Pfahlwurzel im Boden verankert. Als schuttfestigende Art kann sie z. B. an Moränen von etwelcher Bedeutung sein, indem sie, ähnlich wie *Cerastium latifolium*, Erde und Schutt mit den zahlreichen Adventivwurzeln festhält. Auch sie wächst etwa auf Abwitterungshalden und in Felsspalten besonders auf Tonschiefern.

In bezug auf ihre Standortsansprüche verhält sich *Campanula cenisia* ganz ähnlich. Sie besiedelt z. B. in Menge die Kalkmoränen im Claridengebiet, den Rand von Wasserläufen und zusammengeschwemmtes Material im Martinsmaad. Am Richetlipaß ist sie häufig auf einer Abwitterungshalde auf Ton-schiefer und versenkt ihre langen Pfahlwurzeln in die Gesteins-fugen. Vom Wurzelkopf aus wachsen, auch wenn der Haupttrieb nicht zugrunde geht, zahlreiche stark bewurzelte und mit einer Blattrosette endigende Äste. An diesen bilden sich meist senk-wurzelähnliche Adventivwurzeln aus, so daß die Tochterrosetten unabhängig werden können.

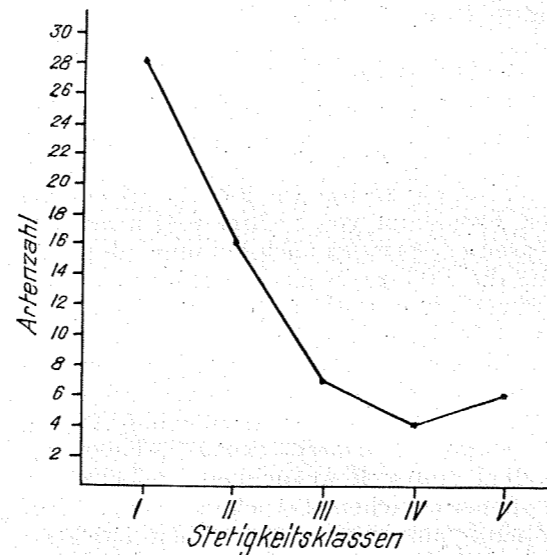


Fig. 14
Leontidetum montani. Stetigkeitskurve.

Zu den Treuen der Assoziation wäre wohl *Ranunculus parnassifolius* zu rechnen. Ich fand ihn nur ein einziges Mal auf dem Mutten-wändli bei 2500 m auf sehr lange schnee-bedecktem Schiefer-schutt. Das Assoziationsfragment, in dem er stand, war aber äußerst verarmt. Die Ordnungs- und Verbandscharakterarten sind früher schon besprochen worden, ebenso die meisten Begleiter. Wichtig sind da-runter die beiden Saxifragen, welche als Differentialarten gegen-über dem *Thlaspectum* bewertet werden. Während *Saxifraga aizoides* in der subalpinen Stufe eng an quellige und überschwemmte Standorte gebunden ist¹⁾, geht sie in der alpinen häufig auf Fels-schutt. Sie kann im *Leontidetum* in so großen Mengen auftreten, daß die Schutthalden einen schon von weitem sichtbaren gelben Ton annehmen, wie dies z. B. im Martinsmaad schön zu beobachten ist. *Saxifraga oppositifolia* ist als aktiv niederliegende Kriechstaude durch reiche Bewurzelung ihrer oberflächlich kriechenden Zweige ausgezeichnet. Sie ermöglicht als Feinerdefänger anderen Arten die Ansiedelung im *Leontidetum montani*. Trotz ihrer winter-grünen Blätter verlangt sie keinen Schneeschutz, erträgt aber doch sehr lange Schneebedeckung. Für zweijährige Samen fand B r a u n-Bl a n q u e t die sehr geringe Keimfähigkeit von 1 %.

¹⁾ Koch (1928) zählt sie im Val Piora zu den Charakterarten des *Oratoneureto-Arabetum bellidifoliae*.

Cerastium latifolium ist wie im *Thlaspectum* als Differentialart einer nach ihr zu benennenden Variante anzusehen.

Die Artenzahl des *Leontidetum montani* ist bedeutend geringer als die des *Thlaspectums* und beträgt im Mittel nur 21 Arten, bei einem Maximum von 32 und einem Minimum von 16. Zu den 45 Arten der Tabelle IV kommen noch 16 Zufällige.

Wie aus der Fig. 14 hervorgeht, gehören nur sechs Arten der höchsten Stetigkeitsklasse an, während 28 in der niedrigsten stehen.

Die charakteristische Artenverbindung umfaßt 13 Namen; von den Charakterarten erreicht aber nur *Leontodon montanus* die höchste Stetigkeitsklasse. Die übrigen Arten der charakteristischen Artenverbindung sind entweder stete Bewohner des alpinen Kalkgerölls oder des alpinen Feinschuttcs überhaupt. Das stete Auftreten von *Poa vivipara* und *Taraxacum alpinum* erklärt sich aus der Vorliebe dieser Arten für das auch der Gesell-schaft zusagende Feingeröll von langer Schneebedeckung. Weder diese beiden Arten noch *Saxifraga aizoides* gehören der charakteristischen Artenverbindung des mehr das alpine und bewegliche Geröll vorziehenden *Thlaspectums* an. Diese Tatsache einerseits, sowie das spärliche Auftreten seiner Charakter- und Differentialarten im *Thlaspectum* andererseits lassen das *Leontidetum* als gut charakterisierte Assoziation erscheinen.

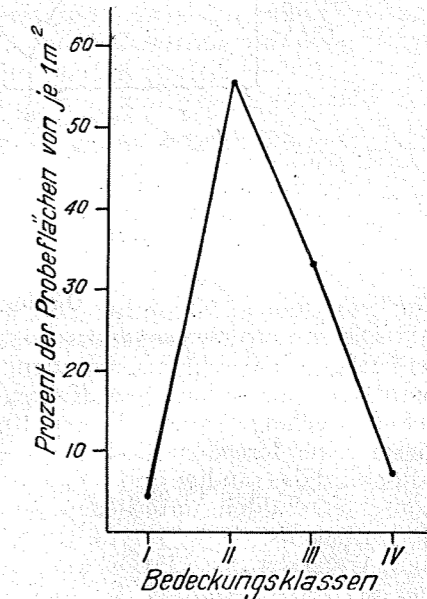


Fig. 15
Leontidetum montani. Variation des Bedeckungsgrades in 64 Probeflächen von je 1 m² in einem Einzelbestand.

Der Vegetations-schluß ist im *Leontidetum* meist etwas dichter als im *Thlaspectum*. Die Fig. 15 zeigt ein sehr stark ausgeprägtes Maximum in der Bedeckungsklasse II (5—10 % vegetationsbedeckt), der 57 % der Probeflächen angehören. In der III. Klasse mit 10—15 % bedeckter Oberfläche stehen deren 36 %. Die untersuchte Siedelung ist für die Assoziation typisch.

Über die Verteilungsart der einzelnen Pflanzen gibt die Frequenzkurve (Fig. 16) Auskunft. Auch hier zeigt sich, wie in der homogen erscheinenden Untersuchungsfläche nur wenige Arten regelmäßig verteilt sind. Gerade diese sind aber von so großem Dominanzwert, daß sie das Bild der Gesellschaft weitgehend beherrschen.

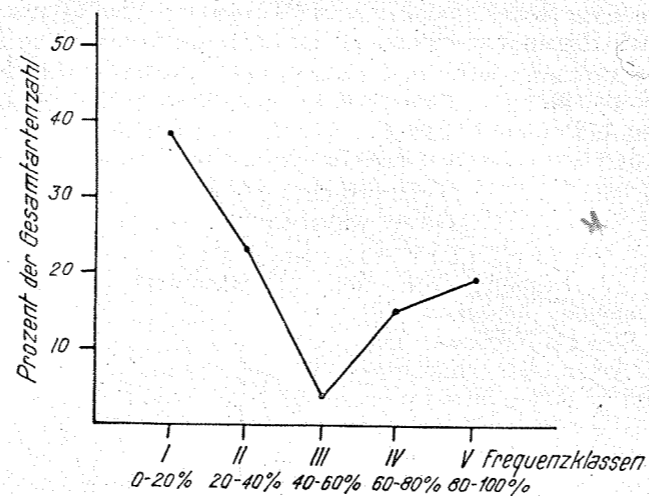


Fig. 16
Leontidetum montani. Verteilung der Arten in 64 Probeflächen von je 1 qm eines Einzelbestandes.

Ökologie.

Die *Leontodon montanus*-Assoziation bewohnt mit Vorliebe schiefrigen Felsschutt. In den Tonschiefer-Geröllhalden des Sernftales, auf schiefrigen Kalken des Clariden- und Glärnischgebietes gelangt sie zur besten Entwicklung. Die Beweglichkeit dieser feinerdereichen Böden ist nur gering. Bei starken Regenfällen wird das sandige und tonige Material aber leicht verschwenmt. Tonschieferhalden unterliegen auch leicht der Erscheinung des Bodenfließens. Diese zerstörenden Einflüsse ertragen die wichtigsten Arten der Assoziation aber verhältnismäßig gut. Besonders die Saxifragen, *Galium helveticum* und *Campanula cenisia* sind sehr widerstandsfähig. Ihre Senkwurzeln sind oft auf weite Strecken bloßgelegt. Dennoch bleiben die Pflanzen fest verankert und halten mit ihren bewurzelten Kriechtrieben den Schutt in ihrem Bereiche fest. *Leontodon montanus*, *Poa minor* und *Poa vivipara* werden vom bewegten Boden häufig fortgetragen, fassen aber dank leichter Adventivwurzelbildung rasch wieder festen Fuß. Außer Gehängeschutt besiedelt die Assoziation auch Alluvionen (Martinsmaad) und Moränen (Sandalp).

Aus der Tabelle IV ergibt sich für das *Leontidetum* das folgende biologische Spektrum. Auch hier haben wir es also mit einer ausgesprochenen Hemikryptophytengesellschaft mit erheblicher Beteiligung der Chamaephyten zu tun.

Therophyten	0 = 0 %
Geophyten	3 = 6,7 %
Hemikryptophyten	27 = 60,0 %
Chamaephyten	15 = 33,3 %
Phanerophyten	0 = 0 %

Varianten.

Für die *Leontodon montanus*-Assoziation läßt sich bezeichnenderweise unter denselben Verhältnissen wie für das *Thlaspectum rotundifolii* eine *Cerastium latifolium*-reiche Variante unterscheiden. Die Fazies bewohnt hochalpin-nivalen Schutt, und zwar mit Vorliebe Moränen und Tonschiefer. Sie verlangt wie der Typus der Assoziation ausgiebigen Schneeschutz und ist wie die entsprechende Variante des *Thlaspectums* gegenüber demselben verarmt. In allen drei Aufnahmen (Tab. IV, Aufn. 13—15) zusammen finden sich mitsamt der Zufälligen nur 24 Arten. Unter den Charakterarten fehlen *Leontodon montanus* und *Saxifraga macropetala*. Ebenso sind die meisten Verbands- und Ordnungscharakterarten verschwunden oder spärlicher geworden. Begleiter und Zufällige sind selten. Neben dem dominierenden *Cerastium latifolium* treten physiognomisch nur die Steinbrecharten kräftig hervor.

Das biologische Spektrum zeigt folgende Zusammensetzung:

Therophyten	0 = 0 %
Geophyten	2 = 8,7 %
Hemikryptophyten	11 = 47,8 %
Chamaephyten	10 = 43,5 %
Phanerophyten	0 = 0 %

Wie im *Thlaspectum cerastiosum* sind die Chamaephyten, und zwar vor allem die Kriechstauden und Polsterpflanzen verhältnismäßig sehr stark vertreten. Dies weist auf die ökologische Verwandtschaft der beiden Varianten hin.

Verbreitung.

Über die Verbreitung des *Leontidetums* in den Alpen wissen wir nur sehr wenig. In der Literatur gibt uns einzig Braun-Blanquet (B. und Jenny 1926) Kenntnis von einer wohl identischen „am besten nach *Leontodon montanus* zu benennenden Gesellschaft“. Sie ist ausgezeichnet durch reichliches Vorkommen von *Leontodon montanus*, *Ranunculus parnassifolius* und *Trisetum distichophyllum*. Braun-Blanquet sah die Gesellschaft in ähnlicher Zusammensetzung am Mont Cenis (gefl. mündliche Mitteilung), so daß ihr weiteres Vorkommen in den Alpen wahrscheinlich ist.

Der *Leontodon montanus*-Assoziation steht die von Braun-Blanquet (1926) kurz beschriebene Gesellschaft auf Melaphyrfeinschutt der Südostalpen nahe. Sie unterscheidet sich von ihr durch das Auftreten von *Saussurea lapathifolia*, *Ranunculus Sequieri*, *Achillea Clavenae* und *Anemone baldensis*.

5. Die *Arabis coerulea*-Assoziation.

(*Arabidetum coeruleae*.)

Von den beiden in den südöstlichen Schweizer Alpen festgestellten Assoziationen des *Arabidion coeruleae* (Braun-