

Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen

Ein Beitrag zur Frage der Abgrenzung der Nardo-Callunetea gegen die Caricetea curvulae

Von E. OBERDORFER

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe)

Herrn Professor Dr. Max AUERBACH zum 80. Geburtstag

Unter dem Einfluß eines ausgleichenden ozeanischen Klimas durchdringen und berühren sich auf der Halbinsel Europa in schwer gegeneinander abzugrenzenden Abstufungen die bodensauren ozeanischen Heiden und Magerrasengesellschaften der an den Atlantischen Ozean oder die Nordsee grenzenden Tief- und Hügelländer mit den ebenfalls säureliebenden arktisch-alpinen Rasen- und Zwergstrauchgesellschaften der Süd- und Nordeuropäischen Gebirge. Selbst in den spanischen Zentralgebirgen steigen Arten wie *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris* oder *Nardus stricta* bis über 2000 m an, und stehen dort neben arktischen Abkömmlingen wie *Luzula spicata* oder *Euphrasia minima*. In den Alpen wird das nordisch-subozeanische Element nur noch durch *Nardus stricta*, *Calluna* oder wenige andere vertreten. Das Heidekraut steigt vor allem in den niederschlagsreichen Außenketten bis rd. 2500 m an und tritt auch hier in innigen Kontakt mit den alpinen oder arktischen Pflanzen.

Ob er muß man auch das Borstgras (*Nardus stricta*) zu den alpinen Arten rechnen? Sein Vorkommen streut wie das mancher seiner Begleiter so gleichmäßig von alpinen oder arktischen Schneeböden durch die Heidegebiete West- und Nordwesteuropas, daß schwer zu erkennen ist, wo der Schwerpunkt der Art liegt. MEUSEL zählt sie zum boreal-montan-ozeanischen Florenelement. Ihr Areal, das von Nordasien bis Grönland reicht, spricht für einen borealen Ursprung.

Dabei ergeben sich für die soziologische Gliederung der Heiden und Magerasen kaum Schwierigkeiten, wenn man die Artenverbindungen rein nach dem Übergewicht ihrer Arealzugehörigkeit betrachtet, wie es z. B. E. SCHMID (1936) getan hat, der die Heiden und ihre bezeichnenden Begleitarten zum *Quercus robur* - *Calluna* - Gürtel oder die Krummseggengesellschaften zum *Carex-Elyna*-Gürtel rechnen kann. Auch wenn man, wie GAMS, mit einem nur kursorisch und nach den Dominanzverhältnissen betrachtenden Lebensformensystem arbeitet, kann man leicht in oxyphile Zwergstrauchheiden mit den *Calluneta* einerseits und in die oxyphilen Grasheiden der Waldstufen mit den *Nardeta*, sowie denen der alpinen Stufe mit den *Cariceta curvulae* oder *Junceta trifidi* andererseits gliedern. Der Wirklichkeit der Pflanzendecke wird man damit allerdings nur selten gerecht. Meist ist diese nur in einer Fülle von Durchdringungen zu deuten, wodurch jede Übersicht verloren geht.

Besser scheint es uns da schon, umgekehrt, ohne Deduktion, rein induktiv von eben dieser Wirklichkeit der Vegetation selbst, so wie sie sich an jeder Lokalität als Ausdruck nicht nur der Geschichte, sondern vor allem des „Standortes“ — sich wiederholend — ausprägt, auszugehen und auf Grund der floristischen Ähnlichkeiten und mit Hilfe der statistischen Methode zu abstrahieren, zusammenzufassen und zu gliedern. Dieser Weg ist zwar der schwierigere der mühevollere und er wird nicht immer gleich zum Ziele führen können, da er von Art und Maß der tatsächlichen Erfahrung begrenzt wird. Jeder Bearbeiter wird sich zunächst in engeren Arbeitskreisen bewegen müssen und erst nachträglich, als

Frucht eingehender Vergleichs-Arbeit, kann festgestellt werden, wie die in den verschiedenen Landschaften erarbeiteten Gliederungsergebnisse mit der Verbreitungswirklichkeit aller floristisch verwandten Artenkombinationen übereinstimmen oder ob diese vielleicht einer Korrektur bedürfen.

So hat BRAUN-BLANQUET, dessen Arbeiten vom europäischen Hochgebirge ausgingen die arktisch-alpinen Magerrasen der Hochalpen mit *Carex curvula* das Caricion *curvulae* mit den montanen und subalpinen Borstgrasgesellschaften des Nardion, eben auf Grund eines gemeinsamen Artenbestandes und ohne Rücksicht auf die gegensätzliche Mischung der Florenelemente zu einer Ordnung der Caricetalia *curvulae* bzw. Klasse Caricetea *curvulae* zusammengeschlossen. *Calluna* wird dabei als Begleiter und letzter Ausklang der ozeanischen Ordnung der Calluno-Ulicetalia bzw. Ulicetea Br.-Bl. 51 betrachtet.

Nordwestdeutsche Bearbeiter wie PREISING (1949) und auch TUXEN (1955) die die Artenverbindung in erster Linie von ihrer Kenntnis der westeuropäischen Vegetation her zu gliedern versuchten, haben Heiden und Magerrasen zu einer Klasse der Nardo-Callunetea zusammengeschlossen und dabei der Ordnung der azidophilen Magerrasen, den Nardetalia, auch einen subalpinen Verband Nardo-Trifolium unterstellt, der infolge der angegebenen Charakterarten identisch mit dem Nardion Br.-Bl. 1926 nach der Auffassung BRAUN-BLANQUETs zu den Caricetea *curvulae* gerechnet werden muß.

Hier klafft also ein Gegensatz der Auffassung der schwer überbrückbar scheint. Er wird besonders deutlich, wenn man die meisten der aus den Alpen bekannten Tabellen studiert, nach denen offenbar bei der durchgehenden Artenvermischung eine Trennung der Nardetalia und der Caricetalia *curvulae* floristisch-statistisch überhaupt nicht möglich ist.

Aber vielleicht scheint es nur so? Offenbar liegt hier ein interessantes und reizvolles Problem vor und wir fragen uns, ob die Scheidung der alpinen arktischen Urwiesen saurer Humusböden mit *Carex curvula*, *Juncus trifidus* u. a. von den boreal subozeanisch-montanen Magerrasen und Heiden mit *Calluna vulgaris* und *Nardus* wirklich in der Natur nicht doch deutlicher sei als es nach der Literatur den Anschein hat, ob also nicht doch auch floristisch ein klarer Trennungsstrich zwischen den Caricetea *curvulae* einerseits und den Nardo-Callunetea andererseits entsprechend ihrem verschieden gelagerten Schwerpunkt und ihrer anderen Herkunft gefunden werden kann, ob also nicht weiterhin beide Klassen nebeneinander bestehen können. Dabei war auch das seither veröffentlichte Aufnahmемaterial auf seine Homogenität zu prüfen.

Schon in früheren Jahren war uns aufgefallen, daß die graugrünen Krummseggenrasen der höchsten Alpenlagen, soweit sie eine zweifelsfreie Klimavegetation bilden, ihrem Artengehalt nach eigentlich wenig mehr mit den fast immer sekundär bedingten subalpinen Borstgrasgesellschaften zu tun haben. Und wenn solche subalpine Gesellschaften Arten des Krummseggenrasens enthielten, so lag es auf der Hand, daß diese an den aus Waldrodung oder durch Weidgang hervorgegangenen Standorten erst nachträglich eingewandert sind und leicht als übergreifende Krummseggenbegleiter aufgefaßt werden können.

Ich bin deshalb in den Jahren 1950 bis 1957 allsommerlich und systematisch dieser Frage der Gliederung und Zonierung der subalpinen und alpinen Magerrasen auf bodensauerer Unterlagen nachgegangen und habe dabei rd. 65 Aufnahmen solcher Bestände in einem Gebiet gesammelt, das vom Großglockner bis zum Col' d'Izoard in den Westalpen reicht.

Die tabellarische Verarbeitung des Materiales in Verbindung mit der rein sinnfälligen Beobachtung im Gelände führte zu einem Ergebnis, das seither wie ich glaube, noch nicht so deutlich gesehen wurde.

In allen Fällen nämlich ändert sich beim Aufstieg in die silikatischen Gebirgsstöcke von der subalpinen in die alpine Stufe die Artenverbindung und damit

auch das Bild der Vegetation im Bereich bodensaurer Rasengesellschaften (sekundärer und primärer Weiden oder auch Mähweiden) in 4 Stufen:

1. Das Gebiet der hochmontanen, vorwiegend beweideten und kurzrasigen oder noch reichlich mit *Calluna* durchsetzten und meist nur kleinflächig entwickelten Borstgrasrasen (*Nardetum alpinum*) der Buchen oder Fichtenstufe von 900 bis 1700 m.
2. Das Gebiet der teils beweideten, teils auch gemähten (Mähweiden) und dann hochhalmigen, immer sehr blumenbunten und oft ausgedehnte Flächen einnehmenden subalpinen Hochlagen-Borstgras-Rasen an der Waldgrenze und in der Knieholz-Stufe von 1800—2200 m.
3. Das Gebiet vornehmlich beweideter Borstgrastriften, denen sich *Carex curvula* beizumischen beginnt in der subalpin-alpinen Zwergstrauch-Stufe von 2300—2500 m.
4. Das Gebiet reiner Krummseggen-Urwiesen in der alpinen Rasentundra-Stufe von 2600—3000 m.

Die Höhenangaben variieren naturgemäß sowohl mit der geographischen Breite der Gebirgsketten wie auch mit deren Massenerhebung oder lokal unter dem Einfluß der örtlichen, durch Exposition, Hangneigung oder andere Geländebedingungen modifizierten Klimas. Um diese Stufen recht deutlich zu machen möchten wir aber zunächst in Einzelbeispielen aus allen Teilen der Alpen schildern, wie sich nicht nur dem Auge, sondern auch dem floristisch analysierenden Pflanzensoziologen die Dinge immer wieder in ähnlicher Weise darbieten. Dabei soll vom hochmontanen *Nardetum alpinum* abgesehen und das Hauptaugenmerk auf die drei zuletzt für die subalpine und alpine Stufe genannten Magerrasen gerichtet werden, wo sich Borstgras und Krummsegge berühren und wo der Schlüssel zur Abgrenzung der *Nardo-Callunetea* gegen die *Caricetea curvulae* liegen muß.

Fährt man in den Ostalpen etwa Ende Juli die Großglocknerstraße hinauf, so beginnen im Bereich der Waldgrenze z. B. zwischen dem Hochtor und dem Alten Großglocknerhaus (in 1900—2100 m Höhe) ausgedehnte sattgrüne Wiesen, in deren aus Rotschwengel (*Festuca rubra*), dem Bunten Hafer (*Avena versicolor*) oder dem Borstgras (*Nardus stricta*) gebildeten feinem Gehäl in bunter Palette die großen schwefelgelben Blütenköpfe des einblütigen Ferkelkrautes (*Hypochaeris uniflora*), das Orange der *Arnica* oder das Blau der *Campanula barbata* harmonisch eingestreut sind (Aufn. 7 und 8 der Tabelle 2). Die soeben abgeblühten Kerzen des gelben Läusekrautes (*Pedicularis tuberosa*), die zahlreichen Fruchtstände der Bergnelkenwurz (*Geum montanum*) oder des Stengellosen Enzians (*Gentiana kochiana*) verraten, daß dieser schöne artenreiche Magerrasen zu anderen Jahreszeiten nicht weniger farbenbunt schillert.

Die bei genauerem Zusehen überall im Rasen zu beobachtenden Beersträucher (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*) oder benachbarte Legföhren und niedere Lärchen zeigen aber, daß wir uns noch in der Wald- und Gebüschstufe befinden, daß diese bunten Wiesen in ihrer großen Ausdehnung offenbar erst durch Mahd und Weide begünstigt an Stelle ursprünglich zumindest viel ausgedehnter Baum- und Strauchgesellschaften getreten sind. Einzeln eingestreute Arten, die ihre Hauptverbreitung ganz offensichtlich über der Baumgrenze (im Gefüge der Krummseggenrasen haben) fallen im Gefüge der ganzen Artenkombination doch kaum ins Gewicht. Immerhin differenzieren sie neben den für die geschilderten Rasen so bezeichnenden Kennarten wie *Hypochaeris uniflora* unsere Gesellschaft deutlich vom tiefer gelegenen *Nardetum alpinum* und lassen bereits die Annäherung an die alpine Rasenstufe erkennen.

Steigt man nun vom alten Großglocknerhaus (2130 m) die grünen weit sich dehrenden Weidenhänge über die Trögeralm gegen die Pfandscharte hinauf, so ergibt sich im Bild der Vegetation eine deutliche Verschiebung (vgl. Tab. 3, Aufn. 2).

Nicht nur, daß es sich jetzt fast ausschließlich nur noch um kurzrasige Dauerweiden handelt, auch im Artenbestand machen sich ganz charakteristische Änderungen bemerkbar, die gleichmäßig und gesetzmäßig, gewiß nicht zufällig die Arten in einer neuen Artenverbindung mischen.

Noch wird der Grundbestand vom Borstgras (*Nardus stricta*) oder *Avena versicolor* gebildet, daneben taucht aber jetzt regelmäßig *Carex curvula* und einige seiner Begleiter wie *Primula minima* oder vereinzelt Schneebodenpflanzen des *Salicion herbaceae* auf. Ebenso tritt neben das Gelb des *Leontodon helveticus* das noch wie in tieferen Lagen mit seinen Blütenköpfen zusammen mit *Arnica montana* den Rasen gleichmäßig durchsetzt, vereinzelt als erster Anklang an das echte *Caricetum curvulae* der Hochlagen, *Senecio carniolicus*. *Festuca rubra*, *Hypochoeris uniflora* u. a. sind ganz zurück geblieben. Zahlreich sind aber immer noch die Vaccinien, neu und besonders charakteristisch für das Gebiet ist die da und dort in kleinen Teppichpolstern eingestreute Alpenazalee (*Loiseleuria procumbens*).

Mit verblüffend scharfer Grenze ergibt sich endlich beim weiteren Anstieg in ca. 2400 m Höhe ein nochmaliger Wechsel in der Ausbildung der Magerrasen. Die Krummsegge (*Carex curvula*) wird neben *Sesleria disticha* zum fast allein herrschenden Rasenbildner; mit ihrem düsteren angegilbten Graugrün überzieht sie die Rücken und Hänge dieser morphologisch in Schultern ausgebildeten Geländestufe, daneben breiten sich in Mulden und Einschnitten großflächig Schneebodengesellschaften mit *Salix herbacea* aus. Die bunten Blütentupfen des Löwenzahnes (*Leontodon helveticus*) sind ebenso wie *Potentilla aurea* oder *Campanula barbata* fast ganz verschwunden, oder haben sich wie *Nardus* als Einzelgänger in die feuchten Schneetälchen zurückgezogen. *Leontodon helveticus* wird, soweit er sich da und dort auch noch in *Carex curvula*-Rasen zeigt, regelmäßig durch eine stark behaarte Form (*Leontodon helveticus* var. *pilosus*) vertreten. Ersetzt werden die Borstgras-Compositen durch das wollig behaarte *Hieracium piliferum* coll. oder durch den schon genannten *Senecio carniolicus*. Die Zwergsträucher fehlen jetzt ganz oder sind nur noch in kümmerlichen Exemplaren vertreten (vgl. Aufn. 2 und 3 der Tab. 4).

Schließlich und wiederum recht unvermittelt löst sich dieser Rasen bei 2600 bis 2700 m in gestückelte Inseln auf. Nun herrschen neben Schneefeldern offener Fein- und Grobschutt, die ausschließlich von *Salicion herbaceae*- oder offenen *Androsacion alpinae*-Gesellschaften besiedelt werden.

Eine große Rolle spielen im Großglocknergebiet in dieser Vegetationsstufe kleine, lockere Rasenflecken der zierlichen *Sesleria ovata*, die hier eine offenbar noch gar nicht beschriebene eigene Gesellschaft des *Androsacion alpinae*-Verbandes bildet. Zur Verdeutlichung sei auf die Aufn. 1 der Tab. 1 verwiesen, in der wir alle über dem Krummseggenrasen in der silikatischen Nivalstufe aufgenommenen *Androsacion alpinae*-Gesellschaften zusammengestellt haben.

Genau die gleiche Anordnung der bodensauereren Magerrasen beim Anstieg in die Hochlagen erlebt man nun auch in allen anderen westlich anschließenden Alpentteilen. Von dem was wir vom Ötztal bis Zermatt gesehen und studiert haben, greife ich zur Verdeutlichung das besonders gründlich aufgenommene Silvretta-Montafon-Gebiet heraus. Im Bereich von Gargellen z. B. steht man von 1500 bis 2000 m Höhe also von der Stufe prächtig entwickelter Fichten bis an die Grenze der Alpenrosen-Gebüsch, und soweit mageres Grünland überhaupt vorhanden ist, wieder ganz unter dem Eindruck bunter Magerasen, die teils beweidet und kurzrasig, teils als Mähweiden bewirtschaftet mit zeitweilig verhältnismäßig hohem Gehältn von *Nardus stricta*, *Festuca*-Arten (vor allem *Festuca rubra*, seltener *F. halleri*) oder *Avena versicolor* beherrscht werden, und den bunten, aus *Hypochoeris uniflora*, *Arnica montana*, *Hieracium aurantiacum* oder *Campanula barbata* gebildeten Blütenflor zeigen (vgl. Aufn. 3 und 4 der Tab. 2).

Tabelle 1 Gesellschaften des Androsacion alpinae-Verbandes

Nr. der Aufnahme Aufnahmefläche, qm Exposition Neigung, Grad Höhe ü. M.	Gesellschaftscharakteristika																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	NW	NW	W	W	N	N	N	W	W	N	SO	SO	NW	N	NW	SO			NW			
	3200	3200	3300	3220	3100	2900	2900	2900	3000	2800	2700	3100	3000	3000	3000	2800	3100	2800	2700	2200	2400	2450
Charakterarten:																						
<i>Sesleria ovata</i>																						
Androsace alpina																						
<i>Gentiana rotundifolia</i>																						
<i>Saxifraga segueri</i>																						
<i>Artemisia genepi</i>																						
<i>Saxifraga biflora</i>																						
<i>Campanula censisia</i>																						
<i>Draba hoppeana</i>																						
<i>Trisetum spicatum</i>																						
<i>Geum reptans</i>																						
<i>Oxyria digyna</i>																						
(lok.) <i>Cardamine resedifolia</i>																						
Verbands-Ordnungs- und Klassen- Charakterarten:																						
<i>Poa laxa</i>																						
<i>Ranunculus glacialis</i>																						
<i>Cerastium uniflorum</i>																						
<i>Saxifraga bryoides</i>																						
<i>Saxifraga oppositifolia</i>																						
<i>Doronicum clusii</i>																						
<i>Thlaspi rotundifolium</i> ssp. <i>corymb.</i>																						
<i>Linaria alpina</i> fo.																						
<i>Achillea nana</i>																						
<i>Herniaria alpina</i>																						
Begleiter:																						
<i>Minuartia sedoides</i>																						
<i>Chrysanthemum alpinum</i>																						
<i>Polytrichum alpinum</i>																						
<i>Luzula spicata</i>																						
<i>Poa alpina</i>																						
<i>Silene exscapa</i>																						
<i>Eriogon uniflorum</i>																						
<i>Cetraria (islandica)</i>																						
<i>Sesleria disticha</i>																						
<i>Festuca halleri</i> coll.																						
<i>D Sedum alpestre</i>																						
<i>D Gnaphalium supinum</i>																						
<i>Solorina crocea</i>																						
aufßerdem mit + in Aufn. 1: <i>Primula minima</i> , in Aufn. 3: <i>Polytrichum piliferum</i> , <i>Alectoria ochroleuca</i> , <i>Pohlia nutans</i> , in Aufn. 4: <i>Racomitrium canescens</i> fo., <i>Saxifraga exarata</i> , in Aufn. 6: <i>Primula glutinosa</i> , in Aufn. 10: <i>Sodanella pusilla</i> , in Aufn. 21: <i>Saxifraga moschata</i> .																						

Bemerkungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

- | | | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Aufn. 1: | <i>Seslerietum ovatae</i> prov., ostalpine Nivalgesellschaft | Aufn. 7: | 2. 8. 1952, Kaiserspitze (Silvretta) |
| Aufn. 2 4: | Verarmtes <i>Androsacetum alpinae</i> sehr hoher Lagen (Nivalgesellschaft) | Aufn. 8: | 1. 8. 1952, Plattenjoch (Silvretta), D = 50 % |
| Aufn. 5 14: | <i>Androsacetum alpinae</i> (Nivalgesellschaft), vgl. Braun-Blanquet 1949 | Aufn. 9: | 6. 8. 1951, Eiskögele (Ötztal), eben, Schieferschutt, D = 40 % |
| Aufn. 15 17: | <i>Campanulo-Saxifragetum</i> prov., Nivalgesellschaft der Westalpen, korrespondiert dem <i>Drabo-Saxifragetum</i> , Br.-Bl. 1949 | Aufn. 10: | 31. 7. 1951, Schwärze (Ötztal) |
| Aufn. 18 19: | <i>Trisetetum spicatae</i> , Moränen-Feinschutt-Gesellschaft in der nivalen Stufe | Aufn. 11: | 31. 7. 1955, Valzifenzspitze (Montafon), D = 75 % |
| Aufn. 20 22: | <i>Oxyrietum digynae</i> , Moränenschutt-Gesellschaft der tieferen alpinen Lagen (in noch tieferen Lagen durch das <i>Epi-lobietum fleischeri</i> abgelöst) | Aufn. 12: | 1. 8. 1954, Hörnles-Hütte (Matterhorn), D = 10 % |
| Aufn. 1: | 3. 8. 1956, Großer Burgstall (Großglocknergebiet), Vegetationsbedeckung D = 75 %, außerdem: <i>Hypnum vaucheri</i> Lesqu. und <i>Myurella tenerima</i> (Brid.) Lindb.*) | Aufn. 13: | 31. 7. 1954, Gorner Grat (Zermatt), D = 30 % |
| Aufn. 2: | 1. 8. 1951, Annakogel (Ötztal), D = 10 %, Schiefergrobshutt | Aufn. 14: | 31. 7. 1954, Gorner Grat, Scherben-Silikatschutt, D = 10 % |
| Aufn. 3: | 1. 8. 1951, Annakogel (Ötztal), D = 50 %, Schieferfeinschutt | Aufn. 15: | 31. 7. 1954, Hörnle (Matterhorn), D = 15 %, sehr gleichmäßig auf großer Fläche |
| Aufn. 4: | 6. 8. 1951, Vorderer Seelenkogel, Schieferfeinschutt | Aufn. 16: | 1. 8. 1954, Hörnle (Matterhorn), D = 20 % |
| Aufn. 5: | 5. 8. 1951, Vorderer Seelenkogel (Ötztal), Schieferfeinschutt, D = 50 % | Aufn. 17: | 31. 7. 1957, Col d'Iseran, Schieferschutt, D = 10 % |
| Aufn. 6: | 31. 7. 1951, Hochwildehaus (Ötztal), D = 65 % | Aufn. 18: | 30. 7. 1951, Hochebenenkar (Ötztal), D = 65 % |
| | | Aufn. 19: | 2. 8. 1952, Fermuntkopf (Silvretta), Seitenmoräne, D = 25 % |
| | | Aufn. 20: | 30. 7. 1951, Gurgelferner, Moräne, D = 10 % |
| | | Aufn. 21: | 4. 8. 1951, Langtaiferner, Moräne, D = 10 % |
| | | Aufn. 22: | 1. 8. 1952, Tübinger Hütte (Silvretta), Moräne, D = 60 % |

*) Die Bestimmung der Moose danke ich Herrn cand. Gg. Philippi (Freiburg i. Br.).

Über der Zone geschlossener Alpenrosengebüsche beginnt nun zugleich mit der Vorherrschaft von *Loiseleuria procumbens* auch hier der Herrschaftsbereich einer verarmten *Nardus*-Gesellschaft, in der an Stelle der ausfallenden Compositen (*Hieracium aurantiacum*, *H. hoppeanum* oder *Hypochoeris uniflora*) nunmehr vereinzelte Krummseggen-Begleiter, vor allem die Krummsegge (*Carex curvula*) selbst, daneben wieder *Juncus trifidus*, *Senecio carniolicus* oder *Phyteuma hemisphaericum* treten. Besonders schön sind solche Rasen im Umkreis zahlreicher Bergüberhänge (St. Antönienjoch 2380 m, Schlappiner Joch 2247 m, unter dem Valzifenz-Joch 2480 m und dem Vergaldener Joch 2480 m) zu beobachten (Aufn. 6 bis 16 der Tab. 3).

Erreicht man nun beim weiteren Anstieg die Höhenmarke etwa zwischen 2500 und 2600 m erlebt man den gleichen schroffen Wechsel, wie wir ihn vom Großglockner geschildert haben und wie er sich in ähnlicher Höhenlage ganz ebenso im Ötztal, am Ortler oder in Graubünden ergibt: *Carex curvula* wird herrschend, bildet die bezeichnend gefärbten reinen Decken über sauren Humuspodsolen, und das was wenige Meter tiefer noch so häufig war: *Nardus stricta*, *Potentilla aurea*, *Campanula barbata* oder auch *Leontodon helveticus* verschwindet praktisch ganz. Dafür werden Arten, die in der Übergangsstufe nur eine Einzelercheinung waren: *Hieracium piliferum* oder *Senecio carniolicus* häufig und stet, oder taucht ganz neues wie *Phyteuma globulariaefolium* massenhaft auf. Der Kontrast der Artenverbindungen ist unmittelbar sinnfällig. Besonders schön kann man diesen Übergang beim Aufstieg von der Tübinger Hütte zum Plattenkopf (2880 m) oder auch beim Ersteigen der Heimspitze (2685 m) studieren (Aufn. 16 und 17 der Tab. 4).

Schließlich löst sich bei 2800 bis 3000 m die Rasenbildung in Einzelflecken auf und macht auf offenen Steinschutt- und Steinscherbenböden dem Androsacion alpinae als dem Klimax der Nivalstufe Platz. Nur in den Ötztaler Alpen sahen wir in flacher, leicht südgeneigter Lage am Vorderen Seelenkogel größere Krummseggenrasenflächen noch in 3200 m Höhe. Übrigen zeigen auch die Steinschuttgesellschaften des Androsacion alpinae noch eine deutlich von der Höhenlage abhängige Differenzierung. Unmittelbar an die letzten Krummseggenrasen und sich damit verzahnend ist eine sehr bunte schöne Gesellschaft mit viel *Gentiana rotundifolia* Hoppe entwickelt (Tab. 1, Aufn. 5 bis 11). — In noch höheren Lagen, über 3200 m, verarmt die Gesellschaft rasch; der kleine blaue Enzian verschwindet und statt dessen tritt *Androsace alpina* stärker hervor. Offenbar muß aber die Gesamtheit dieser Artenverbindungen einheitlich zum Androsacetum alpinae Br.-Bl. 18 gestellt werden.

Dasselbe Phänomen in der Höhengliederung der Rasengesellschaften ergibt sich schließlich auch in den zentralen Ketten der schweizer und französischen Alpen, wo wir die Dinge an Klausen- und Grimspeß (wo es unterhalb des Grimselpasses wieder prächtige Magerrasen mit *Hypochoeris uniflora* und darüber die Übergangsgesellschaften mit eingestreuter *Carex curvulae* gibt), in Zermatt am Kleinen und Großen St. Bernhard und weiter im Süden (Col d'Iseran, Col du Galibier, Col d'Izoard usw.) registriert haben. Besonders instruktiv ist — um auch aus diesem Bereich ein Beispiel ausführlicher zu schildern — der Aufstieg zum Kleinen St. Bernhard. Noch in der subalpinen Waldstufe beginnt in einer Höhenlage von 1800 m (da wo intensiv bewirtschaftete Triseteten allmählich aufhören) mit der Auflockerung des Waldes und besonders reich in der Stufe der Rhododendro-Vaccinieten bis 2200 m wieder das farbenprächtige Bild der Hochlagen-Nardeten. Manches ist hier naturgemäß anders zusammengesetzt als im Osten der Alpen (vgl. Aufn. 1 der Tab. 2). Den Grundbestand bilden aber wie immer *Festuca rubra* oder *F. halleri* im Verein mit *Avena versicolor* und *Nardus stricta*. Gelb leuchten auch hier zahlreiche bezeichnende Compositen wie *Arnica montana*, *Crepis conyzifolia* oder *Leontodon helveticus*, an Stelle des *Hieracium hoppeanum* ist *H. peletierianum* getreten. Neu ist die prächtige *Centaurea uniflora*

(coll.). Etwa in der Höhe des Passes (2250 m) beginnt dann in einer kurzrasigen Weide der Übergang zu einer neuen Gesellschaft, in der, wenn auch die Hieracien oder die genannte *Centaurea* verschwunden sind, der Grundbestand doch noch von *Nardus* gebildet wird. Er ist gemengt mit dem im südlichen und westlichen Alpengebiet sehr kräftig vertretenen (in Tirol noch spärlichen) *Trifolium alpinum*, das den Weideteppich mit einem dichten Muster hellvioletter Farbflecken bestickt (Aufn. 22 der Tab. 3). An Stelle des Ausgefallenen beginnt aber nun wieder *Carex curvula* oder *Senecio incanus* oder andere Arten zu treten, deren Verbreitungsschwerpunkt in viel höheren Lagen liegt. Unverändert gleichförmig bietet sich dieses Bild beim Aufstieg über den Paß zum Mont Belvedere.

Erst bei 2500 m wird in recht raschem Übergang die Stufe der reinen Curvuletten erreicht, die in ihrer charakteristischen Physiognomie die Landschaft beherrschend sich nicht nur wegen des Vorherrschens der *Carex curvula*, sondern auch wegen des Fehlens des nur wenig tiefer noch massenhaften *Leontodon helveticus* oder *Trifolium alpinum* so ganz anders ausnehmen als die echten Borstgrasweiden. Wie immer wird diese Stufe gleichzeitig durch optimal entwickelte Schneeböden (die mit ihren Arten jetzt auch alle trockenen Rasengesellschaften stärker durchsetzen) oder durch das Auftreten des Elynetum unter gleichzeitigem Verschwinden von Beersträuchern als wahre Rasentundra-Stufe gekennzeichnet (Aufn. 23 u. 24 der Tab. 4).

Je weiter wir nach Süden kommen, eine desto größere Rolle spielt übrigens im Komplex dieser Rasentundra *Elyna*, eine Erscheinung auf die wir weiter unten noch einmal zurückkommen wollen. Und wieder wird eine obere Grenze der *Carex curvula*- und *Elyna*-Gesellschaften bei durchschnittlich 2800—2900 m Höhe erreicht; darüber herrscht im silikatischen Steinschutt als Dauer-, Schluß- und Klimax-Gesellschaft in einem der offene Pionierrasen mit *Androsace alpina*. Er ist um neue westalpine Arten bereichert und dürfte wenigstens teilweise gegenüber dem ostalpinen Material eine neue Assoziation darstellen, die wir provisorisch und in Analogie zum Drabo-Saxifragetum Br.-Bl. 1949 als Campanulo(cenisiae)-Saxifragetum bezeichnen möchten (vgl. Tab. 1 Aufn. 15—17).

Übrigens ist in der subalpinen Stufe der Westalpen, wie auch in den südlichen Ketten der Zentralalpen, die Mannigfaltigkeit silikatischer Magerrasen und Naturwiesen größer geworden. Neben das Nardion tritt das Festucion variae mit dem Festucetum variae (auf trockenen flachgründig-felsigen Hängen) oder dem Festucetum spadiceae (auf mehr frischen, tiefgründig basenreichen Böden).

Vergleicht man nun das gesamte Material, das wir im Übergang von der subalpinen zur alpinen Stufe aufgenommen haben durch Tabellenverarbeitung, so zeigt sich, daß es sich den drei geschilderten Magerrasenstufen entsprechend zwanglos in drei Gesellschaften gliedern läßt. Vergleicht man dieses Material aber mit den aus der Literatur bekannten Assoziationsbegriffen, so stellt sich heraus, daß es nur zwei schon beschriebene Assoziationen zugeordnet werden kann. Eindeutig entspricht dabei das, was wir in Tabelle 2 unter der Rubrik der Hochlagen-Nardeten zusammengestellt haben, den Gesellschaften, die aus Graubünden erstmals als Festucetum halleri Br.-Bl. 1926 und dann von uns später aus dem Allgäu in einer Parallelgesellschaft als Aveno-Hypochoeridetum uniflorae 1950 bzw. Aveno-Nardetum 1957 beschrieben wurde. Ebenso eindeutig korrespondiert unser alpines Hochlagenmaterial (Tab. 4) dem Caricetum curvulae Br.-Bl. 1926 s. 1! Die Übergangsgesellschaft, die aber als einheitliches Phänomen, wie wir oben gesehen haben, durch die ganzen Alpen zu verfolgen ist, steckt, wie das genaue Studium der klassischen Tabellen bei BRAUN-BLANQUET 1926 oder 1931 ergibt, teils im Festucetum halleri, teils im Caricetum curvulae. Sondert man aber hier (oder bei RUBEL 1922) die Aufnahmen der alpinen Magerrasen nach deren Höhenlage, tritt sofort auch in diesem Material die Dreigliederung zu Tage! Zugleich ergibt sich eine viel schärfere und eindeutige Scheidung der *Nardus*-reichen Gesellschaften von den hoch-

gelegenen Krummseggenrasen, in denen *Carex curvula* mit ihren Begleitern eindeutig dominiert.

Die entscheidende Frage, ob man nach den tatsächlich in der Natur gegebenen Artenverbindungen die Nardo-Callunetea von den Caricetea curvulae trennen und gleichzeitig nebeneinander bestehen lassen kann, muß offenbar bejaht werden. Dabei muß der Trennungsstrich, der auch zugleich einer geographischen und sukzessionsbiologischen Scheidung entspricht, zwischen den *Carex curvula*-*Nardus*-Misch- und Übergangsgesellschaften und den hochalpinen Curvuleten mit ihrem rein arktisch-alpinen Arteninventar gezogen werden. Was seither noch zu den Caricetalia curvulae gestellt wurde, wie das Festucetum halleri oder das Festucetum eskiae der Ostpyrenäen muß und kann bei der feineren Gliederung des Aufnahmемaterialies noch zu den Nardetalia und den Nardo-Callunetea gestellt werden. Bei den Caricetea curvulae bzw. Caricetalia curvulae verbleiben dann lediglich die hochalpinen Verbände der Alpen und Karpaten (Caricion curvulae Br.-Bl. 26) oder der Pyrenäen (Festuco supinae Br.-Bl. 48) oder der vermutlich noch in eine eigene Ordnung zu stellende arktische Verband des Juncion trifidi Nordh. 1936.

Dies mögen nun an Hand einer genaueren Einzelbesprechung der Magerrasengesellschaften, wie sie sich nach unseren Aufnahmen beim Übergang von der subalpinen zur alpinen Stufe ergeben, sowie an Hand der Tab. 2—4 erläutert und erhärtet werden.

A) Nardo-Callunetea Preisg. 49

Nardetalia (Oberd. 49) Preisg. 49
Eu-Nardion Br.-Bl. 26

Zur Ermittlung der Grenze zwischen den Nardo-Callunetea und Caricetea curvulae sei die Gesellschaftsbildung nun zunächst von der Seite der „Nardeten“ her betrachtet. Von der Ordnung nordisch-subozeanischer Zwergstrauch-Heiden (Calluno-Ulicetalia) können wir dabei absehen; sie ist im wesentlichen auf die atlantischen oder subatlantischen Tieflagen beschränkt und steigt nur im Nordwesten der Iberischen Halbinsel in größere Höhen an. Weiter festlandeinwärts erreicht sie höchstens noch montane Lagen und geht dann an der Grenze zur subalpinen Fichten- oder Buchenstufe rasch in Zwergstrauch-Gestrüppen der Vaccinio-Piceetea auf, mit deren Arten sie aber in einen Grenzsraum der vom Apennin über Auvergne, Eifel bis nach Skandinavien (vgl. TUXEN 1952) reicht, eigentümliche Mischgleichgewichte bildet, die teils noch zu dem Calluno-Ulicetalia (wie das Calluno-Vaccinietum BUKER 42), teils bereits zu den Vaccinio-Piceetea (wie das zentralfranzösische Vaccinio-Gentianetum luteae Br.-Bl. 1939) gestellt werden müssen.

Schließlich verlieren sich in den mitteleuropäischen Hochgebirgen die letzten Vertreter dieser atlantischen Heiden wie *Calluna vulgaris* ganz in den Magerasen, mit denen aber auch schon die westeuropäischen Heiden in allen Fällen durch einen Grundstock gemeinsamer Arten, eben die Nardo-Callunetea-Klassencharakterarten verbunden sind.

Zu diesen gehören:

Luzula campestris coll.	Potentilla erecta
Sieglingia decumbens	Hieracium pilosella

Von den bodensauerer Magerrasen der Nardetalia, die weit über das Areal der ozeanischen Heiden nach Osten ausgreifen und als deren wichtigste Arten:

Nardus stricta	Botrychium lunaria
Arnica montana	Hieracium auricula
Antennaria dioica	Thesium pyrenaicum

genannt seien, ist vor allem mit vielen Assoziationen das Nardo-Galion Preisg. 49 beschrieben worden. Dieser Verband ist im wesentlichen, ähnlich wie derjenige der Heiden, ein ozeanisch-subozeanischer Tieflands-Verband, der nur wieder in Nordwest-Spanien in reiner Form höhere Lagen erreicht (vgl. TUXEN u. OBERDORFER 1958) oder in den westlichen Mittelgebirgen Europas mit einigen seiner Arten wie Galium saxatile in subalpine Nardeten übergreift. Wie die Heiden sind auch diese Magerrasen im wesentlichen menschlich bedingt und haben erst sekundär in der Kulturlandschaft auf ehemaligen Waldstandorten eine größere Ausdehnung gewonnen. Primär dürften sie an Moorrändern, in Dünentälern oder im tiefliegenden Mittelgebirge auch auf Felsbändern flächenmäßig nur ein bescheidenes Dasein gefristet haben.

Neben diesem Nardo-Galion-Verband stehen nun einerseits ein nordischer Verband (Nardo-Agrostidion NORDHAGEN 1936, wohl identisch mit dem Nardion boreale PREISING 1949), der hier außer Betracht bleiben kann, und andererseits ein alpiner Magerrasen-Verband, in dem sich Arten alpiner Verbreitung und Herkunft mit den oben genannten Ordnungscharakterarten mischen und den BRAUN-BLANQUET (seit 1926) als Nardion zu den Caricetalia curvulae gestellt hat. Er ist im wesentlichen subalpin verbreitet und identisch mit dem, was wir 1949 zur besseren Verdeutlichung als Eu-Nardion und gleichzeitig PREISING als Nardo-Trifolion bezeichnet und in beiden Fällen auf Grund der mit dem Nardo-Galion oder dem Nardion boreale gemeinsamen Arten zu den Nardetalia gestellt haben. Eine Umbenennung in Nardo-Trifolion scheint mir infolge der weitgehenden Begriffsidentität nicht notwendig, zumal *Trifolium alpinum*, auf das sich der Name bezieht, nur eine relativ beschränkte Verbreitung hat. Als Kriterium für die Fassung der Verbandscharakterarten betrachten wir den Umstand, daß es eine Gruppe subalpin, zusammen mit *Nardus* verbreiteter Arten gibt, die keine Berührung mit den optimal entwickelten Krummseggen-Gesellschaften haben. Zu ihnen gehört, wie der Tabellenvergleich leicht ergibt:

Luzula sudetica	Polygala alpestris
Leucorchis albida	Ajuga pyramidalis
Anemone alpina ssp.	Plantago alpina
Potentilla aurea	Campanula barbata
Geum montanum	Phyteuma betonicifolium
Alchemilla alpina s. str.	Crepis conyzifolia
Trifolium alpinum	Hypochoeris uniflora
Gentiana kochiana	Leontodon helveticus
Gentiana punctata	u. a.

Da ein Teil dieser Arten zwar offenbar mit geringerer Stetigkeit, auch im alpinen Festucion variae und Verwandten vorkommt, muß möglicherweise die eine oder andere noch in den Rang einer Ordnungscharakterart erhoben werden. Leider liegt von diesen südalpinen Spezialgesellschaften so relativ wenig Aufnahmematerial vor, daß noch keine endgültigen Entscheidungen getroffen werden können.

Die Rasen, die durch diese Arten in Verbindung mit *Nardus stricta* oder *Festuca rubra* aufgebaut werden, sind ebenso wie die Nardo-Galion-Rasen und wie so viele Nardo-Callunetea-Gesellschaften, ganz im Gegensatz zu den Caricetea curvulae, zur Hauptsache sekundär bedingt und erst im Gefolge des Menschen und seiner Haustiere an die Stelle von Wäldern oder subalpinen Kniegehölzen, vorwiegend der Vaccinio-Piceetea, getreten. Mancherlei Beobachtungen sprechen dafür, daß ihre natürliche Heimat, der primäre Standort also, auf Schneeböden und in Schneerunsen der subalpinen Waldstufe im Übergang zur Waldgrenze zu suchen ist. Solche Standorte sind nicht nur in den Alpen häufig, es gab sie seit der Eiszeit auch in allen höheren Mittelgebirgen Europas, so daß sich ihre Arten auch außerhalb der Alpen als Relikte erhalten und dann mit der

Öffnung des Waldes durch den wirtschaftenden Menschen eine sekundäre Entfaltung in den neu entstehenden Magertriften erleben konnten.

Primäre *Nardus*-Gesellschaften dieser Art sind zum Beispiel im Schwarzwald das von BARTSCH (1940) und OBERDORFER (1949, 1957) von Schneewächtenböden beschriebene *Nardo-Gnaphalietum supini* oder das von BRAUN-BLANQUET 1954 für die Westalpen namhaft gemachte *Ranunculo-Alopecuretum gerardi*. Ganz ähnlich scheinen übrigens die Dinge auch in Skandinavien (Norwegen) zu liegen, wo NORDHAGEN 1936 sehr scharf einen primären subalpinen Schnee-Verband mit *Nardus* (*Nardo-Caricion rigidae*, *Salicetalia herbaciae*) von einem sekundär in der Region der Birkenwälder durch Weidebetrieb entstandenen Weiderasen-Verband: *Nardo-Agrostidion tenuis* (*Nardion boreale* Preisg. 49) und gleichzeitig zwei alpinen Schneeboden-Verbänden praktisch ohne *Nardus* (*Cassiope-Salicion herbaciae*, *Ranunculo-Ocyrion*) trennt.

In den Alpen, wo uns im Süden Europas allein die Abgrenzung der *Nardus*-Weiden gegen das *Caricion curvulae* gelingen kann, haben sich nun unter der Voraussetzung saurerer Böden abhängig von der Höhenlage ganz verschiedene Gesellschaften herausgebildet. Da ist zunächst das meist noch sehr *Calluna-* oder *Sieglingia*-reiche *Nardetum alpinum* Br.-Bl. 49, das die montane und hochmontane Zone bis ca. 1700 m Höhe auszeichnet und das hier kurz gestreift werden soll. Zur Verdeutlichung verweisen wir auf unsere im Allgäu aus 950 bis 1750 m Höhe erhobenen 7 Aufnahmen (OBERDORFER 1950, 1957), deren charakteristische Artenkombination hier noch einmal kurz zusammengefaßt wiedergegeben werden soll:

Charakter und Verbands-Charakterarten:

<i>Potentilla aurea</i>	V	<i>Solidago alpestris</i>	III
<i>Campanula barbata</i>	IV	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	III
<i>Leontodon helveticus</i>	III	<i>Leucorchis alba</i>	II
<i>Gentiana kochiana</i>	III	<i>Gentiana lutea</i>	II
<i>Gentiana punctata</i>	III	<i>Crepis conyzifolia</i>	II
<i>Plantago alpina</i>	III	<i>Gnaphalium norvegicum</i>	II

Ordnungs-Charakterarten:

<i>Nardus stricta</i>	V	<i>Polygala vulgaris</i> ssp.	II
<i>Arnica montana</i>	V	<i>Viola canina</i>	I
<i>Antennaria dioica</i>	V	<i>Hieracium auricula</i>	(I)
<i>Alchemilla hybrida</i>	III	DO: <i>Carex pallescens</i>	III
<i>Hieracium gothicum</i>	III	<i>Hypericum maculatum</i>	II

Klassen-Charakterarten:

<i>Luzula campestris</i> coll.	IV	<i>Hieracium pilosella</i>	III
<i>Potentilla erecta</i>	IV	DKL: <i>Veronica officinalis</i>	III
<i>Calluna vulgaris</i>	IV	<i>Carex pilulifera</i>	I
<i>Sieglingia decumbens</i>	III		

Nur über 1500 m ganz vereinzelt übergreifende *Caricetea-curvulae*-Arten:

<i>Euphrasia minima</i>	II	<i>Agrostis rupestris</i>	I
-------------------------	----	---------------------------	---

Begleiter:

<i>Campanula scheuchzeri</i>	V	<i>Thymus serpyllum</i> coll.	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	IV	<i>Ligusticum mutellina</i>	III
<i>Festuca rubra</i> coll.	IV	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	IV	<i>Carlina acaulis</i>	III
<i>Agrostis tenuis</i>	III	<i>Deschampsia flexuosa</i>	II

und ca. 20 weitere Arten mit Stetigkeit II und I, darunter: *Leontodon hispidus*, *Ranunculus nemorosus*, *Lotus corniculatus*, *Briza media*, *Rhinanthus aristatus* u. a.

Die mittlere Artenzahl der Aufnahmen beträgt 29. An der Zuordnung der Gesellschaft zum Eu-Nardion kann gar kein Zweifel bestehen. Entscheidend für Diagnose und Definition der Assoziation gegenüber dem höher gelegenen Nardeten scheint uns, abgesehen vom stärkeren Hervortreten thermophiler Magerrasen-Arten und dem Fehlen eigentlich subalpiner Magerrasen-Arten wie *Hypochoeris uniflora*, vor allem das noch vollkommene Zurücktreten übergreifender Caricetea curvulae-Arten zu sein (vgl. Gruppenanteil nach Abb. 1).

Nur in dieser scharfen Fassung, die mit den Angaben bei BRAUN-BLANQUET 1949 weitgehend übereinstimmt, kann die Assoziation richtig verstanden werden. Eine Vermengung der Gesellschaft mit Beständen, die bereits zu den gleich zu beschreibenden Hochlagen-Nardeten gehören, wie es leider da und dort schon geschehen ist (vgl. GIACOMINI und PIGNATTI 1956), sollte vermieden werden.

1. Assoziationsgruppe der Hochlagen-Nardeten

(Tabelle 2)

Problematischer wird die Frage der systematischen Zuordnung bei den bodensauerer Magerrasen an der Waldgrenze und im Bereich der Alpenrosen- und Grünerlen-Gebüsche. Wir kommen damit in die Zone der subalpinen Magerassen, wie wir sie oben (S. 119 und S. 123) geschildert haben, und in denen sich bereits der Übergang zu den Krummseggen-Gesellschaften ankündigt.

In Tabelle 2 haben wir eigene Aufnahmen aus verschiedenen Alpentteilen mit den hierher gehörigen und bereits bekannten Aufnahmen des Festucetum halleri Br.-Bl. 26 sowie des Aveno-Nardetum OBERD. 50 vereinigt. Alle diese Gesellschaften enthalten — im Gegensatz zum Nardetum alpinum — bereits sehr ausgeprägt eine Gruppe arktisch-alpiner Arten, die den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in höheren Lagen mit *Carex curvula* haben und als verbreitungstüchtige Vertreter dieser Artengruppe sekundär bis hierher ins subalpine Gebiet herabgestiegen sind. Wägt man aber diese Artengruppe (in ihrer Gruppenmächtigkeit) gegenüber den Arten ab, die als Eu-Nardion-Arten einen subalpinen Verbreitungsschwerpunkt oder als Nardetalia und Nardo-Callunetee-Arten eine weitere boreal-montan-subozeanische Verbreitung haben, so besitzen die letzteren ein so entscheidendes Übergewicht, daß eine Zuordnung dieser Gesellschaften zum Eu-Nardion sich zwanglos, gewissermaßen ganz von selbst ergibt. Die Nardo-Callunetee-Arten haben sogar bei einer sehr großen mittleren Artenzahl der Aufnahmen (38!) einen noch größeren Gruppenanteil als das Nardetum alpinum ((Abb. 1), insbesondere infolge eines erhöhten Anteils der Eu-Nardion-Arten, wodurch auch von der gesellschafts-analytischen Seite her noch einmal bekräftigt wird, daß Kern und Herkunft des Eu-Nardion im Bereich der Wald- und Baumgrenze liegen. Hier und von hier aus nach unten wie nach oben ausklingend, erfährt der Verband seine optimale Entfaltung.

Dabei zeigt die Tabelle 2 deutlich, daß die Gesellschaften offenbar in mehrere regionale Assoziationen gegliedert werden müssen. Die nord- und zentralalpiner Aufnahmen (Aufn. 1—9, 11, 12 der Tab. 2) entsprechen in etwa dem, was wir für das Allgäu als Aveno-Nardetum (= Aveno-Hypochoeridetum) bezeichnet haben. In den Westalpen könnte man von einem Centaureo(uniflorae)-Nardetum sprechen (Aufn. 1 u. 10 der Ta. 2). Aber leider ist unser Aufnahme-Material im ganzen noch viel zu wenig umfangreich, um schon endgültige Entscheidungen über die Fassung der Assoziationen treffen zu können.

Aber so viel scheint mir sicher, daß das Erscheinungsbild in seiner Gesamtheit jedenfalls nicht mit dem Festucetum halleri gleichgesetzt werden kann, zumal auch *Festuca halleri* in all diesen Gesellschaften nur eine untergeordnete Rolle spielt. Das genannte Gras hat seine Hauptverbreitung in den höheren echten *Carex curvula*-Gesellschaften und tritt nur an extrem mageren Lokalitäten, also

Tabelle 2
Assoziationsgruppe der Hochlagen-Nardeten
Aveno-Nardetum, Centaureo-Nardetum (Eu-Nardion)

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	12	6	13	7	8	9	10	11
Aufnahmefläche, qm	20	50	20	20	20	20	10	10	20	50	50	50	20
Exposition	S	W	O	SO	W	W	.	S	-	SW	-	-	S
Neigung, Grad	2	5	20	30	5	5	5	5	-	15	-	-	15
Höhe ü. M.	1750 -2250	2300	1600	1900	2300	2000	2250 -2400	2100	2000	2050	1900	1800	2000
Charakterarten:													
Hypochoeris uniflora . . .	III	.	+2	+	1.1	1.1	IV	.	1.1	1.1	.	.	.
Hieracium hoppeanum . . .	II	.	+	+2	.	.	.	.	.	+	+2	.	.
Hieracium aurantiacum ¹⁾	II	.	1.2	+	+2	1.1	.	(+)	.	.	.	.	.
Hieracium glaciale ²⁾	I	+2	.	.	.	(+)	II	+2	.	.	.	.	.
Pedicularis tuberosa . . .	.	.	.	.	.	.	IV	+2	+	+2	+2	+	.
Hieracium peletierianum . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Centaurea uniflora ssp. . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Übergreifende Caricetea curvulae-Arten (Diff. Ass. gr.):													
Avena versicolor	V	.	+2	(+)	1.2	1.1	V	2.2	2.3	2.3	1.2	+	.
Euphrasia minima	IV	+2	.	+	.	.	II	+	+	.	.	.	+
Agrostis rupestris	IV	+2	.	.	1.1	(+)	IV	.	1.1	.	.	.	.
Phyteuma hemisphaericum	I	1.1	.	.	1.1	.	V	+1	1.1	.	.	.	.
Veronica bellidioides . . .	I	+	.	.	(+)	.	V	.	.	.	.	.	.
Luzula lutea . . . . .	.	.	.	+	+2	.	III	.	.	.	.	(+)	.
Anemone vernalis . . . . .	.	.	.	.	.	.	V	.	+	+	+	.	.
Juncus jacquinii	I	(+)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Festuca halleri . . . . .	.	+2	.	.	.	.	V	+2	.	.	.	.	.
Luzula spicata . . . . .	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	+	.
Juncus trifidus . . . . .	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Senecio carniolicus . . . . .	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Verbands-Charakterarten:													
Potentilla aurea	V	1.1	(+)	1.1	1.1	1.2	V	1.1	+	1.2	+	+2	1.2
Gentiana kochiana	V	+	+	+2	+2	.	V	+2	+2	1.2	1.2	+	+
Leontodon helveticus	V	1.1	1.1	+2	+2	1.1	II	1.1	+	1.1	(+)	1.2	+2
Campanula barbata	V	+2	1.2	+2	1.2	+2	V	1.1	+2	1.2	+2	1.2	+2
Phyteuma betonicifolium . . .	II	(+)	1.1	+2	+2	1.2	I	(+)	.	.	+	+2	+
Luzula sudetica	IV	+2	+	+2	.	+2	.	+1	1.1	+2	1.2	1.2	+
Geum montanum	IV	1.2	.	+	1.1	+2	V	+	+2	1.2	.	+	+
Leucorchis alba	V	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+2	+	+
Trifolium alpinum . . . . .	.	(+)	1.2	+2	+2	1.2	.	1.2	.	.	2.2	2.2	1.2
Plantago alpina	V	.	(+)	+2	.	+2	.	+2	.	.	+2	2.2	1.2
Anemone sulfurea	(I)	.	+	.	1.1	.	III	.	.	1.2	+	+	+
Solidago alpestris	V	.	+2	.	.	1.1	II	+1	+	+	.	+	+
Crepis conyzifolia	II	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	.	+	+2
Gnaphalium norvegicum	III	.	1.1	+	+	+2	.	.	.	.	.	.	.
Lycopodium alpinum	I	(+)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium alpinum	V	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygala alpestris . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	.
Gentiana punctata	V	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ajuga pyramidalis . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Alchemilla alpina . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
DV Gentiana lutea	II	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana purpurea . . . . .	.	.	.	.	.	1.1	.	+2	.	.	+	.	.
Ordnungs-Charakterarten:													
Nardus stricta	V	5.5	2.3	5.4	3.4	4.3	IV	3.4	2.3	2.2	3.4	2.3	2.2
Arnica montana	V	+2	+	2.2	1.2	+2	V	+	1.2	1.2	1.2	+2	+
Antennaria dioica	II	+2	.	.	.	.	V	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Hieracium auricula	I	.	+2	+2	.	.	.	+1	.	.	+	+	+
Botrychium lunaria	II	.	.	.	+	.	IV	.	+	+	.	.	.
Gentiana campestris	I	.	.	+	(+)	+2	IV	.	.	.	.	.	+
Coeloglossum viride	III	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Hieracium gothicum	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Alchemilla hybrida	(I)	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Euphrasia stricta var. subalpina . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	12	6	13	7	8	9	10	11
Aufnahmefläche, qm	.	20	50	20	20	20	.	10	20	20	50	50	20
Exposition	.	S	W	O	SO	W	.	S	-	SW	-	-	S
Neigung, Grad	.	2	5	20	30	5	.	5	-	15	-	-	15
Höhe ü. M.	1750	2300	1600	1900	2300	2000	2250	2100	2000	2050	1900	1800	2000
	2250						-2400						
<i>Meum athamanticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.
<i>Festuca spadicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
DO: <i>Hypericum maculatum</i>	I	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+2
<i>Carex pallescens</i>	II	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Klassen-Charakterarten:													
<i>Potentilla erecta</i>	II	+2	1.2	+2	+2	+2	.	+2	+2	+2	+2	+	.
<i>Calluna vulgaris</i>	II	+2	.	1.2	2.2	.	.	1.2	+2	+2	+2	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	I	.	.	+	.	.	II	+	.	.	+2	.	.
<i>Luzula campestris</i> coll.	II	.	1.2	+2	.	+1	III	.	.	.	.	.	.
<i>Galium pumilum</i> coll.	I	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	+2	.
<i>Sieglingia decumbens</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DKI: <i>Carex pilulifera</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter:													
Vaccinio-Piceetea-Arten:													
<i>Vaccinium uliginosum</i>	IV	+2	.	.	+	+	I	1.2	+	+2	.	+2	+2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	IV	+2	.	+2	2.2	+	.	.	(+)	2.2	.	+2	+2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	II	(+)	.	.	.	.	I	+	+2	+1	.	.	(+)
<i>Deschampsia flexuosa</i>	IV	.	.	.	.	2.2	III	+2	.	+2	(+)	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	IV	+	.	+2	.	+2	III	+2	.	+2	.	.	.
<i>Juniperus nana</i>	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	(+)	+2
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	(+)	.	.	.	.	(I)	+	.	.	.	.	.
Salicion herbaceae-Arten:													
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	I	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Gnaphalium supinum</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige Begleiter:													
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	V	1.2	+2	+	+2	2.2	V	+	+2	2.3	1.2	1.2	2.2
<i>Campanula scheuchzeri</i>	V	+2	1.1	+2	+2	+2	IV	+2	1.1	+2	+2	.	+2
<i>Festuca rubra</i> coll.	IV	+2	3.2	+2	.	1.2	.	.	2.2	2.3	2.3	2.3	3.4
<i>Thymus pulegioides</i> et <i>polytrichus</i>	I	.	.	+	.	.	II	.	+2	.	+2	(+)	+2
<i>Carex sempervirens</i>	I	.	.	.	+	+2	IV	.	2.3	+2	.	+2	.
<i>Trifolium pratense</i>	I	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	I	.	.	.	+2	.	.	.	+2	+2	+2	+	.
<i>Lotus corniculatus</i> ssp.	.	.	+2	(+)	+	.	II	.	+	.	+2	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i> coll.	I	1.2	.	1.2	.	.	V	.	.	.	.	+2	.
<i>Agrostis tenuis</i>	III	.	2.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2
<i>Cladonia</i> div. spec.	I	1.2	.	.	.	.	III	.	+2	.	.	.	.
<i>Thesium alpinum</i>	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Poa alpina</i>	I	.	.	.	+	.	IV	.	.	.	.	(+)	+2
<i>Ranunculus nemorosus</i>	I	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	+
<i>Polygonum viviparum</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+2	+2	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	I	.	.	.	.	.	II	.	(+)	+	.	.	.
<i>Ligusticum mutellina</i>	IV	1.1	.	.	.	1.1	I	+	.	.	.	.	.
<i>Selaginella selaginoides</i>	I	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Potentilla grandiflora</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	+	(+)
<i>Alchemilla vulgaris</i> coll.	II	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
<i>Leontodon hispidus</i> coll.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Chrysanthemum</i> <i>leucanthemum</i>	II	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	+	(+)	.
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	.	+	+	IV	.	.	.	+	.	.
<i>Phleum alpinum</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+2	.	.	.
<i>Luzula luzuloides</i> fo.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Nigritella nigra</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Gymnadenie conopea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.	.
<i>Traunsteinera globosa</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trollius europaeus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.
6 <i>Laserpitium halleri</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	+2
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Sempervivum montanum</i>	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	+
<i>Myosotis alpestris</i>	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	+
<i>Gentiana germanica</i> ssp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i> coll.	V	.	.	.	.	.	V	+	.	.	.	.	.

außerdem mit + in Aufn. 3: *Silene cucubalus*, in Aufn. 5: *Festuca violacea*, in Aufn. 7: *Erigeron alpinus*, *Salix serpyllifolia*, in Aufn. 8: *Phyteuma orbiculare*, *Allium victorale*, *Bartsia alpina*, in Aufn. 9: *Sagina saginoides*, in Aufn. 12: *Luzula sieberi*, *Cerastium caespitosum*, in der Sammelspalte 1 mit Stetigkeit I: *Entodon schreberi*, *Deschampsia caespitosa*, *Geranium silvaticum*, *Phyteuma spicatum*, in der Sammelspalte 6 mit Stetigkeit III: *Agrostis alpina*, *Silene rupestris*, mit Stetigkeit II: *Racomitrium canescens*, *Daphne striata*, *Veronica fruticans*, mit Stetigkeit I: *Koeleria hirsuta*, *Empetrum nigrum*, sowie als übergreifende *Caricetea curvulae*-Arten *Androsace obtusifolia*, *Hieracium piliferum*.

1) inclusive *Hieracium fuscum*

2) inclusive *Hieracium furcatum*

Bemerkungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

Spalte 1: 9 Aufnahmen des *Aveno-Nardetum* nach Oberdorfer 1950 aus dem Allgäu (1750–2250 m)

Aufn. 2: 5. 8. 1951, Schönwies über Obergurgel (Ötztal)

Aufn. 3: 3. 8. 1955, Gargellen (Montafon), magere Mähweide

Aufn. 4: 8. 8. 1952, über der Madrisa-Hütte (Montafon)

Aufn. 5: 31. 7. 1952, Garneratal (Montafon)

Spalte 6: 5 Aufnahmen des *Festucetum halleri* aus Graubünden aus 2250–2400 m Höhe nach Braun-Blanquet 1926

Aufn. 7: 2. 8. 1956, Hochtort im Großglocknergebiet

Aufn. 8: 4. 8. 1956, unter dem Alten Großglockner-Haus

Aufn. 9: 8. 8. 1956, Passo Tornale (Ortler-Gebiet), eben

Aufn. 10: 30. 7. 1957, Unter dem Kleinen St. Bernhard, fast eben

Aufn. 11: 7. 8. 1957, Unter dem Großen St. Bernhard

Aufn. 12: 8. 8. 1958, Hahnenmoos bei Adelboden (Berner Oberland)

Aufn. 13: 5. 8. 1958, Kleine Scheidegg (Berner Oberland)

mehr standörtlich, im Gesamtkomplex der Artenverbindung hervor. Es kommt häufig auch ohne die von BRAUN-BLANQUET genannten sonstigen Charakterarten (z. B. der Gattung *Hieracium*, *Hypochoeris uniflora* u. a.) in der gleich zu besprechenden *Carex curvula-Nardus*-Übergangsgesellschaft vor. Hauptrasenbildner unserer „Hochlagen-Nardeten“ sind neben dem allverbreiteten *Nardus* vor allem *Festuca rubra* coll. (die höher hinauf rasch verschwindet). Die dargestellten Aufnahmen entsprechen also meist dem, was BRAUN-BLANQUET als Festucetum halleri nardetosum 1949 bezeichnet hat. Im übrigen sind wir den standörtlichen Ausbildungsformen nur kursorisch nachgegangen. Was wir aufgenommen und in der Tabelle dargestellt haben, war jeweils der herrschende, weitverbreitete und auf mittleren Standorten großflächig entwickelte Typus. Als besonders auffallende edaphische Abweichung wurde in allen Gebieten außerdem nur durch Notizen eine fettere Weideform mit *Trifolium pratense* oder *Phleum alpinum* festgehalten, die als Aveno-Nardetum trifolietosum bzw. Centaureo-Nardetum trifolietosum bezeichnet werden könnte.

2. Die *Carex curvula-Nardus stricta*-Übergangsgesellschaft

Das Curvulo-Nardetum

(Tabelle 3)

Beim Übergang in die alpine Rasenstufe, der sich bei rund 2200 m vollzieht, entwickelt sich nun ein Bild, das einerseits wohl einheitlich in sich geschlossen erscheint, andererseits aber zwischen den gut durch Kennarten charakterisierten Extremen, den Aveno-Nardeten und den echten Curvuleten stehend, soziologisch-systematisch noch schwerer als das Aveno-Nardetum und Verwandtes gefaßt werden kann. Aber es handelt sich um eine im ganzen Alpenzug gleichmäßig zu beobachtende und auch fast gleichartig entwickelte Erscheinung, die zwischen 2200 m und rund 2500 m immer dieselbe eigentümliche Artenstruktur zeigt und die mit keiner anderen Artenkombination (Assoziation) identisch ist oder verwechselt werden kann.

Die Charakterarten des Aveno-Nardetum oder des Centaureo-Nardetum sind verschwunden. Noch herrschen aber die Nardo-Callunetea-Arten, wie Abb. 1 zeigt, vor, und dies würde, da *Nardus* meist Rasenbildner ist, noch deutlicher werden, wenn statt des Gruppenanteiles die Gruppenmenge berechnet worden wäre. Die Klassencharakterarten selbst sind aber bis auf spärliche Reste von

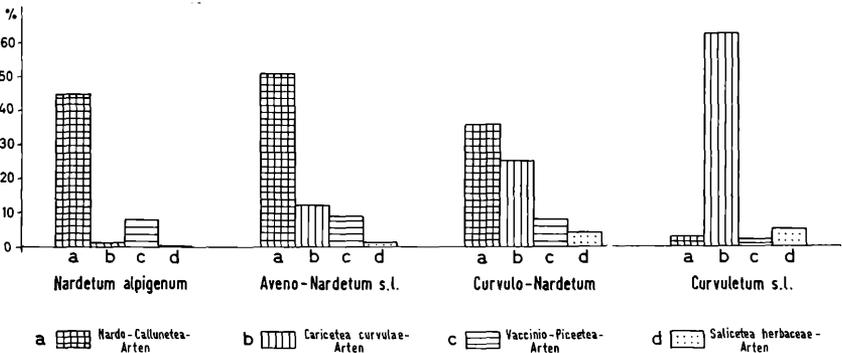


Abb. 1

Tabelle 3
Curvulo-Nardetum (Eu-Nardion)

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Aufnahmefläche, qm	4	5	10	10	10	—	5	4	5	8	4	5	5	10	10	5	1	50	20	5	5	100	5	10	5
Exposition	O	SW	S	SW	SW	—	W	S	W	S	W	W	SO	SO	N	—	—	S	—	—	—	—	SW	—	W
Neigung, Grad	5	2	15	30	15	—	2	15	—	20	3	20	20	5	15	—	—	15	—	—	—	—	5	5	5
Höhe ü. M.	2300	2150	2500	2500	2600	2350	2250	2400	2400	2350	2350	2450	2350	2200	2300	2400	2150	2300	2300	2500	2600	2250	2400	2380	2300
Regionale Charakterarten bzw. Ass. Differentialarten:																									
<i>Carex curvula</i>	4.3	2.3	1.2	+	+	3.4	2.3	+2	2.3	+	2.2	1.2	+	2.2	4.3	2.2	3.4	1.2	1.2	3.4	.	3.4	2.2	+2	+2
<i>Senecio incanus</i> coll.	.	.	.	+	+	(+)	(+)	(+)	.	.	(+)	+2	.	.	(+)	.	.	.	(+)	+2	.	(+)	.	.	.
<i>Pedicularis kernerii</i>	.	.	.	+	+	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium piliferum</i> coll.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula minima</i>	3.3	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phyteuma confusum</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Übergreifende <i>Cariacetea curvulo-Arten</i> (Diff. A.s. gr.):																									
<i>Avena verticilosa</i>	2.1	+2	+1	1.2	+2	(+)	+	2.2	1.2	+	2.2	1.2	.	+	+	1.1	+2	1.2	1.2	2.3	+2	1.2	1.2	2.2	1.2
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	1.1	1.1	+2	1.1	1.1	(+)	+2	(+)	+2	+2	+2	.	+2	.	.	1.1	+	1.2	1.2	2.3	+2	1.2	1.2	2.2	1.2
<i>Euphrasia minima</i>	+	+2	+2	.	.	+2	+2	+2	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Juncus trifidus</i>	1.1	(+)	.	+2	+	.	+2	+	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica bellidoides</i>	.	.	.	+	+	.	+2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula lutea</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca halleri</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis rupestris</i>	2.2	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Androsace obtusifolia</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene exscapa</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus jacquinii</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula spicata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Androsace carnea</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Minuartia recurva</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbands-Charakterarten:																									
<i>Potentilla aurea</i>	+	2.2	1.2	1.2	+2	+2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	+2	2.2	2.2	+2
<i>Leontodon helveticus</i>	1.1	1.2	1.1	1.1	+2	1.2	1.2	1.2	1.1	2.2	1.1	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	2.3	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.2	1.1
<i>Geum montanum</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gentiana kochiana</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium alpinum</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Campanula barbata</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gentiana punctata</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hieracium alpinum</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anemone sulfurea</i>	1.1	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago alpina</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Luzula sudetica</i>	(+)	+	+2	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	1.1	1.1	2.2
<i>Lycopodium alpinum</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Aufnahmefläche, qm.	4	5	10	SW	—	5	5	4	5	8	4	—	5	10	5	5	1	50	20	5	5	100	5	10	5	
Exposition.	O	SW	W	SW	—	W	W	W	—	20	3	W	SO	SO	N	—	—	S	—	—	—	—	SW	O	W	
Neigung, Grad	5	2	15	30	15	—	2	15	—	20	3	20	20	5	15	—	—	15	—	—	—	—	5	5	5	
Höhe ü. M.	2300	2150	2500	2100	2600	2350	2250	2400	2400	2330	2350	2350	2450	2350	2200	2300	2400	2150	2300	2300	2500	2600	2250	2400	2380	2300

Sonstige Begleiter:

Anthoxanthum odoratum	(+)	1,2	1,1	1,2	+2	+2	1,2	+2	2,2	1,2	+	2,2	+2	+2	1,1	+2	+	1,1	+2	+	+2	+	+2	+	+
Ligusticum mutellina	1,2	+2	+2	+2	+2	+2	1,2	1,2	1,1	1,2	2,2	1,1	1,1	1,2	1,2	+2	2,2	1,2	+	+	+	+	+	+	+
Campanula scneuchzeri	(+)	1,2	+	1,2	+2	+	+2	+2	1,2	2,2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+	+	+	+2	3,3	+2	+	+2	1,2
Carex sempervirens	+	+	+2	+	+	+	+2	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+2	+2	+	+	+
Polygonum juniperinum	+	+	+	+	+	+	+2	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+2	+2	+	+	+
Poa alpina	+	+	+	+	+	+	+2	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+2	+2	+	+	+
Polygonum viviparum	+	+	+	+	+	+	+2	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+2	+2	+	+	+
Cetraria islandica coll.	2,1	2,2	+	+2	+	2,2	1,2	1,2	+	+	+2	+	+2	+	+	+	+2	+	+	+	1,2	1,1	1,1	2,2	1,2
Lotus corniculatus ssp.	+	+	+	+2	+2	+	+2	+2	+	+	+	+	+2	1,2	1,2	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sempervivum montanum	+	+	+	+2	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nigritella nigra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ranunculus montanus	+	+	+	+	+	+	+2	+2	+	1,1	+	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ligusticum simplex	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Myosotis alpestris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cladonia silvatica	2,2	+2	1,2	+	+	+	1,3	+	+	+	+	2,3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Racomitrium canescens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Deschampsia caespitosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gentiana nivalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eriogon uniflorus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

außerdem mit + in Aufn. 1: *Cladonia pyxidata*, *Agrostis alpina*, in Aufn. 2: *Trifolium pratense*, in Aufn. 4: *Cerastium fontanum*, *Thesium alpinum*, in Aufn. 5: *Silene rupestris*, in Aufn. 8: *Polytrichum piliferum*, *Oligotrichum incurvum*, in Aufn. 10: *Deschampsia flexuosa*, in Aufn. 12: *Festuca violacea*, in Aufn. 15: *Dicranum alpicum*, *Cardamine resedifolia*, in Aufn. 19: *Viscaria alpina* (als übergreifende *Cardamine*-Arten), *Draba hopenana*, *Saxifraga moschata*, *Anthyllis vulnataria* ssp., *Viola calcarata*, *Gentiana favari*, *Veronica fruticans*, in Aufn. 21: *Festuca rubra*, *Cerastium arvense* fo., *Sempervivum arachnoideum*, *Cirsium acaule*, *Leontodon hispidus* coll., in Aufn. 23: *Trifolium pratense* ssp. *nivale*, *Ranunculus nemorosus*, in Aufn. 24: *Potentilla grandiflora*, in Aufn. 25: *Soldanella alpina*, *Antennaria carpatica*.

Bemerkungen zu den Aufnahmen der Tabelle:
Aufn. 1: Aufn. 2 der Curvuleum-Tabelle nach Braun-Blanquet 1931 (S. 50) vom Großglockner.
Aufn. 2: 3. 8. 1956, unmittelbar über dem alten Großglockner-Haus
Aufn. 3: 4. 8. 1951, Langtaler Eck (Oetztal)
Aufn. 4: 30. 7. 1951, Im Langtal (Oetztal), stark beweidet
Aufn. 5: 4. 8. 1951, Im Langtal (Oetztal), trockene *Festuca halleri*-Fazies
Aufn. 6: 1. 8. 1952, Schwarzer Boden (Silvretta), eben

Aufn. 7: 31. 7. 1955, Valzifenzjoch (Montafon), ausklingende Rhododendron-Stufe
Aufn. 8: 31. 7. 1955, Valzifenzjoch (Montafon)
Aufn. 9: 2. 8. 1955, Vergaldenjoch (Montafon)
Aufn. 10: 2. 8. 1955, St. Antonienjoch (Montafon)
Aufn. 11: 7. 8. 1955, Heims Spitze (Montafon), Ranker-Stadium
Aufn. 12: 7. 8. 1955, Heims Spitze (Montafon)
Aufn. 13: 5. 8. 1955, St. Antonienjoch (Montafon), kurzrasige moosige Ausbildung
Aufn. 14: 2. 8. 1955, Tübinger Hütte (Silvretta), sehr verbreiteter Typus
Aufn. 15: 3. 8. 1955, Tübinger Hütte (Silvretta)
Aufn. 16: 30. 7. 1952, Schlappiner Spitze, eben
Aufn. 17: 10. 8. 1955, Klausennapf (Schweiz), eben
Aufn. 18: 2. 8. 1954, Grimselpaß (Schweiz), einheitlich verbreiteter Typus
Aufn. 19: 31. 7. 1954, Zermatt-Riffelberg, eben
Aufn. 20: 1. 8. 1954, Zermatt-Schwarzsee, eben
Aufn. 21: 1. 8. 1954, Zermatt-Furri, Loiseleuria-Stufe
Aufn. 22: 30. 7. 1957, Kleiner St. Bernhard, sehr einheitlich und großflächig
Aufn. 23: 7. 8. 1957, Großer St. Bernhard, stark beweidet, verbreiteter Typus
Aufn. 24: 1. 8. 1957, Col d'Iseran
Aufn. 25: 1. 8. 1957, Col du Galibier

Calluna und *Potentilla erecta* zusammengeschmolzen; ebenso fallen *Festuca rubra* und einige thermophile Begleiter wie *Thymus serpyllum* s. l., *Lotus corniculatus*, *Rhinanthus angustifolius*, *Carlina acaulis* und andere ganz oder fast ganz aus.

Andererseits hat sich die Gruppe der übergreifenden Caricetea curvulae-Arten (z. B. *Avena versicolor*, *Juncus trifidus* oder *Phyteuma hemisphaericum*) wesentlich verstärkt; neu treten dazu *Carex curvula*, *Senecio incanus* coll. u. a., die zu ausgesprochenen Differentialarten gegenüber den tiefergelegenen Nardeten werden. *Carex curvula* ist aber in der Mehrzahl der Fälle nur einzeln eingestreut und übernimmt nur an extremen Standorten, z. B. auf trockenen Geländekuppen oder ähnlichem varianten- oder faziesbildend die Vorherrschaft. Oft ist dagegen *Festuca halleri* reichlich an der Rasenbildung beteiligt. Gleichzeitig nimmt Menge und Stetigkeit der Schneebodenpflanzen des Salicion herbaceae zu. Gut vertreten sind auch noch die Zwergsträucher der Vaccinio-Piceetea. Dabei ist *Loiseleuria procumbens*, die in dieser Höhenlage ihr Optimum hat, aus dem Loiseleurio-Vaccinion Br.-Bl. 39 übergreifend, fast ausschließlich auf unsere Artengruppierung beschränkt und geradezu eine weitere Differentialart der Assoziation. Die mittlere Artenzahl der Aufnahmen beträgt 28.

So eindeutig sich also die Artenkombination vom tiefer gelegenen Aveno-Nardetum (oder auch von höher gelegenen Curvuleto s. l.) abhebt, sowenig will es gelingen, eindeutige Charakterarten zu nennen, wenigstens dann, wenn wir mit diesen in der Zonierung nach oben oder unten anschließenden Assoziationen vergleichen. Höchstens bei *Gentiana punctata* oder auch (weniger deutlich) bei *Geum montanum* kann nach dem Tabellenvergleich ein schwach ausgeprägtes Optimum festgestellt werden. Gehäuft erscheint in unserer Gesellschaft auch *Ligusticum mutellina*, die vielleicht ebenfalls als Assoziations-Differentialart geführt werden könnte. GIACOMINI und PIGNATTI geben sie 1955 unmittelbar als Charakterart für das Festucetum halleri des Ortler-Gebietes an. Aber der größte Teil ihrer Aufnahmen gehört auch nicht zum reinen Festucetum halleri, sondern entspricht unserem Curvulo-Nardetum. Nach den genannten Tabellen ist als Charakterart für das Festucetum halleri bzw. Aveno-Nardetum des Ortler-Gebietes noch *Hieracium alpicola* zu nennen.

Die Gesellschaft hat so betrachtet nur den Rang einer Subassoziation und müßte, da die Gruppenmächtigkeit der Arten im allgemeinen noch für eine Zuordnung zum Eu-Nardion spricht, aber gleichzeitig eine regional-klimatisch bedingte Differenzierung vorliegt, als Höhenrasse des Aveno-Nardetum oder des Centaureo-Nardetum usw. definiert werden. In einzelnen seltenen Fällen, bei denen die Gruppenmächtigkeit der Caricion curvulae-Arten diejenige der Nardion-Arten übersteigt, müßte natürlich auch von einer Subassoziation bzw. Tiefenlagen-Rasse des Curvuleto s. l. gesprochen werden. Betrachte ich aber die Gesellschaft unabhängig von den vertikal benachbarten Assoziationen, vergleiche ich sie vielmehr nur mit den überhaupt bekannten Artenverbindungen (Assoziationen) innerhalb des Eu-Nardion-Verbandes, so werden die oben genannten guten Assoziations-Differentialarten wie *Carex curvula* oder *Senecio incanus* s. l. zu territorialen (regionalen) Charakterarten der Gesellschaft. Im Rang von Assoziations-Differentialarten verbleiben nur Arten wie *Loiseleuria* oder *Ligusticum mutellina*, die in derselben Höhenstufe in standörtlich benachbarten Gesellschaften noch häufiger (optimaler) oder mindestens ebenso häufig vorkommen. Da für die praktische Arbeit draußen im Gelände unsere Gesellschaft auch ökologisch als Ausdruck des Klimas (vor allem des Temperaturfaktors) den gleichen Rang verdient, wie die tiefer gelegenen Aveno-Nardeten oder die höher gelegenen Curvuleten, empfiehlt es sich, unsere Artenverbindung ganz ebenso, nämlich als Assoziation, zu behandeln (vgl. Tab. 3). Als Assoziations-Name bietet sich dabei die Bezeichnung Curvulo-Nardetum an.

Allerdings sind nun die Gesellschaften im Osten und Westen der Alpen deutlich durch Arten wie *Primula minima*, *Senecio carniolicus* einerseits, und *Senecio incanus* s. str. andererseits unterschieden. Es bleibt also weiter zu prüfen, ob das Curvulo-Nardetum nicht ähnlich wie wir es bei den Hochlagen-Nardeten gesehen haben oder bei den Curvuleten noch sehen werden, in geographisch vikariierende Assoziationen zerlegt werden muß. Die geographische Differenzierung ist aber nach dem bis jetzt vorliegenden Aufnahmematerial unserer Tabelle 3 so gering, d. h. nur im Rang einer Variante oder Subassoziation, daß wir uns zunächst mit der Annahme einer west- und ostalpinen Rasse des Curvulo-Nardetum begnügen möchten.

Die standörtlichen Ausbildungsformen der Assoziation sind nur am Rande studiert worden. Nicht unerwähnt soll aber eine bei zunehmender Intensivierung der Beweidung infolge der Stickstoffanreicherung sich herausbildende fette Subassoziation (oder Variante) bleiben, die mit *Poa alpina*, *Trifolium pratense* ssp. *nivale* u. a. Differentialarten als Curvulo-Nardetum trifolietosum (in Analogie zum Aveno-Nardetum trifolietosum usw.) bezeichnet werden könnte.

B) Caricetea curvulae Br.-Bl. 48

Caricetalia curvulae Br.-Bl. 26

Caricion curvulae Br.-Bl. 26

(Tabelle 4)

Die Herausarbeitung der zwischen Borstgras- und Krummseggenesellschaft vermittelnden Übergangsgesellschaft des Curvulo-Nardetum, die im wesentlichen noch durch die subalpinen oder weiter verbreiteten boreal-montanen Arten des Eu-Nardion und der Nardetalia bestimmt wird, ermöglicht zugleich eine viel schärfere Fassung des Caricion curvulae. Das reine Caricetum curvulae s. l., praktisch frei von allen sonst das Borstgras begleitenden Arten, ist in klarer und eindeutiger Zonation durch die ganzen Alpen erst über durchschnittlich 2500 m (2400 bis 2600 m) zu erkennen.

Zu den in Tabelle 4 aus den Ost- und Westalpen zusammengestellten Aufnahmen fügt sich ohne Zwang auch das Material, das z. B. RÜBEL oder BRAUN-BLANQUET (1926) publiziert haben, wenn man die Aufnahmen herausgreift, die in dieser hochalpinen Zone liegen und von anderen Aufnahmen, die noch zum Curvulo-Nardetum gehören, abstrahiert.

Hier herrscht jetzt, wie wir das oben S. 119 ff. in Einzelbeispielen geschildert haben, ausschließlich *Carex curvula*, die ihre Vorherrschaft da und dort mit *Sesleria disticha* oder anderen Rasenbildnern teilt, die eindeutig in diesen Hochlagen ihren Schwerpunkt haben. Nardion- oder Nardetalia-Arten sind wie die Tabelle 4 bzw. Abb. 1 zeigen, nur noch ganz vereinzelt vorhanden und im wesentlichen auf die feuchteren zu den Schneebodengesellschaften vermittelnden Ausbildungsformen beschränkt. Sie würden noch mehr verschwinden, wenn man statt des Gruppenanteiles die Gruppenmenge berechnen würde. Das Nardion löst sich in dieser Höhenstufe gewissermaßen im Salicion herbaceae auf. Interessante Parallelen dazu gibt es auch in Skandinavien oder in den Hochgebirgen der Balkan-Halbinsel. Das norwegische Juncion trifidum Nordhagen 1936 hat mit Ausnahme der übergreifenden *Antennaria dioica* (vielleicht ssp.?) nichts mehr mit Borstgras-Gesellschaften gemein. Ebenso zeigt das Seslerion comosae Horvat 1936 der Rila planina (Bulgarien) praktisch nichts an „Nardetalia“-Arten, so daß HORVAT, PAWLOWSKI und WALAS 1937 bereits den

Gedanken erwägen, das Nardion aus den Caricetalia curvulae herauszulösen*). Wie in allen diesen Tabellen und Listen, so sind auch bei uns die Zwergsträucher oder andere Arten der Vaccinio-Piceetea fast ganz ausgefallen oder nur in sterilen Kümmerexemplaren vertreten. Ein bezeichnendes Merkmal dieser echten Krummseggenrasen sind ferner die mit großer Stetigkeit eingestreuten Arten der Schneeboden-Gesellschaften, die ja in dieser Höhenlage in Mulden und Rensen ein charakteristisches Vegetationsmosaik (Vegetations-Komplex) mit den relativ trockenen Krummseggen-Flächen bilden. Die mittlere Artenzahl ist auf 23 gesunken. Hemikryptophyten herrschen eindeutig vor.

Das Areal-Spektrum der Artenkombination zeigt ein fast reines arktisch-alpines Bild. Dabei haben wir als Klassen-Charakterarten der Caricetea curvulae solche bezeichnet, die auch in den arktischen Regionen weit verbreitet sind, und auf denen sich dort das durch NORDHAGEN 1936 bekanntgewordene Juncion trifidi (wohl in eigener Ordnung) aufbaut:

Luzula spicata	Viscaria alpina
Juncus trifidus	Silene exscapa
Anemone vernalis	Euphrasia minima

Als Ordnungscharakter-Arten der Caricetalia curvulae wurden alle Arten gefaßt, die im alpinen Caricion curvulae ebenso wie in den aus den Pyrenäen durch BRAUN-BLANQUET 1948 beschriebenen Festucion supinae z. T. auch im balkanischen Seslerion comosae vorkommen:

Carex curvula	Minuartia recurva
Agrostis rupestris	Potentilla frigida
Avena versicolor	Veronica bellidioides
Luzula lutea	Phyteuma hemisphaericum u. a.

Dem Caricion curvulae-Verband bleibt schließlich alles, was seinen eindeutigen Schwerpunkt in den Alpen hat, vorbehalten (vgl. Tab. 4). Die genaue Betrachtung der Tabelle 4 ergibt eine sehr auffällige Gliederung der Aufnahmen in eine ostalpine und westalpine Gesellschaft. Auf diese Gliederung ist schon mehrfach, z. B. von BRAUN-BLANQUET (1926, 1954), FURRER (1923) und GAMS (1936) hingewiesen worden. 1954 wirft BRAUN-BLANQUET die Frage auf, ob die zwei Gesellschaften besser als zwei Assoziationen oder nur als zwei geographische Rassen (im Rang von Subassoziationen) betrachtet werden müßten. Er meint, die Antwort könne je nach Betrachter verschieden ausfallen (wie es ja auch in der Sippensystematik keine sichere Handhabe gäbe, den Rang der Art gegen den einer Unterart mit Sicherheit abzugrenzen).

Wir selbst möchten dazu neigen, zwei vikariierende Gebietsassoziationen zu unterscheiden, zumal diese Assoziation selbst sich noch deutlich im Rang von Subassoziationen differenzieren, d. h. bei ihrer eindeutig regionalen Scheidung verschiedene geographische Rassen zeigen.

Dabei würden wir für die ostalpine Assoziation die Bezeichnung *Primulo-Curvuletum*, für die westalpine *Senecioni-Curvuletum* vorschlagen. Sind doch für die ostalpinen Gesellschaften die kleinen roten Primeln verschiedener Art ungemein bezeichnend, die im Westen ebenso fehlen wie etwa *Sesleria disticha*.

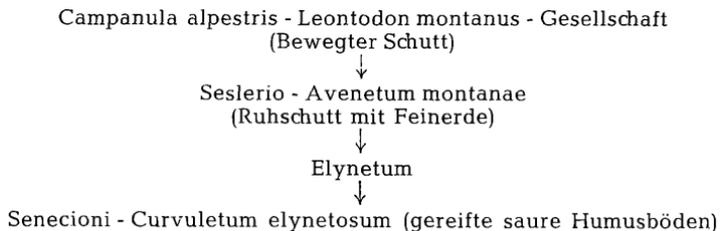
* Zwei erst nach Abschluß des Manuskriptes erschienene Veröffentlichungen bekräftigen diese Gedankengänge. E. W. RAABE kommt in seiner Arbeit „Zur Systematik in der Pflanzensoziologie“ (Vegetatio VII, 1957) am Beispiel von Hochgebirgs-Magerrasen der Tatra (nach KRAJINA 1933) durch Heranziehung von Affinitätswerten zu dem Schluß, daß die Verwandtschaft der alpinen und subalpinen Nardusrasen zu den übrigen alpinen Rasengesellschaften (Juncion trifidi) verhältnismäßig sehr niedrig ist (S. 275).

Gleichsinnig verfährt auch T. SIMON in der Untersuchung „Über die alpinen Pflanzengesellschaften des Pirin-Gebirges“ (Acta Botanica Ac. scient. Hung. IV, 1958), wenn er den Seslerion comosae Horvat 1935 zu einer neuen Ordnung Seslerietalia comosae Simon 1957 in der Klasse der Caricetea curvulae Br.-Bl. 48 stellt und daneben die Nardeten in einem gebietseigenen Potentillo-Nardion Sim. 57 den Nardetalia, bzw. den Nardo-Callunetea unterordnet.

Dagegen wird hier *Senecio carniolicus* durch die silberweiße *Senecio incanus* ersetzt, zugleich taucht neu, wenn auch selten, *Senecio uniflorus* auf. Neu ist auch *Androsace carnea*. An Stelle der *Sesleria disticha* tritt *S. seslerioides* u. a. m. (vgl. Tab. 4). Dabei heben sich nun vor allem innerhalb des Primulo-Curvuletum noch mindestens vier gut zu unterscheidende geographische Rassen heraus: Die schon von BRAUN-BLANQUET namhaft gemachte Tauern-Rasse mit *Primula minima*, die westtiroler Rasse mit *Primula glutinosa*, im Süden ist die Ortler-Rasse mit der endemischen *Primula oenensis* zu erkennen. Weiter im Westen spielt *Primula integrifolia* (als Assoziations-Differentialart) an Stelle der ausgefallenen *Primula minima* oder der fast verschwundenen *P. glutinosa*, eine große Rolle und kennzeichnet die schon von FURRER 1923, SCHARFETTER 1938 usw. so bezeichnete rätsche (besser wäre wohl rätsch-helvetische) Rasse. Die Aufnahmen von BROCKMANN-JEROSCH 1907 lassen im Puschlav außerdem eine Ausbildungsform des Primulo-Curvuletum mit *Primula viscosa* erkennen.

Bei der Zusammenstellung der Tabelle kam es uns in erster Linie auf die Herausarbeitung der regionalen geographischen Unterschiede an: Nur in zweiter Linie sind die durch die schönen Studien BRAUN-BLANQUETS sehr gut bekannten edaphisch oder lokalklimatisch bedingten standörtlichen Ausbildungsformen der Assoziationen beachtet worden. So gehört z. B. Aufn. 2 zum Primulo-Curvuletum cetrarietosum Br.-Bl. 26, das Ausdruck schneearmer, windexponierter Standortsverhältnisse ist. Aufn. 3 ist ein Beispiel des zum Salicion herbaceae vermittelnden Primulo-Curvuletum hygrocurvuletosum Br.-Bl. 1913. Neu kann vielleicht auf Moräneböden als eine initiale (genetische) zum Androsacion alpinae vermittelnde Gesellschaft noch eine Subassoziation herausgearbeitet werden, die als Primulo-Curvuletum luzuletosum spicatae provisorisch bezeichnet werden soll und zu der Aufn. 9 ein Beispiel gibt. Gut bekannt ist dagegen wieder das Primulo-Curvuletum elynetosum Br.-Bl. 26, sowie das Senecioni-Curvuletum elynetosum Br.-Bl. 54 (Curvuletum elynetosum Br.-Bl.), das den Übergang zum Elynetum vermittelt. Die letzten drei Spalten der Tabelle mögen von der zuletzt genannten Gesellschaft eine kleine Vorstellung geben.

Sie muß schon deshalb erwähnt werden, weil sie in den Westalpen eine landschaftsbeherrschende Rolle spielt und es, je weiter man nach Süden kommt, immer schwieriger wird, noch ein typisches (reines) Senecioni-Curvuletum zu finden. Das immer stärkere Hervortreten artenreicher, auch Charakterartenreicher Elyneten und *Elyna*-reicher Curvuleten mit ihrer Fülle arktisch-kontinentaler Arten z. B. der Gattung *Oxytropis* gerade im Süden der Urgesteins-Alpen, ist ein eigentümliches Phänomen, das wohl nicht nur Ausdruck der edaphischen, sondern auch der extremen klimatischen Verhältnisse (mit relativ trockenen Sommern) ist. Sehr schön läßt sich in diesen Gebieten, wie z. B. in der Umgebung des Col d'Izoard, auf den basenreichen Schieferböden, auch der Vorgang der Bodenreifung studieren, der von basophilen Steinschuttgesellschaften mit der Anreicherung von Feinmaterial und saurem Humus auf konsolidierten Bodenflächen zur Ansiedlung von *Elyna* und dann zum Eindringen der *Carex curvula* führt. Als Beispiel sei ein kleines Sukzessionschema wiedergegeben, wie es am Col d'Izoard auf engem Raume beobachtet werden konnte.



Hier wie auch in anderen Kalk-Gebieten (ohne silikatischen Moräneschutt, vgl. ELLENBERG 1953) zeigt sich deutlich der Charakter der Curvuleten als einer Klimax-Gesellschaft. Das soll aber wenigstens heißen, daß Bodenreifung und Vegetationsentwicklung unter günstigen Voraussetzungen so weit und nicht weiter führen können. Es soll nicht heißen, daß man den Vorgang an sich als etwas Aktuelles betrachten darf. Immer werden natürlich am Col d'Izoard über 2400 m, solange das heutige Klima herrscht, die weiten Steinschutthalden mit den Thlaspeion-Gesellschaften vorherrschen. — Immer werden Morphologie und Grundgestein (seine chemische oder physikalische Struktur) Anlaß zu einem Vegetationsmosaik bilden, das vom Klima, das seinerseits Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung steuert, nie ganz verwischt und egalisiert werden kann. Aber in extremen Fällen kann der eine oder andere Faktor ins Minimum geraten. In sehr niederschlagsreichen kühlen (oder mit großen Temperaturschwankungen ausgezeichneten) Klimaten führt jede Verwitterung auch über kompaktem Kalk zu entkalkten humussauereren Böden, wenn eben die Morphologie des Geländes in ebenen und wenig geneigten Lagen solche Entwicklungsprozesse überhaupt zuläßt*).

Die Erkenntnis, daß die Krummseggenrasen im Gegensatz zu allen tiefer gelegenen borstgrasreichen Magerrasen Klimax-Gesellschaften sind, ergänzt und bekräftigt auch von der sukzessionsbiologischen Seite her den scharfen Trennungstrich zwischen den Nardo-Callunetea einerseits und den Caricetea curvulae andererseits.

Primär sind die Curvuleten der Hochlagen, sekundäre Gleichgewichtssysteme aber schon die hochgelegenen *Festuca halleri*- und *Avena versicolor*-reichen Nardeten, die, sollten floristisch-statistisch noch irgendwelchen Zweifel bestehen, schon aus diesem Grunde noch zu den Nardo-Callunetea und nicht zu den Caricetea curvulae gezogen werden sollten.

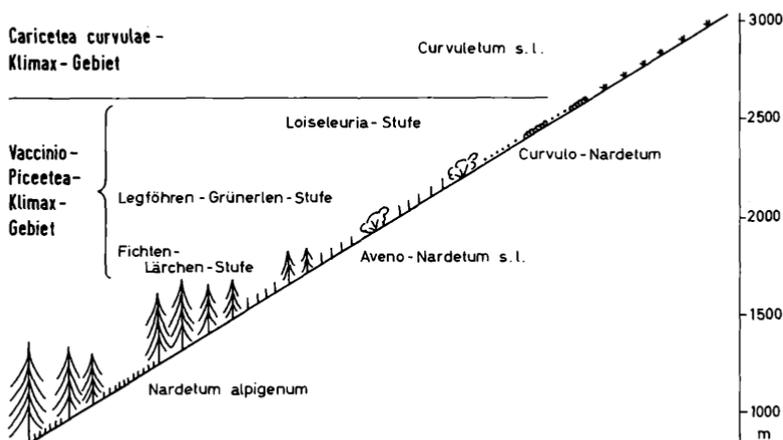


Abb. 2

* So wie im ariden Klima alle Böden basisch, und dann die Art der Basen, sowie Körnung und sonstige Struktur des Bodenmaterials, zum entscheidend differenzierenden Faktor werden.

Klasse	Ordnung	Verband	Assoziationen
Nardo-Callunetea	Calluno-Ulicetalia Nardetalia	Calluno-Genistion u. a. Nardo-Galion (Westeuropa) Nardion boreale (Nordeuropa) Eu-Nardion (Alpen)	Calluno-Genistetum u. a. Polygalacto-Nardetum u. a. Ass. noch wenig bekannt Assoziationsgrunne der Mittelgebirgsnardeten z. B. Plantagini-Nardetum (Auvergne), Violonardetum (Vogesen), Leontodontonardetum (Schwarzwald) u. a. Assoziationsgruppe der Hochgebirgsnardeten z. B. Nardetum alpinum, Aveno-Nardetum, Curvulo-Nardetum (Alpen), Selino-Nardetum, Festuco-Nardetum (Pyrenäen) usw. Festucetum variae, Centaureo-Festucetum spadiceae u. a. (Alpen) Festucetum eskiae, Hieracio-Festucetum spadiceae u. a. (vor allem Pyrenäen)
Caricetea curvulae	Caricetalia curvulae ? Seslerietalia comosae ? Juncetalia trifidi	Caricion curvulae (Alpen) Seslerion comosae (Balkan-Hochgebirge) Festucion supinae (Pyrenäen) Juncion trifidi (Skandinavien)	Primulo-Curvuletum Senecioni-Curvuletum (Alpen) Trifidi-Distichum (Karpathen) Festuco-Curvuletum Agrostidi-Seslerietum comosae u. a. Pumilo-Festucetum supinae Curvulo-Leontodontetum pyrenaici Festuca ovina- Juncus trifidus-Gesellschaften

Im ganzen ergibt sich unter Berücksichtigung der Klimax-Vegetation folgendes Bezugsschema (vgl. dazu Abb. 2) der oben behandelten Gesellschaften.

K l i m a x - G e s e l l s c h a f t			
Nardetum alpigenum:	Vaccinio-Piceion	}	Vaccinio-Piceetea
Aveno-Nardetum s. l.:	Rhododendro-Vaccinion		
Curvulo-Nardetum:	Loiseleurio-Vaccinion		
Primulo Curvuletum	}	}	Caricetea curvulae
Senecioni-Curvuletum				Caricion curvulae

Mit der Darstellung unserer Beobachtungen hoffen wir plausibel gemacht zu haben, daß eine Klasse der Nardo-Callunetea sehr wohl neben einer solchen der Caricetea curvulae bestehen kann. Die Trennung bedingt allerdings, daß die Gruppe der Arten, die seither Nardion und Caricion curvulae verbunden hat, aufgelöst und auf die zwei neuen Klassen verteilt werden muß. Die entscheidende Frage war, ob dies überhaupt möglich ist. Nach einem gründlichen Studium der Naturgegebenheiten glauben wir endlich diese Frage bejahen und die Bejahung mit dem vorgelegten Aufnahmestoffmaterial rechtfertigen zu können. Arten, wie *Potentilla aurea*, *Trifolium alpinum* u. a. haben einen eindeutigen Schwerpunkt in tieferen (subalpinen — alpinen) Lagen in Verbindung mit Gesellschaften, die immer auch noch *Nardus stricta* oder sogar *Calluna* enthalten.

Umgekehrt gibt es in zonaler (hochalpiner) Verbreitung Krummseggenrasen mit herrschender *Carex curvula*, die gar nichts mehr von der Gruppe der Borstgrasbegleiter zeigen und sich aus Arten zusammensetzen, die fast ausschließlich hochalpin oder arktisch verbreitet sind.

Diese auf floristisch-statistischer Grundlage abgeleitete Zuordnung bedingt ein neues Bild in der Gliederung der höheren Vegetationseinheiten.

Schriftenverzeichnis

- BARTSCH, J. u. M., 1940: Vegetationskunde des Schwarzwaldes, Pflanzensoziologie, 4. Jena.
- BRAUN-BLANQUET, J. et THELLUNG, A., 1921: Observations sur la flore et la végétation des environs de Zermatt, Bull. Soc. Murith. 41.
- BRAUN-BLANQUET, J. (unter Mitwirk. v. JENNY, H.), 1926: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. Schweiz. Naturf.-Ges. 63.
- BRAUN-BLANQUET, G. (unter Mitwirk. v. BRAUN-BLANQUET, J.), 1931: Recherches phytogéographiques sur le massif de Groß-Glockner (Hohe Tauern); Rev. géogr. alpine XIX.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1948: La végétation alpine des Pyrénées orientales. An. Inst. Edaf. Ecol. y Fisol. veg., 9. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1949/50: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians, Vegetatio I/II.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1951: Pflanzensoziologie, 2. Aufl., 1951.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1954: La végétation alpine et nivale des Alpes françaises, Sigma, Com. Nr. 125.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1955: Zur Systematik der Pflanzengesellschaften. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. 5. Stolzenau.

- BROCKMANN-
JEROSCH, H., 1907: Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften, I, Leipzig 1907.
- ELLENBERG, H., 1953: Führt die alpine Vegetations- und Bodenentwicklung auch auf reinen Karbonatgesteinen zum Krummseggenrasen (*Caricetum curvulae*)?, Ber. d. Bot. Ges., LXVI.
- FURRER, E., 1923: Kleine Pflanzengeographie der Schweiz, Zürich.
- GAMS, H., 1936: Die Vegetation des Großglocknergebietes, Aöb. Zool.-Bot. Ges. Wien XVI.
- GIACOMINI, V. e
PIGNATTI, G., 1955: Flora e Vegetazione dell'Alta Valle del Braulio e. c., Suppl. Atti Ist. Bot. Univ. Pavia.
- GUINOCHET, M., 1938: Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes Maritimes), S. J. G. M. A. Com. Nr. 59.
- HORVAT, J., PAWLOWSKI, B.
u. WALAS, J., 1937: Phytosoziologische Studien über die Hochgebirgsvegetation der Rila planina in Bulgarien, Bull. Ac. pol. Sciences Lettres Krakau.
- LUDI, W., 1921: Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession, Beitr. geobot. Landesaufn. 9, Zürich.
- NORDHAGEN, R., 1936: Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen Vegetation Norwegens, Bergens Mus. Arbok, 7.
- OBERDORFER, E., 1950: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu, Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., IX, Karlsruhe.
- OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Pflanzensoziologie, 10., Jena.
- PREISING, E., 1949: Nardo-Callunetea, Zur Systematik der Zwergstrauch-Heiden und Magertriften Europas usw., Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgem. N. F. 1, Stolzenau/Weser.
- RUBEL, E., 1922: Geobotanische Untersuchungsmethoden, Berlin.
- SCHARFETTER, R., 1938: Das Pflanzenleben der Ostalpen, Wien.
- SCHMID, E., 1936: Die Reliktföhrenwälder der Alpen, Beitr. geobot. Landesaufn., Schweiz, 21.
- STREBLER u.
SCHROTER, C., 1892: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Wiesen der Schweiz, Landw. Jahrb. Schweiz VI.
- SZAFER, W. u. Mitarb., 1927: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges, Bull. intern. Ac. pol. sciences Lettres, Krakau.
- TUXEN, R., 1952: Eindrücke während der pflanzengeographischen Exkursionen durch Südschweden, Vegetatio III.
- TUXEN, R., 1955: Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften, Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgem. N. F. 5, Stolzenau/Weser.
- TUXEN, R. u.
ELLENBERG, H., 1937: Der systematische und der ökologische Gruppenwert, Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen, 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Oberdorfer Erich

Artikel/Article: [Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen 117-143](#)