Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)

Band: 32 (1958)

Artikel: Die Pflanzenwelt Spaniens : Ergebnisse der 10. Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion (IPE) durch Spanien 1953. II. Teil, eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens mit Ausblicken auf die Alpine- und die Mediterran-Region dieses Landes

Autor: Tüxen, Reinhold / Oberdorfer, Erich

Kapitel: Pflanzengesellschaften : XXVI. Klasse : Nardo-Callunetea

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307995

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

XXVI. Klasse: Nardo-Callunetea Prsg. 1949

1. Ordnung: Nardetalia Prsg. 1949

1. Verband: Nardo-Galion saxatilis Prsg. 1949

1. Serratula seoanei-Nardus stricta-Ass. Tx. 1954

Preising (1950) erkannte zuerst die eigentümliche Artenverbindung eines *Nardus*-Rasens mit *Gentiana pneumonanthe* und *Pedicularis silvatica*, der auf alten ungedüngten Allmendweiden und ähnlichen ungepflegten Grünländereien, auf Triften, an Wegen und auf manchen Ödflächen mit nassen bis frischen Böden im Gebiet des für das subatlantische nordwestliche Mitteleuropa endemischen Stieleichen-Birkenwaldes (Querceto robori-Betuletum Tx. 1931) wächst.

Aus den Heide-Gebieten Irlands wurden (Braun-Blanquet u. Tx. 1952) ein ähnlicher *Nardus*-Rasen unter dem Namen Nardo-Caricetum binervis beschrieben und die möglichen Ursachen seiner Entstehung durch Beweidung erwogen. Wie die nw-deutsche Assoziation, gehört auch die irische zum atlantischen Nardo-Galion saxatilis-Verband.

In der Serra da Estrela (Portugal) werden diese Assoziationen durch das stark beweidete Galieto-Nardetum Br.-Bl., Pinto, Rozeira et Fontes 1952 ersetzt, das in Höhen um 1500—1700 m auf silikatischem subalpinem Humus wächst.

Nahe verwandt ist ein feuchter *Nardus*-Rasen in der Serra da Estrela, den Braun-Blanquet, Pinto, Rozeira et Fontes (1952) als Junceto-Sphagnetum compacti bezeichnet haben. Er ist durch Sphagnen und *Aulacomnium palustre* gut von den vorigen Gesellschaften getrennt.

In der Serra do Gerês wächst ein ähnlicher *Juncus squarrosus-Nardus*-Rasen mit *Sphagnum* spec., wie aus einer Liste von Silva Teixeira e Sacramento Marques (1950, p. 414) hervorgeht.

P. et V. Allorge (1949) haben eine weitere feuchte *Nardus*-Gesellschaft von der portugiesischen Serra de Nogueira nachgewiesen, in der neben verschiedenen *Carex*-Arten *Carum verticillatum* und *Polygala serpyllifolia* hohe Feuchtigkeit und atlantische Lage anzeigen. *Aulacomnium palustre* ist vorhanden, dagegen fehlen die Sphagnen der vorigen Gesellschaft.

Bellot (1951 a, p. 406) vermutet auch in Galicien *Nardus*-Rasen, die jedoch noch nicht soziologisch untersucht worden sind.

Wir haben in der Buchen-Stufe der Peña Santa oberhalb Covadonga (Bild 2) und am Puerto de Pajares n Leon aus 1000—1350 m Meereshöhe weitere nahe verwandte feuchte *Nardus*-Weiden aufgenommen (Tab. 57, Karte 8), die dort — ähnlich wie die irischen — als kurzgefressene Rasen in

weite *Ulex*-Heiden der Gentiana pneumonanthe-Erica mackaiana-Ass. (Tab. 69) eingestreut sind. Auch in den Peña Santa sind wie in NW-Deutschland *Pedicularis silvatica* (ob var. *lusitanica* [Hofmgg. et Link] Fic.?) und *Gentiana pneumonanthe* (ob var. *aloyana* Merino?)[16] regionale Charakterarten dieser an Chamaephyten reichen *Nardus*-Rasen

Bild 2. Ulex-Heide und Nardus-Rasen in den Picos de Europa (1000 m ü M.) Aufn. Tx.

(Tab. 57 A, vgl. jedoch Tab. 69). Bezeichnend ist auch die Beimischung von Molinietalia-Arten: *Succisa, Carum verticillatum* und *Serratula tinctoria* ssp. *seoanei*. Vielleicht würde beim Aufhören der Beweidung ein azidophiles *Nardus*-reiches Molinietum sich entwickeln können. Obwohl *Nardus* diese Rasen, die meistens nicht sehr ausgedehnt sind, beherrscht, sind auch manche Arten aus der Klasse der Molinio-Arrhenatheretea

[16] Jovet (1941, p. 75) gibt für die baskischen Heiden *Gentiana pneumonanthe* L. var. *depressa* Boiss. subvar. *angustifolia* Rouy an. Wir sammelten leider keine Belegstücke. Die genaue Bestimmung der Heide-Formen von *Gentiana pneumonanthe* wäre aber wichtig, um sie mit denen des Molinion-Verbandes vergleichen und sie von ihnen unterscheiden zu können.

eingestreut, der die Gesellschaft nahesteht. Moose sind zwar nicht häufig, aber sie fehlen doch keinem Bestand. Auch Flechten kommen vor. Dennoch sind die Rasen nicht geschichtet, weil sie im Sommer wenigstens bis auf die Moos- und Flechtenschicht, d. h. bis auf 2—5 cm, durch den Verbiß der Pferde, Rinder und Schafe (auch Schweine) abgeweidet und dadurch dicht verfilzt sind. Die Rosettenblätter der Kräuter finden daher keinen Platz sich auszubreiten und werden zwischen den Gräsern und Moosen in die Höhe gepreßt. Infolge des scharfen Verbisses bildet sich ein besonderer Aspekt nicht aus. Dabei ist die Gesellschaft nicht artenarm, sondern erreicht eine mittlere Artenzahl von 25, die sich auf einer Fläche von 1 m² entwickeln kann.

TABELLE 57

A = *Serratulo seoanei-Nardetum*
a) *Subass. von Parnassia palustris*
b) *Subass. von Hypnum cupressiforme*
B = *Merendero pyrenaicae-Nardetum*

		A					B
		a			b		
	Nr. d. Aufnahme	**120**	**121**	**118**	**122**	**123**	**176**
	Autor	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**Tx**
	Meereshöhe (m)	**1060**	**1025**	**1040**	**1035**	**1040**	**1335**
	Exposition:	**3**	**3**		**3**	**2**	**3**
	Neigung (⁰)	**NW**	**N**		**SE**	**NE**	
	Größe d. Probefläche (m²)	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**
	Artenzahl	**24**	**29**	**27**	**28**	**21**	**22**
Charakterarten:							
Hs	Gentiana pneumonanthe L. var.	.	+	+.2	1.2	1.2	+
Hs	Pedicularis silvatica L.	2.2	.	2.2	1.2	.	1.2
Differentialarten der Assoziationen (A und B):							
Hc	Carex caryophyllea Latour.	1.2	1.1	1.1	+	2.1	.
Hs	Carum verticillatum (L.) Koch	(+.2)	+.2	+	2.3	2.1	.
Hs	Serratula tinctoria L. ssp. seoanei Wk.	2.1	3.2	.	2.1	1.1	.
Bch	Racomitrium canescens (Timm) Brid.	.	.	.	.	.	2.3
Hros	Juncus squarrosus L.	.	.	.	.	.	+.2
Hc	Luzula campestris (L.) DC.	.	.	.	.	.	+
Gb	Merendera pyrenaica (Pourr.) P. F.	.	.	.	.	.	2.1
Hs	Narthecium ossifragum (L.) Huds.	.	.	.	.	.	(+)
Chr	Veronica officinalis L.	.	.	.	.	.	(+)
Differentialarten der Subassoziationen (a und b):							
Hc	Carex pulicaris L.	1.2	1.2	+.2	.	.	1.1
Hs	Parnassia palustris L.	+.2	+.2	+.2	.	.	.
Hs	Trifolium pratense L.	+.2	+.2	+.2	.	.	.
Hs	Lotus corniculatus L. var. hirsutus Koch	1.1	+.2	+	.	.	.
Hros	Plantago media L.	2.1	1.1	+	.	.	.
Hros	Leontodon hispidus L. ssp.	+	+	+	.	.	.
Brr	Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitten	2.3	2.2	.	.	.	.
Brr	Hypnum cupressiforme L.	.	.	.	2.2	3 3	+.2

Verbandscharakterarten:							
Chr	Galium saxatile L.	.	.	.	+.2	+	1.2
Hs	Polygala vulgaris L.	.	.	+.2	.	.	+
Ordnungscharakterart:							
Hc	Nardus stricta L.	3.3	2.3	4.5	3.2	3.3	4.4
Klassencharakterarten:							
Hc	Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	2.1	1.1	1.2	1.1	2.1	2.2
Hs	Potentilla erecta (L.) Raeusch.	+	.	1.1	+	1.1	2.2
Chs	Erica cinerea L.	1.2	+.2	.	.	.	+.2
Chs	Calluna vulgaris (L.) Hull	.	.	.	+.2	.	+.2
Begleiter:							
Hc	Festuca rubra L. coll.	+.2	+.2	1.2	1.2	1.2	+.2
Grh	Carex panicea L.	1.1	2.2	1.1	2.1	+	.
Hs	Succisa pratensis Moench	2.1	3.3	3.2	3.3	2.3	.
Hros	Plantago lanceolata L. var. sphaerostachya Wimm. et Grab.	+	+	+	+	.	.
Hs	Ranunculus nemorosus DC.	1.1	1.1	+	.	+	.
Hs	Prunella vulgaris L.	.	+	+	+	+	.
Hc	Agrostis tenuis Sibth.	.	.	1.1	+.2	1.2	1.2
Brr	Acrocladium cuspidatum (L.) Lindb.	.	1.2	+.2	.	1.2	.
Hr	Trifolium repens L.	.	+.2	+.2	.	+.2	.
Brr	Thuidium philiberti Limpr.	.	.	3.2	3.3	2.3	.
Hros	Hieracium pilosella L.	.	.	+	+	.	+
Hc	Carex flava L. ssp. lepidocarpa (Tausch) Lange	.	1.1	.	1.1	.	.
Hs	Stachys officinalis (L.) Trev.	.	1.1	.	.	+	.
Hros	Bellis perennis L.	.	+	.	.	+	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 120: Gb Scilla verna Huds. +; Hs Lychnis flos-cuculi L. 1 Ind.; T Linum catharticum L. 1 Ind.; Chr Thymus pulegioides L. +; in Aufn. 121: Bch Fissidens cristatus Wils. +.2; Brr Campylium protensum (Brid.) Lindb. +.2 Hc Briza media L. +.2 Hros Taraxacum officinale Web. +; in Aufn. 118: Chl Cladonia furcata (Huds.) Schrad. f. furcato-subulata Flk. 1 Ind.; Brr Lophocolea bidentata (L.) Dum. +.2; in Aufn. 122: Bch Leucobryum glaucum (L.) Schpr. 1.2; Hc Carex L. spec. +; Hc Juncus articulatus L. 2.1; Gb Narcissus cf. asturicus Barr ex Pugsley +; Chr Cerastium caespitosum Gilib. +; Chr Sagina L. spec. +.2; Hs Campanula rotundifolia L. +; Hs Senecio aquaticus Huds. 1 Ind.; in Aufn. 123: Gma Nolanea pleopodia Bull. 1 Ind.; in Aufn. 176: Chl Cladonia (Hill.) Wain. spec. +.2; Brr Pleurozium schreberi (Willd.) Mitten 1.2.

Fundorte:

A 120—123: Rinder-, Schaf- und Pferdeweiden der Peña Santa oberhalb Covadonga.

B 176: Rinderweide am Puerto de Pajares s Oviedo.

Wir schlagen vor, die nw-spanische Assoziation nach einer ihrer besten Differentialarten als Serratulo seoanei-Nardetum zu bezeichnen.

Die tiefgründigen, humosen Lehm-Böden des Serratulo seoanei-Nardetum sind stets frisch bis feucht, aber entkalkt, obwohl sie über kompaktem Kalk lagern.

Unser Serratulo-Nardetum grenzt entweder an die *Erica mackaiana*-Heide (Tab. 69) oder aber an feuchtere Gesellschaften, die dem Caricion davallianae zugehören (vgl. p. 175). Häufig gehen sie auch bei In-

tensivierung der Beweidung unter dem Einfluß der Stickstoffzufuhr in Gesellschaften des Cynosurion (z. B. Merendero-Cynosuretum, Tab. 36) über. An unzulänglichen Felsen (Abb. 13) haben sich auch noch Reste des natürlichen Buchenwaldes erhalten, die der Axt und dem Verbiß entgangen sind.

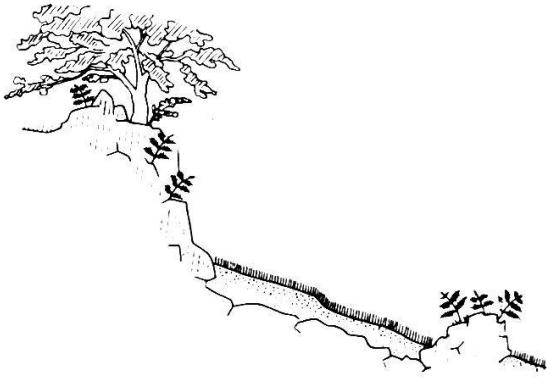


Abb. 13. Lage der Serratula seoanei-Nardus-Ass. (Tab. 57) zwischen Rest-Buchen und Pteridium aquilinum-Gestrüpp oberhalb Covadonga in 1000—1100 m ü. M.

Durch zahlreiche Differentialarten trennen sich zwei Subassoziationen, die auch standörtlich leicht zu unterscheiden sind.

Die feuchtere Subass. von Parnassia palustris, die dem Molinion besonders nahesteht, wächst auf wenig entkalktem Boden, wie *Carex pulicaris, Parnassia, Plantago media* und *Ctenidium molluscum* zeigen. Die Subass. von Hypnum cupressiforme dagegen ist azidophiler und hat vielleicht mehr Rohhumus gebildet als die vorige, was im einzelnen zu untersuchen bleibt.

2. Merendero pyrenaicae-Nardetum Tx. 1954 prov.

Wahrscheinlich muß der vikariierende *Nardus*-Rasen vom Puerto de Pajares s Oviedo (Tab. 57 B) als eigene Assoziation abgetrennt werden, weil seine Arten-Verbindung von der Serratula seoanei-Nardus-Ass. zu stark verschieden ist (Karte 8).

Dort zeigen die Assoziations-Differentialarten *Juncus squarrosus, Veronica officinalis, Racomitrium canescens* u. a. das silikatische Grundgestein an, das wohl die Ursache für diese abweichende Zusammensetzung ist. Wir wollen diesen *Nardus*-Rasen vorerst nach *Merendera pyrenaica* benennen.

Hier sei eine Bemerkung gestattet, die vielleicht, trotz eines früheren Hinweises von Braun-Blanquet und Moor (1938, p. 5 und 11 Anm.), nicht ganz überflüssig ist, um die Gefahr von Mißverständnissen zu verringern.

Die lokalen und territorialen (regionalen) Charakterarten dienen dazu, eine Assoziation von allen anderen ihres Wuchsbereiches zu unterscheiden. Daraus folgt, daß in beschränkten Gebieten auch solche Arten zu örtlich diagnostisch wertvollen Charakterarten werden können, welche diese Bedeutung vom allgemeinen pflanzengeographischen Blickpunkt aus gar nicht verdienen. So werden z. B. alle Fagetalia-Ordnungscharakterarten zu treuen territorialen Charakterarten des Querceto-Carpinetum innerhalb bestimmter Teile der Quercion robori-petraeae-Landschaft des nordwestdeutschen altdiluvialen Flachlandes, in denen das Querceto-Carpinetum die einzige Fagetalia-Assoziation ist.

In verschiedenen Gebieten können dieselben Arten lokale oder territoriale Charakterarten zweier vikariierender Assoziationen sein, die sich durch Assoziations-Differentialarten voneinander unterscheiden. Differentialarten vikariierender Assoziationen brauchen keineswegs immer verschiedene Areale zu besitzen, sondern können auch aus ökologischen Ursachen in eine der zu unterscheidenden Assoziationen eintreten, z. B. die Differentialarten der Reihe: Veronico-Fumarietum officinalis — Panico-Fumarietum — Amarantho-Fumarietum (J. Tüxen 1955).

In der Praxis der Pflanzensoziologie erweisen sich die auf Grund ihrer gesamten Artenverbindung gefaßten und an den territorialen Charakter- und Assoziations-Differentialarten kenntlichen Assoziationen von beschränkter Verbreitung, die von Gebiet zu Gebiet vikariieren, als Grundeinheiten handlicher und zugleich besser unterteilbar als jene Mammut-Gebilde, die z. B. Schwickerath (1954) verteidigt, mit absoluten Charakterarten von zweifelhafter oder gar nicht bestehender Gültigkeit über das ganze Areal der Gesellschaft, die in gleitend ineinander übergehende geographische Rassen zerlegt werden sollen. Die Entwicklung der pflanzensoziologischen Systematik hat sich auf Grund territorial begrenzter Assoziationen seit dem Prodromus des Bromion erecti-Verbandes (1938) als äußerst fruchtbar erwiesen, so daß kein Grund besteht, davon abzuweichen.

Zur Fassung unserer Assoziationen benutzen wir, das sei noch einmal betont, ihren gesamten Inhalt, d. h. die vollständige Artenverbindung, nicht die Charakterarten allein! Diese sind nicht der Grundstock der Assoziationen, sondern vielmehr nur, allerdings sehr wichtige, diagnostische Merkmale.

3. Luzula sudetica-Pedicularis silvatica-Ass. Tx. et Oberd. 1954

Auch noch in der Sierra de Guadarrama oberhalb des Puerto de los Cotos an der Peñalara wachsen *Nardus*-Rasen in quelligen, durchsickerten Mulden in 1950—2020 m Höhe, die durch *Pedicularis silvatica* und *Juncus squarrosus* ihre Zugehörigkeit zum Nardo-Galion-Verbande er-

weisen. Diese Gesellschaft wollen wir nach *Luzula* und *Pedicularis silvatica* nennen. Leider sind die *Luzula*-Arten und *Ranunculus* cf. *nemorosus* nicht genau bestimmt worden, weil Belegstücke nicht gesammelt wurden.

An den nassesten Stellen wächst die Subass. von Carex fusca (Tab. 58 A) im Kontakt mit der Carex echinata-Sphagnum inundatum-Ass. (Tab. 52) aus dem Caricion canescenti-fuscae-Verbande. Eine besonders nasse Variante dieser Subassoziation ist reich an Moosen (Aufn. 211). Mit abnehmender Nässe entwickelt sich die Typische Subass. (Aufn. 212). Auf besser drainiertem Substrat treten einige Trockenheit zeigende Differentialarten in die Gesellschaft ein. Hier läßt sich vielleicht eine dritte Subassoziation unterscheiden, die nach *Agrostis tenuis* benannt werden kann (Aufn. 214).

Die Artenzahl des Luzulo-Pedicularietum silvaticae ist gering (11 bis 17). Ihr Minimalraum ist kleiner als 1 m².

Die Bestände der Luzula-Pedicularis-Ass. sind nur wenig ausgedehnt, weil sie an die kleinen Rinnen und Mulden der Hangquellen gebunden sind. Sie beleben hier mit saftigem Grün auch im Sommer die ringsum ausgedörrte Landschaft und werden darum vom Weidevieh (Rinder) regelmäßig besucht.

Die Luzula-Pedicularis-Ass. gehört dem Gesellschafts-Komplex der Kiefern-Stufe in der Sierra de Guadarrama an (Karte 8).

TABELLE 58

Luzula sudetica-Pedicularis silvatica-Ass.

A = *Subass. von Carex fusca*
B = *Subass. von Sieglingia decumbens*
C = *Subass. von Agrostis tenuis*

		A		B	C
Nr. d. Aufnahme:		**211**	**158**	**212**	**214**
Autor		**OTx**	**O**	**Tx**	**Tx**
Meereshöhe (m)		**1950**	**1955**	**2050**	**2020**
Exposition		**S**		**S**	**SE**
Neigung (°)		**10**		**8**	**5**
Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)		**90**	**90**	**100**	**90**
Veget.-Bedeckung d. Kryptogamen (%)		**30**	**20**		**50**
Größe d. Probefläche (m²)		**1**	**2**	**1**	**1**
Artenzahl:		**17**	**11**	**11**	**16**
Charakter- und Verbandscharakterarten (V):					
Hs	Potentilla erecta (L.) Raeuschel	2.2	1.2	+.2	+
(V) Hs	Pedicularis silvatica L.	2.2	1.2	+.2	+.2
Hc	Luzula cf. sudetica (Willd.) DC.	+.2	1.1	+.2	.
(V) Hros	Juncus squarrosus L.	2.2	+.2	.	1.2
(V) Gb	Narcissus bulbocodium L	+	.	.	.
Differentialarten der Subass.:					
Hc	Carex echinata Murr.	+.2	+	.	.
Grh	Carex fusca All.	2.2	1.1	.	.
Chsph	Sphagnum auriculatum Schimp.	2.3	.	.	.
Bch	Philonotis marchica (Willd.) Brid.	1.2	.	.	.
Brr	Acrocladium cuspidatum (L.) Lindb.	2.3	.	.	.

Hc	Agrostis tenuis Sibth.	.	.	.	1.2
Hs	Lotus corniculatus L. var. hirsutus Koch	.	.	.	+.2
Hros	Hieracium pilosella L.	.	.	.	2.3
Ordnungs- und Klassencharakterarten:					
Hc	Nardus stricta L.	4.5	4.4	5.5	4.5
Hc	Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	.	.	+.2	.
Chr	Arenaria montana L.	.	.	.	(+.2)
Begleiter:					
Hc	Festuca rubra L. var. rivularis (Boiss.) Hack. ?	1.2	1.2	1.2	2.2
Hc	Anthoxanthum odoratum L.	1.2	.	+.2	2.2
Hs	Ranunculus cf. nemorosus DC.	+	.	1.2	+
Hs	Galium verum L.	+°	.	+.2°	.
Hs	Rumex acetosella L.	.	.	+	2.2

Außerdem kommen vor in Aufn. 211: Bch Bryum L. spec. +.2; Hc Agrostis alba L. +; in Aufn. 158: Bch Aulacomnium palustre (L.) Schwaegr. 2.3; Hs Ranunculus carpetanus Boiss. et Reut. +; Hros Drosera rotundifolia L. +.2; in Aufn. 212: Chr Cerastium caespitosum Gilib. 1 Ind.; in Aufn. 214: Bch Polytrichum juniperinum Willd. 1.2; Chs Juniperus communis L. ssp. nana (Willd.) Briq. Klg. +.2; Hc Deschampsia flexuosa (L.) Trin. +.2; Gb Crocus carpetanus Boiss. et Reut. 1.1.

Auf der Höhe des Puerto de los Cotos bedeckt in 1880 m Höhe ein Rasen den trockenen flachgründigen Verwitterungsboden, der wohl noch als trockenste Variante zu der Subass. von Agrostis tenuis (Tab. 58 C) gestellt werden kann. Hier herrscht neben *Nardus stricta Juncus squarrosus*, der vielleicht stellenweise auch durch Tritt von der Konkurrenz seiner Begleiter befreit und dadurch begünstigt worden sein mag. *Agrostis tenuis* und *Lotus corniculatus* var. *hirsutus* zeigen die trockene Subassoziation an, die hier durch die glauke *Festuca ovina* L. ssp. *indigesta* (Boiss.) Hack. var. *indigesta* (Boiss.) St.-Yves svar. *boissieri* St.-Yves, *Dianthus toletanus* Boiss. et Reut. var. und Trockenheit ertragende Moose bereichert ist. Diese Gesellschaft wäre weiter zu verfolgen.

Noch reichen die Aufnahmen und Tabellen, die von den Juncus squarrosus-Pedicularis silvatica-Nardeten W-Europas zur Verfügung stehen, nicht aus, um die einzelnen Assoziationen dieser Gruppe in ihren floristischen, genetischen und geographischen Merkmalen klar zu erkennen. Unsere vorläufigen Andeutungen möchten darum zur weiteren Untersuchung anregen.

2. Verband: Nardo-Trifolion alpini Prsg. 1949 (Nardion Br.-Bl. 1926 p. p.)

Festuco microphyllae-Nardetum Tx. et Oberd. 1954

Sowohl die Kleinseggen-Sümpfe (Caricetea fuscae) als auch die Fels- und Grus-Gesellschaften (Sedion pyrenaici) im Gebiet von Panticosa (Bild 3) grenzen in Höhen zwischen 1700 und 1850 m ü. M. an *Nardus*-Rasen (Karte 8) an und entwickeln sich auf natürlichem Wege und un-

ter dem Einfluß der Beweidung zum großen Teil wohl auch zu ihnen. Diese Rasen sind außer durch *Nardus stricta* selbst durch eine ganze Zahl von territorialen Charakterarten gut von allen anderen Rasengesellschaften des Gebietes unterschieden (Tab. 59). Wir wollen sie zum

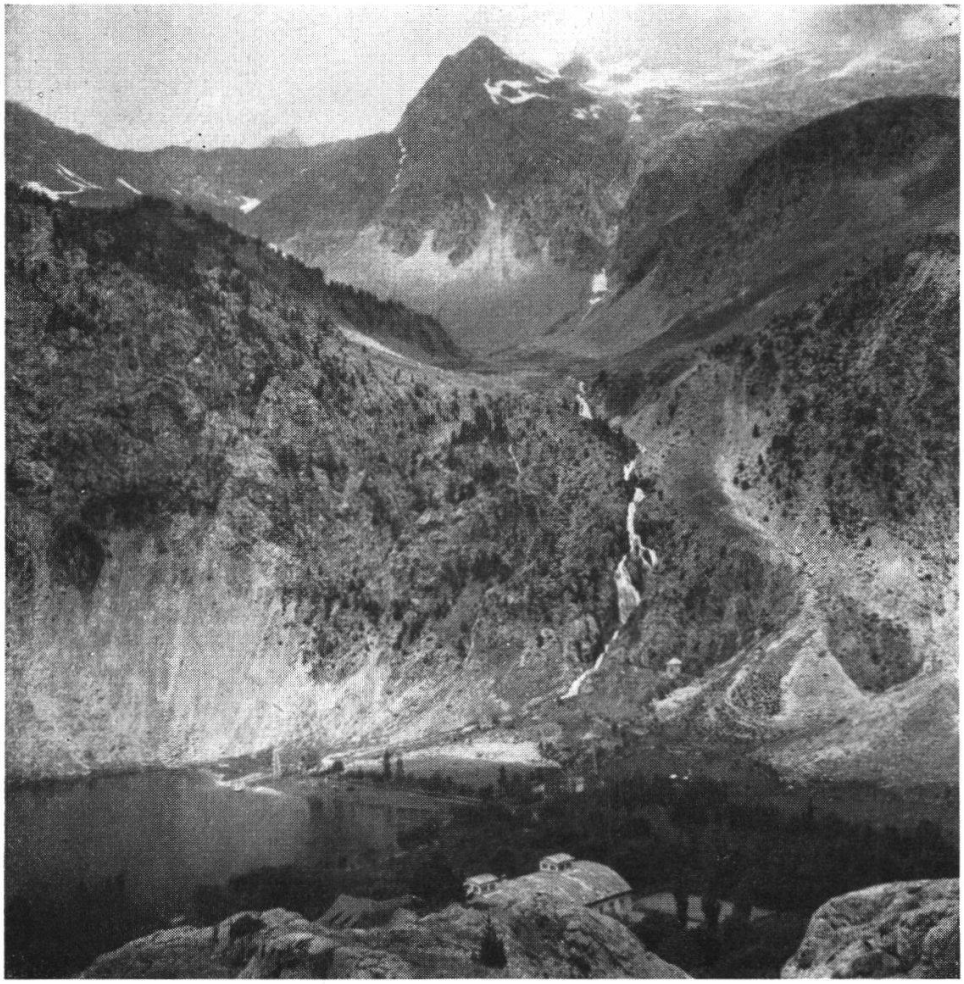


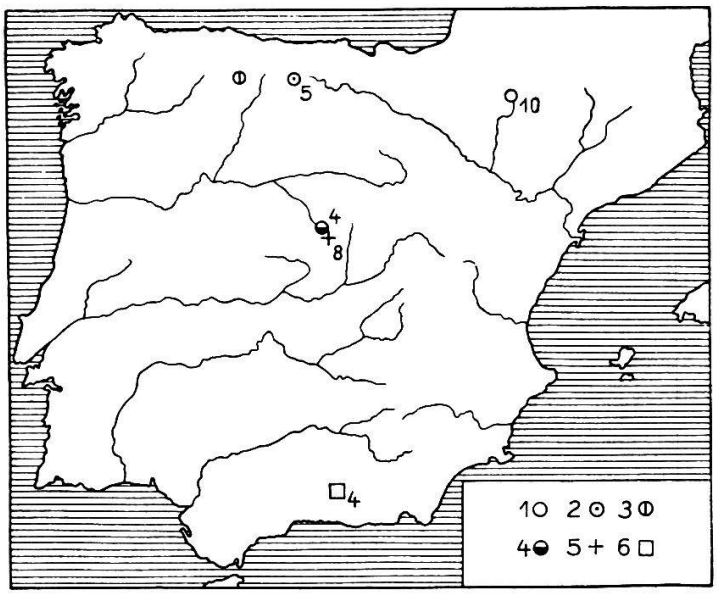
Bild 3. Pyrenäen bei Panticosa. Aufn. Tx.

Unterschied von anderen *Nardus*-Rasen der E-Pyrenäen, z. B. von dem verwandten Trifolieto-Phleetum Br.-Bl. 1948, nach der steten *Festuca rubra* var. *microphylla* benennen. Diese Art, die wir als Verbandscharakterart des Sedion pyrenaici-Verbandes aufgefaßt haben (p. 150 f.), weil sie ihr Optimum hier hat, muß in unserer Assoziation als übergreifender, aber mit hoher Stetigkeit auftretender Begleiter betrachtet werden.

Gegenüber den *Nardus*-Rasen der E-Pyrenäen ist in unserer Gesellschaft wohl wegen ihrer tieferen Lage vor allem der Reichtum an Wärmezeigern auffällig.

Die Blütenpflanzen bilden fast immer einen nahezu geschlossenen Teppich und lassen der Moosschicht nur selten mehr als die Hälfte der Fläche unter sich Raum. In den älteren Beständen beherrscht *Nardus*

stricta die Krautschicht, aber auch *Hieracium pilosella, Potentilla erecta* und *Antennaria dioica* können zahlreich darin eingestreut sein. Meist ist der Rasen kurz; 20—30 cm ist das äußerste an Wuchshöhe der Gräser, alles andere bleibt ganz niedrig. Wo *Nardus* selbst nicht die Gesellschaft beherrscht, wird der Aspekt Ende Juni von *Pinguicula, Lotus corniculatus, Potentilla erecta, Leontodon, Polygala, Phyteuma* oder auch von *Cladonia* bestimmt. In der Moosschicht herrschen *Racomitrium canescens* oder manchmal auch *Aulacomnium palustre*. Der Minimalraum ist kleiner als 1 m².



Karte 8. Lage der Aufnahmen verschiedener Nardus stricta-Gesellschaften. 1. Festuco microphyllae-Nardetum (Tab. 59); 2. Serratulo-Nardetum (Tab. 57 A); 3. Merendero-Nardetum (Tab. 57 B); 4. Luzulo-Pedicularietum silvaticae (Tab. 58); 5. Campanulo herminii-Nardetum guadarranum (Tab. 60); 6. Vaccinio-Ranunculetum acetosellaefolii (Tab. 61).
Die Zahlen in der Karte geben die Anzahl der Aufnahmen wieder.

Die Festuca microphylla-Nardus-Ass. steht auf Lehmböden wechselnder Mächtigkeit mit starkem Rohhumus und ist, wie die entsprechenden *Nardus*-Rasen auch in anderen europäischen Hochgebirgen, eine charakteristische, durch Beweidung auf große Flächen erweiterte Ersatzgesellschaft boreal-subalpiner Nadelwaldgesellschaften der Vaccinio-Piceetea, in unserem Falle des *Pinus mugo*-Klimax-Waldes (Tab. 75) der Höhenstufe um Panticosa.

Das Festuco microphyllae-Nardetum ist nicht sehr homogen, sondern gliedert sich entsprechend seinen Kontakten (Abb. 11, 12) und wohl auch nach seiner Genese in 3 Subassoziationen, die durch eine beträchtliche Zahl von Differentialarten unterschieden sind und z. T. auch in der Artenzahl ihrer Bestände deutlich voneinander abweichen.

Die artenreiche Subass. von Carlina acaulis (mittlere Artenzahl = 37) ist eine Initial-Phase, die im Laufe der Vegetations- und Bodenent-

TABELLE 59 *Festuco microphyllae-Nardetum*

A = *Subass. von Carlina acaulis* B = *Subass. von Aulacomnium palustre*
C = *Typische Subass. (Subass. von Meum athamanticum?)*

		A					B				C
Nr. d. Aufnahme		31	29	34	30	35	27	22	25	24	41
Autor		Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	O
Meereshöhe (m)		1720	1720	1710	1720	1675	1710	1700	1710	1710	1825
Exposition		N	N	N	N	N	NE				
Neigung (°)		5	5	2/5	10	5	3				
Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)		75	80	60		95	90	90	85	60	90
Veget.-Bedeckung d. Kryptogamen (%)			40	30		20	40	60	50	50	5
Größe d. Probefläche (m²)		2	4	1	4	2	1	1/2	1	1/4	5
Artenzahl		36	37	35	36	42	37	22	24	22	27
Charakter- und Verbandscharakterarten:											
Hros	Plantago alpina L.	1.2	2.2	2.2	+.2	+.2	1.2	+.2	1.2	+.2	.
Hros	Hieracium auricula L. em. Lam. et DC. ssp.	+	+	1.1	.	1.1	+.2	+.2	+.2	+	.
Chs	Antennaria dioica (L.) Gaertn.	2.3	2.2	.	1.2	2.3	+.2	.	1.2	3.2	+.2
Hs	Polygala vulgaris L. et P. alpestris Rchb. *	.	2.2*	.	+.2	+.2	+	1.1	1.1	+	1.2
Hs	Phyteuma hemisphaericum L.	+	1.1	+	.	+	+.2	.	.	.	.
Hros	Leontodon pyrenaicus Gouan	1.1	2.1	.	.	1.1	+.2	.	.	.	.
Grh	Botrychium lunaria (L.) Sw.	.	1.1	+	+	.	+	.	.	.	.
Hc	Luzula sudetica (Willd.) DC.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	+	.
Hros	Alchemilla alpina L.	+.2	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Hros	Ajuga pyramidalis L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2
Hros	Gentiana kochiana Perr. et Song.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+.2
Hros	Alchemilla hybrida Mill.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Hc	Carex pyrenaica Wahlenb.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Differentialarten der Subassoziationen:											
Hc	Agrostis tenuis Sibth.	2.2	1.2	+.2	2.1	+.2	.	.	.	.	.
Hs	Galium pumilum Murr.	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	.
Hros	Carlina acaulis L.	+	+	+	+	1.1	.		.	.	.
Bch	Tortula muralis (L.) Hedw.	+.2	+.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Chr	Thymus pulegioides L.	.	2.2	+.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.
Hs	Trifolium alpinum L.	.	.	2.3	(+)	1.2	.	.	.	.	.
Bch	Fissidens cristatus Wils.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.
Grh	Carex fusca All.	.	.	.	.	.	+	2.1	+	+	.
Grh	Carex panicea L.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	+	2.1	.

Gb	Orchis maculata L. (coll.)	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Bch	Aulacomnium palustre (L.) Schwaegr.	.	.	.	.	.	.	4.4	3.3	2.3	.
Hs	Pedicularis silvatica L.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	1.2	.
Ordnungscharakterarten:											
Hc	Nardus stricta L.	+.2	.	.	5.5	3.2	4.3	4.3	4.3	3.2	4.5
Hros	Viola canina L. em. Rchb.	1.2	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	+.2
Hs	Jasione cf. perennis Lam. var. pygmaea Gr. et Godr.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2.2
Hs	Meum athamanticum Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Hc	Festuca eskia Ram.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hc	Luzula pediformis Boiss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Klassencharakterarten:											
Brr	Hypnum cupressiforme L.	.	1.2	+.2	1.2	+.2	1.2	.	.	1.2	.
Hs	Potentilla erecta (L.) Raeusch.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	2.3	2.2	2.3	1.2
Hros	Hypochoeris radicata L.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+
Hc	Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	.	.	.	.	2.3	1.1	+	2.1	1.1	.
Chs	Calluna vulgaris (L.) Hull	.	.	.	.	+.2	.	+.3	.	.	+.2
Hc	Luzula campestris (L.) DC. ssp. vulgaris (Buchenau) A. et G.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Hc	Carex pilulifera L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter:											
Hs	Lotus corniculatus L.	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	+	+
Hc	Festuca rubra L. * = var. microphylla St.-Yves	1.2*	3.3*	2.2*	+*	2.2	+.2	1.2	+.2	.	1.2
Hc	Carex caryophyllea Latour.	1.1	1.1	2.1	2.2	1.2	1.1	.	1.1	.	1.1
Hs	Campanula rotundifolia L.	1.2	1.1	+	1.1	1.1	+.2	.	+	.	+.2
Bch	Racomitrium canescens (Timm) Brid.	1.2	2.2	4.3	2.3	1.2	3.4	.	.	2.2	.
Hros	Hieracium pilosella L.	.	3.2	2.3	1.2	2.2	3.3	.	+.2	.	2.2
Hs	Pimpinella saxifraga L.	+	1.1	+	+.2	1.1	.	.	+	.	.
Chl	Cetraria islandica (L.) Ach.	+.2	.	+.2	2.2	1.2	1.2	.	.	+.2	.
Chl	Cladonia furcata (Huds.) Schrad.	+.2	.	.	2.2	2.2	+	.	.	1.2	.
Chl	Cladonia chlorophaea (Flk.) Zopf	.	+.2	.	+.2	1.2	1.2	.	.	.	1.2
T	Euphrasia L. spec.	.	+.2	.	.	.	1.1	.	.	+	1.1
Hs	Trifolium pratense L.	+.2	.	.	+.2	+.2	.	+.2	.	.	.
Hc	Anthoxanthum odoratum L.	.	+.2	.	.	.	+.2	+.2	+.2	.	.
Brr	Abietinella abietina (L.) C. Müll.	.	.	+.2	+.2	2.2	2.2	.	.	.	.
Brr	Brachythecium albicans (Neck.) Br. eur.	+.2	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.

Hros	Potentilla verna L. em. Koch	1.2	1.2	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Hs	Vincetoxicum officinale Moench	+	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.
Hs	Galium verum L.	1.3	.	.	+.2	.	.	.	+.2	.	.
Hr	Trifolium repens L.	.	.	+.2	.	.	+.2	.	+.2	.	.

Außerdem kommen vor: Hs cf. Erigeron L. spec. in Aufn. 31: 1.2, in Aufn. 35: +.2; Hc Poa alpina L. in Aufn. 29: +.2, in Aufn. 34: 1.2; Chsucc Sempervivum montanum L. in Aufn. 29: +, in Aufn. 34: +.2; Bch Tortella tortuosa (L.) Limpr. in Aufn. 29: 2.3, in Aufn. 35: 1.2; Hs Trifolium montanum L. in Aufn. 29: +.2, in Aufn. 35: +.2; Hros Plantago media L. in Aufn. 29: 2.2, in Aufn. 27: +; Bch Dicranum scoparium (L.) Hedw. in Aufn. 29: 2.3, in Aufn. 24: 1.2; Chr Cerastium arvense L. in Aufn. 29: 1.2, in Aufn. 41: +; Gm Marasmius gramineus Libbert in Aufn. 34: 1 Ind., in Aufn. 22: 2.1; Hs Parnassia palustris L. in Aufn. 27: +.2, in Aufn. 22: 1.2; Hros Pinguicula grandiflora Lam. in Aufn. 27: +, in Aufn. 24: +; Chs Vaccinium myrtillus L. in Aufn. 27: +, in Aufn. 41: +°; Hc Briza media L. in Aufn. 22: +.2, in Aufn. 25: +; in Aufn. 31: Bch Polytrichum piliferum Schreb. +.2; Bch Bryum caespiticium L. +.2; Hc Agrostis alpina Scop. 2.2; Hc Koeleria pyramidata (Lam.) Dom. +.2; Hs Silene alpestris Jacq. +; Hs Arabis hirsuta (L.) Scop. +; Hros Primula hirsuta All. +.2; Hs Gentiana campestris L. +; Chr Thymus nervosus J. Gay 2.3; T Linaria alpina (L.) Mill. +; in Aufn. 29: Hth Peltigera canina (L.) Willd. 1.3; Bch Bryum capillare L. +.2 (?); Arabis pumila Jacq. +; Hs Conopodium denudatum (DC.) Koch 1.2; in Aufn. 34: Hth Peltigera polydactyla (Neck.) Hoffm. +; Chl Cladonia alcicornis (Lght.) Schaer. +.2; Bch Pogonatum urnigerum (L.) P. B. +.2; Bch Ceratodon purpureus (L.) Brid. +.2; Brr Scleropodium purum (L.) Limpr. +.2; Hs Silene rupestris L. +; Chsucc Sedum album L. +.2; Hs Achillea millefolium L. +.2; Hros Taraxacum officinale Web. 1 Ind.; in Aufn. 30: Chl Cladonia furcata (Huds.) Schrad. f. furcato-subulata Hoffm. +.2; Chl Cladonia cf. fimbriata (L.) Sandst. +; Bch Polytrichum juniperinum Willd. +.2; Brr Drepanocladus uncinatus (Hedw.) Warnst. +.2; Brr Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur. 1.3; Gb Orchis ustulata L. (+); Gb Platanthera chlorantha (Custer) Rchb. +; in Aufn. 35: Chl Cornicularia aculeata (Schreb.) Th. Fr. +.2; Chs Juniperus communis L. ssp. nana (Willd.) Briq. Klg. +; Hs Ranunculus bulbosus L. +; Hros Hypochoeris maculata L. 1 Ind.; in Aufn. 27: Chl Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm. +.2; Bch Pohlia nutans (Schreb.) Lindb. 1.2; Bch Bartramia ithyphylla Brid. +.2; Brr Camptothecium lutescens (Huds.) Br. eur. +.2; Gb Liliacee +; in Aufn. 22: Hros Plantago lanceolata L. var. sphaerostachya Wimm. et Grab. +; in Aufn. 24: Chl Cladonia cf. alpestris (L.) Rchb. 3.3; in Aufn. 41: Brr Camptothecium sericeum (L.) Br. eur. +.2; Gb Scilla verna Huds. 1.1; Hs Rumex acetosella L. +; Hs Conopodium denudatum (DC.) Koch.

wicklung, besonders der Bildung von Rohhumus, aus dem Sedion pyrenaici-Verbande hervorgehen kann oder doch stets an Gesellschaften dieses Verbandes angrenzt und soziologisch-ökologisch den Übergang zwischen diesem und den eigentlichen *Nardus*-Rasen unserer Assoziation darstellt. *Nardus* selbst tritt in der Carlina acaulis-Subass. noch zurück und wird durch eine Reihe von Differentialarten ersetzt, die aus dem Sedion pyrenaici-Verbande stammen und die geringe Säure des Bodens anzeigen. Die Grenze zwischen dem Sedion pyrenaici, insbesondere zwichen der Silene rupestris-Sedum pyrenaicum-Ass. (Tab. 45) und dem Festuco microphyllae-Nardetum, ist wegen der langsam verlaufenden Genese vollständig gleitend, so daß bestimmte Aufnahmen zwischen beiden Gesellschaften genau in der Mitte stehen können. Dennoch macht die Trennung beider Typen natürlich keine Schwierigkeiten. Mit ihrem hohen Gehalt an Sedion pyrenaici-Arten, die als Relikte noch in dieser Subassoziation wachsen, erinnert sie an das Galieto-Nardetum der Serra da Estrela (Braun-Blanquet, Pinto, Rozeira et Fontes 1952), in dem ebenfalls mehrere Arten aus dem Arenarieto-Cerastietum ramosissimi, das zur gleichen Ordnung der Festuco-Sedetalia gehört, auftreten. Die Subass. von Carlina acaulis ist die trockenste Ausbildung der Festuca microphylla-Nardus-Ass.

Aus den Kleinseggensümpfen der Caricetea fuscae kann sich nach deren Austrocknung, etwa durch Verlagerung einer Quelle oder eines Rinnsales, die Subass. von Aulacomnium palustre des Festuco microphyllae-Nardetum entwickeln, die stets an Caricion canescenti-fuscae-Gesellschaften angrenzt, aber deutlich weniger naß ist als diese. In ihrer stark ausgeprägten Moosschicht wird noch reichlich Torf gebildet, weil in dem sauren Substrat die Erzeugung organischer Substanz größer ist als deren Abbau. Darum wächst die Oberfläche der Rasen langsam in die Höhe, so daß schließlich die Phanerogamen in Trockenzeiten Wassermangel erleiden, wie z. B. in Aufnahme 24, einer Cladonia-Fazies, in welcher die Phanerogamen z. Zt. der Aufnahme (30. 6. 1953) verdorrt waren. Diese Subassoziation ist mit einer mittleren Artenzahl von 23 die artenärmste Ausbildung der Assoziation.

Beide Subassoziationen können sich vielleicht mit zunehmender Versauerung zu der dritten entwickeln, die wir als die Typische (oder Subass. von Meum athamanticum ?) auffassen wollen. Sie ist die ausgedehnteste von allen drei Subassoziationen und ist wohl vor allem durch Degradation des natürlichen Waldes unmittelbar als Folge der Beweidung entstanden.

Alle Bestände des Festuco microphyllae-Nardetum unterliegen der Beweidung durch Schafe und Ziegen, die zu weiterer Verarmung durch Selektion bestimmter Arten beitragen.

Anhang:

Festuca eskia-Gesellschaft

Schon in 1850 m Meereshöhe beginnt in den Pyrenäen oberhalb von Panticosa der Einfluß der Caricetalia curvulae-Klimaxstufe sich bemerkbar zu machen. Die kurzen Rasen des Festuco microphyllae-Nardetum werden durch hochwüchsigere, struppige Bestände der stechenden *Festuca eskia* ersetzt. Wir können als Beispiel die Aufnahme eines solchen von einem 20° nach SSW geneigten treppigen Hang zwischen Rundhöckern geben (Aufn. OTx 42), der auf 10—30 cm tiefem Granitgrus mit viel Rohhumus wuchs:

Charakter- und Verbandscharakterarten:		+.2 Hc	Festuca rubra L.
4.3 Hc	Festuca varia Haenke ssp. eskia Hack.	+ Gb	Scilla verna Huds.
(+) Hc	Festuca spadicea L.	1.2 Hs	Rumex acetosa L.
(+) Hc	Luzula pediformis DC.	+.2 Hs	Silene cf. nutans L.
1.2 Hs	Jasione perennis Lam. var.	+.2 Chr	Cerastium arvense L. var.
Begleiter:		+ Hs	Potentilla micrantha Ram.
2.2 Hc	Anthoxanthum odoratum L.	2.2 Hs	Conopodium denudatum (DC.) Koch
1.2 Hc	Nardus stricta L.	2.3 Chr	Thymus pulegioides L.
+.2 Hc	Agrostis tenuis Sibth.	1.2 Hs	Galium pumilum Murr.
1.2 Grh	Poa angustifolia L.	1.2 Hs	Campanula rotundifolia L.
		+ Hros	Hypochoeris radicata L.
		1.2 Hros	Hieracium pilosella L.

Dieser Rasen, der unmittelbar im Kontakt mit der Degenerationsphase der Silene rupestris-Sedum pyrenaicum-Ass. (Tab. 45, Aufn. Tx 40) wuchs, zeigt erhebliche Unterschiede gegen das Festucetum eskiae der E-Pyrenäen, wie es Braun-Blanquet (1948, p. 188 ff.) aus viel größeren Höhen beschrieben hat.

Unser Bestand steht der Carlina acaulis-Subass. des Festuco microphyllae-Nardetum (Tab. 59 A) in seiner Arten-Verbindung trotz der Dominanz von *Festuca eskia* noch recht nahe, gehört aber doch nicht mehr zu dieser Assoziation. Weitere Aufnahmen werden zeigen, ob hier eine besondere Subass. des Festucetum eskiae vorliegt, und zugleich die Übergänge in das reine Festucion eskiae mit zunehmender Meereshöhe deutlich machen können.

Campanulo herminii-Nardetum guadarranum Oberd. et Tx. 1954 (prov.)

Die trockeneren *Nardus*-Rasen der Peñalara in der Sierra de Guadarrama, die in Höhen über 1900 bis 2220 m in der Juniperion nanae-Stufe wachsen, können nicht mehr zu einem Verbande der Nardetalia und damit zur Klasse der Nardo-Callunetea gerechnet werden, weil ihnen

außer *Nardus* selbst fast alle bezeichnenden Arten dieser Gesellschaften fehlen. Dafür stellen sich aber hier häufig mediterran-montane Arten wie *Jasione perennis* var. *pygmaea*, die in Iberien endemische *Campanula herminii*, *Crocus carpetanus*, *Cerastium riaei* u. a. ein, die im Verein mit den seltener beobachteten *Euphrasia minima* ssp. *willkommii* und *Luzula spicata* diese Rasen der Klasse der Curvuletea annähern, die mit ihren tiefsten Ausläufern gerade noch die Sierra de Guadarrama erreicht. Auch die Höhenlage und besonders die subalpin-alpinen Kontakt-Gesellschaften der trockenen *Nardus*-Rasen dieses Gebirges sprechen für eine solche systematische Zuordnung.

Hier verzahnt sich also auf kleinem Raum der subatlantische Nardo-Galion-Verband mit alpinen Rasengesellschaften, die in der mediterran-alpinen Ordnung der Udo-Nardetalia in der Sierra Nevada, im Großen Atlas und in Corsica viel reicher entwickelt sind als in der Sierra de Guadarrama, wo diese Ordnung anscheinend noch nicht auftritt.

Von den aus diesen Gebirgen beschriebenen *Nardus*-Rasen sind die Guadarrama-Nardeten so stark verschieden, daß sie keinem ihrer Verbände angeschlossen werden können. Aber auch zu der alpinen Ordnung der Curvuletalia sind ihre floristischen Beziehungen auch nicht deutlicher. Wir können darum die systematische Zuordnung dieser verarmten Relikt-Bestände, denn wohl nur so kann das Vorkommen der *Nardus*-Rasen auch in der Sierra de Guadarrama gedeutet werden, nur vorläufig vornehmen, bis gründlichere Untersuchungen dort möglich werden, als wir sie durchführen konnten. Vielleicht werden die N-Hänge artenreichere Bestände bergen als wir sie auf der S-Seite der Peñalara fanden.

Die in der Höhenstufe zwischen 1900 und 2000 m an der oberen Grenze der Kiefernwaldstufe wachsenden *Nardus*-Rasen sind zwar frischer als ihre Umgebung, aber doch viel trockener als die Luzula sudetica-Pedicularis silvatica-Ass. (Tab. 58). Infolgedessen fehlen ihnen Moose oftmals ganz, oder das gegen Trockenheit unempfindliche *Polytrichum piliferum* deckt nur einen geringen Teil des Bodens. Beherrschender *Nardus*, reichlich *Festuca rubra* und wenig *Anthoxanthum odoratum* bilden den meist überall kurz geweideten Rasen, den Kräuter, wie *Hieracium pilosella*, *Galium verum*, *Rumex acetosella* (coll.) und seltener *Jasione perennis* var. *pygmaea* und die zierliche *Campanula herminii* besticken (vgl. Tab. 60 A). Die Artenzahl dieser auf weniger als 1 m² sich vollständig einstellenden Gesellschaft bleibt gering. Unsere Tabelle ist jedoch nicht sehr homogen.

Wir betrachten diese Gesellschaft als die am tiefsten herabreichende Subassoziation der alpinen Guadarrama-Nardeten, für die wir bei ihrer Artenarmut keinen besseren Namen finden konnten als Campanula her-

minii-Nardetum guadarranum. Tab. 60 A zeigt die Differentialarten dieser Subassoziation, die wir nach *Anthoxanthum odoratum* benennen.

Man gewinnt den Eindruck, daß sich diese Gesellschaft aus der Luzula sudetica-Pedicularis silvatica-Ass. durch natürliche Drainage entwickeln könne. Wo z. B. im Bereich dieser stärker durchfeuchteten Rasen das sie bedingende Bächlein sich etwa tiefer eingesägt hat und die randlichen Flächen drainiert, kann im Kontakt mit jener Gesellschaft die Anthoxanthum-Subass. des Campanulo herminii-Nardetum auf ausgetrockneten Humusschichten wachsen, die vom Bachlauf stellenweise geradezu unterhöhlt sind (Abb. 14).

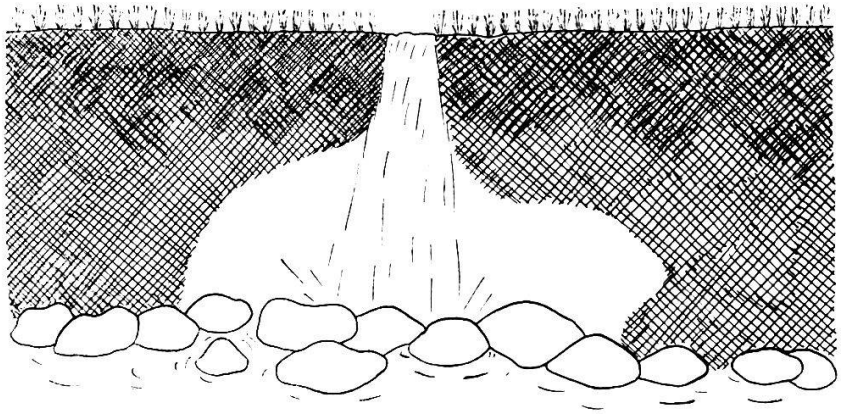


Abb. 14. Durch Erosion unterhöhlte und drainierte Torflagen unter der Anthoxanthum-Subass. des Campanula herminii-Nardetum (Tab. 60) auf der Peñalara (Sierra de Guadarrama).

Neben diesem Nardetum werden auf Mineralboden noch in 1890 m Meereshöhe Kartoffeln angebaut und in der Nähe eines einzelnen Wirtshauses wuchs *Chenopodium bonus-henricus*.

Höher als 2000 m bis über 2200 m hinaus, d. h. also in der *Juniperus nana*- und darüber in der *Festuca indigesta*-Stufe der Peñalara (p. 200), wird die *Anthoxanthum-Nardus*-Wiese durch eine andere Subassoziation abgelöst (Tab. 60 B), die sich durch mehrere Differentialarten von jener deutlich unterscheidet.

Nardus und *Festuca rubra* beherrschen die höchsten Rasen, die nur in feuchten Mulden wie Karböden und dergleichen vorkommen, wo der Schnee lange Zeit liegen bleibt, und Feuchtigkeit für die Sommermonate sich aufspeichern konnte. Hier ist die Bodenbildung, wie das regelmäßige Vorkommen von *Polytrichum juniperinum* zeigt, nach dem wir diese Subassoziation benennen wollen, weit weniger fortgeschritten und vor allem die Humusbildung viel geringer.

Eine Liste von einer vikariierenden *Nardus*-Gesellschaft (s. n.) aus dem Großen Atlas gab Rauh (1952, p. 99).

TABELLE 60

Campanulo herminii-Nardetum guadarranum

A = *Subass. von Anthoxanthum odoratum* B = *Subass. von Polytrichum juniperinum*

		A					B			
	Nr. d. Aufnahme	**223**	**213**	**222**	**218**	**151**	**154**	**160**	**157**	**156**
	Autor	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**
	Meereshöhe (m)	**1890**	**1980**	**1900**	**1942**	**2000**	**2110**	**2020**	**2100**	**2210**
	Exposition	**SSE**	**SSE**	**S**	**SE**	**S**	**SE**			
	Neigung (°)	**10**	**8**	**5**	**5**	**3**	**3**			
	Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)	**100**	**100**	**100**	**100**	**50**	**95**	**90**	**90**	**100**
	Veget.-Bedeckung d. Kryptogamen (%)					**20**	**5**			
	Artenzahl	**12**	**13**	**7**	**7**	**11**	**13**	**12**	**9**	**7**
Lokale Charakter-, Ordnungs- und Klassencharakterarten:										
Hc	Nardus stricta L.	4.5	5.5	4.5	4.5	3.3	3.3	4.4	3.3	5.5
Hs	Jasione perennis Lam. var. pygmaea Godr.	.	1.3	.	.	+.2	+.2	2.2	1.2	.
Hros	Campanula herminii Hoffmgg. et Link	.	1.2	.	2.1	.	+.2	+.2	.	.
Gb	Narcissus bulbocodium L.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Hc	Luzula spicata (L.) DC.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Gb	Crocus carpetanus Boiss. et Reut.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
Chs	Sagina linnaei Presl	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
T	Euphrasia minima Jacq. ssp. willkommii Freyn	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Gb	Gagea guadarramica (Terr.) Stroh	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.
Übergreifende Klassencharakterarten der Nardo-Callunetea:										
Hros	Hypochoeris radicata L.	.	+	(+)	.	.	.	.	.	.
Chr	Polygala alpestris Rchb.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Hc	Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Differentialarten der Subassoziationen:										
Hc	Anthoxanthum odoratum L.	+.2	2.2	1.2	+.2	1.2	+.2	.	.	.
Hros	Hieracium pilosella L.	2.2	2.1	.	+.2	2.3	.	.	.	.
Hs	Galium verum L.	2.2	2.3	2.2	.	.	.	.	.	.
T	Veronica cf. arvensis L.	.	+	1.2	1.2	.	.	.	.	.
Bch	Polytrichum juniperinum Willd.	.	.	.	.	.	1.2	+.2	+.2	+.2
Hc	Carex caryophyllea Latour.	.	.	.	.	.	+.2	1.2	+.2	.
T	Cerastium riaei Desm.	.	.	.	.	.	.	+.2	1.1	+
Hs	Senecio tournefortii Lap.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2
Hros	Hieracium auricula L. em. Lam. et DC. → myriadenum Boiss. et Reut.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2
Begleiter:										
Hc	Festuca rubra L. coll.	2.2	+.2	2.2	2.2	3.3	3.4	2.3	3.4	+.2
Hs	Rumex acetosella L.	.	+	.	2.3	1.1	.	1.1	+.2	.
Hs	Lotus corniculatus L. var. hirsutus Koch	.	+	.	.	+	1.2	.	.	.
Bch	Polytrichum piliferum Schreb.	.	.	.	.	2.3	+.2	.	.	.

Außerdem kommen vor in Tab. 60 in Aufn. 223: Grh Carex fusca All. +.2; Hc Dianthus toletanus Boiss. et Reut. (?) 1.3; Chs Cerastium caespitosum Gilib. +; Hr Trifolium repens L. +°; in Aufn. 213: T Myosotis L. spec. +.2; in Aufn. 222: Hs Ranunculus carpetanus Boiss. et Reut. 2.2; in Aufn. 151: Bch Pogonatum urnigerum (L.) P. B. +.2; Hc Deschampsia flexuosa (L.) Trin. +; in Aufn. 154: Bch Philonotis fontana (L.) Brid. (Trockenform) 1.2; Hros Leontodon hispidus L. +.2; in Aufn. 160: Chl Cetraria islandica (L.) Ach. +.2; Bch Pohlia nutans (Schreb.) Lindb. 1.2; in Aufn. 156: Hc Agrostis alba L. +.2.

Ordnung: Udo-Nardetalia Quézel 1953

Verband: Plantaginion thalackeri Quézel 1951

In den südlicheren mediterranen Hochgebirgen, schon in Corsica, in der Sierra Nevada und im Großen Atlas, wachsen ebenfalls in feuchten Quell-Tälchen und -Mulden und um die Gebirgs-Seen herum *Nardus*-reiche Relikt-Wiesen, die in ihrer floristischen Zusammensetzung aber so stark von den mitteleuropäischen abweichen, daß sie eindeutig zu der endemischen Relikt-Ordnung der Udo-Nardetalia gerechnet werden müssen, die im Anschluß an die Untersuchungen von de Litardière in Corsica und von Maire und Quézel im Atlas (vgl. auch Rauh 1952) von Quézel (1953) in der Sierra Nevada aufgestellt wurde, die aber möglicherweise zu einer eigenen, die Caricetea curvulae ersetzenden Klasse gestellt werden muß.

Die Udo-Nardetalia sind in der Sierra Nevada durch den endemischen Plantaginion thalackeri-Verband vertreten, von dessen drei bekannten Assoziationen wir zwei untersuchen konnten, die wir zum Vergleich mit den physiognomisch und standörtlich ähnlichen zentralspanischen und pyrenäischen *Nardus*-Rasen hier kurz anschließen wollen, weil die ausführliche Beschreibung in der Original-Arbeit nicht überall leicht zugänglich ist.

1. Vaccinieto-Ranunculetum acetosellaefolii Quézel 1953

In feuchten Vertiefungen der von einem Netz von Wasseradern durchzogenen Wannen-Täler in der alpinen Stufe der Sierra Nevada sieht man von einem erhöhten Standpunkt wie auf einer Vegetationskarte im Sommer alle Abstufungen von dunklem Grün an den feuchtesten Stellen bis zum Graugelb an den trockeneren, aber noch dicht berasten Flächen, die an die Schutthalden der Talflanken, an Felsenabstürze oder an Hänge mit düsterem, niederem *Juniperus*-Gestrüpp angrenzen. Hier wächst das Nardeto-Festucetum ibericae Quézel 1953 zwischen 1800 und 2600 m, das wir nicht untersucht haben. Es erinnert

in mehrfacher Hinsicht an die entsprechenden feuchten *Nardus*-Wiesen der Pyrenäen und der Guadarrama, unterscheidet sich aber florengeschichtlich grundlegend von diesen Gesellschaften (vgl. Rivas Goday 1956, p. 66).

An denselben Standorten, aber in größerer Höhe, wächst die physiognomisch ähnliche Ass. von Vaccinium uliginosum var. nanum und Ranunculus acetosellaefolius Quézel 1953 (vgl. a. Willkomm 1882, p. 216, 219), deren von Rindern, Ziegen und Schafen 2—4 cm kurz gefressene Rasen der eine von uns in einem breiten Wannen-Tal zwischen der Albergue Universitario und dem Picacho de la Veleta studieren konnte. Die vier *Nardus-Agrostis*-Rasen der Tab. 61 stammen alle aus diesem Tal von der Nachbarschaft eines Quellteiches («pozzine de cuvette»?) aus 2760—2775 m Höhe, wo sie in frischem, 5—8 cm mächtigem torfartigem Alpen-Humus wachsen.

Die Begegnung mit unserem nordischen *Vaccinium uliginosum,* einer Charakterart dieser Assoziation in der Sierra Nevada, macht eindrucksvoll den Sinn der territorialen Charakterart deutlich und lehrt zugleich den Begriff des Reliktes würdigen. Die lange Schneebedeckung und das kühle Lokalklima ermöglichten die Ausbildung und Überdauerung der Assoziation an einzelnen Wuchsorten. Aufn. 5 der Tab. 61 zeigt durch *Festuca rivularis* Anklänge an die Ass. von Festuca rivularis und Veronica nevadensis Quézel 1953.

TABELLE 61

Vaccinieto-Ranunculetum acetosellaefolii typicum

	Nr. d. Aufnahme	**5**	**6**	**7**	**11**
	Autor	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**Tx**
	Meereshöhe (m)	**2760**	**2760**	**2760**	**2775**
	Exposition	**E**			**N**
	Neigung (°)	**8**			**5**
	Veget.-Bedeckung (%)	**95**		**90**	**100**
	Größe d. Probefläche (m²)	**1**	**1**	**2**	**1**
	Artenzahl	**11**	**8**	**11**	**9**
Charakterarten:					
Chs	Vaccinium uliginosum L. var. nanum Boiss.	(+)	.	1.2	.
Hs	Ranunculus acetosellaefolius Boiss.	.	1.1	.	+
Verbandscharakterarten:					
Hc	Agrostis nevadensis Boiss.	2.2	2.2	2.2	+.2
Hros	Leontodon microcephalus Boiss.	.	+.2	2.3	2.3
Hros	Plantago thalackeri Pau	4.3	.	.	+
Hs	Lotus glareosus Boiss. et Reut. var. glacialis Boiss. et Reut.	1.2	.	.	.
Hs	Jasione amethystina Lag. et Rodr.	(+)	.	.	.
Ordnungscharakterarten:					
Hc	Nardus stricta L.	2.3	4.5	3.4	4.5
T	Euphrasia minima Jacq. ssp. willkommii Freyn	.	.	1.2	1.2
Chs	Sagina linnaei Presl	2.2	.	.	.
Hs	Campanula herminii Hoffmgg. et Link	3.2	.	.	.

Begleiter:

Hc	Festuca rubra L. * = var. rivularis Hack. subvar. eurivularis St.-Yves	2.2	+.2*	.	.
Bch	Bryum caespiticium L.	2.2	.	2.2	.
Grh	Carex atrata L. ssp.	.	2.2	.	1.1
Hros	Gentiana alpina Vill.	.	.	+.2	1.2
Hros	Leontodon boryi Boiss.	2.2	.	.	.
Hc	Poa alpina L.	.	+.2	.	.
Chs	Cerastium trigynum Vill.	.	+	.	.
Bch	Pohlia nutans (Schreb.) Lindb.	.	.	+.2	.
Brr	Brachythecium velutinum (L.) Br. eur.	.	.	1.2	.
Hc	Carex flava L. ssp. nevadensis Boiss. et Reut.	.	.	+.2	.
Hs	Gentiana nevadensis Solt.	.	.	2.2	.
Hc	Festuca ovina Hack. ssp. frigida Hack. var. frigida Hack.	.	.	.	r

2. Statice splendens-Agrostis nevadensis-Ass. Quézel 1953

Während die Vaccinium uliginosum-Ranunculus acetosellaefolius-Ass. dem Quellwasser und der Torfbildung ihre Lebensmöglichkeiten verdankt, wächst in den weniger nassen Mulden etwa gleicher Höhenlage, die ebenfalls lange mit Schnee erfüllt bleiben, aber in denen die Bodenbildung infolge der geringeren Feuchtigkeit viel schwächer geblieben ist, ein nicht mehr ganz geschlossener moosreicher Rasen von *Agrostis nevadensis* mit *Festuca violacea* var. *iberica, Herniaria scabrida*[17] und *Sedum candollei,* der wie die vorige Assoziation fast stets die silberweißen breiten Rosetten des filzigen *Plantago thalackeri* (vgl. Willkomm 1882, p. 60, 129, 1896, p. 254) enthält. Auch Trockenheit ertragende Moose fehlen hier nicht.

Quézel (1953) hebt vom floristischen Standpunkt den Reichtum dieser Statice splendens-Agrostis nevadensis-Ass. an Endemismen und ihre Verwandtschaft mit analogen Gesellschaften der E-Pyrenäen, Corsicas und des Großen Atlas hervor. Ökologisch sind nach Quézel die lange Schneebedeckung neben der geringen Bodenbildung die entscheidenden Faktoren für ihr Dasein. Fügen wir hinzu, daß Frostböden hier nicht vorzukommen scheinen.

Die beiden von Quézel unterschiedenen Subassoziationen haben auch wir wiedergefunden. Die Subass. von Sedum candollei (Tab. 62 A) erreicht den größeren Deckungsgrad ihrer Vegetation. Unsere Bestände, nicht weit von dem Albergue Universitario in demselben Tal gelegen, in dem die vorige Assoziation im Kontakt mit dieser Subassoziation aufgenommen wurde, wachsen zwischen 2770 und 2830 m Höhe, z. T.

[17] Unsere Belegstücke wurden von Herrn Prof. Font Quer alle als diese Art bestimmt, während Quézel H. frigida Gay angibt.

im Kontakt mit dem Sideriteto-Arenarietum (Tab. 64), wie der besonders trockene Bestand 10; z. T. bilden sie aber auch den Übergang zum Nardeto-Festucetum ibericae Quézel 1953, wie Aufn. 9, in welcher *Festuca violacea* var. *iberica* dominiert.

TABELLE 62

Statice splendens-Agrostis nevadensis-Ass. Quézel 1953

A = *Subass. von Sedum candollei*
B = *Subass. von Arenaria granatensis*

		A				B	
	Nr. d. Aufnahme	**9**	**10**	**12**	**13**	**4**	**2**
	Autor	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**Tx**	**Tx**
	Meereshöhe (m)	**2770**	**2775**	**2810**	**2830**	**2760**	**2710**
	Exposition		**N**	**NE**		**N**	
	Neigung (°)		**3**	**3**		**3**	
	Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)	**95**	**80**	**80**	**95**	**85**	**70**
	Veget.-Bedeckung d. Kryptogamen (%)	**20**	**15**	**20**	**3**		
	Größe d. Probefläche (m²)	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**4**
	Artenzahl	**8**	**12**	**10**	**10**	**9**	**11**
Charakterarten:							
Hc	Agrostis nevadensis Boiss.	2.2	4.3	4.3	4.3	3.3	3.3
Chr	Herniaria scabrida Boiss.	.	1.2	+.2	+.2	1.2	2.2
Hc	Plantago subulata L. var. granatensis Wk.	.	.	.	.	.	1.2
Differentialarten der Subassoziationen:							
Hsucc	Sedum candollei Hamet (?)	2.2	2.2	2.2	3.2	1.2	.
Hros	Statice splendens Lag. et Rodr.	3.3	+	1.2	2.3	.	.
Chp	Arenaria aggregata (L.) Lois. ssp. imbricata (Lag. et Rodr.) F. Q. var. granatensis (Boiss.) F. Q.	.	.	.	+.2	3.2/3	+.2
T	Linaria alpina (L.) DC.	.	.	..	.	+.2	+.2
Verbandscharakterarten:							
Hros	Plantago thalackeri Pau	2.2	1.2	2.1/2	2.2	.	.
Hs	Lotus glareosus Boiss. et Reut.	.	2.2	.	.	1.2	.
Hs	Jasione amethystina Lag. et Rodr.	.	.	.	.	1.2	+.2
Hs	Ranunculus acetosellaefolius Boiss.	.	1 Ind.	.	.	.	.
Hros	Leontodon microcephalus Boiss	.	.	2.2	.	.	.
Ordnungscharakterarten:							
Hc	Nardus stricta L.	+.2	1.2	1.2	+.2	.	.
Hc	Luzula spicata (L.) DC.	.	+	.	.	.	.
T	Euphrasia minima Jacq. ssp. willkommii Freyn	.	.	+.2	.	.	.
Begleiter:							
Bch	Bryum caespiticium L.	2.3	2.2	1.2	1.2	.	.
Hc	Festuca violacea Schleich. ex Gaud. var. iberica Hack.	3.3	2.2	.	+.2		.
Bch	Pogonatum urnigerum (L.) P. B.	2.2	2.3	.	.	.	.
Bch	Polytrichum juniperinum Willd.	.	.	2.3	+.2	.	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 4: Hc Trisetum glaciale Boiss. +.2; Chp Paronychia polygonifolia (Vill.) DC. +; in Aufn. 2: Hc Poa ligulata Boiss. 2.2; Hs Ru-

mex acetosella L. 1.1; Chp Silene boryi Boiss. +.2; Chp Draba tomentosa Clairv. +; Hs Anthyllis vulneraria L. var. nivalis (Wk.) Beck +.2; Chs Teucrium polium L. ssp. +.2; Chp Senecio boissieri DC. +; Hros Leontodon boryi Boiss. +.

Die Subass. von Arenaria granatensis[18] (Tab. 62 B) besiedelt mit schwächerer Deckung als die vorige feinerdearme, plattige Glimmerschiefer-Böden, deren unbewachsene Schuttbrocken bis 1/3 der Fläche einnehmen können. Die Böden sind hier also noch schwächer entwickelt als in der Subass. von Sedum candollei. Unsere Bestände wuchsen in der Nähe der vorigen Assoziation in 2710—2760 m Höhe, also höher als die von Quézel untersuchten Beispiele, die zwischen 2300 und 2600 m liegen. Die letzte Aufnahme grenzt an das Genisteto-Juniperetum Quézel und ist nicht ganz rein; *Poa ligulata, Silene boryi, Teucrium polium* und *Senecio boissieri* dringen von dieser Assoziation hier ein.

Ordnung ?

Jurineo-Festucetum indigestae Oberd. 1954 (prov.)

Die in den Pyrenäen bezeichnende Höhengliederung der Vegetation wiederholt sich auch in den zentralspanischen Gebirgen, nur daß alle dem Norden oder den europäischen Hochgebirgen entstammenden Artenverbindungen einer auffallenden und für das entwicklungsgeschichtliche Schicksal sehr bezeichnenden Verarmung verfallen.

In der Sierra de Guadarrama hatten wir Gelegenheit, im Vergleich mit den nordspanischen Grenzgebirgen insbesondere die Verhältnisse in und über der Waldgrenze zu studieren.

Mit sehr scharfer Grenze hört in verhältnismäßig geringer Höhe bei 2200—2250 m jeder Holzwuchs auf. Hier beginnen lockere, durch Frostwechselwirkung netzförmig aufgelöste Rasen, die an die Stückelrasen der Hochalpen oder Hochpyrenäen erinnern.

Sie wechseln in schneefeuchten Mulden mit den oben beschriebenen *Nardus*-Rasen oder in steiler Hanglage mit Steinschuttgesellschaften, die im Grobschutt von dem arktisch-alpinen *Cryptogramma crispa* R. Br., im Feinschutt von einer Chrysanthemum hispanicum-Senecio tournefortii-Gesellschaft mit *Linaria tournefortii* beherrscht werden.

Der offene, treppenartig aufgelöste Rasen (Abb. 15) selbst wird aus *Festuca indigesta* var. *boissieri* gebildet, worin allerdings floristisch eine nähere Verwandtschaft mit west-mediterranen Gebirgssteppen als mit arktisch-alpinen Rasengesellschaften zum Ausdruck kommt. Das Gras geht zwar in den Pyrenäen in Gesellschaften des Festucion scopariae, den Pyrenäen-Verband der alpinen Seslerietalia, ein, sein Schwerpunkt liegt aber offenbar weiter im Süden in den Erinacetalia, wie sie z. B.

[18] Herr Prof. Font Quer bestimmte unsere Belegstücke als Arenaria aggregata ssp. imbricata var. granatensis.

QUÉZEL 1953 als rein mediterrane Gebirgspolsterfluren aus der Sierra Nevada beschrieben hat (vgl. p. 202). Ein weiterer Vertreter dieser Ordnung im *Festuca indigesta*-Rasen der Sierra de Guadarrama ist *Jurinea humilis*.

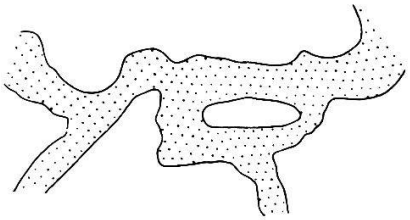


Abb. 15. Aufgelöster Festuca indigesta-Rasen (punktiert) auf der Peñalara in der Sierra de Guadarrama in 2220 m Höhe (Tab. 63).

Daneben wachsen aber hier nun einige Arten arktisch-alpiner Herkunft, die im Süden fehlen oder dort nur in feuchten *Nardus*-Rasen gedeihen. Sie verleihen unserer *Festuca indigesta*-Gesellschaft eine pflanzengeographisch sehr bezeichnende Mittelstellung zwischen den verwandten Assoziationen der Pyrenäen und der südlichen Randgebirge der Iberischen Halbinsel. Eine Reihe endemischer Arten engerer und weiterer Verbreitung lassen einen eigenen Verband vermuten. Seine Umschreibung sowie sein Anschluß an höhere Einheiten (Erinacetalia oder Caricetalia curvulae) ist erst möglich, wenn die offenbar in den zentralspanischen Gebirgen weiter verbreitete Artenkombination systematisch untersucht worden ist.

Der provisorisch als Jurineo-Festucetum indigestae (Jurinea humilis-Festuca indigesta-Ges.) bezeichnete Rasen der Sierra de Guadarrama ist artenarm, den Typus der Gesellschaft vermittelt Aufn. 155, Tab. 63, die in ebener Lage in etwas über 2250 m Höhe gewonnen wurde. Das Minimalareal liegt offensichtlich nicht über 1 m².

TABELLE 63

Jurineo-Festucetum indigestae

155 *Typische Subass.*
161 *Subass. von Nardus stricta*

	Nr. d. Aufnahme:	**155**	**161**
	Autor:	**O**	**O**
	Meereshöhe (m):	**2250**	**2020**
	Exposition:	**.**	**NE**
	Neigung (°):	**.**	**2**
	Größe d. Probefläche (m²):	**1**	
	Artenzahl:	**8**	**14**
Charakterarten:			
Hc	Festuca ovina L. ssp. indigesta (Boiss.) Hack. var. indigesta (Boiss.) St.-Yves svar. boissieri St.-Yves	4.4	4.4
Hc	Luzula spicata (L.) DC.	+	+.2
Hs	Jasione amethystina Lag. et Rodr.	+.2	+
Hros	Hieracium myriadenum Boiss. et Reut. ex Rchb.	1.1	+
Hros	Armeria caespitosa Boiss. in DC.	(+)	.

Differentialart der Assoziation:			
Hs	Jurinea humilis DC.	+	+
Differentialarten der Subassoziation:			
Hc	Nardus stricta L.	.	2.2
T	Agrostis truncatula Parl. var. duriaei (Boiss. et Reut.) Nym.	.	1.2
Hc	Festuca rubra L.	.	2.2
Hs	Jasione perennis Lam. var. pygmaea Godr.	.	1.2
Begleiter:			
Bch	Polytrichum juniperinum Willd.	2.3	1.2
Chsucc	Sedum brevifolium DC.	1.2	1.2
Chl	Cornicularia aculeata (Schreb.) Th. Fr.	.	1.2
Hc	Carex caryophyllea Latour.	.	+.2
Hs	Rumex acetosella L.	.	2.2

An Muldenrändern und an der Grenze des Genistion purgantis (p.228) gibt es Übergänge zwischen dieser Gesellschaft und Borstgrasrasen, die als Jurineo-Festucetum nardetosum bezeichnet werden können. Ein Beispiel dieser Art zeigt die Aufn. 161 der Tab. 63.

Ordnung: Erinacetalia Quézel 1951

Verband: Xero-Acanthion Quézel 1953

Sideriteto-Arenarietum pungentis Quézel 1953

Das Gegenstück zu diesen alpinen Rasen der Sierra de Guadarrama bilden in der Sierra Nevada die oft treppenartig aufgelösten Rasenbänder auf Glimmerschieferschutt (Abb. 16), die in Höhen von 2700 bis 2900 m oberhalb des Genisteto-Juniperetum die Hänge bedecken und von Quézel (1953) als Sideritis glacialis-Arenaria pungens-Ass. beschrieben worden sind. Wir können zwei Aufnahmen dieser Assoziation mitteilen (Tab. 64), die auf dem Wege zwischen dem Refugio Universitario zum Picacho de la Veleta auf trockenem, plattigem Glimmerschiefer-Schutt mit sehr wenig Feinerde gemacht worden sind.

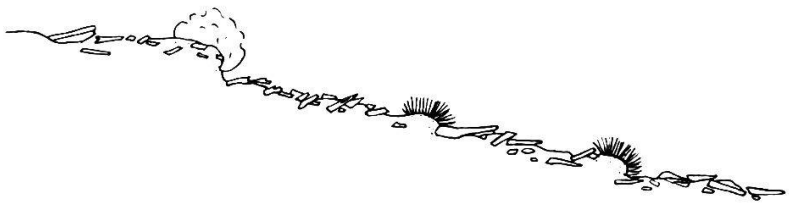


Abb. 16. Treppenartig aufgelöste Rasen der Sideritis glacialis-Arenaria pungens-Ass. auf Glimmerschiefer-Schutt in 2770 m Höhe in der Sierra Nevada (Tab. 64).

Diese Gesellschaft hat nichts Eurosibirisches mehr. Sie gehört dem in den südspanischen Hochgebirgen endemischen Xero-Acanthion-Verband aus der südspanisch-nordafrikanischen Ordnung der Erinacetalia

an, die QUÉZEL noch zur Klasse der Ononido-Rosmarinetea rechnet. Die fremdartige Wirkung der hier lebenden Pflanzen kann denn auch für einen Mitteleuropäer aus dem Flachlande kaum überboten werden durch die winzigen harten chamaephytischen Formen der Polsterpflanzen, die unter kaum vorstellbaren klimatischen Gegensätzen zwischen monatelanger Schneebedeckung und blendender Sonnenstrahlung Winter und Sommer überdauern müssen, ohne viel eigentlichen Boden zwischen den Schuttplatten zu finden, die durch den Bodenfrost bewegt werden, so daß lang gebänderte Treppen der niedrigen stechenden Grashorste der *Festuca indigesta* und der mannigfachen Zwergstrauch-Polster entstehen, deren Höhe zwischen 2 und 25 cm wechselt.

TABELLE 64

Sideriteto-Arenarietum pungentis

	Nr. d. Aufnahme:	**1**	**3**
	Autor:	**Tx**	**Tx**
	Meereshöhe (m):	**2700**	**2770**
	Exposition:	**N**	**NE**
	Neigung (°):	**5/10**	**8/10**
	Veget.-Bedeckung (%):	**35**	**45**
	Grösse d. Probefläche (m²):	**20**	**10**
	Artenzahl:	**18**	**15**
Charakterarten:			
Chp	Erodium cheilanthifolium Boiss.	1.2	2.3
Chp	Arenaria pungens Clem.	+	.
Chs	Sideritis glacialis Boiss.	.	+.2
Verbandscharakterarten:			
Hc	Festuca ovina L. ssp. indigesta (Boiss.) Hack. var. indigesta (Boiss.) St.-Yves svar. boissieri St.-Yves	2.3	2.2
Hc	Poa ligulata Boiss.	+.2	+.2
Chr	Thymus serpylloides Bory	2.2	2.2
Chp	Senecio boissieri DC.	1.2	1.2
Hros	Leontodon boryi Boiss.	+.2	+.2
Chp	Dianthus brachyanthus Boiss.	1.2	.
Chp	Silene boryi Boiss.	.	2.2
Ordnungscharakterarten:			
Chp	Arenaria aggregata (L.) Lois. ssp. imbricata (Lag. et Rodr.) F. Q. var. granatensis (Boiss.) F. Q.	2.1	1.2
Chp	Arenaria aggregata (L.) Lois. ssp. armerina (Bory) F. Q.	.	+.2
Begleiter:			
Hc	Trisetum glaciale Boiss.	2.2	1.2
Chp	Draba hispanica Boiss.	1.2	1.2
Hs	Anthyllis nivalis (Wk.) Beck	1.2	+.2
Chp	Galium pyrenaicum Gouan	1.2	1.2
Hs	Jasione amethystina Lag. et Rodr.	+.2	+.2
Hc	Agrostis nevadensis Boiss.	+.2	.
Chs	Santolina elegans Boiss.	1.2	.
Chsucc	Sedum L. spec.	+	.
Hs	Lotus glareosus Boiss. et Reut.	1.2	.

Die zahlreichen übrigen Assoziationen, die QUÉZEL aus der Sierra Nevada eingehend schildert, haben wir nicht untersuchen können.

Nach diesen Abschweifungen kehren wir wieder zu der Klasse der Nardo-Callunetea zurück.

2. Ordnung: Calluno-Ulicetalia (Quantin 1935) Tx. 1937

Die eurosibirische Klasse der Nardo-Callunetea Prsg. 1949 spaltet sich in SW-Europa in sehr bemerkenswerter Weise auf: Die Arten der Nardetalia weichen in Form von Relikt-Gesellschaften bis in den Großen Atlas in immer höhere Lagen aus, wo ihre letzten Ausläufer in der mediterran-alpinen Ordnung der Udo-Nardetalia in Karen, um Schneeflecken und an ähnlichen Standorten Daseinsmöglichkeiten finden. Die Ulicetalia aber gehen auf den sauren Böden der tieferen Lagen W-Iberiens und NW-Afrikas in die kalkfliehenden mediterranen Strauchheiden der Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. 1940 über, wobei die atlantisch-europäischen Arten in W-Europa zurückbleiben.

Die Abgrenzung der Calluno-Ulicetalia gegen die Lavanduletalia stoechidis Br.-Bl. (1931) 1940 und damit der beiden übergeordneten Klassen, die zugleich eine Trennung des Eurosibirischen vom Mediterranen Vegetationskreis bedeutet, muß wiederum von beiden Seiten erwogen werden und mit der Grenze ihrer Kontakt-Gesellschaften verglichen und soweit wie möglich in Einklang gebracht werden. Hier wiederholt sich also ein Problem, das uns bei den Unkrautgesellschaften der Äcker (p. 49, 61) sowie bei den Helianthemetalia guttati und den Festuco-Sedetalia (p. 140) entgegentrat, und das bei den azidophilen Waldgesellschaften wieder auftauchen wird (p. 305 f.).

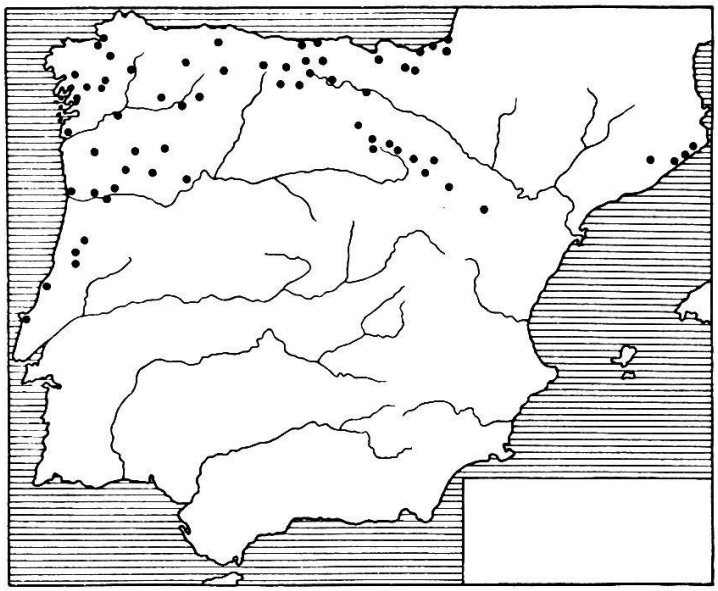
Der schon lange offensichtliche Sprung, der zwischen dem mediterranen Cistion ladaniferi Br.-Bl. 1931 mit seinem sw-iberisch-marokkanischen Unterverband ibero-mauritanicum Br.-Bl. 1940 und den Calluno-Ulicetalia bestand, wie sie etwa in Irland, der Bretagne oder den Landes ausgebildet sind, wurde zunächst durch den in Portugal von Rothmaler aufgestellten atlantischen Pterospartion-Verband (vgl. Braun-Blanquet, Molinier et Wagner 1940, Rothmaler 1943, 1954, Bellot y Casaseca 1953, p. 498) verringert, welcher der Ordnung der Lavanduletalia unterstellt war. Die letzte Assoziation des Pterospartion, das Pterospartieto-Ericetum Rothm. 1940 prov., nähert sich aber schon so stark der Ordnung der Calluno-Ulicetalia, daß sie dazugezogen werden muß, worauf Braun-Blanquet, Molinier et Wagner (1940, p. 18) schon hingewiesen haben.

In dem Maße, wie die nördlicheren atlantischen Heiden des Ulicion nanae-Verbandes in ihrer soziologischen Zusammensetzung bekannter wurden, zeigte sich deutlicher, daß in NW-Iberien in der Tat eine Gruppe von Heide-Gesellschaften besteht, die nicht zum Ulicion nanae-

Verband, wohl aber noch zur Ordnung der Calluno-Ulicetalia und nicht mehr zur mediterranen Ordnung der Lavanduletalia stoechidis Br.-Bl. (1931) 1940 gehören, wenn auch einige Arten aus dieser Ordnung hierher übergreifen. Braun-Blanquet, Pinto, Rozeira et Fontes (1952) faßten diese Gesellschaften in dem Ericion umbellatae-Verband zusammen.

Soeben hat Rothmaler (1954, p. 599) den Pterospartion-Verband aufgeteilt und dabei zwei seiner Assoziationen als Fruti-Quercion Rothm. 1954 in der mediterranen Ordnung der Lavanduletalia belassen, drei neue *Pterospartum*-Assoziationen aber zum Halimio-Ulicion Rothm. 1954 vereinigt. Leider ist dabei aber wohl nicht die schon bestehende Literatur der letzten Jahre genügend berücksichtigt worden. Denn dieser Verband ist mit dem Ericion umbellatae identisch und damit wird ein besonderer Name überflüssig. Er wird von der Kritik von Bellot y Casaseca (1953, p. 498) am Pterospartion nach unserer Meinung aber nicht mehr berührt, weil er keine Lavanduletalia-Gesellschaften mehr enthält.

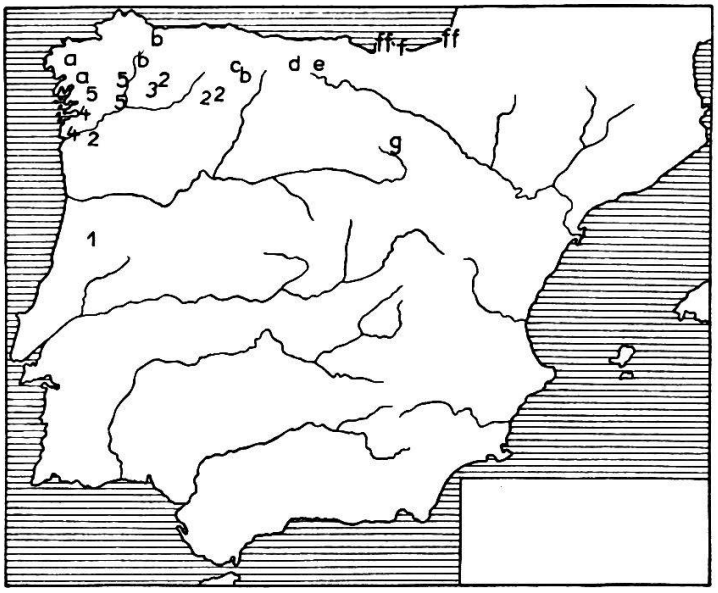
Um so viel Klarheit wie möglich über die Systematik und Verbreitung der erkennbaren iberischen Heide-Assoziationen zu gewinnen, blieb uns kein anderer Weg, als alle erreichbaren Listen und Tabellen der bisher beschriebenen Gesellschaften [19] zu einer Sammel-Tabelle zu ver-



Karte 9. Verbreitung von Erica cinerea auf der Iberischen Halbinsel nach Font Quer (1953, p. 207).

[19] Allorge 1927, Bellot 1949, 1951a, Bellot y Diaz 1951, Bellot y Casaseca 1953, Braun-Blanquet, Pinto, Rozeira, Fontes 1952, Jovet 1941, Losa y Montserrat 1952, Lüdi 1954, Rivas Goday 1950, Rothmaler apud Braun-Blanquet, Molinier et Wagner 1940, Rothmaler 1954, Silva Teixeira e Sacramento Marques 1950.

einigen, diese zu ordnen (Tab. 66) und die einzelnen Assoziationen in eine Karte einzutragen (Karte 10 a). Wir hoffen, daß dieser Versuch, die Heide-Gesellschaften Iberiens vorläufig zu ordnen, für die weitere Arbeit gute Dienste leisten könne.



Karte 10a. Lage der Wuchsorte von Calluno-Ulicetalia-Gesellschaften. Ericion umbellatae (Tab. 66): 1. Junipereto-Ericetum aragonensis; 2. Pterosparto-Ericetum cinereae; 3. Pterosparto-Ericetum aragonensis; 4. Uliceto-Pterospartetum; 5. Erica australis-Erica arborea-Ass. — Ulicion nanae (Tab. 66 a): a) Uliceto-Halimietum occidentalis; b) Adenocarpus complicatus-Ulex europaeus-Ass.; c) Erica aragonensis-Erica vagans-Gesellschaft; d) Gentiana pneumonanthe (var.)-Erica mackaiana-Ass.; e) Erica aragonensis-Pterospartum cantabricum-Ass.; f) Erica vagans-Arrhenatherum thorei-Ass.; g) Erica aragonensis-Arctostaphylos uva-ursi-Gesellschaft.

Das Areal der Calluno-Ulicetalia auf der Iberischen Halbinsel wird ungefähr mit der Verbreitung von *Erica cinerea* umrissen (vgl. Karte 9).

Der weitaus größte Teil der spanischen Heiden verdankt gewiß seine Entstehung der Zerstörung von Wäldern durch den Menschen, wenn auch keineswegs bestritten werden soll, daß auf beschränkten Flächen waldfeindlicher Standorte natürliche Heiden bestehen konnten. Lüdi (1954, p. 22) hat soeben die Ansaat (!) von *Ulex*-Arten und *Sarothamnus welwitschii* beschrieben, die auf den Hochflächen von Becerreá im ö Galicien zur Düngung des Bodens für den späteren Getreideanbau betrieben wird! Es wäre sehr lehrreich, die Sukzessionsstufen dieser Ansaat zu verfolgen.

1. Verband: Ericion umbellatae Br.-Bl., Pinto da Silva, Rozeira et Fontes 1952

Nach unserer Übersichts-Tabelle und nach der Prüfung der Art-Areale dürften die Verbandscharakterarten des Ericion umbellatae-Verbandes etwa folgende sein:

Luzula lactea Lk. ap. E. Mey.
Genista lusitanica L.
Genista ancistrocarpa Spach
Pterospartum tridentatum (L.) Wk. et Lge.
Polygala microphylla L.
Tuberaria globulariaefolia (Lam.) Wk.
Erica australis L.
Erica australis L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.
Erica umbellata L.
u. a.

Als Differentialarten des Ericion umbellatae-Verbandes gegen das Ulicion nanae betrachten wir

Halimium umbellatum (L.) Spach
Halimium alyssoides (Lam.) Wk.

Der Ericion umbellatae-Verband scheint auf den galicio-lusitanischen Subsektor des ibero-atlantischen Sektors (GUINEA 1954 a, b) beschränkt zu sein und den kantabrischen Subsektor zu meiden. (Dieser ist nicht identisch mit der von LAUTENSACH [1928, p. 231] ausgeschiedenen kantabrischen Region.)

Der Ericion umbellatae-Verband umfaßt bisher 5 Assoziationen:

1. Junipereto-Ericetum aragonensis Br.-Bl., Pinto, Rozeira et Fontes 1952

Diese Heide ist bisher nur aus der Serra da Estrela aus Höhen um 1500—1700 m bekannt. Wir dürfen auf die Beschreibung durch ihre Autoren verweisen (vgl. a. Tab. 66,1, Karte 10 a).

2. Pterosparto-Ericetum cinereae Rothm. (1940) 1954

Aus der Serra do Gerês hat RIVAS GODAY (1950) eine sehr homogene, wenn auch (vielleicht durch zu große Probeflächen?) etwas komplexe Tabelle (s. n.) dieser Heide mitgeteilt, deren Böden gleichzeitig von SILVA TEIXEIRA e SACRAMENTO MARQUES (1950) untersucht wurden. Schon 1927 hatte ALLORGE zweifellos von mehreren nw-spanischen Gebirgen in einer sehr unscheinbaren Notiz dieselbe Assoziation (als l. s. n.) erwähnt, die er auf dem Collado de Piedrafita (1350 m) und auf dem Collado de Manzanal (Prov. Leon) fand. Ebendort haben auch wir sie in 1050 m Höhe aufgenommen (Tab. 65, Aufn. Tx 208):

TABELLE 65

Pterosparto-Ericetum cinereae, Subass. von Lithospermum diffusum

Charakter- und Verbandscharakterarten:

2.2 NP Pterospartum tridentatum (L.) Wk. et Lge.
+ Hs Tuberaria globulariaefolia (Lam.) Wk.
2.2 NP Erica umbellata L.

Ordnungscharakterarten:

1.2 Hc Agrostis setacea Curt.
2.2 NP Halimium occidentale Wk.
(+) NP Adenocarpus complicatus (L.) J. Gay
3.3 NP Erica cinerea L.

Klassencharakterarten:

2.3 NP Calluna vulgaris (L.) Hull
(+.2) T Cuscuta epithymum L.

Begleiter:

+.2 NP Quercus ilex L.
2.3 NP Erica arborea L.

Auf unserer Probefläche, die leicht nach SW geneigt war, bedeckt die 20—50 cm hohe Heide den steinigen kalkfreien Boden mit wenig Feinerde nur etwa zu drei Vierteln. Fazies von *Erica cinerea* und *Calluna vulgaris* wechseln miteinander ab, in welche die übrigen Arten meist in Gruppen eingestreut sind. Moose und Flechten fehlen ganz. An einem benachbarten E-Hang wachsen auf Erosions-Flächen *Genista hystrix* Lge. und *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Von Spuren der Beweidung haben wir nichts bemerkt, können aber auch nicht behaupten, daß gar keine stattfände.

Offene Stellen dieser Heide besiedelt die Subass. von Galium divaricatum der Sedum elegans-Agrostis castellana-Ass. (Tab. 43), und im Kontakt mit beiden wächst die Linaria delphinoides-Anthoxanthum aristatum-Ass. in Roggen-Feldern (Tab. 15, Aufn. 206). In den Aufnahmen von Rivas Goday aus der Serra do Gerês tritt mehrfach *Arnoseris minima* auf, die auch in diese oder eine nächstverwandte Unkraut-Assoziation gehört. In 1170 m Höhe stand oberhalb unserer Aufnahme ein *Quercus pyrenaica-Castanea*-Wald mit viel *Pteridium aquilinum*.

Wahrscheinlich ist das Pterosparto-Ericetum cinereae eine Ersatz-Gesellschaft eines thermophilen Quercion robori-petraeae-Waldes, für dessen Areal sie zugleich als Charakter-Gesellschaft gelten kann.

Soeben hat Rothmaler (1954) eine Sammel-Liste dieser Gesellschaft von Granitböden aus der Talstufe des Bierzo bis Astorga, W-Leon, aus beachtenswert niedrigen Lagen von 400—800 m Höhe unter dem oben gebrauchten Namen mitgeteilt, die mit allen bisher bekannten Aufnahmen der Assoziation (Allorge 1927, p. 952, Bellot 1950, p. 482, 484, Rivas Goday 1950, p. 464, Silva Teixeira 1950, p. 416, und unserer eigenen Aufnahme, vgl. Tab. 66, 2) gut übereinstimmt. Auch das schon im Prodromus der Pflanzengesellschaften (7, 1940, p. 17) von Rothmaler provisorisch aufgestellte Pterosparto-Ericetum ist im wesentlichen nichts anderes als diese Assoziation, wenn auch einige Arten der folgenden mit darin enthalten sind.

Die genaue vergleichende Betrachtung aller dieser Listen ergibt das Vorhandensein zweier Subassoziationen (vgl. Tab. 66, 2), von denen die eine durch wärmeliebende Arten wie *Cistus ladaniferus* L., *Aster aragonensis* Asso und *Lavandula pedunculata* Cav. ausgezeichnet ist: Subass. von Lavandula pedunculata (Rothm. 1954) Tx. 1954. Sie bewohnt die tieferen Lagen (400—800 m). Die Subass. von Lithospermum

diffusum (Allorge 1927) Tx. 1954 (Tab. 65) unterscheidet sich von der vorigen durch mehrere Arten, die gegen Kälte unempfindlich sind, wie *Lithospermum diffusum* Lag., *Agrostis setacea* Curt., *Erica australis* L., *Ulex nanus* Forster, *Juniperus communis* L. ssp. *nana* (Willd.) Briz. und *Luzula lactea* Lk. ap. E. Mey., und besiedelt daher die höheren Gebirgslagen (vgl. Tab. 66, 2 und Karte 10 a).

3. Pterosparto-Ericetum aragonensis Rothm. 1954

Von Schiefer- und Granit-Böden aus W-Leon, Orense und N-Portugal beschreibt Rothmaler diese artenarme, mit der vorigen Gesellschaft nahe verwandte Heide (vgl. Tab. 66, 3). Sowohl der angegebene Höhen-Unterschied ihrer Wuchsorte (800—2000 m) als auch die geographische Ausdehnung ihres Areals bis in die Serra do Gerês (N-Portugal) lassen vermuten, daß die Fassung der Gesellschaft noch nicht ganz endgültig ist. Die Tabelle von Rivas Goday aus der Serra do Gerês gehört nicht zu dieser, sondern zu der nächsten Assoziation, wie unsere Übersichts-Tabelle klar ausweist. Der Nachweis des Pterosparto-Ericetum aragonensis in N-Portugal bleibt also, wenigstens in der Serra do Gerês, nachzuprüfen.

4. Uliceto-Pterospartetum (Rothm. 1954) Tx. 1954
(Syn.: Pterosparto-Ericetum gallaecicum Rothm. 1954)

Die Heiden auf Granitböden in der Küstenregion des s Galicien und n Portugal betrachtet Rothmaler (1954) mit Recht als eigene Assoziation, die er mit einem geographischen Namen kennzeichnet. Besser wäre wohl diese Assoziation neben *Pterospartum tridentatum* nach einer für sie bezeichnenden Gattung, etwa *Ulex*, zu benennen, weil sowohl *Pterospartum* als auch *Erica*-Arten in gleicher Stetigkeit in der folgenden ebenfalls galicischen Assoziation vorkommen, der jedoch *Ulex* fehlt. *Ulex micranthus* Lge. und *Ulex europaeus* L. ssp. *latebracteatus* Rothm., die beide mit höchster Stetigkeit im «Pterosparto-Ericetum gallaecicum» als Charakterarten vorkommen, meiden aber alle anderen Gesellschaften des Ericion umbellatae-Verbandes fast ganz, soweit sich bisher sehen läßt (vgl. Tab. 66, 4 u. Karte 10 a). Wir schlagen daher den oben eingesetzten Namen für diese Assoziation vor.

5. Erica australis-Erica arborea-Ass. Bellot 1951

Die letzte Assoziation des Ericion umbellatae-Verbandes, die Bellot (1951 b) beschrieb, wächst auf silurischen Schiefer-Böden (pH 4.16

TABELLE 66

Verbandscharakter-, Charakter- und Differentialarten von 5 Assoziationen des Ericion umbellatae-Verbandes

	1				2				3	4	5
Verbandscharakter- und Differentialarten (D):		a	b	c	d	e	f	g			
Erica umbellata L.	V	v	v	v	IV	v	2.2	V	I	V	V
D Halimium alyssoides (Lam.) Wk.	III	v	v	.	V	v	.	V	V	!	.
Pterospartum tridentatum (L.) Wk. et Lge.	.	v	v	.	V	.	2.2	V	V	V	IV
Tuberaria globulariaefolia (Lam.) Wk.	.	.	v	.	III	v	+	II	I	!	IV
D Halimium umbellatum (L.) Spach	.	v	.	.	I	.	.	III	I	!	.
Erica australis L.	.	.	v	v	III	v	.	.	.	.	V
Luzula lactea Lk. ap. E. Mey.	II	.	.	.	III	.	.	.	V	.	.
Erica australis L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.	V	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.
Charakter- und Differentialarten der Assoziationen und Subassoziationen:											
Juniperus communis L. ssp. nana (Willd.) Briq.	V	.	.	.	II	v	.	.	.	.	.
Genista ancistrocarpa Spach	III	.	v	.	.	.	.	.	.	.	.
Nardus stricta L.	III	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum juniperinum Willd.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium (L.) Hedw.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme L. var. ericetorum Br. eur.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erica cinerea L.	.	v	v	v	V	.	3.3	V	.	!	v
Polygala microphylla L.	.	v	v	.	II	v	.	IV	I	!	.
Agrostis setacea Curt.	.	v	v	.	III	.	1.2	.	.	.	v
Lithospermum diffusum Lag.	.	v	.	.	IV	v	.	.	(I)	!	.
Ulex nanus Forster	.	.	.	v	III	v	.	.	.	.	.
Genista lusitanica L.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Cistus ladaniferus L.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
Lavandula pedunculata Cav.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
Aster aragonensis Asso	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
Erythronium dens-canis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.
Ulex europaeus L. ssp. latebracteatus (Mariz) Rothm.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	IV	II
Ulex micranthus Lge.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	V	.
Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch	.	v	.	.	.	.	.	.	.	!	IV
Cladonia rangiferina (L.) Web.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
Halimium occidentale Wk.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	IV
Polygala serpyllifolia Hose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
Pedicularis silvatica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III

Erläuterung zu Tabelle 66

1. Junipereto-Ericetum aragonensis
   Braun-Blanquet, Pinto, Rozeira et Fontes (1952, p. 317)
2. Pterosparto-Ericetum cinereae
   a) Rothmaler apud Braun-Blanquet, Molinier et Wagner (1940, p. 17)
   b) Allorge (1927, p. 952)
   c) Bellot (1950, p. 482, 484)
   d) Rivas Goday (1950, p. 464/5)
   e) Silva Teixeira (1950, p. 416)
   f) Tx. (Tab. 65, Aufn. 208)
   g) Rothmaler (1954, Tab. 1, VII)
3. Pterosparto-Ericetum aragonensis
   Rothmaler (1954, Tab. 1, VI)
4. Uliceto-Pterospartetum
   Rothmaler (1954, Tab. 1, VIII)
5. Erica australis-Erica arborea-Ass.
   Bellot (1951 b)

bis 4.55) in den zentral- und s-galicischen Provinzen Pontevedra, Orense und Lugo in niedrigen Lagen. Ihre territorialen Charakterarten sind nach Bellot *Erica australis* L., *E. umbellata* L., *E. arborea* L., *Tuberaria globulariaefolia* (Lam.) Wk. und *Polygala serpyllifolia* Hose. Diese Assoziation steht floristisch und geographisch an der Grenze gegen den Ulicion nanae-Verband (vgl. Tab. 66, 5 u. Karte 10 a). Ihre natürliche Ausgangs-Gesellschaft ist nach Bellot ein Quercion roboris-Wald mit *Quercus pyrenaica*.

Die meisten Gesellschaften des Ericion umbellatae-Verbandes sind auffallend arm an Moosen und Flechten!

6. Comunidad de Erica scoparia y Halimium halimifolium Rivas Goday 1954 (prov.)

Aus der einen bisher bekannten Aufnahme dieser Gesellschaft aus der Sierra Madrona können wir nicht sicher entscheiden, ob sie noch zum Ericion umbellatae-Verbande zu stellen ist, wenn auch ihr starker Gehalt an Thero-Airion-Arten, der wohl auf ein kleinflächiges Mosaik von Heide und Trockenrasen schließen läßt, über diese Kontaktgesellschaft die Entscheidung erleichtern dürfte.

2. Verband: Ulicion nanae Duvigneaud 1944

Charakterarten des Ulicion-Verbandes sind nach unserer Zusammenstellung:

Agrostis setacea Curt.
Arrhenatherum thorei (Duby) Desm.
Carex binervis Sm.
Genista micrantha Ortega
Ulex europaeus L.
Ulex nanus Forster
Ulex gallii Planch.
Halimium occidentale Wk.
Pterospartum cantabricum Spach
Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch

TABELLE 66a

Verbandscharakterarten, Charakter- und Differentialarten der spanischen Ulicion nanae-Gesellschaften

Verbandscharakter- und Differentialarten (D) *gegen Ericion umbellatae* (E):	1		2				3	4	5			6		7
	a	b	a	b	c	d			a	b	c	a	b	
Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch	II	4.4	V	III	V	IV	3	4	v	II	I	+.2	3	.
Ulex europaeus L.	.	.	V	V	V	IV	3	4	v	V	IV	+	.	.
Lithospermum diffusum Lag.	.	.	V	IV	V	IV	2	2	v	I	.	+.2	1-2	.
Arrhenatherum thorei (Duby) Desm.	.	.	III	II	III	III	1	3	v	IV	V	.	.	.
Agrostis setacea Curt.	II	.	III	.	III	III	1	1	v	III	III	.	.	.
D Avena sulcata Gay	IV	.	.	.	.	.	.	2	v	I	.	+	2	+
D Polygala serpyllifolia Hose	.	.	II	.	II	II	.	3	v	III	IV	.	.	.
Pterospartum cantabricum Spach	IV	+.2	.	.	II	I	.	.	.	.	.	+	+	.
D Serratula tinctoria L. var. seoanei Wk.	II	.	.	.	.	.	.	3	v	II	II	.	.	.
Carex binervis Sm.	.	.	.	.	.	.	.	1	v	I	.	.	.	.
Charakter- und Differentialarten der Assoziationen:														
Erica australis L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.	II	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Genista micrantha Ortega	II	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Luzula lactea Lk. ap. E. Mey.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Halimium umbellatum (L.) Spach	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulex nanus Forster	.	.	IV	III	IV	IV	.	.	v	II	I	+	3	.
Erica umbellata L.	I	.	IV	IV	IV	V	3	.	.	.	.	.	.	.
Halimium occidentale Wk.	V	.	III	III	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.
D Simethis bicolor Kunth	.	.	III	II	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.
E Pterospartum tridentatum (L.) Wk. et Lge.	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
E Genista triacanthos Brot.	.	.	.	III	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Adenocarpus complicatus (L.) J. Gay	.	.	.	.	.	.	2	.	v	.	.	.	.	.
Gentiana pneumonanthe L.	.	.	.	.	.	.	.	3	v	.	.	.	.	.
Erica mackaiana Bab.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.
Erica vagans L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	V	IV	4.5	3-4	.
Cirsium tuberosum All. ssp. filipendulum Lge.	.	.	.	.	I	.	.	2	v	II	III	.	.	.
Ulex gallii Planch.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	I	II	.	.	.
Arctostaphylos uva-ursi (L.)														

Erläuterung zu Tabelle 66a

1. Erica aragonensis-Pterospartum cantabricum-Ass.
   a) Losa y Montserrat (1952, p. 425)
   b) Tab. 67
2. Uliceto-Halimietum occidentalis
   a) Bellot y Diaz (1951)
   b) Bellot y Casaseca (1953)
   c) Bellot (1949, p. 94)
   d) Bellot (1949, p. 96)
3. Adenocarpus complicatus-Ulex europaeus-Ass.
   Tab. 68 (3 Aufn.)
4. Gentiana pneumonanthe (var.)-Erica mackaiana-Ass.
   Tab. 69 (4 Aufn.)
5. Erica vagans-Arrhenatherum thorei-Ass.
   a) Allorge (1941, p. 321)
   b) Jovet (1941, p. 70/71)
   c) Jovet (1954, p. 46/47)
6. Erica aragonensis-Erica vagans-Gesellschaft
   a) Tab. 70
   b) Lüdi (1954, p. 19)
7. Erica aragonensis-Arctostaphylos uva-ursi-Gesellschaft
   Tab. 71

Wie diese Verbandscharakterarten sind auch alle Assoziationen des Ulicion-Verbandes von euatlantischer Verbreitung. Sie besiedeln von N-Spanien bis Irland die Küsten-Landschaften am Ozean in tiefen und höheren Lagen.

Im Kontakt-Gebiet des Ulicion nanae mit dem Ericion umbellatae greifen einige Arten des Ericion-Verbandes in gewisse Assoziationen des Ulicion nanae über, dessen Verbandscharakterarten hier aber stets das eindeutige Übergewicht haben.

Wir unterscheiden vorläufig 7 Assoziationen, deren Charakter- und Differentialarten im Verein mit den Verbandscharakterarten in Tab. 66 a zusammengestellt sind und deren Verbreitung Karte 10 a zeigt.

1. Erica aragonensis-Pterospartum cantabricum-Ass. (Losa et Montserrat 1952) Tx. 1954

Aus den kantabrischen Gebirgen haben Losa und Montserrat (1952) eine Heide-Gesellschaft durch eine Tabelle (s. n.) belegt, die zwischen dem Ericion umbellatae und Ulicion nanae-Verband steht, die wir aber wegen ihrer Verwandtschaft mit dem Uliceto-Halimietum occidentalis zum Ulicion nanae rechnen möchten. Auch die Lage ihres Siedlungsgebietes spricht für diese Auffassung (Karte 10 a).

Als ihre territorialen Charakterarten können *Halimium umbellatum* (L.) Spach, *H. occidentale* Wk., *Pterospartum cantabricum* Spach, *Erica australis* L. ssp. *aragonensis* (Wk.) P. Cout., *Genista micrantha* Ortega und *Genista hispanica* L. ssp. *occidentalis* Rouy gelten.

Wir haben am Puerto de Piedras Luengas, oberhalb der Arrhenathereten (Tab. 38), also nahe dem Untersuchungsgebiet von LOSA und MONTSERRAT, weite, die Hänge überziehende *Erica aragonensis*-Heiden gesehen, von deren Zusammensetzung die folgende Aufnahme (O 91) aus 1400 m Höhe von einem 15° geneigten WNW-Hang ein Bild geben mag (100 m²):

TABELLE 67

Erica aragonensis-Pterospartum cantabricum-Ass.

Charakterarten:

+.2 NP Pterospartum cantabricum Spach
3.4 NP Erica australis L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

+.2 Chr Arenaria montana L.
+ NP Genista florida L.
4.4 Chr Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch
1.2 Chs Calluna vulgaris (L.) Hull
+ NP Genista hispanica L. ssp. occidentalis Rouy

Begleiter:

2.2 Chl Cladonia (Hill.) Vainio div. spec.
+.2 Bch Polytrichum piliferum Schreb.
+.2 Hc Deschampsia flexuosa (L.) Trin.

Erica aragonensis bildet in diesem Heide-Gestrüpp eine obere, etwa 75 cm hohe Schicht, welche dicht über dem Boden *Daboecia* und *Calluna* durchwirken. Etwa ein Zehntel des Bestandes ist offen. Hier ist der Boden mit Flechten bewachsen, die nicht untersucht wurden.

Bemerkenswert ist das Vorkommen der Verbandscharakterart *Genista hispanica* ssp. *occidentalis* in dieser Heide (vgl. ALLORGE 1941 b, p. 324, ALLORGE et GAUSSEN 1941, p. 37), während die typische ssp. kalkliebend ist.

Die Übereinstimmung dieser Aufnahme mit der Gesellschaft von LOSA und MONTSERRAT ist nicht besonders gut, so daß wir nicht ganz sicher sind, ob hier die gleiche Assoziation vorliegt. Noch weniger wagen wir zu entscheiden, ob die Heiden von Bárena de Pic de Concha, die GUINEA (1953 b, p. 227) schildert, zu der gleichen Gesellschaft gehören.

2. Uliceto-Halimietum occidentalis (Bellot 1949) Tx. 1954

(Syn.: Uleto-ericetum cinereae Bellot 1949)

Heiden des w Galicien, die auch im leichten Schatten von *Quercus* und *Pinus* noch leben können, wurden in mehreren umfangreichen Ta-

bellen von BELLOT (1949) aus den Provinzen La Coruña und Pontevedra (Karte 10 a) als Uleto-ericetum cinereae, mit *Pinus pinaster* als Subass. von Pinus, von BELLOT y ALVAREZ DIAZ (1951) und von BELLOT y CASASECA (1953) aus demselben Gebiet mit *Quercus suber*-Baumschicht als Quercetum suberis ulicetosum beschrieben. Weil aber weder die Kiefer noch die Korkeiche das soziologische Gefüge der Heide wesentlich zu ändern vermögen, betrachten wir beide Gesellschaften als die gleiche Heide-Assoziation und deren *Pinus*- und *Quercus*-reiche Ausbildungen als Subassoziationen. Der Name der Assoziation muß dementsprechend durch einen territorial bezeichnenden ersetzt werden, wofür wir den oben verwendeten vorschlagen, weil *Ulex* und *Erica cinerea* als Verbands- und Ordnungscharakterarten weder der floristischen noch der geographischen Eigenart dieser galicischen Heide genügend gerecht werden.

Territoriale Charakterarten des Uliceto-Halimietum occidentalis sind außer den Verbandscharakterarten *Erica umbellata*, die aus dem Ericion umbellatae-Verbande übergreift, *Halimium occidentale*, *Ulex nanus* u. a. (Tab. 66 a). *Simethis bicolor* Kunth erweist sich als ausgezeichnete Differentialart der Assoziation. Endlich scheint *Lithospermum diffusum* hier ihr Optimum zu finden, wenn es auch bis in die Bretagne noch nach N vorstößt (vgl. z. B. DIZERBO 1948).

Auffallend hoch ist die Zahl der Charakterarten des Uliceto-Halimietum occidentalis und der Verbandscharakterarten des Ulicion nanae in einer älteren, zwar komplexen Arten-Liste, die CHERMEZON (1919, p. 189/207) von Heiden Asturiens mitteilt. Allerdings fehlen darin *Halimium occidentale*, *Pterospartum tridentatum* und *Genista triacanthos*.

Eine Liste von BELLOT (1951 a, p. 392) enthält *Chrysanthemum segetum*, was auf den Kontakt mit einer Hackfrucht-Gesellschaft des Polygono-Chenopodion mit dieser Art hindeutet. Andere Arten dieser Liste, wie *Teucrium scorodonia*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus suber*, *Lavandula stoechas*, verraten eine thermophile Quercion robori-petraeae-Ass. als natürliche Ausgangsgesellschaft dieser Heide.

3. Adenocarpus complicatus-Ulex europaeus-Ass. Oberd. et Tx. 1954 (prov.)

An die vorige Assoziation schließt sich nach NE eine sehr nahe verwandte, aber artenarme Heide an, der *Halimium occidentale*, *Pterospartum cantabricum* und *Simethis bicolor* sowie *Ulex nanus* fehlen (wenn wir unsere wenigen Aufnahmen verallgemeinern dürfen), der dafür aber *Adenocarpus complicatus* eigen ist (Tab. 66 a, 68). Wir haben daher vorläufig eine eigene Assoziation aufstellen zu müssen geglaubt und sie nach *Adenocarpus complicatus* und *Ulex europaeus* benannt. Weitere

Aufnahmen müssen ihre Berechtigung aber erst nachweisen. Wir sahen die Gesellschaft (Karte 10 a) zwischen Lugo, Ribadeo und dem Puerto de Pajares n Leon (vgl. PINTO DA SILVA 1954, p. 112), wo sie durch Plaggen-Mahd auf weiten Flächen streifenweise genutzt wird, so daß durch die verschieden alten Regenerations-Stadien ein geflecktes Aussehen der Heide-Landschaft erzeugt wird. Auch hier wäre es aufschlußreich, die Sukzession zu studieren (Bild 4).

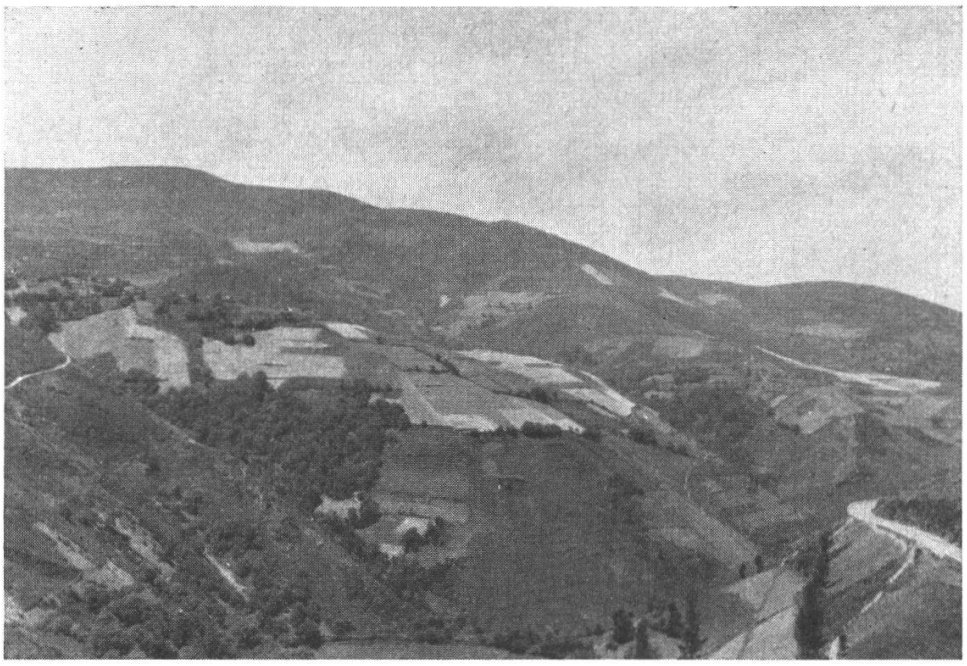


Bild 4. Landschaft in der Sierra del Ancaresi sö Lugo. Aufn. Tx.

Als territoriale Charakterarten dürfen *Erica umbellata* und *Adenocarpus complicatus* gelten, zu denen sich noch einige *Genista*-Arten gesellen, die wir nur in dieser Gesellschaft beobachtet haben.

Von der Erica australis-E. arborea-Ass. Bellot 1951 (p. 209) unterscheidet sich unsere Assoziation durch *Adenocarpus complicatus, Lithospermum diffusum, Arenaria montana, Genista micrantha, G. berberidea, Galium saxatile* u. a. Dafür fehlen ihr außer *Erica australis* die subatlantische *Polygala serpyllifolia* und *Cladonia «rangiferina». Pterospartum tridentatum, Erica arborea, Halimium occidentale* sind hier deutlich seltener als im Westen. Auch diese Gesellschaft steht dem Ericion umbellatae-Verbande noch sehr nahe.

Wir unterscheiden drei Untereinheiten (Tab. 68), die ebenfalls für die Selbständigkeit dieser Assoziation zeugen.

In 1325 m Höhe am Puerto de Pajares treten *Agrostis setacea* und *Pterospartum tridentatum* u. a. Differentialarten der Subass. von Agrostis setacea auf, die wir in den tieferen Lagen nicht fanden (Aufn. 175).

TABELLE 68

Adenocarpo complicati-Ulicetum

	Nr. d. Aufnahme;	175	135	137
	Autor:	Tx	O	O
	Meereshöhe (m):	1325	150	490
	Exposition:	E	.	.
	Neigung (°):	2	.	.
	Grösse d. Probefläche (m²):	30	2	50
	Artenzahl:	20	10	16
Charakterarten:				
NP	Erica umbellata L.	3.3	2.2	+.2
NP	Adenocarpus complicatus J. Gay	+	+	.
NP	Genista berberidea Lge.	.	+	.
NP	Erica arborea L.	.	(+)	.
Differentialarten der Subassoziationen:				
Hc	Agrostis setacea Curt.	1.2	.	.
NP	Pterospartum tridentatum (L.) Wk. et Lge.	+.2	.	.
Chsph	Sphagnum auriculatum Schimp.	.	.	+.2
NP	Genista micrantha Ortega	.	.	+.2
NP	Erica ciliaris L.	.	.	3.3
NP	Erica tetralix L.	.	.	+.2
Verbands- und Ordnungscharakterarten:				
NP	Ulex europaeus L.	4.3	+.2	3.4
Chr	Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch	2.2	2.3	1.2
NP	Calluna vulgaris (L.) Hull	1.3	+.2	1.2
Chr	Lithospermum diffusum Lag.	1.2	+.2	.
Chr	Arenaria montana L.	1.2	.	+
NP	Erica cinerea L.	.	3.4	+.2
NP	Sarothamnus scoparius (L.) Koch	(+.2)	.	.
Hc	Arrhenatherum thorei (Duby) Desm.	.	1.1	.
Klassencharakterarten:				
Hs	Potentilla erecta (L.) Raeusch.	1.1	.	1.1
Hc	Carex pilulifera L.	+	.	.
Hc	Luzula campestris (L.) DC. ssp. campestris (Buchenau) A. et G.	+	.	.
Chr	Veronica officinalis L.	+.2	.	.
Chr	Galium saxatile L.	+.2	.	.
Brr	Hypnum cupressiforme L. var. ericetorum Br. eur.	.	.	+.2

Begleiter:

Außerdem kommen vor in Aufn. 175: Hc Festuca rubra L. +.2; Gb Merendera bulbocodium Ram. (+); Gb Liliacee +; NP Betula pendula Roth +; Hs Hypericum montanum L. +.2; Hros Viola L. spec. +; in Aufn. 137: Bch Polytrichum attenuatum Menz. +.2; Brr Scleropodium purum (L.) Limpr. 2.3; Grh Pteridium aquilinum (L.) Kuhn +.2; Hc Agrostis canina L. +.2.

Fundorte:

Tx 175: Puerto de Pajares.
O 135: s Ribadeo.
O 137: nw Lugo.

In feuchten Lagen wächst die Subass. von Erica ciliaris (Aufn. 137) mit den Differentialarten *E. ciliaris, E. tetralix* (auch *E. mackaiana* Bab.) und *Sphagnum auriculatum.*

Im Kontakt mit dieser Subassoziation besiedelt die Carex echinata-Juncus bulbosus-Ass. (Tab. 51) die noch nasseren Vertiefungen.

Eine Ausbildung auf trockenem Boden in tiefen Lagen (Typische Subass.) hat beide Differentialarten-Gruppen nicht (Aufn. 135).

Während die beiden letzten Subassoziationen zum Gesellschafts-Komplex der Quercion robori-petraeae-Landschaft gehören, scheint die erste vom Puerto de Pajares in der *Fagus*-Stufe zu wachsen.

4. Gentiana pneumonanthe (var.)-Erica mackaiana-Ass. Tx. et Oberd. 1954

Auf dem kompakten Kalk des Peña Santa-Massivs s Covadonga (Karte 10 a, Bild 2) sind an die Stelle des natürlichen Buchenwaldes, dessen Reste noch an Stellen erhalten sind, die für das Weidevieh schwer zugänglich sind, ungeheure Flächen von *Ulex*-Heiden getreten. *Ulex europaeus* dringt auch überall in die kurzgefressenen *Nardus*-Weiden (Tab. 59) als Zerstörer ein, ihren Wert stark verringernd. Pferde und auch Rinder bahnen sich Weide-Pfade zwischen den Stachelbüschen oder halten auch mehrere ha große Flächen kurz. Wo aber die Vegetation ungestörter sich entwickeln kann, überzieht die *Ulex*-Heide wie ein Pelz auf 10—15 cm Feinerde und dickem, schwarzem Rohhumus auch die einzelnen Kalkfelsen und Höcker und läßt zwischen ihnen nur wenig Platz für kurzgefressene rosettenreiche Rasen (Abb. 17).

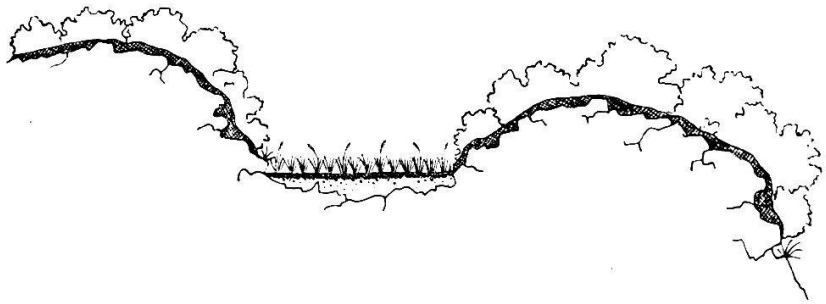


Abb. 17. Heide-Kappen der Gentiana pneumonanthe-Erica mackaiana-Ass., Subass. von Avena sulcata, auf Kalk-Felsen am Peña-Santa-Massiv oberhalb Covadonga bei 950 m ü. M. (Tab. 69).

Physiognomisch erinnert diese Heide stark an die irische Ulex europaeus-Carex binervis-Ass. Br.-Bl. et Tx. 1952, wenn sie auch weniger Moose und Feuchtigkeitszeiger enthält und ihr vor allem nordatlantische Arten wie *Ulex gallii*, *Festuca ovina* L. var. *vivipara* auct., *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartman ssp. *germanicum* (Palla) fehlen. Dafür enthält sie stets *Ulex europaeus* als herrschenden Strauch und regelmäßig *Daboecia cantabrica*, die beide in Irland zurücktreten. Auch *Erica mackaiana*, die in Irland auch als Hochmoor-Pflanze auftritt (Braun-Blanquet u. Tx. 1952, Tab. 48, Webb 1935, p. 325, vgl. aber Webb

1955), ist stets in diesen Heiden zu finden (vgl. CHERMEZON 1919 a, p. 128, u. DUPONT, p. 8), denen auch *Gentiana pneumonanthe* L. cf. var. *aloyana* Merino[20] und *Serratula tinctoria* L. ssp. *seoanei* Wk. selten fehlen. Auch das ibero-atlantische *Arrhenatherum thorei* überragt fast immer in ziemlicher Menge mit seinen langen Blättern und Halmen die Heide. So sind doch die Unterschiede gegen die irische *Ulex*-Heide erheblich. Aber auch mit keiner der bisher beschriebenen spanischen oder w-französischen Heiden stimmt diese Gesellschaft überein. Sie muß darum trotz ihrer vorläufig erst auf kleiner Fläche erkannten Ausdehnung wohl als eine selbständige Assoziation des Ulicion-Verbandes betrachtet werden, die wir nach *Erica mackaiana* und *Gentiana pneumonanthe* (bzw. ihrer Unterart) benennen wollen (Tab. 66 a, 69). In ihrem Haupt-Verbreitungsgebiet (vgl. die Verbreitungskarte von *E. mackaiana* in N-Spanien bei WEBB 1955, p. 322) können vielleicht auch die Ulicion-Verbandscharakterarten z. T. als lokale Charakterarten der Assoziation gelten, weil keine andere Heide-Gesellschaft dort beobachtet wurde.

Zwei Subassoziationen sind zu unterscheiden: Die trockene Ausbildung auf gut drainierten Rücken und Kuppen (Abb. 16) enthält *Avena sulcata, Genista hispanica* ssp. *occidentalis* und *Lithospermum diffusum* als Differentialarten der Subass. von Avena sulcata.

Die feuchtere Subass. von Molinia coerulea wird durch dieses Gras und *Leucobryum glaucum* von jener unterschieden und ist in größter Ausdehnung sehr einheitlich auf dem schwer durchlässigen Verwitterungslehm des Kalkes verbreitet.

Dieser Subassoziation steht eine Heide zumindest sehr nahe, wenn sie nicht mit ihr identisch ist, die GUINEA (1953 b, p. 259) am Cabo de Penas aufgenommen hat.

Im Kontakt mit einem Bestand der Subass. von Avena sulcata, der einen 40—50° steilen Felsbuckel in N-Exposition bei 890 m Höhe oberhalb Covadonga besiedelt, wuchsen an der steilen nach unten anschließenden Felswand *Helleborus foetidus* L., *Geranium robertianum* L., *G. silvaticum* L., *Mercurialis perennis* L., *Viola silvestris* Lam. em. Rchb. u. a. Buchenwald-Pflanzen.

An etwas tiefer gelegenen und steileren Felsen, die kaum beweidet werden, bildet *Avena sulcata* sowohl in N- als auch W-Exposition dichte Rasen ohne Heidepflanzen, die scharf gegen die beweideten *Ulex*-Hänge geringerer Neigung abstechen und wahrscheinlich eine besondere Gesellschaft darstellen, die leider nicht untersucht werden konnte. Wir können dieses Gras darum nicht als Verbandscharakterart des Ulicion nanae werten (vgl. a. Tab. 48).

---

[20] Nach JOVET (1941 a, p. 75) ist die Gentiana pneumonanthe der Heiden var. depressa Boiss. subvar. angustifolia Rouy.

TABELLE 69

Gentiana pneumonanthe (var.) - Erica mackaiana-Ass.

A = *Subass. von Avena sulcata*
B = *Subass. von Molinia coerulea*

		A		B	
	Nr. d. Aufnahme:	125	96	124	126
	Autor:	Tx	O	Tx	Tx
	Meereshöhe (m):	950	1110	950	840
	Exposition:			NW	SW
	Neigung (°):			3	8
	Größe d. Probefläche (m²):	2		20	20
	Artenzahl:	17	12	20	16
Lokale Charakterarten:					
Chs	Erica mackaiana Bab.	1.2	(+)	1.2	2.3
Chr	Polygala serpyllifolia Hose	+	.	+	1.1
Differentialart der Assoziation:					
Hs	Gentiana pneumonanthe L. cf. var. aloyana Merino	+.2	.	+.2	+.2
Differentialarten der Subassoziationen:					
NP	Genista hispanica L. ssp. occidentalis Rouy	(+.2)	+	.	.
Chr	Lithospermum diffusum Lag.	+.2	+.2	.	.
Hc	Avena sulcata Gay	2.1	+.2	.	.
Bch	Leucobryum glaucum (L.) Schimp.	.	.	1.3	1.3
Hc	Molinia coerulea (L.) Moench	.	.	2.2	1.2
Chs	Erica tetralix L.	.	.	.	+.2
Verbandscharakterarten:					
NP	Ulex europaeus L.	4.4	4.3	3.3	3.3
Chr	Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch	1.2	2.3	1.2	1.2
Hc	Arrhenatherum thorei (Duby) Desm.	2.2	.	3.3	2.2
Hs	Cirsium tuberosum (L.) All. ssp. filipendulum Lge.	1.1	.	1.1	.
Hc	Carex binervis Sm.	.	.	+	.
Hc	Agrostis setacea Curt.	.	.	.	3.3
Ordnungscharakterarten:					
NP	Erica cinerea L.	2.2	2.3	3.3	.
Chr	Arenaria montana L.	.	+.2	.	.
NP	Calluna vulgaris (L.) Hull	.	.	+.2	.
Klassencharakterarten:					
Hs	Potentilla erecta (L.) Raeusch.	2.1	1.1	2.2	2.2
T	Cuscuta epithymum L.	(+.2)	.	.	1.2
Chr	Galium saxatile L.	.	.	+.2	.
Hc	Carex pilulifera L.	.	.	.	+
Begleiter:					
Hs	Serratula tinctoria L. var. seoanei Wk.	+	.	1.1	2.1

Außerdem kommen vor in Aufn. 125: Hc Brachypodium pinnatum (L.) P. B. +; Hs Lotus corniculatus L. +.2; Chs Teucrium pyrenaicum L. 1.2; in Aufn. 96: Grh Carex flacca Schreb. +; Hs Stachys officinalis (L.) Trev. +.2; Hs Satureia vulgaris (L.) Fritsch +; in Aufn. 124: Brr Pleurozium schreberi (Willd.) Mitten +.2; Bch Rhytidiadelphus squarrosus (L.) Warnst. 1.3; Brr Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur. +.2; Hs Carum verticillatum (L.) Koch +; Hs Succisa pratensis Moench +; in Aufn. 126: Grh Carex panicea L. 1.1; Gb Orchis maculata L. coll. +.

Die Tabelle, die WEBB inzwischen (1955, p. 325) von *Erica mackaiana*-Heiden aus Irland mitgeteilt hat, zeigt, daß auch dort *Erica makkaiana* im Ulicion-Verbande wächst, in welchem sie wahrscheinlich, trotz ihres Vorkommens in Hochmooren, ihr Optimum findet. Aber die irische *Erica mackaiana*-Gesellschaft ist nicht dieselbe wie die nordspanische und muß daher anders benannt werden. Wir möchten den Namen Schoenus nigricans-Erica mackaiana-Ass. dafür vorschlagen, um ihre Eigenart zu betonen. Zwei Subassoziationen zeigen sich hier: außer dem Typus (Aufn. 1, 5 der Tabelle von WEBB) die Subass. von Myrica gale mit mehreren Feuchtigkeit liebenden Differentialarten wie *Carex panicea, Drosera rotundifolia, Rhynchospora alba* u. a. (Auf. 6, 2—4). Im ganzen wächst die irische Erica mackaiana-Assoziation etwas feuchter als die n-spanische, worauf auch WEBB (1955, p. 326) hinweist.

5. Erica vagans-Arrhenatherum thorei-Ass. (Allorge 1941) Tx. 1954

ALLORGE (1941 a, p. 54, Aufn. 5—7, 1941 b, p. 321) hat die verschiedenen Ausbildungsformen, die Verbreitung und Herkunft sowie die Lebensbedingungen dieser Heide-Gesellschaft unter Angabe zahlreicher Charakterarten ungemein klar geschildert. JOVET (1941, p. 70) teilte eine Sammelliste der Gesellschaft von der Rhune in den W-Pyrenäen mit, und GUINEA (1949) machte durch eine artenärmere Tabelle («Uleto-Ericetum») ihr Vorkommen in Vizcaya wahrscheinlich.

Soeben hat JOVET (1954) sich noch einmal sehr eingehend in einer aufschlußreichen Arbeit mit dieser Assoziation auf Grund einer umfangreichen Tabelle (s. n.) beschäftigt (aus der die Aufnahmen 8 und 12 jedoch wohl nicht hierher gehören).

Nach unserer Vergleichs-Tabelle (66 a) unterscheidet sich diese Heide-Gesellschaft neben einer sehr bezeichnenden Verbreitung um den Golf von Biskaya herum (Karte 10 a) von den übrigen Assoziationen des Ulicion-Verbandes in erster Linie durch *Erica vagans,* die als ihre beste Charakterart zu bewerten ist. Wir wollen sie, da sie merkwürdigerweise bisher nicht benannt wurde, nach dieser Art und *Arrhenatherum thorei* bezeichnen. Mehrere Arten, wie *Avena sulcata, Cuscuta epithymum, Cirsium filipendulum, Polygala serpyllifolia,* hat sie mit dem Gentianeto-Ericetum mackaianae gemeinsam, von der sie aber durch *Sieglingia decumbens, Carex pilulifera, Calluna vulgaris, Erica cinerea, Veronica officinalis, Galium saxatile* und andere Arten, die der Gentiana pneumonanthe-Erica mackaiana-Ass. fehlen, getrennt bleibt. Vielleicht vertritt diese Assoziation die *Erica vagans-Arrhenatherum thorei*-Heide in höheren Lagen, wo eine floristische Verarmung eintritt, auf die ALLORGE (1941 b) schon aufmerksam gemacht hat. Vielleicht durchdringen sich auch diese beiden Heide-Gesellschaften in einer Übergangsstufe, worauf

die Liste bei WEBB (1955, p. 326) zu deuten scheint (vgl. a. CHERMEZON 1919 b, p. 190/91).

Die Erica vagans-Arrhenatherum-Ass. scheint die eigentliche baskische Heide der Eichen-Stufe (Karte 10 a) zu sein, die sich jedoch mit manchen anderen Gesellschaften mischen kann, wobei schwierig zu analysierende Mosaike und Sukzessions-Stadien entstehen, die z. T. wohl als Subassoziationen betrachtet werden können. So ist z. B. wohl die «Lande maritime à ‚*Erica vagans*' L. et ‚*Chrysanthemum (Leucanthemum) crassifolium*' Lange», die ALLORGE et JOVET (1941) von Saint-Jean-de-Luz beschreiben, kaum als einheitliche Assoziation zu bewerten, sondern wahrscheinlich ein Mosaik der *Erica vagans-Arrhenatherum thorei*-Heide mit einer windharten halophilen Rasen-Gesellschaft (Subassoziation?).

Ebenso aber wie die Verbreitungsangaben dieser Mischgesellschaften wichtig sind für die Erkenntnis der Verbreitung der Erica vagans-Arrhenatherum thorei-Ass., läßt sich aus den letzten 3 Aufnahmen der Tabelle von ALLORGE (1941 a, p. 54) die Verbreitung unserer Assoziation an der Küste der Provinz Vizcaya herauslesen, wenn es sich dort auch nur um Degradationsstadien eines azidophilen *Quercus ilex-robur-pyrenaica*-Waldes (Quercion robori-petraeae) handelt (Karte 11). Eine weitere Liste wohl dieser Assoziation gab GUINEA (1953 a, p. 564) aus dem Küstengebiet von Santander bekannt.

6. Erica aragonensis-Erica vagans-Gesellschaft

LÜDI (1954, p. 19) teilte die Aufnahme einer anderen *Erica vagans*-Heide vom Puerto de Pajares (n Leon) aus 1360 m Höhe mit, die der folgenden (Tab. 70, O 124) aus dem gleichen Gebiet (1200 m, N 15°) sehr ähnlich ist (Karte 10 a).

TABELLE 70

Erica aragonensis-Erica vagans-Gesellschaft

Lokale Charakterarten:

4.5 NP Erica vagans L.
2.2 NP Erica arborea L.

Verbandscharakterarten:

+ NP Genista hispanica L. ssp. occidentalis Rouy
+ NP Ulex europaeus L.
+ NP Ulex nanus Forster
+ NP Pterospartum cantabricum Spach
+.2 Chr Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch
+.2 Chr Lithospermum diffusum Lag.

Ordnungscharakterarten:

1.2 Chr Arenaria montana L.
+ NP Genista florida L.
+ NP Erica australis L. sp. aragonensis (Wk.) P. Cout.
+ NP Erica cinerea L.

Begleiter:

2.3 Brr Pleurozium schreberi (Willd.) Mitten
3.3 Brr Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur.
+ Hc Avena sulcata Gay
1.2 Hc Deschampsia flexuosa (L.) Trin.
+.2 Grh Oxalis acetosella L.
+ NP Daphne laureola L.
+ Chs Vaccinium myrtillus L.

Wie die Gentiana pneumonanthe-Erica mackaiana-Ass. in den Bergen über Covadonga (Tab. 69), bildet die Erica aragonensis-E. vagans-Heide inmitten kurzgebissener Weide-Rasen niedere bis mittelhohe Zwergstrauchgruppen von 5 bis 20 m² Größe, in deren Schutz sich da und dort noch eine ebenfalls verbissene und verkrüppelte Rotbuche (mit *Oxalis*, *Daphne laureola* u. a. Arten im Unterwuchs) erhalten hat und den Klimax-Wald anzeigt.

Die Erica aragonensis-Erica vagans-Heide ist nicht mit der Erica-vagans-Arrhenatherum thorei-Ass. gleichzusetzen, sondern dürfte wegen der Beteiligung von *Erica aragonensis, Erica arborea* u. a. Arten (Tab. 66 a), die ihre Verwandtschaft zum Ericion umbellatae-Verband andeuten, eine eigene Assoziation darstellen, zumal sie eine Ersatzgesellschaft eines Buchenwaldes ist. Nach den spärlichen Beobachtungen, die uns zur Verfügung stehen, können wir sie aber noch nicht endgültig fassen. Ihre zwar artenarme, aber recht dichte Astmoos-Schicht ist bemerkenswert.

Nach Lascombes (1944, p. 12) beteiligt sich *E. vagans* auch an der Zusammensetzung der Heiden oberhalb der Buchen-Stufe auf den Picos de Europa, aber dort scheint sie nach der Begleitflora (vgl. a. Willkomm 1896, p. 130) in einer weiteren abweichenden Arten-Verbindung vorzukommen (vgl. a. Webb 1955, p. 326).

Die Subass. von Myrica gale und Erica vagans des Molinietum coeruleae, die Bellot (1952, p. 9) aus Galicien beschreibt, scheint gerade das Bindeglied eines azidophilen Molinietum zu einer *Erica vagans*-Gesellschaft darzustellen, die noch zu kennzeichnen bleibt.

Erica vagans fehlt auch nicht der «landa de *Erica vagans* y *Genista Lobelii*», die Guinea (1953 b, p. 191) in 2 Aufnahmen aus der Provinz Santander aus 1500 m Höhe analysiert hat, die aber vielleicht nicht mehr zum Ulicion-Verbande gehören.

7. Erica aragonensis-Arctostaphylos uva-ursi-Gesellschaft

Die am weitesten nach SE vorgeschobenen Heiden, die wir im Macizo ibérico (Karte 10 a) gesehen haben, bestanden zur Hauptsache aus *Erica aragonensis* und *Calluna vulgaris,* und waren im Gegensatz zu den meisten anderen Heiden sehr moos- und flechtenreich. An offenen Stellen auf Rohböden bildet *Arctostaphylos uva-ursi* ein Initial-Stadium. Die Aufnahme einer 60 cm hohen sehr ausgedehnten Heide auf Granit in 1460 m Höhe und 5° WSW-Exposition ergab auf einer Probefläche von 50 m² folgende Artenliste (Tab. 71, Aufn. Tx 65):

TABELLE 71

Erica aragonensis-Arctostaphylos uva-ursi-Gesellschaft

Charakterarten und Differentialart (D) der Assoziation:

	1.2	NP	Genista hispanica L.
D	(+.3)	Chr	Arctostaphylos uva-ursi (L.) Sprengel
	3.3	NP	Erica australis L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.

Ordnungs- und Klassencharakterarten:

+	Chr	Arenaria montana L.
+.2	Hs	Potentilla erecta (L.) Raeusch.
1.2	NP	Sarothamnus scoparius (L.) Koch
4.4	NP	Calluna vulgaris (L.) Hull
+	Hros	Hieracium auricula L. em. Lam. et DC.

Begleiter:

1.1	Chl	Cladonia floerkeana (Fr.) Sommf.
1.2	Chl	Cladonia gracilis (L.) Willd.
1.2	Chl	Cladonia uncialis (L.) Hoffm.
2.2	Chl	Cladonia chlorophaea (Flk.) Zopf
2.2	Bch	Polytrichum piliferum Schreb.
2.2	Bch	Racomitrium canescens (Timm) Brid.
+	Hc	Avena sulcata Gay
1.2	Chs	Vaccinium myrtillus L.

Diese Heide ist eine Ersatzgesellschaft eines azidophilen Buchenwaldes. Wir wissen nicht, wie die tiefer gelegenen weiten Heiden des Macizo ibérico zusammengesetzt sind. In 1100—1200 m Höhe sah man vom Wagen aus neben Fageten gewaltige *Calluna*-Heiden mit *Genista* spec. und *Erica arborea*, die z. T. mit *Pinus silvestris* aufgeforstet werden. Auch *Erica cinerea* bildet große Herden darin. Diese Heiden liegen z. T. in einem Quercion robori-petraeae-Gebiet auf sehr saurem Granit. Sie werden unterbrochen von Roggen-Feldern und Cynosurion-Weiden.

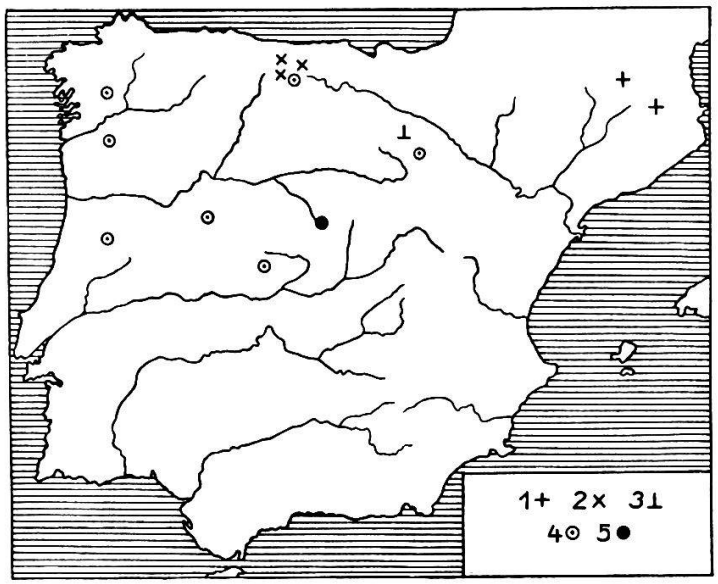
3. Verband Sarothamnion scopariae Tx. 1945 apud Prsg. 1949

Sarothamnus-Heiden mit Waldrelikten wie *Hypericum pulchrum*, *Teucrium scorodonia*, *Rubus* div. spec. und *Pteridium aquilinum* bezeichnen im allgemeinen Waldverwüstungen geringeren Alters, die stark durch Brand bedingt sind. Diese subatlantischen Heiden wachsen auf kaum oder schwach podsolierten Böden der montanen Stufe und waren bisher von den Pyrenäen (Susplugas 1935, 1942) bis zu den böhmischen Mittelgebirgen und N-Deutschland bekannt (Preising 1949. p. 86). Sie fehlen aber auch in Spanien nicht.

1. Sarothamnus scoparius-Prunella hastifolia-Ass.
Susplugas 1942

Vom S-Fuß der Ost-Pyrenäen hat de Bolós (1949, p. 258) aus der Gegend von Olot die Sarothamnus scoparius-Prunella hastifolia-Ass.,

die Susplugas vom N-Hang des Gebirges (Karte 10 b) zuerst beschrieb, durch eine sehr artenreiche Aufnahme nachgewiesen. Diese Assoziation gehört in den Sarothamnion-Verband, wie *Sarothamnus, Pteridium aquilinum, Orobanche rapum-genistae, Teucrium scorodonia* u. a. Arten zeigen.



Karte 10 b. Lage der Aufnahmen der Calluno-Ulicetalia-Gesellschaften.
Sarothamnion scopariae:
1. Sarothamnus scoparius-Prunella hastifolia-Ass. 2. Genisto obtusirameae-Sarothamnetum. 3. Erica aragonensis-Sarothamnus scoparius-Ass. (Tab. 72).
Genistion purgantis:
4. Erico-Genistetum purgantis. 5. Senecio tournefortii-Genista purgans-Ass. (Tab. 73).

2. Genisteto obtusirameae-Sarothamnetum (Losa et Montserrat 1952)

Die pyrenäische Ginster-Heide wird in den kantabrischen Gebirgen durch eine artenreichere Ginster-Gesellschaft ersetzt, die auch zum Sarothamnion-Verband gestellt werden muß und von Losa y Montserrat (1952, p. 428, 1953, p. 390, 399) aus dem Gebiet von San Martin de los Herreros und Ventanilla, vom Puerto de Piedras Luengas und von Riaño und anderen Orten beschrieben wurde (Karte 10 b). In dieser Gesellschaft (vgl. a. Leresche et Levier 1880, p. 66, 82) wachsen neben *Genista obtusiramea, G. florida, Sarothamnus scoparius, S. cantabricus, Orobranche rapum-genistae* und *Teucrium scorodonia, Cuscuta epithymum, Hypochoeris radicata, Erica arborea* und eine Reihe von begleitenden Arten. Diese Heide besiedelt hauptsächlich S-Hänge oder wärmere Täler, wo sie durch die Zerstörung von thermophilen Eichenwäldern anscheinend aus dem Quercion robori-petraeae oder azidophilen Buchen-Wäldern entstanden ist (vgl. a. Lascombes 1944, p. 12).

3. Genistetum obtusirameae-polygalaefoliae Bellot 1951

Die von Bellot (1951 a, p. 400) unter diesem Namen zusammengestellten Arten dürften dafür sprechen, daß im äußersten Nordwesten Spaniens noch eine weitere vikariierende Assoziation des Sarothamnion-Verbandes vorkommt.

4. Erica aragonensis-Sarothamnus scoparius-Ass. Tx. et Oberd. 1954

Im Macizo ibérico (Karte 10 b) wächst anstelle azidophiler Eichen- und Buchenwälder eine Heide, die nach dem regelmäßigen Vorkommen von *Sarothamnus* und der oben aufgezählten Waldrelikte ebenfalls zum Sarothamnion-Verband gerechnet werden muß, und die wir als Erica aragonensis-Sarothamnus scoparius-Ass. bezeichnen wollen, um sie von den bisher bekannten Gesellschaften desselben Verbandes zu unterscheiden (Tab. 72).

Erica-Arten und *Calluna vulgaris* beherrschen auch diese artenreiche, knie- bis hüfthohe Heide, die von manchmal halb verkohlten hochwüchsigen *Sarothamnus*- oder *Genista florida*-Sträuchern weit überragt wird und deren Moosschicht meist reich entwickelt ist. Zahlreiche Waldpflanzen neben den Differentialarten des Verbandes *Listera ovata, Geum hispidum, Pulmonaria angustifolia, Hieracium lachenalii, H. laevigatum, Holcus mollis* u. a. und die Wald-Pioniere *Quercus pyrenaica* und *Sorbus aucuparia* zeigen im Verein mit der hohen Artenzahl der Bestände deutlich den geringen Einfluß des Heide-Brandes, der im gleichen Gebiet, wo er stärker betrieben worden ist, viel artenärmere und reinere Heide-Gesellschaften des Ulicion-Verbandes, wie z. B. die *Erica aragonensis-Arctostaphylos uva-ursi*-Gesellschaft (Tab. 71) erzeugt.

Von der Erica aragonensis-Sarothamnus-Ass. lassen sich zwei Subassoziationen unterscheiden, die wiederum durch die Feuchtigkeit des Bodens bedingt werden.

Die Typische Subass., ohne eigene Differentialarten, besiedelt durchlässige, trockene steinige Granit-Böden mit viel Feinerde. Die Aufn. 62 der Tab. 72 wurde im Kontakt mit einem *Quercus pyrenaica*-Wald (Tab. 88, Aufn. 56) gewonnen, aus dem die Erica aragonensis-Sarothamnus-Ass. unmittelbar hervorgehen kann. Aufn. 60 lag in der Nähe eines azidophilen Fagetum (Tab. 84 A, Aufn. 64).

Die Subass. von Erica tetralix (Aufn. 64 a) wächst in Mulden auf undurchlässigem tonigem Lehm, der das Wasser staut. Ihr Boden hat ausgesprochene Staugley-Merkmale und wird von torfigem Rohhumus überlagert, welcher unter der Typischen Subass. ganz fehlt. Die Ausgangs-Gesellschaft dieser Subassoziation konnten wir nicht feststellen.

TABELLE 72

Erica aragonensis-Sarothamnus scoparius-Ass.
A = *Typische Subass.* B = *Subass. von Erica tetralix*

		A		B
	Nr. d. Aufnahme:	62	60	64a
	Autor:	OTx	OTx	Tx
	Meereshöhe (m):	1030	1400	1400
	Exposition:	E	W	W
	Neigung (°):	15	3	5
	Artenzahl:	27	26	26
Charakterarten:				
NP	Sarothamnus scoparius (L.) Koch	1.2	+	1.2
NP	Genista florida L.	+	.	.
Differentialarten des Verbandes:				
Hs	Hypericum pulchrum L.	+.2	+.2	+
Hs	Teucrium scorodonia L.	2.2	(+)	+
Nsc	Rubus silvaticus* Weihe et Nees u. R. spec.	1.2*	+	.
Grh	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	.	1.2	+
Differentialarten der Subass.:				
NP	Salix atrocinerea Brot. Klg.	.	.	+.2
Chs	Erica tetralix L.	.	.	3.3
Hs	Pedicularis silvatica L.	.	.	+.2
Hs	Cirsium palustre (L.) Scop.	.	.	+
Ordnungscharakterarten:				
Chr	Arenaria montana L.	+.2	1.2	2.1
NP	Erica australis L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.	2.3	3.3	2.3
NP	Erica arborea L.	1.3	1.2	2.3
NP	Calluna vulgaris (L.) Hull	4.4	.	2.3
NP	Erica cinerea L.	.	4.3	3.3
NP	Genista pilosa L.	.	+	.
NP	Erica vagans L.	.	+	.
Klassencharakterarten:				
Hc	Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	1.1	(+)	1.2
Hc	Nardus stricta L.	.	+	2.2
Hs	Potentilla erecta (L.) Raeusch.	.	1.2	2.1
Chs	Polygala vulgaris L. coll.	+.2	.	.
Brr	Hypnum cupressiforme L. var. ericetorum Br. eur.	.	2.3	.
Hc	Luzula campestris (L.) DC. ssp. vulgaris (Buchenau) A. et G.	.	+	.
Hc	Carex pilulifera L.	.	.	+.2
Begleiter:				
Hc	Avena sulcata Gay	1.1	1.1	1.2
Hs	Galium verum L.	+.2	+	+
Brr	Scleropodium purum (L.) Limpr.	2.2	.	+.2
NP	Quercus pyrenaica Willd.	+	.	+
Gb	Orchis maculata L. coll.	.	+	+
Gb	Listera ovata (L.) R. Br.	.	+	(+)

Außerdem kommen vor in Aufn. 62: Bch Dicranum scoparium (L.) Hedw. 1.3; Bch Mnium undulatum (L.) Weis +.2; Brr Rhytidiadelphus triquetrus (L.) Warnst. 3.4; Hc Holcus lanatus L. +.2; Hc Poa compressa L. +; Hs Geum hispidum Fr. +; NP Rosa L. spec. +; Hs Pulmonaria angustifolia L. +; Hs Satureia vulgaris (L.) Fritsch +.2; Hs Galium mollugo L. 1.2; Hs Chrysanthemum leucanthemum L. +; Hs Hieracium lachenalii Gmel. +; in Aufn. 60: Chl Cladonia sylvatica (L.) Hoffm. +.2; Grh Holcus mollis L. +; Hc Deschampsia flexuosa (L.) Trin. +; NP Sorbus aucuparia L. +; Hros Leontodon hispidus L. fo. +; Hs Hieracium laevigatum Willd. +; in Aufn. 64a: Bch Polytrichum juniperinum Willd. 1.2; Bch Ceratodon purpureus (L.) Brid. +.2; Bch Pohlia nutans (Schreb.) Lindb. var. longiseta (Brid.) Hüben. 1.2.

Die weitere Verbreitung der Erica aragonensis-Sarothamnus-Assoziation ist noch ganz unbekannt.

4. Verband: Genistion purgantis Tx. 1954

In den wärmsten Teilen der Alpen, in denen *Genista purgans* fehlt, werden die subalpinen, im Winter des Schneeschutzes bedürftigen *Juniperus nana*-Strauchheiden, die als Juniperion nanae Br.-Bl. 1939 dem gegen Kälte, Wind und Schneearmut unempfindlichen Loiseleurieto-Vaccinion Br.-Bl. 1926 an die Seite gestellt werden, in die Ordnung der Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939 eingeschlossen. In der Serra da Estrela im mittleren Portugal fehlt diese mittel- und nordeuropäische Ordnung ganz, nicht aber *Juniperus nana,* die hier zwischen 1500 und 1700 m in der zur Ordnung der Calluno-Ulicetalia (Quantin 1935) Tx. 1937 gehörigen Juniperus nana-Erica aragonensis-Ass. Br.-Bl., Pinto da Silva, Rozeira et Fontes 1952 des Ericion umbellatae-Verbandes derselben Autoren Anschluß findet.

1. Genisteto-Arctostaphyletum Br.-Bl. 1939

Auch in den E-Pyrenäen kommt *Genista purgans* vor. Sie wächst hier im Genisteto-Arctostaphyletum Br.-Bl. 1939 (Prodromus 6), das zum Juniperion nanae und damit zu den Vaccinio-Piceetalia gerechnet wird, aber bemerkenswert viele Arten der Calluno-Ulicetalia besitzt, wie *Calluna vulgaris, Orobanche rapum-genistae, Antennaria dioica, Hieracium auricula, Meum athamanticum, Nardus stricta* und *Veronica officinalis,* von denen die meisten allerdings selten sind (Braun-Blanquet 1948, Tab. 32, Aufn. 1—7). Aber die Vaccinio-Piceetalia-Arten *Pinus mugo, Vaccinium myrtillus, Rosa pendulina* und *Rhododendron ferrugineum* sind nicht zahlreicher, sondern eher schwächer vertreten, wenn man ihre Menge berücksichtigt (Tab. 74) (vgl. a. de Bolós 1951, p. 31).

Die Entscheidung über die Zuteilung dieser Assoziation zu einer höheren Einheit läge also ganz bei *Genista purgans* und *Juniperus nana*! Solange man eine (oder beide) dieser Arten zu den Vaccinio-Piceetalia rechnen durfte, weil ihr soziologisch abweichendes Verhalten im S noch unbekannt war, konnte das Genisteto-Arctostaphyletum der Pyrenäen unbedenklich zum Juniperion nanae und damit zur Ordnung der Vaccinio-Piceetalia gestellt werden. Wenn aber *Juniperus nana* und *Genista purgans* in der Iberischen Halbinsel in andere Verbände eingehen, wird die bisherige systematische Stellung der Pyrenäen-Assoziation unsicher. Die Subass. des Genisteto-Arctostaphyletum mit den Heide-Pflanzen *Genista sagittalis* und *G. anglica,* die nach Braun-Blanquet (1948, p.

289) in den Ost-Pyrenäen vorkommt, spricht auch nicht für die Zugehörigkeit der Assoziation zu den Vaccinio-Piceetalia (vgl. a. LEMÉE 1953, p. 68 und RIVAS GODAY 1956, p. 61!).

Betrachten wir unter diesen Gesichtspunkten die übrigen aus den iberischen Gebirgen genauer bekanntgewordenen montan-subalpinen *Juniperus nana-Genista purgans*-Heiden, so wird ihre Zugehörigkeit zur Ordnung der Vaccinio-Piceetalia überall zweifelhaft, ja unmöglich. (Über die Verbreitung von *Genista purgans* in den Pyrenäen vgl. GAUSSEN 1926, p. 495).

2. Senecio tournefortii-Genista purgans-Ass. (González Albo 1941) Tx. et Oberd. 1954

Oberhalb des Kiefernwald-Gürtels, der in der Sierra de Guadarrama auf der Peñalara geschlossen bis etwa 2000 m hinaufreicht (Karte 10 b) und dessen höchste Einzelbäume mit einem Durchmesser von 50 cm heute noch bei 2100 m stehen, bedeckt eine in Mulden meterhohe, auf Rücken niedrigere struppige Heide die Ranker-Böden (KUBIENA) auf den Flanken der höher ansteigenden Granit-Rücken in S-Lagen bis etwa 2250 m. Sie wird im wesentlichen aus *Juniperus nana* und *Genista purgans* zusammengesetzt, die flache Felsen als Spaliersträucher dicht und fest überspannen und zwischen sich nur wenigen anderen Arten Raum lassen. *Deschampsia flexuosa* var. *brachyphylla* ist die häufigste Art im Unterwuchs (Tab. 73).

TABELLE 73

Senecio tournefortii-Genista purgans-Ass.

	Nr. d. Aufnahme:	**215**	**216**	**152**
	Autor:	**Tx**	**Tx**	**O**
	Meereshöhe (m):	**2050**	**2070**	**2103**
	Exposition:	**S**	**S**	**SE**
	Neigung (°):	**5**	**8-12**	**10**
	Veget.-Bedeckung (%):	**80**	**90**	**100**
	Artenzahl:	**7**	**8**	**5**
Charakter-, Verbands- und Ordnungscharakterarten:				
Chs-Chvel	Juniperus communis L. ssp. nana (Willd.) Briq.	4.4	3.4	4.5
Chs	Genista purgans L.	2.3	2.3	2.2
Gb	Orobanche cf. rapum-genistae Thuill.	+.2	+.2	+.2
Chr	Arenaria montana L.	(+.2)	.	.
Hc	Arrhenatherum thorei (Duby) Desm.	.	2.2	.
Chs	Adenocarpus hispanicus (Lam.) DC.	.	2.3	.
Begleiter:				
Hc	Deschampsia flexuosa (L.) Trin. var. brachyphylla Gay	3.4	2.3	2.2
Hs	Senecio tournefortii Lap.	2.2	+.2	1.2
Chs-Chvel	Juniperus communis L.	+.2	1.3	.

Diese Bestände stehen der Genista purgans-Arctostaphylos uva-ursi-Ass. der Pyrenäen nahe, unterscheiden sich von ihr aber so stark, daß sie als eigene Assoziation gelten müssen, die wir nach *Senecio tournefortii* benennen wollen. WILLKOMM und LANGE geben zwar auch *Arctostaphylos uva-ursi* für die Sierra de Guadarrama an, und sie könnte dort wohl in der *Juniperus nana-Genista purgans*-Heide zu finden sein. Die Unterschiede gegen die Pyrenäen-Assoziation bleiben aber dennoch groß genug.

Die Arten der Vaccinio-Piceetalia, die noch in den Pyrenäen reichlich vertreten waren, fehlen in der Guadarrama ganz. Dagegen erlangen dort die Pflanzen aus der Ordnung der Calluno-Ulicetalia mit *Orobanche rapum-genistae, Adenocarpus hispanicus* und *Arrhenatherum thorei* ein größeres Gewicht, so daß nach unserer Tabelle 73 — und auch die Aufnahme von GONZÁLEZ ALBO (1941, p. 12) widerspricht unserer Auffassung nicht — die *Senecio-Genista purgans*-Heide der Guadarrama eindeutig zur Ordnung der Calluno-Ulicetalia gehört. *Juniperus nana* und *Genista purgans* können nicht gegen unsere Auffassung zeugen, da beide auch in der Serra da Estrela in dieser Ordnung wachsen.

Für die Sierra de Guadarrama sind alle Arten, die wir in Tab. 73 als Charakter-, Verbands- und Ordnungscharakterarten vereinigt haben, als territoriale Charakterarten der Assoziation zu betrachten.

3. Erico-Genistetum purgantis (Rivas Goday 1949) Tx. 1954

Vergleicht man nun die leider noch sehr sparsamen Angaben über die subalpinen *Genista purgans-* und *Juniperus nana*-Heiden anderer iberischer Gebirge, so z. B. aus der Sierra de Gredos (RIVAS MATEOS 1898, p. 162), von Moncayo, von der Sierra Segundera (RIVAS GODAY 1949, p. 149 ff.), der Gebirge von E- und S-Galicien (BELLOT 1951 a, p. 400), der Peña de Francia in Extremadura, der Sierra do Gerêz (FONT QUER 1953, p. 236, 252 ff.) oder der Vega de Correcaballos in Kantabrien (LOSA y MONTSERRAT 1952, p. 426) und von der Serra da Estrela (BRAUN-BLANQUET, PINTO, ROZEIRA et FONTES 1952, p. 316), so zeichnet sich für das atlantische Gebiet der Halbinsel eine dritte *Genista purgans*-Assoziation ab, die durch *Erica*-Arten unterschieden ist, und die wir darum Erico-Genistetum purgantis nennen wollen (Tab. 74) (vgl. a. RIVAS GODAY 1953, p. 649). In dieser Gesellschaft finden sich nirgends überwiegende Vaccinio-Piceetalia-Arten, meist fehlen sie ganz.

So kommen wir also zwangsläufig zu dem Schluß, daß die subalpinen *Genista purgans-Juniperus nana*-Heiden Iberiens zu der Ordnung der Calluno-Ulicetalia gehören, was übrigens gut zu dem Bild dieser Gesellschaftsgruppe auf der Iberischen Halbinsel paßt, die hier so reich und stark entwickelt ist, daß sie auch die subalpinen Lagen der Gebirge

TABELLE 74

Übersicht über die iberischen Assoziationen des Genistion purgantis-Verbandes (ohne Begleiter)

A = Pyrenäen, B = Sierra de Guadarrama, C = N- und W-Iberien

	Prodromus 6, p. 99	A							GONZALEZ ALBO, p. 12	B			LOSA/MONTSERRAT 1952, p. 426	C RIVAS GODAY 1941, p. 149	BR.-BL. et coll. 1952 p. 316
	BRAUN-BLANQUET 1948, p. 284 ff									TX. et OBERD. Tab. 73					
Verbandscharakter- und Differentialarten (D):		1	2	3	4	5	6	7							
Genista purgans L.	2.3	1.2	2.3	+	4.4	3.3	5.5	5.5	2.3	2.3	2.3	2.2	1.2	v	+.2
D Juniperus communis L. ssp. nana (Willd.) Briq.	2.2	+.2	2.4	2.3	4.3	1.3	1.3	+	3.2	4.4	3.4	4.5	.	v	5.4
Territoriale Charakter- und Differentialarten der Assoziationen:															
VP Pinus mugo Turra	1 Ind.	1.1	+	+	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VP Vaccinium myrtillus L.	1.1	+.2	1.1	+	2.3	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.
Calluna vulgaris (L.) Hull	1.3	+.2	+	4.4	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.	4.4	5.5	4.4	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex ericetorum Poll.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orobanche rapum-genistae Thuill.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+.2	+.2	+.2	.	.	.
Erica arborea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3.3	.	1.3
Erica australis L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	v	.
Ordnungs- und Klassencharakterarten:															
Antennaria dioica (L.) Gaertn.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria montana L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+.2)	.	.	1.2	.	.
Meum athamanticum Jacq.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nardus stricta L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium auricula L. em. Lam. et DC.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Arrhenatherum thorei (Duby) Desm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.
Adenocarpus hispanicus DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.
Genista florida L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Lycopodium clavatum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)
Vaccinio-Piceetalia-Arten (VP):															
Rosa pendulina L.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhododendron ferrugineum L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus silvestris L.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.

Anm.: Die Liste von Rivas Mateos (1898, p. 162, zitiert nach Cuatrecasas 1932, p. 456) aus der Sierra de Gredos war uns leider nicht zugänglich.

erobert hat und hier den nordischen Vaccinio-Piceetalia-Gesellschaften den Platz streitig macht, indem sie deren wenige Arten, die bis hierher vorgestoßen sind, in ihr Gefüge aufnimmt.

Nun haben aber alle diese und auch die zentral-französischen subalpinen *Genista purgans-Juniperus nana*-Gesellschaften (Braun 1915, Luquet 1926) keine oder kaum Charakterarten der bestehenden Verbände aus der Ordnung der Calluno-Ulicetalia. Wir halten darum ihre Zusammenfassung zu einem subalpinen gallo-iberischen Verband, den wir Genistion purgantis nennen wollen, für angebracht. Die letzten Bemerkungen von Rivas Goday (1956, p. 61) bestärken unsere Ansicht von neuem.

Die einzige Charakterart dieses artenarmen w-mediterran-subalpinen Verbandes wäre *Genista purgans*, während die subalpine *Juniperus nana* als Verbandsdifferentialart gegen die übrigen Verbände der Calluno-Ulicetalia gelten kann (Tab. 74). Das sind nur sehr wenige Arten. Aber bisher konnten überhaupt keine Verbandscharakterarten angegeben werden, die allgemeine Gültigkeit hätten. Denn auch *Juniperus nana* eignet sich bei ihrem soziologischen Verhalten in Spanien sicher nicht dazu, einen Verband zu kennzeichnen, der zur Ordnung der Vaccinio-Piceetalia gehören soll (vgl. a. Franz 1956, p. 137).

Es bliebe allerdings zu prüfen, ob man die *Genista purgans*-Heiden nicht dem Sarothamnion scopariae anschließen könne. Dafür spricht das gelegentliche Auftreten von *Orobanche rapum-genistae*. Aber alle Waldrelikte, die diesen Verband von den anderen der Calluno-Ulicetalia trennen, fehlen den an mediterran-montanen Arten reichen *Genista purgans*-Heiden gänzlich, was aus ihrer subalpinen Verbreitung leicht verständlich ist. Sie sind zudem viel älter als die Sarothamnion-Heiden, die jüngster Entstehung sind. Nach Braun-Blanquet (1948, p. 289) ist das Genisteto-Arctostaphyletum der Pyrenäen praeglazial.

Auch die äußerst artenarmen, auf großen Flächen fast reinen Bestände von *Genista purgans* in den Cevennen (J. Braun 1915, p. 124 f., Braun-Blanquet 1953 b, p. 181) und im Massif der Monts Dore (Luquet 126 a, p. 142), wo unser Verband ausklingt, sprechen nicht gegen unsere Auffassung, fügen sich vielmehr zwanglos in den Genistion purgantis-Verband und in die Ordnung der Calluno-Ulicetalia ein, wie erneut eine unveröffentlichte Tabelle aus der Auvergne zeigt, die wir Herrn Dr. W. Trautmann, Stolzenau, verdanken (vgl. a. Braun-Blanquet 1953 a, p. 8).

Die Assoziationen des Genistion purgantis-Verbandes sind im Gegensatz zu den meisten anderen Gesellschaften der Calluno-Ulicetalia zum großen Teil natürlich, wenn sie auch in Grenzgebieten gegen den Wald durch dessen Vernichtung entstehen und gewaltig erweitert werden können.

Die Soziologie der iberischen Heiden erweist sich nach allem als außerordentlich verwickelt, und es wird noch längerer Zeit und vieler einzelner Untersuchungen bedürfen, bis diese Mannigfaltigkeit erkannt und geordnet sein wird, wenn auch heute BEIJERINCK nicht mehr, wie noch 1940, dank der umfangreichen Vorarbeiten unserer spanischen Kollegen allein auf die beiden nach WILLKOMM (1896) zusammengestellten Listen angewiesen wäre, um eine Vorstellung von spanischen Heiden zu vermitteln.

Keine andere Ordnung enthält in N-Spanien und N-Portugal so viele verschiedene Gesellschaften wie die Calluno-Ulicetalia, die gewiß noch weit mannigfaltiger ist als wir sie darstellen konnten (vgl. z. B. die *Empetrum nigrum-* und *Arctostaphylos uva-ursi*-Heiden der Peña Vieja [Picos de Europa] in 2000 m Höhe, die BUCH [1951, p. 85] erwähnt; s. a. LASCOMBES 1944, p. 12!). NW-Iberien ist der Brennpunkt dieser Gesellschaften, von denen viele endemisch sind. Sie verdienen ein vertieftes Studium ihrer Soziologie, ihrer Syngenetik und Syndynamik, ihrer Verbreitung und Ökologie und nicht zuletzt ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und laden dazu ein, wie in keinem anderen Lande Europas!

Gebüsche und Wälder

Die Waldgesellschaften Spaniens sind im Verhältnis zu den Wiesen recht gut in groben Umrissen bekannt, wozu in NW-Spanien in erster Linie wieder PIERRE ALLORGE beigetragen hat.

Eine Reihe von sehr sauber analysierten und klar zusammengestellten Tabellen verschiedener Wald-Assoziationen ist in den letzten Jahren von O. DE BOLÓS (1948—1954) mitgeteilt worden. Allgemeinere Wald-Schilderungen mit pflanzengeographischer Note verdanken wir GAUSSEN (1926—1941), FONT QUER (1953), und für die Buchenwälder CUATRECASAS (1932). Auch in der deutschen forstlichen Literatur sind mehrere Übersichten erschienen, die für den Pflanzensoziologen zwar zu wenig Einzelheiten enthalten, aber zum Vergleich mit einer ganz anders gerichteten Betrachtungsweise anregend sind (CORDOBA 1942, PALMGREN 1953, RUBNER u. REINHOLD 1953 [vgl. dazu ALLORGE 1941 a, p. 57], FRIEDRICH 1954).

XXVII. Klasse: Alnetea glutinosae Br.-Bl. et Tx. 1943

Ordnung; Alnetalia glutinosae Tx. 1937

Verband: Alnion glutinosae (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936

Bei weitem nicht jeder *Alnus glutinosa*-Wald gehört in die Klasse der Alnetea glutinosae, die gleich der Ordnung Alnetalia glutinosae zu