

auch ihre anspruchslosen Kontakt-Gesellschaften (p. 41) und den natürlichen Quercion robori-petraeae-Wald erzeugen.

5. Careto verticillati-Cynosuretum  
(Bellot et Casaseca) Tx. 1956

Inzwischen ist eine umfangreiche Tabelle einer Cynosurion-Gesellschaft aus dem Sar-Tal (Galicien) aus der Umgebung von Santiago de Compostela von BELLOT y CASASECA (1956) erschienen.

Diese Gesellschaft, die von den Autoren als Subass. von *Lolium multiflorum* des Lolieto-Cynosuretum aufgefaßt wird, hat der hohen Feuchtigkeit und Milde des Klimas entsprechend so viel eigene atlantische Differentialarten, daß sie um so eher als selbständige Assoziation bewertet zu werden verdient, als ihr viele stete Arten des Lolieto-Cynosuretum ganz oder nahezu fehlen, wie *Lolium perenne*, *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Festuca pratensis*, *Agropyron repens*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acer*, *Leontodon autumnalis*, *Cirsium arvense* u. a.

Wir möchten für diese Assoziation den Namen Careto verticillati-Cynosuretum vorschlagen, um mit der nahezu konstanten Differentialart *Carum verticillatum* die atlantische Natur der Gesellschaft zu betonen, die außerdem von *Lolium multiflorum*, *Rumex acetosa planellae*, *Stellaria alsine*, *Eleocharis multicaulis*, *Cyperus longus*, *Gaudinia fragilis* u. a. Differentialarten angezeigt wird (vgl. a. p. 113 u. CRESPI e IGLESIAS 1929).

Neben einer Typischen Subassoziation ohne eigene Differentialarten läßt sich eine noch mehr Feuchtigkeit liebende unterscheiden, die durch *Juncus acutiflorus*, *Oenanthe crocata*, *Caltha palustris*, *Orchis helodes*, *Cirsium palustre* und *Scirpus holoschoenus* von der typischen getrennt wird (Subass. v. *Juncus acutiflorus*, Aufn. 5, 7, 9, 11, 16, 21, 23 der Orig. Tab.).

2. Verband: Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926

Im Gegensatz zu den Cynosurion-Wiesen sind die n-spanischen Arrhenathereten in der uns zugänglichen Literatur, wenn auch der Arrhenatherion-Verband hie und da erwähnt wird (so z. B. BELLOT 1951 a, BELLOT y CASASECA 1956, DE BOLÓS 1951, 1954 a—c, GUINEA 1953 a, b, FONT QUER 1953), soziologisch noch gar nicht untersucht worden, obwohl die Glatthafer-Wiesen pflanzensoziologisch, geographisch und wirtschaftlich von gleicher Bedeutung sind. Es war uns vergönnt, auf der Reise der IPE mehrere Gebiete mit reich entwickelten Arrhenathereten studieren zu können.

Die hochwüchsigen Glatthafer-Wiesen der montanen Stufe in den s Pyrenäen und den w anschließenden kantabrischen Gebirgen weichen

in ihrer Physiognomie und Arten-Verbindung nicht sehr von den mittel- und nw-europäischen ab. Für den nordischen Pflanzensoziologen ist eher die Höhenlage, in der die n-spanischen *Arrhenathereten* ihre Haupt-Verbreitung haben, überraschend: liegen doch die ausgedehntesten und am reichsten entwickelten *Arrhenatherum*-Wiesen, die wir untersuchten, in Höhen zwischen 900—1300 m ü. M. Hier zeigt sich besonders eindringlich der Anstieg der Höhengrenzen gegen Süden, wenn man z. B. in NW-Deutschland *Arrhenathereten* noch in gleicher Höhe mit dem Meeresspiegel zu sehen gewohnt ist. Allerdings fehlen *Arrhenathereten* auch in N-Spanien nicht ganz in tieferen Lagen; sie sind hier aber nicht mehr so reich entwickelt, sondern gehen vielmehr besonders im N gegen die Küste und nach W in Asturien in das Lino-Cynosuretum über, wofür wohl auch klimatische Gründe maßgebend sein dürften, die das Herabsteigen der montanen *Arrhenatherion*-Arten verhindern, soweit sie nicht in kühlen Tälern oder Schluchten günstiges Lokalklima finden.

Neben dem Boden dürfte das Klima auch die wirksamste Ursache für das Fehlen von *Arrhenatherion*-Wiesen in den zum «Granit-Spanien» (ALBAREDA 1954) gehörigen Gebirgen um Piedrafita (SE-Lugo) und sw davon in der Sierra de Queija (Prov. Orense) sein, wo von CRESPI e IGLESIAS (1929) nur Wiesen-Bestände beschrieben werden, die zum Cynosurion gehören, denen aber weder Arten des *Arrhenatherion* noch des Lino-Cynosuretum eigen sind. Die allerdings wohl kaum vollständigen Artenlisten sind überhaupt auffallend charakterlos, wenn man von den Verbandscharakterarten des Cynosurion absieht. In der Sierra de Queija enthalten sie mehrere atlantische Arten wie *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus*, *Lobelia urens* u. a. Wenn sich auch aus diesen Listen die in ihrem Herkunftsgebiet wachsenden Wiesen-Gesellschaften nicht vollständig erkennen lassen, zeigen sie doch die Grenze des *Arrhenatherion*-Verbandes gegen SW und gewinnen damit zugleich auch für die Erklärung dieser Grenze gegen das Lino-Cynosuretum durch Klima-Einflüsse eine gewisse Bedeutung.

Dieser Frage wird die angewandte Grünland-Soziologie in Spanien nachgehen müssen, wenn sie die klimatisch möglichen Verbesserungen der bestehenden Grünland-Gesellschaften durch Bewässerung, Düngung, Pflege, Weide-Technik usf. in NW-Spanien und die dahin führenden Wege studieren will.

Die Lage der von uns untersuchten *Arrhenatherion*-Wiesen ist in Karte 5 dargestellt. Wir sahen außerdem Wiesen mit *Arrhenatherum elatius*, ohne sie soziologisch aufnehmen zu können, an vielen Orten, von denen wir die wichtigsten mitteilen wollen:

In der Fagionstufe bei Ordesa (S-Pyrenäen) bis etwa 1200 m ü. M. sind *Arrhenatherum*-Wiesen ebenso häufig wie unterhalb Panticosa (bis

1300 m). Bei Ordesa wachsen in diesen Wiesen *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Carum carvi* (?), *Trifolium pratense*, *T. repens* und *Chrysanthemum leucanthemum*. Hier fehlt der Aspekt von *Rumex acetosa*, *Galium mollugo*, *Chrysanthemum leucanthemum* und vor allem der Umbelliferen (*Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm., *Pimpinella maior* (L.) Huds., *Pastinaca sativa* L. und *Heracleum sphondylium* L.), die in Mitteleuropa vor der zweiten Mahd so bezeichnend sind. Diese *Arrhenatherum*-Wiesen wirken noch farbloser als in NW-Deutschland, wo immerhin rötliche und weiße Blütenfarben die Glatthafer-Wiesen beleben.

Bei Biescas, am S-Fuß der Pyrenäen, reichen *Arrhenatherum*-Wiesen mit *Tragopogon pratensis* ssp. *orientalis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *T. repens* bei etwa 900 m bis in die Quercion pubescenti-petraeae-Landschaft herab. Oberhalb von Biescas sahen wir bei 1200 m *Trisetum*-Wiesen mit wenig *Arrhenatherum*, aber mit Umbelliferen.

Bei Linás de Broto (1200 m) unweit von Biescas wachsen *Salvia pratensis* L. (die wir sonst kaum gesehen haben), *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trifolium pratense* und *Silene cucubalus* Wib. in den *Arrhenatherum*-Wiesen, die hier neben Kartoffel- und Weizen-Äckern wie bei Biescas zwischen Hecken der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (Tab. 78) liegen.

Die wärmeren Quercion pubescentis-Gebiete und noch strenger die Quercion ilicis-Landschaften werden (mit Ausnahme kühler und feuchter Fluß-Auen) von *Arrhenatherum*-Wiesen ganz gemieden.

Daher trafen wir erst wieder im Macizo ibérico bei etwa 1200 m Höhe auf *Arrhenatherum* neben *Trifolium repens*-Weiden des Cynosurion mit *Bellis perennis* inmitten einer engmaschigen Hecken-Landschaft in der Buchen-Stufe und unmittelbar unterhalb derselben.

Ob die Wiesen mit *Chrysanthemum leucanthemum* und *Trifolium pratense* sö der Sierra Neila in 1100—1200 m Höhe neben Feldern mit *Centaurea cyanus* und *Prunetalia*-Hecken zum *Arrhenatherion*-Verbande gehören, haben wir vom Wagen aus nicht feststellen können.

Wohl aber sahen wir in dem offenen Hügelland (Quercion pubescenti-petraeae) bei La Gallega nördlich der Sierra Neila (südlich Burgos) neben kurzrasigen Cynosurion (?) -Weiden in Bachtälern *Arrhenatherum*-Wiesen (Abb. 6). Nördlich davon wachsen bei Hacinas (920 m) *Alopecurus pratensis*-Wiesen, die sich in den feuchten Bachtälern im Kontakt mit *Populus* und *Salix* und Agropyro-Rumicion-Gesellschaften bis nach Salas de los Infantes hinziehen und wenigstens z. T. noch zum *Arrhenatherion*-Verbande gehören (vgl. Tab. 38, Aufn. 73 im Anhang).

Von hier bis Burgos und nw davon bis Herrera de Pisuergra gab es keine Wiesen, die in nennenswertem Umfang erst in den Tälern n dieser Stadt wieder auftreten.

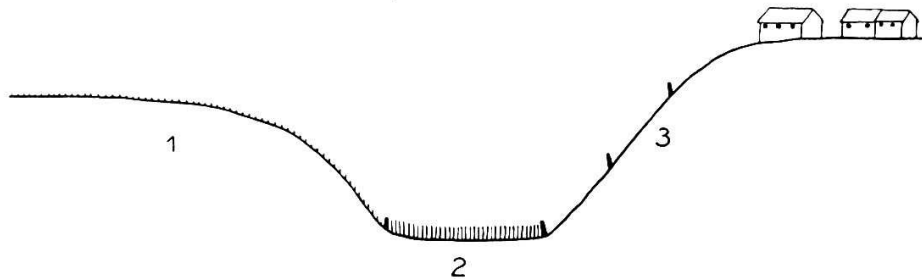


Abb. 6. Lage der Arrhenatherum-Wiesen n ö der Sierra Neila.  
1. Weiden; 2. Arrhenatherum-Wiese; 3. Äcker.

Zwischen Cenera de Zalima und Salinas de Pisuergra wachsen *Arrhenatherum*-Wiesen in Mulden bei 900 m ü. M. neben Cynosurion-Weiden und fragmentarischen Prunetalia-Terrassen-Gebüsch in einer ganz mitteleuropäisch anmutenden Wirtschaftslandschaft.

Mit dem Anstieg gegen das Kantabrische Gebirge, das hier an den Vogelsberg in Hessen erinnert, nehmen die Wiesen und in ihnen *Arrhenatherum* zu, bis sie im Bereich der Fagetum-Stufe zu einem beherrschenden Landschaftselement werden. Neben Arrhenathereten wachsen dort in feuchten Vertiefungen *Polygonum bistorta*-*Senecio aquaticus*-*Lychnis flos cuculi*-Wiesen.

Über das küstennahe Hügelland n der Hauptketten der Kantabrischen Gebirge breitet sich das Grasland des Lino-Cynosuretum aus, das sich als *Trisetum*-(*Dactylis*)-Klee-Bestände, stellenweise auch mit *Alopecurus pratensis*, dem flüchtigen Blick darbietet. Hier fehlt *Arrhenatherum*, besonders an der Küste, fast ganz. Nur s Cangas de Onís bemerkten wir *Arrhenatherum*-Matten in engen Flußtälern (vgl. Tab. 38, Aufn. 108, 110), obwohl die ausgedehnten Wiesenhänge des Peña Santa-Massivs vom Lino-Cynosuretum (Tab. 37) und nicht vom Arrhenatheretum bedeckt sind. W von Cangas de Onís beginnt die Hecken-, Mais- und Wiesen-Landschaft des Hügellandes bis weit über Oviedo hinaus. Hier fehlt überall *Arrhenatherum* wenigstens in dichteren Beständen.

Erst s Oviedo fanden wir in dem Tal des Rio Nora bei Pola de Lena (300 m) den Glatthafer wieder in den Wiesen und sahen ihn mit dem Anstieg gegen den Puerto de Pajares ständig zunehmen. Bei 650 m gesellt sich auf den Hangwiesen *Heracleum (setosum?)* dazu (Abb. 7). Hier wächst auch *Astrantia maior* in den *Arrhenatherum*-Wiesen, die gut gepflegt und stellenweise durch Hanggräben bewässert werden. Pajares selbst ist zwischen 1000 und 1200 m von ausgedehnten Arrhenathereten mit spärlichem Glatthafer (Tab. 38, Aufn. 126—182) ganz um-

geben, die an der unteren Grenze der Buchen-Stufe liegen dürften. Hier wachsen heute bei 1150 m noch so viele Buchen, daß ihr Holz zu Weidepfählen verwendet wird. In den *Arrhenatherum*-Wiesen auf der Paßhöhe (1330 m) fehlen auch nicht *Anthriscus silvestris* und *Heracleum*.

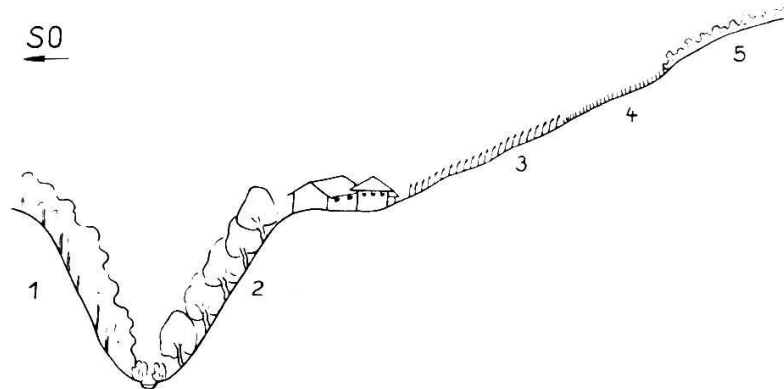


Abb. 7. Verteilung von Kastanien-Wald, Hafer-Feldern, Wiesen, Heide und Siedlungen am S-Hang zwischen Lena und Puerto de Pajares s Oviedo in der Quercion robori-petraeae-Landschaft bei 700—800 m.

1. Quercus-Wald; 2. Castanea sativa-Bestand; 3. Hafer-Felder; 4. Wiesen; 5. Heiden.

Aus der Literatur sind uns, wenn wir von einer wohl hierher zu stellenden Aufnahme aus den Wiesen von Reinosa (Prov. Santander) von GUINEA (1953 b, p. 230) absehen, außer den floristischen Angaben über die Verbreitung der einzelnen Arten keine Vorkommen von Arrhenatherion-Wiesen bekannt geworden. Selbst aus den Pyrenäen scheint nur eine einzige Aufnahme eines Arrhenatheretum von SUSPLUGAS (1935) veröffentlicht worden zu sein.

Nach RIKLI (II, p. 548) kommt *Arrhenatherum elatius* mit einigen Arten der Molinio-Arrhenatheretea noch in der Sierra Nevada vor. Die Ordnung oder gar der Verband dieser Wiesen können aber aus der fragmentarischen Liste nicht erkannt werden.

Alle von uns untersuchten *Arrhenatherum*-Wiesen gehören dem Arrhenatherion-Verbande an (Tab. 38).

#### Fundorte:

- O 46: Terrassen-Wiese unterhalb Panticosa.
- Tx 47: In der Nähe der vorigen (höchste Wiese in diesem Tal).
- Tx 70: Bachtal w Hontoria del Pinar sö Burgos, bewässerte Wiese (130 cm hoch).
- O 78: Bachtal bei Cervera de Pisuerga.
- Tx 73: Bachtal bei Salas de los Infantes nw Soria.
- Tx 174: Feuchte, gedüngte Wiese neben der Fabrik in Arbes am Puerto de Pajares.
- O 81: Puerto de Piedras Luengas. Mulde. *Allium carinatum* +.
- Tx 96: dschl. Schwach gewölbter Rücken. Frisch.
- O 80: dschl. Flacher Rücken.
- O 85: dschl.
- Tx 97: dschl. Trockener.
- Tx 99: dschl. Grasarme Klee-Wiese auf tiefgründigem Lehm.



- Tx 101: dschl. Arrhenatherum-Wiese auf flachem Hügel (—110 cm hoch).  
Tx 103: Kleewiese am Puerto de Piedras Luengas.  
O 126: Pajares s Oviedo.  
O 127: dschl. Hochwüchsige Wiese (—70 cm hoch).  
Tx 179: dschl. Krautreiche Wiese.  
O 129: dschl. Kurzhalmige Trifolium dubium-Wiese.  
Tx 182: dschl.  
O 110: Hochgrasige (50-60 cm) Fettwiese oberhalb Cangas de Onís.  
O 108: dschl.  
Tx 150: Unterhalb Pombayón sw Covadonga. Hausnähe.  
Tx 144: Trockene Wiese oberhalb Pombayón.  
Tx 148: Schattige Wiese in Pombayón.  
O 109: Trockene Mähweide oberhalb Cangas de Onís.  
Tx 180a: Puerto de Pajares. In anschließender Mulde Arrhenatheretum mit viel Heracleum.  
Tx 106: Puerto de Piedras Luengas.  
Tx 108: dschl. Frische Mulde.  
O 90: dschl.  
O 87: dschl. N-Seite des Passes.  
Tx 105: dschl. Oberhalb der Gasthäuser. *Veronica acinifolia* L. +  
Tx 113: dschl.

Anm.: In Tab. 38 sind Hs *Carum carvi* L. und Gr *Bunium bulbocastanum* L. durch Hs *Conopodium denudatum* (DC.) Koch (in Aufn. 47 u. 97 var. *daucifolium* Rouy et Camus) zu ersetzen. *Pimpinella siifolia* und *Centaurea nigra* var. *radiata* sind unter die Begleiter zu stellen.

Triseteten, die man nach mitteleuropäischen Erfahrungen in größeren Höhen erwarten dürfte, haben wir bis 1300 m Höhe nicht angetroffen. Und darüber sahen wir keine Fettwiesen des Arrhenatherion-Verbandes mehr.

Aus der subalpinen Stufe der E-Pyrenäen ist aber das Triseteto-Heracleum pyrenaici Br.-Bl. angegeben worden (vgl. MARSCHALL 1951, p. 206, BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 124, und RIVAS GODAY 1949, p. 145, von Ordesa in den S-Pyrenäen, wo wir jedoch noch Arrhenatheretum bemerkt zu haben glauben).

#### Malvo moschatae-Arrhenatheretum Tx. et Oberd. 1954

Die spanischen *Arrhenatherum*-Wiesen, die wir vorderhand zu einer Assoziation vereinigt haben, zeigen trotz ihrer Ähnlichkeit mit den übrigen *Arrhenatherum*-Wiesen bei genauerer Prüfung ihrer Arten-Verbindung (Tab. 38, S. 122) bemerkenswerte eigene Züge, die wir durch ihren Namen zum Ausdruck bringen möchten.

Unter den nicht sehr zahlreichen Charakterarten der Assoziation nimmt *Malva moschata* (inkl. der ssp. *geraniifolia*) eine bedeutende Stelle ein, während einige andere weit seltener sind. *Arrhenatherum elatius* selbst und *Tragopogon pratensis* kennzeichnen, wie in Mitteleuropa, auch die spanische *Arrhenatherum*-Assoziation. *Heracleum sphondylium* wird durch *H. setosum* Lap. ersetzt. Dagegen fehlen die Umbelliferen *Anthriscus silvestris* (vgl. jedoch p. 118), *Pimpinella maior*, *Pastinaca sativa* und andere mitteleuropäische Charakterarten wie *Crepis biennis*,

*Knautia arvensis* und *Geranium pratense*, was sich auch im Aspekt der mähreifen Wiesen sehr auffällig bemerkbar macht. Selten sind im iberischen Arrhenatheretum auch *Alopecurus pratensis*, *Vicia cracca* und *V. sepium*, *Cardamine pratensis*, *Luzula campestris*, *Taraxacum officinale*, die wir bei uns regelmäßig zu sehen gewohnt sind. Dafür zeigen sich in Spanien *Centaurea nigra* var. *radiata*, *Prunella hastifolia* und andere, die in unseren Fettwiesen fehlen.

Von der Cynosurion-Wiese des Lino-Cynosuretum ist das Malvo-Arrhenatheretum außer durch seine Charakterarten durch einen Block von 6 Differentialarten unterschieden, die wir in Tab. 38 vereinigt haben. Auch fehlen dem Malvo-Arrhenatheretum die Charakter- und Assoziations-Differentialarten des Lino-Cynosuretum ganz. Die beiden Assoziationen sind also sehr scharf getrennt.

Vom s-französischen Gaudinio-Arrhenatheretum Br.-Bl. 1931 (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952) unterscheidet sich das iberische durch *Malva moschata*, die endemische *Pimpinella siifolia* (vgl. V. et P. ALLORGE 1941, p. 247), *Armeria cantabrica*, *Heracleum setosum* und ferner durch *Rhinanthus glaber*, *Sanguisorba minor*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypochoeris radicata*, *Centaurea nigra* var. *radiata*, *Briza media*, *Galium verum*, *Ranunculus bulbosus* usw., während jenes fast ebenso viele Arten besitzt, die hier fehlen oder selten sind wie *Gaudinia fragilis*, *Tragopogon orientalis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Galium mollugo* L. ssp. *erectum* Huds., *Crepis taraxacifolia* Thuill., *Bromus erectus* Huds. und manche andere.

Ebenso abweichend von den nw- und mitteleuropäischen (Tx. 1937, OBERDORFER 1952, SCHNEIDER 1954) und von den s-französischen Fettwiesen ist die bisher erkennbare Gliederung des spanischen Arrhenatheretum in Subassoziationen, von denen wir vorerst fünf unterscheiden können.

Alle diese Züge zwingen dazu, die spanischen *Arrhenatherum*-Wiesen als eine eigene Assoziation von den bisher bekannten abzutrennen.

Das spanische Arrhenatheretum bietet sich wie das Lino-Cynosuretum als eine Klee-Gras-Wiese dar, in der die Obergräser *Arrhenatherum* und *Dactylis glomerata* häufig zurücktreten und den Untergräsern *Trisetum flavescens*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Briza media*, *Bromus mollis*, *Anthoxanthum odoratum* u. a. neben den stets in einer dritten dichten Schicht herrschenden Leguminosen *Trifolium pratense*, *T. repens* und *Lotus corniculatus* und weniger häufig oder auf einzelne Subassoziationen beschränkt *Trifolium dubium*, *T. ochroleucum*, *T. procumbens*, *Anthyllis dillenii* und *Lathyrus pratensis* Platz lassen. Stellenweise können auch die Untergräser so spärlich werden, daß das Bild einer fast reinen Kleewiese entsteht, wie wir sie auf ausgedehnten etwas trockeneren (?) Flächen am Puerto





de Piedras Luengas bei Camasobres mit den dicken gelbweißen Köpfen von *Trifolium ochroleucum* und den übrigen Klee-Arten sahen (vgl. z. B. Tab. 38, Aufn. 99, 103). Neben dem schwachen Gelb sind Weiß und Rot die Hauptfarben, die das graugrüne Heer der Gräser vor dem ersten Schnitt der Wiesen beleben. Erwähnen wir endlich noch, daß Moose dem Malvo-Arrhenatheretum in normaler Ausbildung fehlen.

Vielleicht ist der Klee-Reichtum der iberischen *Arrhenatherum*-Wiesen ein Zeichen geringer Stickstoffversorgung der Böden, wie wir sie auch im Lino-Cynosuretum vermuteten (vgl. p. 111). Überhaupt macht das iberische Arrhenatheretum, verglichen mit dem s-französischen oder dem mitteleuropäischen, einen weit anspruchsloseren Eindruck, der sich besonders auch in den Differentialarten der Assoziation ausprägt. Sicherlich könnte eine ausreichende Düngung eine ganz erhebliche Ertrags-Steigerung bewirken.

Nur in den Pyrenäen bei Ordesa, Panticosa und Biescas herrschen die Gräser durchaus, und hier sahen wir *Arrhenatherum* Höhen von 130 cm erreichen, so daß die Heuerträge hier weit höher sein dürften als in den Kleewiesen, zumal auch die Schichten der Untergräser und der Kleedecke nicht fehlen.

Schon auf 4 m<sup>2</sup> kann sich die gesamte Arten-Verbindung des Malvo-Arrhenatheretum vereinigen. Sicher ist sein Minimal-Raum nicht viel größer. Die mittlere Artenzahl liegt bei 38, ist also wie in Mitteleuropa deutlich höher als die der entsprechenden Cynosurion-Gesellschaften (vgl. p. 108).

Obwohl die Zahl der steten Arten nicht gering ist, bleibt doch die Homogenität des Malvo-Arrhenatheretum schwächer als die des Lino-Cynosuretum; ebenso verhalten sich wiederum in Mitteleuropa Arrhenatheretum und Lolieto-Cynosuretum. Offensichtlich können sich kleine primäre Standortsunterschiede im Klima und vor allem im Boden und seinem Nährstoff- und Wassergehalt in der Mähwiese stärker ausprägen als in der von Verbiß, Tritt und frischer tierischer Düngung stärker beeinflussten Weide.

#### A. Typische Subassoziation

Die Arrhenatheretum-Bestände am S-Fuß der Pyrenäen bei Panticosa sowie in den Tal-Auen der Bäche und kleinen Flüsse bei Salas de los Infantes (nw Soria) und Cervera de Pisuerga (Karte 5) besitzen keine scharf auf sie beschränkten Differentialarten. Allenfalls könnten *Poa pratensis* und *Festuca pratensis* als solche gelten (Tab. 38 A). Wir wollen deshalb diese Untereinheit als die Typische Subass. des Malvo-Arrhenatheretum betrachten. Sie ist artenärmer (32 Arten) als die übrigen Subassoziationen und wird öfters von Gräsern, besonders von *Arrhenatherum* selbst, beherrscht, das hier seine größte Masse und

Wuchshöhe erreicht. Jedoch kann auch der Rotklee (*Trifolium pratense*) dominieren. Diese Tal-Wiesen zwischen 900—1300 m Meereshöhe, die aber auch recht hoch auf die terrassierten Hänge steigen, sind wie in Mitteleuropa die eigentlichen Glatthafer-Rotklee-Wiesen.

Sie sind besonders gut mit Nährstoffen und mit Wasser versorgt, das in den Tal-Auen durch Überflutungen der Bäche und Flüsse den Boden durchtränkt und zugleich düngt. In flachen Vertiefungen kann es hier sogar zu reichlich werden, so daß Übergänge zur *Polygonum bistorta*-Wiese (Tab. 40) den Wert der *Arrhenatherum*-Fettwiese herabmindern können (Tab. 38, Aufn. 73). Die Bestände auf den Hang-Terrassen werden wahrscheinlich reichlich gedüngt. Im Kontakt mit ihnen wächst als Terrassen-Gebüsch die *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (vgl. z. B. Tab. 78, Aufn. 48).

Die Typische Subass. enthält zwei Aufnahmen von Hang-Terrassen (Tab. 38 A, Aufn. 46, 47) aus den S-Pyrenäen und drei aus Fluß-tälern zwischen Soria und Cervera de Pisuerga (Aufn. 70, 78, 73). Beide Gruppen unterscheiden sich als Varianten durch mehrere Arten. Vielleicht ergeben sich bei mehr Aufnahmen noch weitere Unterschiede (vgl. Tab. 38 A).

Die Terrassen-Variante (von *Medicago sativa*) dürfte aus einer *Quercion pubescenti-petraeae*-Gesellschaft, die Auen-Variante (von *Plantago media*) aus Auwald-Gesellschaften im Bereich der *Quercion pubescenti-petraeae*-Landschaft hervorgegangen sein.

#### B. Subass. von *Polygonum bistorta*

In den kantabrischen Gebirgen (Karte 5) treten im Malvo-Arrhenatheretum in frischen bis feuchten Lagen, oft im Kontakt mit der *Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta*-Ass. (Tab. 40) als Differentialarten einer Feuchtigkeit ertragenden Subassoziaton *Alopecurus pratensis*, *Rumex crispus*, *Myosotis scorpioides* und in oft großer Menge *Polygonum bistorta* auf, nach welcher wir diese Untergesellschaft nennen wollen. Auch *Ranunculus acer* hat hier seinen Schwerpunkt innerhalb des Malvo-Arrhenatheretum. Diese Gesellschaft ist einfach das Binde- und Übergangs-Glied zum Bromion racemosi-Verband. Sie zeigt andererseits Anklänge an die subalpinen *Trisetum*-Wiesen. *Trisetum flavescens* kann dann auch in dieser Subassoziaton durchaus vorherrschen. Durch *Polygonum bistorta* wird sie zugleich mit der nächsten Subass. verbunden, mit der sie im Kontakt vorkommen kann.

#### C. Subass. von *Centaurea triumfetti-seusana*

Die montan-mediterran-atlantische *Centaurea triumfetti* var. *seusana* und die montane *Viola palentina* sowie *Campanula glomerata* und *Tragopogon orientalis* kennzeichnen die Subass. von *Centaurea seusana*

(Tab. 38 C), die in 1200—1300 m Meereshöhe am Puerto de Piedras Luegas bei Camasobres artenreiche, sehr ausgedehnte Klee-Wiesen bildet (Karte 5). *Chrysanthemum leucanthemum* fehlt dieser Subassoziation ganz, *Hypochoeris radicata* und *Medicago lupulina* treten nur selten auf. Dafür sind hier *Lathyrus pratensis* und *Rhinanthus minor* besonders stet, die in anderen Subassoziationen seltener wachsen. Alle diese Züge sprechen für gute Wasser-, aber geringe Stickstoffversorgung dieser Gesellschaft. Ihre Böden sind lehmig-tonig und aus Kalk hervorgegangen und stauen in Vertiefungen leicht das Wasser, so daß dort häufig Kontakte mit der Polygonum bistorta-Subass. und neben dieser mit der Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta-Ass. (Tab. 40) und noch nasseren Sumpf- (Tab. 41) und Quell-Gesellschaften vorkommen.

Die Subass. von *Centaurea seusana* besiedelt wie die vorige die Buchenstufe (vgl. p. 267 und LÜD1 1954, p. 17). Auch sie steht darin den echten *Trisetum*-Wiesen nahe.

Als Reste und Ersatz des natürlichen Buchenwaldes sind an wenig gepflegten Stellen in diesen Wiesen noch kleine Gebüschke von *Corylus avellana* L. mit *Ilex aquifolium* L., *Rosa* L. spec., *Rubus idaeus* L., *Rubus* L. spec., *Melandrium diurnum* (Sibth.) Fries, *Stachys alpina* L., *Genista florida* L. (vgl. p. 124) u. a. erhalten.

Rund um die spärlichen kleinen Dörfer dieser Höhenstufe wird Ackerbau getrieben. Daran schließt sich der Gürtel der Wiesen, und erst in größerer Entfernung folgt die Zone der Weiden und schließlich der noch erhaltene Buchenwald, wie das geradezu in Form THÜNEN'scher Ringe um das Dorf Camasobres ausgezeichnet zu beobachten ist.

Die Subass. von *Centaurea seusana* hat so starke eigene Züge, daß die Frage berechtigt ist, ob sie als selbständige Assoziation von beschränkter Verbreitung bewertet zu werden verdient. Unsere Anschauung reicht nicht aus, darüber eine endgültige Entscheidung zu fällen.

#### D. Subass. von *Anthyllis dillenii*

Am Puerto de Pajares zwischen 980 und 1100 m ü. M., aber auch in viel tieferen Lagen (200—300 m) bei Cangas de Onís in einem engen Seitental bei Pombayón (sw Covadonga), fanden wir eine Wärme und Trockenheit ertragende Subassoziation des Arrhenatheretum (Karte 5), die mit ihren Differentialarten *Anthyllis dillenii* coll., *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trifolium procumbens*, *Veronica chamaedrys*, *Linum angustifolium* und *Daucus carota* zugleich geringe Pflege verrät (Tab. 38 D). *Hypochoeris radicata*, *Prunella hastifolia* und *Veronica chamaedrys* erreichen hier ihre größte Stetigkeit im ganzen Arrhenatheretum. Die mittlere Artenzahl dieser Subass. von *Anthyllis dillenii* ist mit fast 40 am höchsten von allen Subassoziationen. Zwei Höhen-Varianten unterscheiden sich durch mehrere Arten: *Tragopogon pratensis*, *Briza media*

und *Galium verum* sind in den höheren Lagen, *Gaudinia fragilis*, *Agrostis tenuis* und *Galium pumilum* dagegen in den tieferen häufiger, in denen das ganze Arrhenatheretum deutlich abgeschwächt erscheint.

In der Subass. von *Anthyllis dillenii*, besonders in tieferen Lagen, tritt *Arrhenatherum* selbst stark zurück, ohne daß andere Arten in ihrer Menge sich steigerten. Diese Subass. bringt denn auch die geringsten Erträge, weil ihre Böden schon fast zu trocken sind für die hohen Wasser-Ansprüche der mesophilen Arrhenatherum-Assoziation, was sich an mancherlei kleinen Zügen erkennen läßt. Immerhin ist das Bodenleben noch so aktiv, daß Maulwürfe (*Talpa europaea* L.) ebenso wie in den beiden vorigen Subassoziationen nicht selten sind, während wir ihre Spuren in der Subass. von *Avena sulcata* (s. u.) nicht mehr gesehen haben. Durch Bewässerung und Düngung würden sich die Erträge auch des Anthyllis-Arrhenatheretum wohl erheblich steigern lassen.

Die natürliche Wald-Gesellschaft im Bereich der Subass. von *Anthyllis dillenii* ist nicht leicht zu erkennen. Wir neigen zu der Ansicht, daß sie in den höheren Lagen zum Fagion, in den tieferen dagegen zum Fraxino-Carpinion gehören dürfte.

Die wichtigsten ökologischen Ursachen für das Zustandekommen der bisher betrachteten Subassoziationen sehen wir im Wasserhaushalt ihrer Böden, die alle lehmig, in der Subass. von *Centaurea seusana* sogar tonig und schwer durchlässig, in der Subass. von *Anthyllis* aber am wenigsten schwer sind.

Das Arrhenatheretum als Ganzes verdankt aber sein Dasein der regelmäßigen jährlich mehrmaligen Mahd und wohl auch der Düngung. Zur Steigerung seiner Erträge könnte diese gewiß noch wesentlich mehr beitragen, was für alle diejenigen Gebiete, in denen genügend Feuchtigkeit zur Verfügung steht, von Bedeutung wäre.

#### E. Subass. von *Avena sulcata*

Am Puerto de Piedras Luengas (Karte 5) wachsen neben der Subass. von *Centaurea seusana* in 1200—1300 m ü. M. kleinere, an Leguminosen arme Bestände von *Avena sulcata*, die sich durch ihr mageres Aussehen sehr auffällig von den saftigen Kleewiesen unterscheiden. Neben der hochwüchsigen, steifen *Avena sulcata* wurzeln viele andere Gramineen hier, während die Kräuter deutlich zurücktreten. Außerdem gewinnt man sofort den Eindruck, daß diese Flächen, die auf etwas flachgründigeren, vorwiegend nach S geneigten Hängen liegen, nicht gepflegt, ja vielleicht erst seit kürzerer Zeit entwaldet worden sind: vielleicht standen hier vor kurzem noch Gebüsche oder Waldreste (vgl. p. 123).

Nach ihrer ganzen Artenverbindung können diese Bestände trotz des wenig steten Auftretens der Charakterarten nur zum Malvo-Arrhena-



theretum gestellt werden, von dem sie eine eigene Subassoziation bilden, die wir nach *Avena sulcata* benennen wollen.

Wenn man ihren Differentialarten *Avena sulcata*, *Euphorbia hiberna* und *Holcus mollis* trauen darf, sind die Böden hier deutlich sauer, am stärksten in der Variante von *Teucrium scorodonia* mit vielen azidophilen Differentialarten (Tab. 38, Aufn. 105, 113), während die Typische Variante weniger saure, aber immer noch nährstoffarme Böden zu besiedeln scheint.

Die Subass. von *Avena sulcata* scheint eine Ersatz-Gesellschaft azidophiler Buchenwälder zu sein. Vielleicht kann sie auch durch Degeneration infolge schlechter Pflege und fehlender Düngung aus der Subass. von *Anthyllis dillenii* hervorgehen, wie die Aufnahme 180 a anzudeuten scheint, wenn dieser Bestand nicht nur einen flächenhaften Übergang beider Subassoziationen darstellt.

#### Wässerwiese mit *Agrostis gigantea* s ö Lugo

Als Anhang soll noch eine Wiesengesellschaft aus der Sierra de Ancares bei Piedrafita s ö Lugo (Karte 5) hier angeschlossen werden (Tab. 39), die zwar entsprechend ihrer Entfernung von der Küste nur noch wenige Charakterarten des Malvo-Arrhenatheretum und kein *Arrhenatherum* selbst mehr besitzt und von den Differentialarten der Assoziation auch nur *Rumex acetosa* enthält, die aber gleichzeitig eine Reihe von Differentialarten des Lino-Cynosuretum, aber nicht dessen Charakterarten einschließt. Die Artenverbindung steht also — wohl im Einklang mit dem Allgemein-Klima — fast genau in der Mitte zwischen Arrhenatherion- und Cynosurion-Verband. Vielleicht erlaubt das Vorkommen von *Ligusticum lucidum* in dieser Wiese später ihre bessere systematische Gruppierung.

Unsere beiden Beispiele sind Wässer-Wiesen, die durch einen Hanggraben mit Wasser überrieselt werden. Sie unterscheiden sich durch eine ganze Reihe von Feuchtigkeit liebenden Differentialarten, die alle ihr Dasein der starken Bewässerung verdanken, sowohl vom Malvo-Arrhenatheretum als auch vom Lino-Cynosuretum.

Trotz der Höhenlage in mehr als 1000 m ü. M. wachsen in dieser Wiese noch *Gaudinia fragilis* und *Prunella vulgaris*, die in allen unseren Aufnahmen vom Arrhenatheretum nur in der tiefliegenden Küsten-Variante der Subass. von *Anthyllis dillenii* gefunden wurden: vielleicht ebenfalls ein Zeichen für die ausgleichende Wirkung des Wassers! Es wäre lehrreich und wirtschaftlich wichtig zu wissen, ob man in diese Wiese zur Erhöhung des Ertrages *Arrhenatherum elatius* einbringen könnte.

Im Kontakt mit unseren Aufnahmen wachsen im Quercion robori-petraeae-Gebiet der endemische *Sarothamnus welwitschii* B. et R. und mit



ihm *Anthoxanthum amarum* Brot. Nur die künstliche Bewässerung hat also hier diese ganz «deplacierte» Wiesen-Gesellschaft erzeugen können.

Die von CRESPI e IGLESIAS beschriebene Wiese (A) bei Piedrafita aus ebenfalls 1000 m Höhe hat mit unseren Beständen wie auch mit denen der Nachbargebirge große Ähnlichkeit. Bemerkenswert ist aber die Erklärung der geringen Leguminosen-Beteiligung durch den Mangel an Calcium und Phosphorsäure, der auch der Viehzucht nachteilig sei. Die Verfasser fordern weiter bodenständige Saatmischungen wertvoller Futtergräser anstelle der Heublumensaat und Einschränkung der Bewässerung an manchen Orten, um die Masse der minderwertigen Hygrophyten herabzusetzen, Vorschläge, die für unsere Wiese (Tab. 39) jedoch nicht angebracht wären.

TABELLE 39

*Arrhenatheretalia-Wässerwiese sö Lugo*

		Nr. d. Aufnahme	141	205
		Autor	0	Tx
		Meereshöhe (m)	1020	1025
		Exposition	SW	WSW
		Neigung	15	15
		Artenzahl	30	36
<i>Arrhenatheretalia-Ordnungscharakterarten:</i>				
Hc	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. B.		3.4	2.2
T	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. B.		1.2	1.2
Hc	<i>Dactylis glomerata</i> L.		2.2	+2
Hc	<i>Cynosurus cristatus</i> L.		2.3	2.2
T	<i>Bromus mollis</i> L.		+	+
Hr	<i>Trifolium repens</i> L.		+2	1.2
T	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.		+	+
Hs	<i>Malva moschata</i> L.		+2	1.1
Hs	<i>Galium mollugo</i> L.		r	+
Hros	<i>Bellis perennis</i> L.		+2	+
T	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.		2.2	2.1
Hs	<i>Heracleum setosum</i> Lap.		+	.
Hs	<i>Daucus carota</i> L.		+	.
Hs	<i>Senecio jacobaea</i> L.		+2	.
Hs	<i>Malva moschata</i> L. ssp. <i>geraniifolia</i> (Gay) Wk.		.	+
Hros	<i>Taraxacum officinale</i> Web.		.	+
<i>Differentialarten:</i>				
Hc	<i>Agrostis gigantea</i> Roth		1.2	+2
Hr	<i>Ranunculus repens</i> L.		+2	2.2
Hs	<i>Ligusticum lucidum</i> Miller		r	+2
Hs	<i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds.		+2	+
Hr	<i>Ajuga reptans</i> L.		.	+2
<i>Klassencharakterarten:</i>				
Hc	<i>Holcus lanatus</i> L.		2.2	2.2
Hc	<i>Poa trivialis</i> L.		+2	1.2
Hs	<i>Rumex acetosa</i> L.		+2	+
Hs	<i>Ranunculus acer</i> L.		1.1	+
Hs	<i>Trifolium pratense</i> L.		3.2	3.2
Hros	<i>Leontodon hispidus</i> L.		1.2	.
Hc	<i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>eurubra</i> Hack. var. <i>genuina</i> Hack.		.	2.2
Hs	<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr		.	+
T	<i>Rhinanthus minor</i> L. s. str.		.	2.2

*Begleiter:*

Hc	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	2.2	2.2
Hc	<i>Lolium perenne</i> L.	+2	2.2
Hs	<i>Prunella vulgaris</i> L.	1.1	2.2
Hros	<i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>communis</i> Schlecht.	2.2	2.2
Hs	<i>Achillea millefolium</i> L.	1.1	1.1
Hros	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	1.2	+
Brr	<i>Brachythecium rutabulum</i> (L.) Br. eur.	.	1.2
Hc	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.	.	+
Hs	<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	+2
Hros	<i>Leontodon nudicaulis</i> (L.) Banks ssp. <i>taraxacoides</i> (Vill.) Sch. et Th.	.	2.1

## 2. Ordnung: *Molinietalia coeruleae* W. Koch 1926

### 1. Verband: *Bromion racemosi* Tx. 1937 em. 1950 apud Marshall (*Calthion palustris* Tx. 1937 p. p.)

#### 1. *Cirsium oleraceum*-*Polygonum bistorta*-Ass. Tx. (1937 p. p.) 1951

In vielen nassen oder feuchten Mulden, die in die weiten Wiesen-Hänge des *Malvo-Arrhenatheretum* in der Subass. von *Centaurea seu-sana* bei Camasobres am Puerto de Piedras Luengas zwischen 1200 und 1300 m Meereshöhe eingebettet sind, wächst eine *Polygonum bistorta*-Gesellschaft (Tab. 40 A), die unserer nw- und mitteleuropäischen *Cirsium oleraceum*-*Polygonum bistorta*-Ass. sehr ähnelt. Auch am Puerto de Pajares wächst sie in der gleichen Höhe (Karte 6).

*Cirsium oleraceum*, das in unseren Aufnahmen nicht enthalten ist, fehlt nach WILLKOMM und LANGE in Spanien, wird aber neuerdings von GUINEA (1949, p. 318) aus der Provinz Vizcaya (bis 2000 m Höhe) angegeben. Von den Differentialarten der Assoziation treten wie in Mitteleuropa *Crepis paludosa*, *Orchis latifolia* sowie *Trollius europaeus* auf.

Auf der anderen Seite enthalten unsere Bestände nur wenige Arten, die im Norden der *Cirsium oleraceum*-*Polygonum bistorta*-Ass. fehlen, wie *Narcissus pseudonarcissus* und *Centaurea nigra* var. *radiata*, die aber in unseren Aufnahmen nicht stet oder gar nur selten sind.

In der reinen eutrophen *Cirsium oleraceum*-*Polygonum bistorta*-Ass. pflegt allerdings *Senecio aquaticus* als Charakterart der mesotrophen *Senecio aquaticus*-*Bromus racemosus*-Ass. (vgl. Tx. und PRSG. 1951, p. 19/20) zu fehlen. Durchdringungen beider Feuchtwiesen sind aber bei mittleren Boden- und Nährstoff-Eigenschaften auch in Mitteleuropa sehr häufig und können wohl durch Düngung künstlich erzielt werden. Darum ist die regelmäßige Anwesenheit von *Senecio aquaticus* in unseren Aufnahmen der *Cirsium oleraceum*-*Polygonum bistorta*-Ass. nicht besonders auffällig.