

Ann. Naturhistor. Mus. Wien	82	291—318	Wien, Juni 1979
-----------------------------	----	---------	-----------------

BOTANIK

Die Arten der *Galium glaucum*-Gruppe auf der Iberischen Halbinsel und ein Vergleich mit dem *Galium cinereum* ALL.

VON FRANZ KRENDL ¹⁾

(Mit 5 Abbildungen und 6 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 24. Mai 1978

Zusammenfassung

Auf der Iberischen Halbinsel kommen vier Arten aus der *Galium glaucum*-Gruppe vor: Das breitblättrige *G. pruinolum* BOISS. und das schmalblättrige *G. murcicum* BOISS. & REUT. sind beide in den Baetischen Kordillieren endemisch. Die Sippen im nördlichen Portugal und in den Ost- sowie Zentralpyrenäen wurden bisher zu *G. glaucum* L. gestellt. Sie werden hier auf Grund des Blüten- und Blattbaues, besonders aber wegen Wuchsform, Verzweigung und Blütenstandsbaues als eigene Arten abgetrennt: *G. festivum* KRENDL, spec. nov. in den Pyrenäen und *G. decumanum* KRENDL, spec. nov. in Portugal. Aus denselben Gründen, vor allem wegen der übereinstimmenden Internodienverhältnisse im Blütenstand, wird auch das südfranzösische, tetraploide ($4\times$, $2n = 44$) *G. cinereum* ALL. aus der *G. mollugo*-Gruppe in die *G. glaucum*-Gruppe überstellt. Die vier iberischen Arten sind diploid ($2\times$, $2n = 22$). Verzweigungs- sowie Blütenstands-Schemata und ein Merkmalsdiagramm unterstützen die Beschreibung der wichtigsten Differentialmerkmale. Eine Verbreitungskarte ist beigegeben.

Einleitung

Auf der Iberischen Halbinsel sind aus der *Galium glaucum*-Gruppe zwei Arten bekannt: *Galium pruinolum* BOISS. und *G. murcicum* BOISS. & REUT. In den Herbarien liegen aber noch blau-grün bereifte Pflanzen aus den französischen Ost- und Zentralpyrenäen, dem Douro-Gebiet Portugals und aus dem Raum Jaén in Südostspanien — also aus geographisch gegeneinander gut abgegrenzten Gebieten — die als *G. glaucum* L., *Asperula glauca* (L.) BESSER und — seltener — als *G. galioides* BIEB. eingeordnet werden. Ein Beleg ist sogar als *G. elatum* THUILL. bestimmt worden. In der Flora Europaea IV (1976: 27) werden alle diese Formen zu *G. glaucum* gerechnet. Es wird aber darauf hingewiesen, daß sie wenig untersucht und womöglich davon abzutrennen seien.

Schon ein grober Vergleich der Herbarbelege zeigt nun bereits, daß man

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Dr. Franz KRENDL, Botanische Abteilung, Naturhistorisches Museum, Burgring 7, A-1014 Wien. — Österreich.

diese westlichen glaucen Galien keinesfalls dem weit verbreiteten *G. glaucum* angliedern darf. Sie sind auch von *G. pruinatum* verschieden. Zu *G. muricatum* gehören nur die wenigen Belege aus der Provinz um Jaén.

Weiters fand sich bereits bei diesen ersten Untersuchungen, daß die glaucen pyrenäischen Pflanzen dem südostfranzösischen *G. cinereum* ALL. aus der *G. mollugo*-Gruppe (!) ähnlich sehen, so daß auch dieser Formenkreis mit berücksichtigt werden muß (vergleiche KRENDL 1976: 84).

Damit ergeben sich folgende Fragen:

1. Gehören die portugiesischen und pyrenäischen Formen zum weitverbreiteten *G. glaucum*? Welchen systematischen Wert haben sie?

2. Wie unterscheiden sie sich von den SE spanischen Galien (*G. pruinatum* und *G. muricatum*)?

3. Welche Beziehungen bestehen zum *G. cinereum* ALL. und in welche Gruppe der Sektion *Galium* L. ist dieses zu stellen?

Behandlung des Pflanzenmaterials, Anfertigung der Fixierungen, Chromosomenuntersuchungen, Pollenmessungen und Merkmaldiagramm wie bei KRENDL 1967, 1976.

Den Direktoren der Herbarien COI, FI, G, GZU, M, MPU, NU, P, W, WU, Liverpool und Sarajevo danke ich für leihweise Überlassung des Herbarmaterials (Die Abkürzungen sind dem Index Herbariorum entnommen). Ferner bin ich W. BURRI für Gespräche und Hilfe bei Verbesserungen, P. TURCSAK für die Reinzeichnungen, F. EHRENDORFER und A. POLATSCHKE für die Überlassung von Fixierungen dankbar.

Merkmalsdiagramm — Unterscheidende Merkmale

Die *G. glaucum*-Gruppe wird zur Sektion *Galium* L. gerechnet. Die Pflanzen sind ausdauernd und immer blaugrün bereift. Der Wurzelstock (Rhizom) verholzt nach einigen Jahren stark. Es wird entweder nur eine kräftige Hauptwurzel ausgebildet oder es wachsen im Boden kurze oder lang laufende, wurzelnde Ausläufer. Der oberirdische Stengel ist basal oft deutlich verholzt, meist kräftig, steif aufrecht, seltener aufsteigend, meist kahl, hat etwas abgerundete Kanten (Leisten) und ist oberwärts manchmal etwas vierkantig. Die Blätter sind fast immer schmal-lineal bis nadelförmig (Die einzige Ausnahme macht das *G. pruinatum*, das breit-ovale Blätter hat.), etwas steiflich und haben eine kurze hyaline Grannenspitze. Die Blattränder sind deutlich umgerollt und tragen nach vorne gerichtete Papillenzähnen, die manchmal auf die Blattoberfläche übergreifen. Die Blüten sind weiß, fast immer deutlich becher- oder trichterförmig, seltener radförmig, die Kronlappen sind zugespitzt. Die Früchte sind schwach papillös, manchmal etwas gerunzelt und oft blaugrün bereift. Wegen der becherförmigen Blumenkrone haben viele Botaniker die Gruppe zur Gattung *Asperula* gestellt. Schon lange vor dieser Zeit hat aber LINNÉ die namensgebende Sippe aus dieser Verwandtschaft *G. glaucum* benannt.

Bei meinen eingehenden Untersuchungen (KRENDL 1976) haben sich besonders die Merkmale im Blütenstandsbereich als sehr wichtig erwiesen. Die Gruppe ist durch die langen Basalinternodien (B) der Teilblütenstände und ihr Verhältnis zu den zugehörigen Stengelninternodien (I) ausgezeichnet (Taf. 1, 2):

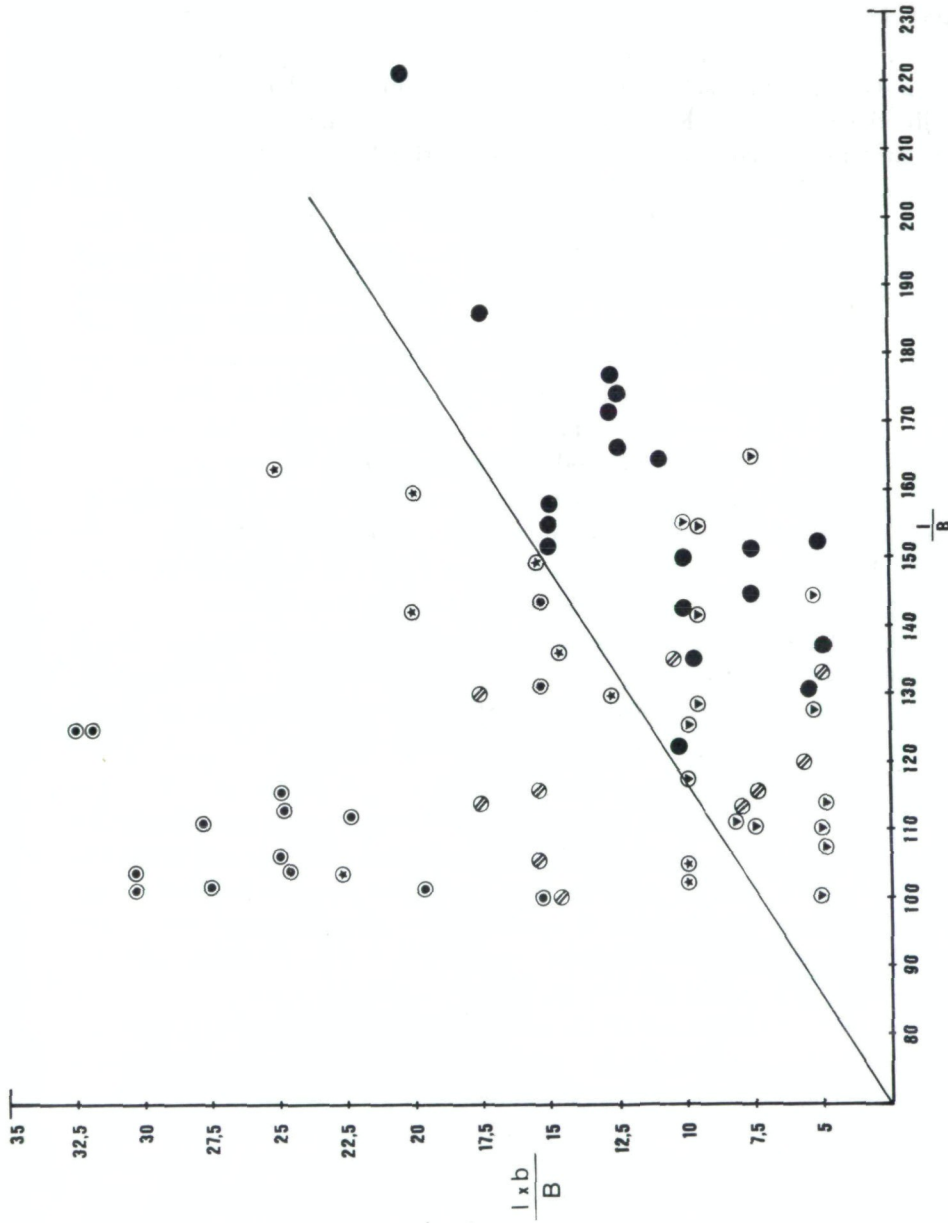


Abb. 1. Merkmalsdiagramm von *G. decumanum* (Kreis mit zwei parallelen Streifen), *G. festivum* (Kreis mit Punkt), *G. pruinatum* (Kreis mit Stern), *G. muricatum* (Kreis mit Dreieck), *G. cinereum* (Punkt); $\frac{I}{B} \times 100 =$ Internodium-Index, $\frac{l \times b}{B} \times 100 =$ Blatt-Internodium-Index.

B ist immer so lang, häufig aber deutlich länger als $I/2$. Dieses Internodienverhältnis kann sich in akropetaler Richtung noch weiter zu Gunsten von B verschieben, so daß B gleich (lang wie) I ($B = I$) wird oder dieses sogar überträgt ($B > I$). Die Internodien der Hauptachse sind im Blütenstand oft stark verlängert. Der blühende Bereich vieler Arten ist im Umriß ebenstraußähnlich.

Die *G. mollugo*-Gruppe kann durch folgende Merkmale gut von der *G. glaucum*-Gruppe unterschieden werden: Die Blüten sind flach radförmig, weiß, gelb oder rötlich, die Kronlappen sind fast immer deutlich apikulat. Die Pflanzen sind meist grün, ausnahmsweise blaugrün bereift. Der oberirdische Stengel ist unten fast durchwegs deutlich vierkantig. Die Blätter sind stärker variabel, sie können breit-oval oder schmal-lineal bis nadelförmig sein. Ihre Größe nimmt von der Basis zum Blütenstand hin ganz langsam ab, während die Länge der Stengelinternodien in der gleichen Richtung ganz allmählich zunimmt. Im Blütenstand fehlen stark verlängerte Internodien. Die Basalinternodien der Teilblütenstände sind fast immer deutlich kürzer als die Hälfte des dazugehörigen Stengelinternodiums ($B < I/2$). Dieses Verhältnis bleibt auch bei den oberen Teilblütenständen erhalten. Das Aussehen des blühenden Bereiches ist im Umriß $\pm$ kegelförmig oder lang- bis breit-oval.

Die Arten der *G. glaucum*-Gruppe blühen unter den ausdauernden *Galium*-Arten am frühesten im Jahr, schon Ende April—Anfang Mai. Man findet sie an Waldrändern, seltener in Trockenrasen, in Steppen von der Ebene bis in die untere Bergstufe und fast nie an anthropogen beeinflussten Standorten.

Die Arten der *G. mollugo*-Gruppe blühen später, erst Ende Mai bis Anfang Juni und wachsen in Trocken- und Feuchtwiesen, Felsheiden, Felsenspalten, in feuchten Au- und Mischwäldern von der Meeresküste bis in die alpine Stufe. Sie gehen oft auch in menschlich beeinflusste Gebiete hinein.

Alle untersuchten Formen sind durch $B > I/2$ — B größer als $I/2$ — gekennzeichnet und sind daher in die *G. glaucum*-Gruppe zu stellen. Vergleiche im übrigen KRENDL 1976. Dort sind diese Gruppenunterschiede zur Trennung des *G. cinereum* ALL. vom *G. aetnicum* BIV. verwendet worden. Im Verlauf der Arbeit wird deutlich werden, daß *G. cinereum* den glaucen iberischen Galien viel näher steht als dem *G. aetnicum* aus der *G. mollugo*-Gruppe und der *G. glaucum*-Gruppe zugerechnet werden muß.

Als terminaler Blütenstand (Endblütenstand) wird der Abschnitt über der Meßstelle bezeichnet, in dem die Seitenäste basal keine $\pm$ sterilen oder vegetativen Triebe tragenden Blätter mehr haben.

Merkmalsdiagramm. Die Internodienverhältnisse und ihr Zusammenhang mit den Blattgrößen im Blütenstand ermöglichen es, die untersuchten iberischen Galien zu trennen. Im Merkmalsdiagramm (Abb. 1) wurde der Inter-

nodien-Index $I/B \times 100$ und der Blatt-Index $\frac{1 \times b}{B} \times 100$ verwendet (vergleiche

KRENDL 1976). I entspricht dem ersten Internodium im Endblütenstand, B ist das entsprechende Basalinternodium des untersten (stärkeren) Teilblüten-

standes. Die Maßzahlen für die Blattgrößen wurden hier aber vom Tragblatt dieses Teilblütenstandes und nicht erst vom darüberliegenden Blatt gewonnen.

Zum Vergleich wurden die entsprechenden Werte von *G. cinereum* in das Diagramm eingetragen.

Die errechneten Werte sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	$\frac{l \times b}{B}$ Blatt-Index			$\frac{I}{B}$ Internodien-Index			<i>G. aetnium</i> -Feld
<i>G. festivum</i>	15	—	32	100—	130—144		
<i>G. pruinatum</i>	10	—	25	100	—	166	
<i>G. decumanum</i>	12—17			100	— 130		
	5—10				115—136		
<i>G. muricatum</i>	5—10			100—	126 140—	165	
<i>G. cinereum</i>	5—	15 (—21)			130—148	155—180	—222
<i>G. aetnium</i>	15		90			(160)	580

Die Punktgruppen der untersuchten iberischen Galien liegen in einem gemeinsamen Feld, das gegenüber dem Punktfeld des *G. aetnium* nach links und unten (gegen kleinere I, größere B und kleinere Blattgrößen hin) verschoben ist und die Punkte des *G. cinereum* mit einschließt. Wie die Tabelle zeigt, reichen die Internodienindizes von 100—166, die Blattindizes von 5 bis 32. Nur *G. cinereum* erreicht höhere Internodienindexwerte (180—222), die direkt an das *G. aetnium*-Feld anschließen und in dieses eindringen (KRENDL 1976). Auch die hohen Blattindexwerte des *G. festivum* weisen auf das *G. aetnium*-Feld, sind aber mit großen B- und kleinen I-Werten (= kleine Internodienindizes) verbunden, so daß die Punktgruppe weit nach links (oben) fällt und durch eine deutliche Lücke vom *G. aetnium*-Feld abgesetzt ist. Die Hauptmenge der *G. festivum*-Punkte ist auch von den übrigen Punktgruppen abgehoben.

Man kann vom Koordinatenschnittpunkt aus eine Gerade so legen, daß die Punkte des *G. festivum* und *G. pruinatum* oberhalb, die des *G. muricatum* und *G. cinereum* unterhalb liegen. Die Gerade zeigt ein Indexverhältnis nahe 1 : 1 an. Über ihr, gegen die y-Achse zu, steigen die Blattindexwerte rascher an, unter ihr, gegen die x-Achse zu, die Internodienindexwerte.

Die Punkte des portugiesischen *G. decumanum* liegen bei niederen Indexwerten auf beiden Seiten dieser Geraden. Im oberen Feld schließen die Blattindexwerte an die kleineren Werte von *G. festivum* an, schneiden sich auch mit denen von *G. pruinatum*. Die zweite Punktgruppe unter der Geraden liegt im Feld des *G. muricatum* und *G. cinereum*. Die Punkte des *G. decumanum* reichen so in alle anderen Punktgruppen hinein!

Vom Wertefeld des *G. decumanum* (als Ganzes gesehen leicht negativ korrelierte Indexwerte: größerer Blattindexwert — kleiner Internodienindex!) strahlen die Punktgruppen der übrigen Sippen in verschiedene Richtungen aus. Ihre (nicht eingezeichneten) Korrelationsgeraden sind verschieden steil, die

Korrelation zwischen den Indexwerten ist auf ein bestimmtes Verhältnis festgelegt.

Diese Differenzierung geht — wie bei der *G. aetnicum*-Gruppe (KRENDL 1976) mit geographischer Isolierung parallel, ist aber hier ausgeprägter, so daß die einzelnen Formenkreise als Arten aufgefaßt werden können.

Das *G. festivum* aus den Pyrenäen mit steiler, der y-Achse stark genäherter Korrelationsgeraden, steht zu *G. decumanum* wahrscheinlich am nächsten. Beide Punktgruppen liegen hinsichtlich der Internodienindizes im gleichen schmalen Bereich zwischen 100—135 (144). Faßt man die beiden Felder des *G. decumanum* zusammen, so schließen die Blattindexwerte des *G. festivum* direkt an. Die Hauptmenge der *G. festivum*-Punkte liegt allerdings bei höheren Blattindexwerten: 25—32.

Auch bei den beiden südspanischen Arten *G. pruinorum* und *G. murcicum* stimmen die Internodienindexwerte fast überein, sind aber weiter gestreut (100 bis 155, bzw. 166). Die Blattindexwerte liegen bei *G. pruinorum* höher, die beiden Indexwerte steigen hier gleichmäßig an, die Korrelationslinie ist der eingezeichneten Geraden stark genähert.

Bei *G. murcicum* halten sich die (kleineren) Blattindexwerte in viel engeren Grenzen, sie steigen viel langsamer an als die entsprechenden Internodienindexwerte, so daß die Korrelationslinie ganz flach, nahe der x-Achse verläuft. Die Punkteschar von *G. murcicum* verhält sich ungefähr spiegelbildlich zu der von *G. festivum*. Die Punkte verteilen sich aber auch auf zwei Gruppen, die geographischen Bezirken entsprechen: Raum Murcia von 100 bis 126, Raum Jaén und Sierra Espuña von 126—165.

Die rechte Gruppe trifft bereits auf die niedersten Blattwerte des *G. cinereum* (5—10), die beiden Punktgruppen durchdringen sich zwischen den Internodienindizes 130—155 und man wird nach morphologischen Übereinstimmungen fragen müssen. Bei *G. cinereum* steigen aber die Blattindexwerte gleichmäßig mit den Internodienindexwerten zugleich an. Die Hauptmenge der *G. cinereum*-Punkte gehört dem Feld der iberischen glaucen Galien an (B ist stets kleiner als I/2). Gegen das *G. aetnicum*-Feld zu werden die Punkte schütterer, nur mit einzelnen Streuwerten wird das *G. aetnicum*-Feld berührt.

Unterscheidende Merkmale. Die Schemata Taf. 1 und Taf. 2 und die Internodienkurven Abb. 2 zeigen, daß neben den im Merkmalsdiagramm dargestellten Merkmalen noch Unterschiede in Wuchsform, Verzweigung und im Blütenstandsbau, sowie im Internodienverlauf bestehen. Die Fotos der Typen (Taf. 3—6) zeigen zusätzlich noch die Unterschiede in der Blattausbildung.

Der Wurzelstock ist verschieden ausgebildet, er ist entweder dünn, lang laufend und wenig verzweigt (*G. festivum*), oder kräftig und kurz und oft stark verzweigt (*G. decumanum*, *G. pruinorum*, *G. murcicum*). Die Hauptwurzel kann erhalten bleiben, meist an steinigem und felsigen Boden, wie z. B. bei *G. pruinorum*. Hier verdickt sich der Kotyledonarknoten sehr kräftig, von diesem Bereich können 20 bis zu 30 blühende Stengel entspringen.

Die Gestalt der oberirdischen Sprosse (Taf. 1, 2) hängt vom Internodienverlauf der Hauptsache (Abb. 2) und von der Verzweigung ab. Dabei steht vor allem die Ausbildung der vegetativen Zone mit der der Bereicherungszone in Wechselbeziehung.

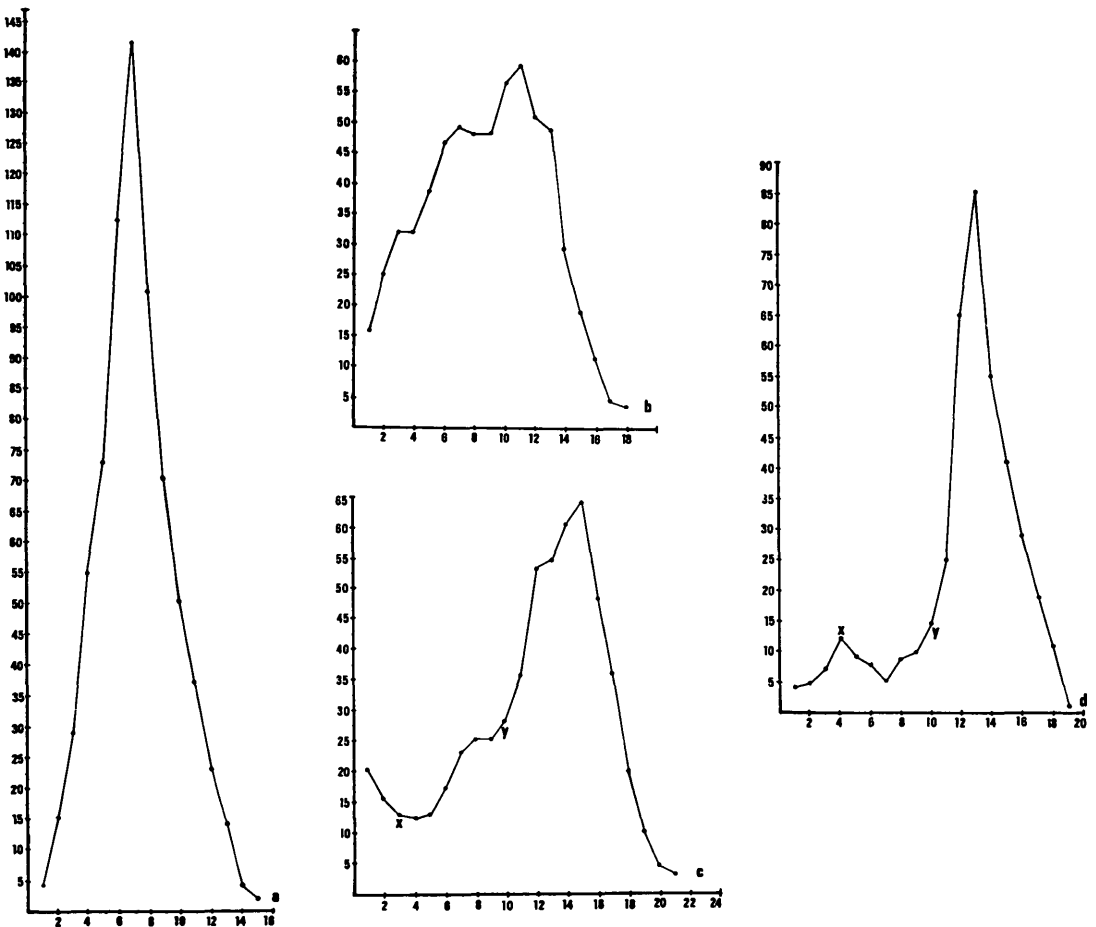


Abb. 2. Internodienkurven: a *G. decumanum*, b *G. festivum*, c *G. pruinatum*, d *G. murcium*; x-y „Blattregion“

Die Internodien (I) sind an der Basis der Hauptachse zunächst im allgemeinen kurz. Hier können Basalttriebe austreiben. Bei *G. festivum* finden sie sich nur vereinzelt, bei *G. decumanum* werden 1–3 gebildet, bei *G. pruinatum* 2–6.

Der vegetative Abschnitt nimmt bei *G. festivum* dreiviertel der gesamten Pflanzenlänge ein, die vegetativen Seitenäste sind von nahe der Basis bis zum blühenden Bereich hin gut entwickelt. Oft sind an den obersten Trieben

bereits einige wenige, verkümmerte Blüten zu finden; es schließen wenige Bereicherungstriebe an. Die obersten davon sind wohl länger als die anschließenden Teilblütenstände, aber schwächer ausgebildet. Zwischen vegetativem Bereich und Bereicherungszone besteht demnach ein gleitender Übergang, eine leichte Akrotonie innerhalb der Bereicherungszone.

Die vegetativen Seitentriebe können ausnahmsweise auch stark verlängert werden und sogar zum Blühen kommen. Die Internodien werden bei *G. festivum* vom Stengelgrund an bis zum terminalen Blütenstand hin ganz allmählich länger, die Internodienkurve ist verhältnismäßig flach ansteigend und sehr breit.

Beim *G. cinereum* nimmt der vegetative Abschnitt meist nur $\frac{1}{2}$ (nur selten auch mehr) der gesamten Pflanzenlänge ein. Die Seitenknospen treiben nur basal schwach aus. Die blühenden Seitentriebe in der Bereicherungszone sind nur schwach entwickelt, leicht akroton gefördert. Der Endblütenstand ist dadurch scharf abgesetzt. Auch hier können in Ausnahmefällen die vegetativen Triebe zum Blühen kommen.

Bei *G. decumanum* ist der vegetative Abschnitt zugunsten der Bereicherungszone extrem verkleinert. Die blühenden Seitentriebe reichen fast bis zur Sproßbasis hinunter. Die vielen Bereicherungstriebe sind sehr lang, die untersten am längsten (Basitonie!), sie schließen ohne Stufe an den Endblütenstand an. Die Internodien werden bereits von der Sproßbasis an stark verlängert (Abb. 2), die Internodienkurve steigt sofort steil an und ist lang und schmal. Es gibt bei dieser Art aber auch Formen, bei denen die unteren Seitentriebe vegetativ bleiben, dann bleiben auch die Internodien zunächst kürzer, die Internodienkurve ist zuerst flach und steigt erst ab dem blühenden Bereich plötzlich steil an.

Diese Form der Internodienkurve ist bei *G. pruinoseum* und *G. murcicum* die Regel. Bei diesen beiden Arten sind die allerersten Internodien an der Sproßbasis oft etwas verlängert, dann schließt sich aber gleich ein stark gestauchter Abschnitt an, in dem die Blätter sehr dicht stehen und die Knospen kaum austreiben („Blattzone“) und ab dem blühenden Bereich tritt eine plötzliche und sehr auffallende Verlängerung der Internodien ein. Die Internodienkurven haben vor dem Steilanstieg im Blühbereich einen ein- oder mehrgipfeligen flachen Abschnitt vorgeschaltet. Es werden nur wenige Bereicherungstriebe ausgebildet, die, akroton gefördert, vom Endblütenstand verschieden deutlich abgesetzt sind. Bei *G. pruinoseum* sind die obersten (wie bei *G. decumanum*) länger und kräftiger als die anschließenden Blütenstandsäste, der Blütenstand ist nicht deutlich abgesetzt. Bei *G. murcicum* sind die obersten Bereicherungstriebe schwächer als die anschließenden Teilblütenstände und der Endblütenstand daher besser abgesetzt (wenn auch keineswegs so deutlich wie bei *G. cinereum*). Kommt es bei *G. pruinoseum* oder *G. murcicum* ausnahmsweise zu einer Vergrößerung der Bereicherungszone, so beginnt diese dann fast an der Stengelbasis, die „Blattzone“ fehlt und die Internodien sind von Anfang an gestreckt (ähnlich wie bei *G. decumanum*). Die Verlängerung der Inter-

nodien ist nicht so plötzlich und nicht so auffallend. Der flache Teil der Internodienkurve fehlt dann ebenso wie bei *G. decumanum*.

Bei den Formen mit ausgedehntem vegetativen Abschnitt ist nicht nur die Bereicherungszone, sondern auch der Endblütenstand klein, im Umriss breit-oval, eine kegelförmige Rispe (*G. festivum*, *G. cinereum*), bei den übrigen Arten ist der Blütenstand länger, eine aufgelockerte, schmal-kegelförmige Rispe bei *G. pruinatum* und *G. muricatum*, dabei $\pm$ gegen die Bereicherungszone abgesetzt (*G. muricatum*) oder mit ihr $\pm$ zusammengefaßt (*G. pruinatum*). Bei *G. decumanum* ist der Endblütenstand wie auch der gesamte blühende Bereich sehr groß, breit-oval rispig, beide Teile $\pm$ gegeneinander abgegrenzt.

Der Endblütenstand kann je nach Größe und Bau der Teilinfloreszenzen und der relativen Länge ihrer Basalinternodien sehr verschieden aussehen. Vergleiche die Schemata Taf. 1 und 2. Die Internodienzahl der Teilinfloreszenzen ist verschieden: meist 5–6 bei *G. decumanum*, 4–5 bei *G. festivum*, *G. pruinatum*, *G. cinereum* und 2–3 bei *G. muricatum*. Sie ist zugleich ein Ausdruck der verschieden starken Verzweigung. Bei *G. decumanum* sind die zahlreichen Teilinfloreszenzen mehrfach reich rispig verzweigt, bei *G. festivum* sind die Teilinfloreszenzen weniger oft verzweigt, aber in ähnlicher rispiger Weise, bei *G. pruinatum* sind die vielen Teilinfloreszenzen 2. Ordnung nicht mehr stark verzweigt, die Rispe weniger breit. Und bei *G. muricatum* gibt es nur mehr wenige einfach verzweigte Teilinfloreszenzen, fast alle schon gleich ausgebildet.

Alle Arten sind durch die langen Basalinternodien (B) der Teilblütenstände und ihr Verhältnis zum entsprechenden Internodium der Hauptachse gekennzeichnet. Wie es für die *G. glaucum*-Gruppe maßgebend ist, ist am untersten Teilblütenstand stets B größer als I/2. Je nach der Lage des Seitentriebes im Endblütenstand kann dieses Verhältnis I/B verschoben werden. Nur bei *G. decumanum* sind an den oberen Teilblütenständen und Teilblütenständen (2. und) höherer Ordnung die Basalinternodien nicht länger und häufiger sogar kürzer als I/2. (Damit tritt hier an den Teilblütenständen ein Merkmal der *G. mollugo*-Gruppe auf!). Bei den anderen Arten (einschließlich *G. cinereum*) sind sie aber in diesen Verzweigungen bedeutend länger als I/2, erreichen sogar manchmal die ganze Länge des I. Bei *G. decumanum*, *G. pruinatum* und *G. muricatum* sind die Internodien an den Triebenden und die Blütenstiele sehr kurz, die becherförmigen Blüten stehen knäuelartig zusammengedrängt. Bei *G. festivum* und *G. cinereum* sind diese Internodien gestreckt und die meist (*G. festivum*) oder stets (*G. cinereum*) flach-radförmigen Blüten stehen locker an den Triebenden. Dazu sind bei diesen beiden Arten die untersten (*G. festivum*) oder alle (*G. cinereum*) Teilblütenstände 2. Ordnung nach oben geschlagen, so daß die Teilblütenstände ebenstraußähnlich werden.

Nach all dem ist *G. decumanum* als relativ alte Art aufzufassen, die noch ursprüngliche Merkmale enthält, die zum Teil sogar an die *G. mollugo*-Gruppe erinnern (I/B-Verhältnisse in den Teilblütenständen höherer Ordnung). Von

dieser Wurzelgruppe differenzieren sich zwei Artenpaare mit unterschiedlichen Verbreitungsgebieten und unterschiedlichen morphologischen Merkmalen. Sämtliche besprochenen Formen zeigen gegenüber *G. decumanum* Verschiebungen im Größenverhältnis zwischen vegetativem Unterbau, blühenden Bereicherungstrieben und dem Abschnitt des Endblütenstandes. Immer werden statt der untersten Blühtriebe des *G. decumanum* vegetative (zum Teil aber gehemmte!) Äste gebildet. Stets sind aber auch Ausnahmen vorhanden, die in diesem Merkmal auf den Zusammenhang der Gruppen hinweisen, der auch in den übrigen Merkmalen deutlich wird. Im Merkmalsdiagramm erkennt man den Formenzusammenhang daran, daß die dort dargestellten Verhältniswerte von Internodien- und Blattgrößen der Blütenstandsbasis — wie bereits gesagt — in einem $\pm$ geschlossenen Wertefeld liegen, das gegen das der *G. mollugo*-Gruppe nach links — zu größeren I- und kleineren B-Werten hin verschoben ist. Auch das südfranzösische *G. cinereum* liegt in diesem Wertebereich und seine Punktgruppe überschneidet sich mit der des *G. murcicum*, an dessen Zugehörigkeit zur *G. glaucum*-Gruppe niemand je gezweifelt hat und mit dem *G. cinereum* nicht verwechselt werden kann. Demgegenüber fällt auf, daß die geographisch genäherten und morphologisch ähnlichen Formenkreise im Diagramm einander keinesfalls genähert sind, sondern deutlich auseinanderfallen, somit in den dargestellten Merkmalen deutliche Proportionsunterschiede aufweisen. Das trifft bei den beiden südspanischen Arten, *G. pruinatum* und *G. murcicum*, mit der bereits gültigen Taxonomie zusammen. Bei den beiden nördlichen Sippen, *G. festivum* aus den Pyrenäen und *G. cinereum* aus Südfrankreich, ist die gegenseitige Abgrenzung aber erst durch das Hinzunehmen neuer Merkmale, wie es in dieser Arbeit geschehen ist, möglich geworden. Die beiden Arten bewohnen nebeneinanderliegende Verbreitungsgebiete und sind sich so ähnlich, daß man sie oft verwechselt hat. Wie das Merkmalsdiagramm zeigt, sind aber gerade diese beiden Formenkreise durch das Verhältnis der Internodienindexwerte zu den Blattindexwerten auseinanderzuhalten. Die Punktgruppen liegen weit auseinander und überschneiden sich nicht. Da zudem die Ploidiestufe verschieden ist und die Differenzierung in Verzweigung und Wuchsform wohl ähnliche, aber doch deutlich unterscheidbare Wege gegangen ist, muß man sie als getrennte Arten auffassen, umso mehr, als auch die Areale getrennt sind. In beiden Formenkreisen finden sich radförmige Blumenkronen, wie sie für die *G. mollugo*-Gruppe obligat sind. Bei *G. festivum* treten daneben auch die becherförmigen Blumenkronen der *G. glaucum*-Gruppe auf. *G. cinereum* hat durchwegs radförmige Blüten und ist noch bei KRENDL 1976 in der *G. mollugo*-Gruppe eingereiht. Dort wurde mit Hilfe der Blatt-Internodienverhältnisse *G. cinereum* von *G. aetnium* abgetrennt. Beim Vergleich mit den iberischen glaucen Galien zeigt sich nun, daß das dabei kennzeichnende Merkmal „B größer als I/2“ nicht nur für *G. cinereum*, sondern für die gesamte *G. glaucum*-Gruppe charakteristisch ist. Dies berechtigt, *G. cinereum* in die *G. glaucum*-Gruppe zu überstellen. Die neue Fassung der Gruppenmerkmale wurde bereits auf Seite 292 vorweggenommen.

Verbreitung (Abb. 3)

G. decumanum: Die Art ist in Nordportugal endemisch. Sie besiedelt vorwiegend die warmen Beckenlandschaften im Unterlauf des Douro und erreicht im Westen bei Valongo, nördlich von Porto, fast die atlantische Küste. Aber



Abb. 3. Gesamtverbreitung von *G. decumanum*, *G. festivum*, *G. pruinatum* und *G. murcicum*; Symbole wie in Abb. 1; schwarze Kreise mit weißen Zeichen geben cytologisch untersuchte Populationen an

auch aus den Tälern von nördlichen Nebenflüssen des Douro finden sich Belege. Das Hauptverbreitungsgebiet liegt in der Provinz Trás os Montes e Alto Douro, somit im Douro-Hochland, im Bereich der alten kristallinen Scholle. Die nördlichsten bekannten Punkte liegen bei Bragança und Vinhais. Häufig findet sich die Art in der Gegend von Vila Real. Die östlichsten Vorkommen liegen am Oberlauf des Douro, im Grenzgebiet gegen Spanien, dürften

aber den spanischen Boden nicht mehr erreichen. In der Provinz Beira, wächst die Pflanze nahe Almeida.

PEREIRA COUTILINO (1939) gibt in der Flora von Portugal bei den Verbreitungsangaben von „*Asperula glauca*“ auch Minho an. Ich habe bisher noch keine Herbarbelege aus der Provinz Minho gesehen. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß diese Art auch in den nordwestlichsten Teilen Andalusiens verbreitet ist. Jedenfalls handelt es sich um die westlichste Art der *G. glaucum*-Gruppe.

Nach MEUSEL 1965 wäre diese Art in die nordlusitanische Florenprovinz einzureihen.

G. festivum: Die Pflanze kommt in den Flußlandschaften der Ost- und Zentralpyrenäen vor. In den Ostpyrenäen ist sie im Oberlauf des Têt-Tal um Villefranche de Conflent und in den Zentralpyrenäen in den Tälern des Pique bei Bagnères de Luchon und der Gave de Pau bei Pierrefitte verbreitet. Ich konnte die Pflanze bei Villefranche de Conflent in den Vorbergen der Pyrenäen etwa zwischen 350—450 m Seehöhe aufsammeln. Die Sippe dürfte aber in den wärmeren Tälern auch höher gelegene Gebiete besiedeln. Leider fehlen die Höhenangaben auf den Herbarbelegen und in der Literatur fast vollständig. Das Verbreitungsgebiet schließt an die südwestlichsten Vorkommen des *G. glaucum* und *G. cinereum* in Südostfrankreich an.

In den verschiedensten Florenwerken werden für die Pyrenäen *G. cinereum* und *Asperula galioides* angegeben, so das *G. cinereum* im Tal der Cinca bei Biesa (Spanien) und *Asperula galioides* am Oberlauf der Garonne bei Viella (Spanien) und im Vallée d'Aure (Frankreich). Diese Angaben beziehen sich sehr wahrscheinlich ebenfalls auf die hier behandelte Art. Keine genaueren Aussagen können über die Literaturangaben aus dem Raum von Barcelona gemacht werden, da ich aus Barcelona kein Pflanzenmaterial erhalten habe.

Nach MEUSEL 1965 ist diese Art in die pyrenäische Florenprovinz zu stellen.

G. pruinosum: Es ist in den Baetischen Gebirgen der Provinzen Granada, Almeria und Malaga endemisch. Am häufigsten ist diese Art in den Rand- und Vorbergen der Sierra Nevadâ verbreitet. Sie strahlt in die südöstlichen, südlichen und südwestlichen Berggebiete aus. So kommt sie in der Sierra de Gádor, Sierra de Alunelas, Sierra de Almjara, Sierra de Alhama, Sierra de Enmedio und Sierra Tejeda vor. Von der *G. glaucum*-Verwandtschaft stößt sie am weitesten nach Südwesten vor.

Nach MEUSEL 1965 wäre diese Art und *G. murcicum* in die baetisch-rifanische Florenprovinz einzureihen.

G. murcicum: Das ebenfalls nur in den Baetischen Cordillern gelegene Verbreitungsgebiet schließt sich, nach bisherigen Kenntnissen, an das Vorkommen von *G. pruinosum* nach Norden und Nordosten an. Die zwei Areale überschneiden sich, soweit bis heute bekannt, nicht. Besonders häufig wächst diese Pflanze in der Sierra de Carascosy und Sierra de Espuña. Weitere Vorkommen schließen nach Westen, aber auch nach Norden an. So sind auch süd-

lich und nordöstlich von Jaén im Camponille-Tal und in der Sierra de Magina und Sierra de Cazorla Pflanzen gefunden worden, die man hier einreihen muß. Die nur schlecht gesammelten Belege aus der nordöstlich gelegenen Sierra de Alcaras können einstweilen nicht zugeordnet werden.

Chromosomenzahlen

Für die hier aufgezählten Arten wird die diploide Chromosomenzahl $2n = 22$ erstmals gefunden. Nach Abfassung des Manuskriptes wurde die Chromosomenzahl von *G. pruinosa* veröffentlicht (FERNANDEZ CASA 1977). Die Zahl $2n = 22$ stimmt mit den eigenen Zählungen überein. In der Mitose und Meiose ordnen sich die Chromosomen im allgemeinen klar und übersichtlich an. Wesentliche Störungen konnten nicht beobachtet werden. Nur ganz vereinzelt treten Univalente auf oder es finden sich Tetraden, bei denen es zu Unregelmäßigkeiten in der Chromosomenverteilung kommt.

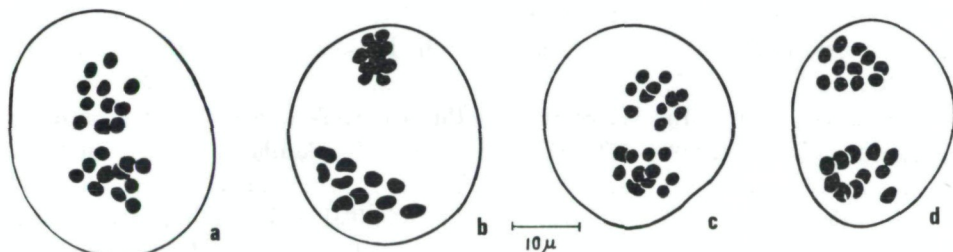


Abb. 4. Pollenmutterzellen (Metaphase II): a *G. decumanum*, b *G. festivum*, c *G. pruinosa*, d *G. murcicum*; alle Arten haben $n = 11$ Chromosomen

In der folgenden Liste sind die Chromosomenzahlen der untersuchten Arten zusammengestellt. Meiose-Zählungen sind mit + ausgewiesen. Eigene Aufsammlungen und Chromosomenzählungen sind mit K und mit meiner Sammelnummer bezeichnet, fremde Aufsammlungen mit den Namen der Sammler. Der Chromosomenzahl, die nicht von mir gefunden wurde, ist der Name des Untersuchers beigegefügt. Methodik wie bei KRENDL 1967. Belege sind in den Herbarien des Naturhistorischen Museums Wien (W) und im Botanischen Institut der Universität Wien (WU) deponiert.

G. decumanum KRENDL

Portugal: Tras-os-Montes: Regua (2–300 m) Vila Real, 4–500 m; trockene Böschungen, Heiden, Silikat (EHRENDORFER, GRILL, HOLZNER, POSCH, ROTTENBURG, K 6462) $2n = 22^+$ (Abb. 4a)

G. festivum KRENDL

Frankreich: Ostpyrenäen, Têt-Tal, ca. 1–2 km E oberhalb von Villefranche de Conflent, ca. 350–450 m; lockerer Eichenbuschwald, Kalk (K 1875) $2n = 22$

Frankreich: Ostpyrenäen, Têt-Tal, zwischen Ort und Bahnhof Villefranche de Conflent, ca. 350 m; aufgelassene Weinkulturen, Böschungen, Kalk (K 1876) 2n = 22⁺ (Abb. 4b)

G. pruinosa BOISS.

Spanien: SW von Granada, Sierra de Albunneles, N von Almunecar, ca. 1200 m; Schwarzföhrenwald, Dolomit (POLATSCHKE, K 6519) 2n = 22⁺ (Abb. 4c)

Spanien: Prov. Granada: Sierra Nevada, ca. 1 km E von Güejar Sierra, S-Hänge gegen das Rio Meitena-Tal, ca. 1100 m; Felsenspalten, Felsentriften, Kalk (K 6610) 2n = 22⁺

Spanien: Prov. Granada: Sierra Nevada, W-Teil, S von Dilar, 2–3 km S von der Ermita de las Nieves, in einem Barranco gegen die Cortijada Sierra, ca. 1100–1300 m; Felsen, Felsengrus, Kalk (K 6611) 2n = 22⁺

Spanien: Prov. Granada: Sierra de Cázulas, 30 S VF 37, ad 1200 m (CASTROVIEJO & VALDÉS BERMEJO, CASAS, J. F., 1977) 2n = 22

G. murcicum BOISS. & REUTER

Spanien: Prov. Murcia: Sierra de la Gresta del Gallo, ca. 500 m SE von der Santurio della Fuensanta; Felsentriften, Felsenspalten, Kalk, ca. 400 m; (K 6482) 2n = 2⁺ (Abb. 4d)

Spanien: Prov. Murcia: Sierra del Puerto, E-Teil, SW von der Santurio della Fuensanta, ca. 500–550 m; Felsentriften, Rückenlage, Kalk (K 6483) 2n = 22

Spanien: Prov. Jaén: im Rio del Campillo-Tal, bei Cazalla, in der Nähe der Straßenkreuzung Carhelejo, ca. 750 m; offene Gipsböden, Rasen und Felsentriften (K 6484) 2n = 22⁺

Pollen und Spaltöffnungen

Die Pollenqualität ist durchschnittlich gut. Seltener konnten hohe Anteile von tauben Pollenkörnern (besonders an trockenen Standorten) beobachtet werden. Ganz vereinzelt treten Riesen- und Zwergpollen auf. Sie wurden bei den Messungen nicht berücksichtigt. In der Pollengröße zeigen sich keine besonderen Unterschiede. Die Werte des Durchmessers schwanken beim *G. festivum* am stärksten. Das könnte mit der großen Variabilität der Blüten zusammenhängen. Bei *G. murcicum* sind die Pollendurchmesser im Durchschnitt etwas größer als bei den anderen hier behandelten Arten.

G. pruinosa 17,9–20,6 μ ,

G. decumanum 18,9–20,4 (–22,4) μ ,

G. festivum 19,6–23,6 μ ,

G. murcicum 20,0–20,6 μ .

Die Größe der Spaltöffnungen ist bei allen Arten ähnlich. Nur das *G. pruinosa* hat deutlich größere Spaltöffnungen. Das könnte mit den breiteren Blättern zusammenhängen. Innerhalb jeder Pflanze schwankt die Größe, je nach

der Lage im Blatt, sehr. Die Werte liegen im Durchschnitt zwischen 30 und 40 μ , beim breitblättrigen *G. pruinosa* zwischen 40 und 50 μ . Gemessen wurde die Länge der Schließzellen auf der Blattunterseite im Mesophyllbereich.

Bestimmungsschlüssel

1. Blätter obovat, 2—6 mm breit *G. pruinosa* (2 $\times$)
1. Blätter lineal bis nadelförmig, 0,5—2,5 mm breit 2
2. Blütenstiele sehr kurz (0,3—2 mm), auch das vorhergehende Internodium kurz, Blüten daher an den Triebenden dicht knäuelartig gehäuft; blühende Seitentriebe fast waagrecht abstehend bis zurückgebogen; blühender Bereich sehr aufgelockert 3
3. Seitentriebe sehr lang: längste Bereicherungstriebe 2—4 Stengelinternodien überragend; unterste Teilblütenstände (80—) 100—200 mm lang, mit 5—8 Internodien; Brakteen schmal-lanzettlich *G. decumanum* (2 $\times$)
3. Seitentriebe kürzer: längste Bereicherungstriebe nur 1—1½ Stengelinternodien überragend; unterste Teilblütenstände 50—100 mm lang, ziemlich konstant mit $\pm$ 3 Internodien; Brakteen breit eiförmig... *G. murcicum* (2 $\times$)
2. Blütenstiele länger (1—6 mm), das vorhergehende Internodium oft schon stark verlängert, Blüten an den Triebenden daher locker angeordnet, nicht knäuelartig gehäuft; blühende Seitentriebe aufrecht abstehend; Endblütenstand oder Teilblütenstände ebenstraußähnlich 4
4. Blüten radförmig, seltener becherförmig; Seitenäste der Teilblütenstände oft nach oben geschlagen 5
5. Längste Stengelblätter 15—30 mm lang, 6—9 (—10) im Wirtel; Stengelinternodien nach oben zu allmählich kürzer werdend; vegetative Seitentriebe reichen bis zum blühenden Abschnitt *G. festivum* (2 $\times$)
5. Längste Stengelblätter kürzer, nur 8—15 mm lang, (5—)6 (—7) im Wirtel; basale Stengelinternodien stark gestaucht, im blühenden Bereich rasch länger werdend; vegetative Seitentriebe treiben nur an der Sproßbasis aus, bleiben auch meist kurz *G. cinereum* (4 $\times$)
4. Blüten immer deutlich becherförmig; Seitentriebe der Teilblütenstände nicht nach oben geschlagen *G. glaucum* (2 $\times$, 4 $\times$)

Beschreibung der Arten

Galium decumanum KRENDL, spec. nov.

Typus: 5498 *Asperula glauca* (L.) BESSER. Bragança, Monte de S. Bartolomea. 24-VI-1955, A. FERNANDES, J. MATOS & A. MATOS (holotypus: COI!).

Perenne, glauco-pruinosa. Rhizomata brevia valida lignescentia. Caulis basi lignescens erectus valde elatus validus 50—120 cm altus, subangulato-teretiusculus, glaber, saepe a basi fere valde ramosus; internodia media 80—120 mm longa, inferiora et superiora celeriter breviora. Folia 6—9-na

verticillata, 20—30 mm longa, 0,5—1(—1,7) mm lata, lineari-acicularia, margine valde revoluta. Regio florifera lato-ovoidea, ampla, rami fertiles, infimi longi, angulo 70—90° patentes, ad 275 mm longi, cum superioribus paniculam divaricatam amplissimam, valde compositam formantes; rami amplificationum ad 2—5 nodorum; inflorescentia terminalis $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ longitudinis plantae; ramus longior lateralis infimus inflorescentiae terminalis internodio basali longiore quam dimidio internodii adjecti caulis; inflorescentiae partiales conoideae, flores terminales glomerulati; pedicelli rigidiusculi erecti, 0,5—2 mm longi. Corolla 2,5—3(—4,5) mm diametro, alba, crateriformis, lobis aequalibus. Mericarpia ca. 1,5 mm longa, brunnea. Chromosomata: $2n = 22 (2 \times)$.

Pflanze ausdauernd, einachsig, blaugrün bereift. Wurzelstock (Rhizom) kräftig, stark verholzt, vielfach verzweigt, kurz laufend, an den Knoten wurzelnd. Von einem Knoten 1—3 blühende Erneuerungssprosse treibend (Taf. 1). Stengel 50—120 cm hoch, sehr kräftig, aufrecht bis gebogen aufsteigend, stielrund mit Leisten, kahl. Internodien (Abb. 2) an der Stengelbasis meist stark verkürzt, verlängert sich im Abschnitt der Bereicherungstriebe deutlich bis unter den terminalen Blütenstand und werden dann (im Blütenstand selbst) wieder langsam kürzer; längste Internodien bis 150 mm. Blätter 6—9 im Wirtel, größte Stengelblätter 20—30 mm lang, 0,5—1(—1,7) mm breit, schmal-lineal, oft schwach sichelförmig gebogen, $\pm$ dicklich, kahl; Mittelnerv unterseits schmal, oberseits eingesenkt; Grannenspitze kurz. Rand fast immer bis zum Mittelnerv umgerollt, Papillenzähnen schwach, 1—2-reihig. Die vegetative Zone nimmt meist $\frac{1}{6}$ der gesamten Pflanzenhöhe ein, manchmal auch weniger. Basaltriebe keine oder nur ganz vereinzelt. Vegetative Seitentriebe wenige (und kurz), schwach entwickelt, zum Teil als Minusäste in der folgenden Bereicherungszone. Blühender Bereich lang, im Umriß breit-oval-kegelförmig, weit ausladend, nimmt meist $\frac{3}{4}$ der Pflanzenhöhe ein und reicht oft bis zur Basis. Mehrfach verzweigt, leicht etagenförmig gegliedert (unterbrochen wirkend). Bereicherungstriebe zahlreich, bis 275 mm lang, 3—5 Stengelinternodien überragend. Die basalen am längsten, $\pm$ allmähliche Größenabnahme, gleitender Anschluß an die untersten Teilblütenstände (Übergangsformen!). Die blühende Zone ist im Gesamten rispig abgestuft und zeigt basitone Förderung. Teilblütenstände zahlreich, an 6—8 Knoten zum Teil mehrfach reich verzweigt, im Umriß kegelförmig. Die Basalinternodien sind etwa 85 mm lang, meist länger als die Hälfte des entsprechenden Stengelinternodiums ($B > I/2$). Die Internodien ganz allmählich kürzer werdend, die letzten aber sehr stark verkürzt. Die Blüten sind daher an den Triebenden knäuelartig gehäuft. Diese Endtriebe mit den Blütenknäueln stehen allseits ab. Beiknospen fehlen im blühenden Bereich. Blütenstiele 0,5—2 mm lang, nach der Blüte nicht oder nur wenig spreizend. Brakteen schmal-lanzettlich. Korolle 2,5—3(—4) mm im Durchmesser, weiß, breitbecherförmig (Abb. 5); Lappen breit-dreieckig bis oval, $\pm$ so lang wie breit, zugespitzt bis abgerundet. Früchte 1,5 mm lang, $\pm$ dunkel- bis schwarzbraun, fein papillös, schwach gerunzelt.

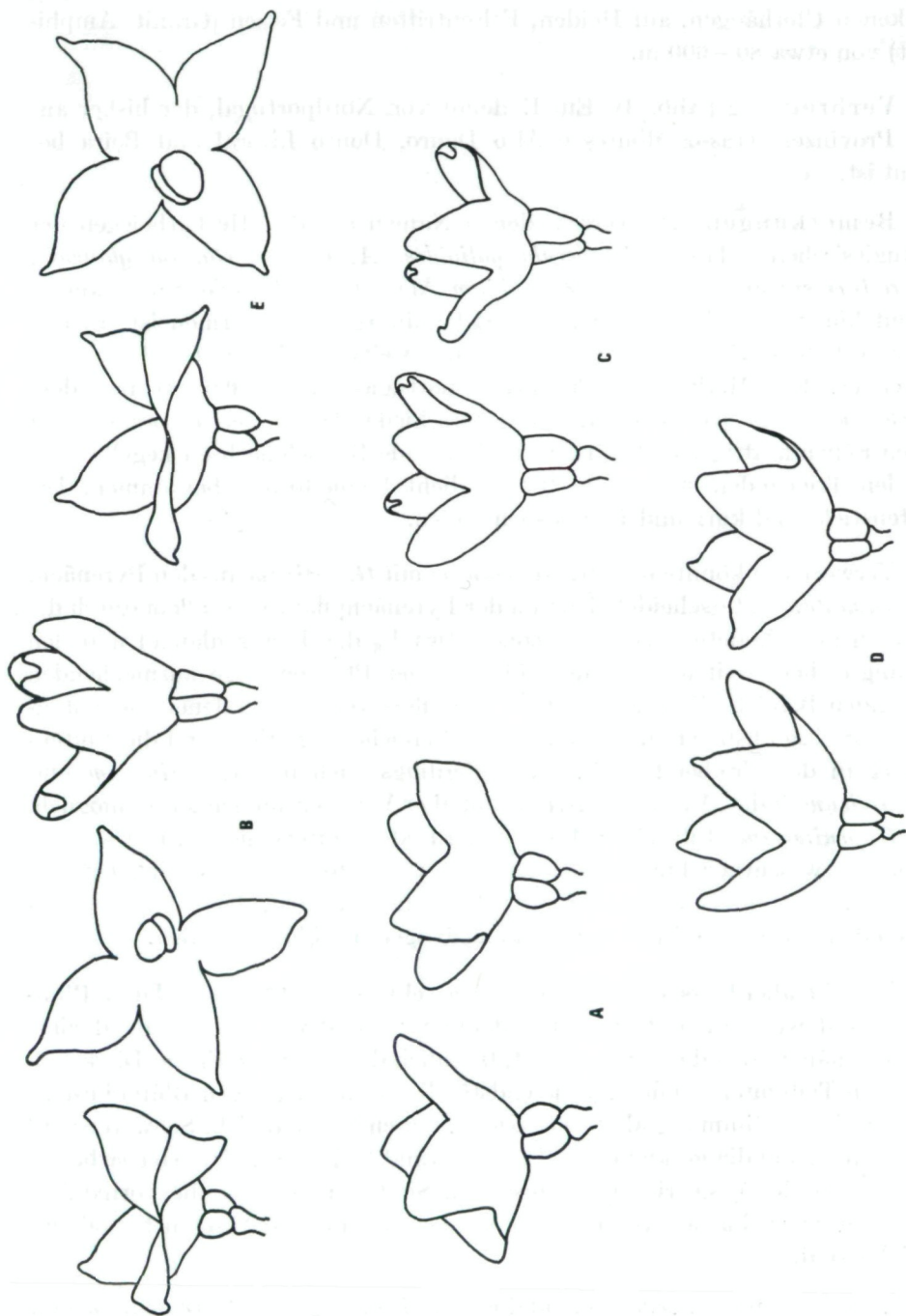


Abb. 5. Blüten: A *G. decumanum*, B *G. festivum*, C *G. pruinatum*, D *G. muricatum*, E *G. cinereum*

Standort: Im Bereich wärmerer, aufgelockerter Hartlaubwälder des Douro-Beckens. Vor allem in der submediterranen Stufe, an offenen, sonnigen, trockenen Uferhängen, auf Heiden, Felsentriten und Felsen (Granit, Amphibolit) von etwa 80–600 m.

Verbreitung (Abb. 3): Ein Endemit von Nordportugal, der bisher aus den Provinzen Tras-os-Montes e Alto Douro, Douro Litoral und Beira bekannt ist.

Bemerkungen: Die verschiedenen Namen auf den Herbarbelegen der portugiesischen Pflanzen (*Asperula galioides*, *A. glauca*, *Galium glaucum*, *G. erectum* subsp. *gerardi* (= *G. lucidum* ALL., *G. mollugo*-Gruppe!) weisen darauf hin, wie unsicher man in der Behandlung dieser Formen ist. In den meisten Fällen wird diese Sippe aber zum weitverbreiteten *G. glaucum* L. gerechnet. Ein Merkmalsvergleich der portugiesischen Pflanzen mit dem *G. glaucum* zeigt jedoch deutliche Unterschiede. Das *G. decumanum* ist in vielen Fällen kräftiger und stärker, der blühende Bereich ist breit kegelförmig. An den Triebenden stehen die Blüten dicht knäuelförmig beisammen. Die Blütenstiele sind kurz und Beiknospen fehlen.

Verwechseln könnte man *G. decumanum* mit *G. festivum* aus den Pyrenäen. *G. decumanum* unterscheidet sich von der Pyrenäenpflanze vor allem durch die schwach ausgebildete vegetative Zone (etwa $\frac{1}{6}$ der Pflanzenlänge) und den umfangreichen, weit ausladenden, über $\frac{3}{4}$ der Pflanzenlänge ausmachenden blühenden Bereich, die kegelförmigen Teilinfloreszenzen, bei denen die Seitentriebe allseitig abstehen, die viel längeren Bereicherungstriebe und die Blütenknäuel an den Triebenden, die man allerdings auch bei *G. pruinatum* und *G. murcicum* findet. Mit diesen Arten sind aber Verwechslungen kaum möglich. Das *G. pruinatum* ist durch die breitovalen Blätter unterschieden. Das *G. murcicum* hat wesentlich kürzere Bereicherungstriebe (die nur wenig länger sind als ein Stengelinternodium), einen sehr aufgelockerten, fast unterbrochen wirkenden Blütenstand mit kurzen wenigästigen Teilblütenständen.

Es gibt allerdings bei *G. decumanum* schwächere Pflanzen, deren Blühbereich auf Kosten der stärker ausgedehnten vegetativen Zone sehr reduziert ist. Hier nähert sich die Wuchsform tatsächlich der von *G. festivum*. Die kegelförmigen Teilblütenstände und die endständigen, knäuelartigen Blütenbüschel machen die Bestimmung als *G. decumanum* auch hier möglich. Schwerer wird es bei unvollständig gesammelten Pflanzen (und leider sind viele Herbarbelege sehr kümmerlich), sie richtig einzustufen. Sind nur Seitentriebe vorhanden, muß man sehr behutsam vorgehen, da bei diesen ja nie alle Abschnitte voll ausgebildet sind.

Verglichen mit *G. pruinatum* und *G. murcicum* liegt bei *G. decumanum* eine relativ undifferenzierte, ursprüngliche Form der Verzweigung vor, von der aus verschiedene Entwicklungsrichtungen ausstrahlen können.

Gesehene Belege

Portugal: Prov. Tras os Montes e Altro Douro: Regua (COI); wie vorher, SCHMITZ (MA); Regua, 80 m, ROTHMALER (COI); Regua (2–300 m) Vila Reale, 4–500 m, EHRENDORFER, GRILL, HOLZNER, POSCH, ROTTENBURG (WU); Estrada Regua-Vila Real, Vale Figueira, pr. Cumieira, FERNANDES, MATOS (COI); Mecsaio Frio, MURRAY (GE); Pinhao, HENRIGNER (COI); Chancelheiros, ROZEIRA, CASTRO (MA); Argozelo, LOPES (COI); Miranda, MARIZ (COI); Arred de Bragança, Czabeca Boa, MOLLER (COI); Arred de Bragança, Fonte Arcada, FERREIRA (COI); Arred de Bragança, Ricafé, MOLLER (COI); Arred de Bragança, Sabor, MOLLER (COI); Arred de Bragança, Monte de S. Bartolomeu, FERNANDES, MATOS (COI); Qusilhao, inter Minas de Abicedo et rivum Tuela, 600 m; Silva, Rainha, MARTINS (G);

Prov. Porto: Arredores de Vallonga, SCHMITZ (COI);

Prov. Beira: Almeida fa. do rio Coa, FERREIRA (COI); wie vorher, RABAL, FERREIRA (COI).

Galium festivum KRENDL, spec. nov.

Typus: Frankreich: Ostpyrenäen, Têt-Tal, zwischen Ort- und Eisenbahnstation Villefranche de Conflent, S-Hang, ca. 350 m; lockerer Eichenbuschwald, aufgelassene Kulturen, Kalk, 15. 6. 1974, F. KRENDL (holotypus: W).

Perenne, glauco-pruinosa. Rhizomata tenuia longissima. Caulis erectus, 40–120 cm altus, teres superne subangulatus, glaber, basi raro vel non ramosus; internodia media 40–80 mm longa, inferiora et superiora longitudine sensim diminuta; rami vegetativi frequentes. Folia 6–9(–10)-na verticillata, 15–30 mm longa, 1–2,5 mm lata, inferiora et superiora sensim breviora, linearia vel lanceolata, margine paulum revoluta. Regio florifera lato-ovoidea, interrupta, rami angulo circa 30–70° patentes, ad 160 mm longi; rami amplificatorum ad 1–3 nodorum; inflorescentia terminalis $\frac{1}{6}$ – $\frac{1}{4}$ longitudinis plantae; ramus longior lateralis infimus inflorescentiae terminalis internodio basali longiore quam dimidio internodii adjecti caulis; inflorescentiae partiales ordinis secundi sursum declinatae; flores terminales corymbosi; pedicelli tenues divaricati vel recurvati, 0,5–4 mm longi. Corolla (2,5) 3–4(–4,5) mm diametro, alba, rotata vel crateriformis, lobi quam tubus longiores. Mericarpia 2–2,5 mm longa, flavido-fuscescentia. Chromosomata: $2n = 22 (2 \times)$.

Pflanze ausdauernd, einachsig, deutlich blaugrün bereift. Die Hauptwurzel bleibt schwach, sie ist nur an jungen Pflanzen zu finden. Wurzelstock (Rhizom) dünn, lang laufend. Treibt von den stärkeren, sich bewurzelnden Knoten einen oder seltener zwei blühende Erneuerungssprosse aus (Taf. 1). Die einzelnen Sprosse stehen daher aufgelockert, voneinander entfernt. Stengel 40–120 cm hoch, aufrecht, $\pm$ stielrund, mit Leisten, seltener oben schwach vierkantig, kahl. Internodien (Abb. 2) werden von der Basis an bis in den Blütenstand hinein ganz allmählich länger und verkürzen sich dann zur Spitze hin wieder langsam; $\pm$ breite Internodienkurve. In der blühenden Zone gibt es keine auffallend verlängerten Internodien. Die längsten Internodien (bis etwa 85 mm) befinden sich ein bis mehrere Knoten unter dem terminalen Blütenstand. Blätter 6–9(–12) im Wirtel, größte Stengelblätter 15–30 mm

lang, 1—2,5 mm breit, nach oben hin ganz allmählich an Größe abnehmend, schmal-lanzettlich, lineal bis nadelförmig, oft schwach sichelförmig gebogen, $\pm$ abstehend, dicklich, kahl. Mittelnerv unterseits schmal, oberseits etwas eingesenkt; Grannenspitze kurz. Rand meist nicht bis zum Mittelnerv umgerollt, Papillenzähnen 1—2-reihig, seltener auf die ganze Oberfläche übergreifend. Die vegetative Zone nimmt $\frac{2}{3}$, manchmal sogar mehr, der gesamten Pflanzenlänge ein. Basaltriebe keine oder nur ganz vereinzelt. An den Knoten der Stengelbasis sehr kurze, darüber aber an vielen Knoten meist lange vegetative Seitentriebe, die ohne Hemmzone mit Übergangsformen an den blühenden Bereich anschließen. Blühender Bereich breitoval, stockwerkartig unterbrochen. Nimmt $\frac{1}{3}$, seltener $\frac{1}{2}$ der gesamten Pflanzenhöhe ein und umschließt 6—8 Internodien. Er ist vom vegetativen Bereich nicht scharf gesondert. Bereicherungstriebe wenig, an 1—3 Knoten, bis 160 mm lang, aufrecht abstehend, nur 1—2 Knoten überragend, länger aber schwächer als die ersten Teilblütenstände, daher von diesen leicht stockwerkartig abgesetzt. Endblütenstand breit-ovale, kegelförmige Rispe; auffallend kurz, nimmt nur $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ der gesamten Pflanzenlänge ein. Teilblütenstände nicht sehr zahlreich, an 4—6 Knoten, aufrecht, wenig spreizend; rispig abgestuft. Basalinternodium bis etwa 55 mm lang, länger als die Hälfte des beigeordneten Stengelinternodiums, erreicht oft sogar $\frac{3}{4}$ oder die volle Länge desselben

($B = \frac{3}{4} I$ bis $B = I$) oder wird an den obersten Teilblütenständen sogar länger als I ($B > I$). Die folgenden Internodien gegen die Sproßspitze zu sind nur allmählich verkürzt, auch die letzten nicht extrem gestaucht, daher keine Blütenknäuel an den Zweigenden. Die Seitenäste (= Teilblütenstände 2. Ordnung) stehen an 3—4 Knoten. Sie wiederholen den Bau des Teilblütenstandes, haben ebenfalls stark verlängerte Basalinternodien. Der unterste Seitenast ist sehr oft nach oben geschlagen, so daß der gesamte Teilblütenstand ebenstraußähnlich wird. Beiknospen fehlen im Blütenstandsbereich. Blütenstiele 0,5—3(—4) mm lang, nach der Blüte spreizend bis zurückgeschlagen. Brakteen schmal-lanzettlich. Korolle (2,5—)3—4(—4,5) mm im Durchmesser, weiß, meist rad-, seltener schwach bis deutlich becher- oder sogar trichterförmig (Abb. 5); Lappen oval, deutlich länger als breit, meist lang zugespitzt. Früchte 2—2,5 mm lang, gelblichbraun, schwach glänzend, fein papillös, schwach gerunzelt.

Standort: Im Bereich submediterraner Laub- und Nadelwälder, besonders in lockeren Eichenmischwäldern, zum Teil mit Hartlaubelementen, an offenen Stellen der Hügel- und Bergstufe, auf Böschungen aufgelassener Terrassenkulturen, insbesondere verlassener Weinberge, vor allem an Südhängen, meist auf flachgründigen Böden über Kalk und Silikat.

Verbreitung (Abb. 3): Die Art kommt nur in den Ost- und Zentralpyrenäen vor; im Osten bis in das Gebiet von Prades im Têt-Tal und reicht im Westen bis zum Val d'Esquiere und Pierrefitte.

Bemerkungen: Die Pflanzen aus den Ost- und Zentralpyrenäen sind auf den Herbarbelegen als *G. glaucum* beschriftet. Das weitverbreitete *G. glaucum* reicht über das Verbreitungsgebiet des *G. cinereum* hinweg nach Südfrankreich. Es konnte aber bisher in den Pyrenäen noch nicht aufgefunden werden. Es fehlt auf der Iberischen Halbinsel vollständig. Die Chromosomenzahl der südfranzösischen Form des *G. glaucum* ist $2n = 44$. Es ist somit — ebenso wie *G. cinereum* — tetraploid, während die pyrenäischen Pflanzen, ebenso wie die anderen drei besprochenen Formen diploid sind.

G. glaucum weist tief becherförmige Blüten auf, während bei *G. festivum* die Form der Blumenkrone noch nicht fixiert ist. Hier findet man Korollen, bei denen die Becherform nur gerade angedeutet ist, und solche, die fast radförmig ausgebreitet erscheinen. Daneben gibt es Blüten mit deutlich becherförmiger, manchmal sogar trichterförmiger Blumenkrone. Dabei sind die flach-radförmigen Korollen weitaus in der Überzahl. Schon auf Grund dieser Befunde kann das *Galium* der Pyrenäen mit *G. glaucum* nicht gleichgesetzt werden.

Es hat viel mit *G. cinereum* gemeinsam, so vor allem eben die geschilderte flach-radförmige Korolle, und ist wohl auch deshalb mit diesem verwechselt worden. Schon durch die verschiedene Ploidiestufe ist aber eine tiefere Trennung gegeben. Weitere Unterschiede liegen in der Abfolge der Seitentriebe und im Bau des Blütenstandes, obgleich gerade hier sich Übereinstimmungen zeigen. Bei *G. festivum* fällt vor allem die ausgedehnte Zone mit den langen vegetativen Trieben auf. Diese Triebe sind verschieden lang und man erkennt Anklänge an Etagenbildung. Die obersten Triebe tragen bereits verkümmerte Blüten und leiten so in den Abschnitt blühender Bereicherungstriebe über, in dem zunächst noch vegetative Minusäste eingemischt sind. Die etwas akroton geförderte Bereicherungszone führt dann $\pm$ übergangslos in den Blütenstand über.

Die Internodienlänge an der Hauptachse zeigt keinerlei sprunghafte Verlängerungen — auch hierin liegt ein Unterschied zu *G. glaucum*. Im Zusammenhang mit der stark vegetativen Ausbildung der Seitentriebe steht sicher auch die Blattgröße. Die Blätter werden gegen den Blütenstand zu kaum kleiner, so daß der Blattindex, wie das Merkmalsdiagramm zeigt, bei hohen Werten hält. Gerade dadurch ist die Trennung des *G. festivum* vom *G. cinereum* deutlich gegeben (vgl. Seite 296). *G. cinereum* hat vor allem im Blütenstand kleine, reduzierte Blätter. Die ausgeprägte, vegetative Zone nimmt bei *G. festivum* an der Gesamtpflanze genau dieselbe Höhenlage über gehemmten basalen Trieben ein, in der bei *G. decumanum* die (unteren) Blühtriebe (Bereicherungstriebe) stehen. Vergleicht man mit *G. cinereum*, so ist dies auch genau der Abschnitt, an dem dort — unter den wenigen blühenden Bereicherungstriebe — nur überaus kurze, gehemmte vegetative Triebe oder überhaupt gehemmte Knospen gebildet werden.

Zusammenfassend ist *G. festivum* durch das nur allmähliche Anwachsen der Internodienlänge, die deutlich ausgebildete vegetative Zone mit den vielen langen Seitentrieben und die relativ großen Blätter, die bis in den terminalen

Blütenstand hineinreichen, gegenüber den anderen hier behandelten Arten ausgezeichnet.

Gesehene Belege

Frankreich: Ostpyrenäen: A. P. DC. (G); Trancade d'Emboullaz près Villefranche (P, GE); wie vorher, ENDRESS (G, M, NU, P, W, Budapest); wie vorher, NEYRAUT (G); ca. 1–2 km E oberhalb Villefranche de Conflent, ca. 350–450 m, KRENDL (W); Villefranche de Conflent, zwischen Ort und Bahnhof, ca. 350 m, KRENDL (W); Baloc près Prades, COPINEAU (GE).

Zentralpyrenäen: BODAIS (G); Val d'Esquierry, HUET da POWELLOUP (G); Pierrefitte, BORDAIS (G).

Galium pruinatum BOISS. Elenchus 57 (1838)

Typus: Spanien: In rupestribus calidis montium; Regn. Granat. 2000–5000', Jun. Jul. 1837, Hb. BOISSIER (lectotypus: W!; isotypi: G!, M!, P!).

Nomenklatur: Der Wiener Beleg wurde als Lectotypus deshalb ausgewählt, weil er die Pflanze am vollständigsten zeigt.

Pflanzen ausdauernd, einachsig, deutlich blaugrün bereift. Wurzelstock (Rhizom, Taf. 2): verdickt, verholzt stark und bildet kurze, verzweigte Ausläufer. Von den verdickten, wurzelnden Knoten treiben mehrere (2–4) blühende Sprosse aus. An felsigen Standorten fehlen die Ausläufer, die Hauptwurzel bleibt erhalten und verholzt stark. Vom verdickten Kotyledonarbereich können sich an alten Pflanzen 20 bis 30 blühende (Erneuerungs-)Sprosse entwickeln.

Stengel: (20–)30–100 cm hoch, stielrund, mit Leisten (manchmal schwach vierkantig), aufrecht bis gebogen aufsteigend. Internodien zuerst lang, im Boden liegend oder oberirdisch von Laubwerk verdeckt, im aufsteigenden Teil des Stengels basal stark gestaucht, dann in der blühenden Region ziemlich plötzlich stark verlängert (Grundinternodium und folgendes Internodium sind am längsten) und werden im Blütenstand selbst zur Spitze zu allmählich wieder kürzer. Die Internodiumkurve (Abb. 1) ist im obersten Drittel verhältnismäßig schmal. Blätter 6–8 im Wirtel, größte Stengelblätter 10–25 mm lang, 3–6 mm breit, obovat, abstechend oder nach unten geschlagen, dicklich, schwach ledrig, kahl. Mittelnerv schmal; Grannenspitze kurz, diese oft aufgesetzt. Rand schwach, jedenfalls nicht bis zum Mittelnerv, umgerollt, Papillenzähnen 1–2-reihig, schwach. Die vegetative Region nimmt nur etwa $\frac{1}{3}$ der Pflanzenlänge ein. Basaltriebe oft 2–4(–5). Im gestauchten basalen Abschnitt sind die vegetativen Seitentriebe kurz und schwach oder sie fehlen ganz. Die Blätter sind hier besonders groß, sind dicht gedrängt, so daß gerade diese Zone, besonders an jungen Pflanzen, sehr auffällt („Blattzone“). Später strecken sich auch hier die Internodien etwas und die Blätter rücken auseinander. Erst knapp unter den Blühtrieben werden die vegetativen Seitentriebe länger (akrotone Förderung) — sie dringen als „Minusäste“ in die Bereicherungszone ein, die demnach vom vegetativen Abschnitt keinesfalls scharf geschieden ist. Der blühende Bereich ist im Umriß

breit-oval, rispig; nimmt meist über $\frac{3}{4}$ der Pflanzenlänge ein. Blüten nicht gleichmäßig verteilt, unterbrochen wirkend. Seitentriebe bis 160 mm lang, weit bis waagrecht abstehend, manchmal sogar zurückgeschlagen. Internodien dünn und zart, meist hin- und hergebogen. Bereicherungstriebe zahlreich, an 2—4(—6) Knoten, setzen oft schon nahe der Sproßbasis ein. Sie werden nach oben zu länger und kräftiger und überragen oft 2—3 Internodien der Hauptachse. Der oberste Bereicherungstrieb ist oft länger als der erste Teilblütenstand, stufenloser Übergang zum Endblütenstand. Endblütenstand aufge-lockerte, kegelförmige Rispe; nimmt ca. $\frac{1}{3}$ der Pflanzenlänge ein. Teilblütenstände, zahlreich, an 4—7 Knoten. Basalinternodium bis ca. 60 mm lang, deutlich länger als die Hälfte des zugeordneten Stengelinternodiums ($B > I/2$).

An den oberen Teilinfloreszenzen ist $B = \frac{3}{4} I$ bis $B = I$. Die Endblüte wird oft übergipfelt. Auch die folgenden Internodien sind noch lang und werden nur allmählich kürzer. Am Sproßende sind sie aber gestaucht. Die Seitenäste (= Teilblütenstände 2. Ordnung) sind an 3—4(—5) Knoten, alle $\pm$ gleich lang und stehen allseits weit ab. Nur ihr Basalinternodium ist gestreckt, die folgenden Internodien sind kurz, die Blütenstiele 0,5—4 mm lang, nicht oder etwas spreizend und die Blüten daher am Triebende meist knäuelartig gehäuft. Beiknospen fehlen im Blütenstandsbereich. Brakteen meist breit-oval, eiförmig. Korolle 3—3,5(—4) mm im Durchmesser, weiß, schmal becher- bis trichterförmig; Lappen deutlich länger als breit, lang zugespitzt (Abb. 5) Früchte 1,5—2 mm lang, dunkelbraun bis schwarz, etwas glänzend, fein papillös, schwach gerunzelt.

Standort: In der mediterranen Zone im Bereich der Hartlaubwälder an offenen, sonnigen, aber auch schattigen nordseitigen Stellen in der aufgelockerten Gehölzvegetation, in Felsentriften und Felsenspalten, von der Ebene bis in die montane Stufe von 50—1500 m ansteigend. Auf trockenen, flachgründigen Böden über Kalk und Dolomit und auch auf schieferigen, vergrusten Felsen.

Verbreitung (Abb. 3): Endemit in den Baetischen Kordillern. In den Provinzen Granada, Malaga und Almeria verbreitet, von den östlichsten Vorkommen in der Sierra de Gador über die Randgebirge der Sierra Nevada bis Canillas de Aceituno und Puerto de al Gobiarró Cómpera im Westen.

Bemerkungen: *G. pruinatum* ist die einzige Art aus der gesamten *G. glaucum*-Gruppe, die breit-ovale, dickliche, oft fast derbe Blätter hat und ist deshalb kaum zu verwechseln.

In der Verzweigung erkennt man aber eine ziemlich große Variabilität. Im vegetativen Abschnitt variieren die Internodienlängen je nach Standort. Wächst zum Beispiel eine junge Pflanze auf Felsen und wird gleich dem Sonnenlicht ausgesetzt, sind die ersten Internodien stark verkürzt und die großen Blätter stehen dicht gedrängt, man findet keine oder nur kurze Seitentriebe in den Achseln. Später strecken sich offenbar auch die Internodien dieser

„Blattzone“ und an alten Pflanzen können sie sehr lang sein. Dieser Abschnitt gleicht dann der Hemmzone unter den Bereicherungstrieben bei *G. cinereum*. Auch hier setzen die Bereicherungstriebe erst über dieser „Blattzone“ (= Hemmzone) ein. Im Schatten, auf Gesteinsschutt oder an Gebüschrändern können die allerersten Internodien lang werden. Die „Blattzone“ kann bei solchen Pflanzen fehlen. Auch das Einsetzen der Bereicherungstriebe variiert stark. Bei kräftigen Formen treiben die Bereicherungstriebe schon bald über der Stengelbasis aus und stehen an vielen Knoten (3–6) — ähnlich wie bei *G. decumanum*. Sie werden in solchen Fällen auch sehr lang. Oft bilden sie sich erst über der Blattzone aus, stehen an wenigen Knoten und bleiben viel kürzer und schwächer. Die endständigen Blütenknäuel können manchmal wegen der etwas längeren Blütenstiele, die auch etwas spreizen können, aufgelockert werden — so daß hier vielleicht Entwicklungszüge der pyrenäischen Galien (*G. festivum*) oder von *G. cinereum* anklingen.

Gesehene Belege:

Spanien: Prov. Granada: Regni granadensis, BOISSIER (P); Regni Granadensis, 2000—5000', BOISSIER (M, P, W ?); Hügel um Granada, ALIOTH (G); Granada, El Beruot, GROS (MA); Sierra Nevada, 4—6000', BALL (FI); Sierra Nevada, fl. Monachil, REUTER (G); Sierra Nevada, Canal de Huenes, base del Trevenque, 1400 m, FERNANDEZ-CASAS (G); Sierra Nevada, S der Central Electrica im Tal des Rio Mulhacén, 1000 m, GREUTER, Nr. 16194 (W); Sierra Nevada, Guejar de la Sierra, BOURGEAU (FI, G, P); wie vorher, HEGELMAIER (P); wie vorher, WILLKOMM (MPU); Sierra Nevada, Guejar de la Sierra, 500—800 m; PORTA et RIGO, Nr. 226 (FI, M, P); Sierra Nevada, ca. 1 km S Guejar Sierra, S-Hänge gegen das Rio Maitena-Tal, ca. 1100 m, KRENDL (W); Sierra Nevada, S von Dilar, 2—3 km S von der Ermita de las Nieves, in einem Barranco gegen die Cortijada Sierra, ca. 1100—1300 m, KRENDL (W); Sierra Nevada, Cortije d. San. Jerenime Nevada, WINKLER (M); Sierra Nevada, La Alpujarras, GANDOGGER (Z); wie vorher, PAU (G); Sierra Nevada, La Alpujarras, Lanjaron, ALIOTH (G); wie vorher, HACKEL (FI, W); wie vorher, PAU (COI, FI, G); Sierra Nevada, La Alpujarras ad Orjiva, 900 m, GANDDOGER (MPU); Sierra Nevada, La Alpujarras, Orjiva, Barranco del Castillejo, 800 m, JAHANDIEZ, Nr. 168 (Z); Sierra Nevada, La Alpujarras ad Zablate, PAU (MA); Sierra Nevada, Cuena superior del Lanjaron, BOLANOS (MA); fluminis pr. Alhama, HUTER, PORTA, RIGO, Nr. 524 (FI, G, M, MPU, P, W); Sierra del Chaparral, N Almunecar, ca. 900 m, POLATSCHEK (W); Sierra de Albuñel, N Almunecar, ca. 1100 m, POLATSCHEK (W); Sierra Tejada, Gros (MA);

Prov. Malaga: Nerja-Malaga, GROS (MA); Puerto de la Gobiarró Cómpera, MODESTO LAZA (MA); Canillas de Aceituno pr. Malaga (W); wie vorher, WILLKOMM (P); Sierra de Enmedio-Frigiliana, VICIOSO (MA).

Prov. Almeria: Instinción-Almeria, GROS (MA); wie vorher, ST. LAGER (W); Instinción, Chemin de la Fuente de los Morales, ST. LAGER (G); Sierra de Gador media oriental, GODAY, LADRO (COI).

G. murcicum BOISS. & REUT. in BOISS., Diagn. Pl. Or. Nov. 3 (2): 114 (1856)

Typus: *Asperula galioides*. Pl. D'Espagne 1850. Sierra de Fuensanta près Murcia. 4. Mai, E. BOURGEAU (lectotypus: G!; isotypi: P!).

Synonym: *Asperula Eulaliae* SENNEN, in scheaede. Pl. D'Espagne 1927:

Murcie: Sierra de Espuña, Coto de Sta. Eulalia, flor. 17-V; fruct. VII (?), Hno. Jerónimo, N°. 6433 (W!).

Nomenklatur: Von den in der Erstbeschreibung von BOISSIER angegebenen Syntypi wurden der von E. BOURGEOU 1850 gesammelte und in Genf aufbewahrte Beleg *Asperula galioides* als Lectotypus ausgewählt. BOISSIER zitiert „N°. 597“, es muß aber richtig N°. 697 heißen.

Pflanze ausdauernd, einachsig, deutlich blaugrün bereift. Wurzelstock (Rhizom) selten mit einer einzigen Hauptwurzel. Meist mehrmals verzweigt, kurze, kräftige Ausläufer. Von den stark verdickten, meist eng zusammengerückten, wurzelnden Knoten entspringen zahlreiche (3–10) blühende Erneuerungssprosse. Stengel 35–90 cm hoch, aufrecht bis aufsteigend, $\pm$ stielrund, kahl. Internodien (Abb. 2) im Boden zuerst meist $\pm$ lang (bis 40 mm), beim Verlassen des Bodens wieder kürzer (5 mm), erst in der Blühzone plötzlich stark verlängert. Unter dem terminalen Blütenstand längstes (Grund-) Internodium. Ab dem Endblütenstand wieder ganz allmählich kürzer werdend, nur die letzten gestaucht. Die Internodienkurve ist anfangs sehr flach, kann hier zwei- und mehrgipfelig sein, und ist im oberen Drittel sehr schmal. Blätter 6–7 im Wirtel, größte Stengelblätter (10–) 15–30 (–45) mm lang, 0,5–2 mm breit, im Infloreszenzbereich stark an Größe abnehmend, lineal-lanzettlich, sichelförmig gebogen, abstehend oder oft nach unten geschlagen, kahl, dicklich. Mittelnerv $\pm$ breit, Grannenspitze kurz. Rand meist bis zum Mittelnerv umgerollt, Papillenzähnen schwach, 1–2-reihig. Der vegetative Abschnitt umfaßt etwa $\frac{1}{3}$ der Pflanzenlänge. Basaltriebe nur selten entwickelt. Im gestauchten basalen Abschnitt sind die vegetativen Seitentriebe kurz und schwach oder sie fehlen ganz. Die Blätter sind hier am größten und dicht gedrängt, dadurch fällt diese Zone, besonders bei jungen Pflanzen, sehr auf („Blattzone“). Nach oben zu werden die vegetativen Seitentriebe länger und grenzen direkt an den Blühbereich an. Blühender Bereich im Umriß langoval. Blüten nicht gleichmäßig über den Blütenstandsbereich verteilt, nimmt $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$ der Pflanzenlänge ein. Seitenzweige bis $\pm$ 130 mm lang, weit, bis waagrecht abstehend. Stehen insgesamt an 5–8 (–10) Knoten. Internodien zart, dünn, fast fadenförmig, meist hin- und hergebogen. Hebt sich vom vegetativen Bereich (Unterbau) nicht immer scharf ab. Bereicherungstriebe an 1–2 (–5) Knoten; nur 1–1 $\frac{1}{2}$ Stengelinternodien überragend; nach oben meist länger werdend. Endblütenstand aufgelockerte, schmalkegelförmige Rispe; nimmt $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ der Gesamtlänge der Pflanze ein. Gegen die Bereicherungszone meist durch das längste (Grund-) Internodium etwas abgehoben. Teilblütenstände nicht sehr zahlreich, an 4–5 Knoten stehend; mit 2 (–1) stark verlängerten Internodien, höchstens an einem einzigen Knoten mit langen Seitenästen. Der zweite (und an den oberen Teilinfloreszenzen schon der erste) Knoten geht bereits in die Bildung der endständigen „Blütenknäuel“ ein. Blütenknäuel weit entfernt. Basalinternodium bis 80 mm lang, immer deutlich länger als die Hälfte des entsprechenden Stengelinternodiums ($B > I/2$). An den oberen Knoten verschiebt sich dieses Verhältnis noch zu

Gunsten von B, es gilt $B = I$ und im Bereich des terminalen Blütenknäuels sogar $B > I$. Die Seitenäste (oder Blütenstiele) übergipfeln die Terminalblüte. An den Teilblütenständen zeigen sich dieselben Relationen. Hier gilt $B_1 = I_1$ schon bei den untersten Teilblütenständen. Beiknospen selten im Blütenstandsbereich. Blütenstiele 0,5–1,5(–2) mm lang, nach der Blüte fast immer aufrecht, nicht spreizend; Brakteen lang oval, bis eiförmig, zugespitzt. Korolle 3–3,5(–4) mm im Durchmesser, weiß, breit-becherförmig (Abb. 5); Lappen breit-eiförmig, nur wenig länger als breit, zugespitzt. Früchte 2–2,5 mm lang, dunkelbraun bis schwarzpurpurn, schwach papillös, schwach gerunzelt.

Standort: Im mediterranen Bereich der Hartlaubgehölze, an sonnigen bis halbschattigen Stellen, in lichten Föhren- und Eichenbuschwäldern, aufgelockerten Gebüschformationen, an steileren, trockenen Hängen, aber auch auf Rückenlagen, in offenen Felsentriften und Felsenspaltengesellschaften; zwischen Blockwerk und auf Grus; von der Ebene bis in die montane Stufe von 50–1700 m aufsteigend; meist auf flachgründigen Böden über Kalk, aber auch auf offenen Gipsböden.

Verbreitung (Abb. 3): Endemisch in den Baetischen Kordilleren, in den Provinzen Murcia und Jaén verbreitet, im Osten bis in die Sierra de la Gresta del Galla und Sierra del Puerto südlich von Murcia, im Westen bis in den Raum südlich von Jaén. Die nördlichsten Vorkommen sind bisher aus der Sierra del Cazorla bekannt.

Bemerkungen: Obwohl die Art sehr charakteristisch ist, bildet sie doch in den einzelnen geographischen Gebieten und unter verschiedenen ökologischen Bedingungen etwas unterschiedliche Formen aus. Nicht weit vom locus classicus (Sierra de Fuensanta) entfernt, in der Sierra del Espuña, hat *G. murcicum* etwas längere Blütenstiele. Dadurch werden die knäuelartigen Blütenbüschel etwas aufgelockert und den Teilblütenständen des *G. cinereum* ähnlich. An schattigen Orten und auf tiefgründigen Böden südlich Jaén, z. B. im Barranco de Valentia oder nördlich von Santa Lucia, wachsen Sippen, die im allgemeinen verlängerte Internodien haben. Die Basalinternodien (B) werden im Verhältnis zu den Stengelinternodien länger. Das beeinflusst die Verteilung der Punktgruppen im Merkmalsdiagramm (siehe Seite 296). Bei diesen Pflanzen nehmen auch die Bereicherungstriebe an Länge und Anzahl zu und setzen manchmal schon nahe der Stengelbasis ein.

Ganz vereinzelt treten auch gut entwickelte Beiknospen im Blütenstand auf, was bisher noch bei keiner der iberischen Arten beobachtet werden konnte.

G. murcicum ist durch die sehr dünnen, fast fadenförmigen weit abstehenden bis zurückgebogenen Teilblütenstände, die nur wenige, aber sehr lange Internodien haben und durch die meist deutlich knäueelförmig gehäuften Blütenbündel an den Triebenden ausgezeichnet.

SENNEN (1927) hat aus der Sierra del Espuña *Asperula eulaliae* beschrieben (siehe Seite 314). Diese Pflanzen lassen sich aber von *G. murcicum* nicht trennen und müssen daher in die Synonymie gestellt werden.

Einige Pflanzen vom Barranco de Valentina sind irrtümlich als *Asperula asperrima* bestimmt worden. *A. asperrima* ist aber eine Art, die zur *G. verum*-Gruppe gehört und hat deshalb mit dem *G. murcicum* nichts zu tun.

Nordwestlich vom Verbreitungsgebiet des *G. murcicum* (Sierra Alcaras, Almadin, Sierra de Albarracin-Teruel) sind einige Pflanzen gesammelt worden, die in einem so schlechten Zustand sind, daß sie nicht genau zugeordnet werden können.

Gesehene Belege:

Spanien: Prov. Murcia: Sierra de Fuensanta prés Murcia, BOURGEAU (G, P); wie vorher, GUILLON (MPU, P); wie vorher, LANGE, Nr. 320, (P); wie vorher, MERXMÜLLER, LIPPERT (M); wie vorher, ROUY (G, P, W); wie vorher, WILLKOMM (P); Murcia, Sierra de la Gresta del Gallo, ca. 500 m SE von der Santurio della Fuensanta, ca. 400 m, KRENDL (W); Sierra de la Gresta del Gallo, ca. 2—3 km S von der Santurio della Fuensanta, ca. 450—480 m, KRENDL (W); Sierra del Puerto, E-Teil, SW von der Santurio della Fuensanta, ca. 500—550 m, KRENDL (W); Murcia, de la Sierra, WEILER, Nr. 2155 (MA, P); Sierra de Carascoy, PORTA & RIGO, Nr. 357 (GE, M, P, W, WU); Mtes „la Muela“, 100—800 m, PORTA & RIGO, Nr. 366 (FI, GE, Liverpool, M, MA, P, W, WU); Sierra de Espuña, GODAY (MA); Sierra de Espuña, Morrón de Alhama, VICIOSO (MA); Sierra de Espuña, Coto de Eulalia, SENNEN (W);

Prov. Jaén: „Barranco de Valentina“, 1700 m, REVERCHON (P, W, WU, Sarajevo); S Jaén, im Rio Campillo-Tal, bei Cazala, in der Nähe der Straßenkreuzung Carchelejo, ca. 750 m, KRENDL (W); Rio Compillo-Tal, ca. 1 km S von Cazala, ca. 750 m, KRENDL (W); Santa Lucia, an der Straße Jaén-Granada, MERXMÜLLER, LIPPERT, Nr. 25204 (M); Almadin, SE monte Sierra Magin, 1200 m (MA); inter Huelma de la Moraleda, LACAITA (MA); Sierra de Cazorla, 1600 m, RECHERCHON, Nr. 1243 (GZU, P).

Literatur

- ARRIGONI, P. V. (1972): Su due „*Galium*“ endemici di Sardegna: „*Galium schmidii*“ nova sp. e „*Galium glaucophyllum*“ E. SCHMID. — Webbia, 27.
- BOISSIER, P. E. (1838): Elenchus.
- & G. F. REUTER (1856): Diagnoses Plantarum Novarum, 3 (2).
- COUTINHO, A. X. PEREIRA (1939): Flora de Portugal. — ed. 2.
- EHRENDORFER, F. & F. KRENDL (1976): *Galium*. — In: Flora Europaeae, 4.
- FERNÁNDEZ CASAS, J. (1977): Recuentos cromosomícos en plantas vasculares españolas. — Saussurea, 8.
- FREITAG, H. (1971): Die natürliche Vegetation des südostspanischen Trockengebietes. — Bot. Jahrb., 91.
- GAUDIN, J. F. (1828): Flora Helvetica, 1.
- GAUTIER, G. (1897): Flore des Pyrénées-Orientales.
- KRENDL, F. (1967): Cytotaxonomie der *Galium mollugo*-Gruppe in Mitteleuropa. — Österr. Bot. Zeitschr., 114.
- (1976): *Galium aetnium* BIV. und *Galium cinereum* ALL., zwei Arten des west-mediterranen Gebietes aus der Sektion *Eugaliium* KOCH. — Ann. Naturhistor. Museum Wien, 80.
- LAPEYROUSE, P. P. de (1818): Hist. Abr. Pyr. Suppl.
- MEUSEL, H., E. JÄGER & E. WEINERT (1965): Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora.
- ROUY, G. (1903): Flore France, 8.
- TROLL, W. (1964, 1969): Die Infloreszenzen, 1, 2/1.
- WILLKOMM, M. (1893): Suppl. Prod. Fl. Hisp.
- & J. LANGE (1868): Prod. Fl. Hisp., 2.

Tafelerklärungen

Tafel 1

Blütensproß halbschematisch: A *G. decumanum*, B *G. festivum*; Bltst. terminaler Blütenstand, Bt Bereicherungstriebe, vWt vegetative Wiederholungstriebe, B Basalinternodium des größeren, untersten Teilblütenstandes, I zugehöriges Stengelinternodium, b Tragblatt des Teilblütenstandes, Wuchsform: a *G. decumanum*, b *G. festivum*.

Tafel 2

Blütensproß halbschematisch: C *G. pruinsum*, D *G. murcicum*, weitere Bezeichnungen wie bei Taf. 1. Fig. 1. Wuchsform: c *G. pruinsum*, d *G. murcicum*.

Tafel 3

Galium decumanum, Typusbeleg.

Tafel 4

Galium festivum, Typusbeleg.

Tafel 5

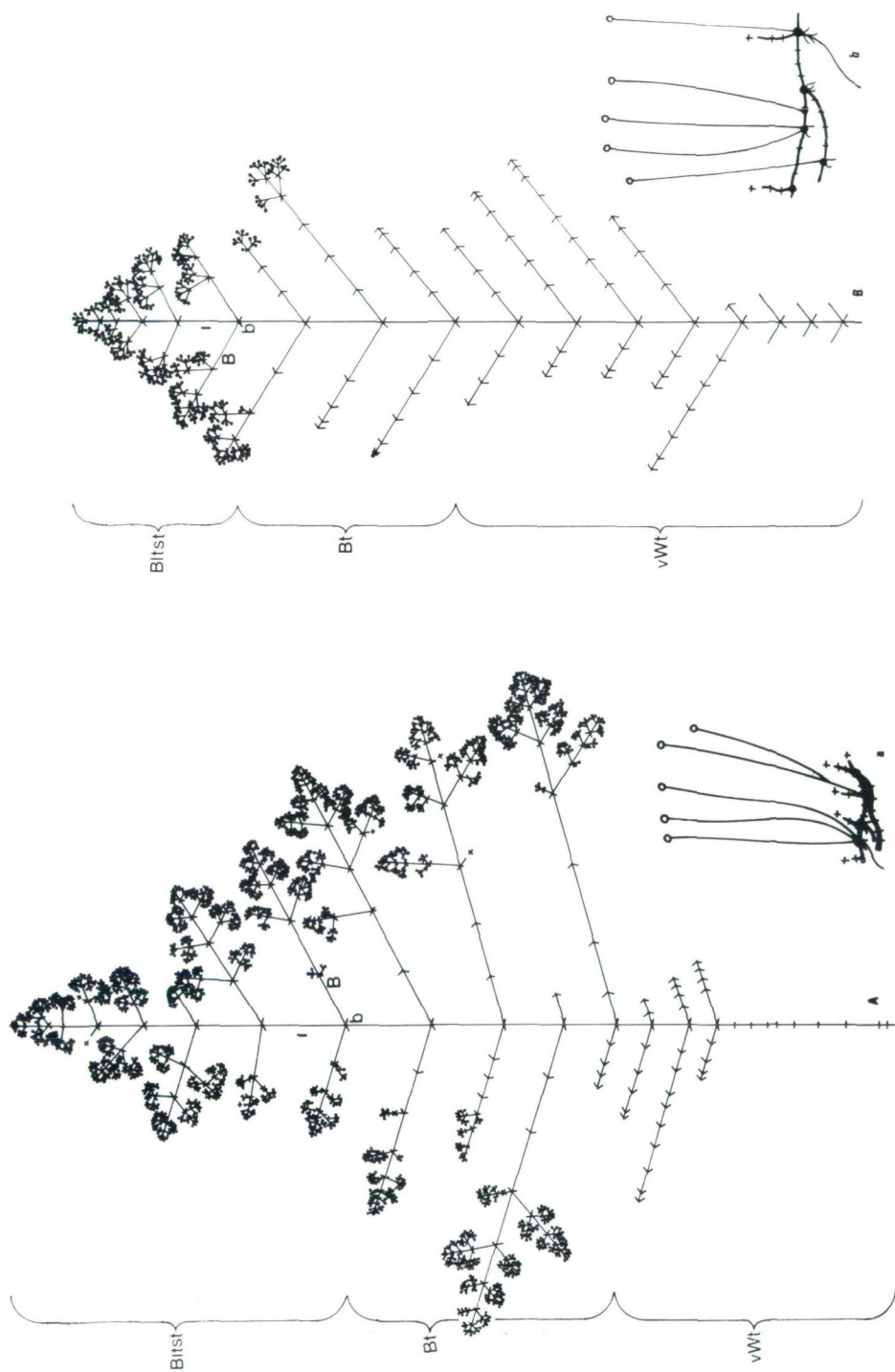
Galium pruinsum, Typusbeleg

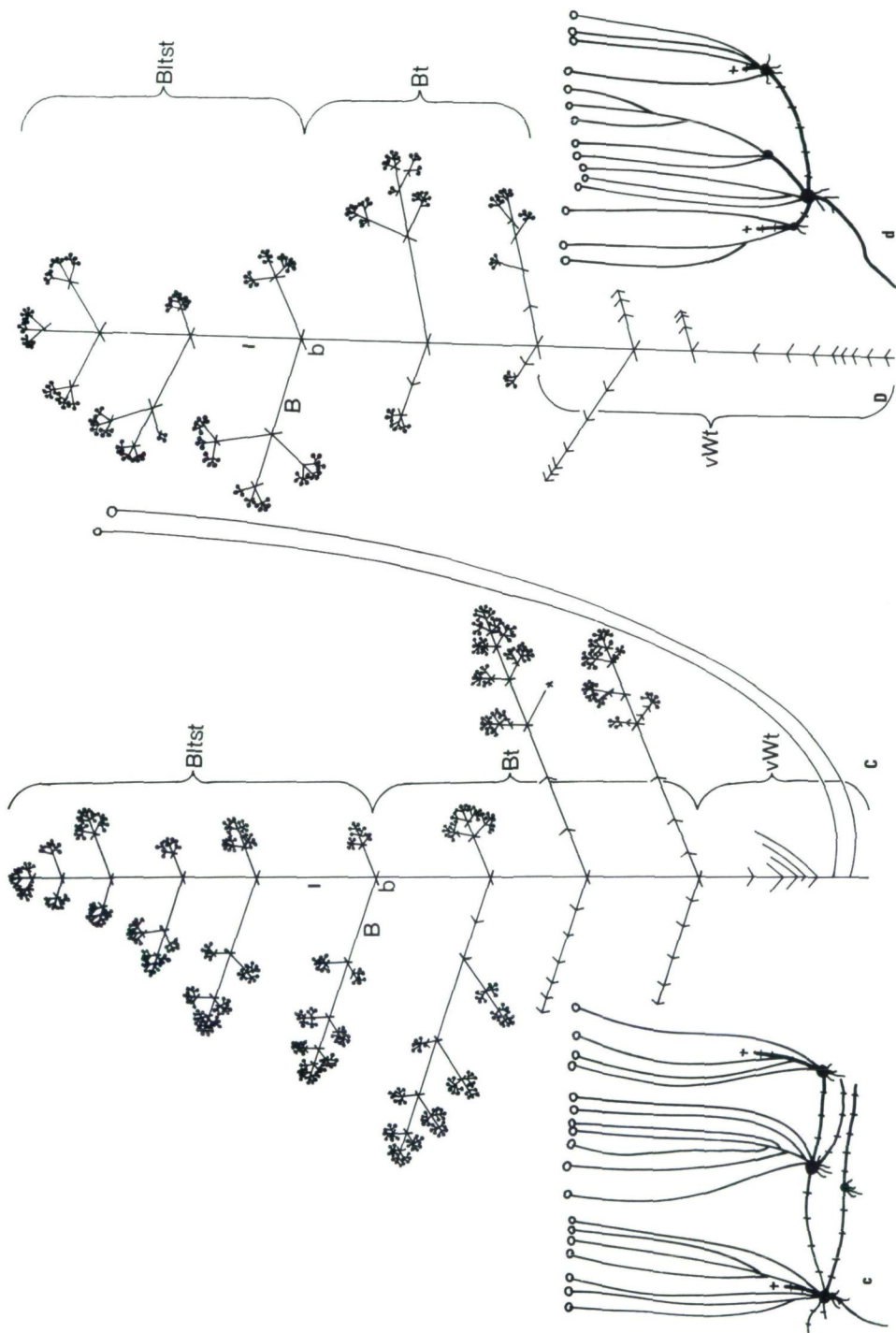
Tafel 6

Galium murcicum, Typusbeleg

F. KRENDL: Die Arten der *Galium glaucum*-Gruppe auf der Iberischen Halbinsel und ein Vergleich mit dem *Galium cinereum* ALL.

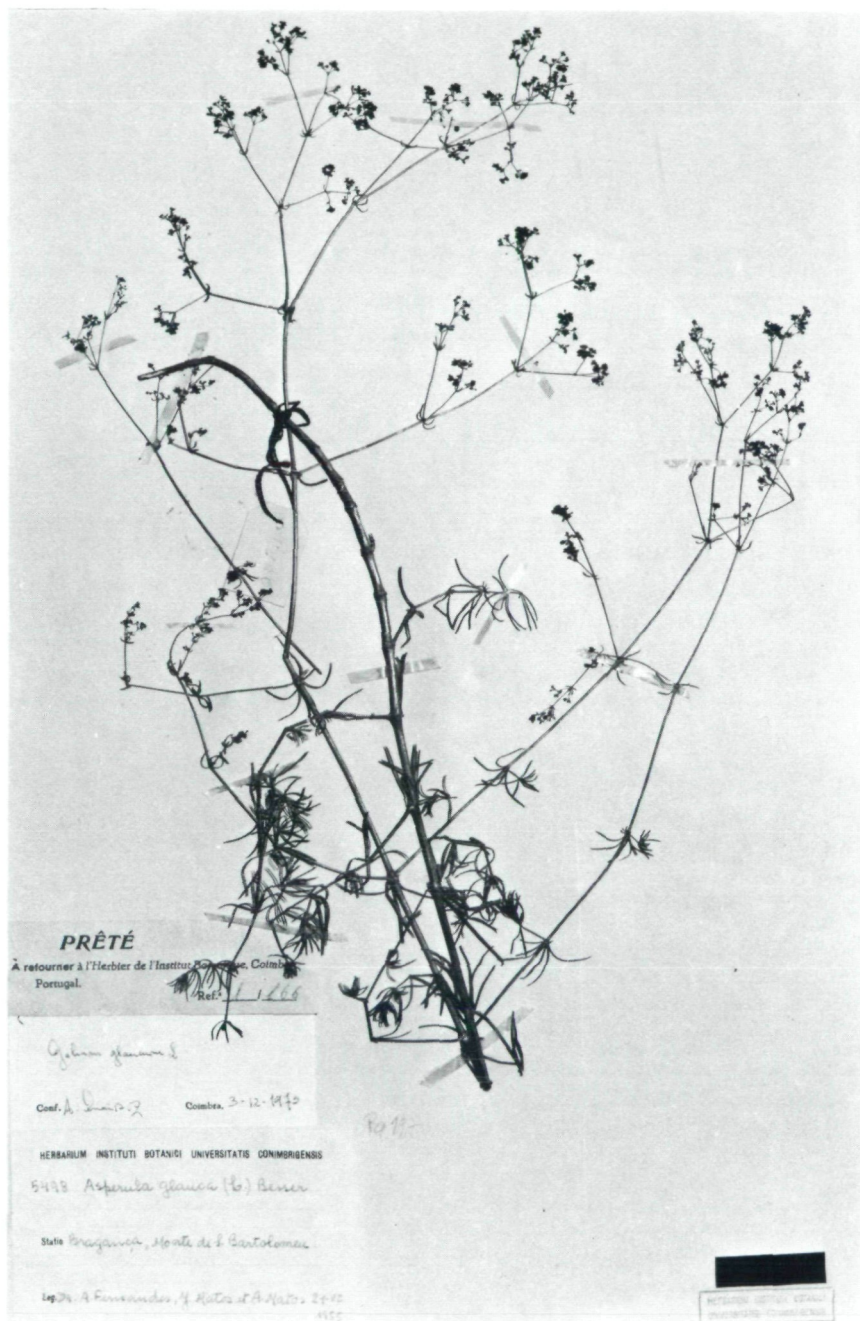
Tafel I





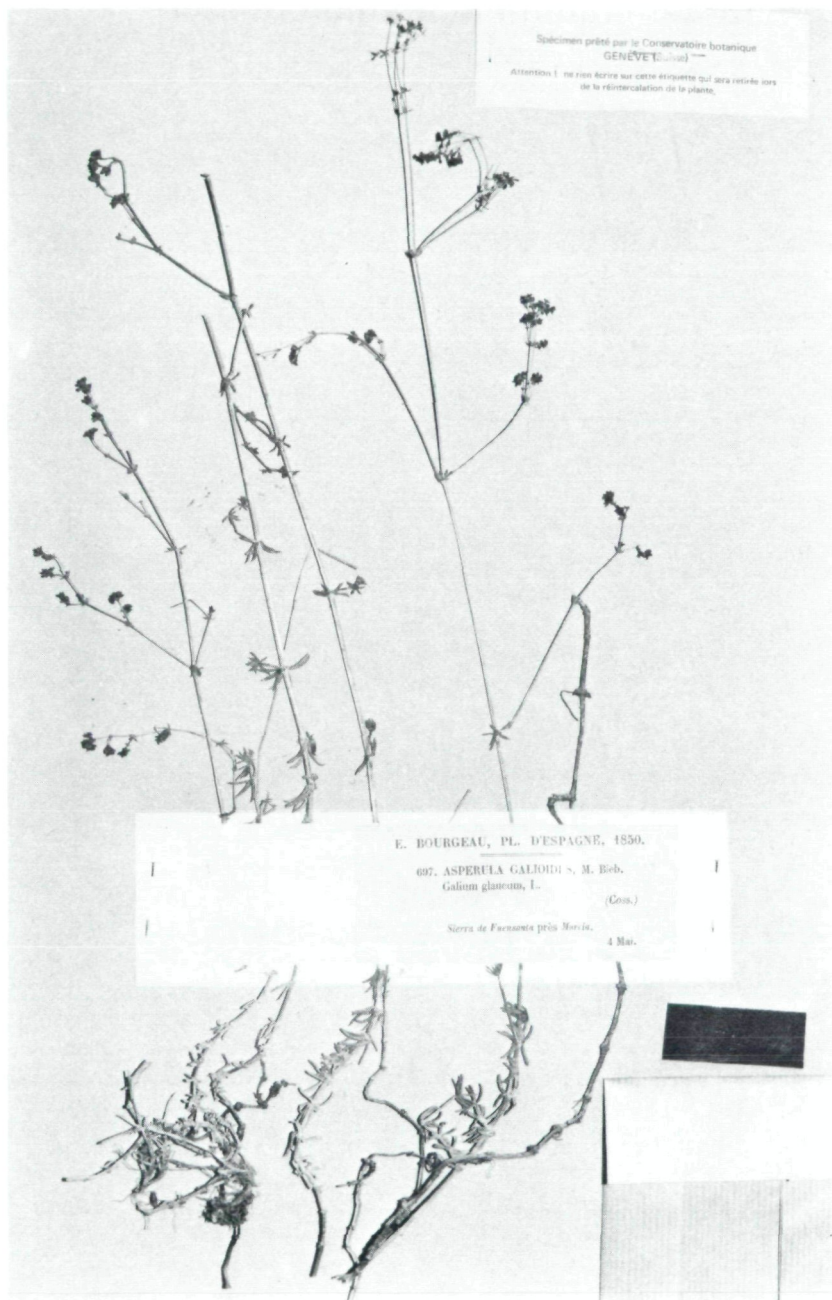






F. KRENDL: Die Arten der *Galium glaucum*-Gruppe auf der Iberischen Halbinsel und ein Vergleich mit dem *Galium cinereum* ALL.

Tafel 6



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [82](#)

Autor(en)/Author(s): Krendl Franz Xaver

Artikel/Article: [Die Arten der Galium glaucum-Gruppe auf der Iberischen Halbinsel und ein Vergleich mit dem Galium cinereum All. 291-318](#)