ÖSTERREICHISCHE

BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXIX. Jahrgang, Nr. 1—3. Wien, Jänner—März 1920.

Die systematische Gliederung der Gattung *Fumana*.

Von **Erwin Janchen** (Wien).

(Mit 1 Textabbildung.)

Die Cistaceen-Gattung *Fumana*, welche lange Zeit hindurch mit *Helianthemum* vereinigt worden ist, dürfte jetzt wohl ziemlich allgemein als selbständige Gattung anerkannt werden. Zwei wichtige Merkmale sind für *Fumana* charakteristisch: erstens die Differenzierung der Staubgefäße in normale fertile Staubgefäße und in perlschnurähnlich gegliederte antherenlose Staminodien, zweitens der anatrope Bau der Samenanlagen. Durch diese beiden Merkmale unterscheidet sich *Fumana* nicht nur von *Helianthemum* und den damit nahe verwandten Gattungen *Tuberaria* und *Halimium*, sondern überhaupt von allen anderen Cistaceen, die durchgehends nur fertile Staubgefäße und stets orthotrope Samenanlagen besitzen.

Durch beide genannten Merkmale erweist sich *Fumana* innerhalb der Cistaceen als relativ stark abgeleitet; sie ist, wenn wir die in anderer Hinsicht noch viel stärker abgeleiteten rein amerikanischen Gattungen *Hudsonia* und *Lechea* außer Betracht lassen, unter den altweltlichen Cistaceen-Gattungen, d. s. *Cistus*, *Halimium* (nur diese Gattung hat gleichzeitig auch amerikanische Vertreter), *Tuberaria*, *Helianthemum* und *Fumana*, entschieden die am stärksten abgeleitete. Damit soll aber durchaus nicht gesagt sein, daß wir es in *Fumana* mit einer jungen Gattung zu tun haben. Ich denke mir im Gegenteil, daß die Entstehung der Gattung *Fumana* wahrscheinlich recht weit zurückliegt. Betrachten wir einmal die anderen altweltlichen Cistaceen-Gattungen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Gattung *Cistus* die ursprünglichste in der ganzen Familie der Cistaceen ist. *Cistus* hat ein 5blättriges Gynöceum, zahlreiche Samenanlagen, einen schraubig gewundenen Embryo mit schmalen Kotyledonen, einen recht verschieden ausgebildeten oder auch ganz fehlenden Griffel. *Halimium*, *Tuberaria*, *Helianthemum* und *Fumana* besitzen durchgehends 3blättriges Gynöceum. Die Übereinstimmung in diesem einen Merkmal hat dazu geführt, daß man diese vier Gattungen so lange Zeit zu der einen großen Gattung

Helianthemum im weiteren Sinne vereinigt hat. Um eine solche Vereinigung wissenschaftlich verfechten zu können, müßte erstens in den wichtigeren Merkmalen eine hinlänglich große Übereinstimmung vorhanden sein — was wenigstens für *Fumana*, wie wir gehört haben, gewiß nicht zutrifft —, zweitens müßte man gleichzeitig auch eine einheitliche Abstammung von einer bestimmten, sei es einer noch jetzt durch lebende Arten vertretenen, sei es auch einer hypothetischen ausgestorbenen Gruppe der Gattung *Cistus* annehmen können.

Wir brauchen indes nur die Ausbildungsweise des Griffels etwas genauer zu berücksichtigen, damit eine solche einheitliche Abstammung recht zweifelhaft wird. Man vergleiche beispielsweise *Halimium* und *Helianthemum*. Erstere Gattung, die in vielfacher Hinsicht *Cistus* am nächsten steht, hat einen geraden, kurzen oder ganz rückgebildeten Griffel, wie dies in gleicher Weise bei nicht wenigen *Cistus*-Arten der Fall ist, z. B. bei den Sektionen *Ledonia*, *Ladanium* und *Halimioides*. Eine direkte Ableitung von derartigen Vorfahren ist für *Halimium* sehr naheliegend und begegnet keiner Schwierigkeit. In der Gattung *Helianthemum* — in der von Willkomm[1]), Grosser[1]) und den meisten neueren Autoren angenommenen Umgrenzung — besitzt bloß die stark abgeleitete Sektion *Brachypetalum* einen kurzen geraden Griffel, alle anderen Arten einen langen, mehr oder weniger gebogenen Griffel, wie sich ein solcher auch wieder bei einigen *Cistus*-Arten vorfindet, z. B. in der Sektion *Rhodocistus* oder (nicht gebogen, aber lang) in der Sektion *Eucistus*. Es wäre nun wohl recht gezwungen, wenn man etwa die langgriffelige Gattung *Helianthemum* von der kurzgriffeligen Gattung *Halimium* ableiten wollte, nur deshalb, weil beide Gattungen in der Dreizahl der Fruchtblätter übereinstimmen. Viel natürlicher erscheint es mir, *Helianthemum* direkt auf langgriffelige *Cistus*-Arten zurückzuführen und anzunehmen, daß sich die Rückbildung der Fruchtblattanzahl von fünf auf drei mehrmals ganz unabhängig in mehreren getrennten Entwicklungsreihen abgespielt hat.

Aus diesen und anderen Gründen bin ich entschieden für die Trennung der Gattungen *Halimium* und *Helianthemum*.

Nun einige Worte über *Tuberaria*. Diese Gattung enthält ausschließlich krautige Pflanzen. Der Griffel ist sehr kurz oder fehlt vollständig. Die Unterschiede gegenüber *Helianthemum* sind nicht sehr groß. Gleichwohl kann ich Fritsch nicht beipflichten, wenn er in der zweiten Auflage seiner Exkursionsflora für Österreich (1909) trotz der inzwischen erschienenen Cistaceenarbeiten von Grosser und mir, *Tuberaria* glattweg mit *Helianthemum* vereinigt. Es ist ausgeschlossen, *Helianthemum* von *Tuberaria* abzuleiten, est ist auch kaum möglich, *Tuberaria* von *Helianthemum* abzuleiten; gegen eine solche Ableitung spricht schon die Be-

[1]) Vgl. das Literaturverzeichnis am Schlusse der Arbeit.

schaffenheit der Embryos. Eher wäre an eine gemeinsame Ableitung von gleichen Vorfahren in der Gattung *Cistus* zu denken. Aber hiefür liegen wenig Anhaltspunkte vor. Manches spricht direkt dagegen. Auf Grund anatomischer Befunde hält es Rosenberg[1]) für wahrscheinlich, daß *Tuberaria* ganz unabhängig von *Helianthemum* entweder von *Cistus* oder von *Halimium* sich abgezweigt hat. Demnach ist es wohl am vorsichtigsten und richtigsten, neben *Helianthemum* und *Halimium* auch *Tuberaria* als eigene Gattung zu belassen.

Weitaus besser begründet als die Gattungen *Tuberaria* und *Halimium* ist indes die Gattung *Fumana*, wie schon eingangs dargelegt wurde. Wenn wir nach den nächsten Verwandten von *Fumana* Umschau halten, ist dabei zu beachten, daß es sich durchwegs um Halbsträucher, also Holzpflanzen handelt, daß bei allen Arten der Griffel gut entwickelt, schlank, am Grunde etwas gebogen ist, endlich wohl auch, daß mehrere Arten gut entwickelte Nebenblätter besitzen. Trotz der von Rosenberg[1]) betonten Ähnlichkeiten im anatomischen Bau der Samenschale ist es demnach unmöglich, zwischen *Tuberaria* und *Fumana* nähere Beziehungen zu konstruieren, etwa gar *Fumana* direkt von *Tuberaria* abzuleiten. Wegen des Griffelmerkmales sind auch nähere Beziehungen zu *Halimium* ausgeschlossen. Es bleibt daher nur *Helianthemum* oder *Cistus* übrig.

Habituell sind die Ähnlichkeiten mit *Helianthemum* entschieden größer. Auch das erwähnte Vorkommen von Nebenblättern spricht für nähere Beziehungen zu *Helianthemum*. Dagegen macht der Bau des Embryos, welcher bei *Fumana* lange schmale Kotyledonen besitzt und entweder spiralig, bzw. schneckenförmig eingerollt oder aber U-förmig gebogen ist, eine Ableitung von *Helianthemum* unmöglich und weist auf *Cistus* hin, von dessen schraubig gerolltem, schmalblättrigem Embryo sich jener von *Fumana* leicht und ungezwungen ableiten läßt. Die Gestalt des Griffels stimmt sowohl mit vielen *Helianthemum*-Arten als auch mit einigen *Cistus*-Arten überein, kann also zur Entscheidung nicht ausschlaggebend sein. Die anatropen Samenanlagen und die Staminodien trennen *Fumana* scharf sowohl von *Cistus* als auch von *Helianthemum*. In diesen beiden Organen haben wir abgeleitete Charaktere zu erblicken, die irgendeinmal aufgetreten sind, wobei die Pflanze, an der sie aufgetreten sind, ebensowohl ein *Cistus* wie ein *Helianthemum* gewesen sein könnte.

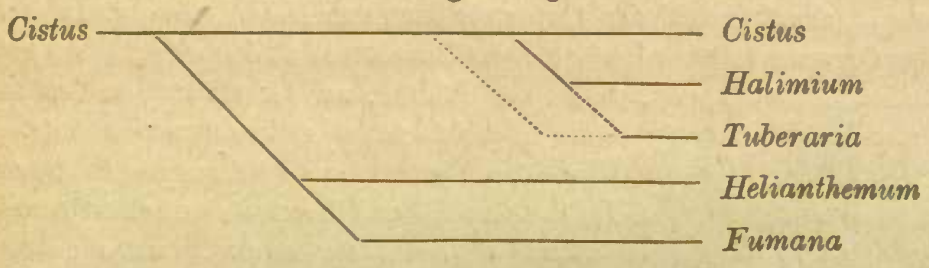
Allen vorgebrachten Umständen wird man wohl am besten gerecht, wenn man annimmt, daß *Helianthemum* und *Fumana* auf einen gemeinsamen Urtypus zurückgehen, der sehr frühzeitig von *Cistus* abgezweigt ist und sich dann sehr bald in die beiden Äste, die einerseits zu *Helianthemum*, anderseits zu *Fumana* führten, gespalten hat. Die Abgliederung dieses Urtypus erfolgte zu einer Zeit, als in der Gattung *Cistus* noch

[1]) Vgl. das Literaturverzeichnis am Schlusse der Arbeit.

die langen Griffel vorherrschten oder allein vorhanden waren, die wir jetzt nur noch bei verhältnismäßig wenigen *Cistus*-Arten, aber charakteristischerweise gerade bei den ursprünglichsten finden. Der hypothetische Urtypus von *Helianthemum* und *Fumana* besaß durchwegs fertile Staubblätter und zahlreiche orthotrope Samenanlagen, stimmte darin also mit *Helianthemum* überein, unterschied sich aber durch die Gestalt des Embryos, der schmalblättrig und schraubig gekrümmt war wie bei *Cistus*, von welchem er sich zunächst nur durch die Dreizahl der Fruchtblätter entfernte. Bei diesem gemeinsamen Urtypus bildeten sich nunmehr jene Charaktere aus, in welchen die jetzigen halbstrauchigen *Helianthemum*-Arten mit *Fumana* übereinstimmen, und wohl auch die Nebenblätter, oder doch die Fähigkeit und Neigung, solche auszubilden. Bei den zu dreien bis mehreren aus dem Stamm in das Blatt eintretenden Gefäßbündeln, wie sie uns bei *Cistus*, *Halimium* und *Tuberaria* entgegentreten[1]) und wie sie jedenfalls auch das Ur-*Helianthemum* besaß, war nämlich die Möglichkeit geboten, daß durch Abspaltung der seitlichen Teile der Blattbasis nebenblattartige Bildungen — die Nebenblätter der stipulaten Arten von *Tuberaria*, *Helianthemum* und *Fumana* — entstehen konnten. Bei stärker abgeleiteten Arten konnten solche Nebenblätter dann auch wieder verschwinden, so daß es nicht immer leicht zu entscheiden sein wird, ob das Fehlen von Nebenblättern als ursprüngliches oder als abgeleitetes Merkmal anzusehen ist. Der Urtypus von *Helianthemum* und *Fumana* wandelte sich nun einerseits durch Umgestaltung des Embryos zu echtem *Helianthemum*, anderseits durch Ausbildung von Staminodien und anatropen Samenanlagen zu *Fumana*.

Die Entstehung von *Halimium* und von *Tuberaria* denke ich mir wesentlich später als die Differenzierung von *Helianthemum* und *Fumana*, u. zw. zu einer Zeit, als in der Gattung *Cistus* die Reduktion des Griffels schon weite Fortschritte gemacht hatte.

Aus dem Gesagten erhält man für die mutmaßliche Abstammung der altweltlichen Cistaceen-Gattungen folgendes Schema:



Für die Gattung *Fumana* ist außer dem anatropen Bau der Samenanlagen auch die geringe Zahl derselben von Bedeutung. Während

[1]) Vgl. darüber auch die am Schlusse zitierte Abhandlung von Roche.

wir bei *Halimium* und *Helianthemum* eine solche geringe Samenanzahl nur bei einzelnen abgeleiteten Arten finden, bezw. bei amerikanischen *Halimium*-Arten an kleistogamen Blüten, liegt bei *Fumana* darin ein wichtiger Gattungscharakter. Die Zahl der Samenanlagen, bezw. Samen ist dabei für jede Art eine genau bestimmte; sie beträgt entweder 12 oder 6 oder 3. Ich halte es nicht für unmöglich, daß die Reduktion der Samenanlagen auf einige wenige, und zwar auf die am höchsten inserierten jedes Faches, das Primäre war und die Verwachsung des Funikulus mit einer Längskante des Samens eine durch die räumlichen Verhältnisse, vielleicht auch durch das Gewicht des Samens bedingte Folgeerscheinung. Mit dieser Vermutung steht es in gutem Einklang, daß gerade bei den 12samigen, also weniger stark abgeleiteten Arten, u. zw. bei den unteren Samen jedes Faches die Verwachsung des Funikulus mit dem Samen eine ziemlich unvollständige ist, nämlich wenig mehr als die Hälfte der Längskante des Samens beträgt.

Mit der Zahl der Samen hängt nun die Gestalt und Größe der Samen und offenbar damit weiterhin die Lagerung des Embryos in demselben zusammen. In den kurzen, uahezu isodiametrischen Samen der zwölfsamigen Arten ist der Embryo spiralig oder leicht schneckenförmig eingerollt und beschreibt wesentlich mehr als eine volle Windung; in den mehr langgestreckten Samen der sechssamigen und der dreisamigen Arten hat der Embryo genügend Raum sich auszubreiten, hier ist er nur ungefähr U-förmig gekrümmt, beschreibt wenig mehr als einen halben Kreisbogen, die Spitze der Keimblätter ist sogar meistens etwas nach außen zurückgekrümmt.

Diese so charakteristischen Unterschiede sind den verschiedenen Monographen der Cistaceen, insbesondere auch Willkomm (1856)[1]) und Grosser (1903)[1]) entgangen. In der Gattungscharakteristik beschreiben sie nur das Verhalten der zwölfsamigen Arten, zu denen ja die verbreitetste Art, *Fumana vulgaris*, gehört. Bei Willkomm heißt es: „embryo homotropus, circumflexus; radicula hilum versus directa, cotyledonibus linearibus angustis, subcircinnatis." In ähnlicher Weise sagt Grosser: „embryo circumflexus, cotyledonibus linearibus, uncinato-recurvis." Zuerst beobachtet wurde das Embryo-Merkmal von Pomel (1860)[1]), welcher darauf sogar zwei verschiedene Gattungen, *Fumana* und *Fumanopsis*, gegründet hat. Er sagt von *Fumana* (in dem von ihm restringierten Sinn): „embryon enroulé décrivant plus d'une circonférence", von *Fumanopsis* „embryon absolument homotrope, courbé en hameçon ou plustôt en agrafe". Auch die übrigen Samenmerkmale werden bei ihm richtig angegeben. Leider hat Pomel nur die in seinem Gebiet (algerischer Atlas) von ihm gefundenen Arten berücksichtigt, d. s. zwei

[1]) Vgl. das Literaturverzeichnis am Schlusse der Arbeit.

Arten von *Fumana* im engeren Sinn, nämlich *F. calycina* (*F. Fontanesii*) und *F. ericoides* (*F. „vulgaris“*, *F. scoparia* und *F. montana*) und zwei Arten der Gruppe *Fumanopsis*, nämlich *Fumana thymifolia* (*Fumanopsis glutinosus*) und *Fumana laevipes* (*Fumanopsis laevipes*). Dadurch, daß seine echten *Fumana*-Arten gerade solche ohne Nebenblätter und seine *Fumanopsis*-Arten gerade solche mit Nebenblättern waren, wurde er dazu geführt, den Mangel oder Besitz von Nebenblättern mit in die Gattungsdiagnose aufzunehmen, indes, wie wir hören werden, in beiden Gruppen sowohl Arten mit Nebenblättern als auch solche ohne Nebenblätter vorkommen. Die Unterscheidung der Gattung *Fumanopsis* wurde späterhin — außer von Fourreau in Ann. soc. Linn. Lyon, nouv. sér., XVI (1868), pag. 340 — meines Wissens von niemandem wieder aufgegriffen; aber als diagnostisches Merkmal zur Unterscheidung der Arten von *Fumana* findet sich der Embryo-Charakter verwertet bei Battandier et Trabut, Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie (1902), wo auch *Fumana arabica* aufgeführt wird, die trotz des Besitzes von Nebenblättern in die Gruppe der echten *Fumana*-Arten gehört.

Ohne das Embryo-Merkmal zu kennen, nur auf Grund der Anzahl und der Gestalt der Samen kommt Willkomm (1856)[1]) zu einer ähnlichen Einteilung; er gliedert die Gattung *Fumana* in zwei Sektionen, *Eufumana* und *Helianthemoides*, deren letztere der Pomelschen Gattung *Fumanopsis* entspricht. Seine Einteilung berücksichtigt aber auch bloß fünf Arten; zu *Helianthemoides* rechnet er *Fumana thymifolia* (*F. viscida*) und *F. laevipes*, zu *Eufumana* stellt er *F. arabica*, *F. vulgaris* (*F. procumbens*) und *F. ericoides* (*F. Spachii*). Die *Fumana calycina* wurde damals von *F. ericoides* noch nicht hinlänglich unterschieden, *F. grandiflora* scheint ihm entgangen zu sein, die restlichen Arten waren damals überhaupt noch nicht bekannt.

Boissier, der schon mehr Arten kannte, bringt in seiner Flora orientalis (1867) eine viel weniger glückliche Gliederung. Als Haupteinteilungsgrund nimmt er den Mangel oder Besitz von Nebenblättern (*Exstipulatae* und *Stipulatae*), dann erst teilt er jede Gruppe nach der Zahl der Samen (in 12samige, 6samige, die *Exstipulatae* auch noch in 3samige).

Grosser (1903)[1]) gliedert die Gattung *Fumana* überhaupt gar nicht, sondern reiht die Arten einfach nach seinem hauptsächlich auf vegetative Merkmale aufgebauten Bestimmungsschlüssel aneinander. Hiebei hat er insoferne Glück, als einzig *Fumana grandiflora* in eine ihr ganz fremde Umgebung gerät. Dagegen mangelt bei Grosser, abgesehen von dem schon von Pomel aufgefundenen Embryo-Merkmal,

[1]) Vgl. das Literaturverzeichnis am Schlusse der Arbeit.

sogar eine zuverlässige Angabe der Samen-Anzahl. Nur *Fumana oligosperma* und *F. aciphylla* sind richtig als dreisamig angegeben. *Fumana laevipes* und *F. thymifolia*, die regelmäßig sechssamig sind, werden als sechs- oder mehrsamig bezeichnet; die zwölfsamige *F. calycina* wird als sechssamig angegeben; bei allen anderen Arten ist über die Anzahl der Samen überhaupt nichts gesagt.

Man könnte die Frage aufwerfen, ob eine weitere Einteilung der Gattung *Fumana* überhaupt nötig ist, da es sich doch nur um eine recht kleine Gattung handelte. Tatsächlich ist die Zahl der Arten eine geringe. Grosser kennt deren neun; es sind dies *F. arabica* (L.) Spach, *F. grandiflora* Jaub. et Spach, *F. vulgaris* Spach — bei Grosser *F. procumbens* (Dunal) Gren. et Godr. genannt —, *F. ericoides* (Cav.) Pau, *F. calycina* (Dunal) Clauson, *F. laevipes* (L.) Spach, *F. thymifolia* (L.) Verlot, *F. oligosperma* Boiss. et Kotschy, *F. aciphylla* Boiss. Dazu kommen zwei im Jahre 1908 neu beschriebene Arten: *F. Bonapartei* Maire et Petitmengin und *F. paphlagonica* Bornmüller et Janchen. Wenn man die zuletzt genannte wohl besser nicht als eigene Art, sondern nur als eine sehr auffallende Form von *Fumana vulgaris* auffaßt, so bleiben 10 Arten. Diese in kleinere Gruppen zu gliedern, wäre wohl kein Bedürfnis, wenn es lauter nahe verwandte Arten wären. Das sind sie aber durchaus nicht.

Gerade darin liegt ein Zeichen für das verhältnismäßig hohe Alter der Gattung *Fumana*, daß sie zwar nur wenige Arten umfaßt, daß diese aber durchwegs voneinander vollkommen scharf getrennt sind, z. T. sogar vollkommen isoliert dastehen. Die jetzt lebenden *Fumana*-Arten sind eben die letzten spärlichen Reste einer früher gewiß viel reicher entwickelten Gattung. Daher die ganz zusammenhanglos dastehenden Typen wie *F. arabica*, *F. thymifolia*, *F. laevipes*, *F. grandiflora*. Daher weiters die Schwierigkeit, phylogenetische Reihen aufzustellen sowie ursprüngliche und abgeleitete Arten zu unterscheiden, denn in einem Merkmal ist die eine Art ursprünglich, die in anderen Merkmalen wieder sehr abgeleitet ist und umgekehrt. Alle Arten sind eben stark abgeleitet und wirklich ursprünglich ist keine einzige.

Aus diesen Gründen halte ich es nicht nur für ein praktisches Bedürfnis, sondern in erster Linie für ein wissenschaftliches Erfordernis, eine systematische Gliederung der Gattung *Fumana* durchzuführen, selbst dann, wenn einzelne der zu schaffenden Gruppen recht klein ausfallen, eventuell nur eine einzige Art umfassen.

Als Haupteinteilungsgrund muß dabei naturgemäß die Gestalt des Embryos dienen. In analoger Weise wie bei *Helianthemum* möchte ich auch hier auf dieses Merkmal Untergattungen begründen. Als zweiter Einteilungsgrund folgt der Besitz oder Mangel von Nebenblättern, nicht

so sehr, weil dieses Merkmal an sich von so großer Bedeutung ist, sondern, weil sich bei dieser Einteilung recht natürliche Gruppen ergeben.

Danach erhält man folgende Übersicht der Gattung:

Subgenus I. *Eufumana* (Willkomm) Janchen.
Placentae tetraspermae. Embryo circinatus.
Sectio 1. *Platyphyllon* Janchen.
Folia stipulata.
Species 1. *F. arabica* (Juslenius) Spach.
Sectio 2. *Leiosperma* Janchen.
Folia exstipulata.
Species 2. *F. calycina* (Dunal) Clauson.
„ 3. *F. ericoides* (Cavan.) Pau.
„ 4. *F. vulgaris* Spach.
Subgenus II. *Fumanopsis* (Pomel) Janchen.
Placentae dispermae vel monospermae. Embryo uncinato-curvatus.
Sectio 3. *Helianthemoides* Willkomm.
Folia stipulata.
Species 5. *F. thymifolia* (L.) Verlot.
„ 6. *F. laevipes* (Juslenius) Spach.
Sectio 4. *Megalosperma* Janchen.
Folia exstipulata.
Species 7. *F. grandiflora* Jaub. et Spach.
„ 8. *F. Bonapartei* Maire et Petitmengin.
„ 9. *F. oligosperma* Boiss. et Kotschy.
„ 10. *F. aciphylla* Boiss.

Bevor nun über die einzelnen Arten ergänzende Bemerkungen folgen, seien zunächst die wichtigeren Merkmale kurz besprochen, die bei der Unterscheidung der Arten und bei der Beurteilung ihres phylogenetischen Alters eine Rolle spielen.

Hiebei muß zunächst auf die Samenmerkmale näher eingegangen werden. Die *Eufumana*-Arten besitzen durchwegs 12samige Kapseln; von *Fumanopsis* haben die Arten 5—8 je 6 Samen, die Arten 9 und 10 nur 3 Samen in der Kapsel. Bei *Eufumana* stehen an jedem Fruchtblatt jederseits der Plazenta je 2 Samen übereinander (Fig. 1). Die verschiedenen räumlichen Verhältnisse, unter denen sich die oberen und die unteren Samen entwickeln, bedingen eine verschiedene Gestalt derselben, einen Dimorphismus, über welchen schon Willkomm eine kurze, aber nicht ganz zutreffende Andeutung macht[1]), der indes von Grosser mit Still-

[1]) „Semina dimorpha, superiora ovoideo-triquetra, inferiora compressa."

schweigen übergangen wird. Der allgemeine Umriß kann in beiden Fällen etwa als dreikantig-eiförmig bezeichnet werden, wobei das spitze Ende durch die mehr oder weniger nach oben gerichtete Mikropyle gegeben ist, von den drei größten Flächen eine der Fruchtwand, eine der Plazenta, die dritte den Samen des benachbarten Fruchtblattes zugewendet ist. Hauptsächlich wohl infolge des wechselseitigen Druckes der Samen liegt nun die Längsachse derselben nicht in einer durch die Längsachse der Kapsel gehenden Vertikalebene, sondern etwas schräg, indem die Mikropyle gegen den von Fruchtknotenwand und Plazenta gebildeten Winkel verschoben ist. Diese Schrägstellung und die dadurch hervorgerufene Asymmetrie ist naturgemäß an den unteren Samen eine bedeutend stärkere als an den oberen Samen. Die Rückenfläche der oberen Samen ist entsprechend der hier viel sanfteren Wölbung der Fruchtknotenwand wesentlich flacher als die fast halbkugelig gewölbte Rückenfläche der unteren Samen. Von den beiden seitlichen Rändern dieser Rückenfläche ist der von der Plazenta abgewendete Rand in bezug auf die durch die Mikropyle gelegte Achse des Samens in ihrem oberen Teil stärker nach außen vorgewölbt, u. zw. auffallender an den unteren als an den oberen Samen. In der Mitte der Bauchseite des Samens, der Längsachse der Frucht zugewendet, verläuft eine Kante, die mit dem Funikulus verwachsen, folglich als Raphe ausgebildet ist. Diese Kante ist an den oberen Samen ziemlich stumpf, an den unteren bedeutend schärfer. Die Raphe nimmt dabei — und dies ist wohl der wichtigste Unterschied der beiden Samenformen — an den oberen Samen den größten Teil (etwa $^3/_4$ bis $^4/_5$) der Längskante ein, an den unteren Samen nur wenig mehr als die Hälfte (genauer $^1/_2$ bis $^3/_5$, selten nahezu $^2/_3$). Dabei liegt der freie Teil des Funikulus dem oberen Ende des Samens in dem ersteren Fall nahezu oder wirklich an, an den unteren Samen steht er davon mehr minder weit ab, sehr oft geradezu im rechten Winkel. Auch ist der Funikulus der unteren Samen meist deutlich länger als jener der oberen Samen. Die Seitenflächen der oberen Samen sind voneinander etwas, aber nicht stark verschieden. An den unteren Samen dagegen ist die der Plazenta zugewendete Seitenfläche ziemlich flach und eben, die von ihr abgewendete Fläche aber durch eine Querkante in zwei Felder geteilt, so daß von der größeren eigentlichen Seitenfläche, welche an den benachbarten unteren Samen des nächsten Fruchtblattes anstoßt, eine kleinere, schräg nach oben gewendete Fläche abgegrenzt wird, welche den darüberliegenden oberen Samen berührt. Durch diese reichere Flächengliederung, durch die durchwegs schärferen Kanten sowie durch die stark vorgewölbte Rückenfläche werden die unteren Samen in bedeutend höherem Maße isodiametrisch als die oberen Samen und erhalten ein mehr polyedrisches Aussehen.

Alle diese Gestaltungsverschiedenheiten sind durch die räumlichen Verhältnisse in der Kapsel mit Notwendigkeit bedingt. Gewisse Unregelmäßigkeiten sind natürlich nicht selten. Sobald sich beispielsweise in einem Fach anstatt vier Samen nur drei ausbilden, so müssen sich diese natürlich anders gegeneinander abplatten als im oben beschriebenen typischen Fall. Das Wesentliche bleibt aber unter allen Umständen erhalten, das ist Dimorphismus der Samen und Asymmetrie derselben, besonders der unteren.

Ganz anders und wesentlich einfacher liegen die Verhältnisse bei den sechssamigen Arten. Hier sitzen an jedem Fruchtblatt nur zwei Samen, einer rechts, einer links von der Plazenta. Jedem Samen steht ein volles Sechstel des Kapselraumes zur Verfügung. Die Gestalt ist demgemäß die eines entsprechenden Sektors aus einem stark zugespitzten Ei: Rückenfläche oben schmäler, unten breiter, oben schwächer gewölbt, unten stärker gewölbt, ein wenig auf die beiden Längsseiten übergreifend, Seitenflächen fast eben. Letztere stoßen dabei selten wirklich unter einem Winkel von etwa 60°, sondern (je nach der Lagerung des Embryos) entweder unter einem spitzigeren Winkel, meist aber, da der innere Teil des Kapselraumes nicht ganz ausgenützt wird, unter einem stumpferen Winkel aneinander. Die von ihnen gebildete innere Längskante wird zum weitaus größten Teil von der Raphe eingenommen. Der Funikulus ist hoch oben an der Plazenta inseriert. Die Samen der sechssamigen Arten entsprechen sicher den oberen Samen der zwölfsamigen Arten. Zu einer seitlichen Asymmetrie der Samen ist hier in den räumlichen Verhältnissen keinerlei Anlaß gegeben. Höchstens in der etwas seitlichen Stellung der Funikulus könnte man eine schwache Andeutung einer solchen erblicken.

Ganz analog gebaut sind die Samen der dreisamigen Arten. Hier sitzt an jeder Plazenta nur ein einziger Same, die Insertion des Funikulus ist hoch oben, aber wie es scheint, nicht auf einer Seite, sondern auf der Mitte der Plazenta. Ob vielleicht ursprünglich zwei Samenanlagen vorhanden sind, von denen sich aber regelmäßig nur die eine weiter entwickelt, diese Frage zu entscheiden, stand mir nicht das nötige Untersuchungsmaterial zur Verfügung. Im ausgebildeten Zustand stehen die Samen stets neben der zugehörigen Plazenta, u. zw. in jeder Kapsel immer alle rechts oder alle links von ihren Plazenten, mit ihrer Mittellinie fast über der Grenze zwischen dem eigenen und dem benachbarten Fruchtblatt, nur etwas nach dem eigenen Fruchtblatt zu verschoben. Die Fruchtblattgrenze markiert sich auf der Rückfläche des Samens als eine etwas seitlich verschobene, sehr deutliche, wenn auch stumpfe Längskante. Die hiedurch bedingte leichte Asymmetrie hat mit der Asymmetrie bei zwölfsamigen Arten nichts zu schaffen, denn bei den dreisamigen Arten verbleibt ja wie bei den sechssamigen Arten die Längsachse des Samens

in einer (durch die Längsachse der Kapsel gelegten) Vertikalebene. Da bei den dreisamigen Arten jedem Samen ein volles Drittel des Kapselhohlraumes zur Verfügung steht, ist natürlich die Rückenfläche außerordentlich breit und stoßen die Seitenflächen unter 120° oder einem noch stumferen Winkel zusammen. Die Raphe nimmt wie bei den sechssamigen Arten fast die ganze Länge der inneren Längskante ein; im oberen Teil weicht sie von der Längsachse des Samens etwas in der Richtung gegen die zugehörige Plazenta ab.

Es ist klar, daß die Zwölfsamigkeit ein relativ ursprüngliches Merkmal darstellt, daß wir die dreisamigen Arten von sechssamigen, die sechssamigen von zwölfsamigen Arten und diese von noch mehrsamigen Vorfahren abzuleiten haben. Doch finden wir unter den jetzt lebenden Arten keine einzige zwölfsamige, die zu irgend einer sechssamigen nähere Beziehungen hätte. Dagegen stehen die sechssamige *Fumana Bonapartei* und die dreisamige *F. oligosperma* einander recht nahe.

Im Anschluß an die Gestalt des Samens sei gleich die Oberflächenskulptur erwähnt. Nur die Arten der Sektion *Leiosperma* haben eine glatte Oberfläche. Bei allen übrigen sind die Samen mehr minder tief netzig-grubig oder zumindest wulstig-längsfurchig. Ich betrachte die Glattsamigkeit als ein ursprüngliches Merkmal. Auch die Vorläufer der heutigen Gattung *Fumana* dürften glatte Samen besessen haben. Die zunehmende Oberflächenskulptur, zunächst in Gestalt von Längswülsten, die später durch Querwülste netzig verbunden werden, so daß tief eingesenkte Gruben entstehen, geht stets mit einer zunehmenden Dicke der Samenschale parallel. Beide Merkmale stehen offenbar mit der zunehmenden Größe der Samen und mit der abnehmenden Zahl derselben in Zusammenhang. Wenn ich trotzdem die Sektion *Leiosperma* nicht an den Beginn des Systemes stelle, so geschieht dies deshalb, weil ich sie in anderer Hinsicht für abgeleiteter halte als die Sektion *Platyphyllon*, d. h. *F. arabica*. Die *Leiosperma*-Arten haben eben gerade in dem einen Merkmal der Samenskulptur einen ursprünglichen Charakter bewahrt, während die sonst viel ursprünglichere *F. arabica* gerade in dieser Hinsicht stärker abgeleitet ist und sich dadurch den Arten der Untergattung *Fumanopsis* nähert.

Vom inneren Bau des Samens interessiert uns vor allem der Embryo. Die beiden Kotyledonen sind in allen Fällen lang und schmal, linealisch, flach, etwa $1^1/_2$ mal so lang wie die Radikula samt Hypokotyl. Die Dicke beider Kotyledonen zusammen entspricht ungefähr der Dicke der Radikula, so daß der Embryo, von der Seite gesehen, fast überall gleich breit erscheint. Unbedeutende Abweichungen von dem geschilderten Verhalten ergeben sich unter anderem dadurch, daß das Würzelchen in einiger Entfernung von seinem verjüngten Ende mitunter etwas verdickt ist und

daß die Keimblätter gegen ihre abgerundete Spitze zu manchmal etwas dünner werden, oft auch das eine Keimblatt, u. zw. das bei der Krümmung nach außen liegende, welches folglich den größeren Bogen beschreibt, früher endet als das andere.

Bei den Arten der Untergattung *Eufumana* ist nun der Keimling schneckenartig eingerollt (Fig. 2 und 3). Hiebei ist nur der größere Teil

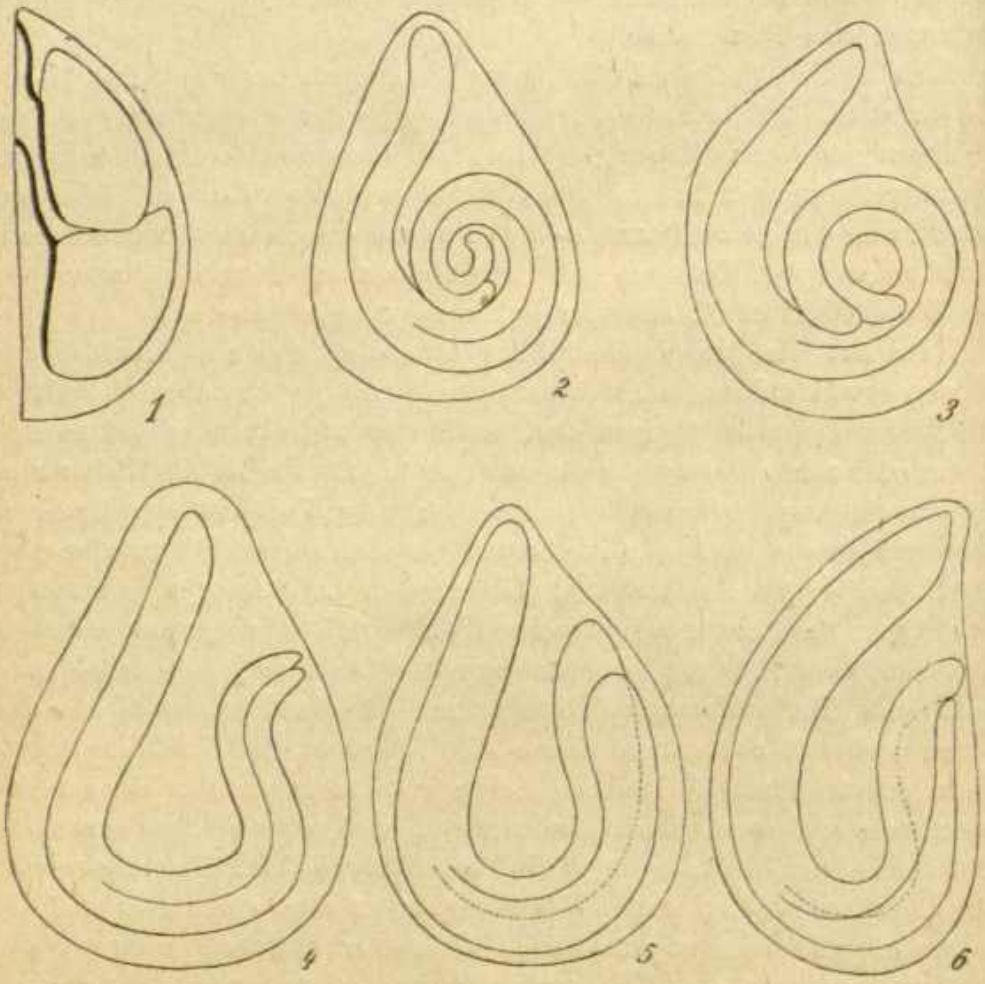


Fig. 1—3. Untergattung *Eufumana*.

Fig. 1. Plazenta von der Seite, die verschiedene Stellung, Anheftung und Form der beiderlei Samen zeigend. — Fig. 2. Oberer, Fig. 3. Unterer Same im Tangentialschnitt.

Alle drei Figuren nach *Fumana ericoides* entworfen, schematisch.

Fig. 4—6. Untergattung *Fumanopsis*.

Fig. 4. Breiter Same von *Fumana Bonapartei* im Tangentialschnitt. — Fig. 5. Breiter Same von *F. thymifolia* im Tangentialschnitt. — Fig. 6. Schmaler Same von *F. thymifolia* im Radialschnitt.

des Würzelchens gerade oder fast gerade, d. h. ganz leicht im Sinne der Schneckenkrümmung gebogen oder mitunter auch in geringer Entfernung

von der Spitze ganz wenig im entgegengesetzten Sinne zurückgebogen. Diese Einzelnheiten wechseln von Samen zu Samen an ein und derselben Pflanze und hängen wohl hauptsächlich von der ja auch nicht ganz konstanten Form des Samens ab; in den unteren Samen ist das Würzelchen im allgemeinen stärker gleichsinnig gekrümmt, in den oberen mehr gerade oder zurückgebogen. Erst in der oberen Hälfte des Würzelchens beginnt die charakteristische Hauptkrümmung, die anfangs wenig von einer Kreislinie abweicht, später aber zusehends enger wird und in eine Schneckenlinie übergeht. Die gesamte Krümmung beträgt meist $1^1/_4$ bis fast $1^1/_2$ volle Windungen, selten sogar etwas mehr als $1^1/_2$, mitunter aber auch nur etwas mehr als eine Windung. Die stärkste Krümmung liegt nahe dem Ende der Keimblätter; dieses selbst ist meist etwas schwächer, aber stets immer noch im selben Sinne gekrümmt. Im Samen liegt der Embryo der Hauptsache nach in einer zur Rückenfläche parallelen Tangentialebene. Die Spitze des Würzelchens ist entsprechend der Lage der Mikropyle nach oben, bzw. an dem unteren Samen schräg aufwärts gegen den von Fruchtblatt und Plazenta gebildeten Winkel gerichtet. Von hier aus wendet sich das Würzelchen zunächst nach der von der Plazenta abgekehrten, dem Samen des Nachbarfruchtblattes zugekehrten Seite; diese Seite ist ja, wie früher bei Schilderung der Asymmetrie der unteren Samen hervorgehoben wurde, die stärker nach außen vorgewölbte. Der Embryo wendet also zunächst dem anstoßenden Samen, dann dem unteren Rand des eigenen Samens seine konvexe Krümmung zu, kehrt nun an die Plazentaseite zurück und beginnt sodann die zweite engere Windung. Diese tritt, den Raumverhältnissen entsprechend, aus der Tangentialebene heraus und erhebt sich schneckenartig in den nach der Kapselmitte zu gelegenen Teil des Samens. Diese schneckenartige Emporkrümmung ist naturgemäß an den unteren dickeren Samen im allgemeinen stärker ausgeprägt als an den oberen flacheren, in denen mitunter Raum genug ist, daß der Embryo fast ganz in einer Ebene liegt, also nicht schneckenartig, sondern spiralig eingerollt ist.

Bei der Untergattung *Fumanopsis* mit ihren mehr langgestreckten und flachen, dabei auch größeren Samen finden wir keine Einrollung des Embryos, sondern nur eine U-förmige Krümmung oder aber eine zweimalige Knickung um je etwas mehr als einen rechten Winkel, so daß das Ende der Keimblätter wieder in die Nähe der Spitze des Würzelchens kommt (Fig. 4—6). Der durch den oberen Teil der Keimblätter gebildete Schenkel des U ist aber wesentlich kürzer als der vom Würzelchen gebildete, da ja letzteres naturgemäß ganz oben an der Mikropyle beginnt. Das Würzelchen selbst (samt Hypokotyl) ist entweder vollständig gerade oder zeigt einen ganz leichten Schwung in dem der Hauptkrümmung entgegengesetzten Sinn, selten eine ganz schwache Biegung im Sinne der

Hauptkrümmung. Knapp nach der Trennungsstelle der Kotyledonen erfolgt die starke Krümmung des Embryos, die an der inneren Seite oft so scharf ist, daß man sie direkt als Knickung bezeichnen kann; hierauf folgt eine Strecke, die nur leicht gekrümmt, mitunter sogar vollständig gerade ist; dann kommt die zweite intensive Krümmung, die aber zumeist doch etwas sanfter ist als die erste. Infolge der zweimaligen starken Krümmung ist der nun folgende Teil des Embryos schräg (etwa unter 45°) gegen das Würzelchen zurückgerichtet. Bevor nun der Endteil der Keimblätter das Würzelchen vollständig trifft, krümmt er sich — und hierin liegt der wesentlichste Unterschied gegenüber *Eufumana* — nicht weiter nach einwärts, sondern gewöhnlich sogar ein wenig nach auswärts, so daß die Spitze wieder etwas vom Würzelchen ab gegen den Rand des Samens gerichtet ist. Anstatt der zweimaligen starken Krümmung mit fast geradem Verbindungsstück kann auch eine einheitliche, mehr gleichmäßige Krümmung vorhanden sein. Dies hängt sowohl von der Gestalt des Samens als auch von der Lagerung des Embryos in demselben ab. Der Embryo liegt nämlich in jenen Samen, deren Tangentialdurchmesser den Radialdurchmesser übertrifft, in einer Tangentialebene; dies ist immer der Fall bei *Fumana oligosperma* und *F. aciphylla*, bei der überwiegenden Mehrzahl der Samen von *F. Bonapartei*, häufig (oder gewöhnlich?) bei *F. thymifolia* und *F. laevipes*. Der Embryo verläuft hiebei, mit der Spitze des Würzelchens an der Mikropyle beginnend, längs des einen Seitenrandes nach abwärts, dann längs des unteren Randes des Samens im flachen Bogen oder horizontal (anscheinend um der Chalaza-Region auszuweichen) querüber, dann längs des zweiten Seitenrandes wieder in die Höhe, hier aber meist nicht unmittelbar am Rande, sondern mehr einwärts desselben, um sich zuletzt mit der Spitze schräg oder senkrecht gegen den Rand nach außen zu biegen. Diese Auswärtsbiegung unterbleibt natürlich an solchen Embryonen, deren Keimblätter, wie es gelegentlich vorkommt, gegenüber ihrer regelrechten Stellung etwas verdreht sind, so daß sie im oberen Teile dem Würzelchen nicht eine Fläche, sondern nahezu eine Kante zuwenden (Fig. 5).

Es kommt dabei nicht darauf an, ob der Embryo an der der Plazenta zugewendeten Seite nach abwärts verläuft und die Keimblattspitzen gegen die dem Keimblattrand zugewendete Seite richtet oder gerade umgekehrt. Beides habe ich häufig beobachten können, und das ist ganz verständlich, weil ja diese Samen symmetrisch gebaut sind und nicht asymmetrisch wie jene von *Eufumana*. In solchen Samen, deren Radialdurchmesser größer ist als der Tangentialdurchmesser, liegt der Embryo in der Radialebene; dies ist bei *Fumana oligosperma* und *F. aciphylla* natürlich niemals der Fall, mehrfach, aber doch verhältnismäßig selten beobachtet wurde es an *F. Bonapartei*, mehrfach auch an

F. thymifolia und *F. laevipes*. Hiebei verläuft der Embryo von der Spitze des Samens längs der Mitte der Rückenfläche nach abwärts, wendet sich, am Grunde des Samens angelangt, in einem ziemlich engen und mehr gleichmäßigen Bogen von außen nach innen und steigt nun längs der Bauchkante (der Rhaphe) empor, wobei die Spitze der Kotyledonen meist gleichfalls wieder etwas nach außen gekrümmt ist.

Zwischen den beiden Typen der Embryo-Krümmung von *Eufumana* und von *Fumanopsis* habe ich trotz Untersuchens sehr zahlreicher Samen niemals die geringste Andeutung eines Überganges gefunden. Trotzdem fällt es nicht schwer, sich über die Entstehung beider Typen ein Urteil zu bilden. Der schneckenförmig eingerollte Embryo von *Eufumana* unterscheidet sich in nichts wesentlichem von dem schraubig gewundenen Ebmryo der Gattung *Cistus*, wie wir ihn für den Urtypus von *Fumana* annehmen müssen. Für einen mehr isodiametrischen Samen ist diese Form des Embryos sehr angemessen. Flacht sich der Same ab, dann wird aus der Schneckenwindung eine in einer Ebene liegende Spirale. Streckt sich der Same am Mikropylarende etwas in die Länge, dann streckt sich zunächst das Würzelchen wenigstens teilweise gerade, die Kotyledonen bleiben aber noch spiralig eingerollt. So etwa sieht der Embryo in den oberen Samen von *Eufumana* aus. Die Samen von *Fumanopsis* entsprechen aber solchen oberen Samen von *Eufumana*, die sich nach Ausfall der unteren Samen gewaltig vergrößert, in die Länge gestreckt und mehr flächig ausgebildet haben. Bei solchen Samen ist eine schneckenartige oder spiralige Einrollung des Embryos nicht nötig; der Embryo hat genug Raum, wenn er sich in U-förmiger Krümmung in die größte Durchschnittsfläche des Samens einstellt; die spiralige Einrollung wird daher aufgegeben. Es ist somit ganz klar, daß wir in dem Verhalten des Embryos von *Fumanopsis* einen abgeleiteten Charakter zu erblicken haben, der sich in Anpassung an die Gestalt und Größe des Samens herausgebildet hat.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß innerhalb der Untergattung *Fumanopsis* die Arten *Fumana thymifolia* und *F. laevipes* die verhältnismäßig kleinsten Samen besitzen, während jene von *F. grandiflora* und *F. Bonapartei* wesentlich größer sind. Dies war mitbestimmend dafür, die beiden letzteren mit den zwei dreisamigen Arten zu einer Sektion *Megalosperma* zu vereinigen.

Gegenüber den Samen-Merkmalen treten die übrigen Blüten-Merkmale an Bedeutung ganz in den Hintergrund. Der Blütenbau ist ja überhaupt in der ganzen Gattung *Fumana* ein sehr einheitlicher. Auffällig ist die bedeutende Größe der Blüten von *F. calycina* und von *F. grandiflora*. Bei der angenommenen Abstammung von *Cistus*-artigen

Vorfahren könnte in der Größe der Blüten ein ursprüngliches Merkmal gelegen sein. Da beide Arten überdies verhältnismäßig breite, flächige Blätter besitzen, habe ich sie an den Beginn der betreffenden Sektionen gestellt.

Was die Stellung der Blüten betrifft, so glaube ich in der Ausbildung gut abgegrenzter Infloreszenzen, mit kleinen, nicht laubblattartigen Hochblättern ein ursprüngliches Merkmal erblicken zu dürfen. Wir finden deutlich ausgebildete Infloreszenzen zumeist vereinigt mit mehr aufrechtem Wuchs, und solcher ist ja wieder charakteristisch für die meisten Arten der Gattung *Cistus*. Einzelne, zerstreut zwischen Laubblättern stehende Blüten, wie wir sie besonders an *Fumana arabica* und *F. procumbens* finden, sind wohl zumeist eine Folge von niederliegend-kriechendem Wuchse, daher ein abgeleiteter Charakter. Man denke in diesem Zusammenhang an die gleichfalls sicher stark abgeleiteten *Veronica*-Arten aus der Verwandtschaft von *V. Tournefortii*, *V. polita* und *V. hederifolia*, an *Lysimachia nummularia* u. a. m.

In bezug auf die Blattstellung kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß die Gegenständigkeit bei den Cistaceen ein ursprüngliches Merkmal ist. Während wir nun vergleichsweise bei der Gattung *Helianthemum* nur in der stark abgeleiteten Sektion *Eriocarpum* mitunter wechselständige, sonst durchwegs gegenständige Blätter finden, ist unter allen *Fumana*-Arten nur eine einzige, *F. thymifolia*, durch gegenständige Blätter ausgezeichnet. Diese ist auffälligerweise ein Vertreter der abgeleiteten Untergattung *Fumanopsis*. Die *Eufumana*-Arten mit gegenständigen Blättern — und solche muß es gegeben haben — sind eben alle bereits ausgestorben.

Ob der Mangel von Nebenblättern als ursprünglich oder als abgeleitet anzusehen ist, läßt sich nicht immer leicht und nicht immer im gleichen Sinne beantworten. Ich bin geneigt, in gleicher Weise wie innerhalb der Sektion *Pseudocistus* Dunal (*Chamaecistus* Willk.) der Gattung *Helianthemum* so auch in der Gattung *Fumana* die durch den Besitz von Nebenblättern ausgezeichneten Arten für die ursprünglicheren zu halten, und ich habe daher in jeder Untergattung die durch Nebenblätter charakterisierte Sektion vorangestellt. Der Fall ist freilich nicht vollständig analog. Denn in der genannten Sektion von *Helianthemum* handelt es sich um offenkundig nahe verwandte Arten — nebenblatttragend *H. paniculatum*, *H. rubellum*, *H. hymettium* etc., nebenblattlos *H. canum*, *H. italicum*, *H. alpestre* etc. — und es kommen sogar bei den normalerweise nebenblattlosen Arten vereinzelt ausnahmsweise Nebenblätter vor; bei *Fumana* dagegen bestehen zwischen den stipulaten und den exstipulaten Arten keinerlei nähere Beziehungen. Sie stehen einander als scharf verschiedene, auch durch genügend andere Merkmale

getrennte Gruppen gegenüber und rechtfertigen dadurch die Schaffung eigener Sektionen.

Bei Beurteilung der Blattgestalt ist zu bedenken, daß wir in der Gattung *Cistus* durchgehend flächig ausgebildete, z. T. sogar sehr breite Blätter, nur selten schmale, zusammengerollte Blätter finden. Ähnliches gilt auch für *Helianthemum*, nur daß hier zurückgerollte Blätter häufiger sind. Dagegen begegnen uns schmal nadelförmige Blätter, wie *F. ericoides*, *F. vulgaris* und *F. laevipes* sie aufweisen, sonst nirgends an altweltlichen Cistaceen. Zweifellos sind daher die flachen breiten Blätter die ursprünglichsten, von denen sich einerseits die nach unten eingerollten Blätter (*Fumana thymifolia*), andererseits die nadelförmigen Blätter abgeleitet haben. Darum habe ich auch innerhalb der Sektionen nach Tunlichkeit die breiterblättrigen Arten vorausgestellt. Dieser Grund war auch mitbestimmend dafür, die *Fumana arabica* den schmalblättrigen *Leiosperma*-Arten voranzustellen und die durch sie vertretene Sektion mit dem Namen *Platyphyllon* zu belegen.

Der Besitz steriler Blattbüschel in den Blattachseln, also eine scharfe Differenzierung in Lang- und Kurztriebe, ist, wie überall, so auch hier ein abgeleiteter Charakter. Bei *Fumana*-Arten finden sich solche unfruchtbare Achselsprosse sehr häufig. Besonders auffällig sind sie an *F. thymifolia* und *F. laevipes*. Regelmäßig finden sie sich auch an *F. oligosperma* und *F. Bonapartei*, sowie an den unteren Blättern von *F. aciphylla*. Auch an *F. vulgaris* sind solche Achselsprosse häufig. Soweit angängig, habe ich getrachtet, solche Arten möglichst dem Ende der betreffenden Sektionen zu nähern.

Filzige Behaarung, hervorgerufen durch eine dichte Bekleidung mit Büschelhaaren, ist eine bei Cistaceen sehr verbreitete Erscheinung. Auch die Mehrzahl der *Cistus*-Arten und der *Helianthemum*-Arten ist mehr minder dicht mit Büschelhaaren bekleidet. Zurücktreten der büscheligen Behaarung oder gänzliches Verkahlen ist stets ein Merkmal abgeleiteter Arten und Formen. In der Gattung *Helianthemum* erinnere ich aus dem Verwandtschaftskreis von *H. nummularium* (*H. vulgare*) an *H. articum* und *H. nitidum*[1]), aus dem Verwandtschaftskreis von *H. canum* an *H. oelandicum* und *H. alpestre* f. *glabratum*. Es ist nun charakteristisch, daß gerade die Arten der abgeleiteten Gattung *Fumana* so stark zur Verkahlung neigen. Wo noch zerstreute Büschelhaare vorhanden sind, zeigen sie sich verarmt oder sind durch einzellige Borstenhaare ersetzt. Eine typische, aus Büschelhaaren zusammengesetzte Filzbekleidung hingegen kommt einzig bei *Fumana arabica* vor und auch bei dieser nur selten, nämlich nur bei deren Form *incanescens*. Diese steht

[1]) Vgl. meine am Schlusse zitierte Cistaceen-Arbeit.

also in bezug auf Behaarung dem Urtypus von *Fumana* offenbar am nächsten.

Eine viel größere Rolle in der Gattung *Fumana* spielen die Drüsenhaare. Wie bei allen Cistaceen sind die Drüsenhaare auch hier gegliederte, d. h. mehrzellige, aus einer einzigen Zellreihe gebildete Haare. Die Länge dieser Haare kann sehr verschieden sein und die Zahl der sie zusammensetzenden Zellen kann zwischen ganz wenigen und etwa zwanzig schwanken. Besonders interessant sind aber solche Drüsenhaare, die nur ein verkümmertes oder gar kein Drüsenköpfchen ausbilden, infolgedessen auch kein Sekret sezernieren, sondern einfach als Deckhaare fungieren, bei dichter Stellung sogar eine Art Filz zusammensetzen können. Von typischen Drüsenhaaren unterscheiden sich diese Gliederhaare auch dadurch, daß sie nicht von der Oberfläche des Pflanzenorganes senkrecht abstehen, sondern derselben mehr minder dicht oder, besonders wenn sie in reichlicher Menge auftreten, locker aufliegen. Die Zahl ihrer Zellen beträgt im Mittel etwa 5 bis 9, steigt aber mitunter auf 15 und mehr. Solereder (Systematische Anatomie der Dikotyledonen, 1899, S. 93) beschreibt dieselben mit den Worten: „Bei *Helianthemum Fumana* Mill. bestehen die Drüsenhaare aus einer gebogenen Zellreihe wenig voneinander verschiedener Zellen[1])." Ich habe auf diesen Trichomtypus schon in früheren Arbeiten mehrfach aufmerksam gemacht, insbesondere als gutes Unterscheidungsmerkmal von *Fumana vulgaris* (inkl. *paphlagonica*) und *F. calycina* gegenüber der mit echten Drüsenhaaren bekleideten *F. ericoides*. Der gleiche Trichomtypus findet sich auch bei *F. grandiflora*. Sicher sind diese nicht drüsigen Gliederhaare aus normalen Drüsenhaaren durch Funktionsverlust, bzw. Funktionswechsel hervorgegangen. Eine derartige Umprägung kann sich aber in einer Gattung, die einmal Anlage und Neigung dazu zeigte, sehr gut mehrmals vollkommen vollständig vollzogen haben, so daß eine nähere Verwandtschaft der mit solchen Haaren bekleideten Arten nicht angenommen zu werden braucht.

Nach dieser eingehenden Besprechung aller wichtigeren Merkmale kann ich mich bei der nun folgenden Behandlung der einzelnen Arten recht kurz fassen. Da keine Monographie der Gattung beabsichtigt ist, sondern bloß eine systematische Übersicht, so kann wegen der Einzelheiten in Beschreibung und Verbreitung sowie wegen der Synonymie und der Namen irgendwelcher unbedeutender Formen auf die Literatur verwiesen werden, insbesondere auf Grosser[2]) und auf meine eigene Cistaceenarbeit[2]). Hier genügt daher eine kurze Charakteristik der Arten,

[1]) Näheres darüber findet sich vielleicht in der am Schlusse zitierten, mir nicht zugänglichen Arbeit von Roche.

[2]) Vgl. das Literaturverzeichnis am Schlusse der Arbeit.

die Angabe der Gesamtverbreitung, die Anführung der Hauptvarietäten sowie ergänzende Angaben, die fallweise wünschenswert erscheinen.

1. *Fumana arabica* (Juslenius) Spach.

Zweige niederliegend oder aufsteigend, nie steif aufrecht. Blätter schraubig gestellt, mit flacher, weicher, verhältnismäßig breiter Spreite und ähnlich ausgebildeten, nur bedeutend kleineren, selten ein Drittel der Blattlänge erreichenden Nebenblättern. Blätter der Blütenstandsregion nicht oder wenig kleiner als die übrigen. Sehr oft überhaupt kein ausgesprochener Blütenstand, sondern nach jeder Blüte wieder ein längeres steriles Stengelstück folgend. Behaarung vorherrschend aus langen Drüsenhaaren bestehend; außerdem auch Büschelhaare vorhanden, aber meist spärlich, nur bei f. *incanescens* Hausskn. reichlicher und zumindest an manchen Blättern, besonders den überwinternden der Seitensprosse, zu einem ausgesprochenen Filz zusammenschließend. Fruchtstiele länger als der Kelch. Kapsel mit zwölf netzig-grubigen Samen.

Ost-Algier, Tunis, Tripolis, Sizilien, Malta, Westküste von Unter- und Mittelitalien, Süddalmatien samt Inseln, Albanien, Griechenland samt den Inseln, auch Korfu und Kreta, Südmazedonien, Thrazien, Krim, Kleinasien, Rhodus, Cypern, Syrien, Palästina, Kurdistan, Armenien, Nordpersien (bis Khorassan).

Läßt sich gliedern in:

a) f. *incanescens* Hausskn. (= *Helianthemum arabicum* var. *canescens* Fenzl) und

b) f. *viridifolia* (Fenzl) Janchen (allenfalls weiter zerlegbar in *α. genuina* Willk. und *β. parviflora* Willk.).

Ich fasse die f. *incanescens* etwas weiter als Grosser dies tat, indem ich alle Pflanzen, die an irgendwelchen Blättern eine Filzbekleidung erkennen lassen, hieher zähle. In der filzigen Behaarung ist ein sehr auffälliger ursprünglicher Charakter zu erkennen. Hiehergehörige Exemplare sah ich von Tunis, Sizilien, Kalabrien, mehreren griechischen Inseln[1]), Cypern und Syrien. Sie scheint gewöhnlich mit der grünblättrigen Form zusammen vorzukommen.

2. *Fumana calycina* (Dunal) Clauson.

Synonym: *Fumana Fontanesii* Pomel.

Aufrecht, hochwüchsig, reichlich verzweigt, mit kräftigen, stark verholzten Zweigen. Blätter schraubig gestellt, ohne Nebenblätter, schmal und dicklich, aber doch ausgesprochen flach, nicht nadelförmig, breitlineal bis verkehrtlanzettlich, mit stumpflicher Spitze, ihre Länge vom Grund gegen die Mitte der Zweige allmählich zunehmend, dann wieder abnehmend. Behaarung sehr spärlich. Jüngere Zweige von anliegenden, nicht drüsigen Gliederhaaren locker grau-filzig. Blütenstiele und Kelche

[1]) Auch Halbinsel Methana in Argolis (nach Bornmüller, briefl. Mitt.).

fast kahl; an letzteren nur vereinzelte Borstenhaare, desgleichen mitunter an den Blatträndern. Blüten einzeln seitenständig oder, wenn mehrere an einem Zweig, dann durch ein längeres steriles Zweigstück getrennt, verhältnismäßig groß. Fruchtstiele länger als der Kelch. Kapsel mit zwölf glatten Samen.

Gebirge von Marokko und Algier.

Wuchshöhe, Blütengröße und die flächige Entwicklung der Blätter deuten auf Ursprünglichkeit, die Behaarung und die hier nicht recht motivierte Einzelstellung der Blüten sind abgeleitete Merkmale. Die Pflanze steht den beiden anderen Arten derselben Sektion jedenfalls ferner als diese sich untereinander.

3. *Fumana ericoides* (Cavan.) Pau.

Synonym: *Fumana Spachii* Gren. et Godr.

Stärkere Äste liegend oder aufsteigend, Blütenzweige aufrecht; seltener die ganze Pflanze aufrecht oder die ganze Pflanze nur aufsteigend. Blätter schraubig gestellt, ohne Nebenblätter, sehr schmal, dicklich, nadelförmig, lineal, seltener schmal lineal-lanzettlich, mit begranntem oder stumpfem Ende, ihre Länge vom Grund der Zweige gegen die Mitte derselben allmählich zunehmend, dann wieder abnehmend. Borstenhaare an Blatträndern und Kelchen vorhanden oder gänzlich fehlend. Drüsenhaare auf den jüngeren Zweigen und den Blütenstielen sehr reichlich, auf den Blättern und Kelchen spärlicher, durchwegs mit wohlentwickelten Drüsenköpfchen und durchwegs abstehend, dabei aber sehr klein und kurz, so daß die betreffenden Teile dem unbewaffneten Auge kahl oder nur rauh (niemals filzig!) erscheinen, seltener, und dann besonders im oberen Teil des Stengels und an den Blütenstielen die Drüsenhaare länger, so daß die Behaarung kurz zottig wird und auch mit freiem Auge nicht zu übersehen ist. Blüten zu armblütigen endständigen traubenähnlichen Wickeln zusammengestellt oder mehr einzeln mit zwischengeschalteten sterilen Zweigstücken, stets aber die Blätter der Blütenstandsregion kürzer bis bedeutend kürzer als die schlanken Blüten-, bzw. Fruchtstiele und diese auch meist länger als die Kelche. Kapsel mit zwölf glatten schwarzbraunen Samen.

Tunis, Algier, Marokko, Portugal, Spanien, Balearen, Südfrankreich (im östlichen Teile nordwärts bis Savoyen), Schweiz (Kantone Tessin, Wallis, Bern und Uri, hier die Nordgrenze seiner Verbreitung erreichend), (Korsika?), Sardinien, Sizilien, Unter-, Mittel- und Oberitalien, Südtirol, Südistrien, Küsten-Kroatien, Dalmatien, (Herzegowina?), litorale Teile von Montenegro und Albanien, Griechenland (Cephalonia, S. Maura, Attika, Aegina), Süd-Mazedonien (?), Cilicien, Nordsyrien.

Im östlichen Mittelmeergebiet ist die Art allem Anscheine nach viel weniger verbreitet als bisher angenommen. Eine neuerliche Fest-

stellung der Nordgrenze an Hand eines reicheren Materiales als es mir derzeit zugänglich ist, wäre wünschenswert. Die Angabe aus Paphlagonien ist irrtümlich; aus Kreta und dem Peloponnes habe ich nur *F. vulgaris* f. *alpina* gesehen, auf die sich Grossers Angabe „Gebirge Griechenlands" bezieht; was ich aus Mazedonien als *F. ericoides* bestimmt fand, war durchwegs *F. vulgaris* mit Ausnahme einiger gemischt mit *F. vulgaris* auf demselben Bogen liegenden Stücke (Friedrichsthal, Herb. Mac. Nr. 1275), die also auch irrtümlich dazugeraten sein könnten; daher bezweifle ich auch Aznavours Angabe aus dem Gebiet von Konstantinopel. Die Angaben von Pančić aus Serbien beziehen sich nachweislich durchwegs auf *Fumana Bonapartei*. Für die Herzegowina wird die Pflanze von Ascherson und Kanitz angegeben. Neuere Bestätigungen dieser Angabe sind nicht erfolgt. Auch Kustos Maly (Sarajevo) kennt sie von dort nicht. Immerhin wäre das Vorkommen im südlichsten Teile der Herzegowina nicht unwahrscheinlich.

An wichtigeren Formen werden vier unterschieden, von denen ich f. *grandiflora* und f. *montana* nicht selbst gesehen habe.

a) f. *grandiflora* Willk. Aufrechte, bis 60 cm hohe Pflanze mit sehr großen Blüten. Leider wird über Behaarung und Blütenstand nichts angegeben. Steht vielleicht der f. *glandulosa* Pau nahe, wiewohl in Willkomm, Suppl. prodr. fl. Hisp. (1893), pag. 292, beide selbständig nebeneinander aufgeführt werden. Wuchshöhe und Blütengröße kann man vielleicht als ursprüngliche Charaktere auffassen. Nur in Südostspanien.

b) f. *glandulosa* Pau. Meist kräftige, ansehnlich hohe Pflanze mit auffallend lang drüsig-zottiger Behaarung der Infloreszenz. Diese meist gut gegen die vegetative Region abgegrenzt, mit nur sehr kleinen Hochblättern durchsetzt. In allen diesen Charakteren erweist sich die f. *glandulosa* als ursprünglicher im Vergleich zur f. *typica*. Sie ist auf die wärmeren Teile des Mittelmeergebietes beschränkt. Belege sah ich aus Ost-Spanien, Italien (Etrurien und Apulien), Mittel-Griechenland (Attika, Aegina[1]), Cilicien und Nord-Syrien. Sie bewohnt mindestens zum Teil dieselben Gegenden wie die folgende. Im östlichen Gebiet könnte sie vielleicht allein vorkommen, denn aus Mittel-Griechenland, Cicilien und Nord-Syrien habe ich keine andere Form gesehen.

c) f. *typica* Pau. Im Wuchs sehr verschieden. Bald aufrecht und bis an 35 cm hoch, bald niedriger, aber doch mit aufrechten Zweigen, mitunter auch fast ganz niederliegend, nur mit aufsteigenden Infloreszenzen. Drüsenhaare kurz bis sehr kurz. Zweige und Blütenstiele erscheinen dadurch kurz flaumig oder nur bei Lupenvergrößerung rauh, mit freiem Auge kahl. (Dunal teilte sein *Helianthemum ericoides* in *α. glabrum* und *β. pubescens*; letzteres umfaßte vielleicht auch f. *gandulosa* Pau, falls

[1]) Auch bei Korinth (nach Bornmüller, briefl. Mitt.)

Dunal diese Form überhaupt gekannt hat.) Infloreszenz mitunter deutlich abgesetzt, wie bei der vorigen Form, häufiger jedoch die Blüten mehr einzeln und durch sterile Zweigstücke getrennt, oft auch nur eine einzige nahe dem Ende des diesjährigen Zweiges. Diese sichtlich abgeleitetere Form ist bedeutend weiter verbreitet als die beiden früher besprochenen und findet sich im gesamten für die Art angegebenen Gebiet, vielleicht mit Ausnahme des südöstlichen Teiles. Sie überschreitet also stellenweise (Schweiz, Savoyen, Südtirol) ganz wesentlich die Grenzen der Mittelmeerflora.

d) f. *montana* (Pomel) Grosser. Eine niederliegende, dicht drüsig-klebrige Hochgebirgsform, nur mit aufrechten Blütenzweigen, mit meist kleistogamen Blüten. Gebirge der algerischen Hochsteppen. Eine ganz analoge Wuchsform, ebenfalls stark drüsig-klebrig, aber mit (wahrscheinlich) normalen Blüten sammelte Baldacci auf dem Gipfel des Berges H. Ilias, Insel S. Maura, Griechenland (Ites Albanicum III, 1895, Nr. 4). Auffällig ist an dieser Pflanze auch die starke Reduktion der Hochblätter, so daß die kurzen, aber sehr gut abgegrenzten Blütenwickel fast nackt erscheinen.

4. *Fumana vulgaris* Spach.

Die Namen *F. procumbens* (Dun.) Gren. et Godr. und *F. nudifolia* (Lam.) Janchen olim (1908) sind gemäß den auf dem Brüsseler Kongreß (1910) beschlossenen Ergänzungen zu den internationalen Nomenklaturregeln als sogenannte „totgeborene" Namenskombinationen zu betrachten und daher nicht zu verwenden.

Niedrige Pflanze mit niederliegenden oder aufsteigenden Ästen. Blätter schraubig gestellt, ohne Nebenblätter, sehr schmal, dicklich, nadelförmig, lineal, mit begranntem oder stumpfem Ende. Die untersten und obersten Blätter jedes Zweiges nicht wesentlich kürzer als die mittleren, ausgenommen f. *alpina* und f. *paphlagonica*; dagegen viel häufiger als bei *F. ericoides* in den Achseln der gewöhnlichen Blätter sterile, aus ganz kurzen Blättern bestehende Büschel vorhanden. Borstige Behaarung spärlich an Blatträndern und Kelchnerven oder überhaupt fehlend. Normale Drüsenhaare nicht oder nur spärlich andeutungsweise vorhanden. Die charakteristische Behaarung von mehr minder anliegenden, gekrümmten, nicht oder kaum drüsigen Gliederhaaren gebildet. Diese sind besonders zahlreich im oberen Teil der Zweige und bilden hier gewöhnlich nur eine dünne graue Haarbekleidung, selten einen dichten weißen Filz. Spärlicher sind diese Gliederhaare an Blättern, Kelchen und Blütenstielen; letztere erscheinen mitunter fast kahl, jedenfalls immer auffällig schwächer behaart als das benachbarte Stengelstück. Blüten in der Rgel einzeln seitenständig, nur sehr selten (f. *paphlagonica*) zu endständigen Wickeln vereinigt. Blütenstiele gewöhnlich verhältnis-

mäßig kurz und dick, ungefähr so lang wie der Kelch, etwas kürzer oder ungefähr so lang wie die nächststehenden Blätter, nur selten (f. *alpina* und f. *paphlagonica*) bedeutend länger als diese. Kapsel mit zwölf glatten schwarzbraunen Samen.

Nord-Portugal, Spanien (mit Ausnahme des südwestlichen Teiles), Frankreich (fast in allen Teilen), Schweiz, Ober- und Mittel-Italien, Südtirol, Istrien, Gebiete von Görz, Triest und Fiume, Österreich (Nordtirol, Kärnten, Steiermark, Ober- und Niederösterreich, Heinzenland), Deutschland (Süd-, West- und Mittel-Deutschland, hier die Nordgrenze des geschlossenen Verbreitungsgebietes erreichend), Schweden (Inseln Öland und Gotland, zwei weit vorgeschobene, isolierte Standorte), Tschecho-Slowakei (Böhmen, Mähren, westliche Slowakei), Ungarn, (westlicher, mittlerer und südlicher Teil), Siebenbürgen, Rumänien, Dobrudscha, Slowenische Länder, Kroatien, (auch Slawonien?), Dalmatien, Bosnien, Herzegowina, Montenegro, Albanien, Griechenland samt einigen Inseln (auch Kreta, im südlicheren Teil Griechenlands anscheinend selten und auf die Gebirge beschränkt), Mazedonien (Griechisch- und Serbisch-M.), Serbien, Bulgarien, Thrazien, Kleinasien, Armenien, Nord-Persien, Transkaukasien, Süd-Rußland.

Es muß nachdrücklich betont werden, daß *F. vulgaris* eine von *F. ericoides* vollkommen selbständige Art ist und daß es Übergänge oder Annäherungsformen nicht gibt. Unter vielen Hunderten von Exemplaren sind mir solche nicht ein einzigesmal begegnet. Freilich darf man nicht nach dem Habitus bestimmen, denn dieser ist sehr veränderlich. Die Variationsbreite beider Arten ist eben eine viel größere als es nach den Beschreibungen in den meisten Büchern den Anschein hat. In der Behaarung, vor allem der Blütenstiele und oberen Stengelteile, besitzt man aber ein absolut verläßliches, nie trügendes Merkmal zur Erkennung der beiden Arten. Um hiebei sicher zu gehen, ist freilich zumeist der Gebrauch einer Lupe unerläßlich, in einzelnen Fällen sogar die Benützung eines Mikroskopes.

Ein zweites Merkmal, welches gewöhnlich gute Dienste leistet, ist das Längenverhältnis zwischen Blütenstielen und nächststehenden Blättern. Im größten Teile des Verbreitungsgebietes der *F. vulgaris* sind die Blütenstiele kürzer oder ungefähr so lang, selten nur etwas länger als die nächststehenden Blätter. Überraschenderweise finden sich nun im östlichen Teile des Verbreitungsgebietes, den einzigen Gegenden, wo die Art in höhere Gebirgslagen aufsteigt (im Westen geht sie weniger weit südwärts), auch Pflanzen mit auffallend langen Blütenstielen, die man für eine eigene Art halten könnte, wenn sich nicht deutliche Zwischenglieder zu typischer *F. vulgaris* finden ließen. Das Auftreten der mit langen Blütenstielen versehenen *vulgaris*-Formen

z. T. in Ländern, wo *F. ericoides* fehlt, z. T. in Gebirgshöhen, zu welchen *F. ericoides* niemals emporsteigt, deutet nicht auf eine ursprünglich nähere Verwandtschaft mit letzteren, sondern eher auf eine sekundäre Entstehung der langen Blütenstiele infolge klimatischer oder standörtlicher Einflüsse.

Demnach läßt sich *Fumana vulgaris* in folgender Weise gliedern:

a) f. *typica* Janchen. Die gewöhnliche, allgemein verbreitete Form mit kurzen Blütenstielen. Stengelbehaarung meist schwach, selten fast weißfilzig.

b) f. *alpina* Maire. Pflanze niedrig, Zweige stark verkürzt, die oberen Blätter dicht gedrängt, kürzer als die mittleren Blätter und bedeutend kürzer als die auffallend langen Stiele der meist einzeln nahe dem Ende der Zweige stehenden Blüten. Maire in sched. herb. Halácsy charakterisiert die Form mit den Worten „glabrescens, foliis abbreviatis, densis, pedunculis foliis et saepe calyce longioribus". Indes ist die Stengelbehaarung mitunter sogar recht stark, bis ausgesprochen weißfilzig. In charakteristischer Ausbildung sah ich die f. *alpina* von folgenden Standorten: Kreta, Berg Hagios Pneuma (Baldacci, Iter Creticum, 1893, Nr. 106); Peloponnes, Berg Chelmos (Herb. Orpanideum, Nr. 275, Maire et Petitmengin, Mission botan. en Orient, 1906, Nr. 705); Mazedonien, Berg Athos (an Felsen der höchsten Abhänge der Athos-Spitze, 1913, leg. Hartmann). Als Meereshöhe wird von Maire und Petitmengin 2100 m angegeben; der Athos ist über 1900 m, der Hagios Pneuma über 2400 m hoch.

Die f. *alpina* wurde bisher häufig verkannt. Die Exsikkaten von Baldacci und Orphanides werden von Grosser zu *F. ericoides* zitiert. Auch ich habe die Kreta-Pflanze früher für *F. ericoides* gehalten. (Mitt. d. Naturw. Ver. a. d. Univ. Wien, VII, 1909, S. 111), was hiemit berichtigt sei. Die Athos-Pflanze habe ich ehedem (Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, LI, 1914, S. 195) als *F. paphlagonica* publiziert; sie ist durch dicht weiß-filzige Behaarung ausgezeichnet, wie sich solche auch an Orphanides' Pflanzen vom Chelmos findet und an jenem Exsikkat aus Paphlagonien (Sintenis, Iter orientale 1892, Nr. 3880), auf welches seinerzeit die *F. paphlagonica* Bornmüller et Janchen begründet wurde. Diese paphlagonische Pflanze hat etwas weniger niederliegenden Wuchs als die typische f. *alpina* und meist mehrblütige Infloreszenzen mit sehr kurzen Hochblättern und sehr langen Blütenstielen. Aus ihrer Behaarung ist zu erkennen, daß sie nicht zu *F. ericoides* gehören kann, wofür sie von Grosser gehalten wurde. Ohne Kenntnis der Hartmannschen Athospflanze, die sie zwanglos mit der Form vom Chelmos verbindet, war es das naheliegendste, sie für eine selbständige Art anzusehen. Nach unseren gegenwärtigen

Kenntnissen muß sie also in den Formenkreis der *Fumana vulgaris* eingegliedert werden. Demnach bezeichne ich sie hier im Einvernehmen mit Professor Bornmüller als:

c) f. *paphlagonica* Bornmüller et Janchen. Zweige von weißen Gliederhaaren filzig, auch Blütenstiele und Kelche in etwas geringerer Dichtigkeit mit solchen Haaren bekleidet, Blätter gegen oben an Größe abnehmend. Blüten meist mehrere in geringen Abständen am selben Zweig; ihre schlanken Stiele länger als die Kelche und viel länger als die nächststehenden, mehr brakteenähnlichen Blätter. Gesehen nur aus Paphlagonien: Wilajet Kastambuli, auf Bergen über Kisildscha (Sintenis, Iter orientale 1892, Nr. 3880).

5. *Fumana thymifolia* (L.) Verlot.

Niedrig bis mäßig hoch, mit aufrechten Blütenzweigen. Blätter gegenständig, mit lineal-lanzettlicher bis elliptisch-lanzettlicher, dicklicher, am Rande sehr stark zurückgerollter Blattspreite und unterseits kräftig vorspringendem Mittelnerv, stumpf oder begrannt. Nebenblätter vorhanden, die untersten klein, die mittleren etwa ein Drittel so lang bis wenig kürzer als die Blätter selbst, im Bau diesen sehr ähnlich. In den Blattachseln zumeist Büscheln steriler Blätter, die oft recht ansehnliche Größe erreichen. Behaarung vorherrschend aus mäßig langen bis kurzen, abstehenden Drüsenhaaren bestehend, die entweder die ganze Pflanze dicht bekleiden oder doch, auch bei den kahlsten Formen, zumindest im Blütenstande noch reichlich vorhanden sind. Außerdem finden sich reichlicher oder spärlicher Borstenhaare, seltener auch sehr verarmte Büschelhaare an den Kelchen und Blättern, u. zw. hier nicht nur an Spitze, Rändern und Mittelrippe, sondern oft auch an der Blattfläche; die borstige Behaarung kann aber auch vollständig fehlen. Blütenstand deutlich abgesetzt, ziemlich reichblütig, mit sehr kleinen Hochblättern. Fruchtstiele länger als der Kelch. Kapsel mit sechs hellbraunen, furchig-grubigen bis schwach netzig-grubigen Samen.

Tunis, Algier, Marokko, Portugal, Spanien, Balearen, Süd-Frankreich, Piemont, Ligurien, Mittel- und Unter-Italien, Korsika, Sardinien, Sizilien, Süd-Istrien, Mittel- und Süd-Dalmatien, litorale Teile von Montenegro und Albanien, Griechenland samt den Inseln, auch Korfu und Kreta, Süd-Mazedonien, Nordwest-, West- und Südküste von Kleinasien, Chios, Cypern, Syrien, Palästina, Unter-Ägypten, Cyrenaika, Tripolis.

In den östlichen Balkanländern soll *F. thymifolia* nach Grosser an den südserbischen Gebirgen und dem unteren Laufe der Donau die Nordgrenze finden. In Serbien kommt sie indes nach gütiger Mitteilung von Professor Košanin bestimmt nicht vor; auch für Bulgarien habe ich keine Belege gesehen und keine Literaturangaben gefunden,

halte daher ihr Vorkommen daselbst für sehr unwahrscheinlich. Ebenso ist Grossers Angabe für die armenisch-iranische Provinz nach Professor Bornmüllers freundl. Mitteilung offenbar irrtümlich.

F. thymifolia ist die einzige Art der Gattung mit gegenständigen Blättern. Durch diesen primitiven Charakter, ferner durch die wohl ausgebildeten Nebenblätter, die scharf abgesetzte Infloreszenz, die rückwärts gerollten Blätter und gewisse habituelle Eigentümlichkeiten erhält diese Art eine größere Ähnlichkeit mit *Helianthemum* als irgend eine andere *Fumana*. In der Behaarung ist die Pflanze sehr variabel, einerseits in der Ausdehnung und Stärke der Bekleidung mit Drüsenhaaren, anderseits auch in dem Vorhandensein oder Fehlen von Borstenhaaren. Danach sind von den verschiedenen Autoren bis zu sechs und mehr Formen unterschieden worden, die lückenlos ineinander übergehen und fast sämtlich im ganzen Verbreitungsgebiet der Art zu finden sind. Im wesentlichen genügt aber wohl die Unterscheidung der stark behaarten und der fast kahlen Formen, die wirklich sehr verschieden aussehen und von zahlreichen Autoren, von Pau noch in der jüngsten Zeit, für verschiedene Arten gehalten worden sind. Ich beschränke mich daher zunächst auf die Unterscheidung von zwei Formen:

a) f. *glutinosa* (L.) Burnat. Synonym: *Fumana glutinosa* (L.) Boiss. im engeren Sinn. Blätter mehr weniger reichlich drüsig, trübgrün oder graugrün, u. zw. entweder beiderseits dicht drüsenhaarig oder, namentlich die unteren, oberseits reichlich kurzborstig und nur unterseits drüsig, die untersten Blätter mitunter kahl. Im ganzen Verbreitungsgebiet der Art und zumeist die vorherrschende Form.

b) f. *laevis* (Cavan.) Grosser. Synonym: *Fumana laevis* (Cavan.) Pau. Blätter kahl oder am Rande zerstreut borstig, grasgrün oder etwas blaugrün, drüsenlos oder nur am Grunde etwas drüsig, nur die obersten manchmal unterseits etwas stärker drüsig. Fast im ganzen Verbreitungsgebiet der Art, aber gewöhnlich weniger häufig.

Dazu kommt als dritte eine Form mit ganz beschränkter Verbreitung, die ich nicht aus eigener Anschauung kenne:

c) f. *papillosa* (Willk.) Grosser. Blätter dicht papillös, kurz und dick, zusammengedrängt. Algier und Tunis.

6. *Fumana laevipes* (Juslenius) Spach.

Niedrig bis mäßig hoch, mit aufsteigenden oder aufrechten Blütenzweigen. Blätter schraubig gestellt, schmallineal, fädlich-stielrund, mit ebensolchen, etwa halb so langen Nebenblättern, in den Achseln fast stets mit kurzen bis ziemlich ansehnlichen Büscheln steriler Blätter. Kelche, Hochblätter und Blütenstandsachsen, selten auch die Blütenstiele mit locker gestellten, langen und dünnen Drüsenhaaren bekleidet, im übrigen die

Pflanze vollständig kahl, von auffallend bläulich-graugrüner Färbung. Blütenstand deutlich abgesetzt, mehrblütig bis reichblütig, mit sehr kleinen Hochblättern. Fruchtstiele bedeutend länger als der Kelch. Kapsel mit sechs dunkel-graubraunen, tief netzig-grubigen Samen.

Tunis, Algier, Marokko, Portugal, Spanien, Balearen, Südfrankreich, Ligurien, Westküste von Mittel- und Unteritalien, Korsika, Sardinien, Sizilien, süddalmatinische Inseln.

Eine sehr eigenartige Pflanze, die durch ihre Kahlheit und ihre extrem schmalen, an Lärchennadeln erinnernden Blätter einen stark abgeleiteten Eindruck macht. Sie ist sehr wenig variabel.

7. *Fumana grandiflora* Jaub. et Spach.

Mäßig hoch. Hauptäste sehr kräftig und stark verholzt. Blütenzweige aufsteigend bis aufrecht. Blätter schraubig gestellt, ohne Nebenblätter, verkehrt-eilanzettlich bis verkehrt-lanzettlich, spitz, vollkommen flach, am Rande und Mittelnerv borstenhaarig, ebenso auch die Kelche. Drüsenhaare vorwiegend als gekrümmte Gliederhaare mit verkümmertem Köpfchen entwickelt; Blätter und Kelche mit solchen spärlich besetzt, die Blütenstiele sehr spärlich behaart bis fast kahl, die Blütenzweige und Infloreszenzachsen dagegen von dicht stehenden Gliederhaaren grau. Blütenstand armblütig, nicht scharf abgegrenzt; Blätter der Blütenregion nicht wesentlich kleiner als die übrigen. Blütenstiele auffallend lang, länger als die Kelche und viel länger als die nächststehenden Blätter, zur Fruchtzeit bogig zurückgekrümmt. Blüten sehr groß. Kapsel mit sechs großen, braunen Samen; diese anscheinend furchig-grubig (in ausgereiftem Zustand nicht gesehen).

Kappadozien.

Kräftige Verholzung, Blütengröße und breit flächige Entwicklung der Blätter deuten auf Ursprünglichkeit; dagegen liegt in der Behaarung ein abgeleiteter Charakter. In der Sektion *Megalosperma* nimmt die Art eine ziemlich isolierte Stellung ein.

8. *Fumana Bonapartei* Maire et Petitmengin.

Auf Grund unzureichenden Materiales und ohne Berücksichtigung der Samenmerkmale wurde diese Art von mir früher als *F. ericoides* f. *Malyi* beschrieben.

Niedrig bis mittelhoch (etwa 4 bis 20 cm hoch), am Grunde reichlich verzweigt. Ältere Aste niederliegend, Blütenzweige aufsteigend bis aufrecht, unterwärts mit kurzen, oberwärts und in der Infloreszenz mit längeren abstehenden Drüsenhaaren, die wohlausgebildete Köpfchen tragen, reichlich besetzt. Blätter schraubig gestellt, ohne Nebenblätter, schmallanzettlich, lineal-lanzettlich bis lineal, vollkommen flach, die

größten mittleren (an albanischem Material) etwa 12 bis 18 mm lang und $1^1/_2$ bis 3 mm breit, nach unten kleiner werdend, nach oben plötzlich in sehr kleine Hochblätter übergehend, alle Blätter grasgrün mit einem Stich ins Bläuliche, auf der Fläche sehr fein drüsig, am Rande kahl oder häufiger zerstreut borstig bewimpert, so auch manchmal unterseits am Mittelnerven. Traubenförmige Wickel scharf abgesetzt, bis siebenblütig, häufig vier- bis fünfblütig. Blütenstiele ungefähr so lang oder wenig länger als der Kelch, zur Fruchtzeit bogig zurückgekrümmt, wie die Kelche von etwa $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm langen, wohlausgebildeten, abstehenden Drüsenhaaren reichlich besetzt. Innere Kelchblätter etwa 7 bis 9 cm, Kronblätter getrocknet etwa 10 bis 11 mm lang. Kapsel 6 bis 7 mm lang, bräunlichgelb, kahl, glänzend, sechssamig. Samen ansehnlich, $2^1/_2$ bis 3 mm lang, $1^1/_2$ bis 2 mm breit und dick, grubigfurchig, seltener fast glatt, dunkel-rötlichbraun, stellenweise blaugrau bereift.

Südwest-Serbien (Mokra gora, Zlatibor, Umgebung von Raška), Südost-Bosnien (Rudo), (Nord-Montenegro, Durmitor-Gegend?), Nord-Albanien (Serpentingebiet östlich von Skutari), Nord-Mazedonien (Südfuß der Šar planina), Nord-Thessalien (Berg Zygos).

Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Prof. N. Košanin (Belgrad) wächst *F. Bonapartei* in Serbien ausschließlich auf Serpentin. (Pančić, der die Pflanze ursprünglich als „*Helianthemum Spachii*", d. i. *Fumana ericoides*, veröffentlichte, hat in einer späteren Herbarnotiz selbst eine neue Art darin vermutet und auf die abweichende Samenanzahl hingewiesen.) Der Standort in Ostbosnien bei Rudo an der Südseite der Varda planina liegt nach gütiger Mitteilung von Herrn Kustos K. Maly (Sarajevo) ebenfalls auf Serpentin. Bei Skutari habe ich die Pflanze ausschließlich auf Serpentin, hier aber sehr verbreitet und massenhaft gefunden, auch Gömsiće, von wo Baldacci die Pflanze ausgegeben hat (Iter Albanicum V, 1897, Nr. 1 gemischt mit *Fumana vulgaris*), liegt im Serpentingebiet. Auch Professor Košanin hat *F. Bonapartei* im Drintale in Nord-Albanien sehr oft, aber stets nur auf Serpentin gefunden; er nennt mir brieflich folgende Standorte: Berg Maja Rauns, Berg Roš und längs des Flüßchens Sriča (Striča). Der von Prof. J. Bornmüller im Jahre 1917 in Mazedonien entdeckte und mir freundlichst brieflich mitgeteilte Standort bei dem Dorfe Raduše im Hügelland an der Südseite der Šar planina liegt gleichfalls auf Serpentin.

Maire und Petitmengin geben Schiefer als Unterlage an. Wir haben es also wahrscheinlich zumindest mit einer kalkfeindlichen Pflanze, wenn nicht gar mit einer ausgesprochenen Serpentinpflanze zu tun.

Als Meereshöhe geben Maire und Petitmengin für den Originalstandort in Thessalien 1200 m an, Maly für den ostbosnischen Standort

900 bis 1000 m, Košanin für die serbischen Standorte 500—1100 m, für seine Funde in Albanien 300—1300 m, Bornmüller für den mazedonischen Standort 400 m. Die Standorte bei Skutari liegen zwischen 50 m und 300 m Meereshöhe und zum Teil in sonnigster Südexposition. Gewiß ist *F. Bonapartei* keine Gebirgspflanze, sondern nur eine Pflanze, die unter Umständen bis zu einer gewissen Meereshöhe ansteigen kann.

In bezug auf Höhenlage und Bodenbeschaffenheit von allen sonst bekannten stark abweichend wäre der Fundort in Montenegro. Kustos V. Ćurčić sammelte sie angeblich auf dem Wege vom Škrčko jezero (1727 m) gegen die Ćirova pećina, den höchsten Gipfel des Durmitor-Gebirges, in einer Gegend, welche fast ausschließlich aus Kalk besteht. Vielleicht liegt hier doch eine Verwechslung des Standortes vor und ist eine neuerliche Bestätigung abzuwarten.

Famana Bonapartei wurde ganz mit Unrecht so lange mit *F. ericoides* zusammengeworfen oder, wie von Maire und später von Halácsy (Consp. fl. Graec., suppl. II.), in dessen nächste Verwandtschaft gestellt. Die Ähnlichkeiten sind rein äußerliche, die umsomehr schwinden, je reichlicheres Material man sieht. Besonders die relativ breiten flachen Blätter und die stets scharf abgesetzte, niemals durchblätterte Infloreszenz, die eher an *Helianthemum* sect. *Enhelianthemum* erinnert, machen einen von *Fumana ericoides* gänzlich abweichenden Eindruck. Die größte Ähnlichkeit und nächste Verwandtschaft besteht vielmehr mit der syrischen *F. oligosperma*. Mit *F. grandiflora*, der *F. Bonapartei* in der Samenzahl gleicht, hat sie sonst wenig gemeinsames.

9. *Fumana oligosperma* Boiss. et Kotschy.

Niedrig bis mittelhoch. Blütenzweige aufsteigend bis aufrecht, unterwärts mit ganz kurzen, oberwärts mit etwas längeren, abstehenden, wohlausgebildeten Drüsenhaaren dicht bekleidet. Blätter schraubig gestellt, ohne Nebenblätter, schmal-lanzettlich bis lineal-lanzettlich, spitz, flach, auf der Fläche sehr fein drüsig, am Rande kahl oder häufiger zerstreut borstig bewimpert. In den Blattachseln zumeist sterile Blattbüschel von ansehnlicher Größe vorhanden. Infloreszenz ein scharf abgesetzter, ziemlich lang gestielter traubenförmiger Wickel von etwa 4 bis 7, selten weniger, Blüten mit sehr kleinen Hochblättern. Blütenstiele ungefähr so länger oder etwas länger als der Kelch, ebenso wie dieser mit wohlentwickelten abstehenden Drüsenhaaren dicht bekleidet. Kapsel mit drei großen, grob furchig-grubigen Samen.

Nord-Syrien (Tolos-Dagh).

Steht der *F. Bonapartei* sichtlich nahe, hat aber, abgesehen von der dreisamigen Kapsel, kleinere und noch zahlreichere Blüten und kürzere Drüsenhaare des Blütenstandes. Die von Grosser angegebenen

Nebenblätter beruhen auf Verwechslung mit den ersten Blättern der Achselsprosse.

10. *Fumana aciphylla* Boiss.

Mittelhoch. Blütenzweige sehr schlank und dünn, nur am Grund normal beblättert, mit zerstreuten, sehr kleinen, sitzenden oder fast sitzenden Drüsen bekleidet, kahl erscheinend. Blätter sehr schmal-lanzettlich bis lineal, etwas dicklich, nadelartig, auf der Fläche äußerst fein drüsig, am Rande kahl oder sehr zerstreut borstig bewimpert, an Größe nach oben rasch abnehmend und in sehr zerstreut stehende, fast schuppenartig kleine Blättchen übergehend. In den Achseln der unteren von den wohlentwickelten Blättern finden sich kleine Büschel sehr zahlreicher stark verkürzter Blätter. Blütenstand ziemlich armblütig, sehr locker. Blütenstiele sehr lang, zur Fruchtreife mehrmal länger als der Kelch, wie dieser äußerst fein drüsig, scheinbar kahl. Kapsel mit drei großen, tief netzig-grubigen Samen.

Thessalien, Kleinasien, Armenien.

Pflanze von sehr eigenartigem Habitus, die sowohl wegen der wenigen, dicht netzig-grubigen Samen an das Ende der Gattung gehört, als auch durch die sehr schmalen Blätter und die Kahlheit sich als stark abgeleitet erweist. Die lediglich auf die Blattform beschränkte Ähnlichkeit mit *Fumana ericoides* und *F. vulgaris* beruht wohl nur auf Konvergenz.

Literatur.

Willkomm M. Cistinearum orbis veteris descriptio monographica (Icones et descriptiones plantarum novarum criticarum et rariorum Europae austro-occidentalis praecipue Hispaniae, tom. II.) 1856.

Pomel A. Matériaux pour la flore Atlantique. Oran, 1860. (Seite 9—11.)

Rosenberg O. Studien über die Membranschleime der Pflanzen. II. Vergleichende Anatomie der Samenschale der Cistaceen. (Bihang till kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. XXIV, Afd. III, Nr. 1.) 1899.

Grosser W. Cistaceae. (A. Engler, Das Pflanzenreich, 14. Heft, IV, 193.) 1903.

Roche J. Anatomie comparée de la feuille des Cistacées. (Trav. Lab. Mat. Méd. Ec. sup. Pharm. Paris, IV.) 1906. — Referat in Justs Botan. Jahresbericht, 1906, 2, S. 23 u. 24. — Auszug in Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen, Ergänzungsband (1908), S. 28 u. 29.

Maire M. et Petitmengin M. Étude des plantes vasculaires récoltées en Grèce 1906. (Matériaux pour servir à l'étude de la Flore et de la Géogr. bot. de l'Orient, 4. fasc.) (Bull. de la Soc. des Sciences de Nancy, ann. 1907.) 1908. (Seite 37, 38.)

Janchen E. Zwei neue Fumanen. (Österr. botan. Zeitschr., Bd. LVIII, 1908. S. 439, 440.)

Janchen E. Die Cistaceen Österreich-Ungarns. (Mitteil. d. Naturw. Vereines a. d. Univ. Wien, VII. Jahrg., 1909, S. 1—124.)

Janchen E. Randbemerkungen zu Grossers Bearbeitung der Cistaceen. (Österr. botan. Zeitschr., Bd. LIX, 1909, S. 194—201 und 225—227.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 069

Autor(en)/Author(s): Janchen Erwin Emil Alfred

Artikel/Article: Die systematische Gliederung der Gattung Fumana. 1-30