

Die Kerbelpflanze und ihre Verwandten.

Von Dr. H. Koch.

Der Kerbel hat das eigentümliche Geschick gehabt, gewiss weit über ein Jahrtausend bei allen Kulturvölkern, und was noch mehr sagen will, selbst unter den Händen der Botaniker denselben Namen behalten zu haben. Denn dass das Cerefolium, welches in den Kapitularien Karl des Grossen unter den Nutzpflanzen aufgeführt wird, nichts anderes als unser Kerbel ist, bezweifelt auch E. Meyer in seiner Geschichte der Botanik nicht. Ebenso unzweifelhaft ist, dass aus Cerefolium unser Kerbel oder Körfel, wie die alten Kräuterbücher sagen, das englische Carvil, das französische Cerfeuil, das spanische Cerepoll oder Cerfule u. s. w. entstanden ist. Endlich ist auch Cerefolium nicht ein ursprünglich römisches Wort — etwa Cereris folium, wie Thurneysser meinte, — sondern nur eine Latinisierung von *χαρόεργυλλον*, welches direkt übertragen, noch der Name unsrer Gattung Chaerophyllum ist. Welche Pflanze oder welche Pflanzen die Griechen mit dieser „Blattfreude“ bezeichnen wollten, ist wohl jetzt nicht mehr zu enträtself; vermutlich mehrere, deren feingegliedertes Laub ihrem Sinne für schöne Formen wohlgefiel. Unser Kerbel wäre nicht einmal darunter gewesen, wenigstens zur Zeit des Aristophanes, wenn die Erklärer Recht haben, dass er in den Acharnern V. 477 diesen mit Σκάρδωξ bezeichnen wollte. Plinius meint in seiner Naturgeschichte, 22. 38, dass Aristophanes den Euripides damit habe verhöhnen wollen, weil dessen Mutter Gemüse feilgehalten und statt des feineren Anthriscum die gröbere Scandix verkauft habe. Wenn da nun Anthriscum den Kerbel bedeuten soll, so muss Scandix wieder eine andere Pflanze sein, vielleicht unsere Myrrhis. Wie dem aber auch sei, wenigstens von den späteren Römern muss Cerefolium bei den von ihrer Bildung abhängigen Völkern eingeführt sein.

Während der Kerbel wegen seiner kulinarischen Eigenschaften schon früh Beachtung fand, sind die Pflanzen, welche wir jetzt für seine nächsten Verwandten und Geschwister halten, erst dann in die Geschichte eingetreten, als man begann, sie nicht allein ihres Nutzens, sondern ihrer selbst wegen aufzusuchen und zu unterscheiden. Nur Anthriscus sylvestris hat schon vor dieser Epoche ein obskures Dasein geführt, da die Wurzel als radix Cicutariae offizinell war; die Kräuterbücher wissen aber sonst wenig davon mitzuteilen. Mehr zog schon früh die stattliche Myrrhis odorata

die Aufmerksamkeit auf sich. Thurneysser zum Thurn giebt in seiner Historie vom Jahre 1578 eine kenntliche Abbildung davon, der Belgier Rembart von Dodoens in seinen Pemptaden von 1618 eine gute. Der altgriechische Name scheint sich durch das ganze Mittelalter auf sie fixiert zu haben.

In der langen Periode, worin sich allmählich der Gattungsbegriff, die Grundlage der systematischen Botanik ausbildete, wurden unsere Pflanzen bunt durcheinander bald zu der einen, bald zu der andern Gattung geworfen, und als endlich der grosse Linné mit seinem Feldherrnblick eine feste Ordnung in dieses Chaos brachte, hatte er, als er an diese Stelle kam, auch gerade keinen hellen Augenblick. Seine Gattung *Scandix* umfasste ausser den Arten, die wir unter diesem Namen kennen, auch *Myrrhis*, *Cerefolium*, *Anthriscus vulgaris*, obgleich er *Anthriscus sylvestris* in der von seinem Vorgänger Tournefort übernommenen Gattung *Chaerophyllum* liess. Dabei konnten seine Nachfolger sich doch nicht beruhigen, sondern pflückten sein Genus wieder auseinander: Scopoli stellte die alte Gattung *Myrrhis* wieder her, Besser meinte in seiner Flora von Gallizien, dass *Cerefolium* doch wohl eine eigene Gattung bilden müsse, und Persoon meinte dasselbe von *Anthriscus vulgaris*.

Erst 1814 gelang es dem russischen Botaniker Hoffmann für den Kerbel und seine nächsten Verwandten einen Gattungscharakter aufzufinden, welcher die Grenzen so scharf umschreibt, dass er von allen Floristen bis auf den heutigen Tag unverändert beibehalten ist. Er nannte dieses Genus auch *Anthriscus*, wie Persoon schon ein Dutzend Jahre früher; allein während dieser die Hakenborsten auf seiner Pflanze für das Wesentlichste angesehen hatte, fand Hoffmann es vielmehr darin, dass die Früchte ohne Ölstriemen und wenigstens bis zum Schnabel auch ohne hervortretende Reifen sind. Das leuchtete den Botanikern ein, besonders als eine glattfrüchtige Form von *Anthriscus vulgaris* aufgefunden wurde, welche nach Persoon in eine andere Gattung hätte gestellt werden müssen. Das aber hieß der grosse Botaniker Kurt Sprengel gerade für richtig; wenn man die mit Borsten in ein Schubfach thue, und die ohne in ein anderes, so könne man sie bequem wieder herauslangen. Er brachte daher den Kerbel in der gewöhnlichen, glattfrüchtigen Form bei *Chaerophyllum* unter als *Ch. sativum*, in der rauhfrüchtigen aber bei *Anthriscus* als *A. trichosperma*. K. Sprengel ist deshalb nicht gelobt worden, aber Persoon hat für sein schlechtes Genus *Anthriscus* doch ein Lorbeerblatt erhalten, indem die Spezies *A. vulgaris* botanischer Etikette gemäss noch bis auf den heutigen Tag seinen Namen als Autorität führt, weil er doch diese Wörter zuerst gebraucht hat.

Die Arten, welche Hoffmann in seinen „Umbellatae“ unter das Genus *Anthriscus* versammelte, waren: *A. sylvestris*, *A. Cerefolium*, *A. vulgaris*, *A. fumarioides*, *A. nemorosa*. DeCandolle fügte 1830 in seinem Prodromus noch hinzu: *A. Cicutaria* Duby, *A. torquata* Duby, *A. sicula* DC. Walpers fand 1846 in seinem Repertorium noch zu registrieren: *A. anatolica* Boissier, *A. lam-*

procarpa B., *A. tenerrima* B. & Spruner.*.) Einige andere Namen werde ich unten Gelegenheit haben noch anzuführen.

Die weitere Systematik, worin die Hoffmannische Gattung *Anthriscus* ihren Platz erhielt, hat einen fast ebenso allgemeinen Beifall gefunden, wie sie selbst, und wird noch jetzt meistens in den Floren beibehalten. Es hatten sich dazu bekanntlich der Erlanger Koch und der Genfer Pyramus DeCandolle associiert, und aus dieser Vereinigung deutscher Gründlichkeit mit französischem Organisationstalente ging eine Anordnung hervor, welche, sich auf die Fruchtbildung der Doldenpflanzen stützend, die grosse Mannigfaltigkeit derselben benutzte, um gangbare Wege in die intrikate Wildnis der Umbelliferen anzulegen. Als Hauptcharakter wurde die Form des Eiweisses angenommen, wie es sich auf dem Querschnitte darstellt, ob flach oder wie eingerollt, wozu die Verfasser noch als dritte Kategorie die Einrollung von oben nach unten annahmen, welche aber, weil sie bloss die Koriandreen umfasste, den Floristen weniger bedeutend erschien. Die Campylospermen, wozu der Kerbel gehört, wurden ferner in vier Abteilungen zerlegt, je nachdem ihre Früchte mit Flügeln oder Borsten versehn, oder wenn nicht, ob sie kurz oder lang sind, und hier sind es die letzteren, die Scandicineen, welche die Pflanzen enthalten, die hier in Betracht kommen.

Man ist jetzt wohl ziemlich allgemein überzeugt, dass alle die verschiedenen Gruppen, welche die botanische Systematik unterscheidet, sofern sie überhaupt der Natur entsprechen, keine andere Bedeutung haben können, als dass sie Stadien einer allgemeinen Entwicklung darstellen. Dieser mag im ganzen und grossen ein System zum Grunde liegen; die gegenwärtige Vegetation aber kann jedenfalls nur Bruchstücke davon darstellen, da von den früher entstandenen Formen nur ein Teil noch erhalten ist. Die beschreibende Botanik hat also die Aufgabe, diese einzelnen Stücke so zusammen zu stellen, wie sie nacheinander und auseinander entstanden sein mögen.

Vom Standpunkte der Entwicklung aus betrachtet, nimmt sich die eben skizzierte Systematik nun etwa so aus: Einst hat es eine Doldenpflanze gegeben, deren Nachkommen sich der Art differenzierten, dass die einen einen dünnen Samenträger an ihren Eichen hatten, die andern einen dicken, welcher das Eiweiss zwang sich um ihn herumzulegen. Diese Differenz muss dann einen eminenten Einfluss auf die Ausbildung aller anderen Teile ausgeübt haben. Später teilten sich nun die mit dem dicken Samenstrange in solche, deren Früchte glatt blieben, und andere, die allerlei Exkrescenzen bekamen, welche in Flügel oder in Borsten auswuchsen; jene aber hatten in ihrer Nachkommenschaft einige, welche Neigung bekamen, ihre Früchte auszudehnen, in Cylinder wie *Butinia*, oder Schnäbel

*) Worauf sich die Schreibart *Anthriscus* stützt als femininum, weiss ich nicht. Plinius l. c. Ed. Janus hat *Anthriscum* und Theophrastos ed. Wimmer 7. 7. 1. ἐνθρισκόν.

wie Scandix, während andere klein blieben. Alle diese Formen hüllten sich nebenbei nach Umständen und Belieben in allerlei Laub. — Schwerlich wird aber jemand glauben, dass der Hergang in der Natur wirklich so gewesen sei, und wenn er es wäre, so müsste er noch rätselhafter erscheinen als das Rätsel, welches er lösen soll.

Will man versuchen, die Evolutionstheorie an der gegenwärtig vorhandenen Vegetation, falls keine anderen Daten vorhanden sind, auch praktisch zu prüfen, so ist der einzige Weg, zunächst einzelne Gruppen darauf anzusehn. Je zahlreicher man erst in dieser Hinsicht vergleichen kann, desto eher werden sie durch ihr Ineinander greifen den weiteren Fortschritt dann von selbst angeben. Natürlich ist die alte Weise der botanischen Systematik, nur die Sexualorgane bei der Anordnung als entscheidend anzusehn, hiebei durchaus nicht angebracht. Sieht man in den Gruppen der Pflanzen Stufen der allgemeinen Entwicklung, so muss man auch an den einzelnen die besondere studieren. Aus der vegetativen Sphäre geht erst die reproduktive hervor, und soweit ist die wissenschaftliche Botanik noch lange nicht, dass sie aus der einen die Gestaltung der anderen deduzieren könnte. Bei dieser kleinen Untersuchung schien es mir daher besonders notwendig, die von den Floristen sehr vernachlässigte Blattbildung eingehender zu beobachten, umso mehr als sie gerade bei den Umbelliferen eine grössere Rolle spielt als bei andern Pflanzenfamilien.

Ausser Cerefolium habe ich von den einschlägigen Arten noch Anthriscus vulgaris, A. tenerrima, A. sylvestris, in manchen auch wohl für Arten angesehenen Formen in ihrer ganzen Entwicklung verfolgt. A. fumarioides, welche mir in mancher Hinsicht wichtig gewesen wäre, habe ich leider nicht Gelegenheit gehabt, lebend zu sehn; was ich als solche erhielt, war in der Regel A. trichosperma. Myrrhis odorata, die deutschen Chaerophyllum-Arten, Caucalideen und Daucineen wurden ebenfalls nicht vernachlässigt.

1. Blätter.

Cerefolium und die anderen einjährigen Anthriscus-Arten bilden, wenn sie im Frühlinge keimen, zuerst eine Reihe von Blättern auf unentwickelten Stengelgliedern, dann auf gestreckten; im Spätsommer gesät, machen sie in dieser Vegetationszeit nur die Rosette, in der folgenden dann den Stengel mit seinen Zweigen. Ähnlich diesen verteilt Anthriscus sylvestris Rosette- und Stengelbildung auf zwei Jahre, nur mit dem Unterschiede, dass hier nach dem Verblühen Knospen der Rosette sich weiter entwickeln, und durch eigene Wurzeln selbstständig machen, während die Blattknospen der jährigen Pflanzen, selbst wenn sie stark genährt werden, nur wurzelständige Blütenzweige geben.

Die Rosetten bestehen aus einer Reihenfolge von Blättern, welche stufenweise zu höherer Ausbildung gelangen. Mit der Kulmination der Spreitebildung beginnt die Einziehung des Stiels und die Dehnung des Stengels, bis er mit der Enddolde abschliesst.

Die Blätter der Seitenzweige gehen von der Bildungsstufe des Tragblatts derselben aus und können, da von der Kulmination aus die Blattbildung wieder abnimmt, bei starker Verzweigung zu einem kleinen Reste, selbst bis auf die blosse Blattscheide reduziert werden.

Das erste Blatt aller *Anthriscus*-Arten hat in der Regel drei opponierte Fiederpaare erster Ordnung, nur *Cerefolium* zeigt oft vier und *Anthr. tenerrima* nur zwei Paare. Die *Chaerophyllum*-Arten mit ähnlicher Blattbildung stimmen auch darin mit *Anthriscus* überein; *Myrrhis odorata* dagegen zeigt mindestens sechs, oft noch mehrere Paare. Der Fortschritt in der weiteren Blattfolge geschieht so, dass jede neue Stufe eine neue Fieder hinzufügt, aber nicht allein an der Hauptachse, sondern an allen Nebenachsen auch. Indem aber die Anlage jedes einzelnen Blattes sich ebenfalls durch allseitigen Zusatz einer neuen Fieder entwickelt, werden beide Entwicklungsreihen sowohl die des einzelnen Blattes, wie die der ganzen Blattfolge von demselben Gesetze beherrscht.

Bekanntlich wird bei Entstehung solcher gefiederten Blätter die Mittelachse zuerst angelegt und daran, während sie sich an der Spitze verlängert, zuerst das unterste Fiederpaar, darüber das zweite, dritte u. s. f. Diese Fieder treten alsbald in dieselbe Weise ein; die untere schickt, wenn sie gross genug ist, ein Fiederpaar zweiter Ordnung, dann ein zweites u. s. f. aus. Mit der Anlage dieser zweiten und dritten sind die ersten Fieder dritter Ordnung an der ersten, und die zweiter Ordnung an der zweiten Hauptfieder ungefähr gleichzeitig. Die Teilung hört dann mit der Stufe auf, welche dem Blatte in der ganzen Folge zukommt. Wenn das erste Blatt des Kerbels mit dem vierten Fiederpaare aufhört, so hat das unterste drei Fieder zweiter Ordnung, von diesen das erste zwei Fieder dritter Ordnung, und hier kann auch ein Paar vierter Ordnung vorkommen. Bei vollständiger Ausbildung werden daher soviele Ordnungen entstehen können, als es an dem Blatte Fieder der ersten Ordnung giebt. Warum dies aber selten auskommt, ist aus der Entstehungsgeschichte leicht begreiflich. Wenn die unterste Fieder soviele Fieder zweiter Ordnung hat als die Hauptachse noch Fieder erster Ordnung, so bedeutet das nichts anderes, als dass, obwohl die erste Fieder zweiter Ordnung notwendig später angelegt wird als die zweite Fieder erster Ordnung, der Zeitunterschied doch so klein ist, dass eine gleiche Teilung möglich wird. Sobald aber die Energie des Wachsens nachlässt, wird der Zeitunterschied grösser, und die erste Seitenfieder zweiter Ordnung tritt erst auf, wenn schon die dritte Fieder erster Ordnung sich erhebt. Die Folge davon ist, dass überall die Teilung um 1 zurückbleibt, bei einem Blatte z. B. von 10 Fiedern, wird die unterste statt 9 nur 8 Fieder zweiter Ordnung, von diesen wieder die erste statt 7 nur 6 erhalten u. s. f. Diese Retardation um 1 Schritt findet gleich nach den Primordialblättern bei *Cerefolium* und *A. vulgaris* immer, bei *A. tenerrima* dagegen selten statt. Die grossen Blätter von *A. sylvestris* aber begnügen sich mit einer

Retardation um 1 nicht, sondern steigern sie oft zu 3 und 4 Schritten, dann aber nicht so, dass die, welche in der ersten Fieder auftrat, für das ganze Blatt massgebend bliebe. Es ist begreiflich, dass ein Blatt, welches gegen zwanzig Fiederpaare entwickelt, namentlich wenn schon die abnehmende Blattreihe nahe ist, in den oberen nicht mehr dieselbe Energie beibehält, welche es noch in den unteren besass, dass daher Sprünge entstehen, wie z. B. wenn auf eine Fieder von 6 eine von 4 folgt statt der regelrechten 5 sekundären Fieder.

Da die Retardationen Zeichen ermattender Bildungskraft sind, diese aber von der Gunst äusserer Umstände abhängt, so fallen sie zum guten Teile in das Gebiet des Individuellen; aber man darf nicht übersehen, dass wenn sie unter allen Umständen bei *A. tenerima* selten, bei *A. sylvestris* häufig vorkommen, hier am leichtesten beim Übergange zu dem terminalen „foliolum“, beim Kerbel aber am wenigsten in der ersten Fieder, dies in der Natur der einzelnen Arten liegt.

Analog den Retardationen in dem einzelnen Blatte ist in der ganzen Blattfolge das Stehenbleiben auf derselben Bildungsstufe. Nur in den Primordialblättern kommt es vor, dass von Blatt zu Blatt eine neue Stufe erstiegen wird, später gehören dazu schon mehrere Blätter, ja in überwinternden Rosetten bleiben sie durch Dutzende von Blättern dieselben. Wie hoch die Stufen bei jeder Art unter günstigsten Umständen aufzusteigen im stande sind, lässt sich schwerlich bestimmen. Ich fand zwar, dass unter Hunderten von Exemplaren die Zahl der Fieder bei *A. tenerima* nicht 7, bei *A. sylvestris* nicht 20 überstieg, allein für Grenzen spezifischer Bildungskraft möchte ich sie nicht ausgeben. Der Kerbel kommt in mageren Exemplaren mit 5 Fiedern zur völligen Entwicklung, in üppigen erreicht er die dreifache Zahl.

In der zweiten Periode der Blattentwicklung werden die in der ersten angelegten Gliederungen gestreckt und der Blattsauum ausgebildet. Hinsichtlich des letzteren steht die Gattung *Anthriscus* mit ihren Verwandten ungefähr in der Mitte zwischen den bei den Doldenpflanzen vorkommenden Extremen, dem Minimum, wo die Gliederungen ganz ohne Saum, fadenförmig, nur durch die Stärke verschieden sind, und dem Maximum, wo der Saum alle Teilungen so überwuchert, dass nur die Spitzen daraus hervorragen. Hier sind es nur die unteren grösseren Fieder, welche sich von der stielartigen Rhachis frei machen, bei den oberen schliesst sich der Blattsauum ihr an. Es entsteht dadurch eine weitere Gliederung des Blattes, indem die Gruppen von Fiedern, welche vom Saume ganz umschlossen werden, als höhere Einheiten betrachtet werden können und in gleicher Weise wie die Fieder sich in Ordnungen aufbauen.

Diese Teilblätter, foliola oder segmenta der Floristen, treten alsbald im ersten Blatte auf, und zwar immer zu drei, mag die Zahl der Fieder wie gewöhnlich zu drei oder auch zu zwei oder vier sein. Nur *Myrrhis*, welches wie gesagt schon gleich

zahlreiche Fieder zeigt, hat demgemäss auch hier schon Teilblätter zweiter Ordnung. Dazu gelangen die anderen Arten erst auf der zweiten Blattstufe, welche, indem sie eine neue Fieder zusetzt, auch jederseits ein neues Teilblatt gewinnt. Das zweite Blatt, falls dieses schon die nächsthöhere Blattstufe erreicht, stellt also dreimal das erste Blatt oder dreimal drei Teilblätter dar. Jede höhere Blattstufe müsste daher bei gleichmässiger Ausbildung auch eine höhere Ordnung von Teilblättern gewinnen. Die Hemmungen aber, welche bei den Fiedern solche Konsequenzen verhinderten, treten ihnen auch hier in den Weg. Unterdrückt die Retardation den Fortschritt der Fiederzahl, so muss auch der der Teilblätter darunter leiden. Allein es kommt hier noch eine andere Folge des ermattenden Wachstums ins Spiel. Der Fieder, welche in regelrechtem Gange bestimmt war, ein neues Teilblatt zu bilden, gelingt es oft nicht, sich aus dem Blattsame zu befreien; sie bleibt dann bei dem schon vorhandenen Teilblatte und vermehrt die Zahl der darin versammelten Fieder um 1. Diese Akkumulation ist bei *Myrrhis* und *Anthr. sylvestris* sehr bedeutend. Es wurde von letzterer erwähnt, dass ihr erstes Blatt gewöhnlich nur drei Fieder zeigt, dessen Teilblätter daher nur je zwei enthalten. In der weiteren Blattfolge vermehrt sich diese Zahl aber sehr bedeutend. Wenn z. B. in einem hochausgebildeten Blatte von 18 Fiedern das terminale Teilblatt deren 12 enthielt, so musste im Laufe der Blattfolge jene Einziehung zehnmal erfolgt sein. Gleichwohl blieben immer noch 6 freie Fieder übrig, welche aber auch weit entfernt waren, Teilblätter sechster Ordnung zu erreichen. Die Retardationen, welche hier bis zu drei Stufen gestiegen waren, erlaubten selbst in der untersten Fieder keine höhere Ordnungszahl der Teilblätter als die dritte, und ich habe überhaupt bei dieser Art nie eine höhere bemerkt. Dagegen erreichen *A. vulgaris* und *Cerefolium* bisweilen die vierte Ordnung, obgleich sie sonst eine viel geringere Fiederzahl haben, wie jene Art; aber ihre Teilblätter absorbieren auch nur bis 5 höchstens 6 Fieder. *A. tenerrima* geht aus einem anderen Grunde nicht über Teilblätter dritten Ranges hinaus. Die Akkumulation der Fieder darin ist äusserst gering; sie geht eigentlich nicht über den Schritt von 2 zu 3 hinaus, wenn man den nicht mitrechnen will, wo das aus nur einer Seitenfieder bestehende Teilblatt zu 2 ergänzt wird. Zunächst ist allerdings die Anzahl der Fieder, welche auch die kräftigsten Individuen entwickeln, kleiner als bei den anderen Arten, da ich sie nur zu 6 höchstens 7 fand. Der Zweifel, ob die Pflanze vielleicht unter nordischem Himmel sich kümmerlicher entwickle als in ihrer Heimat, wird doch die Diagnose von Boissier und Spruner beseitigt, welche sie dort beobachteten. Sie bezeichnen die Blätter mit „*subternatim bipinnatisecta*“ ein Ausdruck, welcher, falls ich ihn recht versteh'e, nur Teilblätter zweiter Ordnung bedeutet, also eine Stufe, die von den kultivirten Pflanzen sehr oft übertroffen wird. Ohnehin ist diese Art nicht so sehr zärtlich, hält vielmehr einen mässigen Frost so gut aus wie der Kerbel, dessen eigentliche

Heimat auch wohl die Länder des Mittelmeeres sind. Die geringe Teilung sowohl der Fieder, wie der Teilblätter wird erklärlich durch die Eigenschaft dieser Art; die Zwischenknoten ihrer Blätter sehr lang, den Blattsäum aber bis zu den Floralblättern, wo er sich lanzettlich zuspitzt, breit und stumpflich zu formen. Die neu angelegte Fieder kann sich nur schwer daraus lösen und erscheint daher meist nur als kleiner Zahn, die nächstuntere nur breit, ungeteilt. Besteht nun das Teilblatt nur aus diesen beiden Fiedern, so ist der nächste Fortschritt, dass der Zahn als breite Fieder und die nächste geteilt erscheint; der dritte Schritt legt wieder eine neue Fieder an, und es kann nun das Teilblatt entweder drei Fieder enthalten, oder wenn durch kräftiges Wachstum die dritte auch schon doppelt geteilt ist, daraus schon gleich ein neues Teilblatt werden, welches sonst erst durch einen vierten Schritt sich ablöst. Bei mittlerer mässiger Entfaltung wird man daher auf jede neue Fieder zwei Blätter, auf jedes neue Teilblatt vier oder mindestens drei rechnen müssen. Wenn auf der Höhe der Blattfolge auch wirklich 6 oder 7 Fieder erreicht werden, so bieten nach Abzug von 2 oder 3 für das terminale Teilblatt die übrigen nur noch eben Raum für Teilblätter dritter Ordnung.

Die Ausdehnung der angelegten Teile giebt endlich dem Blatte erst die bestimmten Verhältnisse und Umrisse. Sie verläuft bekanntlich weder so ebenmässig noch in demselben Geleise wie der Aufbau der Anlage. An der Spitze der Spreite beginnend und auch zuerst aufhörend, dauert sie am längsten an deren Basis, und begegnet hier der spätesten Streckung des Blattstiels, welche umgekehrt basifugal begann. Nur in den Knoten der Blattspreite verweilt noch länger ein Rest der Dehnungsfähigkeit, wodurch die gefiederten Blätter der Umbelliferen sich den wechselnden Umständen zu akkomodieren vermögen und infolge dessen oft wie geknickt erscheinen, wie z. B. die grossen Blätter von *Oreoselinum*, *Phellandrium* u. dgl. Will man sich von den Proportionen der Blätter durch direkte Messungen Rechenschaft geben, so ist es durchaus nötig, erst das Aufhören oder wenigstens das Nachlassen der Ausdehnung abzuwarten. Im Laufe derselben ändern sich die Verhältnisse ausserordentlich; die Spitze eines Blattes von *A. sylvestris*, welches eben die umhüllende Scheide durchbrochen hatte, mass ungefähr den sechsten Teil der Spreitenlänge, die ausgewachsen wenigstens vierzigmal so lang war. Es ist nicht zu verwundern, dass willkürlich abgerissene Blätter einer Pflanze die grössten Verschiedenheiten zeigen, aber wohl, dass sie in der verhältnismässig langen Zeit der ersten Anlage und der darauf folgenden Streckung, während welcher sie so vielen äusseren und inneren Einflüssen ausgesetzt waren, doch so regelmässig in den Rahmen ihrer Architektonik hineinwachsen. Man hat aus den schwankenden Massen der einzelnen Individuen natürlich erst die genaueren abzuleiten.

Die Grundlage für die Längenverhältnisse der gefiederten Blätter ist die Abnahme der Glieder von unten nach oben. Zwar

giebt es unter den Umbelliferen nicht wenige, deren Fieder der Länge nach fast gar nicht, erst kurz unter der Spitze plötzlich abnehmen, aber diese gehören den einfach gefiederten mit mehr oder weniger geschlossenen Teilblättern an, wie z. B. *Lagoecia*, *Pimpinella-Reutera*-Arten u. dgl. Unter den Pflanzen, die zu den Scandicineen gerechnet werden, kommen dergleichen wohl gar nicht vor ausser der mexikanischen *Velaea decumbens*, deren Blätter Ähnlichkeit haben mit denen unserer *Turgenia*. Die *V. toluccensis*, worauf Kunth diese Gattung gründete, hat nun aber mehrfach gefiederte Blätter, und es ist daher noch die Frage, ob Bentham Recht hatte, seine *V. decumbens* damit zu vereinigen. *Anthriscus* und die ihm näherstehenden Gattungen folgen aber im allgemeinen der von der ersten Anlage gebotenen Regel, dass die Fieder je um einen Schritt von unten nach oben abfallen.

Nimmt man das oben erwähnte Verhältnis 1 : 1 für die eine Grenze, so lässt sich das bei einigen unserer Arten vorkommende 1 : 0,5 als die andere ansehn, zwischen welchen die verschiedenen Dekreszenzen schwanken. Das Letztere findet sich in den ersten Blättern des Kerbels. Es massen z. B. die Fieder erster Ordnung in Millimetern:

Erstes	Blatt	20	10,5	5		
Zweites	"	36	18	10	5,5	3
Drittes	"	72	35	18	11	7 4

wo, wie man sieht, das Verhältnis 1 : 0,5 in den freien Fiedern durchgeht, und erst oben innerhalb des Teilblattes in ein anderes fällt. Weit länger pflegt sich dasselbe in der Blattfolge von *A. tenuerrima* zu erhalten, z. B.:

Erstes	Blatt	10	5			
Zweites	"	12	6	4		
Drittes	"	31	15	8	5	
Viertes	"	39	20	11	5,5	3,5
Fünftes	"	43	21	12	6	4

Erst das sechste Blatt begann mit : 48 27 17 u. s. w. in ein anderes Verhältnis überzugehn. In der abnehmenden Blattfolge taucht das im Anfange herrschende dann noch einmal wieder auf.

A. vulgaris zeigt die starke Abnahme, wodurch das nächste Glied nur halb so gross wird wie das vorige, nicht mehr. Statt dessen tritt gleich ein anderes ein, dem sich die beiden ersten Arten auch in der höheren Blattfolge zu nähern pflegen, wie es überhaupt wohl das häufigste und gefügigste ist. Man kann das Gesetz dieser Reihe leicht ableiten, wenn man bemerkt, dass darin die Glieder der Summe der beiden nächsten gleichen, und dazu die von der Entwicklung der ersten Anlage geforderte Voraussetzung der Abnahme um je einen Schritt nimmt. Denn ist $1 = 2 + 3$ und $1 : 2 = 2 : 3$, so kann man das dritte Glied ausfallen lassen und das erste verhält sich zum zweiten wie:

$$1 : \frac{1}{2} \left(-1 \pm \sqrt{5} \right) = 0,618034 \dots - \text{Den Botanikern ist}$$

diese Grösse schon lange bekannt als der Grenzwert, dem sich die Reihe der Blattstellungen allmählig nähert; ebenso ist jenes Verhältnis der genaueste Ausdruck, dem sich je zwei Glieder der rekurrenden Reihe 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 — — mehr und mehr nähern. Geht man von irgend einer Zahl dieser Reihe, wie es die Dekreszenz erfordert, rückwärts, so findet man, dass die oben gefundenen Extreme der vorkommenden Verhältnisse, nämlich 1 : 1 und 2 : 1 die beiden schlechtesten Ausdrücke für jenes sind, wie 1 : 0,618 . . . der beste. Die Reihe, deren Glieder annähernd in diesem Verhältnis stehn, mag, um einen Namen dafür zu haben, die goldne Reihe heissen von dem goldenen Schnitt, durch welchen eine Grösse in zwei ungleiche Teile geteilt wird, von denen der kleinere sich zum grösseren verhält, wie dieser zum Ganzen, eine Eigenschaft, welche auch je 3 aufeinanderfolgende Glieder der goldenen Reihe haben.

Es liegt nahe, zu versuchen, den Grundriss eines Blattes zu konstruieren, worin alle Glieder nach diesem Verhältnisse durchgeführt sind, um daran gleichsam ein Musterbild zu haben, woran man sogleich alle individuellen und spezifischen Abweichungen zu erkennen im Stande wäre. Nun macht es auch ja durchaus keine Schwierigkeit, die Blatlänge in der gegebenen Proportion zur ersten Fieder, diese zur zweiten u. s. f. darzustellen, endlich freilich willkürlich abzubrechen, denn mathematisch geht die Reihe ins Unendliche. Für das Verhältnis der Internodien zu den Fiedern muss man auch wieder die Erfahrung zu Hülfe rufen, dass das Internodium von der auf ihm stehenden Fieder abhängt, wie schon Nägeli (*Pflanzenphysiologische Untersuchungen*, I., S. 116) bei *Aralia spinosa* fand, das erste Internodium also der zweiten Fieder gleichzusetzen ist. Allein, der grössten Schwierigkeit begegnet man erst beim Übergange zu den Fiedern zweiter Ordnung. Von diesen muss die unterste wieder zu ihrer Achse in dem allgemeinen Verhältnis stehen, also so gross sein wie die zweite Fieder der Hauptachse. Zufolge der Entstehungszeit könnte sie das auch, nur dass sie ebenso wie die erste Fieder der Spreite an der Basis derselben stehen würde. Alle gefiederten Blätter, wenigstens der Pflanzen, die hier in Betracht kommen, lassen jedoch ihre ersten Fieder nicht mit einer Fieder, sondern mit einem Internodium beginnen. Liesse man diese fragliche Sekundärfieder einfach weg, so nähme die zweite die erste Stelle ein, und da diese der dritten Fieder erster Ordnung gleich ist, so würde unser Musterbild sogleich mit der Abschwächung anfangen, welche oben Retardation genannt wurde, d. h. jede Seitenfieder enthielte zwei weniger als die Achse über ihr.

Da sich ein Blattschema wie das eben versuchte demnach nicht ohne ganz willkürliche Annahmen entwerfen lässt, so bleibt nichts anderes übrig, als die einzelnen Arten selbst zu fragen, namentlich wie sie die Schwierigkeit überwinden, ihre freien Fieder mit einem Internodium zu beginnen und doch auf dem dadurch verkürzten Saume eine eben so grosse Fiederzahl zu entwickeln wie die Achse über ihnen.

Cerefolinn zeigt, wie schon oben angegeben, vom ersten Blatte an durch eine unbestimmte Folge in den freien Gliedern das Verhältnis 1 : 0,5. Die Längen der Internodien richten sich nach denen der nächsthöheren Fieder. Innerhalb der Teilblätter aber erscheint schon der langsamere Fall der goldenen Reihe, welcher in den höher ausgebildeten Blättern allmählich vorherrschend wird, und erst in den abnehmenden Floralblättern, wenigstens in den ersten Gliedern wieder dem anfänglichen Verhältnisse Platz macht.

Wie schon aus dem so oft vorkommenden Auftreten des ersten Blattes mit vier Fiedern vermutet werden kann, ist hier und überhaupt in den ersten Stufen der Blattfolge die Zahl der sekundären Fieder gleich der der Hauptachse über ihnen. Die theoretische Unmöglichkeit, welche darin liegt, wenn das zweite Internodium der Hauptachse massgebend ist für das erste Internodium der untersten Fieder, überwindet aber Cerefolium dadurch, dass dieses Internodium sich freilich nach jenem richtet, aber so lange nicht die Retardation eintritt, dennoch grösser macht, d. h. es reproduziert nicht dessen faktische Länge, sondern die, welche es bekommen haben würde, wenn es statt die Hälfte des vorigen Internodiums zu sein, daraus im Verhältnisse der goldenen Reihe gebildet wäre. Dieser Umschlag ist auch sehr erklärlich, wenn man weiss, dass das eine Verhältnis in der Hauptachse, das andere in der Nebenachse herrscht. Die aus dem letzteren resultierende grössere Länge giebt den für die letzte Fieder zweiter Ordnung nötigen Raum. Waren die beiden ersten Internodien eines Blattes 26 und 13, so musste das erste Internodium der untersten Fieder nicht 13, sondern $26 \times 0,618 \dots = 16$ lang sein, worauf die andern Glieder dieser Reihe : 16 10 6 u. s. w. folgen.

Das Verhältnis in der Hauptachse zu der ersten Seitenachse wird dadurch, dass in jener die goldene Reihe nur zum Teil, in dieser aber ganz herrscht, für das Kerbelblatt eigentlich modifiziert. Gälte für beide die goldene Reihe durchweg, so würden ihre Längen auch Glieder derselben darstellen; da dies aber nur für die eine gilt, so muss sie auch verhältnismässig grösser ausfallen. Die Artbeschreibung sucht die Bemerkung dieser Übergrösse auch hie und da anzudeuten: der Heidelberger Professor Bischoff nennt die Kerbelblätter „dreieckig“, andere vergleichen sie mit den Wedeln von *Polypodium Dryopteris*, u. dgl. m. Annähernd lässt sich das Verhältnis berechnen, z. B. für den häufigsten Fall, dass nur die beiden ersten Internodien sich wie 1 : 0,5 verhalten, das dritte aber schon in den langsameren Fall eingeht, also nicht wie 0,5 : 0,25, sondern 0,5 : 0,3. Es muss dann die Länge des Blattes von diesem dritten Internodium an = 0,8 sein, im ganzen also $1 + 0,5 + 0,8 = 2,3$; die unterste Fieder aber beginnt mit einem Internodium = 0,618 . . . , die Summe der auslaufenden Reihe ist folglich = 1,618 . . . ; das Verhältnis beider stellt sich somit heraus: $2,3 : 1,618 \dots = 0,7 \dots$. Zur Probe wurden die mittleren Werte aus einigen zwanzig Messungen

an den ersten Blättern von *Cerefolium* berechnet und für das fünfte und sechste Blatt genau dieses 0,7 . . . , für die vorangehenden dagegen ein etwas grösserer Wert gefunden. Eine merkwürdige Bestätigung dieser Verhältnisse, wie sie an gewöhnlichen Exemplaren unseres Gartenkerbels beobachtet und berechnet wurden, findet sich auf einem schon vor drei Jahrhunderten verfertigten Holzschnitte, welchen Rembert Dodoens in seinen Pemptaden mitteilt. Grob und in kleinem Massstabe wie dieser ist, stellt er gleichwohl die Kerbelpflanze mit einer Naturwahrheit dar, dass man sie auf den ersten Blick erkennt. Weshalb man aber diese groben Umrissse sofort erkennt, ist nur den Längenverhältnissen zuzuschreiben, welche der Zeichner mit ausserordentlichem Takte getroffen hat. Das Blatt rechts zeigt eine Spreitenlänge von 27,5 mm, die drei ersten Fieder von 19 11 6,5; das andere Blatt links von 17 10 7 mm Zahlen, welche die goldene Reihe darstellen. Weit eleganter als dieses Bild des Dodoens ist das, welches Leonhard Fuchs in seinen Stirpes S. 217 von dem Gingidium mitteilt, wie er unseren Kerbel nannte. Die trefflichen Zeichner Heinrich Füllmauerer und Adalbert Meyer, welche sich auf der letzten Tafel des Werks selbst in ihrer Arbeit dargestellt haben, fassten das Verhältnis der Spreite zur ersten Fieder ungefähr wie 1 : 0,66, wodurch der natürliche Ausdruck noch einigermassen zur Geltung kommt. Übrigens zeigen sie, dass ihnen schon die Ästhetik über die Naturwahrheit ging, da sie keinen Anstand nahmen, der guten Gruppierung wegen ein Blatt da einzuschalten, wo die Natur keins wachsen lässt.

Die zweite Fieder ist zwar schon der Länge nach bestimmt, aber noch nicht, ob sie in ihrer inneren Gliederung dieselbe Weise befolgt, wie die erste Fieder oder eine andere. Das Letzte ist der Fall; man findet die Dekreszenz für ihre ersten Internodien aufgehoben, so dass sie einander nahe gleich sind. Um ihre Länge zu bestimmen, muss man zunächst die Örter aufsuchen, welche mit dem ersten Internodium homolog sind. Wie für die erste Fieder das zweite Internodium der Hauptachse homolog war, so muss es also für die zweite Fieder das dritte sein, und ferner auch das zweite Internodium der ersten Fieder. Beide sind aber nicht gleich gross, denn die Internodien der ersten Fieder mussten erst berechnet werden. Wie man aber schon vermuten kann, ist das zweite Internodium der ersten Fieder das massgebende.

Da jedoch, wie gesagt, das erste Internodium der zweiten Fieder verkürzt ist auf die Länge des zweiten, so muss dieses in dem dritten Internodium der ersten Fieder sein Äquivalent haben. So verhält es sich auch; wenn z. B. die Internodien der Hauptachse mit den Längen 30 15 9 — — mm begannen, so mussten die der ersten Fieder 18,5 11 7,5 — — sein, die letzte Zahl also für die ersten Internodien der zweiten Fieder die normale sein. Ebenso verfahren nun auch ferner die dritte, vierte, kurz alle Fieder, welche freie Internodien haben, denn sobald die Knoten sich auflösen, beginnt das Alternieren der Fiedern. Ein grosses Blatt hatte z. B. in der ersten Fieder die Internodien 42 26 16 10 6 — —, deren Längen von dem

ersten Internodium der Hauptachse = 66 richtig bestimmt waren. Die zweite Fieder begann wieder normal mit zwei Internodien von je 16; die dritte mit zwei Internodien von je 10, die vierte jedoch nur mit den Internodien 4 und 4,5, während die ihnen zukommende Länge eigentlich 6 gewesen wäre.

Da die Fieder sich, wie gesagt, im allgemeinen mit den Internodien, worauf sie stehn, ausgleichen, so fragt sich, wie sich die Fieder höherer Ordnung verhalten, welche auf den verkürzten Internodien stehen? Sie werden von diesen Verkürzungen nicht affiziert, sondern erreichen die Länge, die sie bei völliger Ausbildung haben mussten. Bei dem oben angeführten Blatte, wo die zweite Fieder mit zwei Internodien zu je 7,5 begann, hatte die erste Fieder zweiter Ordnung nicht auch 7,5, sondern 11. Man hat daran, wenn die Masse zweifelhaft sind, ein Korrektiv, welches zu den eigentlichen Normen führen kann.

Die Fieder erster Ordnung sind normal immer opponiert, auch wo sie nicht mehr von den Knoten festgebunden sind, und auch einander gleich, obwohl die in der Scheide nach aussen liegende Seite die begünstigte ist. Bei den Fiedern höherer Ordnungen ist dagegen die obere Seite meist immer schwächer als die untere, welche in ihrer freieren Entwicklung die normalen Längen genauer darstellt. Das Zurückbleiben jener ist aus der Lage des eben angelegten Blattes in der es umhüllenden Scheide zu erklären, daher nur als Hemmung zu betrachten. Die ungleiche Entwicklung beider Seiten bewirkt aber hier, wo die Knoten innerhalb der Teilblätter aufhören sie zu binden, dass sie alsbald alternieren.

Anthriscus tenerrima wird ebenso wie *Cerefolium* in dem Falle ihrer Glieder von den beiden Faktoren 0,5 und 0,618... beherrscht, von dem ersten aber stärker und länger. Die goldene Reihe tritt zuerst innerhalb der Teilblätter und an den Nebenachsen auf; da aber die Teilblätter von *A. tenerrima* sehr dürfitig nur mit zwei und vorübergehend mit drei Fiedern ausgestattet sind, so fallen nur ein, höchstens zwei Internodien zwischen dieselben, welche, wenn die übrigen alle nach 0,5 fallen, keine grosse Differenz machen. Lässt man diese einstweilen unberücksichtigt, und sieht die Internodienreihe der Hauptachse als eine nach 0,5 auslaufende an, so wird sie, wenn das erste Internodium = 1 gesetzt ist, = 2 sein. Das für *Cerefolium* gefundene Gesetz, dass sich die Fieder mit den Internodien, worauf sie stehen, ausgleichen, ist zwar im allgemeinen auch hier gültig, aber mit vielen Ausnahmen, welche, wie man bald sieht, unumgänglich nötig sind. Denn ist die zweite Fieder, wenn das erste Internodium = 1 gesetzt wird, diesem gleich, so müsste die erste Fieder doppelt so gross = 2, also ebensolang wie die Hauptachse sein. Da aber die erste Seitenachse immer später als jene entsteht, so ist das schon von vornherein unwahrscheinlich, und auch wirklich nicht der Fall. Welche Länge ihr aber normal zukommt, ist erst aus den Analysen ganzer Blattfolgen zu erraten. Ich sage absichtlich: erraten, denn bei dem Vorherrschen der Internodien, welche je länger desto mehr dem Blattstiele ähnlich sind, dessen Ausdehnung zwischen weit-

gesteckten Grenzen schwankt und dem Wechsel der Dekreszenz in den verschiedenen Phasen der Blattfolge, kommen mehrere Weisen, und diese selten rein zur Geltung. Die erste Weise ist dieselbe, welche wir schon bei Cerefolium haben kennen lernen, dass nämlich das erste Internodium der untersten Fieder sich zwar nach dem zweiten Internodium der Hauptachse richtet, aber so wie dieses zufolge der goldenen Reihe hätte werden müssen. Aus einer Internodienreihe: 26 13 6,5 4 — — nimmt also jenes Internodium nicht 13, sondern 16 und lässt darauf die von der goldenen Reihe geforderten anderen Glieder 16 10 6 4 — — folgen. Die zweite Fieder beginnt wie bei Cerefolium mit zwei gleichen Internodien, welche ihr Mass dem dritten Internodium der ersten Fieder entnehmen, also hier = 6 sind. Die zweite Weise ist die, dass die erste Fieder sich ganz nach der Hauptachse richtet, und mit der unveränderten Länge des zweiten Internodiums derselben beginnt. Die Folge dieser Anordnung ist deutlich; die erste Fieder wird sowohl der Länge als der Teilung nach der Hauptachse, von dem zweiten Internodium derselben an, gleich sein. Wenn daher das erste Internodium = 1, der übrige Teil auch = 1 ist, so kann auch die erste Fieder nicht grösser sein. Sie ist dann so gross als das Internodium über ihr. So sonderbar diese Weise auch erscheint, ist sie doch eine sehr häufig vorkommende, nur wird sie meist in den folgenden Fiedern nicht streng genug durchgeführt. Nicht einmal die Retardation um 1, welche notwendig daraus zu folgen scheint, sobald die erste Fieder mit dem zweiten Internodium der Hauptachse, ihre erste sekundäre Fieder also mit der dritten Fieder*) jener beginnt, braucht dabei einzutreten, wie z. B. aus folgendem Beispiele hervorgeht. Das vierte Blatt einer Folge zeigte die Internodien: 32 14 7 4; ihnen entsprachen die Fiederlängen: 32,5 17 7,5 4,25. Die Internodien der untersten Fieder 15 8 5 setzten, wie man sieht, nur etwas höher ein, und erlaubten noch einem Zahne als Repräsentanten der vierten Sekundärfieder den Blattsau zu durchbrechen.

Aus einer Anzahl Messungen der ersten Blätter ergab sich für die Längen der ersten Fieder und der ganzen Spreite im Durchschnitt ein Verhältnis, welches nur wenig grösser war als das der goldenen Reihe. Davon sind aber die Werte, welche sich aus der Durchführung der eben beschriebenen Weisen herausstellen müssten, weit verschieden. Aus der einen, wonach in Spreite und Fieder der Faktor 0,5 herrscht, würde das Verhältnis 1 : 2, nach der andern aber 1,618 : 2 = 0,8 . . . : 1 sein. Nur eine Konstruktion würde das aus den Durchschnittszahlen berechnete Verhältnis geben, wenn zwar der Faktor 0,5 herrschte, das erste Internodium der Fieder aber nach erster Weise einsetzte. Doch eine so gezwungene Einrichtung kann schwerlich normal sein; man muss also wohl annehmen, dass auch schon im Anfange der Blattfolge das in der höheren vorwaltende Verhältnis der goldenen Reihe durch Akkommodationen der dissoluten Längen annähernd eingeführt wird.

*) So im Manuskripte. Soll wohl heissen: mit dem dritten Internodium
Fr. B.

An einem hochentwickelten ersten Stengelblatte massen:

die Fieder	89	55	34	16	9	6	3	mm
die Internodien	45	32	20	13,5	7	4,5	"	

In beiden Reihen herrscht das Verhältnis der goldenen Reihe durchaus vor, nur die dritte und vierte Fieder und das vierte und fünfte Internodium fallen in das frühere 1 : 0,5 zurück. Obgleich Internodien und Fieder in keiner einzigen Zahl ganz übereinkommen, erkennt man doch aufs deutlichste, dass die Internodien mit den Fiedern über ihnen sich ausgleichen wollen. Das erste Internodium der unteren Fieder = 32 stimmte genau mit dem zweiten Internodium der Hauptachse; die beiden ersten Internodien der zweiten Fieder = 14 fast genau mit dem dritten Internodium der ersten Fieder, also den oben angeführten Regeln gemäss.

Anthriscus vulgaris löst das Problem, noch ehe eine Retardation eintritt, auf der unteren Fieder ebenso viele sekundäre anzubringen, als die Achse über ihr hat, dadurch, dass deren erste Internodien sogleich sich ebenso ausgleichen, wie die beiden anderen Arten erst von der zweiten und den folgenden Fiedern thun. Indem das erste die Länge des dritten Internodiums der Achse annimmt, verbraucht es auf der Fieder einen Raum, welcher um die Differenz zweier Glieder kleiner ist, und lässt dadurch einen grösseren für die sekundären Fieder übrig. Sind z. B. die Internodien eines Blattes 17 11 7 4 mm lang, so beginnt die unterste Fieder nicht mit dem Masse des zweiten, sondern des dritten = 7, erspart daher, wenn sonst die Länge gleich bleibt, 4 mm für die sekundären Fieder. Auf jenen vier Internodien stehen fünf Fieder erster Ordnung, von denen die unterste vier Fieder zweiter Ordnung haben soll; drei von diesen sind auch schon durch ihre Internodien: 7 7 4 bestimmt; es fragt sich nur, wie das Internodium der vierten heissen muss, welches an der Hauptachse kein Äquivalent mehr findet. Da jedoch hier die goldene Reihe vorausgesetzt wird, muss dieses vierte Internodium = 2,5 sein, wenn man, wie hier genügt, alle Brüche über und unter 0,5 unberücksichtigt lässt. Die auf den Internodien 7 7 4 2,5 stehenden Fieder zweiter Ordnung akkommmodieren sich nach ihnen mit Ausnahme der ersten, welche vielmehr die Grösse annimmt, die eigentlich ihrem Internodium gebührte; sie werden demnach heissen: 11 7 4 2,5.

Die zweite Fieder ist auf dieselbe Weise gebaut wie die erste, nur dass sie um eine Stufe abgenommen hat; ihre Internodien sind daher: 4 4 2,5 und ihre drei Fieder zweiter Ordnung 7 4 2,5. Von der dritten Fieder kann aber hier nicht die Rede sein, da in diesem Beispiele überhaupt nur fünf Fieder vorhanden sind, die drei letzten also in das Teilblatt fallen, wo die Knoten sich lösen, die Fieder zweiter Ordnung alternieren. Das Verhältnis der ersten Fieder zur zweiten muss, da in beiden das der goldenen Reihe gilt, dasselbe sein, ungeachtet der Doppelglieder, denn diese stehen zu einander auch in demselben. Bei *Cerefolium* konnten dagegen diese beiden Fieder sich nicht so zu einander verhalten, weil nur die zweite die Verdoppelung, die erste aber zwei volle

Stufen enthält, deren Summe zu dem Doppelgliede nicht in demselben Verhältnisse steht.

Die Fieder der höheren Grade, insofern sie in der weiteren Folge freie Internodien bekommen, welche durch Knoten fixiert sind, verhalten sich wie die erster Ordnung. Die eigentliche Norm für das Doppelglied wird auch hier von dem dritten Internodium ihrer Achse gegeben, wobei man sich nicht dadurch irre machen lassen darf, dass die Seitenachsen mit einem Internodium anfangen, nicht wie die Hauptachse mit einer Fieder. An einem Blatte von zehn Fiedern war z. B. die unterste zusammengesetzt aus den Internodienlängen: 15 13 8 6 4,5 3 2, indem die beiden ersten ihre Norm von dem dritten Internodium der Hauptachse = 13,5 erhalten hatten. Die erste Fieder zweiter Ordnung, welche also auf dem ersten Internodium = 15 stand, hatte die Internodien: 5 6 4 3 2, von denen die beiden ersten ihr Mass von dem vierten Internodium der Seitenachse = 6 erhalten hatten; dieses vierte Internodium ist aber das dritte oberhalb der untersten Fieder.

Will man ein Blatt nach diesen Angaben konstruieren, oder berechnet man die Länge desselben nach der bei Cerefolium angewandten Methode, so wird man gewahr, dass alle Voraussetzungen sich doch nicht mit einander vertragen. Wir wissen, dass wenn die Internodien nach der goldenen Reihe fallen und die Fieder sich mit ihnen ausgleichen, auch die erste zu der ganzen Blattlänge in demselben Verhältnisse stehen muss, indem sie dem oberen Teile derselben gleicht, welcher von dem zweiten Knoten, woran die zweite Fieder steht, abgeschnitten wird. Wenn nun die erste Fieder mit zwei Internodien von der Länge des dritten Internodiums beginnt, so fehlt ihr an der geforderten Proportion die Differenz zwischen dem zweiten und dritten Internodium. Wird das erste Internodium = 1 gesetzt, so ist das zweite = 0,618 . . . , das dritte = 0,382 . . . und die Differenz zwischen den beiden letzten = 0,236 Die um soviel verkürzte untere Fieder kann sich daher zu der ganzen Blattlänge nicht mehr wie 0,618 . . . : 1 verhalten, sondern ist auf 0,528 . . . : 1 gefallen. Bleiben die Fieder aber unter sich proportional, so nehmen alle an dieser Verkürzung Teil und können nicht mehr mit den Internodien gleich sein, worauf sie stehen. Die Blätter können sich dieser Konsequenz auch nicht entziehen.

Es massen z. B.:

die Fieder: 19 12,5 7,5 5 3

die Internodien: 17 9,5 6 4

Die untere Fieder begann richtig mit der nach dem dritten Internodium zu 6, die Fieder blieben daher kleiner als ihre Internodien. Auf verschiedene Weise wird diese Disharmonie jedoch wieder gemildert. Bisweilen bleibt sie auf die unterste Fieder beschränkt, indem die zweite schon das Verhältnis zu ihr aufgiebt und das der Internodien annimmt, z. B.:

Fieder: 51 38 23 14 9 5 — —

Internodien: 38 23 14 8,5 4,5 — —

Zufolge der goldenen Reihe, welche auch in der Fiederfolge herrscht, hätte die erste über 60 betragen müssen, allein die zweite folgte ihr in der Verkürzung nicht, sondern der Internodienreihe. Sie bewirkte dies dadurch, dass, obgleich sie mit der Länge des vierten Internodiums = 8,5 richtig einsetzte, das zweite Internodium = 12 eine viel grössere Reihe begann. Bei höher gegliederten Blättern, schon bei *Anthriscus sylvestris*, findet man oft die zweite und die folgenden Fieder mit einem zweiten Internodium, welches länger ist als das erste. Die gewöhnlichste Weise ist aber die, dass die Doppellängen etwas grösser werden als ihnen von dem dritten Internodium vorgeschrieben ist. Z. B.:

Fieder:	17	11	7	4,5	3
---------	----	----	---	-----	---

Internodien:	11,5	7,5	4	3
--------------	------	-----	---	---

Die untere Fieder war hier aus den Internodien 6 5 3 zusammengesetzt, statt dem dritten Internodium = 4 zu folgen; die Hälfte des zweiten und dritten Internodiums zweimal genommen, giebt nur in anderer Form dieselbe Summe.

Um zu erfahren, welches Verhältnis der ersten Fieder zur Hauptachse in der Natur am meisten begünstigt werde, wählte ich etwa ein Dutzend Exemplare des fünften Blattes der ganzen Folge, weil darin die Energie des Wachsens noch nicht nachgelassen hat, die Längen aber schon mehr fixiert sind als in den vorhergehenden Blättern. Der daraus berechnete mittlere Wert betrug 0,578 . . . : 1, also weit grösser als ein streng durchgeföhrtes Gesetz ergeben würde, aber auch eben so tief unter dem Faktor der goldenen Reihe. Aus vierzehn kulminierenden Blättern wurde dagegen ein ihm schon viel näher kommender Durchschnitt erhalten, nämlich nahe 0,6, d. h. das Übermass der Internodien gleicht sich bei steigender Entwicklung der Blätter mehr aus.

Bei grösserer Anlage sich auszugliedern und stärkeren Retardationen häufen sich auch leichter die Fieder in den Teilblättern. In diesen bemerkte man eine der abgeschwächten Teilung entsprechende verlangsamte Dekresenz, also eine andere Reihe als die bis dahin vorherrschende goldene. Könnte man sich nicht hierauf stützen, so würde es nicht leicht sein, aus den kleinen und schwankenden Werten der auslaufenden Gliederung eine ganz neue abzuleiten. So aber lässt sich vermuten, dass sie nur eine Modifikation der vorhergehenden ist. In der That findet man auch, dass die bekannten Glieder der goldenen Reihe nur verschoben sind, dass die statt auf einander zu folgen je ein neues Glied zwischen sich haben. Waren z. B. die letzten freien Glieder 50 30 19, so ließen sie innerhalb des Teilblattes nicht etwa 19 12 7 4,5 weiter, sondern 19 15 12 9 7 5 3. Da in der goldenen Reihe irgend ein Glied gleich der Summe der beiden folgenden ist oder $1 = 2 + 3$, so muss die Formel für diese interpolierte Reihe $1 = 3 + 5$ heißen. Die eingeschobenen Glieder sind die Wurzeln aus dem Produkte von zwei aufeinanderfolgenden Gliedern der goldenen Reihe; für die hier erforderliche Genauigkeit genügt aber auch schon der Mittelwert. Der Faktor dieser interpolierten Reihe ist 0,786 . . .

Anthricus sylvestris gebraucht ein Jahr um als Keimpflanze aus dem Samen hervorzubrechen. Davon mag es kommen, dass ihre ersten Blätter, wenn sie im freien Felde aufwächst, oft missgestaltet und verkrüppelt sind. Gepflegt, entwickeln sie sich aber meist normal, und zeigen aufs deutlichste, dass in ihnen die goldene Reihe massgebend ist, z. B. im ersten Blatte:

Fieder 15 11 6

Internodien 10 6,5

An den folgenden Blättern sieht man dann, dass die Internodien der unteren Fieder regelmässig abnehmen und das erste von dem zweiten Internodium der Hauptachse sein Mass erhält. Die ungeteilten Fieder sind bei dieser Art gewöhnlich mehrfach grösser als bei den andern; von der terminalen kann sich daher leicht noch eine letzte auslösen um der Seitenachse ebensoviele zu geben als die Hauptachse über ihr hat. Diese bekannten Verhältnisse hören aber sehr bald auf, oft schon mit dem dritten, höchstens mit dem sechsten Blatte. Die Internodien werden merklich kürzer als die Fieder, welche auf ihnen stehen, und diese nehmen nach ganz andern Verhältnissen ab als dem der goldenen Reihe. In dem folgenden fünften Blatte sind die Übergänge bereits überwunden, und man sieht die Internodien nahe genau so gross wie die zweitnächste Fieder über ihnen:

Fieder: 39 27 16,5 13 8

Internodien: 17 12 8,5 7

Die Verhältnisse der Fieder zu einander sind auch andere als die goldene Reihe erlaubt hätte, wonach die Zahlen etwa so: 39 24 15 9 6 gewesen wären.

Ist einmal das, obgleich sehr elastische, doch feste Gefüge der goldenen Reihe gelockert, so gehen die Verhältnisse alsbald in verwirrender Mannigfaltigkeit auseinander, worin es schwer fällt, sich einigermassen zurechtzufinden. Aus den eben mitgeteilten Zahlen würde man, wenn man sie für sich allein darauf ansieht, schwerlich eine bestimmte Reihe abzuleiten im stande sein. Gleichwohl liegt darin eine solche zum Grunde. Hier hilft dazu die Übereinstimmung der Internodien mit den zweitnächsten Fiedern. Erinnert man sich nämlich der Eigenschaft der goldenen Reihe, dass die Glieder der Summe der beiden nächsten gleichen und dass, wie es bei den andern Arten im allgemeinen der Fall war, die Fieder ihren Internodien gleich sind, so kann man dort die Formel $1 = 2 + 3$ auch so übersetzen, dass die Fieder die beiden nächsten über ihn stehenden Internodien decken müssen. In dem obigen Beispiele decken nun die Fieder drei ihrer nächsten Internodien, und da diese ja den zweitnächsten Fiedern entsprechen, so kann man daraus die Formel $1 = 3 + 4 + 5$ ableiten, deren Berechnung weiter keine Schwierigkeit macht.

Ginge die eben gefundene Reihe durch die ganze weitere Blattfolge, und fiele nur etwa in der abnehmenden wieder in die zu Anfang herrschende zurück, wie wir es bei den andern Arten sehen, so würde man sich schon damit abfinden. Allein das ist

durchaus nicht der Fall. Es gibt eine Menge verschiedener Reihen, welche nicht blos nach den Entwicklungsstadien der Blattfolge, sondern auch nach individuellen Wachstumsverhältnissen wechseln. Deren Grenzen sind aber bei dieser Art ungleich weiter gesteckt, als bei den früher analysierten Arten. Im allgemeinen lässt sich daher nur sagen, dass die langsamer abfallenden Reihen, der höheren Gliederung und der nachlassenden Energie entsprechend, später eintreten als die von beschleunigter Entwicklung getriebenen schnell abnehmenden. Ich ziehe es daher vor, statt weitläufige Analysen ganzer Blattfolgen zu geben, die Reihen, von deren häufigem Vorkommen ich mich überzeugte, nach jenem Gesichtspunkte zusammen zu stellen. Man kann, wenn nicht alle, doch weitaus die meisten Reihen so ordnen, dass, ausgehend von der Formel der goldenen $1 = 2 + 3$, das letzte Glied der Summe immer um 1 weiter hinausgerückt wird $1 = 2 + 4$, $1 = 2 + 5$ u. s. f., indem mit dem Abnehmen desselben auch ein schwächerer Fall der Reihe eintreten muss.

Die zunächst vorliegende Reihe, deren Formel $1 = 2 + 4$ ist, haben wir bereits in einem Beispiele kennen gelernt, zwar nicht in derselben Gestalt, aber in einer andern, welche sich auf die einfachste Weise daraus herleiten lässt. Ersetzt man nämlich in $1 = 2 + 4$ die 2 durch ihr Äquivalent $2 = 3 + 5$, so hat man die obige Formel $1 = 3 + 4 + 5$. In der zuerst genannten Form $1 = 2 + 4$ kommt sie auch vor z. B. in dem Floralblatte:

Fieder:	111	72	51	36	—	—	—
Internodien:		72	36	23	—	—	—

allein, es ist leicht einzusehen, dass sie so nur zu Anfang vorkommen und keine weitere Reihe bilden kann, weil ein Sprung darin auftritt, der für das zweite Glied unmöglich ist. Die andere Form hat dagegen keinen Sprung und kann sich daher beliebig fortsetzen.

Die zweite Formel $1 = 2 + 5$ ist schon komplizierter, da sie sich durch das Vertreten von 2 und dann auch der 3 in zwei neue Formeln umsetzen lässt: $1 = 3 + 5 + 6$ und in: $1 = 4 + 5 + 6 + 7$. Die letzte Form kommt sehr oft vor, weil die beiden Sprünge, welche sonst allen drei Formen eigen sind, hier zu Anfang stehen und daher die Reihe sich beliebig fortsetzen kann, während in $1 = 2 + 5$ die Sprünge in der Mitte, in $1 = 3 + 5 + 6$ der eine vorn und der andere in der Mitte erscheint. Ich wähle als Beispiel ein Blatt,

Fieder:	128	88	64	44	32	22	16	11	8	5,5	4
Internodien:		64	32	22	16	12,5	11	9	8	5,5	4

wo die erste Fieder beinahe drei Internodien deckt, welche der dritten, fünften und sechsten Fieder entsprechen, also in die Form $1 = 3 + 5 + 6$ fällt. Für die zweite Fieder ist aber diese Form nicht wieder möglich, sie deckt die vier nächsten Internodien, und diese kommen überein mit der vierten, fünften, sechsten und siebenten Fieder. Notwendig ist aber diese Einleitung nicht, in dem Blatte z. B.

Fieder: 148 111 86 62 43 28 21 15 11 8 5

Internodien: 61 40 30 23 16 12 11 7 7 5

beginnt gleich von vornherein die Form $1 = 4 + 5 + 6 + 7$.

Die Formel $1 = 2 + 6$ habe ich in dieser Gestalt nie verwendet gefunden; die damit gleichwertigen und abgeleiteten Reihen kommen dagegen in der höheren und abnehmenden Blattfolge sehr häufig vor. Auf die nun bekannte Weise erhält man leicht durch Substitution andere Formeln daraus: $1 = 3 + 6 + 7$, wo zwei Sprünge in der Mitte und einer vorn, $1 = 4 + 6 + 7 + 8$, wo zwei Sprünge vorn und einer in der Mitte, $1 = 5 + 6 + 7 + 8 + 9$, wo alle drei vorn liegen. Ferner $1 = 3 + 4$, welche, wenn man den Wert von $4 = 6 + 7$ einsetzt, wieder in die schon aufgeführte $1 = 3 + 6 + 7$ übergeht, oder, wenn von $3 = 5 + 6$, in $1 = 4 + 5 + 6$, oder wenn von beiden in $1 = 5 + 6 + 7 + 8 + 9$.

In dem folgenden Blatte:

Fieder: 98 71 57 43 31,5 25 16,5 12 8 — —

Internodien: 54 27 17 13 10 8,5 — — —

deckt die erste Fieder drei Internodien und diese entsprechen der dritten, sechsten und siebenten Fieder; es ist daher die Formel $1 = 3 + 6 + 7$ dargestellt. Allein wegen der beiden Sprünge in der Mitte kann diese sich als solche nicht weiter fortsetzen. Die zweite Fieder deckt freilich auch drei Internodien, aber diese entsprechen der vierten, fünften, sechsten Fieder, der Formel $1 = 4 + 5 + 6$ gemäss, die sich als Reihe fortsetzen kann, weil ihre Glieder kontinuierlich auf einander folgen.

In der Gestalt $1 = 3 + 4$ erscheint diese Reihe wohl am häufigsten, und ist darin auch am leichtesten zu erkennen. In dem Blatte:

Fieder: 129 89 69 54 37 29 21 16 11 8 6 3,5

Internodien: 68 49 36 24 16 11,5 9 8 6 5 4

deckt die untere Fieder zwei Internodien und diese gleichen der dritten und vierten Fieder. Diese Form $1 = 3 + 4$ kann sich natürlich als solche fortsetzen, und thut es hier auch, aber durch das Mittelglied des vierten Internodiums = 24 wird ein neuer Sprung eingeführt, das fünfte Internodium entspricht erst der achten Fieder und die fünfte Fieder deckt daher schon drei Internodien; die anfängliche Form $1 = 3 + 4$ ist damit in die gleichwertige Form $1 = 4 + 5 + 6$ umgeschlagen.

Von andern Formeln, welche etwa noch von $1 = 2 + 7$ abzuleiten wären, sind mir keine sicheren Beispiele aufgefallen. Was man in der abnehmenden Blattfolge dahin deuten möchte, ist wegen des desultorischen Charakters, der dort einzutreten pflegt, nicht näher zu verfolgen.

Wie sich die Dekreszenz in diesen so geordneten Formeln allmählich verlangsamt, ist am leichtesten an den Faktoren zu übersehen, welche ihren Reihen zukommen. Die goldene Reihe oder $1 = 2 + 3$ hat bekanntlich den Faktor 0,618 . . . , unsere $1 = 2 + 4$ hat 0,682 . . . ; $1 = 2 + 5$ hat 0,725 . . . , $1 = 2 + 6$ hat 0,756 Damit gelangt man schon in die

Nähe der interpolierten Reihe, von der schon angeführt wurde, dass ihr Faktor 0,786 — — sei. Es ist danach leicht möglich, dass in den Teilblättern von *A. sylvestris*, welche viel grösser, als bei *A. vulgaris* sind, noch höhere Faktoren vorkommen, welche die schwächere Abnahme ausdrücken.

Mitten unter diesen eigentümlichen Reihen in den Floralblättern wird man überrascht, mit einem Male wieder Anklänge der von *A. tenerrima* her bekannten Reihe 0,5 zu sehen. In der That pflegen dort die ersten Glieder ungefähr doppelt so gross zu sein als die nächsten, und die folgenden dann überzugehen in eine schwächere Reihe, wo ungefähr das dritte Glied erst das Doppelte des ersten ist. An einem solchen Floralblatte massen, z. B.:

Fieder:	135	103	66	46	33	24	16	11	8	6	4
Internodien:	97	52	25	17	12,5	9	7	5	4	4	

In der Fiederreihe fallen die Glieder mit Ausnahme des ersten fast genau nach der interpolierten Reihe, die Internodien aber erst von dem dritten Gliede an. Dieses ist etwa die Hälfte des zweiten und damit wird auch bestätigt, dass das erste Glied das Doppelte des zweiten hätte sein sollen. Es scheint somit gewiss zu sein, dass hier die Reihe 0,5, und dann ihre interpolierte Form, deren Faktor 0,707 . . . ist, Eingang gefunden hat. Wie aber, isträtselhaft, da bei *A. sylvestris* doch diese Reihe gar nicht, nicht einmal in den Primordialblättern vorkommen, wie bei *Cerfolium*, wo es nicht befremdet, sie in der abnehmenden Blattfolge wieder auftauchen zu sehen.

Es liegt hier auch wirklich weder die nach 0,5 fallende Reihe, noch die interpolierte zum Grunde. Bei den keinesweges exakten Massen, womit man es bei den Blättern zu thun hat, sind Verwechslungen mit anderen Reihen leicht möglich, besonders wenn man ein einzelnes Blatt herausgreift, statt die ganze Blattfolge, worin es vorkommt, zu vergleichen. Den Faktoren 0,5 und 0,707 . . . stehen zwei von den oben angeführten nahe genug, um damit verwechselt zu werden. Es sind die der Reihen von der Formel $1 = 2 + 4$ und $1 = 2 + 5$, von denen der erste 0,682 . . . und im zweiten Gliede 0,465 . . ., der zweite 0,725 . . . und im zweiten Gliede 0,525 heisst; beide also nicht sehr abweichend von dem obigen scheinbaren.

Sieht man die angeführten Masse jenes Blattes darauf an, welche von diesen Reihen hier etwa passen möchte, so ist augenscheinlich, dass die Formel $1 = 2 + 4$ nicht passt, weil darin nur ein Sprung ist, während in unserem Beispiele die Internodien zwei Fieder überschlagen, um ihr Äquivalent zu finden, wogegen die Reihe $1 = 2 + 5$ auch zwei Sprünge hat. Wenden wir also diese an, so erklären sich alle Masse, auch das der ersten Fieder, welches, weil es weder das Doppelte der ersten noch der zweiten Fiederlänge ist, nach der anfänglichen Annahme abnorm gescholten werden musste. Denn multipliziert man diese 135 mit dem rechten Faktor 0,725 . . ., so erhält man 97,8, also das erste Glied der Internodienreihe; das zweite Glied, welches ungefähr 71 gewesen

wäre, ist ausgefallen, wodurch der Schein von 0,5 entsteht; das dritte Glied ist 52 oder berechnet 51, das vierte ist wieder ausgefallen, und so entstehen die beiden Sprünge. Noch viel leichter als die beiden eben genannten Reihen kann aber die interpolierte goldene mit der nach 0,5 fallenden und deren interpolierten Form 0,7 . . . verwechselt werden. Das scheint zwar paradox, ist aber leicht zu beweisen. An einem Floralblatte fanden sich z. B. die Masse:

F.: 122	72	59	46	33	26	21	15	12,5	11	8	6,5	5,5	4	3	2
I.:	72	36	23,5	15	11	8	6	5,5	4,5	4	3,5	3	2,5	2,5	2

Die Internodien beginnen augenscheinlich mit dem Verhältnisse 1 : 0,5 und fahren dann so fort, dass man wohl die interpolierte Form desselben darin vermuten könnte, da immer das dritte Glied beinahe die Hälfte des ersten ist. In der Fiederreihe ist dagegen das erste Glied nicht das Doppelte des zweiten, und im weiteren Verlaufe auch nicht je ein Glied das Doppelte des dritt nächsten; es scheint daher ein anderes Gesetz hier zu herrschen als in der Internodienreihe. Stellt man in der Fiederreihe die paarigen und unpaaren Glieder zusammen, so kann man in beiden die goldene Reihe nicht erkennen; zusammen fallen sie also nach der interpolierten goldenen Reihe. Nur das erste Glied will nicht dazu passen, aber nur scheinbar, weil es zu den paaren Gliedern 72 46 26 — — gehört, das zu den unpaaren aber gehörige, welches ungefähr 90 hätte messen sollen, ausgefallen ist. Nun lässt sich auch die Internodienreihe und ihre Zugehörigkeit zu der Fiederreihe begreifen, indem das erste Internodium genau mit der zweiten Fieder, das zweite Internodium mit der fünften Fieder nahe übereinstimmt. Die interpolierte goldene Reihe verläuft nämlich so: 1 0,786 , 0,618 , 0,486 , 0,3 , u. s. f. Das vierte Glied 0,486 , ist also nur um 0,014 , von 0,5 verschieden, kann daher sehr leicht damit verwechselt werden, wenn, wie es hier geschehen ist, zwei Glieder überschlagen sind.

Dieses Ueberschlagen eines oder mehrer Glieder bezeichnet das eine Mittel, wodurch in der abnehmenden Blattfolge die Einziehung bewirkt wird. Man würde nämlich sehr irren, wenn man diese Abnahme einfach für eine Umkehrung der Zunahme hielte. Wie in dieser immer neue Fieder zugesetzt wurden, bleiben allerdings in jener auch mehr und mehr die letzten Teilungen in den terminalen Fiedern stecken, allein dem allmählichen Abschmelzen der unteren Glieder verdanken die Floralblätter vorzugsweise ihre so sehr von den Primordialblättern abweichende Gestalt. Ich gebe, um das an einem konkreten Beispiele deutlicher zu machen, die Analyse einer ganzen Folge von Floralblättern von dem ersten gestreckten Stengelgliede bis zur Enddolde.

Bl. I, F.: 158	84	55	33	21	16,5	13	10	8	6,5	4,5	3
I.:	101	42	22	15	12	8	8	6	4,5	4	3,5
Bl. II, F.: 110	53	46	37	31	22	16	12	9,5	9	8	5
I.:	57	27,5	19,5	15	10,5	8,5	8	6	5	5	4

Bl. III,	F.:	79	37	32	24	20	13	11	9	7	6	5	4	3
	I.:	38	18	11	9,5	8	6	5	4	4	4	4	3	
Bl. IV,	F.:	50	25	21	16	13	10	8,5	7	6	5	4	3	
	I.:	26	13	9	6,5	5,5	4	4	4	3	3	3	3	
Bl. V,	F.:	42	22	18	13	10	8	7,5	6	4,5	3,5	3		
	I.:	23	10,5	7	6	5	5	4	4	3,5	3	3		
Bl. VI,	F.:	30	15	10	8,5	7,5	6	5	4,5	3,5	2,5	2		
	I.:	15	6,5	5	4	4	4	4	3,5	3	2			
Bl. VII,	F.:	22	11	9	6	5	4,5	4	2,5	2				
	I.:	11	5,5	4	3	3	2,5	2,5	2					
Bl. VIII,	F.:	15	7	6	5	4,5	3,5	2,5	2					
	I.:	7	3,5	3	3	2	2	2	2					

Die Ordnung in dieser Blattfolge ist zwar nicht so versteckt, dass sie nach dem vorhin Gesagten nicht unschwer aufzufassen wäre. Ich will jedoch mit einem kurzen Kommentar auf die Hauptpunkte aufmerksam machen.

Im ersten Blatte verläuft die Fiederreihe in den ersten fünf Gliedern nach der goldenen Reihe, dann beginnt die interpolierte. Ergänzt man nun die ausgefallenen vier interpolierten zwischen den ersten, so erhält man:

1. Gl.	2. Gl.	3. Gl.	4. Gl.	5. Gl.	6. Gl.	7. Gl.	8. Gl.	9. Gl.	10. Gl.	11. Gl.			
158	84	55	33	21	16	13	—						
110	68	42	26										

Das erste Internodium entspricht dem dritten, nicht dem zweiten Gliede der Fiederreihe, ist nur wie die erste Fieder etwas zu gross, das zweite Internodium dem dort ausgefallenen sechsten; das dritte Internodium entspricht wieder dem neunten, beidemale mit Ueberschlagung von je zwei Gliedern, wodurch die scheinbare Reihe von 0,5 entsteht. Die Ergänzung des sechsten Gliedes wird durch das zweite Internodium bestätigt.

Das zweite Blatt hat das erste Glied des ersten Blattes fallen lassen, beginnt daher mit dem dort überschlagenen zweiten Gliede = 110, überspringt dann wieder zwei Glieder und entspricht mit seiner zweiten Fieder der fünften des ersten Blattes, worauf es mit den folgenden kontinuiert. Das erste Internodium schliesst sich an die zweite Fiederlänge, das zweite an die fünfte, dasselbe, welches im ersten Blatte als achtes Glied ausgefallen war.

Das dritte Blatt hat vorn wieder ein Glied weniger als das zweite; sein erstes Glied entspricht daher dem dritten Gliede des ersten Blatts, worauf wieder sein zweites dem vierten Gliede des zweiten Blatts, oder dem sechsten — dort ausgefallenen — des ersten entspricht. Das erste Internodium schliesst sich wieder an die zweite Fieder, das zweite an die vierte Fieder an.

Das vierte Blatt beginnt mit einer Fiederlänge von 50, die wir in der zweiten des zweiten Blatts und in der fünften des ersten Blatts wiedererkennen. In regelrechtem Verlauf hätte nur ein Glied

abschmelzen, die Fieder noch ungefähr 68 messen sollen, sie fällt also um zwei Glieder. Darauf geht es aber wieder der Ordnung nach: die zweite Fieder entspricht der vierten des vorigen Blattes, das erste Internodium der zweiten Fieder, das zweite der vierten u. s. f.

Das fünfte und sechste Blatt fallen regelmässig wieder um je ein Glied, das siebente aber um zwei, da es statt mit den Längen 26 und 13 zu beginnen, dem neunten Gliede des ersten Blattes folgt, worauf natürlich die zweite Fieder dem zwölften entsprechen muss. Das achte Blatt beginnt demgemäß mit dem zehnten Gliede des ersten Blattes, die zweite Fieder muss also dem dreizehnten des selben entsprechen.

Die eben analysierte Blattfolge fiel rasch von fünf freien Knoten auf einen, die Länge der untersten Fieder von 238 auf 26 Millimeter, die Zahl der in dem terminalen Teilblatte versammelten Fieder aber nur von 14 auf 9. Begreiflich, weil die an der Spitze eingezogenen Fieder zum Teil durch die an der Basis des Teilblattes neu annektierten Fieder kompensiert werden.

Übrigens versteht sich von selbst, dass die ganze Blattfolge mit dem achten Blatte nicht abgeschlossen war, sondern sich noch ferner abnehmend in den Stützblättern der Zweige fortsetzte.

Die höheren Ordnungen folgen im allgemeinen wieder den Gesetzen der ersten. Solange noch die Fieder den Internodien unter ihnen entsprechen, gilt denn auch dasselbe, was schon bei den anderen Arten erwähnt wurde. Selbst wenn schon die Verkürzung der Internodien und die Reihe $1 = 3 + 4 + 5$ eingetreten ist, findet das erste Internodium der unteren Fieder noch ihre Norm in dem zweiten Internodium der Hauptachse, das der zweiten Fieder aber nicht mehr in dem darauf folgenden dritten. Es wird, wie wir es auch bei andern Arten fanden, verkürzt, jedoch nicht in bestimmter Proportion zu der herrschenden Reihe. Es fragt sich nur, wie trotz dieser schwankenden Grösse doch das Verhältnis der zweiten Fieder zu den nächsten eingehalten wird. Mir schien die Hypothese am wahrscheinlichsten, dass die beiden Internodien der zweiten Fieder zusammen die entsprechende Stufe der ersten Fieder darstellen. An einem jungen Blatte von drei freien Fiedern waren z. B.

die Internodien der Achse:	45	24	16	12	9,5	7
" " " ersten Fieder:	24	16	12	9	7	
" " " zweiten "	7,5	15	11	9	6	
" " " dritten "	6	9	8	5,5		

Die Summen der zweiten Fieder $7,5 + 15 = 22,5$ und der dritten $6 + 9 = 15$ kommen den Grössen 24 und 16 nahe genug.

Ein kulminierendes Blatt hatte sieben freie Internodien von den Massen: 100 56 43 34 23 17 15 — wo zwischen den beiden ersten Gliedern eins überschlagen ist, wie wir oben oft genug gesehen haben, welches etwa 68 hätte messen sollen. Wirklich erscheint dies auch in der ersten Fieder.

Internodien der ersten Fieder:	66	52	34	22	17	13	—
" " zweiten			25	32	23	17,5	16
" " dritten				10	21	18	16
" " vierten					6	18	14
" " fünften						5	10
" " sechsten							3
							8

Die Summen der beiden ersten Internodien von der zweiten Fieder an: 57 31 24 15 geben auch wieder ziemlich nahe die Reihe der ersten Fieder an.

In den Floralblättern, wo schon das Abschmelzen der unteren Glieder beginnt, nehmen natürlich auch die Verkürzungen der ersten Internodien zu, so dass sie an den oberen Fiedern geradezu = 0 werden, diese also mit ihren ersten sekundären Fiedern unmittelbar an die Hauptachse stossen, wodurch die Spezies *Chaerophyllum verticillatum* Pers. entsteht.

Die Fieder der zweiten und der höheren Ordnungen nehmen zunächst ihre Norm von der dritten über ihnen stehenden Fieder erster Ordnung, obgleich das zweite Internodium nicht mehr der dritten Fieder, sondern der vierten oder vielleicht schon der fünften gleicht. Wie schon bei den anderen Arten wird von den beiden opponierten vorzugsweise die untere berücksichtigt, da die obere hier oft bis zu einer vollen Stufe zurückbleibt, wenigstens an der Basis, denn gegen die Spitze gleichen sie sich wieder aus. Die Verkürzung der ersten beiden Internodien an der zweiten Fieder und den darauf folgenden lässt aber hier die zu ihnen gehörigen sekundären Fieder nicht so unberührt wie bei dem Kerbel, sondern erstreckt sich auch auf sie; die erste ist gewöhnlich nur um ein geringes grösser als die zweite. Statt von der dritten Fieder über ihrer Achse gehen also hier die sekundären Fieder von der vierten aus. Bei Störungen orientiert man sich bisweilen leichter mit der dritten Sekundärfieder der vorhergehenden Fieder als Norm; denn die ist damit homolog. Die erste tertäre Fieder der untersten Fieder muss, im Einklang mit der bezeichneten Ordnung, von der dritten sekundären Fieder ihrer Achse oder von der fünften der Hauptachse ihre Norm haben, allein schon von der zweiten Fieder an sinken die Tertiärfieder um eine Stufe, weil die sekundären um eine Stufe verkürzt sind. Die höheren Ordnungen brauchen nicht weiter verfolgt zu werden, da *A. sylvestris* nicht über Teilblätter dritten Ranges hinausgeht.

Die beiden eben beschriebenen Verkürzungen der ersten Fieder und Internodien üben einen grossen Einfluss auf den Habitus dieser Blätter aus. Wie die letztere schon Anlass gab zu der Aufstellung einer neuen Spezies, so giebt auch die erste einen wesentlichen Zug in ihrer Physiognomie. Man muss dabei bedenken, dass dieser Verkürzung der Länge nicht zugleich eine Verminderung der Teilung parallel geht, dass also die Seitenfieder auf einen kleinern Raum zusammengedrängt werden, wodurch das Teilblatt eine ovale bis rundliche Form erhält, welche weit von der spitzulaufenden der

terminalen Teilblätter abweicht. Der Eindruck, welchen diese kompakten Teilblätter in der Mitte des Blatts machen, wird noch erhöht durch die grossen und breiten Lacinien, die der gewöhnlichen Form von *A. sylvestris* eigen zu sein pflegen.

Von den andern *Anthriscus*-Arten habe ich nur solche Kenntnis, als Herbarienpflanzen, Diagnosen und Beschreibungen zu geben vermögen. Grade hinsichtlich der Blätter sind diese Hülfsmittel freilich recht mangelhaft; die botanische Terminologie giebt davon selten ein zutreffendes Bild, und die getrockneten Pflanzen haben meist zerdrückte, zerbrochene und unentwickelte Blätter. Allein die an den lebenden Pflanzen gewonnenen Gesichtspunkte lassen solchen Fragmenten doch oft mehr absehen, als man ohne die mitgebrachte Kenntnis darin gefunden haben würde.

Anthriscus fumarioides Spr. hat mich besonders die lebendige Anschauung vermissen lassen, da die Aussagen der Autoren mit denen der getrockneten Pflanzen — darunter eine von K. Sprengel selbst — nicht zusammenstimmen wollten. Von jenen giebt Koch in der Synopsis der Art das Zeichen der Vieljährigkeit, andere nennen sie zweijährig. Die Blätter schienen dagegen durchaus den Charakter der einjährigen Arten zu haben. Wie diese selbst auf der Höhe ihrer Entwicklung in ihren Teilblättern doch nur eine in Vergleich zu *A. sylvestris* sehr geringe Anzahl von Fiedern versammeln, so fand ich hier bei *A. fumarioides* auch bei grösseren Blättern nur drei Fieder, wie bei mageren Exemplaren von *Cerefolium*. Noch entschiedener würde die Beobachtung dafür sprechen, wenn sie sich in der ganzen Blattfolge bestätigte, dass die Internodien mit den auf ihnen stehenden Fiedern sich ausgleichen. An einem Rosettblatte mass ich:

Fieder:	97	59	39	24	13	9
Internodien:	58	32	21	15	9,5	

wo die goldene Reihe doch nicht zu erkennen ist, ebenso wie die Übereinstimmung von Fieder und Internodien. An einem Vaginalblatte waren:

Fieder:	65	32	18	11	6,5	4
Internodien:	35	16	12	8	5	

Die ersten Stellen geben hier den Faktor 0,5, wie wir ihn in dieser Blattregion auch bei *A. tenerrima* und *Cerefolium* gefunden haben, dann aber auch bei *A. sylvestris*, allein aus ganz andern Gründen. Es fragt sich, auf welche Seite dieses Blatt von *A. fumarioides* sich stellt. Die Antwort kann keinen Augenblick zweifelhaft sein, da die Übereinstimmung von Internodien und Fieder so deutlich ist, während bei *A. sylvestris* gerade die Ungleichheit beider die Reihen veranlasst, welche mittelst Überschlagung eines oder mehrerer Glieder den Schein des Faktors 0,5 hervorbrachten. Die Fiederreihe zeigt hier mit ganz unbedeutender Korrektur die Längen: 64 32 16 10 6 4 d. h. in den freien Fiedern 0,5 und dann

in dem Teilblatte die goldene Reihe, geradeso, wie man es bei *Cerefolium* findet. Auch die Form der Fiederblättchen, wie unsicher solche Kennzeichen sonst auch sind, stimmt mit der der jährigen Arten mehr überein. Die Floristen dagegen bringen *A. fumariooides*, wie gesagt, alle in die nächste Verwandtschaft mit *A. sylvestris*. Neilreich fand (Nachträge zu Malys österr. Flora 1860), dass sie identisch sei mit *A. sicula* DC., welche Gussone als *Chaerophyllum siculum* aufgestellt hatte; diese aber lässt sich sowohl im Herbarium als in der Diagnose DeCandolles nicht leicht von *A. sylvestris* unterscheiden, oder vielmehr, wie Ascherson (l. c.) sagt, von *A. sylvestris* var. *nemorosa*.

Anthriscus nemorosa Hoffmann ist aber, wie das letzte Citat zeigt, von den meisten Floristen als Spezies aufgegeben worden. Hoffmann sagte selbst in seiner Beschreibung, sie sei der *A. sylvestris* ausserordentlich ähnlich, aber die borstigen Früchte! Seit man jedoch gelernt hat, dass die meisten *Anthriscus*-Arten mit oder ohne Borsten vorkommen, fällt dieser Unterschied nicht mehr ins Gewicht.

Anthriscus alpestris Wimmer et Grabowski ist zumeist wegen der Blattform von *A. sylvestris* unterschieden worden, weshalb hier der Ort ist, näher darauf einzugehen. Die genannten Verfasser der schlesischen Flora sind zeitlebens zweifelhaft gewesen, ob Spezies, ob Varietät. Für ersteres hat sich zuletzt noch Ascherson (in Verhdlg. des bot. Vereins für Brandenburg, 1864) ausgesprochen. Er fand, dass die von Wahlenberg als *A. nitida* beschriebene Pflanze mit jener identisch ist, dieser Name als der ältere (1814) daher den Vorrang hat. Zu dieser Art *A. nitida* Wahlenberg zieht Ascherson ferner nach Vergleich von Originalexemplaren des DeCandoll'schen Herbariums: *A. humilis* Besser, *A. Cicutaria* Duby und *A. alpina* Jordan. Der Unterschied ihrer Blätter von denen der *A. sylvestris* soll hauptsächlich in der Überlänge ihrer untersten Fieder begründet sein — *folia ternata*. Wir können uns diesem Argumente um so weniger verschliessen, als in einem ähnlichen Verhalten eins der wesentlichsten Merkmale von *Cerefolium* gefunden wurde. Zum Glück wird die Verständigung über diesen Punkt durch die sehr dankenswerte Zugabe von zwei die Pflanze in Lebensgrösse darstellenden Tafeln erleichtert, die wir nur näher darauf anzusehen brauchen. Das Blatt auf der ersten Tafel, der ganzen Pflanze unterbreitet, zeigt denn auch an der einen unteren Fieder — die andere ist abgeschnitten — die Überlänge in Excess; sie ist wenig kürzer als die ganze Spreite und verhält sich zu ihr ohngefähr wie 0,9 : 1. Auf der zweiten Tafel ist noch ein Blatt abgebildet, welches leider seine untersten Fieder, worauf es hauptsächlich ankommt, unter die anderen geschlagen verbirgt. Doch sind noch ein paar Internodien davon sichtbar, welche uns nach den oben gefundenen Regeln Auskunft darüber geben können, wie sie ganz ausgesehen haben müssen. Ganz der Ordnung gemäss entsprechen ihr erstes und zweites Internodium dem zweiten und dritten der Hauptachse, während sie bei dem ersten Blatte sehr

viel grösser sind; man darf also daraus schliessen, dass auch der übrige Teil der Fieder dem übrigen Teile der Spreite ähnlich gewesen sein muss; daraus ergiebt sich denn ihr Verhältnis zu 0,65 . . . : 1. Von dem ersten Blatt weicht dieses sehr bedeutend ab, stimmt dagegen mit Pflanzen von Grabowski gesammelt ziemlich überein.

Bei *A. sylvestris* kann übrigens von einem konstanten Verhältnisse der ersten Fieder zur Blattlänge gar nicht die Rede sein, da im Verlaufe der Blattfolge die Dekreszenzen so sehr wechseln. Wenn in den Primordialblättern noch die goldene Reihe und Übereinstimmung der Internodien mit ihren Fiedern herrscht, so ist es begreiflich, dass man auch darin ihren Faktor wiederfindet; wenn dagegen Reihen wie $1 = 2 + 6$ oder $1 = 4 + 5 + 6 + 7$ eingetreten sind, das erste Internodium also erst in der vierten Fieder sein Äquivalent findet, so muss die Spreite im Verhältnis zu der untersten Fieder kürzer erscheinen, und wieder wird es sich ändern, wenn in den Floralblättern eins oder mehrere Glieder übersprungen werden.

Hinsichtlich der Teilung bleibt das Blatt auf Tafel II in der Weise der gemeinen *A. sylvestris*, denn von der zweiten Fieder an fällt die Zahl der sekundären: 10, 9, 7, 6, 3, 3, 2 und die erste Fieder kann auch nicht mehr wie 10 gehabt haben, da die ganze Spreite nur 11 Fieder erster Ordnung zeigt. Man findet demnach zwei Sprünge, einen zwischen der dritten und vierten, den andern zwischen der fünften und sechsten Fieder, d. h. zu Anfang und in der Mitte des terminalen Teilblattes. Das Blatt dagegen auf Tafel I springt alsbald von der ersten Fieder mit 11 zur zweiten mit 8 oder 9 Fiedern zweiter Ordnung über, worauf dann noch zwischen der dritten und vierten und zwischen der fünften und sechsten die üblichen Sprünge folgen. Denselben schroffen Fall von der ersten zur zweiten Fieder zeigen auch die Teilblätter; die vierte, dritte und zweite Fieder stellen je ein Teilblatt dar, nur das letzte gestielt; darauf hätte nun in der ersten Fieder ein Teilblatt zweiten Ranges folgen sollen, wir finden aber ein Teilblatt dritten Ranges. Alles dieses trägt offenbar das Gepräge des Abnormen und Monströsen. Bei *Cerefolium* ist die Überlänge der untersten Fieder motiviert durch das Einsetzen der goldenen Reihe statt des Falls um 0,5; die übermässige Grösse der ersten Fieder auf Tafel I hat aber gar keinen Zusammenhang mit besonderen Eigentümlichkeiten, denn die Grundverhältnisse sind gerade so wie bei *A. sylvestris*. Das Blatt auf Tafel II weiss auch von den Exzentrizitäten des andern nichts; wie die Teilung überhaupt, fällt auch die Ordnungsstufe der Teilblätter von der dritten zur zweiten und ersten. Vermutlich bewirkt aber gerade dieser rasche Fall ohne die vielen Mittelstufen, welche gewöhnlich bei *A. sylvestris* vorkommen, am meisten den besonderen Habitus dieser Blätter, welcher so vielen Botanikern aufgefallen ist. Ein Exemplar von *A. Cicutaria* Duby aus den Hochalpen trug wenigstens diesen Charakter noch bei weitem mehr als die *A. alpestris* aus dem Riesengebirge.

Obgleich wir soweit bloss aus der Blattbildung die Arten zu beurteilen suchen, bleiben doch die gewöhnlichen Regeln der Systematik auch hier anwendbar. Als Arten gelten uns nur die, welche durch die ganze Blattfolge eine bestimmte Eigentümlichkeit zeigen, die, welche diese Eigentümlichkeit nur modifizieren, wie die *A. nitida* Wahlenberg als Varietäten; die, welche sich nur auf Behaarung u. dgl. berufen, wie *A. laevigata* Grisebach (Fl. v. Rumelien) für gar nichts. Die drei zuerst untersuchten Arten entsprechen wirklich der Forderung und wahrscheinlich würde auch *fumarioides* einen spezifischen Charakter zeigen, wenn eine ganze Blattfolge vorläge. Alle vier stimmen in den wichtigsten Grundzügen, namentlich in der Gleichheit der Internodien mit ihren Fiedern und den geringen Teilblättern so sehr überein, dass wir den Floristen Recht geben, welche sie in eine Gattung stellen; dagegen zeigte *A. sylvestris* in ihrem Blattbau ganz verschiedene Verhältnisse, welche uns nötigen, sie von jenen zu entfernen, was nach der üblichen Weise der Systematik nur dadurch geschehen kann, dass man eine neue Gattung daraus macht. Es ist mir auch lieb, Gelegenheit zu haben, der Pflanze einen Namen zu revindizieren, den sie vermutlich Jahrhunderte lang geführt und erst allmählich im Wirrsal der botanischen Nomenklatur verloren hat. Sie hiess allgemein *Cicutaria*, auch in Italien, wie Mathioli berichtet, auch in England, wenigstens im Volke, während die Gelehrten, wie S. Turner in „new Herball“ sagt, sie *Myrrhis* nannten. Leonhard Fuchs, der in seinen *Stirpes* S. 525 eine gute Abbildung davon giebt, nennt sie ebenfalls *Myrrhis*, aber in *vulgaribus herbariis* heisse sie *Cicutaria*, weil ihre Blätter denen der *Cicuta* so sehr ähnlich seien. Um das auch zu finden, muss man aber nicht an unsere *Cicuta virosa* denken, sondern an *Conium maculatum*, welches damals allgemein *Cicuta* hiess. Es fällt uns nur nicht mehr so auf, weil wir nach der üblichen Systematik *Conium* weit entfernt unter die *Smyrneen*, sogar wegen der kahnförmigen Merikarpien in die Nähe der *Coriandreen* setzen; allein in der That ist die Blattform nicht bloss im allgemeinen nach der relativen Grösse, dem Ton des Blattgrüns und der Zerteilung, sondern auch hinsichtlich der innern Architektonik der *Cicutaria* so ähnlich, dass man die generische Differenz zwar sofort wahrnehmen, aber nur schwer formulieren kann.

Für die Spezies *Cicutaria vulgaris* wird meist Clusius citiert, z. B. von Sprengel im System von Römer und Schultes, allein Clusius (pl. *rarior. pg. CC*) wollte eine ganz andere Pflanze, die *C. pannonica*, beschreiben, und, da er keine Zeichnung davon hatte, statt derselben das Bild von *Cicutaria vulgaris* beifügen, irrte sich aber und gab das von *Conium maculatum*. Johann Bauhin — nicht zu verwechseln mit seinem Bruder Kaspar Bauhin — berichtigte diesen Irrtum schon: „*Cicutae Lobelii iconem habet*“ hist. plant. III p. 180, und da er somit meines Wissens der erste ist, welcher diesen Namen bei einer wissenschaftlichen Beschreibung gebrauchte, so muss er botanischer Etikette zufolge als Taufvater

gelten. *Anthriscus sylvestris* war auch schon recht absurd geworden. *Sylvestris* hatte früher nämlich die Bedeutung von „wild“ im Gegensatz zu heilsam, essbar u. dgl., wie z. B. Hieronymus Bock in seinem Kräuterbuch *Chaerefolium sylvestre* deshalb so zum Unterschiede von *Chaerefolium sativum*, dem aromatischen Kerbel, nennt. Wir aber denken bei *sylvestris* nur an den Wald, und was darin wohnt; *Anthriscus sylvestris* ist daher eine Pflanze, die nicht zu *Anthriscus* gehört und auch nicht in silvis wohnt.

Ob *Cicutaria* ausser der *C. vulgaris* J. Bauhin mit ihren vielen Modifikationen und deren zahllosen Namen noch andere gleichberechtigte Arten enthält, weiss ich nicht. Es wäre möglich, dass *A. anatolica* Boissier mit ähnlichem Blattbau, und eine von Hooker im Himalajah gefundene und als *A. nemorosa* ausgegebene Pflanze mit doppelt so grossen Früchten sich als solche auswiesen; allein die Fragmente, welche ich gesehen habe, verstatthen mir kein Urteil.

So interessant es wäre, von der Basis der bisher näher betrachteten Blattformen auch andere der so vielgestaltigen Umbelliferen zu vergleichen, erlaubt uns die Beschränkung auf die um den Kerbel gruppierten Pflanzen nur auf drei jetzt übliche Gattungen einen Blick zu werfen, womit jene am häufigsten confundiert worden sind, nämlich *Scandix*, *Myrrhis* und *Chaerophyllum*.

Der Gattung *Scandix* sieht man von unserm Standpunkte, wo wir nur die vegetative Seite ins Auge fassen, am deutlichsten an, dass nur entgegengesetzte einseitige Ansicht massgebend gewesen ist, als der Kerbel ihr zugesellt wurde. Selbst in ihrer höchsten Entwicklung reicht die Blattbildung der *Scandix*-Arten noch nicht an die der kümmerlichsten Exemplare des Kerbels. Wenn dieser auch nur sechs Fiederpaare entwickelt, wie man sie gewöhnlich bei *Scandix* sieht, so sind doch noch immer mehrere Rangstufen der Teilblätter darin zu unterscheiden, wogegen *Scandix* es nur zu Teilblättern erster Ordnung bringt. Aus der früheren Darstellung der Teilungen ist bekannt, dass die Auflösung der Knoten und das daraus entstehende Alternieren der sonst opponierten Fieder Kennzeichen eines seitlichen Teilblattes sind. Gerade dieses findet hier gleich bei allen Fiedern erster Ordnung statt. Die Dekrescenzen sind ebenfalls von der einfachsten Weise, ähnlich, wie wir sie bei *Anthriscus tenerrima* kennen gelernt haben. Die Internodien fallen nach 0,5 z. B. bei *Sc. Balansae*:

Erstes	Blatt	7	4
Zweites	„	10	5
Drittes	„	11,5	6 3,5
Fünftes	„	20	10 5 3
Siebentes	„	36	18 10 5 3

Die Fieder halten aber nicht gleichen Schritt mit den Internodien; die erste gleicht sich gewöhnlich aus mit dem darüberstehenden, die letzte aber wieder mit dem darunter stehenden Internodium, wodurch für die dazwischenliegenden ein wechselndes Verhältnis ent-

stehen muss. In den Endblättchen, wo Fieder und Internodium verschmolzen sind, zeigt sich die Abnahme des letzten, indem es hinter der letzten Fieder zurückbleibt, wodurch ihre Spitzen ungefähr in gleicher Ebene zu liegen kommen.

Myrrhis ist gerade im Gegensatz zu Scandix, deren Beziehung zum Kerbel grösstenteils nur gemacht war, in der Anschauung des Volks ihm von jeher zugesellt worden. Man begegnet in den Kräuterbüchern überall solchen Bezeichnungen wie „wilder Körfel“ beim Dodoneus, „spanischen Körbel“ beim Tabernaemontanus u. dgl. Am eigentümlichsten wird diese Verwandtschaft aber von Bernhard Thurneysser zum Thurn zu Anfang des sechzehnten Jahrhunderts in seiner Pflanzengeschichte ausgedrückt. Er machte darin den Versuch, die Pflanzen in Gattungen zu sondern, von denen jede drei Arten umfasste, eine von starkem, entschiedenem Wesen, eine von milderem, sanftem und die dritte von schwächerem, neutralem. Demgemäß nannte er sie: „das Mennlein, das Weiblein und das Kindt“ ohne jedoch, wie er ausdrücklich bevorwortet, die letzte Art etwa für ein Produkt geschlechtlicher Vereinigung der ersten zu halten, sondern in der Weise wie auch die Sprache die Geschlechter unterscheidet, z. B. der Hund und die Katze, der Apfel und die Birne, Sol und Luna u. dgl. Von der wahren Sexualität der Pflanzen hatte er natürlich noch keine Ahnung. Nun beschreibt er auch eine Gattung „Körlein“, von der Körlein das Kindt unser Kerbel, Körlein das Weiblein die Myrrhis, das Mennlein aber eine Pflanze ist, welche er Caucalis nennt. Was diese Caucalis sein soll, kann ich leider nicht sagen, schwerlich, was wir so nennen, noch weniger, was Dioscorides damit gemeint haben soll, nämlich die Orlaya maritima; zwar wird sie von einem Holzschnitte illustriert, aber so elend, dass er hunderte von Umbelliferen repräsentieren könnte. Thurneysser stand auf der Höhe der damaligen Wissenschaft, d. h. eines Gemenges von halbverstandenen Citaten aus den Klassikern und von phantastischen Vorstellungen von den magischen Kräften der Natur. Dieser ganze Wust findet sich denn auch in seinem Buche; um so mehr ist zu verwundern, dass der begabte Mann gleichwohl soviel Sinn für Naturwahrheit behielt, um zwei wichtige Sätze der Botanik zu anticipieren: die Auffassung natürlicher Familien, wie er damit bewies, dass in diesem ersten Bande seines Werkes — die andern neun sind nie erschienen — nur Doldenpflanzen aufgeführt sind, und die natürlicher Gattungen, wovon die Zusammenstellung von Cerefolium und Myrrhis zeugt, wenn auch die Caucalis dahingestellt bleiben muss.

Myrrhis übertrifft, wie schon früher erwähnt, hinsichtlich der Ausbildung ihres ersten Blattes alle verwandte Arten nicht allein durch die Zahl der Fiedern, sondern auch durch die höhere Gliederung der Teilblätter. Ein erstes Blatt von acht Fiedern zeigte z. B. schon zwei freie Knoten und an der untersten Fieder ein Teilblatt zweiten Ranges, während selbst die grösseren Arten wie Cicutaria, Chaerophyllum u. a. die unterste Fieder nur zu einem Teilblatte ersten Ranges ausbilden, und Conium maculatum auch

dieses nicht einmal. Von einem so hohen Anfange aus, zu welchem andere Arten erst nach einer ganzen Reihe von Blättern gelangen, muss die weitere Entwicklung einen hohen Grad der Gliederung erreichbar machen. Obgleich die in unsrern Gärten kultivierten Pflanzen ohne Zweifel weit entfernt sind, die ihnen unter günstigen Umständen mögliche Höhe der Ausbildung zu erreichen, trifft man doch auch schon an ihnen Blätter mit Teilblättern fünften Ranges. Es wurde von *Anthriscus vulgaris* angegeben, dass sie an den üppigsten Individuen bisweilen Teilblätter vierten Ranges zeige; diese enthalten dann eben nur drei oder vier Fieder, während ich an den höchsten Teilblättern von *Myrrhis* noch immer fünf oder sechs Fieder zählte.

Die so ausserordentlich stark angelegte Blattbildung lässt schon eine Steigerung der Hemmungen darin erwarten, welche wir als Retardationen schon bei *Anthriscus*, als solche und Sprünge innerhalb der Ordnungen selbst bei *Cicutaria* gefunden haben. Beides tritt hier gleich von Anfang an ein. An einem zweiten Blatte von 11 Fiedern hatten diese 10, 8, 6, 4, 3, 2 Fiedern zweiter Ordnung, also sogleich drei Sprünge. Die an der ersten Fieder hatten 8, 7, 5, 4, 3, 2, 1 dritter Ordnung; die an der zweiten Fieder 5, 3, 3, 2, 1; die an der dritten Fieder 2, 2, 1. Die erste Fieder hatte mithin eine Retardation um 1, die zweite um 2, weil sie mit 5 statt 7 begann, die dritte um 3, weil sie nur 2 statt 5 Teilungen besass. An einem kulminierenden Blatte von 21 Fiedern fanden sich an diesem 21, 20, 19, 18, 16, 12, 9, 7, 6, 5, 3, 3, 2, 2, 1 Fieder zweiter Ordnung. Die scheinbar paradoxe Erscheinung, dass die ersten Fieder ebensoviele Teilungen haben als die Hauptachse über ihnen, kommt bei *Myrrhis* sehr häufig vor, einzeln übrigens auch schon bei *Cicutaria*. Von den 21 Fiedern erster Ordnung waren also 15 geteilt, 6 aber ohne Teilung. Die erste Fieder hatte auf der unteren Seite, welche auch hinsichtlich der Teilung gegen die obere begünstigt ist: 19, 19, 18, 15, 14, 12, 10, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 3, 2, 1 Fieder dritter Ordnung, worauf je an der untersten Fieder die vierter Ordnung: 14, 14, 13, 12, 10, 9, 8, 7, 5, 4, 3, 2, 2; die fünfter Ordnung: 9, 9, 8, 5, 4, 3, 3, 2, 2, 1; die sechster 5, 4, 4, 3, 2, 1, die siebenter 2, 2, 1, 1 waren, woraus sich die Stärke der Retardation von selbst ergiebt.

Die schnelle, sprungweise Abnahme der Teilung, wodurch die obersten Fieder bloss als Zähne geschlossener Teilblätter erscheinen, giebt den *Myrrhis*-Blättern einen besonderen Habitus, welchen die von *Cicutaria* schon darum nicht haben, weil deren Blättchen mehrfach grösser zu sein pflegen.

Eine Lebensperiode wie bei *Cicutaria*, wo noch eine den *Anthriscus*-Arten eigene Ausgleichung der Internodien mit ihren Fiedern stattfindet, giebt es bei *Myrrhis* nicht mehr. Ein erstes Blatt hatte z. B. die Masse:

Fieder:	49	32	20	13	8	5	3,5	2
Internodien:	23	12	8	6	5	4	3	

wo die Übereinstimmung der Internodien mit der zweitnächsten Fieder genügsam hervortritt. In der ferneren Blattfolge erweitert sich der Unterschied der Internodien und Fieder noch mehr, und die Folge, welche wir bei Cicutaria in der Abschwächung der Dekrescenz gefunden haben, tritt auch hier ein. Durchgehende Faktoren findet man aber seltner, denn obgleich die Längenverhältnisse keineswegs parallel gehen mit den Teilungen, Sprünge in diesen nicht auch Sprünge in jenen bedeuten, so drücken beide doch, nur auf verschiedene Weise, denselben Vorgang aus, und von solchen desultorischen Teilungen wie in den angeführten Beispielen müssen auch die Masse ein wenn auch nicht adäquates Bild geben. Dazu kommt, dass Myrrhis auf dem Wege der Einziehung der Internodien noch viel weiter geht als Cicutaria. Bei dieser dehnten sich wenigstens an der ersten Fieder noch die ersten Internodien normal aus, Myrrhis dagegen verkürzt auch diese schon, verhält sich also in dieser Hinsicht zu jener wie Anthriscus vulgaris zu Cerefolium. Ein Rosettblatt von fünf Knoten hatte z. B. die

Internodienlängen:	90	49	28,5	16	12	—	—
die aber der ersten Fieder:	19	46	24	17	13	—	—
der zweiten „	5	25	15	12			
der dritten „	0	15	11				

Wenn nun bei grösseren Blättern von sieben oder acht freien Knoten schon von der zweiten Fieder an die ersten Internodien verschwinden, die sekundären Fieder also dicht an die Hauptachse gerückt werden, so hat das natürlich auf den allgemeinen Habitus bedeutende Wirkung. Allein häufig tritt bei Myrrhis noch eine andere Folge ein. Indem der erste Knoten der Fieder und der Knoten der Mittelachse auf diese Weise nahe an einandergerückt werden, vereinigen sich beide oft auf der unteren begünstigten Seite; der halbe Fiederknoten mit der oberen sekundären Fieder bleibt stehen, oder rückt noch höher hinauf; die untere Hälfte, mit dem Hauptknoten verschmolzen, schickt die untere sekundäre Fieder scheinbar aus der Mittelachse, und zwar mit gefördertem ersten Internodium, wenigstens an den unteren Fiedern. Eine solche Pflanze mit vierstrahligen ersten Knoten hat der Zeichner vor sich gehabt, der die Myrrhis für Rembert Dodoens Stirpes S. 701 abbildete, offenbar in dem Bestreben, eine recht charakteristische Form zu geben, was ihm, wie erwähnt, beim Kerbel auch so trefflich gelungen ist. Thurneyssers Zeichner dagegen von seinem „Körlein das Weiblein“ hat zwar die Sache auch gesehen, aber eine Karikatur daraus gemacht, indem er die herabgezogene Fieder als eine Art Tragblatt darstellte.

An den stark eingezogenen Internodien erkannte ich sofort eine Myrrhis-Art, welche Pöppig hoch oben in den Anden Südamerikas gefunden und Professor Kunze als *Osmorrhiza andina* bestimmt hatte, vermutlich wegen der unreifen Früchte, die, noch lang und schmal, dann einige Ähnlichkeit mit denen der *Osmorrhiza*-Arten haben. Die Blätter der letzteren haben jedoch einen ganz andern

Typus als Myrrhis. Die drei ersten Internodien der untersten Fieder fanden sich bei:

Osmorhiza Berteri	38	18	11
„ amurensis	74	33	18
„ longistylis	50	21	12
„ brevistylis	61	30	17,5
„ andina Kunze	5	12	9

Man sieht, die echten Osmorhiza-Arten haben alle an dieser Stelle eine Dekrescenz von 0,5, die Myrrhis andina dagegen, wie wir sie nun nennen müssen, folgt den oben angegebenen Regeln. Ob sie von *M. odorata* wirklich spezifisch verschieden ist, muss ich dahingestellt sein lassen; ich fand als Differenz nur, dass bei letzterer die Hüllblättchen doppelt so gross sind, als bei jener.

Die *Myrrhis sulcata* Lagasca, welche schon DeCandolle als Art zweifelhaft war, wird von den neuesten Bearbeitern der spanischen Flora ebenfalls als solche aufgegeben.

Die Gattung *Chaerophyllum* besteht in den Floren im ganzen noch wohl in derselben Gestalt, wie sie aus den Händen Hoffmanns hervorgegangen ist. Ihr Charakter, vornehmlich auf die Früchte basiert, ist zwar nicht so präzis, wie der von *Anthriscus*, hält aber die Arten noch handlich zusammen. Allein von unserm Gesichtspunkte angesehen stimmen dieselben wenig überein, zerfallen vielmehr in mehrere, sehr von einander abweichende Gruppen. Ich will die angeben, welche ich glaube unterscheiden zu können. Die erste Gruppe mit einem Blattbau, welcher mit dem von *Cicutaria* und *Myrrhis* übereinkommt, umfasst *Chaerophyllum aureum* L., *Ch. maculatum* W., *Ch. monogonum* Kit., vielleicht auch das ostindische *Ch. villosum* Wall. und *Ch. macrosperrnum* F. et M., obgleich letzteres durch seine fadenförmigen Floralblätter doch sehr eigentümlich ist. Die knollenbildenden *Ch. bulbosum* L. und *Ch. Prescottii* mit lockeren Blattbau müssen wohl eine Gruppe für sich bilden. In eine dritte bringe ich die mit wenig knotigen Blättern: *Ch. hirsutum* L., *Ch. Villarsii*, *Ch. roseum* Stev., *Ch. millefolium* DC. Eine vierte Gruppe umfasst die mit ganz geschlossenen Teilblättern: *Ch. aromaticum* Jacq., *Ch. angelicaefolium* M. B., *Ch. byzantinum* Boiss. Endlich giebt es noch vier einjährige Arten: *Ch. temulum*, *Ch. (Physocaulis) nodosum*, *Ch. coloratum* L. und *Ch. procumbens* Lam., von denen höchstens die beiden ersten zusammengeworfen werden können, die letzten aber für sich allein stehen. Von diesen sieben Gruppen interessieren uns aber zunächst nur die erste und die letzte, weil sie nähere Beziehung zu den oben besprochenen Blättern zeigen.

Chaerophyllum monogonum Kit., welches übrigens von *Ch. aureum*, so wenig wie *Ch. maculatum* W. verschieden scheint, repräsentierte mir die erste Gruppe. In den ersten fünf oder sechs Blättern war ich überrascht, den Anfang der Blattfolge von *Cicutaria* wiederzufinden, insofern auch hier noch die goldene Reihe und Ausgleichung der Internodien mit ihren Fiedern sichtbar wird.

Allein schon gleich macht sich hier die schnelle und sprungweise Abnahme der Teilung geltend, wodurch die Myrrhis ihre reiche Ausgliederung in Zaum hält; das grosse und starke Laub, welches Ch. monogonium zu entwickeln pflegt, erfordert ähnliche Restriktionen. Das merkwürdige Gesetz, wonach die Retardation nicht das ganze Blatt hindurch dieselbe bleibt, sondern von Fieder zu Fieder steigen kann, habe ich oben bereits bei Myrrhis angegedeutet. Allein bei dieser, wo es zu oft desultorisch auftritt, war es mir nicht so deutlich geworden, wie bei den regelmässiger entwickelten Blättern von Ch. monogonium. Ein Blatt von 15 Fiedern hatte z. B. 13 12 11 10 8 7 4 2 1 1 Fieder zweiter Ordnung, es war daher, abgesehen von den Sprüngen, die Retardation um 1 angezeigt. Statt derselben fanden sich aber Fiedern dritter Ordnung an der

ersten Fieder:	9	8	7	5	4	3	2	1
zweiten „	7	7	6	5	4	3	2	
dritten „	5	4	2	2	1			
vierten „	3	2	1	1				
fünften „		1						

Es waren also die Teilungen der Anfangsglieder:

statt	11	10	9	8	6
vielmehr	9	7	5	3	1

d. h. die Retardation stieg regelmässig von 1 zu 2 3 4 5 5 und setzte sich auch in der vierten Ordnung fort, wo die der ersten Fieder 6 4 2 2, die der zweiten 3 2 1 waren.

Die Wirkung, welche diese Weise der Teilung auf das Aussehen der Blätter haben muss, kann man sich leicht vorstellen; die langen, schmalen, mageren Fieder u. dgl. ergeben sich daraus von selbst. Auf weitere Modifikationen in dem Bau dieser Blätter gehe ich jedoch hier nicht ein, da sie in Verhältnis zu einer andern Differenz minder wichtig sind: ich meine den zweiten, inneren Kreis von Gefäßbündeln im Stiel und den freien Internodien dieser Blätter.

Sämtliche bisher besprochenen Gattungen zeigen nur eine einfache Reihe von Gefäßbündeln, obgleich Cicutaria und Myrrhis in der Stärke ihrer Gliederung kaum den hier gemeinten Chaerophyllum-Arten nachstehen. Die Grösse der Blätter ist nicht massgebend; Ch. hirsutum und dessen näherte Verwandte mit nur zwei oder drei freien Knoten haben doch den doppelten Kreis, und selbst die einjährigen Ch. temulum und Ch. (Physocaulis) nodosum zeigen wenigstens in den höher entwickelten Blättern den Ansatz dazu durch einen einzelnen zentralen Strang.

In der Blattfolge von Ch. monogonium, welche ich untersuchte, waren die ersten fünf Blätter noch mit einer einfachen Reihe von Gefäßbündeln, das sechste aber schon mit einem inneren versehen, welches sich durch den Stiel und die unteren Internodien zog. Mit diesem sechsten Blatte begann zugleich die Verkürzung der Internodien im Verhältnis zu den auf ihnen stehenden Fiedern, welche, wie erwähnt, vorher sich noch geglichen hatten. Mit der

Zunahme der Blätter vermehren sich die Gefäßbündel des äusseren Kreises und zugleich die des inneren, fallen dann in der abnehmenden Blattfolge wieder schnell in den ersten Internodien. In den Scheiden nämlich legen sich die inneren Stränge in die Zwischenräume der äusseren, und wo ein mittlerer von jenen auf einen mittleren von diesen treffen würde, teilt sich jener und die Arme umfassen denselben. In den Knoten anastomosieren bekanntlich die durch den Blattstiel ziehenden Stränge mit den zu den Seitenfiedern abgehenden und zwar nicht allein an den seitlichen Ansatzstellen, sondern auch durch quer überlaufende Verbindungen; an diese legen sich die inneren Gefäßbündel, welche nach den oberen Internodien ziehen.

Unstreitig bedeuten diese für die Blätter sowohl wie mittelst der Blattspuren auch für den Stengel wichtigen Verstärkungen einen Fortschritt der inneren Entwicklung. Im allgemeinen lässt sich auch wohl sagen, dass sie gerade den aristokratischen Sippen der Umbelliferen, den Peucedaneen, Angeliceen u. a. eigen sind, dem kleinen Volke der Ammineen u. dgl. aber fehlen, und insofern müsste daher den Arten von *Chaerophyllum* ein höherer Rang gebühren als denen von *Anthriscus*. Allein mit der Ausgliederung der Blätter geht diese Eigenschaft, wie gesagt, durchaus nicht parallel.

Vom *Chaerophyllum coloratum* und *Ch. procumbens* habe ich je ein Blatt aus dem Herbarium untersucht und bei dem ersteren in der That im Stiel ein einzelnes, in letzterem keine inneren Gefäßbündel gefunden. Es versteht sich, dass das kein vollgültiger Beweis für das Fehlen derselben ist, allein hinsichtlich des *Ch. procumbens* ist die Präsumtion dafür, weil der ganze Blattbau nicht sowohl mit einer der Gruppen von *Chaerophyllum*, sondern mit *Anthriscus* übereinkommt. Der alte Oxford Professor Morison bekam diese Pflanze in den ersten Jahren des vorigen Jahrhunderts von Banister aus Virginien zugeschickt, und stand nicht an, sie *Cerefolium* zu nennen, mit dem Zusatze: „*virginianum procumbens Fumariae foliis*“, woraus Linne das *procumbens* als Trivialname aufgriff, weil sie gewöhnlich, in schattigen Wäldern wachsend, sich mit schwachem Stengel niederlegt. Morison giebt in seinem grossen Werke Sect. 9 T. II eine kleine, aber kenntliche Abbildung davon.

Was ich den Fragmenten getrockneter Blätter absehen konnte, war zunächst eine unverkennbare Übereinstimmung der Internodien mit ihren Fiedern; und die Eigenschaften, welche bei *Anthriscus* sich damit verbunden zeigten, fanden sich auch hier wieder. Die Rosettblätter nehmen in den ersten Gliedern, sowohl der Internodien als der Fieder nach dem Factor 0,5 ab, der dann in den Teilblättern in die goldene Reihe übergeht. Das erste Internodium der untersten Fieder nimmt sein Mass von dem zweiten Internodium der Hauptachse, bisweilen mit demselben Werte, bisweilen meine ich aber auch die Weise des Kerbels wiedererkannt zu haben, dass dieses Internodium so gross ist als das zweite Internodium der Achse hätte werden müssen, wenn es statt nach 0,5 nach der gol-

denen Reihe abgenommen hätte. An einem Floralblatte mass ich z. B.

Fieder:	60	28	15	10	8	5	—	—
Internodien:	30	15	10	8	6	—	—	—
I. der ersten F.:	20	15	10	7	—	—	—	—
sekund. F.:	25	15	10	6	—	—	—	—
I. der zweiten F.:	7	7	4,5	—	—	—	—	—
sekund. F.:	11	7	5	—	—	—	—	—

Darauf würde dann vermutlich auch dasselbe eigentümliche Verhältnis der ersten Fieder zur Blattlänge folgen, wie beim Kerbel, und einmal habe ich in der That hier bei *Ch. procumbens* dieses 25 : 36 gefunden. Allein eben weil dieses Verhältnis das Resultat der vollendeten Entwicklung ist, kann man von verschrumpften und unentwickelten Blättern nicht erwarten, dass sie es erkennbar aufzeigen sollten. Welche Modifikationen sich auch aus der Untersuchung der ganzen Blattfolge herausstellen mögen, wenigstens in den Hauptzügen ist die grosse Ähnlichkeit des Blattbaues von *Ch. procumbens* mit dem bei *Anthriscus* und namentlich von *A. Cerefolium* und *A. fumarioides* nicht zu verkennen, und die Bezeichnung Morisons daher vollkommen gerechtfertigt.

Hooker und Arnott haben eine dem *Ch. procumbens* mindestens sehr nahe stehende Art *Ch. Teinturie* unterschieden auf die Merkmale hin, dass die Blattzipfel schmäler und spitzer, die Rippen der Früchte breiter seien. Chapman in seiner Flora of the southern U. S. p. 164 fügt hinzu, die Blätter des *Ch. Teinturie* seien „more pubescens“ und die Früchte „more tapering at the apex“. Diese Merkmale sehen jedoch nicht darnach aus, als wenn ihnen eine grosse spezifische Wichtigkeit zuerkannt werden könnte. Ein *Ch. daucophyllum* Nuttall und ein *Ch. dasycarpum* Nuttall auf die Behaarung einerseits der Blätter, anderseits der Früchte gegründet, werden von den amerikanischen Botanikern selbst nicht mehr als Spezies anerkannt. DeCandolle bemerkte den eigenartigen Charakter von *Ch. procumbens* recht gut, und wie er *Ch. nodosum* als Untergattung *Physocaulis* gesondert hatte, brachte er es in eine Untergattung *Brachystylis*, zusammen mit einer ostindischen Art: *Ch. villosum* Wallich, wegen der beiden zukommenden sehr kurzen Griffel. Diese Zusammenstellung ist jedoch nicht bloss von unserem Gesichtspunkte aus ein offbarer Missgriff. Der Blattbau des *Ch. villosum*, welches deshalb schon oben fragweise der ersten Gruppe der *Chaerophyllum*-Arten zugeschoben wurde, ist wie der von diesen reichgegliedert mit Teilbällern bis zum vierten Grade, deren zahlreiche Fieder mit schnell abnehmender Teilung lang zugespitzt erscheinen, die Internodien sind mit Ausnahme des ersten, welches in zwei Blättern mit der zweiten Fieder ziemlich übereinkam, sämtlich kürzer als ihre Fieder, die Stiele endlich deutlich von einem zweiten Gefäßbündelkreise durchzogen. Ob man die Untergattung *Brachystylis* DC. für diese Art noch nötig halten mag, muss ich einer genaueren Kenntnis derselben anheim

stellen, *Ch. procumbens* gehört jedenfalls nicht dahin; sein völlig abweichender Charakter fordert vielmehr einen eigenen Namen, wofür ich *Anthriscidium* vorschlage.

2. Frucht.

Die Resultate, welche sich aus der Betrachtung der Blattbildung bei den Pflanzen dieser Gruppe sich ergeben, sind: dass die Gattung *Anthriscus* allerdings sich für die drei Arten: *A. Cerefolium*, *A. vulgaris* und *A. tenerrima*, vielleicht auch für *A. fumariooides* ganz annehmbar erweist, und dass *Anthriscidium*, sei es als Art oder als Untergattung damit in Verbindung zu bringen ist; dass ferner die zweite Gattung *Cicutaria* mit Sicherheit nur eine Art: *C. vulgaris* J. Bauhin besitzt, indem eine Menge von Formen derselben nicht spezifisch davon verschieden scheinen, anderseits aber *Myrrhis* doch zu eigenartig ist, um ihr direkt untergeordnet zu werden. Die übliche Systematik will dagegen, von der Fruchtbildung ausgehend, *Anthriscidium* hier nicht dulden, *Cicutaria* aber nicht als generisch verschieden ansehen, weil letztere keine Ölstriemen, und Reifen nur am Schnabel aufweisen, *Anthriscidium* hingegen beides kann. Wir haben nun zu sehen, ob diesen Eigenschaften der Früchte eine solche Wichtigkeit zugestanden werden darf, dass sie die Differenzen, welche die Blattbildung zeigte, in den Hintergrund drängt.

Die eigentümliche Erscheinung, dass die sonst als Reifen äusserlich hervortretenden Gefässbündel der Merikarpien bei *Anthriscus* nur oben sichtbar werden, deutet schon eine andere Beschaffenheit des unteren Perikarps an. Man findet, dass dieser Teil stark mit Kalk inkrustiert ist, der obere nicht, dass also deshalb jener nicht die Reifen hervortreten lassen kann. Zwar könnte dagegen das Beispiel von *Myrrhis* angeführt werden, deren Früchte auch inkrustiert sind, aber nichts destoweniger scharfe Kanten zeigen. Allein der Durchschnitt zeigt auf den ersten Blick, dass es hier gar nicht die Gefässbündel sind, von denen die Kanten gebildet werden, sondern dass dieselben Falten der Fruchtschale sind, ebenso wie bei *Molopospermum*. Zweifelhafter ist es, ob auch das Fehlen der Ölstriemen derselben Ursache zugeschrieben werden darf, da es hin und wieder auch ohne diese eintritt, z. B. bei *Aegopodium*; allein *Myrrhis*, bei der wieder beides zusammen kommt, spricht wieder sehr dafür. Der Ausdruck „*vittae*“ wird von der Systematik ohnehin nicht bloss für kontinuierliche Ölgänge gebraucht, sondern auch für Reihen ölführender Zellen, und solche habe ich wenigstens bei *Cicutaria* bisweilen gesehen, wenn es gelang, die inkrustierten Zellen abzupräparieren.

Einfacher und richtiger wäre es also gewesen, statt jener negativen Kennzeichen die Ursachen derselben anzuführen in dem Gattungscharakter, welcher dadurch auch hinsichtlich des „Schnabels“ eine Berichtigung erfahren hätte. Indem der obere von der In-

krustation freie Teil sich deutlich absetzt, gewinnen auch solche kurze Früchte wie von *Anthriscus vulgaris* das Aussehen, einen Schnabel zu haben; dieses Produkt ist jedoch ein ganz anderes als die ausserordentliche Verlängerung der Frucht, wie sie bei *Scandix* stattfindet, ohne durch Inkrustation einen abgesetzten Teil zu markieren.

Die Frage steht daher jetzt so, ob diese Inkrustation, welche die Stelle der von Hoffmann angegebenen generischen Eigenschaften vertritt, wirklich eine so grosse Bedeutung besitzt, um auch ferner diese Gattung zusammenzuhalten. Es wäre wohl nicht allzu gewagt, zu vermuten, dass es der Kultur gelingen möchte, diese Pflanzen an einen ganz kalkfreien Nährboden zu gewöhnen, wodurch sie endlich gezwungen würden, ihre sonst latenten Striemen und Reifen wieder zu zeigen; wie man ja auch den Mais dazu gebracht hat, ohne Kieselinkrustation zu vegetieren, welche man früher für diese Pflanze durchaus notwendig erachtete, um sich in der Welt aufrecht zu erhalten. Da überhaupt die Theorie der Anpassungen jetzt so vielen Beifall findet, wird man auch diese Hypothese wohl nicht ohne weiteres verwerfen und vielleicht in irgend einem Laboratorium zu prüfen versuchen. Glückten solche Experimente, so wäre damit die Auflösung der Gattung *Anthriscus* in Hoffmanns Sinne ausgesprochen. Dem Austritte der Gattung *Cicutaria* stände nichts mehr im Wege und, wie es scheint, auch nichts dem Eintritte von *Anthriscidium*.

Im anderen Falle, dass diese Kalkabsonderung ein notwendiges Produkt in der Organisation von *Anthriscus* ist, muss das Genus so bleiben, wie es in unsren Floren angenommen wird, mit Ausnahme, dass *Myrrhis*, welche dieselben Eigenschaften besitzt, hinzugezogen würde. Die wichtigste Folgerung betrifft jedoch die Stellung der Gattung zu der Sippe oder Tribus, indem *Scandix*, und soweit ich sie kenne, auch fast alle Scandicineen ausser Verbindung mit ihr treten, da ihnen eben dieses wichtigste Merkmal fehlt. Dagegen öffnet sich der auf diese Weise isolierten Gattung wieder eine andere Tribus, welcher jene Inkrustation in hohem Grade besitzt, die Caucalideen.

Bekanntlich wird diese Gruppe hauptsächlich durch die augenfällige Trichomenbildung auf den Früchten zusammengehalten und von den sonst nahe verwandten Daucineen nur dadurch geschieden, dass bei ihnen die Raphe etwas weiter in das Eiweiss vorspringt. Obgleich die Früchte der Caucalideen weder Ölstriemen, noch auch die über den Gefässbündeln vorspringenden Reifen entbehren, kommen sie den *Anthriscus*-Arten, wenn diesen die Verkalkung wirklich so wesentlich ist, sowohl darin wie durch die Borstenbildung entgegen. Die merkwürdige Eigenschaft derselben mit ganz kahlen, rauen oder borstigen Früchten zu variieren, wurde schon erwähnt; es wäre also ganz gerechtfertigt, darin einen Anfang zu der bei den Caucalideen nur stärker ausgeprägten Bildung zu sehen. Man müsste daher die borstige Form als die höher ausgebildete ansehen, und da diese in der Systematik vorangestellt

wird, die Nomenklatur der Arten in diesem Sinne ändern: *Anthriscus vulgaris* var. *leiocarpus* A. Br. oder *gymnocarpa* Moris; *A. trichosperma* var. *Cerefolium*; *A. nemorosa* var. *sylvestris*. Allein ehe wir sie ganz den Caucalideen überantworten, müssen wir diese doch näher betrachten, ob sie ein verwandtschaftliches Entgegenkommen zeigen.

Von den wenigen dahin gerechneten Gattungen zeigt *Torilis* sowohl eine starke Borstenentwicklung wie auch Inkrustation; *Turgenia* sehr viel schwächer; ob *Turgeniopsis* Boiss., auf *Turgenia foeniculacea* Fzl. gegründet, und *Lisaea* Boiss., auf *T. heterocarpa* DC., weiss ich nicht. *Caucalis* verhält sich verschieden: *C. daucoides* ist nicht verkalkt, wohl aber *C. leptophylla*. *Szovitsia* endlich hat Früchte mit Querfalten und geringer Pubescenz, also ohne den wesentlichen Charakter der Caucalideen.

Da unsere frühere Untersuchung der Blätter diese nun erst aufgetauchten Verwandten noch nicht berücksichtigte, müssen wir jetzt noch wenigstens einen Blick darauf werfen. Wenn dort die hinsichtlich der Ausgliederung mit *Myrrhis* und *Cicutaria* sehr übereinstimmenden Blätter einiger *Chaerophyllum*-Arten wegen des in den Stielen und Internodien auftretenden Kreises von Gefäßbündeln doch wesentlich verschieden schienen, so muss dasselbe auch für *Turgenia* und *Caucalis* gelten, die wenigstens in den höher entwickelten Blättern ebenfalls schon innere Gefäßbündel zeigen. Ferner sind die Blätter von *Turgeniopsis* und *Szovitsia* mit ihren fadenförmigen Fiedern augenscheinlich mit denen unserer Pflanzengruppe gar nicht zu vergleichen. Es bleibt daher nur die Gattung *Torilis*, welche für die gesuchte Verwandtschaft noch eine Aussicht auf Bestätigung bietet. Unter deren Arten hat aber *T. Anthriscus* wohl die reichste Blattentwicklung, ist daher vorzugsweise zu untersuchen. Uebrigens würde man sehr irren, wenn man meinte, dass der Namengeber dieser Pflanze eine Aehnlichkeit mit *Anthriscus*, dem heutigen Genus, habe ausdrücken wollen; Linné nannte sie *Tordylium Anthriscus*, und konnte noch nicht an die späteren Gattungen dieses Namens denken. *T. Anthriscus* hat, wie wohl alle anderen Arten dieser Gattung, nur wenige wurzelständige Blätter. Wie die Stengelglieder sich schnell strecken, nehmen auch die Fieder der Blätter rasch zu. Die innere Ausgliederung bleibt aber hinter dem äusseren Fortschritt zurück; Retardationen halten die höheren Ordnungen der Teilung nieder, sodass oft Blätter von 12 und mehr Fiedern nicht über die vierte hinauskommen. Eine noch geringere Gliederung haben die Teilblätter. Da die Knoten der Fieder erster Ordnung mit Ausnahme der untersten schon sich lösen, alternieren alsbald die aller höheren Ordnungen, und die Teilblätter können daher nur die zweite erreichen. Man kann wohl denken, dass sich infolge davon die Anzahl der Fieder in den Teilblättern rasch vermehren muss. In einer Folge von Stengelblättern bis zur ersten Dolde nahm diese Zahl so zu: 4 4 5 7 10 10 11 12 11 9, wo schon die Sprünge die Stärke der Zunahme andeuten. Diese grossen, lang-

gespitzten, wenig geteilten Teilblätter bedingen hauptsächlich das Aussehen, welches denn auch schon von dem alten Xylographen des Prodromus theatri bot. von Caspar Bauhin S. 80 ganz gut aufgefasst wurde. Bei den Arten mit wenigen Fiedern, wie *T. nodosa* und *T. infesta*, tritt dies weniger hervor, dagegen wieder sehr bei *T. heterophylla* besonders an den Floralblättern, die mit ihrem schalen Blattsäume wie lineare gezahnte Lacinien erscheinen.

Die deutschen *Torilis*-Arten gehen in ihrer Blattentwicklung alle von der Uebereinstimmung der Fieder mit ihren Internodien aus, dann aber verkürzen sich letztere zu der Länge der zweitnächsten Fieder; nur an einem kultivierten Exemplare von *T. neglecta* Sch. blieb das erste Verhältnis dauernd.

Die Blätter sind, wie aus dieser kurzen Uebersicht deutlich genug hervorgeht, bei den Caucalideen durchaus nicht der Art, um eine grosse Intimität mit denen von *Anthriscus* oder *Cicutaria* zu verraten. Einen der Hauptzüge, das Alternieren der Fieder schon von der zweiten Ordnung an, haben wir vielmehr schon bei *Scandix* gefunden, welche eben deshalb nicht würdig schien, den Vorsitz bei unserer Pflanzengruppe einzunehmen.

Statt aus der näheren Betrachtung der Merkmale, worauf die Systematik sich bisher hauptsächlich gestützt hat, eine Vermittelung mit unseren früheren Resultaten zu gewinnen, ist daraus nur eine noch grössere Entzweigung entstanden. Die Annäherung an die Caucalideen schien in der That wohl begründet; nun aber ist der Blattbau der einzigen Gattung, die noch einiges Entgegenkommen versprach, bei näherer Untersuchung doch von dem bei *Anthriscus* zu verscheiden, um nennenswerte Berührungs punkte zu bieten. Ja, von dieser Seite angesehen, zerfällt die ganze Tribus, indem zwar noch die Blätter von *Caucalis* und *Torilis* homogen sind, dagegen die von *Turgenia*, *Turgeniopsis*, *Lisaea*, *Szovitsia* ausserordentlich abweichen. Es bleibt uns, um aus diesen Gegensätzen herauszukommen, nur noch übrig, auch die Aussagen der Region zu hören, welche zwischen Blatt und Frucht liegend, Inflorescenz im weiteren Sinne heissen kann, insofern die ganze Stengelbildung nur Träger der Dolde ist, und mit dem Aufhören ihrer Funktionen ebenfalls abstirbt. Die Sprossbildung der perennierenden Arten aus den wurzelständigen Blättern geht uns als blosse Wiederholung und Verjüngung der Pflanze hierbei nichts an.

3. Inflorescenz.

Wenn die Enddolde angelegt ist, dehnen sich die Achsen glieder zwischen den Blättern, welche ihre Stiele und ihre Gliederungen mehr und mehr einziehen. Die Knospen in den Blattachseln wachsen zu Zweigen aus, welche wieder ihrerseits sich mit einer Enddolde abschliessen und Zweige tragen als Wiederholungen der Hauptachsen. Indem die Gefäßbündel der Zweige sich an die ihrer Tragblätter anschliessen, ist die Stärke jener von dem Orte

ihrer Insertion bestimmt; je weiter nach der Enddolde hin, desto geringer muss sie werden; die Zahl ihrer Knoten kann nicht die der Achse über ihnen übersteigen. Es liese sich nun denken, dass die Stengelglieder nach einem bestimmten Gesetze, etwa nach der goldenen Reihe, allmählich abnähmen, woraus sich dann, da die Blattstellung, gewöhnlich die zu $\frac{2}{5}$, bekannt ist, leicht die ganze Verzweigung stereometrisch darstellen liesse. Allein wie schon der Blattstiel sich bestimmten Proportionen entzieht und weit entfernt ist, sich zu der ersten Fieder zu verhalten wie das erste Internodium zur zweiten Fieder, so findet man in den Internodien der Achsen noch viel schwankendere Längenverhältnisse, und muss sich meist nur im allgemeinen mit Zunahme und Abnahme begnügen. Eine eigentümliche Weise, welche mehrere Arten unserer Gruppe hinsichtlich der Streckung oder Einziehung ihrer Stengelglieder zeigen, lässt allein schon einsehen, wie wenig hier von bestimmten Massen die Rede sein kann.

Die Dolde lässt sich ansehen als ein oder mehrere Kreise letzter Zweige auf unentwickelten Stengelgliedern, deren Tragblätter das Involucrum darstellen. Nun sieht man aber bei den Umbelliferen auch oft, dass schon die rechten Zweige diese Stellung vorausnehmen und mit Unterdrückung der Zwischenglieder doldenartig zusammenrücken. Wenn dies nur ausnahmsweise geschieht, so wird man solche Fälle nur als individuelle und monströse ansprechen, bei anderen Arten dagegen sind sie normal, kommen immer, allein auch da nicht an festbestimmten Orten vor. Bei *Anthriscus vulgaris* und *Cerefolium* sieht man oft auf diese Weise die beiden oberen Zweige jeder Ordnung zusammengerückt, bei *A. tenerrima* habe ich es dagegen nie bemerkt. Wie scheinbar willkürlich diese Erscheinung bei jenen Arten auftritt, will ich an einem reichverzweigten Exemplare von *A. vulgaris* zeigen. Der Kürze wegen bezeichne ich die beiden vertizzillierten Zweige durch eine Klammer und die Ordnung der Zweige durch den Exponenten:

1^1	3^2	1^3	$(1-2)^4$				
2^1	2^2	2^3	$(1-2)^4$	und	2^1	3^2	1^3
3^1	2^2	2^3	$(1-2)^4$				$(1-2)^4$
4^1	1^2	2^3	$(1-2)^4$	und	4^1	2^2	$(1-2)^3$
5^1	1^2	1^3	$(1-2)^4$				
6^1	1^2	$(1-2)^3$					

Im allgemeinen fällt die Vertizzillierung zwar nach dem Ende hin, aber nicht ans Ende, denn nach der vierten Ordnung folgten noch andere, an den oberen Zweigen bis zur siebenten. Bei *Cicuttaria* wirbeln sich die Zweige noch weit stärker und regelmässiger als bei den beiden *Anthriscus*-Arten, nicht allein öfter, sondern auch der Zahl nach, indem allerdings je zwei Zweige am häufigsten zusammengezogen werden, aber auch je drei, vier und mehrere. Ein Beispiel: Die Hauptachse hatte acht Zweige erster Ordnung, an welchen die zweiter Ordnung sich stellten: 1. Zw.: $3-1-2-2$, 2. Zw.: $2-3-2$, 3. Zw.: $4-2$, 4. Zw.: $3-2$, 5. Zw.: $2-2$, 6. Zw.: $2-1$, 7. Zw.: 2 , 8. Zw.: 2 . Dabei ist zu bemerken, dass die

Zweige erster Ordnung sich ebenfalls gewöhnlich wirteln, was hier nicht geschah; und ferner, dass der oberste Zweig noch ebenso wie der vorige zwei Nebenzweige besass, obgleich er seiner Stellung nach nur einen hätte haben sollen. Der Trieb, die Zweige zu zweien zusammenzustellen, scheint sich auf Kosten der folgenden Ordnung zu befriedigen; über die dritte pflegt *Cicutaria* gewöhnlich nicht hinauszugehen.

Anthriscus fumarioides zeigt in den Herbarien auch meistens gewirte Blütenzweige, einigemal sah ich sie auch zu dreien. In dieser Hinsicht scheint die Pflanze mehr der Weise von *Cicutaria* zu folgen.

Myrrhis odorata verästelt seine Hauptachse wenigstens in den Gartenpflanzen nicht sehr, doch auch da immer mit entschiedener Neigung sich oft und stark zu vertizzillieren.

In den benachbarten Gattungen der Caucalideen, *Scandix* und *Chaerophyllum* bemerkte man dies nicht; bei *Chaerophyllum procumbens* und *Ch. Teinturieri*, welche wir als *Anthriscidium* aussonderen, habe ich jedoch einigemal die Zweige zu zweien zusammengestellt gesehen.

Von der eben besprochenen Einziehung des Internodiums zwischen zwei Zweigen ist die des Doldenstiels selbst noch verschieden. Man sieht sie ganz unabhängig von jener, zugleich mit oder ohne sie bei *Anthriscus vulgaris* und *Cerefolium*. Dass dieses letzte Glied der Achse unter der Dolde ganz fehlt oder wenigstens bis auf einige Millimeter verkürzt ist, kommt sonst weder bei den andern *Anthriscus*-Arten noch bei den Verwandten vor, ausgenommen bei *Torilis nodosa* und *Caucalis glochidiata*, wo diese Verkürzung aber konstant ist und nicht wie bei jenen nur sporadisch auftritt. Bei unserm Gartenkerbel sieht man wohl den Doldenstiel öfter gestreckt; anderswo mag er sich vielleicht gewöhnlich verkürzen, wenigstens schliesse ich es daraus, dass Linné sich berechtigt fand, in seine Diagnose des Kerbels „*umbella sessilis*“ aufzunehmen.

Die Längen der Stengelglieder binden sich natürlich nicht an bestimmte Proportionen, da ihnen solche Launen wie die eben geschilderten gestattet sind. Ihre Kulmination liegt bei *Anthriscus tenerrima* meist in der Mitte, bei *A. vulgaris* und *Cerefolium* oben, so dass alle Glieder aufsteigen und nur die beiden letzten wieder fallen, bei *Cicutaria* unten nahe der Rosette; die Glieder nehmen alle ab. Wenigstens von den beiden letzten muss ich mir erlauben, Beispiele zu geben.

Vom Kerbel nehme ich eine Pflanze mit vertizzillierten oberen Zweigen und entwickeltem Doldenstiele:

150

Stengelglieder 23 | 80 | 105 | 111 | 124 | 117 | 98 | Dstl. 28

Astglieder	72	96	120	157	187	205	180
------------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

	106	120	130	108	92		
--	-----	-----	-----	-----	----	--	--

	122	122	100	80			
--	-----	-----	-----	----	--	--	--

	128	75					
--	-----	----	--	--	--	--	--

	124						
--	-----	--	--	--	--	--	--

	38						
--	----	--	--	--	--	--	--

Die Doldenstiele der Aeste sind nicht angegeben, sie massen zwischen 30 und 40 mm, ausgenommen am ersten und vierten Zweige, welche sitzende Dolden hatten.¹⁾ Die Verhältnisse fallen so sehr in die Augen, namentlich die zunehmende Länge der ersten Zweigglieder, dass ein Kommentar überflüssig ist.

Cicutaria verhält sich ganz anders, wie folgendes Beispiel zeigt:

Stengelglieder	365	336	240	153	92	95	Dolde 0
Zweigglieder	241	235	156	128	95		
	138	135	57	44			
	83						
	53						

Die Doldenstiele der Zweige massen 38, die der beiden obersten vertizillierten 32 mm. Dass die Internodien vom ersten zum zweiten Zweige von 4 auf 2 abnehmen, erklärt sich daraus, dass am ersten noch drei einzelne, am zweiten aber zwei Paare von Zweigen standen. Die Ausgleichung der beiden oberen Zweige ist charakteristisch und kommt nicht allein hier, sondern auch bei den Wirteln der anderen Arten vor. Nach der Weise, wie hier die ersten Internodien von unten nach oben hin abnehmen, hätte das des ersten gewirbelten Zweiges noch kaum 95 erreichen können, der zweite also um eine ganze Stufe kleiner sein müssen.²⁾ Dieser musste daher, um es dem ersten Gleichzuthun, soviel von der Triebkraft vorauswegnehmen, dass für die Zweige nächster Ordnung nicht viel übrig blieb. Vergleicht man die Dekrescenz der Internodien an der Hauptachse und die an den oberen Zweigen, so zeigt sich, wie heftig die Wirtelung darauf einwirkt. Da diese aber an den Zweigen zweiter Ordnung fast durchgängig auftritt, kann eine Ausbildung höherer Ordnungen als der dritten bei gewöhnlicher Stärke der Individuen kaum noch stattfinden. Wahrscheinlich steht damit eine der Cicutaria eigentümliche Erscheinung in Verbindung, das Fehlschlagen der Dolde, womit die Hauptachse abschliesst, indem sie entweder ganz fehlt wie in dem oben analysierten Beispiele, oder doch auf wenige Strahlen reduziert wird. Sie ist zu auffallend, als dass sie übersehen werden könnte, gleichwohl habe ich sie nur einmal, in der oben zitierten Abhandlung von Prof. Ascherson über *Chaerophyllum nitidum*, erwähnt gefunden. Da die oberen Zweige gewöhnlich vertizilliert sind, mag man eine derselben für die Fortsetzung der Hauptachse gehalten haben. Leonhard Fuchs giebt in seiner hist. *stirpium* S. 525 ein Bild der Cicutaria mit ganz abortierter Dolde, sagt aber nichts davon. So wahrscheinlich auch der Zusammenhang mit der durch die Wirtelung bedingten jähnen Abnahme ist, erklärt sie doch nicht, weshalb nur die Dolde der Haupt-, nicht der Nebenachsen diesem Abort unterworfen ist. Allerdings findet man nicht selten, dass bei den Umbelliferen jene etwas schwächer ist als diese, allein ein völliges Fehlschlagen ist mir nur noch bei *Archangelica atropurpurea* einmal vorgekommen.

Während bei Cicutaria die Zweigglieder je weiter nach oben desto stärker abnehmen, werden sie beim Kerbel im Gegenteil länger als das Achsenglied über ihnen. Müssen schon dadurch die Zweige notwendig übergipeln, so geschieht dieses noch mehr durch die oft wiederholte Zweigbildung, welche vermöge der nach der Spitze hin treibenden Energie des Wachstums besonders an den oberen Seitenachsen eintritt. Diese einknotigen, aber vielgliedrigen Sympodien erreichen daher oft eine viel grössere Länge als die vielknotigen unteren Zweige. Anthriscus vulgaris, welcher sich etwas schwächer verholzt als Cerefolium, wird auf diese Weise leicht gezwungen, sich niederzulegen, wie schon L. Reichenbach in seiner Flora richtig bemerkt. Aus der ausserordentlich grossen Anzahl von Dolden, die sich an dieser Verzweigung entwickeln, und alle keimfähige Samen tragen, sollte man auf eine starke Verbreitung dieser Pflanze schliessen, da sie ohnehin an den Hakenborsten der Früchte ein Förderungsmittel hat; allein wenigstens in Norddeutschland ist A. vulgaris gar nicht vulgär.

Zwischen den beiden Extremen der Cicutaria und Anthriscus vulgaris scheint A. fumariooides die Mitte zu halten. An der Hauptachse nehmen die Internodien halbwegs zu, dann wieder ab, an den Zweigen alle ab, aber nach oben hin mit längeren Internodien beginnend. Die gewirkelten Zweige gleichen sich aus, wie bei Cicutaria; ob auch verkürzte Doldenstiele vorkommen, weiss ich nicht. A. tenerima gleicht ihr hinsichtlich der Kulmination der Glieder; sie hat aber keine Zweigwirbel und auch nur geringe Sympodien; eine Uebergipfelung der Hauptachse ist daher wenig bemerkbar, da ohnehin die Zweige unter weit offenem Winkel sparrig abstehen.

Unter den benachbarten Gattungen zeigt Anthriscidium die meiste Aehnlichkeit mit A. vulgaris und Cerefolium, besonders durch die sporadische Wirtelung der oberen Zweige und Einziehung des Doldenstiels. Die Pflanze hat nicht viele Stengelglieder, deren Kulmination daher nach oben fällt, allein die ersten Internodien der Zweige scheinen die der Achse nur wenig zu überragen.

Die Caucalideen haben ebenfalls eine entschiedene Zunahme der Stengelglieder nach oben, welche sich sogar bis zu dem letzten, dem Stiele der Hauptdolde erstreckt, z. B.

Turgenia latifolia: 20 50 100 170 Doldenstiel 235.

Caucalis daucooides:

Hauptachse:	15	20	80	122	Doldenstiel	135
Zweige:			88	212		165
			176	152		

Dstl. 95 D. 110 160

Dieses ist um so auffallender, da zwei Caucalideen: T. nodosa und Caucalis glochidiata so konstant verkürzte Doldenstiele haben, dass dieses Merkmal in allen Floren als spezifisch anerkannt wird. Bei der japanischen Torilis scabra DC. wird angegeben, dass der Doldenstiel bald gestreckt, bald verkürzt sei. Daucus bietet denselben Gegensatz, indem D. brachiatus konstant verkürzte Dolden-

stiele hat, andere Arten aber stark verlängerte, z. B. *Daucus Carota*: 12 20 75 117 Doldenstiel 202. Die Arten mit sitzenden Dolden haben geringe Zweigbildung, gewöhnlich nur zwei, aus diesen jedoch lange Sympodien.

Die Doldenstrahlen kann man immerhin als weiter fortgesetzte Zweige der Achse ansehen, nur in einen oder mehrere Cyklen zusammengeschoben, wie es ja die Zweige einiger Arten ihnen schon vormachen; allein man muss sich dabei reservieren, dass diese Zweige doch ganz anderer Art sind als die vorhergegangenen, und nicht erwarten, dass die bei diesen gefundenen Regeln auch dort noch gelten sollten. Die obersten Zweige sind immer einknotig, und nur ausnahmsweise zweiblättrig; ihre Nachfolger, die Strahlen, haben dagegen mindestens einen Cyklus von fünf Zweigen, fast immer aber noch mehrere, noch einen zweiten, dritten, vierten Cyklus. Wenn bei *Anthriscus* schon den Strahlen ihre Tragblätter fehlen, woran sich ihre Gefässbündel anschliessen könnten, so wird man es noch weniger anstössig finden, dass auch das Involucellum oft keinen vollen Kreis von fünf Hochblättern darstellt; der Kerbel begnügt sich mit einem bis drei Blättchen. Die Normalzahl dieses Blattwirtels ist fünf, und diese stimmt auch überein mit der gewöhnlichen Blattstellung. Es wäre jedoch ein für die Praxis wenigstens ganz unbrauchbarer Schluss, wenn man nun auch für den dazwischen liegenden Blattwirbel des Involucrums, oder da dieses hier abortiert, für den ersten Strahlenkreis die Fünfzahl festhalten wollte. Bei den *Anthriscus*-Arten schwankt die Zahl allerdings zwischen drei und fünf, beim Kerbel ist indessen die erstere die gewöhnlichere. Der Monograph der Umbelliferen im System von Römer und Schultes, der berühmte Kurt Sprengel, fasste daher seine Diagnose des Kerbels: „pedunculis axillaribus ternis“, wo die drei achselständigen Blütenstile ohne Zweifel doch nur die Enddolde bezeichnen können!

Anthriscidium hat bisweilen auch drei Strahlen, öfter jedoch nur zwei, weshalb Willdenow diese Art *Myrrhis bifida* nannte.

Die Caucalideen begnügen sich ebenfalls oft mit nur zwei oder drei Strahlen; die Torilis-Arten haben jedoch schon meistens fünf, T. *Anthriscus* noch darüber hinaus Anfänge eines zweiten Kreises, welchen ich bei *T. microcarpa* voll und mit Anfängen eines dritten ausgebildet fand. Die Daucineen gehen parallel; *Orlaya* verhält sich wie *Caucalis* und *Turgenia*, *Daucus* selbst ist aber fast durchgängig vielstrahlig, mit Ausnahme von *D. brachiatus*, wo ein einziger Kreis von sehr ungleichen Radien auftritt, was DeCandolle für bedeutend genug hielt, um eine Untergattung *Anisactis* darauf zu bauen. Da *Caucalis glochidiata* ebenso sitzende Dolden und ungleiche Strahlen hat, müsste ihr billig gleiche Distinktion zuteil werden. *Cicutaria* hat, abgesehen von der Enddolde der Hauptachse, immer einen mehrfachen Strahlenkreis, gewöhnlich mit der Grundzahl fünf, allein oft sieht man auch sechs

in dem ersten Kreise und kann nun zweifeln, ob das $5 + 1$ oder 2×3 oder $8 - 2$ bedeutet. Die vielen Untergebenen der *Cicuta* folgen ihr natürlich auch in dieser Hinsicht, *Anthriscus anatolica* Boiss. ebenfalls; weniger war es bei *A. fumarioides* zu erwarten, welche in anderen Stücken sich mehr den jährigen Arten anschliesst.

Im allgemeinen kommt es hier aus, dass die jährigen Arten einen einfachen, die mehrjährigen einen mehrfachen Strahlenkreis zeigen, allein Regel ist das nicht; es giebt viele Doldenpflanzen, welche ihren Lebenslauf in einem Jahre abschliessen und doch mehrfache Strahlenkreise zeigen, z. B. um nur allbekannte Arten zu nehmen, *Aethusa Cynapium* und *Ammi majus*.

Die Blütenstiele stehen immer in mehreren, wenn auch nicht vollen Wirteln, selbst bei einfachen Strahlenkreisen. Da die Entwicklung durchaus centripetal ist mit nach innen hin erlöschender Triebkraft, sind sowohl in den Kreisen der Strahlen wie in denen der Stielchen die äusseren die geförderten. Nicht allein, dass die inneren kleiner sind; auch die Blüten, welche sie tragen, werden geringer, oft nur männlich, oft auch ganz geschlechtslos. In unserer Gruppe zeigt sich dieses am auffallendsten bei *Myrrhis*, deren verhältnismässig sehr grosse Früchte so viel Nährstoff absorbieren, dass sie oft nur an dem ersten Strahlenkreise, und hier wieder nur an dem ersten Wirtel der Stielchen sich auszubilden vermögen, wo sie von den Blättchen des Involucellum gestützt werden. Mit der Regel der Dolde, allmählich nach der Spitze hin abzunehmen bis zum völligen Erlöschen, kollidiert bisweilen das allgemeine Streben nach oben, wenn es von einer spezifischen Tendenz gehoben und verstärkt wird. Wir sahen, wie z. B. bei *Anthriscus* die Internodien der Seitenzweige nach oben hin statt abzunehmen sich länger strecken, länger als die homologen Glieder der Hauptachse, und wie sie diese durch fortgesetzte Sympodien übergipfeln, wenn die Zweigbildung unten schon erlahmte. Noch eine andere Ausnahme kommt auch in unserer Pflanzengruppe vor. Bekanntlich entwickeln die zentripetalen Blütenstände bisweilen eine Endblüte, obgleich sie gerade an dem Nullpunkt steht, und zwar eine geförderte, welche noch vor der untersten aufblüht. Ebenso durchbrechen auch die Umbelliferen ihre Ordnung, bisweilen schon innerhalb des Strahlenkreises, z. B. bei *Spananthe*, wo die Hauptachse statt zu verschwinden, wieder durchbricht zu neuer Doldenbildung; bisweilen erst im Döldchen, wo in der Mitte der allmählich abnehmenden Blütenstielchen ein zwar kürzeres, aber desto stärkeres steht. Eine solche Zentralblüte findet sich bei den meisten Gruppen, die man in der Gattung *Chaerophyllum* unterscheiden kann, nicht allein den perennierenden, die von *Ch. aureum*, *Ch. bulbosum*, *Ch. aromaticum* u. a. repräsentiert werden, sondern auch den einjährigen: *Ch. nodosum* und *Ch. temulum*. Dass sie aber dem *Anthriscidium* fehlt, ist ein neuer Beweis, dass dieses mit Recht von den anderen *Chaerophyllum*-Arten getrennt wurde. *Ch. villosum*, welches De Candolle damit in eine Untergattung zusammenhat, zeigt die

Zentralblüte wie die anderen. Auch bei den Caucalideen findet sich dieser Unterschied. Die Torilis-Arten haben, soviel ich weiss, alle keine Zentralblüte, auch Turgenia und Caucalis daucooides nicht, aber Caucalis leptophylla und C. mauritanica zeigen sie. Aehnlich wieder die Daucineen: Orlaya hat keine Zentralblüte, aber bei Daucus findet man bekanntlich eine durch rote Färbung ausgezeichnete; an einem kultivierten Exemplar von D. hispanicus sah ich die Mittelblüte ungefähr gleichzeitig mit den Randblüten aufbrechen, während die der dazwischenliegenden Kreise noch geschlossen waren.

Sämtliche Anthriscus-Arten, Cicutaria, Myrrhis und Scandix, haben keine solche Zentralblüte. Unter den Gattungen, welche zu den Scandicineen gerechnet werden, habe ich sie überhaupt nur noch bei Velaea decumbens Bentham, die aber schwerlich eine Schwester der V. toluccensis Kunth ist, und bei Rhabdosciadium gefunden, freilich auch bei Grammosciadium meoides DC., allein diese Art ist schon lange von Ledebour zu Chaerophyllum als Ch. macrospermum zurückgebracht worden. Die echten Grammosciadium-Arten haben keine solche Mittelblüte.

An den Blütenstielchen der Anthriscus-Arten sieht man oft an dem oben etwas wulstig aufgetriebenem Ende einen Haarkranz, welcher dem Begründer der Gattung wichtig genug erschien, um ihn in die Diagnose derselben aufzunehmen. DeCandolle bemerkte diese „manchettes“ bei Myrrhis bulbosa Allioni und nannte sie M. torquata; da diese aber die Anthriscus torquata Duby ist, so fällt dieses Merkmal doch wieder in die Gattung. Haare sind freilich nicht die angesehensten Charaktere, weil sie als Ausstülpungen der Oberhaut zu leicht von äusseren Umständen beherrscht werden, sonst aber ist kein Grund, weshalb sie nicht so gut wie alle anderen benutzt werden sollten. In der That sind diese Trichome sowohl durch ihre Stelle wie durch ihre Form ausgezeichnet. Man sieht das am deutlichsten bei Anthriscus vulgaris, wo die Hakenborsten auf den Früchten einerseits und die langen schlaffen Haare auf Blatt und Stengel andererseits sich sehr von diesen kurzen, steifen Borsten unterscheiden. Man sieht sie allerdings bei allen Arten der Gattung Anthriscus Hoffmann, indessen nicht allein hier, sondern auch bei manchen Caucalideen und Daucineen, nur versteckter unter der dichteren und stärkeren Behaarung. Boissier bemerkte in der Charakteristik seiner Caucalideen Gattung Lisaea ausdrücklich, dass sie auf den Stielen unter der Frucht einen solchen Haarkranz habe. Sehr beständig ist übrigens auch diese Haarbildung nicht; an kultivierten Pflanzen fehlt sie oft ganz. Im Hamburger botanischen Garten sah ich Nachkommen der Anthriscus torquata Duby, welche, wie erwähnt, gerade ihren Namen davon hat, ganz kahl an jener Stelle. Das Stielchen setzt sich zwischen den Merikarpien als carpophorum fort, teilt sich in zwei Arme, von denen jene bei der Reife herabhängen. Obgleich die Floren es für eine Pflicht halten, diesen Fruchtteil in den Gattungscharakteren regelmässig zu notieren,

kann er wenig Anspruch auf diesen Platz machen. H. v. Mohl ging sogar so weit, ihm die eigene Existenz zu bestreiten. (Bot. Zeitung 1863.) Er begründete seinen Ausspruch damit, dass der Fruchträger in einigen Gattungen fast oder ganz verschwindet; allein selbst, wenn er von eignen Gefässen durchzogen ist, sei das kein Beweis seiner Selbständigkeit, da man oft Gefäße in den Nähten verwachsener Teile finde, z. B. zwischen Kelchblättern der Labiaten u. dgl. Hier nämlich dachte Mohl die Carpellarblätter verwachsen, und diese zu retten lag ihm zunächst am Herzen. Ist das Carpophorum wirklich der Stiel, so ist es schwierig, daran die Fruchtblätter anzubringen. DeCandolle stellte die unglückliche Hypothese in seinem *memoire sur les Ombellifères* auf, dass die Fruchtblätter von der Spitze dieses Stiels zurückgeschlagen seien, wobei es doch schwer begreiflich ist, wie die Griffel statt an der Basis doch oben stehen können. Jochmann in seiner Abhandlung: *de Umbelliferarum structura* p. 19 fand in Schleidens Idee der überwachsenden Fruchtböden eine neue Lösung des Problems, indem er alles andere eingesenkt sein liess und nur Griffel und Griffelposten für die eigentlichen Fruchtblätter ausgab. Diese Phantasien liegen uns indessen zu sehr seitwärts. Gegen Mohls Hypothese protestiert übrigens der Kerbel, zwischen dessen Merikarpien man unten noch eine Strecke lang den Stiel auch jenseits des Haarkranzes fortgesetzt sehen kann.

Aus demselben Vorurteil, womit die Floren in ihrem meist sehr kurz gehaltenen Gattungscharakteren auch das Carpophorum glaubten erwähnen zu müssen, unterliessen sie auch nicht ausdrücklich von den Blumenblättern zu reden, obgleich bei den Umbelliferen von diesen ephemeren Gebilden gerade sehr wenig zu sagen ist. Ich hätte sonst auch keinen Anlass, diese Organe mit in unsere Untersuchung zu ziehen, wenn nicht eine Beobachtung bei der Cicutaria in die, wie es scheint, bei den Botanikern noch zweifelhafte Aestivation der Doldenblüte einiges Licht brächte. Die meisten haben die Ansicht DeCandolles angenommen, dass den Umbelliferen eine sich deckende, den Araliaceen aber eine klappige Aestivation zuzuschreiben sei, wovon DeCandolle nur die Gattung Trachymene ausnahm, welche sich wie die Araliaceen verhalte. Nun entsprechen aber die wenigsten Doldenpflanzen dieser Bestimmung, dass ihre Blumenblätter in der Knospe sich decken, weshalb Endlicher in seiner Charakteristik der Familie vorsichtig sagte: „aestivatio subimbricata seu valvata.“ Allein andere Botaniker sahen doch selbst von dieser aestivatio subimbricata zu wenig, und erklärten, wie z. B. Schnitzlein im zehnten Hefte seiner Ikonographia die Blumenkrone der Umbelliferen geradezu für klappig. Man hätte sich freilich helfen und einen neuen Ausdruck nehmen können, etwa aestivatio inflexa, weil die Blumenblätter mit den Flügeln die seitlichen Antheren decken und ihre Spitze „*lacinula inflexa*“ dazwischen legen. Man hat das mit Recht unterlassen, weil es doch besonders auf den Gegensatz zu den sonst

nahe verwandten Araliaceen ankam. In der kleinen Gruppe der Hydrocotyleen, welche man zu den Umbelliferen zu rechnen pflegt, liegen indessen die Blumenblätter vor dem Aufblühen so deutlich übereinander, dass darüber gar kein Zweifel sein kann, wenigstens habe ich es so bei Hydrocotyle, Dimetopia, Bowlesia und Didiscus gefunden. Allein es ist noch sehr die Frage, ob die Hydrocotyleen der Familie so nahe stehen, dass man das bei jenen Gefundene auch ohne weiteres bei diesen erwarten dürfte. Sowohl in den vegetativen Organen, wie in den reproduktiven unterscheiden sie sich davon durch zahlreiche Merkmale, wovon ich nur das Fehlen der Knoten an Stengel und Blättern, sowie der aussen herablaufenden Bastbündel, welche für die Umbelliferen so charakteristisch sind, dann die einfachen Dolden mit den an den Seiten abgeplatteten Früchten anführen will. Mit letzterem ist auch verbunden, dass die Kotylen mit ihrer Fläche den Seiten parallel liegen, während sie sonst auch in den „von der Seite zusammengedrückten Samen“ immer nach der Kommissur sehen. Richard in seiner Monographie der Hydrocotyleen bildet zwar den Embryo im Samen ab, allein die Lage scheint er nicht bemerkt zu haben.

Es wäre daher wohl möglich, dass die Hydrocotyleen eine andere Aestivation als die eigentlichen Umbelliferen hätten. Mir war es deshalb ein bedeutsames Zeichen von der eigentlichen Tendenz, welche in der Hinsicht bei diesen anzunehmen ist, als ich an einem kultivierten Exemplare der Cicutaria die Petalen gerade so übereinander liegend sah, wie bei den Hydrocotyleen, nämlich das äussere grössere die andern bedeckend, diese aber auf verschiedene Weise übereinander geschlagen, alle ganzrandig, weil sie sich frei entwickelt hatten. Die Früchte der Cicutaria sind dadurch von den sonst so ähnlichen von Anthriscus verschieden, dass die zehn Gefässbündel sich kegelförmig zu den Griffeln erheben, und so auch dem Nektarium eine gleiche Form geben, welches bei Anthriscus fast flach ist. Letzteres drängt die Blumenblätter und Staubfäden auseinander, die Form bei Cicutaria dagegen gestattet ein Uebereinandergreifen jener. Selbst Bupleurum u. dgl. würden daher gerne ihre Blumenblätter übereinander legen, wenn die breite Nektarienscheibe es verstattete. Nach dieser Ansicht ist also wenigstens hierin kein prinzipieller Gegensatz zwischen den Hydrocotyleen und den übrigen Umbelliferen.

4. Systematik.

Die Anschlüsse, welche wir für unsere Pflanzengruppe suchten und vermuteten, haben auch durch die letzte Untersuchung der Inflorescenz nach keiner Seite hin Bestätigung erfahren. Nach dem Laube war es Chaerophyllum, nach den Früchten waren es die Caucalideen, welche die nächsten Nachbarn zu sein schienen, nach dem allgemeinen Habitus hielten die alten Kräuterbücher Conium dafür. Hinsichtlich des letzteren muss man allerdings den späteren Bo-

tanikern Recht geben, wenn sie wegen der so sehr abweichenden Fruchtbildung es aus der Nähe der Cicutaria entfernen; gleichwohl kann man den richtigen Blick anerkennen, welcher die Ähnlichkeit der Blätter beider nicht bloss nach Grösse und Farbe, sondern auch dem Baue nach wohl auffasste. Es kommt noch hinzu, um die Ähnlichkeit noch auffallender zu machen, dass Conium seine Zweige durchgehend normal zu zweien wirtelt, eine Ähnlichkeit, welche nur dadurch gestört wird, dass die Ordnungen der Zweige nicht wie bei Cicutaria schnell abbrechen, sondern in langen Sympodien die Hauptachse weit übergipfeln. Die rechte Stellung für Conium ist noch zu suchen. Wenn frühere Systematiker es glaubten mit dem Koriander associeren zu müssen, so ist das nach unserem Gesichtspunkte nicht anzunehmen; ob De Candolle Recht hat, in der ostindischen Vicatia und der südamerikanischen Arracacha seine nächsten Verwandten zu sehen, muss ich dahingestellt sein lassen.

Chaerophyllum, welches durch die hohe Ausbildung der Blätter die Vermutung an die Hand gab, dass es vielleicht eine nächsthöhere Stufe unserer Gruppe darstellen möchte, entfernt sich weit davon nach allen anderen Beziehungen. Von der bei Cicutaria und Myrrhis so stark ausgesprochenen Zweigwirbelung findet man bei *Chaerophyllum* nichts, und gerade an jene müsste wegen der gesteigerten Ausgliederung der Blätter der nächste Anschluss erwartet werden. Umgekehrt ist das für eine Doldenpflanze so bedeutsame Auftreten einer starken Mittelblüte gerade in dem Schwindepunkt des Döldchens bei allen *Chaerophyllum*-Arten in unserer Gruppe gar nicht vertreten.

Die Caucalideen haben durch die Untersuchung der Inflorescenz einige übereinstimmende Züge gewonnen. Der von den Floristen so sehr bemerkte Haarkranz auf den Stielchen von *Anthriscus* findet sich auch dort wieder; ferner die aufsteigende Länge der Zweigglieder und die geringe Anzahl der Doldenstrahlen. Selbst die beim Kerbel einzeln auftretende Einziehung des Doldenstiels wird bei einigen Caucalideen zur Regel. Allein diesen Berührungs punkten stehen so viele Ungleichheiten gegenüber, dass an einen unmittelbaren Anschluss an unsere Gruppe nicht zu denken ist. Namentlich ist es die ganze vegetative Sphäre, welche einen sehr verschiedenen Charakter zeigt. Einerseits ist die äussere Ausbildung der Blätter schon im Vergleich zu *Anthriscus* eine so dürftige, dass sie kaum über Teilblätter des ersten Ranges hinausgeht, andererseits aber die innere durch die Anfänge innerer Gefässbündel wieder höher. Die doch schon bei *Anthriscidium* beginnende charakteristische Wirtelung der Zweige tritt bei den Caucalideen nirgends auf.

Die Myrrhiden, wie man unsere Gruppe — e potiori — nennen kann, scheinen somit keine weiteren Angehörigen zu haben. Als Mitglieder erkennen wir an: *Anthriscidium*, *Anthriscus tenerima*, *A. Cerefolium*, *A. vulgaris*, *A. fumarioides*, *Cicutaria vulgaris*, *Myrrhis odorata*, ohne andere Arten, welche sich als solche

legitimieren können, ausschliessen zu wollen, denn die Entfernungen zwischen ihnen sind nicht gleich gross und lassen noch für viele Mittelformen Platz.

Wie man sieht, bleiben wir auf dem Wege der landläufigen Systematik, wenn man die Myrrhiden als Genus betrachtet, unter denen die einzelnen Arten jede mit ihrem Formenkreise militieren. Nur das wird vielleicht auffallen, dass eine Reihe von Anthriscus-Arten neben anderen als Gattungen bekannten in gleichem Range mit aufgeführt werden. Es ist dies jedoch keineswegs eine Bevorzugung der alten Gattung *Anthriscus*; wenn sich *Anthriscus anatolica* Boiss., *A. nemorosa* Hook. vom Himalaya, *Chaerophyllum affine* Steud. u. a. als nächste Verwandte von *Cicutaria vulgaris* herausstellen sollten, so hätten sie ganz gleiches Recht mit dieser. Vielmehr wurden nur des bequemen Verständnisses wegen die alten bekannten Benennungen beibehalten, die höchstens andeuten, dass, weil diese Arten noch nicht von *Anthriscus* getrennt wurden, einander näher stehen als andere. Wir glaubten *Cicutaria* sondern zu müssen, weil ihre Blattfolge in eine ganz andere Bahn einlenkte, könnten daher auch nichts dagegen haben, wenn andere meinten, die Trennungen weiter fortsetzen zu müssen, wie in der That Besser in seiner galizischen Flora *Cerefolium* zur Gattung erhab und Lantzius Beninga *Anthriscus vulgaris* als *Echinanthriscus*. Die neuere Systematik geht überhaupt darauf aus, die alten grossen Gattungen aufzulösen, aus dem ganz natürlichen Grunde, weil die Unterschiede desto mehr in die Augen fallen, je weiter man in der Kenntnis der Pflanzen fortschreitet. Das Endziel dieser Tendenz kann nur das sein, alle bestimmt begrenzten Arten zu Gattungen zu erheben, wodurch Art und Gattung zusammenfallen und nur ein Name dafür nötig ist. Diese Vorstellung ist auch durchaus nicht paradox, sondern ganz naturgemäß und deshalb schon oft ausgesprochen, z. B. schon von dem alten Ehrhart in seinen bekannten „Beyträgen.“

Die Formenkreise der Arten sind je nach der Fähigkeit und Gelegenheit dazu ausserordentlich verschieden. Einige Abänderungen gehen durch die ganze Reihe der Arten, wie die vielbesprochenen Borsten auf den Früchten, andere sind den einzelnen Arten eigentümlich: das *Anthriscidium procumbens* der Wälder Nordamerikas wird auf den offenen Prairien ein „erectum“; der Kerbel zeigt die Folgen langjähriger Kultur durch luxuriierenden Blattsau; die *Myrrhis* wird auf den Anden Südamerikas gewiss noch andere Verschiedenheiten von den europäischen Formen zeigen, als die in der Länge der Hüllblättchen, welche ich einem Herbarien-exemplare absehen konnte. Weitauß die meisten Varietäten kennt man von der *Cicutaria*, obgleich man vielleicht erst die wenigsten kennt. Die Weite des Formenkreises geht in gleichem Schritte mit der Weite des Verbreitungsbezirks; während die meisten *Anthriscus*-Arten nur in den Ländern um das Mittelmeer zu Hause sind, erstreckt sich die *Cicutaria* von Spanien bis Japan durch

ganz Europa und das mittlere Asien und greift noch über in das nördliche Afrika.

Die ungemeine Akkomodationsfähigkeit, welche die Cicutaria vor allen andern Mitgliedern unserer Gruppe voraus hat, legt die Vorstellung nahe, dass diese in ihr gewissermassen einen Vegetationspunkt habe, worin die Neubildung noch fortwährend sich fortsetze. Unter den mannichfachen Formen würde man somit je nach dem Grade ihrer Konsolidierung die erst beginnenden, die halb- und die ganz fixierten Arten unterscheiden müssen. Mit dieser Hypothese trate man in die jetzt viel verbreitete Ansicht ein, wonach die ganze organische Welt in einem stetigen Flusse der Entwicklung begriffen ist, und die Weise, wie die höheren Ordnungen entstanden sind, ganz dieselbe war wie die, wonach sich auch jetzt noch die Arten in Varietäten auseinandérlegen. Indem wir aber bisher gerade um die genauere Begrenzung der Arten bemüht gewesen sind, folgten wir stillschweigend der entgegengesetzten Ansicht, wonach die Entstehungsweise dieser als verschieden angenommen wird von der der Varietäten. Wir werden uns daher irgendwie mit dieser Streitfrage abfinden müssen, da je nachdem die Antwort ausfällt, begreiflicher Weise auch die Untersuchung in ein anderes Gleis zu leiten ist. Eine definitive Lösung des Problems wäre nur dadurch möglich, dass man die gesamte Folge von Lebenserscheinungen an einer Pflanze nach ihrem kausalen Zusammenhange begriffe, weil sich aus diesen Gesetzen sowohl die Fortsetzung der Reihe, als auch der Unterschied von anderen Reihen unmittelbar ergäbe. Leider hat jedoch auch die wissenschaftliche Botanik in dieser Hinsicht nur sehr geringe Erfolge aufzuweisen, und wir stehen somit wie vor Alters vor einem Aggregate von Merkmalen, deren inneren Zusammenhang wir zwar an der wachsenden Pflanze sehen, aber nicht verstehen. Es versteht sich aber von selbst, dass man leicht die schon vorgefasste Meinung in einem solchen mit mehr oder weniger Sorgfalt zusammengekehrten Haufen von Merkmalen wiederfinden kann, da in ihnen selbst der leitende Zusammenhang fehlt. Dazu kommt, dass überhaupt, das Prinzip der Entwicklung für die Vegetation vorausgesetzt, der Begriff der Art schwerlich in allen Pflanzenfamilien dieselbe Ausdehnung haben kann. Das Einzige, was wir hier thun können, ist, Wahrscheinlichkeitsgründe für die eine oder die andere Ansicht zu suchen. Die aber müssten sich doch ergeben, wenn man nicht blass einzelne Merkmale erwägt, sondern, wie wir es bei unseren Arten versucht haben, ihre ganze Biologie verfolgt. Eine Vergleichung der Differenzen nahestehender Arten mit denen von den Varietäten, deren Entstehung, weil sie uns verhältnismässig näher steht, doch wenigstens oberflächlich bekannt ist, kann schwerlich verkennen lassen, ob dasselbe Prinzip sich darin zeigt oder ein anderes.

Keine geeigneteren Beispiele können wir dazu nehmen, als die Cicutaria einerseits, deren Variabilität die aller anderer Arten übertrifft, und anderseits Anthriscus vulgaris und Cerefolium, von denen die frühere Untersuchung zeigte, dass ihre Entwicklung in

allen wichtigeren Phasen durchaus parallel geht, die Floristen gleichwohl nie in Zweifel gewesen sind, sie für zwei verschiedene Arten zu halten. Zwischen diesen Arten recht stichhaltige Unterschiede zu finden, wurde ihnen eben wegen der nahen Verwandtschaft beider nicht leicht, besonders als die Hakenborsten des Klettenkerbels, welche früher so trefflich ausgereicht hatten, sich als unzuverlässig erwiesen. Nun blieben für diese Art nur noch die Kürze der Früchte und Griffel, der stumpfer auslaufende Blattsbaum und das Involucellblättchen, welches sie mehr haben sollte als die andere Art. Ausser dem ersten Merkmale sind die andern aber kaum als bares Geld auszugeben. Rechnet man den Griffel von der Insertion der Staubfäden an, so ist das Verhältnis seiner Länge zu der der Frucht dasselbe wie bei *Cerefolium*. Die Zahl der Hüllblättchen ist bei beiden normal fünf, aber selten vollständig, beim Gartenkerbel meist nur nach aussen hin, und auch hier oft auf eine Spur reduziert. Der Blattsbaum nimmt bei *Anthr. vulgaris* allerdings meist plötzlicher ab, doch nur in der Mitte der Blattfolge, bei den Floralblättern ist er oft noch spitzer als bei *Cerefolium* und hier wieder in den Primordialblättern oft stumpfer wie dort. Ich erwähnte dies in der Blattuntersuchung nicht, weil der Versuch, die Gesetze der Decresenz in der Abnahme der zum Rande verlaufenden Leitbündel wiederzufinden, misslungen war. Sonst haben diese Untersuchungen noch einige recht brauchbare Unterschiede ergeben, namentlich in den Verhältnissen der untersten Fieder. Weiterhin verlaufen die Unterschiede in ein Mehr oder Weniger: der Klettenkerbel hat kleinere Blüten, ein dunkleres Chlorophyll, stärkere Behaarung, schwächere Holzbildung u. s. w. Einer der bemerkbarsten Unterschiede ist das ätherische Öl des Gartenkerbels, welches die Floristen aber nur als beiläufige Anmerkung zu erwähnen pflegen; allerdings mag dafür eine exakte Formel zu finden auch guten Chemikern schwer werden. Schon Plinius unterschied sein *Anthriscum* von der *Scandix* „quod folia tenuiora et odoratiora habet“, und die Köchinnen machen es noch heutzutage ebenso; sie sehen das Kraut an, reiben es zwischen den Händen und riechen daran.

Wir haben zwar die Teile in der Hand, fehlt nur leider das geistige Band. Kaum von irgend zwei dieser Merkmale lässt sich nachweisen, dass sie sich bedingen müssen; die exaktesten sind vielleicht die Verhältnisse, das der Länge der Frucht zu ihrem Durchmesser und das der unteren Fieder zu der Blatlänge, aber wo fände man einen Grund zu behaupten, dass das eine notwendig zum anderen gehört? Nichtsdestoweniger ist die Gesamtwirkung eine ganz entschiedene; wer die beiden Arten einmal genau kennt, wird selbst aus einem Fragmente mit aller Sicherheit sagen können, zu welcher es gehört. So lange man sie überhaupt kennt, ist es keinem Botaniker eingefallen, die eine für eine Abänderung der andern zu halten oder beide für verschiedene Abkömmlinge einer dritten, bekannten oder unbekannten.

Vergleichen wir damit den Totaleffekt, welchen die Varietäten

der Cicutaria machen, so ist der völlig verschieden. Aus irgend einem beliebigen Teile einer solchen wird man sie schwer wiedererkennen, wenn es nicht gerade der Teil ist, worin sich die Varietät am deutlichsten ausprägt. Aus dem Blatte wird man nicht bestimmen können, ob die Frucht rauh, borstig oder kahl ist; aus einer Dolde nicht, ob das Blatt die Form einer alpinen Varietät hat. Es kommt recht gelegen, dass sich noch in neuerer Zeit Verteidiger des Speziescharakters der Form der Cicutaria gefunden haben, welche Wahlenberg *A. nitida*, Wimmer *A. alpestris* nennt, sich aber auch die Namen *A. Cicutaria Duby*, *A. alpina* Jordan u. v. and. gefallen lässt. Indem ihre Hauptunterschiede in der Blattform gefunden werden, konnten wir sie sogleich mit den Normen messen, welche aus der Untersuchung gewöhnlicher Wiesenexemplare erhalten waren. Es ergab sich, dass die Übereinstimmung noch grösser war wie erwartet, und die Abweichung nur von einer, vermutlich durch den Standort bedingten, beschleunigten Abnahme der Teilung und der Teilblattsordnungen hervorgerufen wird. Nicht einmal der verändert erscheinende Teil selbst, hier das Blatt, wird also davon tiefer in seinen Grundnormen ergriffen. „*Simillima A. sylvestri*“ sagte Hoffmann von seiner *A. nemorosa*; aber, meinte er noch, durch die Borsten doch „*abunde diversa*“, mit anderen Worten: diese Verschiedenheit hat aber auf den übrigen Bau gar keinen Einfluss.

Ohne allen Zweifel können auch mehrere Abänderungen, die sonst nur einzeln vorkommen, eine und dieselbe Pflanze ergreifen. Die mit einem starken Cilienkranze versehene *A. torquata* erscheint auch mit den glänzenden Blättern der *A. nitida* Wahlenberg; die Früchte der *A. nemorosa* Hoffmann sind bei der Reife entweder gelb oder auch dunkelgrün; die kantigen Früchte der *A. heterosantha* Schur können kahl oder auch borstig sein u. dgl. m. Daraus liesse sich folgern, dass am Ende doch, wenn sich nur recht viele solcher Abweichungen auf einer Pflanze allmählich vereinigten, eine Gesamtwirkung hervorgebracht werden könnte wie bei einer echten Art. Wir haben darauf weiter nichts zu erwiedern, als dass in unsrer Gruppe solche Bildungen, worin die Stammform bereits auf dem Wege ist, von Umänderungen überwuchert zu werden, noch nicht gefunden sind.

Die Ansicht, welche man nach dieser Zusammenstellung für die wahrscheinlichste halten muss, ist, dass die sogenannten Varietäten nur einzelne Teile ergreifen, die ganze Pflanze aber nicht umzuändern im stande sind, dass der spezifische Charakter dagegen den ganzen Bau durchdringt. Einen allmählichen Übergang zwischen beiden sehen wir hier wenigstens nicht.

Da es ohne Zweifel äussere Agentien sind, welche in eigen-tümlichen Kombinationen die Varietäten in der freien Natur hervorbringen, so kann sich die Kultur derselben bemächtigen und wird auch, je mehr ihre Erfahrung und Kenntnis des Wirksamen zunimmt, die Zahl und Bedeutung solcher Neubildungen zu steigern

im stande sein. Allein es wäre doch eine starke Illusion, wenn man meinte, das ginge nun so geradeswegs weiter; wie neue Varietäten, liessen sich auch allmählich neue Arten, Gattungen und höhere Ordnungen künstlich herstellen. Dem Namen nach ist es freilich möglich, wenn man z. B. Rettich und Radieschen, diese dankenswerten Leistungen der Kultur, nicht als Varietäten des Hederichs aufstellt, sondern als besondere Art und Gattung.

Die weite Kluft, welche wir zwischen dem Wesen der Art und der Varietät finden, macht es sehr unwahrscheinlich, dass in derselben Weise, wie diese noch jetzt entstehen, auch jene einst entstanden sind. Es müsste, um in unsren Beispielen zu bleiben, wie sich die Cicutaria in vielen Formen auseinanderbreitet, ebenso für unsere ganze Gruppe der Myrrhiden eine Stammform angenommen werden, welche, jenachdem sich dieser oder jener Teil besonders ausgebildet hätte, in eben so viele allmählich fixierte Arten zerfallen wäre. Allein wir finden weder eine solche Pflanze, die irgendwie als Stammform gelten könnte, noch dass die jetzigen Arten irgend einen Teil besonders gestaltet zeigten, während das Übrige gleich geblieben wäre. Dagegen zeigt sich in unserer Gruppe eine andere Entwickelungsweise, nämlich die einer stufenweise sich steigernden Ausbildung.

Da die Blätter hier eine selbst für die Umbelliferen, wo doch sonst diese Tendenz vorherrscht, hohe Ausgliederung haben, so werden daran die Anzeichen einer fortschrittlichen Entwicklung am deutlichsten bemerkbar. In derselben Weise wie das einzelne Blatt seine Glieder allmählich anlegt, steigt in der ganzen Folge auch die stufenweise Ausbildung bis zum Höhepunkt derselben. Die dritte Potenz dieser Steigerung ist endlich die von Art zu Art. Während sonst die blosse quantitative Zunahme das geringste Zeichen einer höheren Ausbildung ist, lässt sie sich hier bei den Blättern schon im allgemeinen daran messen, weil sie zunächst auf der allseitigen Zunahme um 1 beruht. Von den wenigen Fiedern des Anthriscidium und der Anthriscus tenerima bis zu den ausserordentlich reichgegliederten Blättern der Cicutaria und der Myrrhis fällt diese quantitative Steigerung zunächst ins Auge. Darauf gründet sich dann der wichtigere innere Ausbau. Die Teilblätter stellen, indem sie eine Anzahl von Fiedern wieder zu einer Einheit zusammenfassen, eine Gliederung höheren Grades dar. Die von Anthr. tenerima enthalten gewöhnlich nur zwei Fieder und können nur auf drei aufsteigen, aber auch auf eine herabsinken. Die anderen Anthriscus-Arten können drei bis sechs Fieder in den Teilblättern häufen, Cicutaria und Myrrhis wieder die doppelte Anzahl. Durch dieses Anhäufen wird das Steigen der Ordnungen herabgedrückt, welche daher bei allen meist die dritte nicht übersteigen, nur bei Myrrhis auch noch höhere erreichen; sie beginnt aber auch schon ausnahmsweise gleich im ersten Blatte mit Teilblättern zweiter Ordnung. Die Internodien, welche die Fieder auseinanderhalten, stehen zu diesen in bestimmten Verhältnissen. Je länger sie sind, je ärmer die terminalen Teilblätter, je schmäler

der Blattsbaum, destodürftiger erscheint die Gliederung. Bei den einjährigen Arten gleichen sich die Internodien mit den freien Fiedern im allgemeinen aus, allein die Gesetze der Abnahme sind verschieden. Das einfachste ist das, wenn das nächste Glied nur die Hälfte des ersten beträgt. Man findet es daher bei den am geringsten ausgebildeten Arten, bei *Anthriscidium*, *Anthriscus tenerima*, und *Cerefolium*, aber nicht durchweg, bei *A. tenerima* noch grösstenteils, bei *Cerefolium* schon fast überwältigt von einem andern Getetze. Dieses ist das der goldenen Reihe, wo das Glied der Summe der beiden nächsten gleicht. Die ausserordentliche Elastizität, womit dieses Gesetz sich den manichfachsten Zusammenstellungen anschmiegt, sichert ihm die bekannte weite Verbreitung; es steht schon aus mathematischen Gründen höher als das vorige. Bei *Cerefolium* ist es mit letzterem noch auf eigentümliche Weise verbunden, bei *A. vulgaris* herrscht es schon allein. Innerhalb der grösseren Teilblätter bemerkt man jedoch, dass die Internodien bereits anfangen, nicht mehr zu der vollen Länge der über ihnen stehenden Fieder auszuwachsen, und diese Weise wird in den höheren Arten Regel, wodurch sich auch die Gesetze der Dekresenz ändern. Die *Cicutaria* beginnt ihre Blattfolge noch mit Ausgleichung von Fiedern und Internodien und der damit verbundenen goldenen Reihe, *Myrrhis* hat aber auch diesen Anfang nicht mehr, sondern sogleich die bei der *Cicutaria* erst später auftretenden Faktoren. Wie diese sich mit der fortschreitenden Blattfolge steigern, lässt sich übersehen, wenn man von der Basis der goldenen Reihe ausgeht, dass die Fieder die beiden nächsten Internodien decken muss, insofern diese den über ihnen stehenden Fiedern gleichen. Werden aber die Internodien kürzer als ihre Fieder, so decken letztere mehrere von jenen, sind also der Summe jener Fieder gleich, die den gedeckten Internodien entsprechen. Die mit der fortschreitenden Blattfolge steigenden Faktoren sind, von dem der goldenen Reihe = 0,618 — — an, die folgenden: 0,682 — —, 0,725 — —, 0,756 — —, 0,786 — — und vielleicht noch höhere.

Die Fortbildung des Gefäßbündelsystems in den Stielen und Internodien der Blätter ist in den Arten fast nur quantitativ. Von den drei Strängen, womit alle ausser *Myrrhis* beginnen, und dürftige Exemplare von *Anthriscus tenerima* und *Cerefolium* auch überhaupt auskommen, steigt ihre Zahl bis zu den grossen kulminierenden Blättern der *Myrrhis*. Obgleich sich hier der Ring fast ganz schliesst, während sie bei den niederen Arten nur die untere Seite halbmondförmig umgeben, obgleich in den Knoten zahlreiche Brücken hinüberziehen, woran sich ein zweites, inneres System anzulegen pflegt, so zeigt sich doch von einem solchen keine Spur.

Einer der auffallendsten Charakterzüge in unserer Gruppe ist das Bestreben, die Doldenstellung schon in den Zweigen zu antizipieren. Die *Cicutaria*, an welcher dies gewöhnlich am stärksten zur Erscheinung kommt, wirbelt immer wenigstens einige Zweige, am meisten zu je zwei, aber auch zu drei und mehreren.

Die gewirkelten Zweige gleichen ihre Längen aus, wie die Doldenstrahlen zu thun pflegen, statt von unten nach oben nach gewissen Verhältnissen abzunehmen. Die entwickelten Stengelglieder nehmen sogleich von unten nach oben ab, während die jährigen Arten anfangs noch zunehmende Glieder haben, auf welchen wieder längere Zweigglieder stehen, also ebenfalls in der zentripetalen Weise der Dolde. Nur wenn man diesen Charakterzug der Cicutaria erkannt hat und sie zu den anderen Arten in nähere Beziehung setzt, wird das sporadische Vorkommen einzelner Zweigwirtel bei Anthriscidium, *A. vulgaris* und *Cerefolium* erklärlich, die man sonst zu den Monstrositäten der Art werfen müsste, wie sie wohl bei Doldenpflanzen bisweilen vorfallen. An Herbarienpflanzen des Anthriscidium fand ich zwei zusammengeschobene Zweige, besonders an der Form, welche Hooker als *A. Tainturieri* schied; das launenhafte Auftreten bei *A. vulgaris* und *Cerefolium* habe ich oben an einem Beispiele verdeutlicht; bei *A. fumarioides* sah ich nicht bloss zwei, sondern schon drei Zweige gewirkt, bei *A. tenerrima* fand ich zwar diese Erscheinung noch nicht, glaube aber nicht, dass sie allein eine Ausnahme machen wird. Die Myrrhis wirtelt ihre Zweige natürlich auch, allein nicht in dem Grade, wie man es von der nach fast allen anderen Beziehungen hohen Ausbildung dieser Pflanze erwarten sollte. Wenn in einem deutschen Garten die Cicutaria und die Myrrhis bei gleicher Pflege neben einander stehen, so wird jene in der Regel eine grössere Höhe erreichen wie diese, nicht sowohl weil ihr natürliches Größenmass es so mit sich bringt, sondern weil jene sich wohler fühlt als diese. Myrrhis ist in wärmeren Himmelsstrichen zu Hause, besonders in den Ländern um das Mittelmeer. Von der Entwicklungsfähigkeit, welche sie dort zeigt, liegen mir leider keine Zeugnisse vor, nur eins aus der Schweiz. Leonhard Thurneysser botanisierte dort, bevor er als kurfürstlich brandenburgischer Leibarzt nach Berlin berufen wurde. Er schreibt von ihr in seinem Buche: „Anno 1577 hab ich zur Grimmitz am See um das Mittel des Hewmonats einen Stengel gesehen, der auf der Wurtzel zween Zwerchfinger dick und dreitzehn meiner Schuch hoch gewachsen ist.“ Eine solche kolossale Grösse erreicht aber die Cicutaria nicht; Linné bemerkte in seiner Reise nach der Insel Oeland als eine Merkwürdigkeit, dass er dort *Chaerophyllum sylvestre* so hoch gesehen habe, dass es seine eigne Länge fast überragte. Thurneysser giebt auch eine kleine Abbildung der Myrrhis, welche einen Stengel mit zwei Wirteln vorstellt, einen von vier, den andern von zwei Zweigen. Diese Holzschnitte sind sehr elend; ich meinte daher, dass der Zeichner vielleicht die bekannte Eigenschaft der Myrrhis habe darstellen wollen, die erste Fieder zweiten Grades unter ihr Internodium herabzudrücken, allein er scheint doch wirklich einen Wirtel von vier Zweigen vor sich gehabt zu haben. Es ist daher wohl kaum zu bezweifeln, dass die Myrrhis auch in dieser Hinsicht die Anlage besitzt, den Charakter der Gruppe zum vollen Ausdruck zu bringen. Die Fähigkeit, sich zu akkomodieren und damit eine weitere Verbreitung zu sichern, ist

unstreitig bei der Cicutaria grösser als bei der Myrrhis, allein danach ist nicht die Höhe der morphologischen Bildung zu schätzen.

Wie die Wirtelung der Zweige bei den Arten steigt, so nimmt auch die Anzahl der Doldenstrahlen zu. Anthriscidium begnügt sich so gewöhnlich mit nur zweien, dass Willdenow es danach benannte; Cerefolium, meinte Linné, habe normal nur drei Strahlen, es schwankt aber wie alle einjährigen Anthriscus-Arten zwischen drei und fünf; A. fumarioides macht den Übergang zu Cicutaria und Myrrhis, wo nun mehrfache Kreise von Doldenstrahlen Regel werden. Eben wegen dieser Mittelstellung der A. fumarioides war sie mir, wie vielen anderen Botanikern, als Art doch zweifelhaft. Bei einem Blattbau, welcher entschieden mit dem der jährigen Arten übereinstimmt, nähert sie sich je weiter nach der reproduktiven Seite, desto mehr den vieljährigen. Obgleich ich sie nicht lebend gesehen habe, glaube ich doch, dass sie eine feste Bildungsstufe in der Entwicklung unserer Reihe darstellt.

Hinsichtlich der Früchte kann man zweifelhaft sein, ob die Steigerung, welche bei den Blättern und Zweigen in zu weitem Umfange auftritt um verkannt werden zu können, ebenfalls nachzuweisen ist. Die Berechtigung von Hoffmanns Gattung Anthriscus ist eben deshalb sogleich und so lange anerkannt worden, weil alle darunter fallende Arten so deutlich eine gleiche Bildung besitzen. Längenunterschiede können hier unmöglich die Bedeutung auch nur einer quantitativen Steigerung haben, da zwei so nahe verwandte Arten wie A. vulgaris und Cerefolium in der Mitte unserer Reihe, die kürzesten und die längsten Früchte aufweisen. Nur die kuppelförmige Wölbung, worin bei der Cicutaria die fünf die Teilfrucht durchziehenden Gefäßbündel sich verbreiten, lässt sich, so geringfügig diese Modifikation auch erscheint, mit einem Rechte als Fortschritt auffassen. Sie macht es möglich, dass sich bisweilen auch das zweite Eichen, welches bekanntlich virtuell in jedem Fache der Umbelliferenfrucht vorhanden ist, bei der Cicutaria ausbildet, was ich bei den jährigen Arten nie bemerkte; sie hilft auch vermutlich zu der so überraschenden Abänderung der Ästivation, welche ich oben als var. grandiflora beschrieben habe. Ausserhalb der Grenzen der Gattung Anthriscus Hoffmann treffen wir freilich auf grössere Differenzen, indem unser Anthriscidium Früchte ohne Inkrustation, Myrrhis aber mit hervortretenden Kanten zeigt.

Dass die Myrrhis-Frucht eine Steigerung darstellt, lässt sich wohl nicht bezweifeln, allein schon wegen des Volumens, welches einen so ungewöhnlich hohen Anfang der Blattfolge möglich macht. Die Kanten als Aufreibungen des Perikarps zeigen, dass dieses eine Bildungskraft hat, welcher der Samen nicht nachkommen kann, hier in der Breite, wie bei Osmorhiza, wo der Samen den unteren Teil nicht ausfüllt, in der Länge. Obgleich diese Kanten daher eine andere Bedeutung haben als Flügel, Kämme und dergleichen Exkreszenzen, welche in der Systematik der Doldenpflanzen eine

so grosse Rolle spielen, so liegt doch schon darin ein von der Cicutaria, der nächsten Verwandten der Myrrhis, abweichendes Motiv. Es war mir deshalb recht willkommen, aus der von Prof. Schur aufgestellten Anthr. heterosantha zu erfahren, dass die Cicutaria ebenfalls die Anlage besitzt, unter Umständen kantige Früchte hervorzubringen. Die anderen in der Diagnose dieser neuen Art angeführten Merkmale: schwarzgrüne, kahle Früchte, braungefleckte Blätter u. dgl. haben für uns natürlich keinen spezifischen Wert. Schur bekannte sich hinsichtlich der Pflanzenspezies zu ähnlichen Ansichten wie der Franzose Jordan. „Die ganze Pflanzenwelt — sagt er in seiner Flora von Siebenbürgen — besteht aus einer ununterbrochenen Reihenfolge von Individuen, welche jeder Botaniker nach seiner subjektiven Meinung in gewisse Gruppen einteilt u. s. f.“ Seine subjektive Meinung von unserer Cicutaria stellt er so dar, dass unter seiner Anthriscus sylvestris drei Varietäten begriffen sind: die chlorocarpa mit gelbgrünen, rauhen Früchten, die atroviridis mit schwarzgrünen, die pilosissima mit gelbgrünen rauhen Früchten und unterseits weisslich behaarten Blättern. Als besondere Arten werden aber noch A. nemorosa Hoffmann, A. torquata Duby und die eben erwähnte A. heterosantha aufgeführt. Letztere verdient jedenfalls eine nähere Beobachtung; sie wurde bei Kronstadt auf Kalkboden gefunden. Der Abstand der Früchte von Myrrhis und Cicutaria ist, da nun auch der grösste Unterschied, die Kantenbildung, durch jene Varietät abgeschwächt scheint, in der That geringfügiger, als es auf den ersten Blick scheint. Alle sonstigen wesentlicheren Merkmale: die Inkrustation, die Borstenbildung, die Ausscheidung des Öls in einzelnen Zellen statt in besonderen Kanälen, stimmen überein. Es ist daher kaum nötig, die Möglichkeit stärker zu urgieren, dass es zwischen diesen beiden Arten Mittelglieder entweder einst gegeben habe oder noch gebe. Myrrhis scheint einen sehr kleinen Kreis von abweichenden Formen zu haben, selbst von solchen, die sonst bei fast allen Arten unserer Gruppe gefunden werden*); vielleicht entdeckt man dergleichen noch in Süd-Amerika, wo die Pflanze ohne Zweifel eingeschleppt ist, da sie in Europa schon seit Jahrtausenden bekannt ist, ehe man noch eine Ahnung von Amerika hatte.

Anthriscidium dagegen ist unstreitig in Nordamerika heimisch; es ist überhaupt die einzige Art aus unserer Gruppe, ja sogar von den näheren Verwandten derselben, welche dort vorkommt, wenn man von dem importierten Gartenkerbel absieht. Da nun Anthriscidium zugleich die einzige Art ist, deren Früchte keinen Kalk ausscheiden, so kann man dies nicht anders zurechtlegen, als dass es aus einer sehr frühen Zeit stammt, die noch eine engere Verbindung der nordamerikanischen und europäischen Vegetation möglich machte wie jetzt. Während es dort stabil blieb und deshalb

*) In Römer u. Schultes Syst. VI, pag. 508 finde ich eine „speciem ibericam seminibus undique hispidis minoribus“ angegeben unter M. odorata. Eine solche Form ist der Analogie nach zu erwarten, aber sonst nicht bekannt.

noch die geringe Ausbildung zeigt, welche wir an demselben gefunden haben, entwickelten sich die Myrrhiden in Südeuropa und Mittelasien zu neuen und höheren Formen.

Nachdem wir in unsrer Gruppe alle Glieder durch das Band stetig fortschreitender Ausbildung verbunden dargestellt haben, müssen wir sie schliessen, weil der Zusammenhang der Reihe sich weder nach unten noch nach oben fortsetzt, weder Glieder, die noch einfacher wie *Anthriscidium* gebaut sind, noch höhere wie *Myrrhis* in dieser Weise der Entwicklung bekannt sind. Es versteht sich jedoch, dass damit weder die Möglichkeit solcher Arten, noch die von Mittelgliedern geläugnet werden soll, welche sich zwischen die oben angeführten einfügen möchten. Letztere würden sich nun, wenn aufgefunden, von selbst einordnen, da die Hauptzüge der Reihe: die reiche Ausgliederung der Fieder und der einfache Gefässbündelkreis in den Blattstielen, die Tendenz der Zweige, sich zu wirteln, und die der Früchte, sich zu verkalken und mit Borsten zu bedecken, nicht zu erkennen, die Bildungsstufen schon bestimmt sind. Für die Arten und Gattungen aber, welchen wir den Eintritt in unsere Gruppe versagen mussten, weil sie nicht dem allgemeinen Charakter derselben entsprechen, jedoch in einzelnen Teilen Übereinstimmungen und Fortschritte zeigen, lässt sich kein anderer Ausdruck finden, als dass sie in einem weiteren Grade verwandt sein mögen. Denn die Anerkennung bestimmter Arten mit grösseren oder kleineren Formenkreisen und zweitens von bestimmten Gruppen, welche ebenfalls nicht in andere kontinuierlich übergehen, nötigt uns auch zu der Annahme dritter noch höherer Entwicklungskreise, worin eine Anzahl von Gruppen sich wieder als Einheiten zu einem Komplex zusammenschliessen. Die Berührungs punkte, welche uns bei der Gattung *Chaerophyllum* und den Caucalideen aufstissen, machen es wahrscheinlich, dass in diesen und ihren Verwandten Gruppen vorhanden sind, welche mit unsren Myrrhiden zusammen zu einem solchen höheren Komplexe gehören.

Die Gattung *Chaerophyllum*, wie Hoffmann sie auffasste, mag im ganzen dem Begriffe einer Gruppe in unserm Sinne näher kommen als viele andere Gattungen der Systematiker. Zu dem Fruchtcharakter, welcher Hoffmann leitete, treten uns noch die zwei wichtigen Merkmale der Zentralblüte und der mehrfachen Gefässbündelreihen im Blattstiele, um uns zu den Gliedern dieser Reihe zu leiten. *Anthriscidium* nahmen wir deshalb von hier weg zu der Myrrhidengruppe, *Physocaulis* mag zum Ersatz wieder eintreten, aber auch so bleiben noch einige Elemente in dieser Reihe, welche ihrer Einfügung nicht unerhebliche Bedenken entgegenstellen. Das erste Bedenken geben uns die Arten mit ganz geschlossenen Teilblättern, wie *Chaerophyllum aromaticum* u. a.; ob sie mit der Mehrzahl, welche, wie oben ausgeführt, in ihren Blättern hohe Grade der Fiederung erreichen, in einer Reihe zusammenstehen

können? Nach dem Grundsätze, dass die höhere Ausgliederung der Blätter auch eine höhere Stufe der Ausbildung bedeutet, müssten jene Arten mit geschlossenen Teilblättern, wenn sie überhaupt zu den andern gehören, einen geringeren Rang unter ihnen einnehmen. Dem widerspricht aber durchaus die ganze sonstige Organisation jener Arten, welche augenscheinlich eine höhere ist wie die von *Ch. roseum*, *Ch. temulum* u. dgl. Statt sich von allgemeinen Abstraktionen leiten zu lassen, thut man besser bei den Doldenpflanzen, welche wie z. B. *Sium latifolium*, beide Formen zeigen, die geschlossene und die aufgelöste, sich zu erkundigen, welchen Wert sie auf diese Verschiedenheit legen. Da ist es denn ausser allem Zweifel, dass beide Formen morphologisch gleichwertige sind, das in lineare Lacinien aufgelöste *Sium*-Blatt keine höhere Bildungsstufe darstellt, als das mit geschlossenen Teilblättern. Wenn daher *Ch. aromaticum* Teilblätter des dritten Grades entwickelt, so stehen seine Blätter in dieser Hinsicht nicht niedriger als die von *Ch. aureum* u. dgl., die es auch nicht weiter bringen. Dieses Bedenken kann man also fallen lassen; schwerer scheint aber ein anderes ins Gewicht zu fallen, wozu die Knollenbildung bei *Ch. bulbosum*, *Ch. Prescottii*, *Ch. Sphellerocarpus* Anlass giebt. Da diese Bildung schon sogleich bei der Keimpflanze dadurch eingeleitet wird, dass die Stammknospe in einer langen Kotyledonarscheide eingeschlossen auftritt, liegt darin doch mehr als ein bloss gelegentliches Aufspeichern von Nahrungsstoffen. Es wäre daher wohl möglich, dass man für diese Arten eine andere Gruppe finden könnte, zu welcher sie besser passen als zu den Chaerophylliden. Ob vielleicht mit *Butinia* zusammen? ist eine blosse Vermutung, da ich noch keine *Butinia*-Art lebend zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Eine dritte Gruppe glaubten wir bei den Caucalideen suchen zu müssen. Nun ist aber diese, nach der üblichen Systematik nur kleine Tribus, sehr nahe verwandt einerseits mit der Gattung *Scandix*, anderseits mit den Daucineen, besonders durch die starke Entwicklung von Borsten, die in neun Reihen auf jedem Merikarp stehen, wie die geringe der Blatteilung, die es nur zu Teilblättern zweiten Grades bringt und auch die nur an der untersten Fieder. Die *Scandix*-Blätter sind in der That denen einiger Caucalideen, z. B. *Torilis nodosa*, *C. leptophylla* u. a. so ähnlich, dass man sie schon recht genau kennen muss, um im stande zu sein, sie auseinander zu halten. Bei unserer einheimischen *Scandix*-Art sind freilich die Borsten auf den Früchten so kurz, dass man sie eher fühlt als sieht; allein einige ausländische Arten, z. B. *Sc. iberica* M. B., *Sc. Pisidica* Boiss., leisten auch in dieser Hinsicht sehr viel mehr; die Verkalkung fehlt zwar, aber sie fehlt auch bei *Caucalis daucoides*, welche noch kein Systematiker deshalb versucht gewesen ist, von den andern Arten zu sondern. Dass man der Gattung *Scandix* noch immer das Präsidium bei den Scandicineen zugesteht, scheint nur aus einer Art traditioneller Ehrfurcht vor ihrem langen Schnabel herzuröhren. Sonst stimmt aber der ganze Bau dieser Pflanzen: die weniggliedrige Achse, die geringe

Anzahl von Strahlen, die starken Blütenstiele, mit den im Verhältnis zu der Grösse der Pflanzen sehr voluminösen Früchten, ebenso wie die magere Blattrosette unverkennbar mit den Caucalideen überein. Man erhält somit für das Gebiet, wo die neue Gruppe zu suchen ist, folgende Arten und Gattungen: Scandix mit der Untergattung Wylia Hoffmann, Torilis mit der Untergattung Trichocarpaea DC., Caucalis, Turgenia, Turgeniopsis Boiss, Lisaea Boiss., Orlaya, Daucus mit den Untergattungen Platyspermum Hoffmann und Anisactis DC. Die sonst hierher gerechneten Gattungen Szovitsia F. u. M. und Artedia übergehe ich hier, da ich noch nicht von ihrer Zugehörigkeit überzeugt bin. Obgleich diese ganze Reihe in ihrer Blatt- und Fruchtbildung übereinstimmt, sieht man doch bald, dass sie nicht wohl eine einzige Gruppe darstellen kann, da ihre Glieder sich einer stetig fortschreitenden Anordnung nicht fügen, wie es für eine geschlossene Gruppe erforderlich ist. Zunächst finden wir die Differenz, welche sich zwischen Myrrhiden und Chaerophylliden so schroff bemerkbar macht, in eigentümlicher Weise wieder. In den Stielen der Caucalideen-Blätter tritt erst in den höher entwickelten der ganzen Folge ein einzelnes inneres Gefäßbündel auf, wozu bei den niedrigeren Arten keine weiter, erst bei den höheren, wie Turgenia, noch mehrere kommen. Bei den Daucineen dagegen ist dieser zweite Kreis, wie man bei unserer Carote sieht, bereits stark ausgebildet. Einigen hierher gehörigen Gattungen scheint jedoch diese Eigenschaft ganz zu fehlen, wenigstens habe ich sie bei keiner Art von Torilis und Scandix finden können. Wenn man aber danach abteilen und diese beiden Gattungen auf die eine Seite, die Übrigen auf die andere stellen wollte, so erhielte man keine natürliche Ordnung, denn Scandix ist viel näher verwandt mit den andern Caucalideen als mit Torilis.

Auch die andere Differenz zwischen den Myrrhiden und den Chaerophylliden, die geförderte Mittelblüte in den Döldchen, findet sich, wie gesagt, in einigen Caucalis-Arten und Turgenia latifolia wieder. Das grosse Gewicht, welches wir dort darauf legten, schliesst schon von vornherein die Möglichkeit aus, dass dieses Vorkommen hier damit gleichwertig sein und aus jenen Arten eine eigne Gruppe bilden könnte, gesondert von ihren allernächsten Verwandten. Die Erklärung liegt auch nahe, dass die dicken Blütenstiele dieser Arten einen des zweiten Kreises, besonders wenn er der einzige fruchttragende ist, leicht in die Mitte des Döldchens drängen, wodurch die allgemeine zentripetale Ordnung keineswegs wie bei Chaerophyllum gestört wird. Die roten Mittelblüten von Daucus, denen DeCandolle das braune Faserbüschel in der Artedia-Dolde analog setzt, gehören offenbar wieder einer ganz andern Lebensäußerung an.

Nach der Beseitigung des letzten Einwandes müssten aber doch in der oben aufgeführten Reihe wenigstens drei Gruppen unterschieden werden: Die Dauciden, die Caucaliden und die Toriliden. Die letzte ist wohl am gesichertsten mit Ausnahme der ägyptischen

Trichocarpaea, welche mir nicht bekannt ist, und vielleicht gar nicht dahingehört. Von Scandix ist es noch zweifelhaft, ob sie den zu unterst stehenden Caucaliden anzuschliessen ist. Unbedenklicher lässt sich Orlaya damit vereinigen. Nicht als ob nicht die Abplattung der Früchte ein sehr bedeutsames, von der Systematik auch sehr wohl gewürdigtes Merkmal wäre. Da man es zumeist bei den höherstehenden Gruppen der Umbelliferen findet, so deutet es auch für Daucus die Stellung an. Uns zwingt jedoch der starre Schematismus der gewöhnlichen Systematik nicht, deshalb auch Orlaya damit zu verbinden. Indem Orlaya platycarpos noch besonders danach benannt wurde, liegt darin schon der Sinn, dass die andern Formen noch nicht so entschieden dieses Merkmal an sich tragen, also auch darin mehr den Caucaliden gleichen. Eine eigentümliche Analogie spricht noch für die Annahme dieser drei Gruppen, indem in allen mitten zwischen Arten mit gestielten Dolden einzelne mit sitzenden vorkommen; unter den Toriliden *Torilis nodosa* und vielleicht noch eine japanische Art *T. scabra*, unter den Caucaliden *Caucalis glochidiata*, unter den Dauciden die von DeCandolle im Subgenus *Anisactis* und von Boissier in der Gattung *Durieuia* aufgenommenen Arten. Man könnte auf die Idee kommen, ob nicht vielleicht alle diese Arten zu vereinigen wären, da ausserdem noch *Daucus brachiatus* und *Caucalis glochidiata* die australische Heimat gemein haben. Allein viel wahrscheinlicher ist, dass ebenso wie in vielen anderen Familien und Gruppen sich einzelne Charaktere wiederholen, so auch dieselbe Bildungsstufe in den drei sich nahe stehenden Gruppen wiederkehrt. Haben wir doch in unserer Myrrhidengruppe ebenfalls, ohne Anstoss daran zu nehmen, eine einzige Art, den Kerbel, mit bisweilen, oder wie Linné meinte, gewöhnlich sitzender Dolde gefunden. Wobei freilich nicht zu läugnen ist, dass die allgemeine Neigung, die Zweige mit Zusammenziehung der Internodien zu wirteln, in dieser Gruppe eine Erklärung bietet, welche bei jenen, wo man diese Tendenz nicht bemerkt, nicht ausreicht.

Die Skizze dieser vier wahrscheinlich mit den Myrrhiden zusammen zu einem höheren Komplexe gehörigen Gruppen kann ich noch nicht weiter ausführen, da mir die dazu erforderlichen Biologien einiger wichtiger Arten fehlen, z. B. der Trichocarpaea, mehrerer Dauciden u. a. m.

Überhaupt ist ein grades Aufsteigen von irgend einer Art und ihrer Gruppe zu den höheren Rangordnungen durchaus nicht der richtige Weg, um zu einer gesicherten Feststellung der Entwicklungsstufen zu gelangen. Wie wir die Gruppe der Myrrhiden erst durch die Betrachtung der zu anderen gehörigen Arten und Gattungen abschliessen konnten, so wird ebenfalls zur Begrenzung eines höheren Komplexes die vorläufige Bestimmung benachbarter Komplexe nötig sein, welche durch die Divergenz ihrer Richtungen die Zweifel an einem richtigen Abschluss zu beseitigen im stande sind. Die Bestätigung eines auf diese Weise erst hypothetisch

abgegrenzten Ganzen hängt aber nur von dem Nachweise einer bestimmten Entwickelung ab, die sich aus den Entwickelungsweisen der einzelnen dazu gehörigen Gruppen kombiniert.

Es lässt sich nicht läugnen, dass die hier angedeutete Untersuchungsmethode durchaus nicht bequem ist: sie kann nur sehr langsame Fortschritte machen, schon deshalb, weil sie sich notwendig auf Biologien lebender Pflanzen stützen muss, während die gewöhnliche Systematik sich mit dem handlich zusammenliegenden Herbarienheu begnügt. Ihr Prinzip, das der fortschreitenden Entwickelung, ist zwar theoretisch ganz gut begründet, aber doch nur eine Hypothese, deren Beweis erst in der vollendeten Arbeit zu führen ist, und wie die ungefähr aussehen möchte, kann man sich noch kaum vorstellen. Ist die Arbeit aber auch mühsam, so belohnt sie sich doch, indem die mannichfachen Untersuchungen, wozu sie Anlass giebt, jedenfalls mehr Interesse haben, als das öde Registrieren der gewöhnlichen Systematik, welche sich diesen Namen nur deshalb gefallen lassen konnte, weil sie noch gar nicht ahndete, was ein System von Organismen in der Wirklichkeit bedeutet.

Dass Pflanzenbeschreibungen mit der ausgesprochenen Ansicht, dass die heutige Vegetation nur aus Residuen einer durch viele Perioden des Erdlebens fortschreitenden Entwicklung besteht, noch immer so mühsam und verhältnismässig selten sind, erklärt sich aus der Unergiebigkeit der Wissenschaft, welche eigentlich die entscheidenden Dokumente dazu liefern müsste, der Paläontologie. Nur weil jene so sparsam sind, oder ganz fehlen, wird man gezwungen, den Umweg zu machen, aus dem morphologischen Verhalten der heutigen Arten auf die historische Entwicklung in der Vorzeit zu schliessen. Nicht im entferntesten liegt darin ein Vorwurf für die Paläontologie, eine Wissenschaft, welche die uralte Idee einer allmählichen Entwickelung in neuster Zeit erst versucht, ins Reale zu übersetzen, und jedenfalls noch einen bedeutenden Aufschwung nehmen wird.

Ganz von selbst verknüpfen sich die grossen Umwälzungen der Erdoberfläche, wie sie aus den Schichten derselben erschlossen werden, mit den Spuren der Organismen, welche ihnen angehörten. Haben sich diese allmählich höher ausgebildet, so mussten sie in jenen das geeignete Substrat finden. Man wird die Entwicklungsstufen, welche man aus der vergleichenden Betrachtung der Formen ableitet, auf die grossen Epochen beziehen, wo der Bildungstrieb der Organismen einen neuen, stärkeren Impuls erhielt. Die letzte dieser Epochen vor unsrer jetzigen Periode muss demnach die gewesen sein, wo gewisse einheitliche Bildungen sich in die Arten auseinandergelegt haben, welche man als Gattungen zusammenfasst. In unserer kleinen Gruppe fanden wir demgemäss die Differenzen zwischen nahestehenden Arten wesentlich verschieden von denen zwischen den Arten und ihren Varietäten, welche wir auch jetzt noch entstehen und sich vervielfältigen sehen. Ebenso wie diese Variationen an die Heimatstätten der Arten geknüpft sind,

lässt sich auch vermuten, dass die Arten an bestimmten Orten entstanden. Hier findet man sich bei der Zusammenstellung der Arten in Entwicklungsreihen vielfach auf die Hülfe der Geologie verwiesen, wenn, wie es so oft vorkommt, Arten, die morphologisch zusammenzugehören scheinen, jetzt an ganz entlegenen Lokalitäten gefunden werden. Die bekannten Verschleppungen der Keime durch Wind und Wellen, durch Tiere und was seit historischen Zeiten die bedeutendsten sind, durch die Menschen selbst, sind doch unbedeutend zu nennen gegen die Veränderungen der Vegetation durch die Erdoberfläche selbst. Wir fragen daher bei der Geologie an, welche davon Kunde hat, ob sie für solche Verstreuung der Arten Erklärungen geben kann.

Die wenigen Pflanzen, welche hier besprochen wurden, geben doch eine ganze Reihe von Beispielen. Dass der Kerbel von den Europäern nach ihren Kolonien eingeführt wurde, wird niemand bezweifeln; selbst das Vorkommen von *Torilis nodosa* und *Myrrhis* in Südamerika lässt sich noch mit einiger Wahrscheinlichkeit so erklären. Allein schon über die Hypothese, dass das nordamerikanische *Anthriscidium* zu unsrer Myrrhiden-Reihe gehöre, ist doch erst das Gutachten der Geologie einzuholen, ob sie die Möglichkeit zugiebt. Viel bedenklicher scheint endlich DeCandolles Zusammenstellung der südamerikanischen *Aracacha*, der ostindischen *Vicatia* mit unserm *Conium*.

Vorläufig darf man nicht allzuviel von der Hülfe erwarten, welche von dieser Seite den Arbeiten an der Feststellung der Entwicklungsstufen zuwachsen möchte. Da die blosse Andeutung von Verschiebungen von Land und Meer, von Berg und Thal wohl selten ausreichen mag, so läuft die endgültige Entscheidung am Ende doch wieder auf die Spuren der Pflanzen selbst hinaus, um deren Geschichte es sich handelt, und die Paläontologie ist noch zu jung, um schon reiche Materialien zu bieten. Selbst für den Stammbaum der Coniferen, woran das urweltliche Herbarium verhältnismässig so reich ist, konnte Strassburger (Gnetaceen und Coniferen S. 261) „zur Bestimmung des Zusammenhangs einzelner Gattungen, nicht einmal einzelner Tribus“ daraus nicht viel entnehmen.
