

Arbeiten aus dem Institut für allgemeine Botanik an der
Universität Zürich
Serie A Nr. 11

Blütenmorphologische Untersuchungen an
***Callianthemum rutifolium* (LINNÉ)**
C. A. MEYER

Von

H. SCHAEPPi & K. FRANK

Mit 4 Abbildungen

Eingelangt am 31. Jänner 1957

Die Familie der *Ranunculaceae* umfaßt mehrere schöne Alpenpflanzen, darunter auch *Callianthemum*, die Schmuckblume. Diese Gattung tritt in den Alpen mit drei Arten auf, von denen *C. rutifolium* (L.) C. A. MEYER (= *C. coriandrifolium* RCHB. nec WILLK.) die größte Verbreitung hat.

Callianthemum rutifolium ist eine niedrige Staude mit einer grundständigen Rosette von gefiederten Laubblättern. Der aufrechte Stengel trägt wenige, einfacher gestaltete Blätter und endigt mit einer oder zwei Blüten.

Der Bau der *Ranunculaceae*, ganz besonders ihrer Blüten, ist bis heute immer und immer wieder studiert worden, und noch läßt das Interesse keineswegs nach. Die Gründe, warum gerade diese Familie so oft untersucht wird, sind mannigfacher Art. Zunächst findet man bei den Hahnenfußgewächsen eine außerordentliche Vielfalt der Gestalten. Neben einfachen Blüten vom Typus *Caltha* stehen hoch differenzierte wie *Delphinium*, *Aquilegia* usw. Schon sehr früh ist auf die wichtige stammesgeschichtliche Stellung der *Ranunculaceae* verwiesen worden. Zusammen mit einigen Familien bilden sie die Reihe der *Polycarpicae* (*Ranales*), die von vielen Forschern als besonders ursprüngliche Gruppe der Angiospermen betrachtet wird. Auch wenn die Meinungen weit auseinandergehen, so kommt doch dieser Reihe in allen phylogenetischen Erörterungen eine zentrale Bedeutung zu. Damit hängt ein weiteres eng zusammen: Die einfache, primitive Gestaltung mancher Blüten läßt hoffen, hier allgemeine Probleme einer Lösung näher zu bringen, so etwa die Frage nach der Entstehung der Krone, der Natur der Staubblätter, der ursprünglichen Gestaltung der Karpelle u. a. m.

Die Systematik der *Callianthemum*-Arten ist von WITASEK 1899 studiert worden. Darüber hinaus liegen nur wenige Untersuchungen vor, was wohl mit der Seltenheit dieser Pflanzen zusammenhängt. Im Hinblick auf die genannten Probleme haben wir daher gerne die Gelegenheit benützt, die Blüten von *Callianthemum rutifolium* (L.) C. A. MEYER, speziell ihre Honig-, Staub- und Fruchtblätter, zu untersuchen.

Die systematische Stellung der Gattung *Callianthemum* ist umstritten. Anfänglich wurde diese Pflanze zum Genus *Ranunculus* gerechnet, jedoch 1830 von C. A. MEYER abgetrennt. Manche Forscher stellten nun *Callianthemum* zu den *Helleboreae* (bzw. *Helleboroideae*); in neuerer Zeit mehrten sich jedoch die Stimmen, die unsere Gattung als einen Vertreter der *Anemoneae* (bzw. *Anemoneoideae*) betrachten und speziell auf die Verwandtschaft mit *Adonis* hinweisen (vgl. JANCHEN 1949). Es wird zu zeigen sein, inwiefern unsere Untersuchungen zur Lösung dieser Frage beitragen können.

Das Material verdanken wir Herrn Gärtnermeister A. VOGT in Erlenbach-Zürich, der es am Foopaß sammelte. Herr Prof. Dr. H. WANNER danken wir bestens für die Überlassung der Hilfsmittel des Institutes.

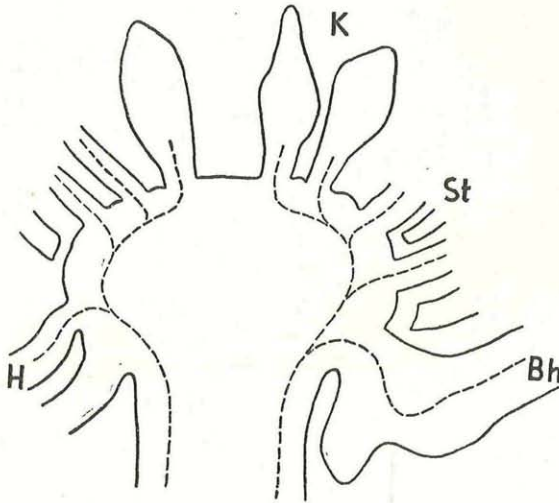


Abb. 1. *Callianthemum rutifolium*, schem. Längsschnitt durch die Blüte. Leitbündel gestrichelt. Bh = Blütenhüllblatt, H = Honigblatt, St = Staubblatt, K = Karpell. Vergr. 20fach.

A. Blütenachse

Die Blütenachse von *Callianthemum rutifolium* (Abb. 1) hat die Gestalt eines rundlichen Kopfes, der oben etwas abgeplattet ist. Aus dem Verlauf der Leitbündel erkennt man, daß vor allem die Markzone im Bereiche der Blüte herangewachsen ist, während die Rinde im Stiel und in der Achse ungefähr gleiches Ausmaß hat. Das Markgewebe ist nicht kompakt, sondern enthält viele große Interzellularräume. Zwischen den Ansatzstellen der Blütenblätter ist das Achsengewebe etwas aufgewölbt, eine Erscheinung, die bei vielen Blüten mit kopfiger Achse beobachtet werden kann, so auch bei manchen *Anemonee*-Arten.

An der Basis des Achsenkopfes sind die Blütenhüllblätter (Bh in Abb. 1) angewachsen. Darüber folgen die Honigblätter (H). Die

Staubblätter (St) sind an den Flanken der Blütenachse inseriert, während die Karpelle (K) auf der etwas abgeflachten Oberseite stehen.

B. Blütenblätter

1. Hüll- und Honigblätter

Die Blütenhülle besteht aus 5 und mehr grünlich-weißen Blättern. Sie sind breit-oval bis rundlich und besitzen oft einen unregelmäßigen Rand.

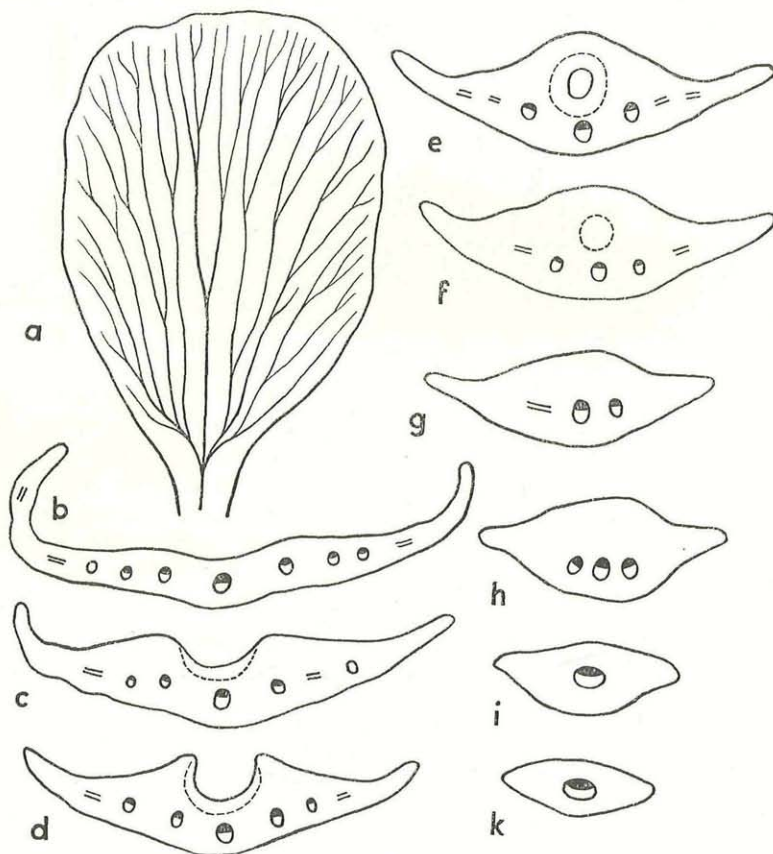


Abb. 2. *Callianthemum rutifolium*, a = Honigblatt, b—k = Querschnitte durch die Basis eines Honigblattes. Das Drüsengewebe gestrichelt umrissen. In den Leitbündeln Hadrom schwarz. Vergr. 30fach.

Als Schauapparat fungieren nicht die Blütenhüllblätter, sondern die wesentlich größeren und zahlreicheren Honigblätter. Sie sind meist rein weiß und tragen unten einen gelben Fleck. Form und Größe der Nektarblätter ist sehr variabel. Im allgemeinen sind sie bei

Callianthemum rutifolium breit-oval und nach unten zu verschmälert (Abb. 2a), im Gegensatz zu den schmal-linealen der anderen Arten. Neben ganzrandigen Formen findet man auch unregelmäßig gelappte. In das Honigblatt tritt ein Leitbündel ein, das sich sehr stark in der ganzen Blattfläche verzweigt (Abb. 2).

Von besonderem Interesse ist die Basis mit dem Nektarium, worüber die Querschnitte durch den unteren Teil eines Honigblattes (Abb. 2 b bis k) orientieren. In der Mitte der Blattoberseite zeigt sich zunächst eine grubenartige Vertiefung (Abb. 2 c und d), die in einer kleinen Tasche endet (Abb. 2 e und f). In dieser Region ist das Honigblatt schlauchförmig, auch wenn die ventrale Schlauchwand nur wenig entwickelt ist. Grube und Tasche sind von nektarbildenden Zellen ausgekleidet.

In seiner Arbeit über den Blütenbau zygomorpher *Ranunculaceae* hat sich SCHRÖDINGER 1909 auch eingehend mit den Honigblättern beschäftigt. Er unterscheidet napfig-röhrige und flächige. Diejenigen von *Callianthemum* gehören dem zweiten Typus an und SCHRÖDINGER macht besonders auf ihre Ähnlichkeit mit jenen von *Trollius* aufmerksam. Dabei ist auch zu bedenken, daß die Honigblätter mancher *Callianthemum*-Arten schmaler und damit denjenigen der Trollblumen ähnlicher sind als bei unserer Spezies.

Nun ist aber darauf hinzuweisen, daß durchaus nicht alle Nektarien so gebaut sind, wie oben dargestellt wurde. Häufig fanden wir nur eine offene Grube oder einen schmalen Einschnitt, die von Drüsengewebe ausgekleidet sind. Der schlauchartige Teil fehlt also bei diesen Honigblättern ganz. Auch ist der Umfang des nektarbildenden Gewebes hier geringer. Offenbar handelt es sich um vereinfachte Formen. Diese Beobachtung ist in folgender Hinsicht wesentlich: JANCHEN 1949 hat die Auffassung vertreten, daß die Kronblätter von *Adonis* aus flachen Nektarblättern vom Typus *Callianthemum* entstanden sind. Die vorliegenden Untersuchungen haben nun gezeigt, daß bei *C. rutifolium* neben eigentlichen Honigblättern auch Übergangsformen zu nektarsterilen Kronblättern auftreten.

2. Staubblätter

Über die Gestaltung der sehr zahlreichen Stamina gibt die Abb. 3 Aufschluß. Die Spitze der Anthere ist ein wenig abgerundet. Wie die Querschnitte zeigen, ist der Staubbeutel äquifazial bis schwach intrors gebaut. Das Filament setzt an der Basis der Anthere an, und zwar ist der Übergang allmählich. Der Staubbeutel verschmälert sich nach unten und geht in den oben relativ breiten Staubfaden über (Abb. 3a und g—i). Im unteren Teil ist das Filament im Querschnitt rund (Abb. 3 k und l).

Die eben mitgeteilten Beobachtungen gelten auch für viele andere *Ranunculaceae*. Noch nicht publizierte Untersuchungen über die Stamina der Hahnenfußgewächse ergaben, daß die meisten äquifaziale Antheren besitzen, oft mit Übergängen zu schwach in- oder extrorse Bau. Alle untersuchten *Ranunculaceae* haben basifixe Antheren. Zudem ist bei manchen Arten der Übergang von Filament zu Anthere wie bei *Callianthemum* allmählich, so z. B. bei *Caltha*. Daneben treten auch scharf gegliederte Staubblätter auf, aber auch vollkommen ungegliederte, so bei *Clematis vitalba*.

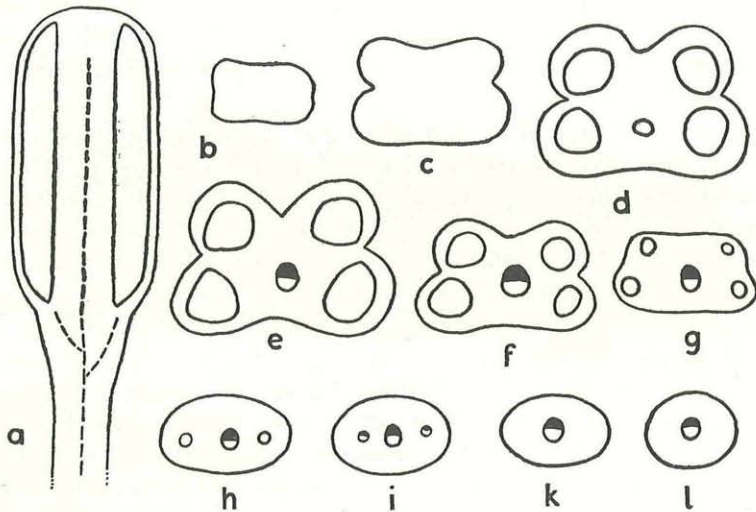


Abb. 3. *Callianthemum rutifolium*, Staubblatt. a = Längs-, b—l = Querschnitte. Leitbündel in a gestrichelt, in den übrigen Figuren ist ihr Umriß skizziert, darin Hadrom schwarz. Vergr. a 30-, b—l 50fach.

In das Staubblatt tritt ein Leitbündel ein, das in der Medianebene bis weit in die Anthere hinaufführt. Sehr deutlich kann man darin Hadrom und Leptom unterscheiden, wobei das erstgenannte gegen die morphologische Oberseite zu orientiert ist. Also das normale Verhalten! Dazu kommt aber noch folgendes: In einer größeren Zahl von Staubblättern, wenn auch nicht in allen, beobachtet man *Verzweigungen* des Leitbündels. Im Filament, wenig unter der Anthere, treten Seitenäste aus dem Hauptbündel aus und verlaufen gegen die Theken zu. Auch in diesen sind, jedoch nicht immer, Hadromelemente sichtbar (Abb. 3 a, h und i). In manchen Stamina ist auch nur ein Seitenbündel festzustellen.

Demgegenüber besitzen die meisten Hahnenfußgewächse nur ein einziges, unverzweigtes Staminalbündel. Nur bei *Actaea spicata* fanden wir gelegentlich Verzweigungen teils im Filament, teils in der Anthere.

Dagegen ist hier auf die Stamina der *Magnoliaceae* hinzuweisen, die von CANRIGHT 1952 eingehend untersucht worden sind. Er kommt zum Ergebnis, daß innerhalb dieser Familie die Zahl der Staminalbündel von drei auf eins reduziert worden ist. Daneben fand er Verzweigungen der Staubblattstränge in mannigfacher Art. Von besonderem Interesse für uns ist der Fall von *Magnolia tripetala*. Hier stellte CANRIGHT fest, daß in der Regel 3 Stränge in das Staubblatt eintreten. Es kommen auch solche mit 2 oder nur einem Leitbündel vor, doch ist dann das Hauptbündel verzweigt, und zwar ganz ähnlich, wie wir dies bei unserer Pflanze beobachtet haben. Von hier aus betrachtet erscheint die Leitbündelverzweigung in einem Teil der Stamina von *Callianthemum* als primitives Merkmal.

Nun haben aber BAUM & LEINFELLNER 1953 (vgl. die dort zitierte Literatur) die interessante These entwickelt, daß allen Stamina der Angiospermen ein diplophyller Bauplan zugrundeliege. Ohne den ganzen Fragenkomplex aufrollen zu können, sei darauf hingewiesen, daß die eben von *Callianthemum* beschriebenen Leitbündelverhältnisse nicht für die Unifazialität der Filamentspitze sprechen, was ja Voraussetzung für die Peltation wäre. Demgegenüber konnte aber LEINFELLNER 1956 in den Staubblättern von *Magnolia Soulangiana* einen Ventralmedianus nachweisen und damit seine Auffassung untermauern. Er gelangt in der gleichen Studie auch zur Ansicht, daß die ausgeprägt blattartigen Stamina der *Magnoliaceae* und der verwandten Familien nicht als ursprünglich zu betrachten sind, sondern durch sekundäre Prozesse zustande kommen. Damit wäre aber auch eine andere Deutung für das Auftreten von mehreren, bezw. verzweigten Staminalbündeln möglich. Eine Beantwortung dieser morphologisch wie phylogenetisch gleich interessanten Fragen ist wohl, wie auch LEINFELLNER hervorhebt, nur auf Grund noch umfassenderer Untersuchungen möglich.

3. Fruchtblätter

Einen Überblick über die Gestaltung des Karpells von *Callianthemum* vermittelt der Längsschnitt in Abb. 4 a. Das Fruchtblatt besitzt einen ausgeprägten Stiel, der den verdickten Fruchtknoten trägt. Darin wird eine einzige Samenanlage voll ausgebildet. Der Fruchtknoten geht oben allmählich in den Griffel über, der sich immer mehr verjüngt. Eine gestaltlich differenzierte Narbe fehlt.

Zur genaueren Prüfung betrachten wir die Querschnitte durch ein Karpell (Abb. 4 d—w). Zuerst ist das Fruchtblatt rundlich bis oval. Die morphologische Oberseite ist vielfach abgeflacht (Abb. 4 d und e). Eigentliche Narbenpapillen fehlen, dagegen sind die Zellen der Oberseite, sowie die darunterliegenden, sehr plasmareich. Sie dienen offenbar zur Aufnahme der Pollenkörner.

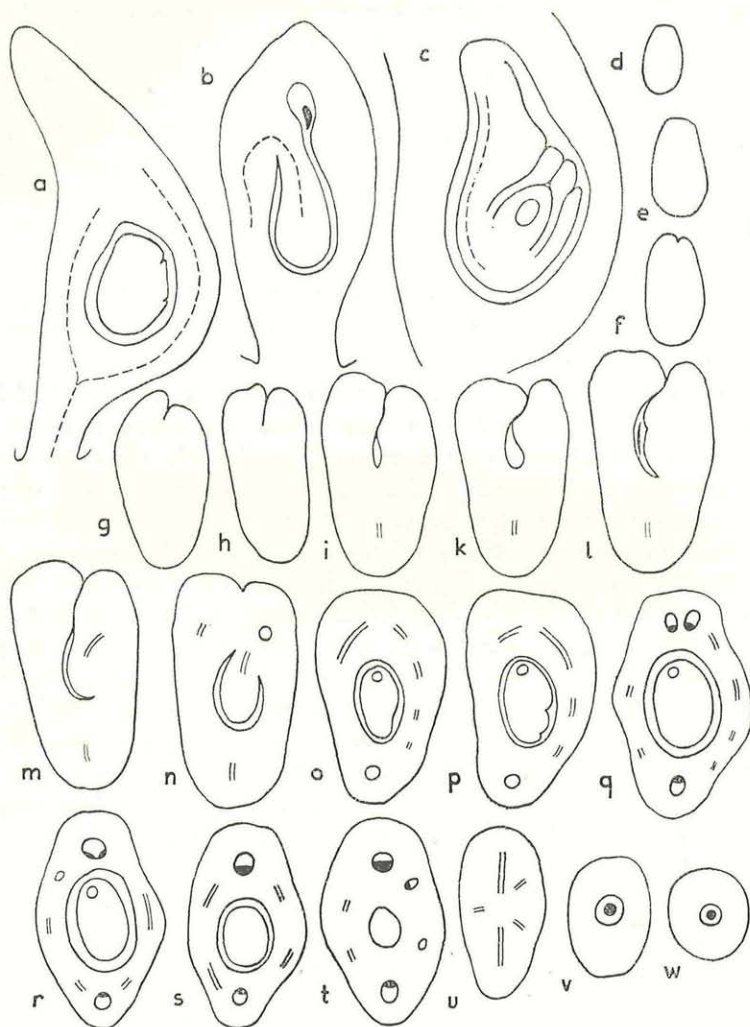


Abb. 4. *Callianthemum rutifolium*, a = medianer, b und c = schiefe Längsschnitte, d—w = Querschnitte durch ein Karpell. Leitbündel in den Längsschnitten gestrichelt, in den Querschnitten ist ihr Umriß gezeichnet, darin Hadrom schwarz. Schief getroffene Leitbündel durch parallele Striche angedeutet. Weiteres im Text. Vergr. a 36-, b 38-, c 48-, d—w 40fach.

Etwas tiefer, wir sind nun in der Region des Griffels, zeigt sich auf der Oberseite des Karpells ein Einschnitt, der sich immer mehr vertieft (Abb. 4 f—h). Die ihn umgebenden Zellen fallen wiederum durch ihren Plasmareichtum auf und dienen als Leitgewebe für die Pollenschläuche.

Die Fig. i und k der Abb. 4 stellen Querschnitte durch die Übergangsregion vom Griffel zum Fruchtknoten dar. Der Einschnitt auf der Oberseite dringt immer tiefer ins Innere des Karpelles vor und umschließt einen engen Griffelkanal. Dieser ist indessen nur kurz und erweitert sich rasch zur Fruchtknotenhöhle. Außerhalb des Griffelkanals und der Fruchtknotenhöhle liegen die Karpellränder dicht aufeinander und bilden eine deutlich sichtbare Bauchnaht (Abb. 4 i—m). In dieser Region ist also die Fruchtblattspreite gefaltet.

Die eben erwähnte Bauchnaht verläuft nicht plan ins Innere des Karpells, man beobachtet vielmehr etwas hinter dem Karpellrand auf beiden Seiten je eine Vorwölbung. Unmittelbar hinter ihr erscheint nun auf der einen Seite die Ansatzstelle der Samenanlage (Abb. 4 l und m rechts). Ihr gegenüber sieht man regelmäßig einen Komplex zusammengedrückter Zellen, ebenso auch in Längsschnitten (Abb. 4 b). Das sind die Reste der zweiten, rudimentären Samenanlage.

Noch auf der Insertionshöhe der Samenanlage wird die Bauchnaht undeutlich und verschwindet (Abb. 4 n); nur wenig tiefer ist auch vom Einschnitt auf der Oberseite nichts mehr zu sehen (Abb. 4 o und ff.). Im ganzen unteren Teil ist der Fruchtknoten also ein vollkommen geschlossener Schlauch. Darin hängt die Samenanlage tief hinunter, wozu man die Abb. 4 c vergleiche, die zudem Aufschluß über ihre Gestaltung gibt. Diese Skizze stimmt weitgehend mit dem Bild überein, das KUMAZAWA 1938 von der Samenanlage von *Callianthemum Miyabeianum* gibt. Er hat ferner *C. hondoense* untersucht und stellte bei beiden Arten fest, daß äußeres und inneres Integument nur in der Region der Mikropyle deutlich getrennt, unten aber miteinander verbunden sind. Demgegenüber konnten wir bei unserer Art die beiden Integumente bis tiefer hinunter getrennt beobachten.

Die Abb. 4 t und u sind Schnitte durch die Basis des Fruchtknotens und den Übergang zum Karpellstiel. Dieser ist oben im Querschnitt oval, unten dagegen vollkommen rund (Abb. 4 v und w).

Wie steht es nun aber mit der Plazentation? Die Abb. 4 m zeigt, daß die Samenanlage seitlich, etwas vom Karpellrand entfernt, inseriert ist. Man wird also die Plazentation als submarginal-lateral bezeichnen. Nun verschwindet aber die Bauchnaht noch auf der Insertionshöhe des Funiculus, so daß man aus der Abb. 4 n beinahe auf eine mediane Stellung schließen könnte. Aus der Untersuchung der voll entwickelten Fruchtknoten — jüngere Stadien haben wir leider nicht prüfen können — geht also hervor, daß die Samenanlage von *Callianthemum rutifolium* submarginal und wenig, aber deutlich seitlich in der Übergangsregion von der gefalteten zur schlauchförmigen Zone des Fruchtknotens steht. PRANTL 1891 legte besonderes Gewicht auf die erstgenannte Fest-

stellung und reihte daher *Callianthemum* bei den *Helleboreae* ein. Er ist von LONAY 1907 und 1908 scharf kritisiert worden. Dieser Forscher gab zwar zu, daß die Samenanlage nicht genau in der Medianebene des Karpells liegt, bestritt aber, daß man von einer seitlichen Insertion am Karpellrand sprechen könne. Auf Grund dieser und weiterer Überlegungen stellt LONAY unsere Gattung in die Verwandtschaft von *Adonis*. — In Wirklichkeit kann man bei *Callianthemum* weder von einer ausgeprägt lateralen noch von einer medianen Plazentation reden, sondern es liegt ein Übergang zwischen beiden Typen vor (vergl. S. 238).

Zum Leitbündelverlauf: In das Fruchtblatt von *Callianthemum* tritt eigenartigerweise nur ein einziges Leitbündel ein, das zudem noch hadrozentrisch ist. Es führt durch den Stiel hinauf (Abb. 4 w und v). An der Basis des Fruchtknotens spaltet es sich in zwei große Stränge auf (Abb. 4 u und a). Diese verlaufen in der Medianebene des Karpells nach oben. Sie sind kollateral gebaut und ihre Xylemteile sind gegen innen zu orientiert (Abb. 4 t und s). Das sind nun bekannte Verhältnisse: Die beiden Hauptstränge sind der Dorsal- und der Ventralmedianus des peltaten Karpells, wie sie in vielen schlauchförmigen Blättern auftreten. Daß diese beiden Stränge im Stiel zu einem hadrozentrischen Bündel verschmelzen, ist eine seltene Erscheinung, kommt aber auch bei anderen *Ranunculaceae* vor und ist durch Übergänge mit dem üblichen Verhalten verbunden (vergl. TROLL 1932 und 1934 und SPOTTE 1940). Aus der Tatsache, daß im Karpellstiel ein — wenn auch mit dem Dorsalmedianus verbundener — Ventralmedianus vorkommt, folgt, daß der Stiel unifazial gebaut ist. — Der Dorsalmedianus führt durch die ganze Karpellspreite bis in die Griffelbasis hinauf (Abb. 4 t—i). Demgegenüber beobachtet man im Ventralmedianus eine Aufspaltung in zwei laterale Bündel (Abb. 4 r und q). Das eine derselben endigt im oberen Teil des Fruchtknotens, während das andere die Samenanlage versorgt (Abb. 4 p—m). Zwischen Ventralmedianus, bzw. lateralen Strängen und dem Dorsalmedianus ist ein relativ starkes Transversalbündelsystem entwickelt (Abb. 4 t—o). Dieses tritt, wie WITASEK 1899 mitteilte, an den reifen Früchten oft stark hervor, so daß sie runzelig erscheinen.

Vergleichen wir noch das Karpell von *Callianthemum* mit den Fruchtblättern anderer *Ranunculaceae*: Wie die Untersuchungen mehrerer Forscher ergaben, haben sehr viele Hahnenfußgewächse peltate Karpelle, wobei allerdings die Querzone verschieden stark auswächst. Manche dieser schlauchförmigen Fruchtblätter besitzen wie bei *Callianthemum* einen unifazialen Stiel. Auch in Bezug auf den Leitbündelverlauf zeigen die anderen Vertreter dieser Familie ähnliche Verhältnisse, freilich mit mannigfachen Abwandlungen, worüber man vor allem die Untersuchungen von SPOTTE 1940 vergleiche. Auf die Zahl der Samenanlagen und die Plazentation werden wir zurückzukommen haben (S. 238).

Diskussion

Seit MEYER 1830 *Callianthemum* aus der Gattung *Ranunculus* los-trennte, ist die Diskussion über ihre Stellung in der Familie nicht abgebrochen. Unsere Gattung wurde zunächst in die Nähe von *Myosurus* bzw. *Adonis* gestellt, doch reihte sie PRANTL 1891 in seiner Bearbeitung der *Ranunculaceae* in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ bei den *Helleboreae* ein. Maßgebend war für ihn vor allem die seitliche Stellung der Samenanlage. Während manche Forscher PRANTL folgten, setzten schon früh Zweifel an der Richtigkeit dieses Vorgehens ein, so etwa bei WITASEK 1899. LONAY 1907 und 1908 setzte sich auf Grund seiner Untersuchungen der Karpelle kritisch mit der Auffassung von PRANTL auseinander und hob die Verwandtschaft mit *Adonis* hervor. Die Tatsache, daß *Callianthemum* einsamige Nüsse und keine Balgfrüchte wie die meisten *Helleboreae* bildet, veranlaßte auch KUMAZAWA 1938, unsere Gattung als eine Anemonee zu betrachten. Die Konsequenzen aus diesen und weiteren Überlegungen zog JANCHEN 1949 in seiner neuen Bearbeitung der Hahnenfußgewächse: Er vereinigt *Callianthemum* und *Adonis* zur Subtribus *Adonidinae* der Tribus *Ranunculeae* der Unterfamilie *Ranunculoideae* (= *Anemonoideae*). Also ein scharfer Gegensatz! Oder vielleicht doch nicht so sehr?

Die Familie der *Ranunculaceae* zerfällt — wenn wir von den kleineren Gruppen um *Paeonia* absehen — in die beiden Haupttypen der *Helleboreae* und *Anemoneae*, bzw. als Unterfamilien gefaßt *Helleboroideae* und *Anemonoideae* (= *Ranunculoideae*). Von diesen ist die erstgenannte, wie JANCHEN 1949 ausführte, phylogenetisch einheitlich, „die *Ranunculoideae* (= *Anemonoideae*) hingegen sind nur in dem Sinne einheitlich, als sie durchwegs auf Vorfahren vom Typus der *Helleboroideae* zurückgehen. Jedoch dürften einzelne Untergruppen der *Ranunculoideae* von verschiedenen Untergruppen der *Helleboroideae* abzuleiten sein ... Es liegt daher nahe, den Versuch zu machen, ob man nicht die *Ranunculoideae* ganz auflösen und ihre einzelnen Teile an verschiedenen Stellen der *Helleboroideae* anknüpfen kann. Alle bisher in dieser Richtung unternommenen Versuche haben jedoch zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt“ (JANCHEN 1949: 28). Immerhin sind manche Beziehungen deutlich. So schreibt JANCHEN 1949: 28: „Sicher spricht sehr viel dafür, daß die *Ranunculoideae* — *Ranunculeae* (d. i. *Ranunculinae*, *Adonidinae* usw.) von *Helleboroideae* — *Trollieae* — *Calthinae* abzuleiten sind. Man muß aber aus dieser Vermutung noch nicht die Folgerung ziehen, daß man die *Ranunculoideae* auflöst und ihre Teile ganz neu gruppiert“. Einen Versuch in dieser Richtung hat GREGORY 1941 auf Grund von Chromosomenuntersuchungen und unter Berücksichtigung der Fruchtform gemacht. Er stellte *Callianthemum* in die Nähe von *Adonis* zu den *Anemoneae* und hob zugleich die engen

Beziehungen dieser zu den *Helleboreae* hervor. Nun ist aber zu betonen, daß GREGORY diese beiden Hauptgruppen durch den Ausschluß von *Aquilegia*, *Thalictrum* usw. wesentlich enger faßt. Auch JANCHEN 1949: 29: sieht hier eine Möglichkeit und schreibt: „Zwischen den *Trollieae* und den *Ranunculeae* würde die Verbindung durch die Gattung *Callianthemum* hergestellt, die bisher bald zu den *Trollieae*, bald zu den *Ranunculeae* gestellt wurde, wohl aber doch eher zu den letzteren zu rechnen ist, wo sie nicht zu *Ranunculus*, sondern zu *Adonis* die engsten Beziehungen hat“.

In diesen Sätzen kommt eine etwas andere Auffassung als oben zur Geltung, nämlich daß *Callianthemum* in manchem eine Mittelstellung zwischen der Gruppe von *Trollius*, *Caltha* usw. einerseits und derjenigen von *Ranunculus*, *Adonis* usw. andererseits einnimmt. Auch SCHRÖDINGER 1909 und KUMAZAWA 1938 haben darauf hingedeutet. Ebenso weisen unsere Untersuchungen in dieser Richtung, wobei an folgendes erinnert sei.

Die zahlreichen Honigblätter sind jenen von *Trollius* ähnlich, doch besitzen sie zum Teil vereinfachte Nektarien und leiten damit zu nektarsterilen Kronblättern von Typus *Adonis* über. — In den Karpellen beobachten wir eine Reihe von Erscheinungen, so Stiel, Peltation, Leitbündelverlauf usw., die mannigfach abgewandelt bei den Vertretern beider Unterfamilien vorkommen. Allgemein wird angenommen, daß innerhalb der *Ranunculaceae* die Zahl der Samenanlagen reduziert worden ist. Die Tatsache, daß bei vielen Gattungen rudimentäre Makrosporangien auftreten, so auch bei *Callianthemum*, weist deutlich darauf hin. Parallel dazu geht auch der Übergang von balg- zu nußartigen Früchten (vergl. hierzu auch RASSNER 1931). Und nun noch einmal zur Plazentation: Wir haben festgestellt, daß die einzige fruchtbare Samenanlage am Übergang vom aszidiaten zum plikaten Karpellabschnitt zwar nicht ausgeprägt seitlich, aber auch nicht median steht. Nun ist aber darauf aufmerksam zu machen, daß zwischen der lateralen und der medianen Plazentation kein grundsätzlicher Unterschied besteht. Wie LEINFELLNER 1951 an Hand der freien Karpelle von *Clematis* und anschließend der verwachsenblättrigen Gynözeen verschiedener Verwandtschaftskreise ausführte, ist für die Angiospermen „eine submarginale, das untere Ende des Ventralspaltes eines manifest peltaten Karpells U-förmig umgebende Plazenta“ charakteristisch. Dabei können aber wie im Karpell verschiedene Teile gefördert sein. Sind es die Schenkel des „U“, so entstehen mehr oder weniger lange Plazenten, die für viele *Helleboreae* kennzeichnend sind; ist hingegen nur die Querzone fertil, so liegt die Samenanlage median wie bei manchen *Anemoneae*. Blicken wir nun von hier auf *Callianthemum* zurück, so ergibt sich, daß bei dieser Gattung nur die untersten, bereits eingebogenen und in die Querzone übergehenden Teile des „U“ je eine Samenanlage tragen, von denen

freilich nur eine sich weiterentwickelt. *Callianthemum* nimmt also in dieser Hinsicht eine Mittelstellung zwischen der Mehrzahl der *Helleboreae* und den meisten *Anemoneae* ein. — Ob allerdings alle Vertreter der letztgenannten Gruppe eine genau median orientierte Samenanlage besitzen (wir reden hier nur von den vollentwickelten), erscheint uns fraglich. Nach provisorischen Untersuchungen an *Adonis* ist die Plazentation hier ähnlich wie bei *Callianthemum*. Im Hinblick auf die nahe Verwandtschaft beider Gattungen, wie sie von mehreren Forschern angenommen wird, ist dies von besonderem Interesse; wir werden daher diese Frage weiterverfolgen.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die vorliegenden Untersuchungen über den Bau der Blüten von *Callianthemum rutifolium* (L.) C. A. MEYER ergaben im Wesentlichen:

1. Das Nektarium der Honigblätter besteht aus einer Grube, die in einer kleinen Tasche endigt. Bei einigen Honigblättern ist es indessen vereinfacht. Diese Blätter stellen Übergangsformen zu nektarsterilen Kronblättern dar.

2. In den Staubblättern geht die fast äquifaziale Anthere allmählich in das Filament über. Ein Teil der Stamina hat verzweigte Leitbündel, ähnlich wie manche *Magnoliaceae*.

3. Die Karpelle besitzen einen unifazialen Stiel. Die Fruchtblattspreite ist im unteren Teil aszidiat, oben plikat. Griffel und Narbe sind wenig differenziert. — Der Leitbündelverlauf zeigt die für peltate Karpelle charakteristischen Verhältnisse; dazu kommt, daß im Stiel Dorsal- und Ventralmedianus zu einem hadrozentrischen Bündel verschmolzen sind.

4. Die einzige vollentwickelte Samenanlage steht submarginal und ein wenig seitlich in der Übergangsregion vom schlauchförmigen zum gefalteten Teil des Karpells.

L i t e r a t u r

- BAUM H. & W. LEINFELLNER. 1953. Die ontogenetischen Abänderungen des diplophyllen Grundbaues der Staubblätter. Österr. bot. Z., 100: 91.
- CANRIGHT J. E. 1952. The comparative morphology and relationship of the *Magnoliaceae* I. Trends of specialization in the stamen. American J. Bot., 39: 484.
- GREGORY W. C. 1941. Phylogenetic and cytological Studies in the *Ranunculaceae*. Transact. american philos. Soc., N. S. 31: 441.
- JANCHEN E. 1949. Die systematische Gliederung der *Ranunculaceae* und *Berberidaceae*. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 108 (4).
- KUMAZAWA M. 1938. On the Ovular Structure in the *Ranunculaceae* and *Berberidaceae*. J. jap. Bot., 14: 10.
- LEINFELLNER W. 1951. Die U-förmige Plazenta als Plazentationstypus der Angiospermen. Österr. bot. Z., 98: 338.

- LEINFELLNER W. 1956. Die blattartig flachen Staubblätter und ihre gestaltlichen Beziehungen zum Bautypus des Angiospermen-Staubblattes. Österr. bot. Z., 103: 247.
- LONAY H. 1907. Structure anatomique du Péricarpe et du Spermodermis chez les Renonculacées. Mém. Soc. roy. Liège, 3. sér. 7.
- 1908. Sur quelques genres rares ou critiques des Renonculacées. Bull. Soc. roy. bot. Belg., 45: 191.
- PRANTL K. 1891. *Ranunculaceae*, in ENGLER & PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien, III (2).
- RASSNER E. 1931. Primitive und abgeleitete Merkmale im Blütenbau einiger Ranunculaceen. Planta, 15: 192.
- SCHRÖDINGER R. 1909. Der Blütenbau der zygomorphen Ranunculaceen und seine Bedeutung für die Stammesgeschichte der Helleboreen. Abh. zool.-bot. Ges. Wien, 4 (5).
- SPROTTE K. 1940. Untersuchungen über Wachstum und Nervatur der Fruchtblätter. Bot. Archiv, 40: 463.
- TROLL W. 1932. Morphologie der schildförmigen Blätter. Planta, 17: 153.
- 1934. Über Bau und Nervatur der Karpelle von *Ranunculus*. Ber. dtsch. bot. Ges., 52: 214.
- WITASEK J. 1899. Die Arten der Gattung *Callianthemum*. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 49: 316.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: [7_1_3](#)

Autor(en)/Author(s): Schaeppi H., Frank K.

Artikel/Article: [Blütenmorphologische Untersuchungen an Callianthemum rutifolium \(LINNÉ\) C. A. Meyer. 228-240](#)