

Ein Schlüssel für die Umbelliferengattungen Mitteleuropas

Von

Joachim Schmitz und Hans A. Froebe

Mit 3 Abbildungen im Text

Abstract

SCHMITZ, J. & FROEBE, H. A.: Ein Schlüssel für die Umbelliferengattungen Mitteleuropas. [A key to the Central European genera of Umbelliferae.] — Bot. Jahrb. Syst. 109: 451—467. 1988. — ISSN 0006-8152.

The proposed key differs from others that cover the same geographic region in its critical assessment of the characters of ripe fruits. It is mostly in field work that those characters prove unacceptable as main criteria if they are insufficiently discernible before the mericarps are ripe. So they are eliminated from all central positions in the determination tree. Insofar as they have proven indispensable, they are employed on peripheral branches. In some instances, compensation could be found in characteristic structures of the flower, which have been largely neglected hitherto. The new key is expected to make identification of Umbelliferae easier and, due to several security cross references, more reliable especially in field work.

Einleitung

Die für die mitteleuropäische Region erstellten Florenwerke — SCHMEIL-FITSCHEN 1982, OBERDORFER 1983, ROTHMALER 1982 — enthalten Umbelliferenschlüssel, die jeweils ihre spezifischen Stärken und Schwächen besitzen. Das naive Postulat, durch geringfügige Umstellungen die starken Seiten aller zu assimilieren und die Schwachstellen zu eliminieren, stellt sich bei näherer Kenntnis der Sachlage alsbald als unerfüllbar heraus, zumal sich Stärken und Schwächen häufig wechselseitig bedingen.

Allerdings gibt es nach dem übereinstimmenden Urteil vieler Benutzer — namentlich solcher, die nicht über eine ansehnliche Sammlung von Vergleichsmaterial verfügen — doch auch Schwachstellen, die generell allen Schlüsseln der genannten Floren eigentümlich sind. Sie beruhen auf dem Einsatz fruchtmor-

phologischer Merkmale als Hauptkriterium bei den Alternativen, und zwar teilweise sogar auch schon an verhältnismäßig basalen Stellen des „Entscheidungsbaums“. Wenn die anzusprechenden Strukturen sich erst spät an den reifen Früchten auszuprägen beginnen — so z. B. die Flügel bei *Peucedanum* — ist die Benutzbarkeit eines Schlüssels in solchen Fällen auf fruktifizierendes Material beschränkt, oder — um es deutlicher zu sagen — die Determination einer eben effloierten Umbellifere ist in vielen Fällen gerade dann, wenn man es genau wissen will, nämlich unmittelbar „vor Ort“, gar nicht möglich.

Dies ist lange bekannt, weshalb im Vorspann der meisten Schlüssel ja auch darauf hingewiesen wird, daß man Definitives nur über reife Früchte erfahren könne. Das ist ein nützlicher, aber nichtsdestotrotz auch entmutigender Hinweis und bedeutet doch letztlich nichts anderes, als daß der Bearbeiter entweder vor dieser Schwierigkeit kapituliert hat oder sie — im Besitze von ausreichendem Vergleichsmaterial — als gering einschätzte. Ein besserer, zugleich aber auch aufwendigerer Weg, dieser Schwierigkeit zu begegnen, wird von vielen Floren¹ durch die Beigabe charakteristischer Habituszeichnungen beschriftet. Das Verfahren ist an sich brauchbar, könnte aber auch noch optimiert werden, indem nur die differentialdiagnostisch wichtigen Strukturen — die aber ganz genau — zeichnerisch erfaßt werden.

Die Qualität eines Schlüssels entscheidet sich aber letztlich nicht an der Qualität der beigegebenen Abbildungen, sondern an der Brauchbarkeit der Kriterien, denn wenn die letzteren nicht greifen, wird man auch mit Zeichnungen nicht viel ausrichten; und das Problem, das mit den erst postfloral identifizierbaren Strukturen aufgeworfen ist, wird auch durch gute Zeichnungen keineswegs entschärft.

Wir haben daher versucht, neue Merkmale ausfindig zu machen und sie auf ihre Differenzierungsstärke geprüft. Eine diesbezüglich sehr hilfreiche und stimulierende Entdeckung war, daß auch die Blütenblätter der Umbelliferen strukturbietende Merkmale besitzen, die mit der Handlupe noch gut auszumachen sind. Die Kriterien sind im Detail bei SCHMITZ & FROEBE (1986) dargestellt und diskutiert. Die Liste des von uns durchgesehenen Materials ist im Arnold Arboretum (A), Botan. Museum Berlin-Dahlem (B), Missouri Botanical Garden (MO) und New York Botanical Garden (NY) hinterlegt und bezieht sich sowohl auf die eben genannte als auch auf diese Arbeit.

Da der in der Flora von Deutschland von SCHMEIL-FITSCHEN (1982) enthaltene Umbelliferen-Schlüssel unseren Vorstellungen schon recht weit entgegenkommt — nämlich die fruchtmorphologischen Merkmale, wenn nicht überhaupt ganz zu eliminieren, so aber doch jedenfalls nicht mehr erstrangig einzusetzen (s. o.) —, waren wir der Einfachheit halber davon ausgegangen, speziell diesen Schlüssel umzugestalten. Durch den automatischen Verdopplungseffekt

¹ vgl. z. B. ROTHMALER 1976 (Atlas der Gefäßpflanzen), LID 1974, HESS, LANDOLT & HIRZEL 1977, FOURNIER 1977.

haben sich freilich derartig viele Veränderungen ergeben, daß wir meinen, von einem neuen Schlüssel sprechen zu müssen, auch wenn in der Peripherie des Entscheidungsbaums (ab Nr. 76) einige Gruppen erhalten geblieben sind, deren Anordnung sich in dieser Form als zweckmäßig erwiesen hat.

Das Erbgut unseres geistigen Ahnen ist auch im ganzen Duktus leicht wiederzuerkennen. Dies gilt auch für den Geltungsbereich des Schlüssels, der aus der Karte Abb. 1 abgelesen werden kann. Es ist dies etwa derjenige Bereich, der in der Vorspannkarte der von RAUH & SENGHAS erweiterten Flora von Deutschland (SCHMEIL-FITSCHEN 1982) angegeben wird. Was die „angrenzenden Gebiete“ anlangt, so sind diese für die Umbelliferen im Westen — mit Ausnahme des Küstenbereichs — über die Benelux-Länder hinaus um das ganze NE-französische Becken zu erweitern, und im Süden kann das Schweizer Alpenvorland einbezogen werden. Die Abgrenzung im Osten ist unklar. Um nicht auf irgendeinen Längengrad zwischen 16 und 25 zurückgreifen zu müssen, haben wir die in der o. a. Vorspannkarte eingezeichnete Gebietsumgrenzung übernommen, obschon wir sie angesichts der Sprach- und sonstigen Barrieren für unrealistisch halten. Denn in dieser Form ist es ja nur eine Reminiszenz der Ostgrenze des alten „Kgr. Preußen“ und seiner Folgeorganisationen bis 1945 und als solche eben nicht mehr aktuell. Eine zuverlässige Aussage darüber, ob der Schlüssel auch für Polen und Teile von W-Rußland Geltung beanspruchen kann, liegt nicht im Rahmen unserer derzeitigen Möglichkeiten.

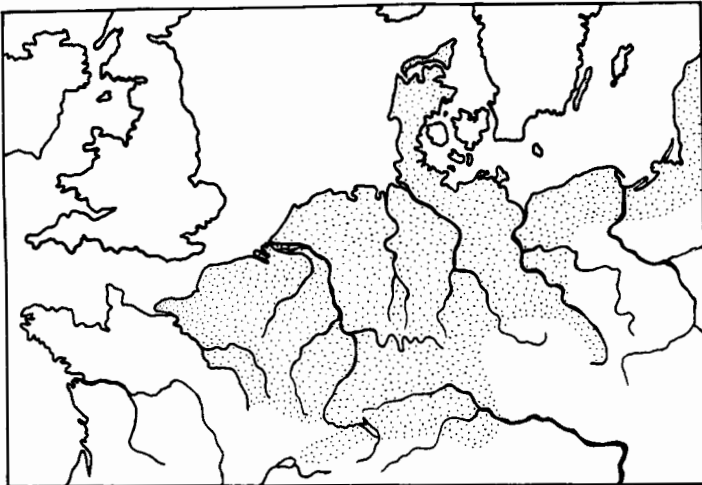


Abb. 1. Übersicht über den Gültigkeitsbereich des Schlüssels (punktierte Fläche). Maßstab etwa 1:30 000 000.

Liste der im Schlüssel verwendeten Abkürzungen

Bl.	= Blätter	lgd.	= liegend
Bltkr.	= Blütenkrone	od.	= oder
Bltn.	= Blüten	Ordn.	= Ordnung
...f.	= ...förmig	Pfl.	= Pflanze
Fr.	= Frucht	...st.	= ...ständig
Frkn.	= Fruchtknoten	Stg.	= Stengel
gefied.	= gefiedert	sthd.	= stehend
Grd.	= Grund	...s.	= ...seits
K.	= Kelch	z. T.	= zum Teil
lg.	= lang	zuw.	= zuweilen

„Flügelung“ eines Kronblatts (so z. B. in Alternative 19) ist dann gegeben, wenn die beiden Kronblattsegmente, die durch die Einziehung der Kronblattspitze (*Lobulum inflexum*) notwendigerweise entstehen, eine auffällige Vergrößerung erfahren (vgl. hierzu SCHMITZ & FROEBE 1986: 340 und FROEBE, ADOLF & JAHNKE 1981: 249).

Der Schlüssel

1. Pfl. von distelartigem Habitus; Blüten in Köpfchen mit \pm auffälliger Hochblatthülle *Eryngium* L.
— Pfl. nicht von distelartigem Habitus; Bltn. in einfachen oder zusammengesetzten Dolden, diese zuweilen köpfchenartig zusammengezogen 2
2. Grund- und Stengelblätter pinnat gefiedert (Hochblätt. können ungeteilt sein) 11
— Grund- und Stengelblätter ungeteilt od. digitat gefiedert; zuweilen nur die Grund- od. Stengelblätter ungeteilt od. digitat gefiedert 3
3. Blüten in zusammengesetzten Dolden; Randblüten vergrößert, ihre Bltkrblätt. tief gespalten (Abb. 3a) u. mind. 3 mm lang, oft wesentlich länger (zuw. an Seitendolden auch schwächer) *Heracleum* L.
— Alle Blüten \pm gleich groß, in Köpfchen, einfachen od. zusammengesetzten Dolden; Bltkrblätt. kaum bis 2 mm lang 4
4. Pfl. mit deutlich pinnat od. digitat gefiederten Blättern. 6
— Alle Blätter mit ungefiederter Spreite 5
5. Blätter peltat, gekerbt; Blüten weiß *Hydrocotyle vulgaris* L.
— Blätter nicht peltat, \pm länglich, ganzrandig; Blüten gelb *Bupleurum* L.
- 6(4). Blüten in zusammengesetzten Dolden, Döldchen ausgebreitet, nicht köpfchenförmig 9
— Blüten in \pm köpfchenförmig zusammengezogenen Dolden, die von einer auffälligen Hochblatthülle (*Involucrum*) umgeben sind, oder in zusammengesetzten Dolden mit köpfchenartigen Döldchen 7
7. Blüten gelb, in einfachen Dolden mit sehr großem *Involucrum*, das — sonst

- grün — transitorisch (während der Anthese) grünl.-gelb gefärbt ist; alle Blätter grundst.; im Gebiet nur in Schlesien *Hacquetia Necker*
- Blüten weiß oder rötlich 8
8. Blüten gestielt, in Dolden mit auffälligem, weißem od. grünlichem od. rötlich überlaufenem Involucrum *Astrantia L.*
- Blüten sitzend, in kleinen köpfchenförmigen Döldchen; Involucrum unscheinbar, grün *Sanicula L.*
- 9(6). Obere Stgblätt. ungeteilt, gekerbt, tief herzf. stgumfassend, transitorisch (während der Anthese) gelb; Bltkrblätt. intensiv gelb *Smyrniium L.*
- Obere Stgblätt. nicht herzf. stgumfassend, stets grün; Bltkrblätt. weiß oder gelblich-weiß 10
10. Involucellarblätter zahlreich; Blätter sehr groß (bis 60 cm lang); Blattscheiden bauchig aufgeblasen *Heracleum flavescens Willd.*
- Involucellarblätter 0—2; Gewürzpfl., besonders die Frucht nach Anis riechend *Pimpinella anisum L.*
- 11(2). Involucralblätter fehlend od. ungeteilt (maximal kann ein Hüllblatt fiederspaltig sein) 16
- Alle Involucralblätter fiederspaltig 12
12. Frkn. borstig behaart *Daucus L.*
- Frkn. kahl 13
13. Blätter einfach gefiedert mit 7 u. mehr Fiedern, ggf. Unterwasserblätter mehrfach gefiedert; Wasser- u. Sumpfpflanze (vgl. auch Nr. 33) *Sium L.*
- Blätter mehrfach gefiedert od. einfach gefiedert mit maximal 5 Fiedern; Landpfl. 14
14. Die Mehrzahl der Blätter rosettig an der Sproßbasis entspringend; Gebirgspfl. (auch in subalpinen Lagen) *Ligusticum mutellinoides (Crantz)Villars*
- Blätter über die Sproßachse verteilt stehend 15
15. Involucralblätter breit lanzettlich; Blätt. bis 100 cm lang, alle mehrfach gefiedert, Pfl. im Habitus wuchtig *Pleurospermum Hoffm.*
- Involucralblätter fädlich; Grdblätter einfach od. doppelt gefiedert; Habitus nicht wuchtig *Ammi L.*
- 16(11). Grdblätter einfach bis mehrfach, jedoch nie 3-zählig gefiedert, zuw. mit 3 gestielten Fiedern 1. Ordn., die dann aber in mindestens 5 Fiedern 2. Ordn. aufgegliedert sind (Abb. 2a) 23
- Fiederungsmuster der Grundblätter einfach (Abb. 2d) od. mehrfach 3-zählig (Abb. 2c), zuw. auf der distalen Seite nicht vollst. gegliedert (Abb. 2b) . . . 17
17. Grdblätter 4—6-fach gefiedert; Fiedern auffallend lang-lineal, 10—40mal so lang wie breit (Abb. 2c); Blüten gelb (wenn Fiedern breiter u. Blüten grünl.: vgl. *Angelica archangelica* Nr. 64) *Peucedanum officinale L.*
- Grdblätter höchstens doppelt gefiedert; Blüten weiß od. rötlich 18
18. Involucralblätter 0—2 20
- Involucralblätter 5 und mehr 19
19. Fiedern lineal, wenigstens 5mal so lang wie breit, scharf gesägt mit grannenartigen Sägezähnen, meist bläulich-grün *Falcaria Bernh.*

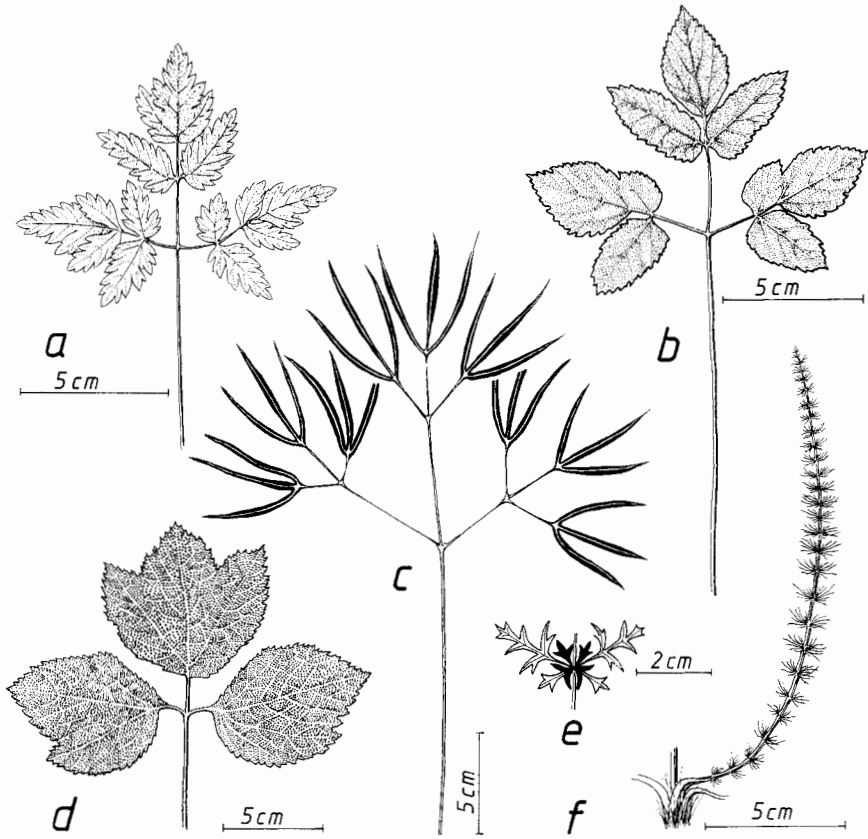


Abb. 2. Blätter der Grundrosette bzw. (in e) charakteristische Teile von Blättern verschiedener Umbelliferen. — a, *Anthriscus nitida* (Wahl.) Hacslinsky; — b, *Aegopodium podagraria* L.; — c, *Peucedanum officinale* L.; — d, *Peucedanum ostruthium* (L.) Koch; — e, *Libanotis montana* Crantz, Fiederjoch mit dem Diagonalkreuz (schwarz) der basalen Fiedern 2. und 3. Ordnung (e nach SCHMEIL & FITSCHEN); — f, *Carum verticillatum* (L.) Koch.

- Fiedern eif. bis rundl., 1—2mal so lang wie breit, grob gesägt
 *Laserpitium latifolium* L.
 20(18). Involucellarblätter gewimpert od. die randl. Blüten deutlich vergrößert
 (mind. 3 mm lang) mit gespaltenen Bltkrblättern (Abb. 3a) 23
- Involucellarblätter kahl od. fehlend; alle Bltkrblätter kaum 2 mm lang . . . 21
- 21. Kelch deutl. 5-zählig; Fiedern rundl., meist 3-lappig, grob gekerbt, unters.
 bläulich; Stg. fein gerillt, kahl; Fr. zusammengedrückt; Pfl. mit Kümmel-
 geruch *Laser* Borkh. ex Gaertner et al.
- Kelch nicht deutl. 5-zählig, sondern nur saumf. angedeutet; Fiedern eif.,
 zugespitzt, gesägt, beiders. grün 22

22. Involucellarblätter borstlich, hinfällig, Fr. linsenf.; breit geflügelt; Fiedern breit eihertzf., tief 2—3-spaltig (Abb. 2d) *Peucedanum ostruthium* (L.) Koch
 — Involucellum fehlend; Fr. ungeflügelt; Fiedern des untersten Fiederpaares wieder 3-zählig gefiedert, zuw. auch in den proximalen Fiederhälften die Fiederung nur angedeutet (Abb. 2b) *Aegopodium* L.
- 23(16,20). Grundblätter mehrf. gefiedert od. mehrf. fiederschnittig, zuw. einfach gefiedert u. dann Fiedern fast bis zum Grund geteilt mit schmaleif. od. linealen Abschnitten² 34
 — Grundblätter (bei Wasserpflanzen die direkt über dem Wasserspiegel befindlichen Blätter) einfach gefiedert; Fiedern zuw. tief u. dann oft digitat geteilt mit breiten, gekerbten od. gesägten, oft gelappten Abschnitten . . . 24
24. Mittl. Blüten der Döldchen fast sitzend, randl. Blüten deutl. gestielt; Frkn. kahl; K. deutl. 5-zählig; Wasser- od. Sumpfpfl. *Oenanthe* L.
 — Pfl. nicht mit dieser Merkmalskombination 25
25. Randblüten kaum vergrößert; Bltkrblätter kaum bis 2 mm lang; Frkn. kahl od. behaart, jedoch nie borstig-stachelig 28
 — Randblüten deutl. vergrößert, ihre Bltkrblätter meist mindestens 3 mm lang od. breit; Frkn. zuw. dicht borstig-stachelig 26
26. Dolden 2- bis 5-strahlig; äußere Bltkrblätter breiter als lang; Fr. stark bestachelt, Frstacheln in Reihen angeordnet (wenn Frstacheln regellos vgl. *Torilis*, Nr. 62—) *Caucalis latifolia* L.
 — Dolden vielstrahlig; äußere Bltkrblätter länger als breit 27
27. Involucralblätter 0—2(—6); Blätter zuw. sehr groß (bis 60 cm lang) u. dann mit bauchig aufgeblasenen Blattscheiden; Fr. linsenförmig, breit geflügelt, jung behaart *Heracleum* L.
 — Involucralblätter zahlreich; Fr. rundl.-elliptisch, auf der Außenseite mit kurzen Borstenhaaren; Doldenstrahlen dick, gleich den Blütenstielen mit aufrecht-absthd., gekörnelt Börstchen *Tordylium* L.
- 28(25). Bltkrblätter intensiv gelb, walzenförmig einwärts gekrümmt und mit der Spitze das Griffelpolster ± berührend *Pastinaca* L.
 — Bltkrblätter weiß, rötl., grünl. od. gelbl.; stets abspreizend, zuw. ± gespalten 29
29. Involucellarblätter 3 od. mehr 31
 — Involucral- und Involucellarblätter 0—2 30
30. Dolden auffallend kurz gestielt bis sitzend; Bltkrblätter nicht deutl. gespalten; Blattfiedern rauten- od. keilf., tief eingeschnitten
 *Apium graveolens* L.
 — Dolden mehrere cm lang gestielt; Bltkrblätter stets ± gespalten, elliptisch bis herzf.; Fiedern der Grundblätter im Umriß rundl. od. längl.-eif.
 *Pimpinella* L.

² Von einigen Arten mit normalerweise einfach gefiederten Blättern sind als Seltenheit abweichende Formen mit zweifach gefiederten Blättern bekannt. Gelingt die Bestimmung über Nr. 34 ff. nicht, dann bestimme man weiter nach Nr. 24.

- 31(29). Blätter sehr groß (bis 60 cm lang) mit bauchig aufgeblasenen Blattscheiden; Bltkrblätter ± grünl. bis gelbl.; nur im NO des Gebietes
 *Heracleum flavescens* Willd.
 — Blätter meist viel kleiner, zuw. die proximalen Fiedern 2. Ordn. der Blattrhachis derart genähert, daß sie dort ein Kreuz bilden (Abb. 2e); Bltkrblätter weiß oder rötlich 32
32. Frkn. u. Frucht dicht behaart (s. auch Nr. 40) *Libanotis* Hill
 — Frkn. u. Frucht kahl 33
33. Sproßachse aufrecht, gefurcht bis fein gerillt; Dolden stets mehrstrahlig; Involucralblätter stets vorhanden, zuw. fiederspaltig; Spitze der Bltkrblätter 180°—270° u. mehr einwärts gebogen *Sium* L.
 — Sproßachse niederlgd., flutend od. im Schlamm wurzelnd; Dolden 2— bis mehrstrahlig; Involucrum zuw. fehlend; Spitze der Bltkrblätter 0°—180°, selten bis 270° einwärts gebogen *Apium* L.
- 34(23). Insertion der Grdblätter an der Sproßachse oberirdisch 36
 — Insertion der Grdblätter an der Sproßachse unterirdisch, die Grdblätter daher meist deutlich mehrere cm von der Achse entfernt aus dem Boden tretend; Pfl. mit außen dunkler Hypocotylknolle; Fr. längl., zur Reife schwarzbraun 35
35. Nährgewebe der Merikarprien im Querschnittsbild stumpf 5-eckig, an der Fugenfläche abgeflacht; Sproßachse markig; Involucrum stets mehrblättrig
 *Bunium* L.
 — Nährgewebe der Merikarprien im Querschnittsbild an der Fugenfläche tief gefurcht, nierenf.; Sproßachse hohl; Involucrum fehlend bis mehrblättrig; im Gebiet nur Jütland, Insel Seeland, W-Harz u. W-Europa
 *Conopodium* Koch
- 36(34). Involucralblätter 0—2(—3) 51
 — Involucralblätter 4 u. mehr 37
37. Frkn. kahl 43
 — Frkn. haarig, borstig od. stachelig 38
38. Frkn. borstig bis stachelig 41
 — Frkn. kurzhaarig 39
39. Aus der grundst. Rosette entspringen mehrere Infloreszenzachsen, bis 40 cm lang, fein gerillt, flaumig-zottig; Blätter graugrün, zottig-rauhaarig, fein zerteilt mit schmallinealen Fiedern; Frucht dicht weißhaarig . . . *Athamantha* L.
 — Aus der grundst. Rosette entspringt meist nur eine Infloreszenzachse . . . 40
40. Basale Fiedern 2. Ordn. der Blattrhachis derart genähert, daß sie dort ein Kreuz bilden (Abb. 2e); Sproßachse fast kahl, tief kantig gefurcht, bis 1,2 m hoch; Bltnknospen nicht selten intensiv rot *Libanotis* Hill
 — Basale Fiedern 2. Ordn. anders angeordnet, nicht kreuzweise gestellt; Fr. schmal geflügelt; Sproßachse steifhaarig, kantig gefurcht, bis 1 m hoch
 *Laserpitium prutenicum* L.
- 41(38). Randblüten mäßig vergrößert, ihre Bltkrblätter kaum 2 mm lang; Frstacheln regellos angeordnet *Torilis japonica* (Houtt.) DC.

- Randblüten stark vergrößert, ihre Bltkrblätter bis über 10 mm lang oder bis über 4 mm breit; Frstacheln in Reihen angeordnet 42
42. Dolden 2- bis 5-strahlig; äußere Bltkrblätter breiter als lang
 *Caucalis latifolia* L.
- Dolden vielstrahlig; äußere Bltkrblätter sehr lang (bis 15 mm) *Orlaya* Hoffm.
- 43(37). Involucellarblätter 3(—4), einseitwendig, doldenperipher abgespreizt (Abb. 3k), zuw. am Grd. \pm verwachsen; Sproßachse kahl, bläulich bereift, an der Basis oft schmutzig-rot gefleckt; Fr. mit wellig gekerbten Rippen; Pfl. übelriechend *Conium* L.
- Involucellarblätter allseitwendig 44
44. Kelch fehlend od. als undeutlich 5-zähliger Saum ausgebildet 47
- Kelch deutlich 5-zählige 45
45. Frucht 8-flügelig, d. h. jedes Merikarp 4-flügelig *Laserpitium* L.
- Merikarpn nicht oder nur am Rand geflügelt 46
46. Frucht im Alter linsenf. zusammengedrückt, reife Merikarpn am Rand geflügelt; Bltkrblätter nicht oder nur wenig länger als breit, ihr eingeschlagenes Ende \pm riemenförmig mit breiter, stumpfer Spitze (Abb. 3b)
 *Peucedanum* L.
- Frucht walzlich, an der Spitze mit halsf. Verschmälerung, vom K. gekrönt; Bltkrblätter nicht selten deutlich länger als breit, elliptisch bis \pm keilförmig, ihr eingeschlagenes Ende lang zugespitzt, seltener etwas riemenf. (Abb. 3c); Sumpf- u. Wasserpfl. *Oenanthe* L.
- 47(44). Blattfiedern letzter Ordn. haarfein, \pm quirl- od. quastenförmig angeordnet 50
- Blattfiedern letzter Ordn. breiter, nicht haarfein, nicht quirlig od. quastenförmig angeordnet 48
48. Blätter überwiegend am Grund der Sproßachse rosettig angeordnet; Gebirgspfl. alpiner u. subalpiner Lagen
 *Ligusticum mutellinoides* (Crantz) Villars
- Blätter über die Sproßachse verteilt 49
49. Involucralblätter zahlreich; 1—2 m hohe Gartenpfl., beim Zerreiben nach Maggi riechend *Levisticum* Hill
- Involucralblätter wenige (selten bis zu 12); 30—60 cm hohe Wildpfl.
 *Cnidium* Cusson ex DC.
- 50(47). Gesamtumriß der Blätter lineal bis dünnwalzlich (Abb. 2f)
 *Carum verticillatum* (L.) Koch
- Gesamtumriß der Blätter breiter, eif.-längl. bis 3-eckig; Pfl. aromatisch riechend *Meum* Mill.
- 51(36). Involucellarblätter 3 oder mehr 59
- Involucellarblätter 0—2 (wenn 2 und diese in einseitwendiger Anordnung; s. *Bifora*, Nr. 75) 52
52. Fiedern letzter Ordnung ei- od. keilf. od. lineal, jedoch nicht haarfein; Bltkrblätter weiß, rötl. oder gelbl., meist ausgebreitet 54

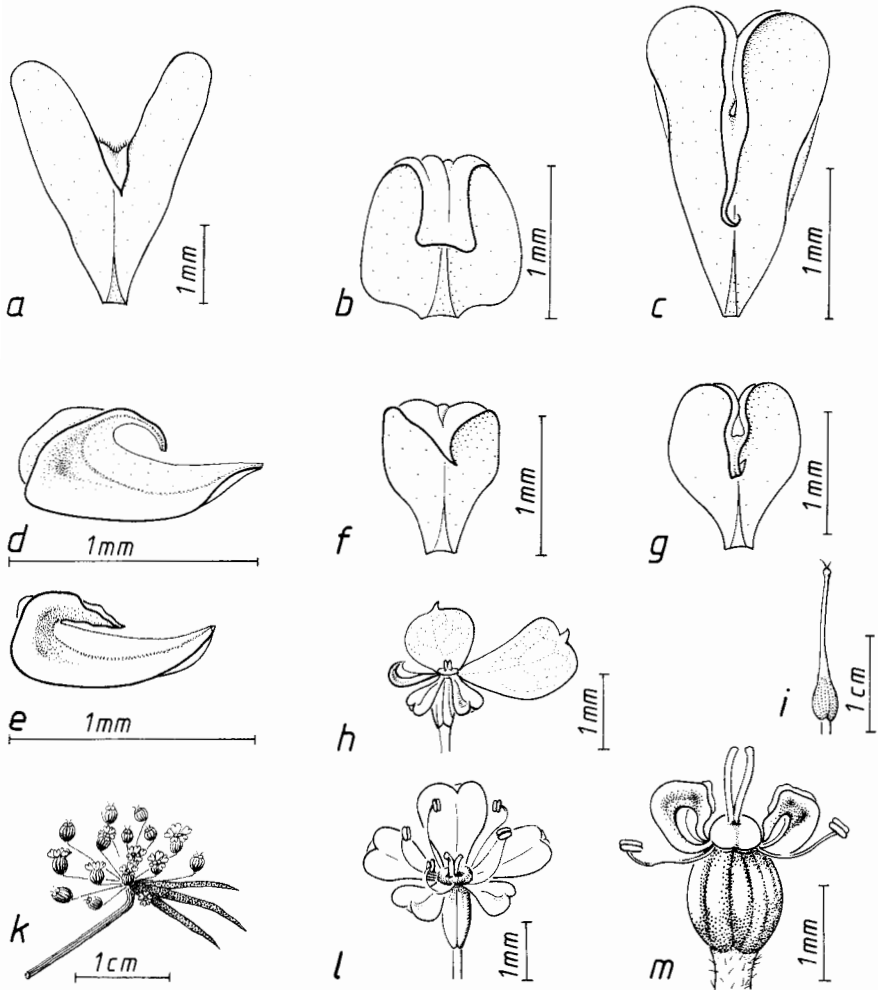


Abb. 3. Charakteristische Einheiten von Umbelliferenblüten und -blütenständen. — a, *Heracleum sphondylium* L., doldenperipheres Kronblatt von vorn; — b, *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, Kronblatt von vorn; — c, *Oenanthe fistulosa* L., Kronblatt von vorn; — d, *Carum carvi* L., Seitenansicht eines Kronblattes; — e, *Pimpinella saxifraga* L., Seitenansicht eines Kronblattes; — f, *Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan., Kronblatt von vorn; — g, *Chaerophyllum temulum* L., Kronblatt von vorn; — h—i, *Scandix pecten-veneris* L., h: Randblüte eines Döldchens, die peripher orientierten Kronblätter stärker ausgewachsen, Staubblätter entfernt; i: junge Frucht, deren distaler Teil in Verlängerung begriffen; — k, *Aethusa cynapium* L., Döldchen, Aufsicht schräg von oben; — l, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., Blüte schräg von oben, Petalen mit schwachem Lobulum inflexum; — m, *Selinum carvifolia* (L.) L., Blüte von der Seite, Kron- und Staubblätter bis auf je 2 entfernt.

- Fiedern letzter Ordn. haarfein; Bltkrblätter intensiv gelb, walzenförmig einwärtsgerollt und mit der Spitze das Griffelpolster \pm berührend; Gartenpflanze 53
- 53. Frucht ungeflügelt; Blattscheiden 3—5 cm lang; müthenförmig geöhrt; Bl. beim Zerreiben nach Fenchel riechend *Foeniculum* Mill.
- Frucht breit geflügelt, linsenf. Blattscheiden kurz, an der Spitze mit 2 Öhrchen; Sproßachse mit heller Längsstriemung; Bl. beim Zerreiben nach Dill riechend *Anethum* L.
- 54(52). Frkn. länglich, zuw. borstig behaart; Fr. 3—6mal so lang wie breit *Anthriscus* Pers.
- Frkn. u. Frucht linsen- od. eiförmig od. kugelig, höchstens 2mal so lang wie breit 55
- 55. Bltkrblätter ganzrandig od. etwas ausgerandet, weiß od. gelbl., zuw. rötl. überlaufen 57
- Bltkrblätter gekerbt od. bis zu $\frac{1}{3}$ ihrer Länge gespalten, weiß oder rötlich . 56
- 56. Eingeschlagene Spitze der Bltkrblätter riemenf., zuw. etwas rinnig, \pm gleichmäßig um (180° —) 270° (-360°) einwärts gebogen, wodurch in d. Seitenansicht eine \pm weite Öffnung beobachtbar ist (Abb. 3d); proximales Fiederpaar 2. Ordn. der Blattrhachis derart genähert, daß es dort ein Kreuz bildet (Abb. 2e); besonders die Frucht mit Kümmelgeruch . . . *Carum carvi* L.
- Eingeschlagene Spitze der Bltkrblätter riemenf., meist deutl. rinnig, mit breiter, stumpfer od. geteilter Spitze, meist \pm abrupt um 180° — 210° einwärts geknickt, wodurch in d. Seitenansicht nur eine schmale, schlitzf. Öffnung beobachtbar ist (Abb. 3e); proximales Fiederpaar 2. Ordn. in der Regel der Blattrhachis nicht deutlich genähert; Pfl. ohne Kümmelgeruch *Pimpinella saxifraga* L.
- 57(55). Fiedern letzter Ordn. breit, rundlich bis keilförmig; Blüten weiß; Gartenpfl. *Apium graveolens* L.
- Fiedern letzter Ordn. schmal-eif. bis lineal; Blüten \pm gelblich; Wildpfl. (wenn Fiedern breit, Bltkrblätter intensiv gelb u. walzenförmig eingerollt vgl. *Pastinaca*, Nr. 28) 58
- 58. Sproßachse schon am Grund sparrig verzweigt; die meisten Blüten eingeschlechtlich; Pfl. meist zweihäusig *Trinia* Hoffm.
- Sproßachse erst oberwärts verzweigt, Blüten zwittrig *Peucedanum carvifolia* Villars
- 59(51). Frkn. u. Frucht kahl, zuw. mit höchstens 10 Reihen kurzer Borstenhaare besetzt u. dann Kelch fehlend (*Myrrhis*, *Scandix*) 63
- Frkn. u. Frucht dicht borstig, stachelig od. kurzhaarig, zuw. Borsten locker in Reihen sthd., dann aber Kelch deutl. 5-zählig u. an der Frucht persistierend (*Caucalis*) 60
- 60. Frkn. flaumig-kurzhaarig, im Alter zuw. verkahlend *Seseli* L.
- Frkn. u. Frucht borstig od. stachelig 61
- 61. Kelch undeutl., allenfalls \pm saumförmig; Frucht kurz geschnäbelt, Merikarprien mit aufwärts gekrümmten Borsten *Anthriscus* Pers.

- Kelch deutl. 5-zählig (zuw. Kzähne den Frstacheln ähnlich u. von diesen etwas verdeckt); Frucht ungeschnäbelt 62
62. Fruchtstacheln in Reihen angeordnet, zuw. nur als \pm kurze Borsten ausgebildet *Caucalis* L.
— Fruchtstacheln regellos angeordnet *Torilis* Adans.
- 63(59). Bltkrbl. weiß od. rötlich (beim Trocknen zuw. vergilbend!) 68
— Bltkrbl. gelblich od. grünlich, zuw. rötlich überlaufen, ganzrandig od. \pm ausgerandet, jedoch nie herzförmig; Fr. eif., linsenf. oder elliptisch, höchstens doppelt so lang wie breit 64
64. Pfl. meist mannshoch; Blattfiedern breit, gekerbt, gesägt
. *Angelica archangelica* L.
— Pfl. viel kleiner, höchstens 1 m hoch; Blattfiedern oft tief geteilt mit schmaleiförmigen bis linealen, seltener eif.-gezähnten (*Petroselinum*) Abschnitten 65
65. Blattzipfel eiförmig gezähnt, Blätter meist kraus (nicht in eine Ebene ausbreitbar), beim Zerreiben mit Petersiliengeruch; Gartenpfl. *Petroselinum* Hill
— Blattzipfel schmal, nicht gezähnt; Wildpfl. 66
66. Einwärts gebogenes Ende der Bltkrbl. gleichmäßig in eine Spitze verschmälert (Abb. 3f); Grdblätter zweifach gefiedert mit tief geteilten Fiedern; im Gebiet nur in den Vogesen *Selinum pyrenaicum* (L.) Gouan
— Einwärts gebogenes Ende der Bltkrbl. riemenf. od. verbreitert, ein- bis vier-spitzig (Abb. 3b) 67
67. Grundblätter 3- bis 4-fach gefiedert; Involucellarblätter mit sehr schmalem weißem Hautrand *Silaum* Mill.
— Grundblätter einfach gefiedert; Fiedern tief geteilt mit schmal-eiförmigen bis linealen Zipfeln *Peucedanum carvifolia* Villars
- 68(63). Involucellarblätter 2- od. mehrspaltig, selten ungeteilt; die peripher stehenden Bltkrbl. meist deutl. vergrößert, bis 4 mm lang, ungeteilt od. etwas ausgerandet (Abb. 3h); Frucht lang geschnäbelt (bis 6 cm lang) mit 2 Reihen kurzer Borsten auf dem Schnabel (Abb. 3i) *Scandix* L.
— Pfl. nicht mit diesen Merkmalen; Involucellarblätter stets ungeteilt; Frucht höchstens kurz geschnäbelt 69
69. Frkn. rundlich, Frucht linsenf., eif. oder kugelig, höchstens 2mal so lang wie breit; Kelch fehlend, undeutl. od. deutl. 5-zählig 74
— Zumindest an älteren Blüten Frkn. länglich, Frucht lineal bis länglich, 3- bis 6mal so lang wie breit; Kelch stets undeutl. od. fehlend 70
70. Bltkrbl. vor allem am Rand deutl. bewimpert
. *Chaerophyllum hirsutum* L. (s.l.)
— Bltkrbl. kahl 71
71. Bltkrbl. flach, etwas gewölbt od. an der Spitze höchstens um 90° (selten bis 180°) einwärts gebogen, nie deutl. herzf. (Abb. 3l) *Anthriscus* Pers.
— Bltkrbl. in eine mindestens 180° einwärts gebogene Spitze verschmälert, oft deutl. herzf. (Abb. 3g) 72

72. Frucht nur am kurzen Schnabel 10-rippig, sonst glatt, glänzend, kahl; Gartenpfl. *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.
 — Frucht ungeschnäbelt, (im reifen u. trockenen Zustand) der ganzen Länge nach gerippt; Wildpfl. (gelegentl. in Kultur genommen) 73
73. Frucht bis 2 cm lang, reif glänzend braun, scharf gerippt, an den Kanten ganz kurz borstenhaarig; Blätter etwas zottig behaart, beim Zerreiben stark riechend *Myrrhis* Mill.
 — Frucht kaum 1 cm lang, stumpf gerippt, kahl *Chaerophyllum* L. em. Hoffm.
- 74(69). Involucellarblätter allseitswendig 76
 — Involucellarblätter einseitswendig (Abb. 3k), meist 3; Blätter beim Zerreiben unangenehm riechend 75
75. Frucht doppelkugelig, etwa doppelt so breit wie lang, ohne Rippen; Zipfel der obersten Blätter fadenförmig *Bifora* Hoffm.
 — Frucht etwa so lang wie breit, deutl. gerippt; Blätter glänzend-dunkelgrün *Aethusa* L.
- 76(74). Kelch deutl. 5-zählig; Kelchzähne zuw. ungleich groß u. den Bltkrbl. gleichfarbig 83
 — Kelch undeutl. 5-zählig od. nur als Saum ausgebildet 77
77. Fiedern letzter Ordn. 1,5—4 cm breit, ± scharf gesägt *Angelica sylvestris* L.
 — Fiedern letzter Ordn. viel schmaler od. tief geteilt mit schmalen Abschnitten 78
78. Sproßachse hohl; Bltkrbl. stets abstehend und ausgebreitet 80
 — Sproßachse markig; Bltkrbl. häufig ± aufrecht stehend (Abb. 3m) 79
79. Sproßachse zur Gänze scharfkantig gefurcht; Fiedern letzter Ordn. mit weißer Stachelspitze; Bltkrbl. stets aufrecht, fast zus. neigend (Abb. 3m), geflügelt (Länge der Flügel ca. $\frac{1}{2}$ des Bltkrbl.); Fruchtrippen geflügelt *Selinum carvifolia* (L.) L.
 — Sproßachse höchstens im oberen Bereich gefurcht; Fiedern letzter Ordn. am Rand rauh; Bltkrbl. aufrecht od. ausgebreitet, Länge der Flügel höchstens $\frac{1}{3}$; Fruchtrippen hohl, aufgeblasen; im Gebiet nur in Ostpreußen *Cenolophium* Koch
- 80(78). Fiedern letzter Ordn. haarfein (s. auch Nr. 50) *Meum* Mill.
 — Fiedern letzter Ordn. breiter, nicht haarfein 81
81. Blüten oft rötlich; Involucellarblätter lanzettl., zuw. hautrandig; Gebirgspfl. *Ligusticum mutellina* (L.) Crantz
 — Blüten stets weiß; Involucellarblätter pfriemlich 82
82. Pfl. 60—150 cm hoch; Fruchtrippen geflügelt, die randst. breiter als die mittleren; Sproßachse bereift; Äste gefurcht; Blattscheiden aufgeblasen *Conioselinum* Fisch.
 — Pfl. 30—60 cm hoch; Fruchtrippen schwach geflügelt *Cnidium* Cusson ex DC.
- 83(76). Fiedern letzter Ordn. groß, herzeif. (2—3 cm breit) od. schmal lanzettl., bis 6 cm lang 86

- Fiedern letzter Ordn. schmal-lineal, Blätter (wenigstens die mittleren Stgblätter) fein zerteilt 84
- 84. Frucht kugelig; Kelch 5-zählig, die beiden äußeren Kblätter deutlich länger; Randblüten vergrößert; alle Teile unangenehm (nach Wanzen) riechend *Coriandrum* L.
- Frucht walzlich, vom persistierenden Kelch gekörnt 85
- 85. Sumpfpflanze; Kelchzähne lang zugespitzt; Griffel aufrecht; Sproßachse u. Blstiele zuw. aufgetrieben; Randblüten zuw. vergrößert *Oenanthe* L.
- Landpflanze; Kelchzähne dreieckig, kurz; Griffel zurückgebogen; Involucellarblätter zuw. zu einer becherf., am Rand gezähnten Scheide verwachsen; Randblüten nie deutl. vergrößert *Seseli* L.
- 86(83). Fiedern letzter Ordn. schmal-lanzettlich, scharf gesägt; Stengelbasis in das aufrechte Rhizom übergehend, dieses hohl und durch Querwände gekammert, von möhrenartigem Geruch, Sumpfpfl. der Verlandungszone *Cicuta* L.
- Fiedern letzter Ordn. schief herz-eif., Frucht eif., geflügelt; feuchte Wiesen und Wälder *Angelica* L.

Die Brauchbarkeit der Merkmale

Das Blatt ist nicht nur ein optisch auffälliges, sondern auch bestimmungstechnisch einfach zu handhabendes Merkmal, soweit ungeteilte, digitat oder dreizählig gefiederte Blätter in Betracht kommen. Hierher gehören an sich auch die einfach gefiederten Blätter vom pinnaten Typ, wobei es allerdings Varianten zu berücksichtigen gilt, die stark eingeschnittene Fiedern 1. Ordnung aufweisen, was im Extremfall bis zu doppelter Fiederung gesteigert sein kann. Dieser kontinuierliche Übergang belastet natürlich den Schlüssel, ist aber nicht zu umgehen, will man nicht auf die bequeme Ausgliederung so häufiger Taxa wie *Pimpinella*, *Heracleum* und *Pastinaca* verzichten.

Demgegenüber ist die Benutzung des Blattschnitts und des Gliederungsgrades nicht ideal, da das zweifach und höher (pinnat) gefiederte Blatt bekanntlich dem Großteil der hier in Betracht kommenden Umbelliferen eignet, der Grad der Fiederung vielfach doch beträchtliche Variationsbreite aufweist und die Form der Fiedern verbal nur unzureichend beschreibbar ist. Auch wenn wir uns um Zurückhaltung bei der Benutzung dieses Merkmalsbestandes bemüht haben, so zeigen doch die Nr. 16, 17, 19, 57, 86, daß man seiner kaum entraten kann. Durch Hilfskriterien und Hinweise auf Zeichnungen ist die Gefahr der Fehlbestimmung allerdings minimalisiert, und falls jemand durch die Alternative von Nr. 16 dennoch fehlgeleitet wird, führt ihn die Nr. 20 wieder auf den richtigen Weg zurück.

Involucral- und Involucellarblättchen sind hinsichtlich ihrer Anzahl und ggf. ihrer Fiederung zweifelsohne ein hervorragend gut geeigneter Merkmals-

komplex, wobei allerdings die diesbezügliche Variationsbreite mancher Arten dazu nötigt, sie entweder im Schlüssel doppelt zu führen oder sie dann doch mittels anderer Merkmale zu trennen.

Kronblattmerkmale sind an sich nicht ungeeignet selbst zur Auftrennung größerer Gruppen (z. B. Saniculoideen), werden hierfür aber nicht eingesetzt, da augenfälliger Charaktere hier gut greifen (bei den Saniculoideen z. B. die besondere Form der Infloreszenzen und die digitale Blattgliederung). Aber sie werden zur Auftrennung kleiner Gruppen erfolgreich eingesetzt (vgl. Nr. 56, 66, 71). — Das nämliche gilt für die Benutzung der Blütenfarbe als Hauptkriterium. Dieses Merkmal ist — so verführerisch seine Benutzung für Frischmaterial erscheint — für Herbar- oder gar Alkoholmaterial extrem problematisch. Wenn man sich dieser Schwierigkeit bewußt ist, kann man aber die Hilfskriterien doch so einrichten, daß falsche Entscheidungen ausgeschlossen sind (vgl. Nr. 63).

Die Fruchtmerkmale werden als erstrangige Kriterien dann benutzt, wenn sie am anthesischen Material bereits auszumachen sind. Dies zu betonen ist wichtig, weil man die diesbezüglichen Bemerkungen in der Einleitung möglicherweise dahingehend mißdeuten könnte, daß es uns um die totale Eliminierung grundsätzlich aller fruchtmorphologischen Kriterien gehe. Das ist nicht der Fall. Vielmehr handelt es sich um den Versuch, ohne sie auszukommen, und zwar genau dann, wenn sie erfahrungsgemäß erst spät an den schon fast reifen Früchten auftreten. Bei *Chaerophyllum*, *Anthriscus* und *Myrrhis* ist die schlanke Form der Früchte aber schon bald nach dem Aufblühen erkennbar, weshalb die auch anderwärts (SCHMEIL-FITSCHEN 1982: 241, Nr. 56; OBERDORFER 1983: 694, Nr. 55) so gehandhabte Abtrennung dieser Gruppe beibehalten werden konnte. — In vielen Fällen läßt sich auch die Frage gut entscheiden, ob der Fruchtknoten mit Emergenzen besetzt oder kahl ist (vgl. Nr. 37 und 59). Demgegenüber ist die Feststellung der speziellen Form der Emergenzen bei ganz jungem Material mit einigen Unsicherheiten belastet. Eine in diesem Sinne nicht ganz befriedigende Alternative ist die (aus SCHMEIL-FITSCHEN 1982: 244, Nr. 29 übernommene) Nr. 38, von der freilich nur eine kleine und ausgefallene Gruppe betroffen ist: *Athamantha*, *Libanotis*, *Laserpitium prutenicum*. — Daß die Fruchtmerkmale daneben weiterhin zur Abrundung und Ergänzung des differenzierenden Merkmalsbestandes nützlich sind und hier auch so eingesetzt werden, versteht sich von selbst.

Der Gesamtaufbau des Schlüssels im Vergleich

Da die Priorität der in dem vorgelegten Schlüssel verwendeten Bestimmungskriterien weitgehend anders gesetzt wurde als in den vergleichbaren Schlüsseln, sind in dessen Großstruktur auch wenig Beziehungen zu den anderen erkennbar. Übereinstimmung herrscht lediglich bei einigen Kleingruppen,

wie z. B. *Chaerophyllum-Anthriscus-Myrrhis* sowie dem Schluß ab Nr. 76, der mit geringfügigen Änderungen aus SCHMEIL-FITSCHEN (1982: 241—242) übernommen wurde.

Insgesamt liegt die Anzahl der Großgruppen mit 11 in unserem Schlüssel fast doppelt so hoch wie bei den anderen. Dies verkürzt statistisch den Bestimmungsweg für das einzelne Taxon. Demgegenüber liegt unser Bestimmungsschlüssel mit 86 Dichotomien um 10 bis 20 Stellen höher, was den Gang statistisch verlängert. Dies wurde in Kauf genommen zugunsten einer verbesserten Sicherheit, deretwegen ungewöhnlich viele Gattungen zerlegt und viele Taxa doppelt und dreifach geführt sind.

Wenn man die Bestimmungsbäume unter der Fragestellung vergleicht, wann ein Fruchtmerkmal in der Hauptlinie des Bestimmungsweges (also nicht am Ende von Seitenästen) erstrangig und unumgänglich eingesetzt ist, kommt man zu dem überraschenden Befund: Im Schlüssel von SCHMEIL-FITSCHEN (1982) schon bei der Dichotomie Nr. 4, im Schlüssel von ROTHMALER (1982) bei Nr. 5, in dem von OBERDORFER (1983) bei Nr. 20, in unserem Schlüssel aber erst bei Nr. 59. — Bei genauerem Hinsehen kann man auch bemerken, daß in unserem Schlüssel der Bestimmungsweg im Höchsthfall über vier Dichotomien mit fruchtmorphologischen Kriterien läuft — das gilt für *Torilis* div. spec., *Caucalis*, *Chaerophyllum* div. spec. und *Myrrhis* —, während dies bei OBERDORFER 5, bei SCHMEIL-FITSCHEN 6 und bei ROTHMALER 7 sein können.

Das sind unseres Erachtens einige deutliche Verbesserungen sowohl für den Feldbiologen als auch den floristisch unerfahrenen Anfänger. Während mehrerer Jahre ist der Schlüssel in den von uns an der R.W.T.H. Aachen durchgeführten Pflanzenbestimmungsübungen sowohl für Anfänger als auch für Fortgeschrittene getestet worden.

Zusammenfassung

Es wird ein neuer Schlüssel für die mitteleuropäischen Umbelliferengattungen vorgestellt, der sich von den vergleichbaren Schlüsseln vor allem darin unterscheidet, daß er solche fruchtmorphologischen Merkmale als erstrangige Kriterien ausschließt oder wenigstens in periphere Äste des Entscheidungsbaums drängt, die noch nicht am blühenden Material direkt, sondern erst in einem fortgeschrittenen Stadium der Fruktifikationsphase auszumachen sind. Stattdessen wird mit einigen neuerschlossenen Merkmalen aus dem Blütenbereich gearbeitet. Verweise an kritischen Stellen dienen als Sicherungen und erlauben sowohl dem Feldbiologen als auch dem weniger geübten Anfänger zuverlässige Determinationen.

Literatur

- FROEBE, H. A., ADOLF, G. & JAHNKE, Ch. 1981: Das Lobulum inflexum — ein vernachlässigtes Merkmal der Apiaceen-Blüten. — *Beitr. Biol. Pflanzen* 56: 243—274.
- FOURNIER, P. 1977: *Les quatre Flores de la France*. 2. Aufl. — Paris.
- HESS, H. E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. 1977: *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. 2. Aufl. — Basel & Stuttgart.
- LID, J. 1974: *Norsk og Svensk Flora*. — Oslo.
- OBERDORFER, E. 1983: *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 5. Aufl. — Stuttgart.
- ROTHMALER, W. 1976: *Exkursionsflora von Deutschland. Atlas der Gefäßpflanzen*. 8. Aufl. — Berlin.
- 1982: *Exkursionsflora von Deutschland*. 11. Aufl. — Berlin.
- SCHMEIL, O. & FITSCHEN, J. 1982: *Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten*. 87. Aufl. — Heidelberg.
- SCHMITZ, J. & FROEBE, H. A. 1986: Bestandsaufnahme der Kronblattstrukturen der mitteleuropäischen Umbelliferen und die Frage ihrer taxonomischen Auswertung. — *Bot. Jahrb. Syst.* 106: 337—357.
- THELLUNG, A. 1925: *Umbelliferae*. — In: HEGI, G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* V/2: 926—1537. — München.

Zur Veröffentlichung angenommen am 1. August 1987

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. HANS FROEBE, JOACHIM SCHMITZ, Botanisches Institut der R.W.T.H. Aachen, Sammelbau Biologie, D-5100 Aachen.