

Phyton (Austria)	Vol. 16	Fasc. 1—4	239—264	16. 12. 1974
------------------	---------	-----------	---------	--------------

**Beitrag zur Kenntnis von *Pulmonaria montana* LEJEUNE
und *P. mollis* WULFEN (recte: WOLFF)
ex HORNEMANN in Mitteleuropa**

Von

Wilhelm SAUER *)

Aus dem Institut für Systematische Botanik der Universität München

Mit 3 Abbildungen

1. Einleitung

Vor nicht ganz einem Jahrhundert veröffentlichte KERNER 1878 seine „*Monographia Pulmonariarum*“, die im wesentlichen bis heute unser Bild von der Gattung bestimmte. Auch die Bearbeitung der mitteleuropäischen Lungenkraut-Arten durch GAMS 1927 brachte vor allem in den kritischen Gruppen wenig Klärung. GAMS umging die Schwierigkeiten, indem er viele Pulmonarien als Hybride deutete, die auf „4 alte Tertiär-Arten“ zurückgehen sollen und die sich seit damals „über das Areal der Eltern hinaus ausgebreitet“ hätten, „sodaß sie heute als selbständige Arten oder Unterarten erscheinen“.

Der erste Anstoß zu einer zeitnahen und kritischen Bearbeitung von *P. montana* und Verwandten kam von LAWALRÉE 1949, der die belgischen Lungenkräuter einer eingehenden Analyse unterzog. — MERXMÜLLER & GRAU 1969 nahmen diesen Gedanken auf; ihnen gelang auf Grund eigener Untersuchungen und gestützt auf TARNAVSCHI 1935 der Nachweis von Dysploidie bei *Pulmonaria*. — Inzwischen habe ich an die vierhundert Herkünfte cytologisch untersucht. An Hand dieser Informationen konnten die bisher stets miteinander verwechselten Arten *P. montana* s. l. und *P. mollis* s. l. erstmals sicher unterschieden werden.

In der vorliegenden Arbeit werden die wichtigsten Merkmale besprochen und eine Neugliederung der betreffenden Sippen für das Gebiet von Ostfrankreich, der Schweiz, von Süddeutschland und zum Teil von Österreich gegeben. — Da mir für meinen Beitrag nur ein bestimmter Raum zur Verfügung steht, beschränke ich mich auf die Bekanntgabe der wesentlichen

*) Dr. Wilhelm SAUER, D-8 München 19, Menzingerstr. 67.

Ergebnisse meiner Studien. Eine Liste der cytologisch bearbeiteten Herkünfte und eine Verbreitungskarte müssen einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben. Daher habe ich auch ein detailliertes Fundorts-Verzeichnis für die meisten Sippen weggelassen und nur für die neu beschriebenen Taxa eine Auswahl der wichtigsten gesehenen Belege wiedergegeben. Da viele Mißverständnisse die Systematik und die Taxonomie der Gattung *Pulmonaria* sehr unübersichtlich werden ließen, wurde jeder behandelten Art oder Unterart eine ausführliche Synonymen-Liste angefügt.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. MERXMÜLLER — München, der mir im Verlauf von ausführlichen Diskussionen zahlreiche wertvolle Anregungen und Hilfen für meine Arbeit gegeben hat. — Ebenso danke ich den Leitern der nachfolgend aufgeführten öffentlichen Sammlungen für das bereitwilligst zur Verfügung gestellte Typen- und Vergleichsmaterial: BR = Herbar du Jardin Botanique de l'Etat — Brüssel; C = Botanical Museum and Herbarium — Kopenhagen; G = Herbar des Conservatoire et Jardin botanique — Genf; M = Botanische Staatssammlung — München; Z = Botanischer Garten und Museum der Universität — Zürich und ZH = Institut für Spezielle Botanik der Eidgen. Technischen Hochschule — Zürich. — Für die Beschaffung von Lebendmaterial und für Hinweise oder Geländeführungen bin ich zu Dank verpflichtet Frau Prof. Dr. O. WILLMANNS — Freiburg i. Br. und den Herren E. ALBERTSHOFER — München, Dir. R. ENGEL — Schwindsratsheim/Elsaß, Prof. Dr. J. GRAU — München, Dr. K. HENN — Radolfszell, Prof. Dr. P. JÄGER — Straßburg, Dr. W. LIPPERT und Priv.-Doz. Dr. F. OBERWINKLER — München, Dr. G. PHILIPPI — Karlsruhe, Prof. Dr. D. PODLECH — München, V. RASTETTER — Habsheim/Elsaß, J. SCHIMMITAT — München, Dr. O. SEBALD — Ludwigsburg, Dr. F. SPETA — Linz/Donau und Dr. H. TEPFNER — Graz. — Meiner Frau gebührt Dank für ihre unermüdliche Hilfe, die wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

2. Merkmale

Die Hauptschwierigkeiten, welche die von GAMS 1927 „*P. montana*“ genannten und jene zum Teil zu *P. angustifolia* gestellten Sippen beim Bestimmen bereiten, sind in ihrer großen Ähnlichkeit und in ihrer Merkmalsarmut begründet. Daher erachte ich es für zweckmäßig, die wichtigsten Merkmale einer kritischen Analyse zu unterziehen, ehe ich die im Titel genannten Arten bespreche.

(1) Das wichtigste Kriterium im morphologischen Bereich ist die Behaarung. KERNER 1878 baute darauf die Sektionsgliederung der Gattung *Pulmonaria* auf. Das Indument der in dieser Arbeit behandelten Arten umfaßt Drüsenhaare (glandulae), Haare (pili) und Borsten (setae).

Es lassen sich grundsätzlich zwei Arten von Drüsen feststellen. Einmal sehr kleine, ca. 0,4 mm lange Drüsen (Abb. 1, m), die aus einem Köpfchen und einem kurzen Stiel (meist 3zellig) bestehen, sogenannte Kurzdrüsen (*glandulae minimae*) (s. SAUER 1972: 38, Fußnote). — Zum anderen

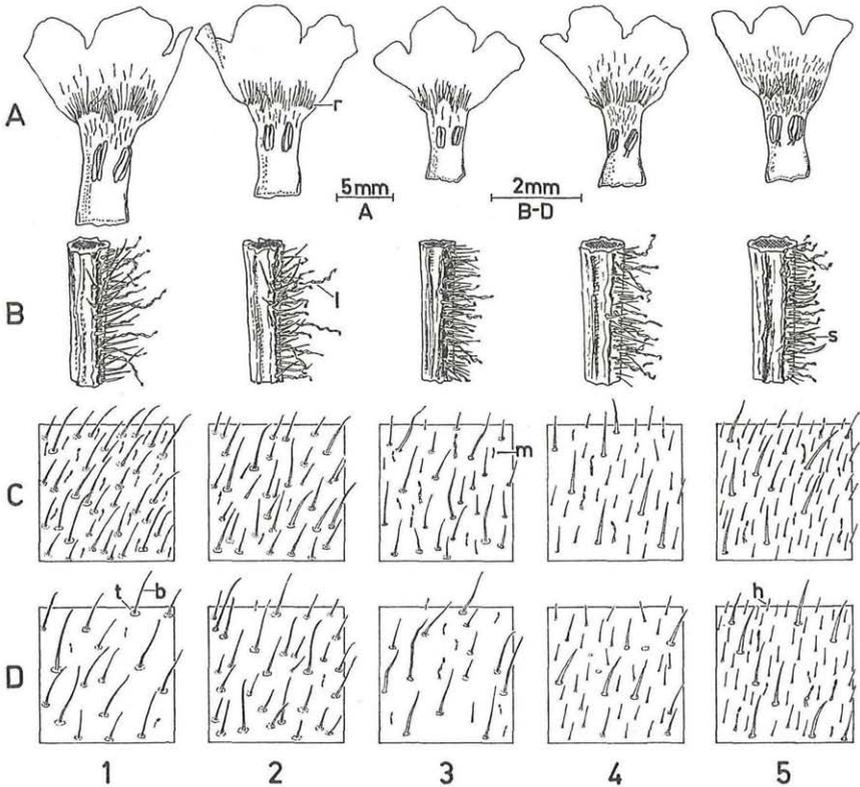


Abb. 1. Behaarungsmuster: 1 = *P. montana* subsp. *montana*, 2 = *P. montana* subsp. *jurana*, 3 = *P. collina*, 4 = *P. mollis* subsp. *alpigena*, 5 = *P. mollis* subsp. *mollis*; — A = Innenansichten der Kronen von Langgriffelblüten, B = Blütenstiele, C = Oberseiten von Sommerblättern, D = Oberseiten von Herbstblättern; — b = Borste, h = Haar, l = langgestielte Drüse, m = Kurzdrüse, r = Haarring, s = Stieldrüse, t = Basalhöcker der Borste.

besitzen die Blütenstiele, Kelche und in geringerem Ausmaße auch die Blätter Stieldrüsen (*glandulae stipitatae*), die etwa 0,75–1 mm lang sind (s. Abb. 1, s); ihr Stiel setzt sich aus 3–4 ± ovalen und an Herbarmaterial abgeflacht erscheinenden Zellen zusammen. — Die Petiolen, Infloreszenz-Achsen und der Stengel tragen aber nicht selten auch sehr

lang gestielte Drüsen (*glandulae longe stipitatae*), deren Stiele dann aus mehreren (6—8) gestreckten Zellen bestehen und bis 3 mm lang werden können (Abb. 1, l). — In Bezug auf alle Pulmonarien hat für die Systematik vor allem die Anwesenheit von Stieldrüsen an allen oder nur an bestimmten Organen bzw. ihr Fehlen Aussagekraft.

Die Haare sind einzellig; sie verzüngen sich sofort von der Basis an und laufen in eine feine Spitze aus. Sie messen ca. 0,3—0,5 mm (Abb. 1, h). Haare sind bei allen Arten mit weichem Indument reichlich zugegen (Sekt. Molles bei KERNER 1878).

Ebenso wie die Haare sind auch die Borsten einzellig, aber wesentlich länger und kräftiger als diese; sie erreichen Längen von 0,8—1,5 (2) mm (Abb. 1, b). Als besondere Kennzeichen besitzen sie am Grunde mehrzellige Höcker, die von den umliegenden Epidermiszellen aufgebaut werden. Ich nenne sie Basalhöcker (Abb. 1, t).

Optimal entwickelte Borsten sind bei *P. mollis* \pm schmal kegelförmig und meist gerade oder nur wenig gebogen, d. h. sie verschmälern sich von ihrer verhältnismäßig breiten Basis an regelmäßig und allmählich bis zur kurzen Spitze hin, sie sind gerade oder nur wenig gebogen und erscheinen plump im Gegensatz zu jenen von *P. montana*. Diese zeigen bereits einen deutlich schmäleren Grund, verzüngen sich nach oben nur mehr sehr wenig und laufen meist in eine lange, feine, häufig stärker sichelförmig gebogene Spitze aus.

Auf den ausgewachsenen älteren Sommerblättern oder auf Herbstblättern von *P. montana* sind die Basalhöcker breit und \pm flach, ihr Durchmesser übertrifft jenen der Basis der dazugehörigen Borste mehrmals; die Basalhöcker von *P. mollis*-Pflanzen erscheinen meist schmäler, ihre Durchmesser betragen etwa nur das 1,5—2fache dessen, was jener des (bereits breiteren) Borstengrundes mißt. Sie sind daher auch \pm schmal-kegelförmig (vgl. Abb. 1, C und D).

(2) Blattform. Die Grundblätter (*folia radicalia*) lassen Spreite und Stiel erkennen. Abgesehen von allen anderen *Pulmonaria*-Arten besitzt *P. mollis* s. l. oval-lanzettliche Laminae, die am Grunde \pm rasch in den Stiel übergehen. In der Mehrzahl der Fälle haben dagegen die Spreiten von *P. montana* s. l. elliptisch-lanzettlichen Umriß; der Übergang von der Lamina in den Stiel erfolgt allmählich. Dieses Merkmal — wie auch die Größe der Blätter — ist äußerst variabel. Es müssen daher immer mehrere Blätter untersucht werden, um ihre Form sicher beurteilen zu können. So besitzen z. B. die meisten Sommerblätter von *P. mollis* oval-lanzettliche Spreiten, während sie an Herbstblättern sehr oft elliptisch-lanzettlich sind! In derartigen Fällen liegt die Entscheidung, ob *mollis* oder *montana*, beim Indument (vgl. Abb. 1).

Die Längenverhältnisse von Spreite und Stiel können ebenfalls großen Schwankungen unterworfen sein; namentlich bei Herbstblättern sind die Petioli oft sehr kurz und außerordentlich breit geflügelt (vgl. die Beschreibungen der Arten). Dennoch sind aber Angaben über das Verhältnis der Blattlänge zur Breite für die Unterscheidung von Arten verwendbar (unter Blattlänge verstehe ich die gesamte Länge von Spreite und Stiel). — Als Sommerblätter (*folia radicalia aestivalia*) werden alle jene Grundblätter bezeichnet, die unmittelbar nach (zum Teil sogar schon während) der Blütezeit austreiben; die vom selben Vegetationspunkt nochmals im Spätsommer gebildeten Grundblätter heißen dementsprechend Herbstblätter (*folia radicalia autumnalia*).

Auch die Stengelblätter (*folia caulina*) unterliegen nicht unbeträchtlichen Größen- und Formschwankungen. Für die Unterscheidung der Arten sind vornehmlich die obersten Stengelblätter und die untersten Brakteen wichtig. Beide sind z. B. bei *P. mollis* und *P. montana* \pm oval-lanzettlich und \pm lang zugespitzt; entweder ist ihr Grund stark verbreitert, \pm herzförmig und \pm stengelumfassend oder abgerundet und sitzend. Manchmal wird in Bestimmungsschlüsseln und Beschreibungen angeführt, daß der Blattgrund am Stengel \pm weit und sehr schmal herabläuft. Dies kann zwar an lebenden Pflanzen gesehen werden, ist aber an Exsikkaten meistens nicht mehr erkennbar.

(3) Die Blütenstände sind bei den *Pulmonaria*-Arten sowohl nach ihrem Aussehen, als auch hinsichtlich ihres Entwicklungsganges einheitlich. Nur in seltenen Fällen lassen sich die Infloreszenzen für die Systematik auswerten (z. B. *P. angustifolia* — s. SAUER 1972: 43).

(4) Blüten. Es wird häufig übersehen, daß auch *Pulmonaria* ähnlich wie z. B. *Primula heterostyl* ist. Ich konnte zwischen Lang- und Kurzgriffelblüten aber keine Größen-Unterschiede feststellen, sie sehen äußerlich völlig gleich aus.

Größe und Form der Kelche sind nur fallweise als zusätzliches Merkmal zu verwenden.

Dagegen besitzt die Krone sowohl in der Farbe, als auch in der Behaarung der Innenseite des Tubus brauchbare Unterscheidungsmerkmale. Die Farbe ändert sich zwar vom Knospenzustand bis zum Abblühen. Knospen der behandelten Arten sind dunkelrot, lila oder violett gefärbt, die voll erblühte Korolle zeigt \pm intensives Violett oder Lila. Nicht selten tritt beim Abblühen eine abermalige Verfärbung in ein verwaschenes Blau ein. Die Farben verblassen aber an Herbarpflanzen sehr rasch; demnach wäre es wünschenswert, wenn auf Etiketten auch die Blütenfarbe vermerkt würde. — In den Beschreibungen gebe ich einheitlich die Farbe vollentwickelter Blüten wieder.

Ein beständigeres Merkmal ist aber die Behaarung der Innenseite der Kronröhre (Abb. 1, A). An der Grenze zwischen Saum und Tubus — im „Schlund“ — sitzen fünf Haarbüschel, die allgemein „Haarring“ (circulus pilorum) genannt werden. Bei Langgriffelblüten ist die Region zwischen Haarring und Antheren bzw. bei Kurzgriffelblüten der obere Teil des Tubus dicht mit langen, feinen Haaren besetzt (z. B. *P. mollis*) oder nur mäßig behaart (*P. montana*, *P. saccharata*, oder \pm kahl (*P. angustifolia*, *P. collina*, *P. affinis*).

KERNER 1878 unterscheidet „*P. mollissima*“ und „*P. montana*“ überdies noch durch die Antheren-Farbe. Erstere hätte „antherae flavidae“, letztere „antherae atro-violaceae“. Diese Farbunterschiede kommen wirklich vor, sind aber nach meinen bisherigen Untersuchungen, soweit sie *P. mollis* und *P. montana* betreffen, nicht sippenkonstant!

Zur Unterscheidung von Arten ist dagegen als zusätzliches Merkmal die Pollengröße bedingt verwendbar. Wie ich früher nachweisen konnte (SAUER 1972: 38, 43) sind z. B. *P. angustifolia* und *P. kernerii* durch den Besitz von verschiedenen großen Pollenkörnern ausgezeichnet. Zwischen *P. mollis* und *P. montana* lieferten Pollenmessungen indes keine brauchbaren Unterschiede (vgl. Beschreibungen der Arten, Abschn. 4.1–4.3.).

Die Form und Größe der Früchte ist bei allen bisher untersuchten Pulmonarien sehr ähnlich.

(5) Als das einzig verlässliche Kriterium für eine zeitgemäße Systematik und Taxonomie der Gattung haben sich die Chromosomenzahlen erwiesen.

Auf Grund der gefundenen Chromosomenzahlen wurde es erst möglich, Sippen-Gruppen zu bilden, die — wie sich herausstellte — meistens als Formkreise aufgefaßt werden dürfen. *P. mollis* und *P. montana* konnten zunächst nur auf diesem Wege voneinander getrennt werden. Im Anschluß daran wurde die Morphologie der genannten Arten einer eingehenden Analyse unterzogen.

Für das Gebiet von Ostfrankreich, der Schweiz, von Süddeutschland und von Österreich ließen sich bisher die folgenden Arten und Unterarten nachweisen: (1) *P. montana* LEJEUNE mit den Unterarten subsp. *montana* und subsp. *jurana* (GRABER) SAUER; (2) *P. mollis* WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN ebenfalls mit zwei Unterarten: subsp. *mollis* und subsp. *alpigena* SAUER, sowie die neue Art *P. collina* SAUER.

3. Bestimmungsschlüssel für die behandelten Arten

1 Sommerblätter entweder hell-(gelb-)grün oder mit \pm deutlichem Grauschimmer, 3–4 mal so lang wie breit; Spreiten wellig-kraus, oval-lanzettlich, zugespitzt (Lamina rasch in den Stiel übergehend); Borsten

der Herbstblätter meist mit breiter Basis, (schmal kegelförmig), \pm gerade, 0,8–1 mm lang.

2 Kelche und Blütenstiele meist dicht mit Haaren und Stieldrüsen und wenigen Seten besetzt, weich; Spreiten der Sommerblätter beiderseits der Mittelrippe auffällig wellig-kraus; Corolle intensiv violett, selten rot

4.2.1. P. mollis WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN subsp. mollis.

2* Kelche und Blütenstiele lockerer und steifer behaart; Spreiten der Sommerblätter weniger wellig-kraus bis flach, Corolle aufgeblüht \pm intensiv lila oder blau-lila..... **4.2.2. P. mollis WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN subsp. alpigena SAUER.**

1* Sommerblätter dunkelgrün, ohne Grau-Schimmer, ca. 5–6 mal so lang wie breit; Spreiten immer flach, elliptisch-lanzettlich, an beiden Enden allmählich verschmälert; Borsten der Herbstblätter dünn und lang, mit schmalem Grunde, 1–1,5 (2) mm lang.

3 Indument des Blütenstandes mit verschieden langen oder \pm gleichlangen Borsten, mit wenigen Haaren und mit Stieldrüsen und/oder lang gestielten Drüsen, oft klebrig; oberste Stengelblätter und unterste Bracteen lang zugespitzt, mit \pm abgerundetem Grunde sitzend; Sommerblätter immer ungefleckt, mit wenigen Stieldrüsen; Krontubus innen schwach behaart oder kahl **4.3. P. collina SAUER.**

3* Indument des Blütenstandes nicht klebrig, locker mit verschieden langen Borsten und mit wenigen Stiel- oder sehr lang gestielten Drüsen; oberste Stengelblätter und unterste Bracteen kurz zugespitzt, mit breitem, \pm kordatem Grund \pm stengelumfassend; Sommerblätter ungefleckt oder gefleckt, ohne Stieldrüsen; Krontubus innen \pm behaart.

4 Pflanzen kräftig. Stengel meist 15–45 cm hoch; Sommerblätter mit vielen Kurzdrüsen, wenn gefleckt, dann mit rundlichen weißen oder hellgrünen Tupfen; 30–50 cm lang und 5–10 cm breit; Blüten-Kelche 13–14 mm lang und 5–6 mm breit.....

..... **4.1.1. P. montana LEJEUNE subsp. montana**

4* Pflanzen graziler, Stengel 13–35 cm hoch; Sommerblätter mit wenigen Kurzdrüsen, wenn gefleckt nur mit \pm länglichen, grünen Flecken; 20–35 cm lang und 4–6 cm breit; Blüten-Kelche 10–11 mm lang und 4–5 mm breit.....

4.1.2. P. montana LEJEUNE subsp. jurana (GRABER) SAUER.

4. Beschreibung der Arten

4.1. *Pulmonaria montana* LEJEUNE.

Basionym: *P. montana* LEJEUNE, Fl. envir. Spa, 98 (1811).

Holotypus: *P. montana* nobis (BR).

Für *P. montana* LEJEUNE konnten im Gebiet zwei Unterarten nachgewiesen werden: subsp. *montana* und subsp. *jurana*. Die folgende Synonymenliste und die Beschreibung gilt sowohl für die Art, als auch für die den Typus enthaltende Unterart subsp. *montana*.

4.1.1. *Pulmonaria montana* LEJEUNE subsp. *montana* (Abb. I,1)

Synonyme: *P. montana* DU MORTIER in Bull. Soc. Bot. Belg., 7: 31 (1868), p. p.; KERNER, Monogr. *Pulm.*, 42 (1878), p. p.; ROUY, Fl. France, 10: 299 (1908), p. p.

P. tuberosa auct. non SCHRANK: GRENIER & GODRON, Fl. France, 2: 527 (1850), p. p.; KERNER, Monogr. *Pulm.*, 9 (1878), p. p.; PARMENTIER, Contr. gen. *Pulm.*, 20 (1891), p. p.; ROUY, Fl. France, 10: 296 (1908), p. p., excl. race I et race II; FOURNIER, Quat. Fl. France, 746 (1961), p. p.; OBERDORFER, Exk.-fl. Süddeutsch., 470 (1970), p. p.

P. angustifolia auct. non LINNÉ: LEJEUNE & COURTOIS, Comp. Fl. Belg., 167 (1828); KOCH, Syn. Fl. Germ. & Helvet., 436 (1857), p. p.; CRÉPIN, Fl. Belg., 86 (1860), p. p.; HESS, LANDOLT & HIRZEL, Fl. Schweiz, 3: 70 (1972), p. p.

P. vulgaris auct. non MÉRAT: DU MORTIER in Bull. Soc. Bot. Belg. 7: 33 (1868), p. p.; VOLLMANN, Fl. Bay., 611 (1914), p. p.; BECHERER, Exk.-fl. Schweiz, 305 (1968), p. p.

P. vulgaris subsp. *jurana* GRABER in Bull. Soc. Neuchât. Sci. nat., 43: 295 (1924), p. p.

P. vulgaris MÉRAT subsp. *montana* (LEJEUNE): GRABER in Bull. Soc. Bot. Neuchât. Sci., nat., 43: 294, comb. illeg., quod basionymum quoad plantas cicatas.

P. vulgaris subsp. *vulgaris* GRABER in Bull. Soc. Neuchât. Sci. nat., 43: 295 (1924).

P. angustifolia subsp. *tuberosa* auct. non GAMS: GAMS in HEGI., Fl. Mitt.-Europ., V/3: 2212 (1927), p. p.; LAVALRÉE in Bull. Soc. Bot. Belg. 82: 99 (1949); ISSLER, LOYSON & WALTER, Fl. Alsace., 415 (1965).

P. montana subsp. *mollis* auct. non GAMS: GAMS in HEGI, Fl. Mitt.-Europ., V/3: 2218 (1927), p. p.

P. mollis auct. non WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN: DU MORTIER in Bull. Soc. Belg., 7: 29 (1868), p. p.; JANCHEN, Cat. Fl. Austr., I/3: 470 (1958), p. p.; ROTHMALER, Exk.-fl. Deutschl., 262 (1963), p. p.; HESS, LANDOLT & HIRZEL, Fl. Schweiz, 3: 70 (1972), p. p.

Descriptio: Planta perennis. — Caulis 15–45 cm altus, pars superior, rami inflorescentiae et pedunculi setis inaequalibus et glandulis stipitatis vel glandulis longe stipitatis vestiti; — folia plana, obscure viridia, saepissime immaculata, rarius maculis dilute viridibus aut albis ornata; in pagina superiore setis inaequalibus, glandulis minimis multis

intermixtis munita et strigosa; folia radicalia aestivalia 30—50 cm longa et 5—10 cm lata, 5—6 plo longiora quam lata, laminis oblongi-lanceolatis, longe acuminatis, sensim in petiolum attenuatis, petiolis anguste alatis, $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ longitudinis laminarum; — folia radicalia autumnalia subcoriacea, 30—40 cm longa et 5—12 cm lata, 3—6 plo longiora quam lata, laminis oblongi-lanceolatis vel \pm ovati-lanceolatis, setis inaequalibus, saepissime pungentibus munitis, petiolus saepe late alatus, $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ laminarum longitudinis; — folia caulina media oblongi-lanceolata vel acuminata, infra media paululum angustata, basi rotundata \pm semiamplexicaulia, sessilia; suprema bracteis infimis simillimis, saepissime ovati-lanceolata, acuminata, basi \pm dilatata cordata subamplexicaulia; — inflorescentia initio anthesis densa et compacta, sub fine fructificationis laxa; — calyx florifer cylindricus vel in circuito subovalis, \pm amplius, 13—14 mm longus et 5—6 mm latus, laciniis sepalorum triangulari-lanceolatis, ca. 5 mm longis, extus setis inaequalibus, glandulis \pm longe stipitatis, intus setulis glandulisque minimis sparsis munitus; calyx fructifer ventricosi-campanulatus, 15—17 mm longus et 9—11 mm latus, laciniis subinflexis ca. 6—7 mm longis; corolla obscure lilacina, tubo intus infra circulo pilorum irregulariter pilis sparsis haud copiosis munito, limbo glabro vel sparsissime piloso; — pollinis grana in floribus androdynamis \pm 50 μ longa et \pm 37 μ lata, in floribus gynodynamicis \pm 41 μ longa et \pm 31 μ lata; — nuculae \pm 4,5 mm longae et 3,5 mm latae, obtusae, in apice subcompressae et leviter carinatae, fuscae, nitidae, pilis brevissimis tenerrimis patulis sparsis munitae; — numerus chromosomatum: $n = 11$ (12); $2n = 22$ (24).

Subsp. *montana* bevorzugt als Standort luftfeuchte Rotbuchen-(Tannen) Wälder; in wärmebegünstigten Gegenden, wie in der Südwestschweiz, in der Oberrheinischen Tiefebene und auf den angrenzenden Hängen der Vogesen bzw. der nach Norden hin anschließenden Mittelgebirge findet sie auch noch in schattigen Eichen-Hainbuchenwäldern ihr Auskommen.

Verbreitung: Bisher gelang es erst die Ostgrenze (oder nur einen Teil davon) festzustellen: Ostfuß des Schweizer Jura—Rheintal—Zabergäu—Süd Hessen und entlang dieser Grenze einen schmalen Streifen westlich davon, etwa bis gegen Besançon zu erkunden.

Wie aber aus Literatur-Angaben geschlossen werden darf, dringt subsp. *montana* in Frankreich noch weiter nach Westen vor. Da aber dort die Pflanze nicht selten mit *P. longifolia* verwechselt wurde, kann ein genaues Areal nicht vor einer kritischen Durchsicht eines größeren Herbarmaterials festgelegt werden.

Die abweichende Chromosomen-Rasse mit $2n = 24$ ließ sich bisher nur aus den mittleren Höhenlagen des schweizerischen und französischen Jura nachweisen.

4.1.2. *Pulmonaria montana* LEJEUNE subsp. *jurana* (GRABER) SAUER, — comb. nov. (Abb. 1, 2).

Basionym: *P. vulgaris* MÉRAT subsp. *jurana* GRABER in Bull. Soc. Bot. Neuchât. Sci nat., 43: 295 (1924), em. SAUER (excl. plant. ex Val-de-Ruz, Pouëtta-Raisse, La Presta).

Holotypus: Bord des roches du Creux du Van; 27. 5. 1919, feuille 30. 7. 1919; leg. Auréle GRABER (Z).

Synonyme:

P. vulgaris subsp. *jurana*: GRABER in Bull. Soc. Neuchât. Sci. nat., 43: 295 (1924), p. p., em. SAUER.

P. angustifolia subsp. *tuberosa* auct. non GAMS: GAMS in HEGI, Fl. Mitt.-Europ., V/3: 2212 (1927), p. p.

P. montana subsp. *mollis* auct. non GAMS: GAMS in HEGI, Fl. Mitt.-Europ., V/3: 2218 (1927), p. p.

P. vulgaris auct. non MÉRAT: BECHERER, Exk.-fl. Schweiz, 305 (1968), p. p.

P. angustifolia auct. non LINNÉ: HESS, LANDOLT & HIRZEL, Fl. Schweiz, 3: 70 (1972), p. p.

Descriptio: Differt a subsp. *montana* caulibus floriferis gracilioribus, 13—35 cm longis, ± ferrugineis, praeter setis inaequalibus glandulis longe stipitatis; — foliis immaculatis vel maculis saepe oblongis, dilute viridibus ornatis; foliis radicalibus brevioribus, 20—35 cm longis et 4—6 cm latis; — foliis caulinis summis ac bracteis infimis ovati-lanceolatis, ± longe acuminatis, basi ± dilatata vel rotundata, semiamplexicauli sessilibus; — calycibus gracilioribus, angustioribus, calycibus floriferis 10—11 mm longis et 4—5 mm latis, laciniis sepalorum triangularibus apice saepe rotundato, 3—4 mm longis; calycibus fructiferis minoribus, 13—15 mm longis et 7—9 mm latis; — corollis dilute violaceis vel dilute caerulei-violaceis; tubo intus infra circulo pilorum pilis sparsis munito; — pollinis granis in floribus androdynamiceis ± 45 μ longis et ± 36 μ latis; in floribus gynodynamicis ± 40 μ longis et ± 29 μ latis; — nuculis oblique orbicularibus, ca. 3,7 mm longis et ca. 3,3 mm latis; — nec non area geographica partem minorem (australi-) orientalem (Juram) occupante; — numerus chromosomatum: 2n = 22.

Subsp. *jurana* wächst entweder an Waldrändern oder unter Gebüsch oder sie besiedelt wesentlich trockenere Erdansammlungen zwischen mehr oder weniger senkrecht gestellten Kalk-Schichten bzw. die äußersten Kanten von Steilabbrüchen.

Cytologische und morphologische Analysen von Pflanzen der meisten Fundorte, die GRABER 1924 unter *P. vulgaris* subsp. *jurana* auführte, haben seine Ansicht von der Eigenständigkeit der Sippe bestätigt. GRABER

erkannte auch richtig den Abänderungsspielraum der Unterart, als er für subsp. *jurana* Sippen-Gruppen bildete, die einmal *P. mollis* s. l. (1°), zum anderen *P. montana* s. l. (3°) ähnlicher sein oder \pm die Mitte zwischen beiden halten sollen (2°). Von 1° gehören aber zu subsp. *jurana* nur die Pflanzen vom Creux-du-Van, von 2° jene der Montagne de Boudry und schließlich von 3° die für Sapelet, Sapel und den Chasseron genannten Sippen.

Weiters ist es sehr wahrscheinlich, daß „*P. angustifolia* subsp. *tuberosa*“ vom Suchet (GAMS 1927: 2217) ebenso wie zum Teil die von BECHERER 1968: 305 *P. vulgaris* genannten Taxa als subsp. *jurana* aufzufassen sind.

Verbreitung: Vom Gebiet der Art nimmt subsp. *jurana*, soweit es im Augenblick abzusehen ist, einen sehr kleinen östlichen bzw. südöstlichen Teil ein. Ihr Areal ist nicht geschlossen, da sie nur die Jura-Höhen \pm über 1000 m besiedelt. — Bisher wurden folgende Fundstellen bekannt: Chasseral (?), Creux-du-Van, Kuppen nordwestlich oberhalb des Travers-Tales, Chasseron Suchet (?), Col du Marchairuz und La Dôle.

4.2. *Pulmonaria mollis* WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN.

Basionym: *P. mollis* WULFEN, HORNEMANN, Hort. reg. bot. hafn., 1: 179 (1813).

Holotypus: *Pulmonaria mollis* WULFEN! — e Bavaria — ded. J. VAHL (C).

Die unten aufgeführten Subspecies entsprechen den von SAUER 1972: 45 mitgeteilten Angaben: Die dort unter 1 genannten Sippen gehören zu subsp. *mollis*, jene unter 2 aufgeführten, alpinen Taxa heißen subsp. *alpigena*. — Die folgende Beschreibung und Synonymenliste bezieht sich sowohl auf *P. mollis* WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN, als auch auf die den Typus enthaltende subsp. *mollis*.

4.2.1. *P. mollis* WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN subsp. *mollis* (Abb. 1, 5).

Synonyme:

P. mollis WOLFF in HELLER, Suppl. Fl. Wirceb., 13 (1815), nom. illegit.; LEHMANN, Fam. Asperif., 1: 276 (1818), p. p.; SCHRANK in Nov. Act. Acad. Leop.-Car., 9: 97 (1818); MERTENS & KOCH, Deutschl. Fl., 2: 75 (1826), p. p.; LEJEUNE & COURTOIS, Consp. Fl. Belg., 168 (1828), p. p.; REICHENBACH, Fl. germ. exc., 338 (1830), p. p.; DE CANDOLLE, Prodr. syst. nat., 10: 93 (1846), p. p.; KOCH, Syn. Fl. Germ. & Helvet., 2: 436 (1857), p. p.; DU MORTIER in Bull. Soc. Bot. Belg., 7: 29 (1868), p. p.; KERNER in Österr. Bot. Z., 23: 181 (1873); LAWALRÉE in Bull. Soc. Bot. Belg., 82: 97 (1949).

P. mollissima KERNER, Monogr. *Pulm.*, 47, tab. III, (1878); HAYEK, Fl. Steierm., 2: 90 (1911); FRITSCH, Fl. Österr., 426 (1922); JÁVORKA, Fl. Hung., 848 (1925); HAYEK, Prod. Fl. Balc., 2: 73 (1928); STOJANOFF & STEFANOFF, Fl. Bulg., 928 (1948); JANCHEN, Cat. Fl. Austr., I/3: 470 (1958); PAWŁOWSKI, Fl. Polsk., 194 (1960); ROTHMALER, Exk.-fl. Deutschl., 262 (1963); OBERDORFER, Exk.-fl. Süddeutschl., 470 (1970).

P. mollis subsp. *mollissima* (KERNER): NYMAN, Consp. Fl. Europ., 513 (1878—1882), p. p.; NYMAN, Consp. Fl. Europ., Suppl. II: 224 (1889).

P. montana var. *mollissima* (KERNER): VOLLMANN, Fl. Bay., 61 (1914).

P. montana LEJEUNE subsp. *mollis* auct. non GAMS: GAMS in HEGI, Fl. Mitt.-Europ. V/3: 2218 (1927), nom. illegit., p. p.; DOSTÁL, Květ. ČSR ilustr. klič rostl., 1188 (1950).

P. montana subsp. *mollissima* auct. non GAMS: GAMS in HEGI, Fl. Mitt.-Europ., V/3: 2217 (1927); SĂVULESCU, Fl. Romm., 7: 260 (1960).

P. angustifolia auct. non LINNÉ: LEPPER in Wiss. Zeitschr. Fr.-Schiller-Univ. Jena, Math.-Nat. R., 19: 373 (1970) (als *P. „angustifolia“* (hybrid. indet.).

Descriptio: Planta perennis. — Caulis 15—50 cm altus, pars superior, rami inflorescentiae et peduncululi pilis et glandulis stipitatis copiosissimis et setis interiectis vestiti, viscidi; — folia cinerei viridia vel dilute viridia, semper immaculata, in pagina superiore pilis numerosis et confertis, setis nitentibus intermixtis et glandulis stipitatis vestita, velutina, mollia; folia radicalia aestivalia 25—50 cm longa et 7—14 cm lata, 3—4 plo longiora quam lata, laminis undulatis-crispulis, (late) ovati-lanceolatis acuminatis, saepissime \pm subito in petiolum contractis, petiolus $\frac{3}{4}$ laminarum longitudinis vel eis aequilongus, anguste alatus; folia radicalia autumnalia 30—70 cm longa et 9—15 cm lata, \pm 3,5 plo longiora quam lata, laminis ovati- vel subovati- vel oblongi-lanceolatis, saepius sensim in petiolum attenuatis, petiolus $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ laminarum longitudinis vel laminis \pm aequilongus, latior alatus; folia caulina patula, media oblongata, basi subtruncata sessilia; suprema bracteis infimis simillima, ovati-lanceolata, basi dilatata et subcordata, semiamplexicaulia; — inflorescentia initio anthesis \pm densa, sub fine fructificationis laxa; — calyx florifer \pm cylindricus, 11—12 mm longus et 4,5—5,5 mm latus, extus basi densissime pilis et glandulis stipitatis setisque interiectis, intus pilis munitus; laciniis sepalorum triangulari-lanceolatis vel ovatis, ca. 4 mm longis; calyx fructiferi ventricosi-campanulatus, 15—17 mm longus et 8—10 mm latus, laciniis sepalorum subinflexis, ca. 6 mm longis; — corolla intense violacea, rarissime rubra, tubo intus infra circulo pilorum irregulariter pilis copiosissimis munito, limbo densi-piloso; — pollinis grana in floribus androdynamicis \pm 51 μ longa et \pm 39 μ lata, in floribus

gynodynamicis $\pm 41 \mu$ longa et $\pm 30 \mu$ lata; — nuculae $\pm 4,5$ mm longae et $\pm 3,5$ mm latae, oblique ovatae, obtusae, in apice subcompressae et leviter carinatae; atrifuscae vel nigrae, pilis brevissimis tenerrimis patulis sparsis munitae; — numerus chromosomatum: $n = 9$; $2n = 18$.

Im allgemeinen bevorzugt subsp. *mollis* tiefere Lagen der \pm kontinental beeinflussten collinen Stufe. Sie wächst in Eichen- oder Eichen-Hainbuchenwäldern oder entlang von Bächen in entsprechenden Aubeständen. Im südwestlichen Teil ihres Areals ist die Sippe auch in anderen, zum Teil sogar in sekundären Waldgesellschaften zu finden; dort steigt sie bis 750 m Meereshöhe empor.

Zuletzt veröffentlichte LEPPER 1970: 373 von einer *P. „angustifolia“* (hybrid. indet.) für drei Fundpunkte in Thüringen die Chromosomenzahlen; er stellte für jede Herkunft die haploide Zahl $n = 9$ fest. Bei Herbarstudien konnte ich Belege aus Mitteldeutschland finden, welche aus der Nähe der bei LEPPER genannten Fundstellen stammen: Die Pflanzen besitzen auffallend schmale Sommerblätter, von der Art wie sie SAVULESCU 1960: 263 aus Rumänien für „*P. montana* LEJEUNE subsp. *mollissima* (KERNER) NYMAN var. *pseudoangustifolia* GUŞULEAC“ beschrieb und auf tab. 42, fig. 2 abbildete. Ich will damit keineswegs behaupten, daß die Sippen aus Thüringen mit der genannten Varietät aus Rumänien identisch wären; vielmehr halte ich es für möglich, daß die von LEPPER untersuchten Pflanzen dem Formenkreis von *P. mollis* nahe stehen. Endgültige Entscheidung darüber läßt sich erst treffen, sobald weiteres Originalmaterial aus Thüringen zur Verfügung steht.

Verbreitung: Subsp. *mollis* besitzt im gegenwärtigen Umfang mit Abstand das größte Areal von allen bekannten *Pulmonaria*-Arten. Sie reicht vom Ostfuß des Schwarzwaldes bis Sibirien und von Mitteldeutschland bis zum Peloponnes (vgl. MERXMÜLLER & SAUER 1972: 101; SAUER 1972: 45).

In Mitteleuropa liegen also die westlichsten Vorkommen von subsp. *mollis*. Wieweit sie hier nach Norden reicht, ist noch ungenügend bekannt; sofern ich an Hand von Belegen die Nordgrenze beurteilen kann, dürfte sie von Hessen und Thüringen über Sachsen-Anhalt und Brandenburg weiter nach Osten verlaufen. Im Westen reicht subsp. *mollis* bis zum Schwarzwald und von da nordwärts nach Unterfranken und (Ost)hessen. Die Südgrenze liegt vom Schwarzwald bis gegen Wien im großen und ganzen an der Donau. In Niederösterreich umgreift das Verbreitungsgebiet von subsp. *mollis* die Ausläufer der Alpen und erstreckt sich — immer \pm dem Ostalpenrand folgend — über das Burgenland und die Steiermark nach Süden und Osten.

**4.2.2. *Pulmonaria mollis* WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN
subsp. *alpigena* SAUER - subsp. nov. (Abb. 1, 4; Abb. 2).**

Holotypus: Bayern, Kreis Tölz; Brauneck, am Rande eines Latschengebüsches zwischen Feuchtecksattel und Idealhang; 23. 6. 1968; leg. W. LIPPERT & B. ZOLLITSCH (M).

Synonyme:

P. tuberosa auct. an SCHRANK: SCHRANK in Verh. Leop.-Carol. Acad. Nat.-forsch., 1: 97 (1818), nom. confus.; KERNER, Monogr. *Pulm.*, 9 (1878), p. p.; PARMENTIER, Contr. gen. *Pulm.*, 6 & 20 (1891) p. p.; ROTH-MALER, Exk.-fl. Deutschl., 262 (1963), p. p.; OBERDORFER, Exk.-fl. Süd-deutschl., 470 (1970), p. p.

P. angustifolia auct. non LINNÉ: MERTENS & KOCH, Deutschl. Fl., 74 (1826), p. p.; KOCH, Syn. Fl. Germ. & Helvet., 437 (1857), p. p.

P. mollis auct. non WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN: MERTENS & KOCH, Deutschl. Fl., 75 (1826), p. p.; REICHENBACH, Fl. germ. exc., 338 (1830), p. p.; DE CANDOLLE, Prodr. syst. regn. veget., 10: 93 (1846), p. p.; KOCH, Syn. Fl. Germ. & Helvet., 436 (1875), p. p.; GREMBLICH in Österr. Bot. Z., 25: 19 (1875); NYMAN, Consp. Fl. Europ., 513 (1878—1882), p. p.; JANCHEN in Phytion, 3: 10 (1951), p. p.; JANCHEN, Cat. Fl. Austr., I/3: 470 (1958), p. p.; JANCHEN, Cat. Fl. Austr., I, Erg.-H., 69 (1963), p. p.; OBERDORFER, Exk.-fl. Süddeutschl., 470 (1970), p. p.; HESS, LANDOLT & HIRZEL, Fl. Schweiz, 3: 70 (1972), p. p.

P. vulgaris auct. non MÉRAT: DU MORTIER in Bull. Soc. Bot. Belg., 7: 33 (1868) p. p.; VOLLMANN, Fl. Bay., 611 (1914), p. p.

P. montana auct. non LEJEUNE: KERNER Monogr. *Pulm.*, 42 (1878), p. p.; DALLA TORRE & SARNTHEIN, Fl. Tirol, 3: 137 (1912), FRITSCH, Fl. Österr., 426 (1922), p. p.

P. vulgaris subsp. *montana* auct. non GRABER: GRABER in Bull. Soc. Neuchât. Sci. nat., 43: 294, quod plantas citatas, p. p. nec quoad basionym.

P. vulgaris subsp. *jurana*: GRABER in Bull. Soc. Neuchât. Sci. nat., 43: 295 (1924), p. p.

P. angustifolia subsp. *tuberosa* auct. non GAMS: GAMS in HEGI, Fl. Mitt.-Europ., V/3: 2212 (1927), p. p.

P. montana subsp. *mollis* auct. non GAMS: GAMS in HEGI, Fl. Mitt. — Europ., V/3: 2218 (1927), p. p.

Descriptio: Differt a subsp. *mollis* indumento foliorum, ramorum inflorescentiae et pedunculorum laxiore et strictiore; — foliis radicalibus aestivalibus 25—40 cm longis et 8—10 cm latis, ± 4 plo longioribus quam latis, saepissime dilute viridibus vel indistincte grisei-viridibus, petiolis $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ laminarum longitudinis; foliis radicalibus autumnalibus \pm dilute viridibus, 25—45 cm longis et 9—12 cm latis, 2,5—4 plo longioribus quam



Abb. 2. *P. mollis* subsp. *alpigena*, a = Habitus (blühende Pflanze und junge Sommerblätter), b = Infloreszenzast mit Fruchtkelchen, c = Herbstblatt.

latis; foliis caulinis supremis et bracteis infimis saepissime ovati-lanceolatis basi rotundata vel \pm cordata semiamplexicaulibus, sessilibus; — calycibus indumento laxiore, imprimis pilis parce numerosis, calycibus floriferis 10—12 mm longis et 4—5 mm latis, calycibus fructiferis 14—16 mm longis et 8—10 mm latis, — corollis dilute lilacinis vel caerulei-lilacinis; — plollinis granis in floribus androdynamiceis \pm 50 μ longis et \pm 38 μ latis, in floribus gynodynamicis \pm 41 μ longis et \pm 29 μ latis; — nec non area geographica minimam partem austro-occidentalem alpinam et praelpinam occupante; numerus chromosomatum: $n = 9$, $2n = 18$.

Den Standort kennzeichnete bereits SAUER 1972:45

Vorkommen: Diese Unterart besiedelt die Nördlichen Kalkalpen vom Untersberg bis in das obere Lechtal. Auf der Schwäbisch-Bayerischen Hochebene ist sie bisher nur südlich der Donau zwischen Inn und Wertach bzw. Mindel gefunden worden. — Vorgeschobene Vorkommen im Westen liegen in den Vierwaldstätter Alpen und im Nordteil des Schweizer Jura zwischen Biel und Basel. Ob die Sippen aus den Südvogesen und dem südwestlichen Schwarzwald ebenfalls zu subsp. *alpigena* oder zur folgenden *P. collina* zu stellen sind, muß noch geklärt werden.

Gesehene Belege: Deutschland. Bayern. Augsburg, Lech- u. Wertachauen, 5. 1885, WEINHART (M); — Wertachauen südlich der Straße Inningen-Bergheim, linkes Ufer, 2. 5. 1970, W. SAUER: 10.623 (M); — Wertachauen ca. 1 km NE Hiltenfingen; 7. 5. 1970, W. SAUER: 10.629 (M); Kaufering bei Landsberg/Lech, 10. 6. 1906, SCHELLENBERG (M); — Lechauen bei Landsberg, 21. 6. 1908, F. VOLLMANN (M); — Auwald an der Wertach bei Wiedergeltingen, 12. 5. 1966, R. PETERMANN (M); — Harlaching, Isarauen, 16. 5. 1896, H. WEBER (M); — zwischen Wolfsratshausen und Beuerberg, 15. 5. 1854, HOLLER (M); — Südlicher Eingang zur Maisinger Schlucht bei Starnberg, 1. 5. 1947, J. POELT (M); — Auwald am rechten Loisachufer zwischen Eurasburg, 25. 5. 1968, B. ZOLLITSCH: 7596 (M); — Rosenheim, 20. 4. 1904, 440 m, H. WEBER (M); Auen an der Mangfall, ca. 600 m, 29. 5. 1932, H. MERXMÜLLER & P. BRIXLE (M); — südlicher Abhang des Hochfelln (M); — Tonleithl-Alpe am Wallberg bei Tegernsee, ca. 4000', EINSELE (M); — Spitzingsee, am Ufer, ca. 1000 m; 22. 5. 1911, B. MAYER (M); — Schiffbachtal bei Glashütte, ca. 1100 m, 15. 6. 1969, W. LIPPERT & B. ZOLLITSCH (M); — beim Abstieg von der Fürstenalm zum Bodenschneidhaus, 10. 7. 1911, HENLE (M); — Benedictenwand, 4.1820, ZUCCARINI (M); — Hirschberg, Trümmergestein, ca. 1600 m, 18. 5. 1890, B. MEYER (M); Brauneck, am Rande eines Latschengebüsches zwischen Feuchtecksattel und Idealhang, 23. 6. 1968, leg. W. LIPPERT & B. ZOLLITSCH (M) (Typus!); — zwischen Hirschtal- und Seekaralpe bei Lenggries, ca. 1300 m, 20. 7. 1923, H. PAUL (M); — am Pürschling 1560 m,

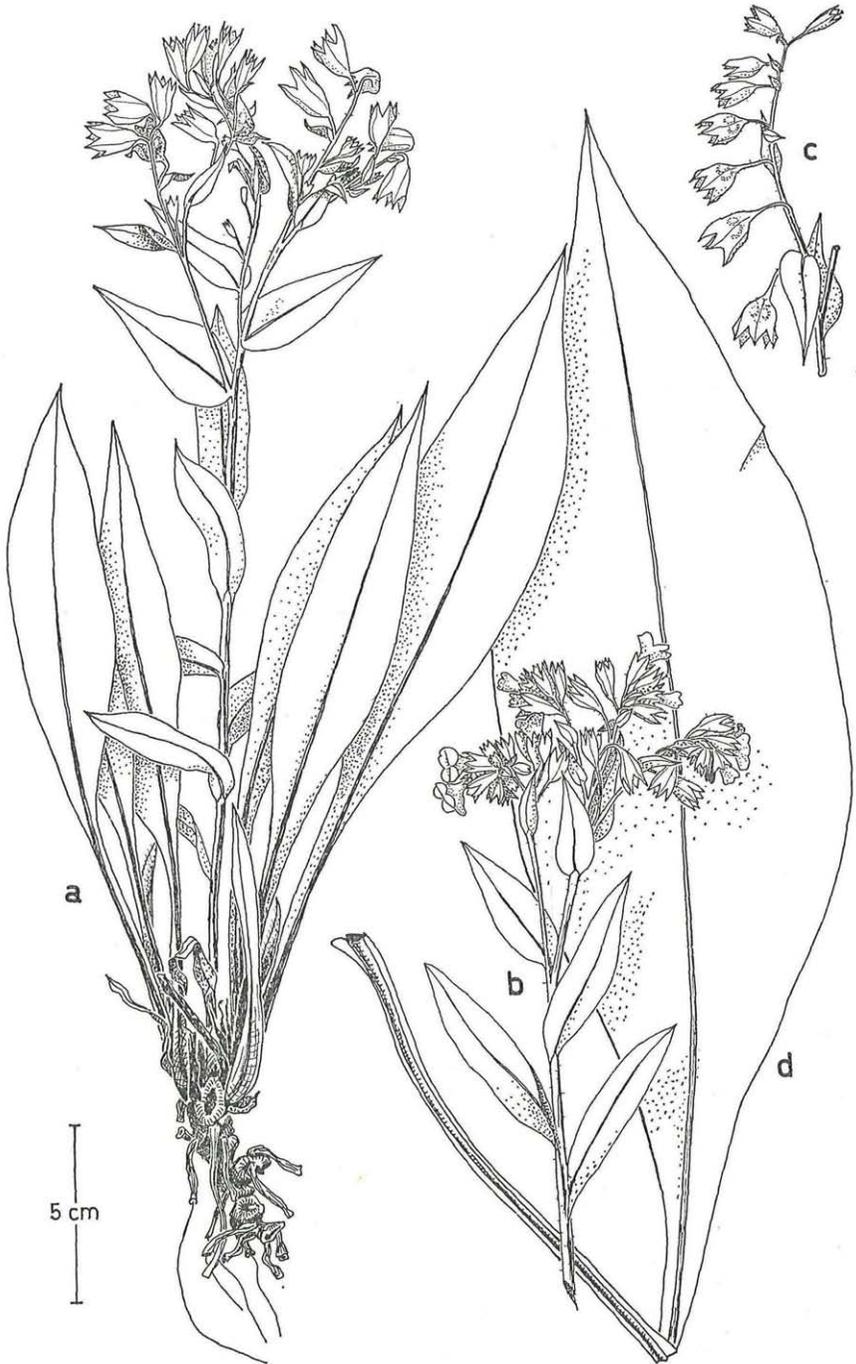


Abb. 3. *P. collina*, a = Habitus (kurz nach der Blütezeit und junge Sommerblätter), b = Blütenstand, c = Infloreszenzast mit Fruchtkelchen, d = Herbstblatt.

9. 6. 1934, HEPP (M); — SE-Abhänge des Untersberg, SE unterhalb des „Scheiben-Kasers“, ± 1250 m, W. SAUER: 14.120 (M).

Österreich: Salzburg. Aus der Krummholzregion an der Schoßwand am Untersberg. EINSELE (M); — Kammerlingalpe bey Lofer, C. O. HARZ (M).

Tirol. Zahmer Kaiser, zwischen Naunspitze und Petersköpfl, 1680 m, 27. 9. 1970, W. SAUER, 12.108 (M); — Aufstieg nach Berwang, 1100 m, 30. 4. 1914, ARNOLD (M); — Sonnwendjoch, 6. 1883, J. WOYNAR (M); — Lechtaler Alpen, Almajurtal, SE-Flanke des Fleischberges, bei 1480 m, 17. 6. 1971, G. & W. SAUER: 13.229 (M).

Schweiz. Kanton Unterwalden. Vierwaldstätter-Alpen, N-Abfall des Pilatus-Massivs, Gemeinde Kriens SW Luzern, oberhalb Rosshütte, 960 m, 1. 6. 1971, G. & W. SAUER: 13.061 (M).

Kanton Bern. Birse-Tal, „Bamboise“, ca. 2 km N oberhalb Choindez, 650 m, 2. 6. 1971, G. & W. SAUER 13.111 (M); — La Suze-Tal, W oberhalb Reuchenette, 780 m, G. & W. SAUER: 13.109 (M).

Kanton Neuenburg. Val de Ruz, am Le Seyon-Bach ca. $\frac{3}{4}$ km SW Engollon, 780 m, 8. 6. 1972, G. & W. SAUER: 14.718 (M).

4.3. *Pulmonaria collina* SAUER — spec. nov. (Abb. 1, 3; Abb. 3).

Holotypus: Bayern, Untere Hochebene: Allacher Forst besonders im Zuge der Starkstromleitung, Diluvium, ca. 490 m, 20. 5. 1939; leg. W. FREIBERG, (M).

Synonyme:

P. montana auct. non LEJEUNE: KERNER, Monogr. *Pulm.*, 42 (1878), p. p.;

P. vulgaris auct. non MÉRAT: VOLLMANN, Fl. Bay., 611 (1914), p. p.; BECHERER, Exk.-fl. Schweiz, 305 (1968), p. p.

P. vulgaris subsp. *jurana* auct. non GRABER: GRABER in Bull. Soc. Neuchât. Sci. nat., 43: 295 (1924), p. p.

P. angustifolia subsp. *tuberosa* auct. (an SCHRANK?): GAMS in HEGI, Fl. Mitt.-Europ., V/3: 2211 (1927), p. p.; ISSLER, LOYSON & WALTER, Fl. Alsace, 415 (1965), p. p.

P. montana subsp. *mollis* auct. non GAMS: GAMS in HEGI, Fl. Mitt.-Europ., V/3: 2218 (1927), p. p.

P. tuberosa auct. (an SCHRANK?): ROTHMALER, Exk.-fl. Deutschl., 262 (1963), p. p.

P. angustifolia auct. non LINNÉ: BECHERER, Exk.-fl. Schweiz, 304 (1968), p. p.; HESS, LANDOLT & HIRZEL, Fl. Schweiz, 3: 70 (1972) p. p.

P. mollis auct. non WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN: OBERDORFER, Exk.-fl. Süddeutschl., 470 (1970), p. p.; HESS, LANDOLT & HIRZEL, Fl. Schweiz, 3: 70 (1972), p. p.

Descriptio: Planta perennis. — Caulis floriger erectus, subangulatus, 7—25 cm altus, pars superior et rami inflorescentiae setis inaequalibus vel subaequilongis pilisque haud copiosis et glandulis \pm longe stipitatis muniti, \pm viscidi; — folia plana obscure viridia, immaculata, in pagina, superiore setis inaequalibus vel subaequilongis pilisque non copiosis, glandulis stipitatis et glandulis minimis raris munita; folia radicalia lamina oblongi- (vel subovati-) lanceolata, \pm longe acuminata, sensim in petiolum attenuata; aestivalia 25—40 cm longa et 5—10 cm lata, 4—5 plo longiora quam lata, petiolo angusti-alato, $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ laminarum longitudinis; autumnalia 30—50 cm longa et 6—9 cm lata, \pm 5 plo longiora quam lata, strictiora vel subcoriacea, petiolo \pm $\frac{1}{3}$ laminarum longitudinis; folia caulina patula, setis subaequilongis glandulis minimis rarissimis vestita; media oblongi-lanceolata, acuminata, basin versus attenuati-rotundata, sessilia, 5—8 cm longa et 1,5—3,5 cm lata; suprema ovati- vel oblongi-lanceolata, longe acuminata, semiamplexicaulia, 3—6 cm longa et 1—3 cm lata; — bracteae ovati-lanceolatae, (longe) acuminatae, basi rotundata sessiles, 3—5 cm longae et 1—2,5 cm latae; — inflorescentia sub anthesi \pm densa, sub finem fructificationis \pm laxa; — calyx cylindricus, sub anthesi 10—12 mm longus et 3,5—5 mm latus, calyces fructiferi ventricosi-campanulati, 12—14 mm longi et 8—9 mm lati, laciniis sepalorum subinflexis, 4—5 mm latis, extus setis \pm inaequalibus, pilisque haud copiosis, glandulis longe stipitatis intermixtis muniti, intus pilis et glandulis minimis paucis obtecti; — corolla dilute lilacina vel violacea vel azurei-violacea; tubus intus infra circulo pilorum pilis sparsis irregulariter munito, limbo \pm glabro; — pollinis grana in floribus androdynamis \pm 47 μ longa et \pm 36 μ lata, in floribus gynodynamicis \pm 39 μ longa et \pm 28 μ lata; — nuculae oblique ovatae, apice subcompressae et leviter carinatae, fuscae vel nigrae, pilis tenerimis patulis sparsis munitae, \pm 3,5 mm longae et \pm 3 mm latae; — numerus chromosomatum: $2n = 18$.

Bevorzugte Standorte sind im alpinen Bereich lichte Nadel(misch-)wälder, in denen *P. collina* bis 1400 m hoch steigt; in tieferen Lagen wächst sie in Laubmischwäldern, wie sie auch *P. montana* subsp. *montana* bevorzugt.

Verbreitung: *P. collina* bewohnt ein Areal, das zwischen den Verbreitungsgebieten von *P. montana* und *P. mollis* liegt. Es erstreckt sich vom N-Abfall der Walliser Alpen bis zum Südfuß des Schwarzwaldes bzw. der Schwäbischen Alb und umfaßt das Schweizer Mittelland von den Alpen bis zum Jura. Das nach Nordosten vorgeschobene Vorkommen bei München kann wohl als Rest einer früher möglicherweise doch \pm zusammenhängenden Verbreitung angesehen werden (s. 5. Diskussion).

Gesehene Belege: Deutschland. Bayern. Wald zwischen Allach und Dachau, 10. 5. 1885, C. CORRENS (M); — Waldrand bei Karlsfeld NW von München, ca. 500 m, 12. 5. & 5. 6. 1901, F. VOLLMANN (M); — Heide-wiesen am Nordwesteck der Allacher Lohe, 6. 5. 1950, H. MERXMÜLLER & W. WIEDMANN (M); — Nordostrand der Allacher Lohe, 500 m, 19. 4. 1937, H. MERXMÜLLER (M); — Heidewäldchen nördlich von Moosach und Allacher Forst, 20. 4. & 25. 6. 1894, J. KRAENZLE (M); — Allacher Forst besonders im Zuge der Starkstromleitung, Diluvium, ca. 490 m, 20. 5. 1939, W. FREIBERG (M) — (Typus!); — Allach, Wäldchen über der Würm, J. N. SCHNABEL (M); — unter einer Hecke b. Olching, 7. 5. 1905, J. MAYER (M); — Dachauer Moor, Wiese beim „Müller-Stadel“, 7. 5. & 13. 7. 1909, SCHMIDT (M); — zwischen Allach und Langwied, 21. 5. 1897, ARNOLD (M); — Moosach bei München, SPITZEL (M); — München, Gebüsch hinter der Moosacher Fasanerie, 20. 5. 1855, HOLLER (M); — zwischen Hartmannshofen und Moosach, 9. 5. 1892, (M); — zwischen Nymphenburg und Moosach, 19. 4. 1880, WOERLEIN (M).

Baden-Württemberg. Hegau. Südwestrand des Mehlauwaldes östl. Eigeltingen, G. KUMMER & J. HÜBSCHER (Z); ± 500 m, 31. 5. 1971, G. & W. SAUER: 13.011 (M); — Schoren b. Neuhausen südl. Engen, 21. 10. 1930; G. KUMMER (Z); ± 550 m, 31. 5. 1971, G. & W. SAUER: 13.019 (M).

Schweiz, Kanton Schaffhausen. Schleithem, VETTER (Z); Färberwiesli b. Beringen 9. 5. 1940, G. KUMMER (ZH); 19. 5. 1929, G. KUMMER (Z); ± 580 m, 31. 5. 1970, G. & W. SAUER; 13.052 (M); — Beringer Teufelsküche, 14. 6. 1931 & 25. 6. 1935 W. KOCH, (ZH); — 24. 5. 1939, G. KUMMER (ZH); 18. 6. 1949, E. OBERHOLZER (ZH).

Kanton Bern. Dotzingen b. Bern, a. d. Aare, 10. 5. 1903, LANGENDORF (ZH); Bern, 7. 1881, BECK (Z); Dalmazi bei Bern, 25. 5. 1879, F. v. TAVEL (Z); — Hecke bei Muri, 14. 4. 1902, F. SCHONENBERGER (Z, ZH); Auwald zwischen Aare und Gürbe „Im Zopfen“ E Wabern bzw., SE Bern; ± 500 m; 2. 6. 1971, G. & W. SAUER: 13.103 (M); am Aareufer unterhalb Almendingen-Rubingen, 4. 1883. E. STEIGER (BAS); — in der Belp, an der Aare, 530 m, 20. 4. 1878, J. COAZ (ZH).

Kanton Freiburg. Morlon vers la Sarine, 700 m, 5. 1914, JAQUET (Z).

Kanton Waadt. Orlon le Chateau, 1. 5. 1872, JAQUET (Z); au dessus de Corsier, route d'Attalens, 7. 5. 1917, JAQUET (Z); Chexbrevex près Vevey, 600 m, 6. 5. 1870, R. MASSON (Z, ZH); aus pré d'Avent, route de Jaman, 4. 1856, H. CHRIST (BAS); Straße zum Col de Jaman, 3 km ENE CAUX, 1200 m, 17. 8. 1970, W. SAUER: 11.917 (M, Sa); — Alpes de Bex en Bérourd, entre les Pass et les Plans, 1.150 m 12. 5. 1929, E. WILCZEK (Z).

Kanton Wallis. Unterhalb Vercorin, 1200 m, H. R. LANDOLDT (ZH); — ob Nax, 1200 m, 6. 1895, F. O. WOLF (Z); — Vermagniege (Val d'Hérens, 19. 5. 1902, J. PANNATIER (G); — Les Agnettes b. Sitten, E.

SCHINZ (Z); \pm 1200 m, 17. 8. 1970, W. SAUER; 11.913 (M, Sa); — Mayens de Sion, Ehringerthal, 4.—5., WOLF (BAS); 13. 5. 1875, H. ROMIEUX (G); 1400 m, 15. 4. 1876, F.-O. WOLF (ZH); lockerer Fichtenwald direkt unter „Les Colons“ zw. Mayens de Sion u. Thion, 17. 8. 1970, W. SAUER; 11.910 (M, Sa); — sur Nendaz (Col du Lein), 6.1897. F.-O. WOLF (Z); — Mont Fully, 7.1890 F. O. WOLF (Z); Lousine sur Fully, 1620 m, H. GAMS (BAS, Z).

5. Diskussion

Obwohl sich die *P. montana*-Gruppe cytologisch deutlich von *P. mollis* s. l. und von *P. collina* abhebt, ist dennoch die Unterscheidung der Arten an Hand von morphologischen Kriterien nicht leicht, wenn nur junge (noch ungenügend entwickelte) Pflanzen vorliegen¹⁾. Diese Schwierigkeiten bereiten die enorme Variabilität der Sippen, vor allem aber ihre große Ähnlichkeit (s. Abschnitt 2. Merkmale).

P. montana hat sowohl auf den Blattoberseiten, als auch im Blütenstand einen lockeren Besatz von verschiedenen langen, schlanken Borsten und dazwischen \pm zahlreiche Kurzdrüsen; Stieldrüsen oder langgestielte Drüsen finden sich nur im Blütenstand, am Stengel und am Grund der Blattstiele. *P. mollis* trägt auf den entsprechenden Organen ein dichtes Haarkleid, aus dem lange, plump wirkende, schmal-kegelförmige Borsten und Stieldrüsen herausragen, welch letztere besonders an Blütenstielen und Kelchen sehr dicht stehen können, weshalb diese Teile auch klebrig sind. In der Mehrzahl der Fälle sind die Sommerblätter bei *P. montana* schmal-elliptisch-lanzettlich²⁾ und oberseits dunkelgrün, gelegentlich auch gefleckt. *P. mollis* zeichnet sich dagegen durch oval-lanzettliche und immer ungefleckte Spreiten aus, deren Grund meist \pm rasch in den Stiel verschmälert wird; außerdem zeigen die Oberseiten meistens einen \pm intensiven Grau-Schimmer, welcher Herbstblättern bisweilen fehlt, diese sind aber dann oberseits hellgrün. Die Innenseite des Krontubus ist bei beiden behaart; *P. mollis* besitzt aber eine wesentlich dichtere Bewimperung als *P. montana*, außer-

¹⁾ Viele ältere Belege unserer Standard-Herbarien genügen in dieser Hinsicht den Anforderungen nicht, weil sie oft nur sehr junge Pflanzen enthalten; diese besitzen noch keine kennzeichnende Blattform und ihre Behaarung ist noch weitgehend undifferenziert. Deshalb möchte ich für spätere Aufsammlungen anregen, daß mit jungen, blühenden Pflanzen auch die bereits verwelkten und braunen Herbstblätter des Vorjahres genommen werden, die dort, wo Pflanzen unter Schnee überwintern, verhältnismäßig gut erhalten bleiben. D. h. also, daß jeder Beleg immer so vollständig wie nur möglich gesammelt werden muß, wenn eine sichere Bestimmung gewährleistet sein soll (vgl. dazu SAUER 1972: 33).

²⁾ Sie können manchmal so schmal sein, daß sie sogar Blätter von *P. angustifolia* bzw. *P. longifolia* vortäuschen.

dem ist bei *P. mollis* auch der Grund des Kronsaumes \pm dicht behaart, was bei *P. montana* nicht unbedingt der Fall sein muß (Abb. 1).

Die Unterarten von *P. montana* sind durch ihre Areale gut voneinander geschieden, da subsp. *montana* hauptsächlich tiefere Lagen einnimmt und subsp. *jurana* nur die Jura-Höhen bewohnt. Subsp. *montana* ist größer und kräftiger. Besonders auffällig ist der Unterschied zwischen den großen, plumpen Kelchen von subsp. *montana* und den zierlichen, zylindrischen von subsp. *jurana*. Auch die Blütenstände bleiben bei letzterer nach der Blüte nicht selten klein, da sich ihre Achsen oft weniger strecken. Die Sprosse sind bei subsp. *jurana* auffällig hell-rostbraun, während jene von subsp. *montana* \pm grün oder dunkel braunüberlaufen sind. Subsp. *jurana* besitzt auch einen wesentlich weniger behaarten Krontubus als *P. montana*.

Die Unterschiede zwischen den Unterarten von *P. mollis* sind noch diffiziler. Subsp. *mollis* ist in allen Teilen dichter und weicher behaart als subsp. *alpigena*. Ebenso übertrifft subsp. *mollis* in den Blatt- und Stengel-längen subsp. *alpigena*. Die Laminae sind bei subsp. *mollis* deutlich wellig-kraus und intensiv grau-grün, während subsp. *alpigena* nicht selten völlig flache und hell-gelbgrüne Spreiten zeigt.

Zu *P. collina* zähle ich alle jene Sippen aus dem Übergangsbereich von *P. mollis* und *P. montana*, die bisher sehr unterschiedlich gedeutet wurden und vornehmlich in der Schweiz ständig den Anlaß dazu gaben, daß *P. mollis* und *P. montana* miteinander verwechselt wurden. *P. collina* hat mit *P. mollis* die Chromosomenzahl ($2n = 18$) und die Anwesenheit von (wenigen) Stieldrüsen auf den Oberseiten der Sommerblätter (gelegentlich auch auf Herbstblättern) gemeinsam. Der Behaarungstyp besonders von älteren Sommerblättern und Herbstblättern ähnelt jenem von *P. montana*. Wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, sind die Borsten schlank und lange, nicht selten auch sichelförmig gebogen, sie stehen weit auseinander und ihre Basalhöcker sind häufig breit. Nicht unwesentlich ist der Befund, daß *P. collina* ausgesprochen dunkelgrüne Blattoberseiten, elliptisch-lanzettliche Laminae und \pm ledrig-steife Herbstblätter besitzt, die wiederum überaus große Ähnlichkeit mit *P. montana* zeigen. In der Behaarung der Blütenstiele und Kelche nimmt *P. collina* eine Mittelstellung zwischen den beiden Komplexen ein: Die \pm verschieden langen (oft fast gleichlangen) Borsten und die wenigen Haare stehen dicht und werden von den Stiel- oder lang gestielten Drüsen überragt. Die Infloreszenzachsen fühlen sich nicht selten klebrig an. Die Innenseite der Kronröhre ist \pm spärlich behaart oder aber im Gegensatz zu den anderen Arten auch \pm kahl. Aus diesen Befunden geht deutlich die Mittelstellung von *P. collina* zwischen *P. montana* und *P. mollis* hervor, welche Verfasser und Bearbeiter von Floren in der Zuordnung dieser Taxa zu bekannten Arten bisher stets zu Kompromissen gezwungen hat. VOLLMANN 1914: 611 rechnete die bayrischen Sippen zu „*P. vulgaris*“ MÉRAT, die damals für wesensgleich mit „*P. tuberosa*

SCHRANK“ sensu KERNER gehalten wurde. GRABER 1924: 294 nannte die Pflanzen aus der Gegend von Sitten „*P. vulgaris* subsp. *montana*“, in welcher Ansicht ihm GAMS 1927: 2218 folgte, der sie „*P. montana* subsp. *mollis*“ bezeichnete. Die Sippen aus dem Kanton Schaffhausen zog GAMS 1927: 2213 indes zu „*P. angustifolia* subsp. *tuberosa*“.

Im Abschnitt 4.3. konnte ich aufzeigen, daß *P. collina* auch hinsichtlich ihres Areals zwischen *P. montana* und *P. mollis* vermittelt. Im Wallis stößt *P. collina* überdies noch auf einen dritten Formenkreis, der bisher zu *P. angustifolia* s. l. (*P. azurea*) gerechnet wurde. Weil die Innenseite des Kröntubus von *P. collina*-Pflanzen aus den Randgebieten zum Verkahlen neigen und weil die Behaarung der Kelche und Blütenstiele auch nicht selten \pm gleichlange Borsten enthalten kann, wurden die im Wallis wachsenden Pflanzen von *P. collina* gelegentlich als *P. angustifolia* angesprochen (BECHERER 1968: 303; HESS, LANDOLT & HIRZEL 1972). — Eine auffallende Parallelität mit den Gegebenheiten in der Schweiz bietet auch das Teilareal in Bayern: Südlich von München wächst *P. mollis* subsp. *alpigena* und früher stand auch *P. angustifolia* nicht weit von *P. collina* entfernt; letztere ist aber inzwischen verschwunden (s. MERXMÜLLER 1970: 110). — In der Literatur und in Herbarien habe ich noch keine Anhaltspunkte dafür entdecken können, daß *P. collina* auch zwischen dem Hegau und München vorkommt. Es wäre denkbar, daß dort die Pflanze bisher übersehen wurde oder daß ehemalige Standorte unter dem Einfluß des Menschen erloschen sind. Daß zumindest der Gedanke an solche Vorkommen nicht unbegründet ist, zeigt BRESINSKY 1965: 45, der mehrere Pflanzen feststellte, die einen „Verbreitungsschwerpunkt im mittleren Alpenvorland und ein Teilareal im Hegau besitzen“ (Kategorie C).

Für den Formenkreis von *P. montana* kommen bei KERNER 1878 zwei Arten in Betracht: ebenfalls eine „*P. montana* LEJEUNE“ und eine „*P. tuberosa* SCHRANK“. Beiden Sippen schreibt KERNER sehr ähnliche Areale zu, von denen aber dasjenige der *P. montana* in Frankreich noch weiter nach Südwesten und Süden reichen soll. Ein Vergleich dieser Angaben mit meinen Ergebnissen zeigte, daß KERNER 1878 sowohl zu „*P. montana*“, als auch zu „*P. tuberosa*“ jeweils Sippen mit $2n = 18$ bzw. solche mit $2n = 22, 24$ Chromosomen gestellt hat. Demnach gehören von beiden zur wahren *P. montana* ($2n = 22, 24$, Abschnitt 4.1.) alle Pflanzen, die KERNER für Frankreich und Belgien (s. LAWALRÉE 1949!) nannte, sowie die meisten Sippen, die er aus der Westschweiz, dem Elsaß, der Pfalz und aus Hessen kannte. — Alle noch verbleibenden Taxa, die KERNER ausschließlich für die Gebiete rechts des Rheins aufführte, müssen zu *P. mollis* (im oben erläuterten Umfang, Abschnitt 4.2.) gerechnet werden. — Ein weiterer Fehler, der KERNER unterlief, war, daß er den Abänderungsspielraum der süddeutschen, vornehmlich aber der alpinen Taxa nicht gebührend berücksichtigte. Er

glaubte, nur „rauer“ und „lockerer“ behaarte Pflanzen unter „*P. tuberosa*“ vereinigen zu müssen, zu denen er auch die westeuropäischen Sippen stellte.

Weil SCHRANK 1818: 97 „*P. tuberosa*“ viel zu ungenau beschrieben hat, wurde diese Art ständig mit *P. angustifolia* LINNÉ., *P. montana* LEJEUNE und mit der vieldeutigen *P. vulgaris* MÉRAT verwechselt, so daß der Name in der überwiegenden Zahl der Fälle bis in unsere Zeit herauf auch auf andere, fremde Sippen bezogen wurde. — Wenn ein Name „in verschiedenem Sinn angewendet wird und deshalb seit langem immer wieder zu Irrtümern Anlaß gegeben hat“, ist er nach den Bestimmungen des Art. 69 des Code 1972 zu verwerfen. Außerdem konnte SAUER 1972:47 nachweisen, daß für „*P. tuberosa*“ kein nomenklatorischer Typus existiert; damit ist der Name „*P. tuberosa*“ auch gemäß Art. 70 des Code 1972 als „nomen confusum“ zu verwerfen und durch einen neuen zu ersetzen. — Neubenennung und Auswahl eines geeigneten nomenklatorischen Typus erfolgte bereits in Abschnitt 4.2.2.

6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird nachgewiesen, daß die Formenkreise von *P. montana* und von *P. mollis* vor allem auf Grund ihrer verschiedenen Chromosomenzahlen getrennt werden können. Es konnten außerdem in ihrer Behaarung und Blattmorphologie Unterschiede gefunden werden, die eine Neugliederung der Komplexe erlaubten.

Demnach zerfallen die bisher bekannt gewordenen Sippen von *P. montana* LEJEUNE in zwei Unterarten: Subsp. *montana* ($2n = 22, 24$) kommt vom Schweizer Jura westwärts vor, während subsp. *jurana* (GRABER) SAUER in einem kleinen Areal nur die Jurahöhen besiedelt. — Die Taxa mit $2n = 18$ gehören zum Großteil zu *P. mollis* WULFEN (recte: WOLFF) ex HORNEMANN und zum kleineren Teil zur neu beschriebenen *P. collina* SAUER. — *P. mollis* s. l. umfaßt subsp. *mollis* und subsp. *alpigena* SAUER. Erstere besitzt in ihrem gegenwärtigen Umfang eine sehr große Verbreitung, die sich vom Schwarzwald bis Sibirien bzw. von Mitteldeutschland bis zum Peloponnes erstreckt. Subsp. *alpigena* bewohnt die Nördlichen Kalkalpen zwischen Salzach und oberem Lechtal und dringt auf der Schwäbisch-Bayerischen-Hochebene zwischen Inn und Wertach bis fast an die Donau vor. — Das Verbreitungsgebiet von *P. collina* erstreckt sich vom Nordabfall der Walliser Alpen durch das Schweizer Mittelland (zwischen Alpen und Jura) bis zum Südfuß von Schwarzwald und Schwäbischer Alb; ein zweites, kleines Teilareal liegt noch im Nordosten davon, bei München.

Die genannten Arten wurden ausführlich behandelt. Ferner wurden ihre Unterscheidungsmerkmale diskutiert und in einem Bestimmungsschlüssel übersichtlich zusammengestellt.

7. Schrifttum

- BECHERER A. 1968. In: A. BINZ: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz 13. Aufl. Basel.
- BRESINSKY A. 1965. Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. — Ber. bayer. Bot. Ges. 38: 5—67.
- Code 1972 = International Code of Botanical Nomenclature 1972. — Regnum Vegetabile, 82.
- CRÉPIN F. 1860. Flore de Belgique, Bruxelles.
- DALLA TORRE K. W. & L. SARNTHEIN. 1912. Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. 3. Teil. Innsbruck.
- DE CANDOLLE A. 1846. Prodrômus systematis naturalis regni vegetabilis. Pars 10, Parisiis.
- DOSTÁL J. 1950. Květena ČSR a ilustrovaný klíč k určení všech cévnatých rostlin. Praha.
- DU MORTIER B. 1868. Monographie du genre *Pulmonaria*. — Bull. Soc. Bot. Belgique. 7: 6—36.
- FOURNIER P. 1961. Les quatre flores de la France. Paris.
- FRI TSCH K. 1922. Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete. 3. Aufl. Wien & Leipzig.
- GAMS H. 1927. *Pulmonaria* L. In: G. HEBIG; Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. 5, 3. Teil, München.
- GRABER A. 1924. La Flore des Gorges de l'Areuse et du Creux-du-Van. — Bull. Soc. Neuchât. Sci. nat. 43: 25—365.
- GREMBLICH J. 1875. Botanische Notizen aus den nördl. Kalkalpen. — Österr. Bot. Z. 25 (1): 18—23.
- GRENIER C. & D. A. GODRON. 1850. Flore de France, ... Tome 2^{me}. Paris & Besançon.
- HAYEK A. v. 1911. Flora von Steiermark. 2. Bd. Berlin.
- 1928. Prodrômus Florae peninsulae Balcanicae. Bd. 2. Berlin.
- HELLER F. X. 1815. Supplementum Florae Wirceburgensis. Wirceburgi.
- HESS H. E., E. LANDOLT & R. HIRZEL. 1972. Flora der Schweiz. Bd. 3. Basel & Stuttgart.
- HORNEMANN J. W. 1813. Hortus regius botanicus hafniensis. 1. Teil, Hauniae.
- HOST N. T. 1827. Flora Austriaca. Vol. 1. Viennae.
- ISSLER, LOYSSON & WALTER. 1965. Flore d'Alsace. [Straßburg].
- JANCHEN E. Beiträge zur Benennung, Verbreitung und Anordnung der Farn- und Blütenpflanzen Österreichs, III. — Phytón. 3 (1/2): 1—134.
- 1958: Catalogus Florae Austriae. I. Teil, Heft 3. Wien.
- 1963. Catalogus Florae Austriae, I. Teil, Ergänzungsheft. Wien.
- JÁVORKA S. 1925. Magyar Flóra, (Flora Hungarica). Budapest.
- KERNER A. v. 1873. Die Vegetations-Verhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. — Österr. Bot. Z. 23 (6): 180—182.
- 1878. Monographia *Pulmonariarum*. Oeniponte.
- KOCH G. D. J. 1857. Synopsis Florae Germanicae et Helveticae. 2. Teil. Ed. 3. Lipsiae.

- LAWALRÉE A. 1949. Les *Pulmonaria* de Belgique. — Bull. Soc. Bot. Belgique. 82: 97—102.
- LEHMANN I. G. C. 1818. Plantae e familia Asperifoliarum nuciferae. Pars 1. Berolini.
- LEJEUNE A. L. S. 1811. Flore des environs de Spa, ... 1^{er} Partie. Liege.
— & R. COURTOIS. 1828. Compendium florae Belgicae. Tom. 1. Leodii.
- LEPPER L. 1970. Beiträge zur Chromosomenzahlen-Dokumentation. — Wiss. Ztschr. Fr. Schiller-Univ. Jena. Math. Nat. R. 19 (3): 369—376.
- MERTENS F. C. & W. D. J. KOCH. 1826. In: J. C. RÖHLINGS Deutschlands Flora. 2. Bd. Frankfurt a. Main.
- MERXMÜLLER H. 1970. Über Arealkarten und Lungenkräuter. — Jb. Ver. Schutz Alpenfl. u. — Tiere. 35: 107—110.
— & J. GRAU. 1969. Dysploidie bei *Pulmonaria*. Rev. Roumaine Bio. Ser. Bot. 14 (1): 57 — 63.
— & W. SAUER. 1972. *Pulmonaria* L. In: Flora Europaea, Vol. 3. Cambridge.
- NYMAN C. F. 1878—1882. Conspectus Florae Europaeae. Örebro.
— 1889. Conspectus Florae Europaeae. Supplementum II. Pars 1. [Örebro].
- OBERDORFER E. 1970. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 3. Aufl. Stuttgart.
- PARMENTIER P. 1891. Contribution a l'étude du genre *Pulmonaria*. Besançon.
- PAWŁOWSKI B. 1960. *Pulmonaria* L. In.: SZAFER W. & B. PAWŁOWSKI. Flora Polska. Tom. 9. Krakow.
- REICHENBACH L. 1830. Flora Germanica excursoria. Lipsiae.
- ROTHMALER W. 1963. Exkursionsflora von Deutschland. Kritischer Ergänzungsband. Berlin.
- ROUY G. 1908. Flore de France. Tome. 10. Asnieres, Paris.
- SAUER W. 1972. Die Gattung *Pulmonaria* in Oberösterreich. — Österr. Bot. Z. 120: 33—50.
- SĂVULESCU T. 1960. Flora Republicii Populare Romîne. Bd. 7. Bucuresti.
- SCHRANK F. P. 1818. Observationum botanicarum sylloge: Genus *Pulmonariae* illustratum. Verh. Leop.-Carol. Acad. Naturf. 1: 94—104.
- STOJANOFF N. & B. STEFANOFF. 1948. Flora na Bulgaria. Sofia.
- TARNAVSCHI T. 1935. Studii caryo-sistematice la genul *Pulmonaria*. — L. Bull. Fac. Ştiinţe Cernăuţi. 9: 74—122.
- VOLLMANN F. 1914. Flora von Bayern. Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [16_1_4](#)

Autor(en)/Author(s): Sauer Wilhelm

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis von Pulmonaria montana LEJEUNE und P. mollis WULFEN \(recte: WOLFF\) ex HORNEMANN in Mitteleuropa. 239-264](#)