

Zytotaxonomische Untersuchungen an Sippen von *Lamium galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek s.l. aus dem Gebiet der Schweiz

Autor(en): **Wegmüller, Samuel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **83 (1973)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-58454>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zytotaxonomische Untersuchungen an Sippen von *Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek s.l. aus dem Gebiet der Schweiz

von *Samuel Wegmüller*

Systematisch-geobotanisches Institut
der Universität Bern

Meinem verehrten Lehrer,
Herrn Prof. Dr. M. Welten, Bern,
zu seinem 70. Geburtstag gewidmet.

Manuskript eingegangen am 19. September 1973

Die Sammelart *Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek s.l. [= *Lamium galeobdolon* (L.) Nath.] umfasst nach den heutigen Kenntnissen wenigstens drei Sippen, die Ehrendorfer (1973) in der „Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas“ als *Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek s.str., *Lamiastrum montanum* (Pers.) Ehrend. und *Lamiastrum flavidum* (F. Herm.) Ehrend. aufführt. Nach den bisherigen zytotaxonomischen Untersuchungen von Jörgensen (1927), Turesson (1938), Polya (1949), Gutermann (1962), Gadella und Kliphuis (1963), Dersch (1964), Polatschek (1966), Skalinska et al. (1971), Mennema (1971) und Wegmüller (1971) sind *L. galeobdolon* und *L. flavidum* diploid ($2n = 18$), *L. montanum* dagegen tetraploid ($2n = 4x = 36$). Die Unterscheidung der drei Kleinarten nach morphologischen Merkmalen bereitet zufolge der grossen Variabilität oft Schwierigkeiten. In einzelnen Fällen ist eine eindeutige Zuordnung nur auf Grund der festgestellten Chromosomenzahl möglich.

Die vorliegende Arbeit stellt eine Fortsetzung der im Jahre 1969 in England durchgeführten Untersuchung an Goldnesseln dar (Wegmüller 1971). Sie setzte sich zum Ziel, anhand zytotaxonomischer Untersuchungen die in der Schweiz auftretenden Sippen der Goldnessel festzustellen, die Variationsbreite der Merkmale möglichst genau zu erfassen und die Verbreitung der Sippen im Gebiet abzuklären. Zu diesem Zwecke wurden in den Jahren 1967–1971 auf zahlreichen Exkursionen Goldnesseln gesammelt und im Botanischen Garten in Bern kultiviert.

Für Chromosomenzählungen wurden Wurzelspitzen drei bis vier Stunden in einer gesättigten 1-Bromo-Naphthalin Lösung vorbehandelt, in Alkohol-Eisessig 3:1 fixiert, während 6 Minuten in 1n HCl bei 60° hydrolisiert und anschliessend in Orceinessäure gefärbt und gequetscht. Das Zeichnen der Chromosomenplatten erfolgte mit dem Zeichnungsgerät von Wild.

Zahlreiche gesammelte Pflanzen halten wir noch in Kultur. Die Belege der untersuchten Populationen befinden sich im Herbarium des Systematisch-geobotanischen Instituts der Universität Bern. Der hohen Druckkosten wegen wurden die Standortangaben der für die Verbreitungskarte (Abb. 7) verwendeten Belege nicht aufgeführt, hingegen wird eine Standortliste in der Bibliothek des Systematisch-geobotanischen Instituts Bern hinterlegt werden.

Frau R. Gyax-Däppen, Bern, FrI. R. Schneider, Biglen, FrI. Dr. M. Jochimsen, Stuttgart-Hohenheim, FrI. A. Weniger, Basel, den Herren K. Ammann, Bern, Dr. A. Becherer, Lugano, Dr. A. Bettschart, Einsiedeln, Dr. P. Dalcher, Zug, U. Eicher, Riggisberg, Prof. Dr. Cl. Favarger, Neuenburg, Dr. E. Furrer, Zürich, Dr. O. Hegg, Köniz, Ch. Heitz, Basel, R. Immer, Bümpliz, Prof. Dr. E. Landolt, Zürich, Prof. Dr. N. Malmer, Lund, Prof. Dr. L. Poldini, Triest, H. Seitter, Sargans, Dr. S. Seybold, Ludwigsburg, Dr. W. Strasser, Steffisburg, Dr. E. Sulger Büel †, Zürich, R. Sutter, Bern, Dr. J.H. Wieffering, Leiden und E. Urmi, Zürich, danke ich herzlich für Pflanzen, für Herbarbelege oder auch für Hinweise auf Standorte. Herr dipl. math. G. Laube, Stuttgart-Hohenheim, beriet mich bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse. Herrn Dr. P. Schönfelder, Stuttgart-Hohenheim, danke ich für die anregenden Diskussionen über die Verbreitung der Sippen. Herr H. Mathez, Obergärtner-Stellvertreter am Botanischen Garten in Bern, hat die Pflanzen betreut. Ihm sei für die vielen Bemühungen herzlich gedankt. Mein besonderer Dank geht an Prof. Dr. M. Welten, der mir ermöglichte, diese Arbeit an seinem Institut durchzuführen. Er hat mir zahlreiche wertvolle Belege vermittelt und die Untersuchung mit regem Interesse verfolgt.

Ausserdem hatte ich Gelegenheit, Belege folgender Herbarien einzusehen:

Schweiz: Z, ZT, RUEB, G, BAS, LAU, BERN, Herbarium der Botanischen Gesellschaft Basel
Deutschland: M, TUB, STU, KR
Frankreich: STR, GR, MPA
Italien: GE, TO, BOLO, PAV, FI, TSB, TR
Österreich: IB
England: K, BM, CGE

Den Direktoren dieser Herbarien sei für ihre Hilfe ebenfalls sehr gedankt.

Nomenklatur und Taxonomie

Die Goldnessel wurde bisher entweder als Art der Gattung *Lamium* (*Lamium galeobdolon* (L.) Nath.) oder als eigene Gattung *Galeobdolon* Adanson (1763) unter *Galeobdolon luteum* Hudson (1778) aufgeführt. Während sich in den Floren von Oberdorfer (1970), Rothmaler (1963), Fournier (1961), Fiori (1969), Binz-Becherer (1970) sowie Hess, Landolt und Hirzel (3) (1972) die erste Auffassung vertreten findet, führen die Autoren der „Excursion Flora of the British Isles“, Clapham, Tutin und Warburg (1968), die Goldnessel als eigene Gattung auf.

Auf Grund neuer Untersuchungen kam Polatschek (1966) zum Schluss, dass die Fassung der Art *Galeobdolon luteum* als monotypische Gattung begründet sei. Als unterscheidende Merkmale gegenüber der Gattung *Lamium* betrachtet er die charakteristische Unterlippenform der Goldnessel, ferner die kurzen Kelchzähne, die gelbe Blütenfarbe und die kahlen Antheren.

Da Heister in der „Enumeratio“ von Fabricius bereits 1759 den Namen *Lamiastrum* unter Anführung der prälinneanischen Gattung *Galeobdolon* Dill. gültig veröffentlicht hatte, musste der Gattungsname *Galeobdolon* als „nomen superfluum“ verworfen werden (Polatschek 1966). Die Begründung der Änderung dieses Gattungsnamens wurde nun aber angezweifelt. Holub (1970) betrachtet den Gattungsnamen *Lamiastrum* der „Enumeratio“ als ungültig veröffentlicht und schlägt vor, den Namen *Galeobdolon* Adans. (1763) als geschützten Namen zu betrachten. Mennema (1971) macht darauf aufmerksam, dass die Goldnessel schon 1756 in Montpellier als *Lamium galeobdolon* beschrieben worden sei. Ehrendorfer (1973) hält demgegenüber am Gattungsnamen *Lamiastrum* fest.

Wir fassen die Goldnessel als eigene Gattung auf und folgen der Nomenklatur Ehrendorfers (1973), zumal der Gattungsname *Lamiastrum* in „Flora Europaea“ (3) (1972) ebenfalls verwendet worden ist. Die drei Sippen der Sammelart betrachten wir als Kleinarten.

Chromosomenzählungen

An 79 Pflanzen von Goldnessel-Populationen aus dem Gebiet der Schweiz sowie an 2 Pflanzen aus Norditalien wurden Chromosomenzählungen durchgeführt. In der Verbreitungskarte (Abb. 7) sind die Signaturen der Standorte zytologisch



Abb. 1

Lamiastrum montanum (Pers.) Ehrend.

Hard, N Muttenz BL

Koord. 615900/265550 274 m

Quercus-Carpinetum

Metaphase aus Wurzelspitzenmitose

$2n = 4x = 36$

ca. 3000 x

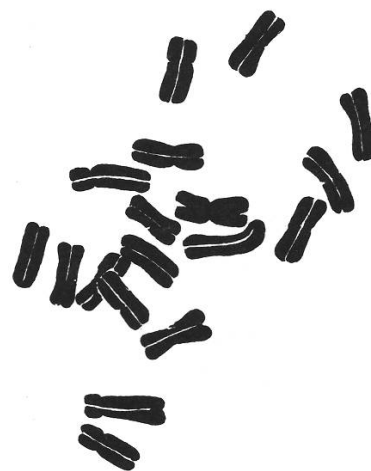


Abb. 2

Lamiastrum flavidum (F. Herm.) Ehrend.

Rechte Talflanke unterhalb Bignasco TI

Koord. 689900/132000 440 m

Kastanien-Eschen-Wald

Metaphase aus Wurzelspitzenmitose

$2n = 18$

ca. 3000 x

untersuchter Pflanzen durch einen Strich hervorgehoben. Es liessen sich zwei Taxa feststellen, ein tetraploides mit $2n = 4x = 36$ Chromosomen (Abb. 1) und ein diploides mit $2n = 18$ Chromosomen (Abb. 2).

Die Pflanzen des tetraploiden Taxons weisen die von Dersch (1964), Endtmann (1966), Polatschek (1966) und Wegmüller (1971) von *Lamiastrum montanum* (Pers.) Ehrend. beschriebenen Merkmale auf. Die Identität der untersuchten Pflanzen mit *L. montanum* ist auch durch die zytologischen Befunde gesichert.

Für das diploide Taxon ergab der sorgfältige Vergleich mit Herbarbelegen aus den Süd- und Ostalpen, insbesondere aber mit dem Herbarbeleg in der Botanischen Staatssammlung München, den Merxmüller am 30.7.1960 am „locus typici“, dem Plöckenpass in den Karnischen Alpen, gesammelt hat, dass es sich um *Lamiastrum flavidum* (F. Herm.) Ehrend. handeln muss.

Lamiastrum galeobdolon (L.) Ehrend. et Polatschek s.str., die dritte Kleinart, wurde in den nördlichen Gebieten der Schweiz, insbesondere aber auch in den Eichen-Hagebuchenwäldern in der Umgebung von Basel intensiv gesucht, konnte aber nicht festgestellt werden. Besondere Aufmerksamkeit wurde den von Dr. E. Sulger Büel † bei Kirchberg und Wil (SG) gesammelten Pflanzen geschenkt, die dem diploiden *L. galeobdolon* ähnlich sind, die typische starke Kantenbehaarung am Grunde des Stengels aber nicht aufweisen. Sie erwiesen sich bei der zytologischen Untersuchung als tetraploid. Die betreffenden Populationen gehören zu *Lamiastrum montanum*.

Im Kontaktgebiet von *Lamiastrum montanum* und *Lamiastrum flavidum*, den Wäldern S Rhäzüns (Undrau) im Domleschg (GR), konnten keine triploiden Hybriden nachgewiesen werden.

Morphologie

Die morphologischen Merkmale der zytologisch untersuchten Pflanzen von *Lamiastrum montanum* und *Lamiastrum flavidum* wurden sorgfältig analysiert und in Tabelle 1 vergleichend dargestellt. Die Abbildungen 3' und 4, die nach Herbarbelegen gezeichnet worden sind, vermitteln je ein Habitusbild beider Taxa.

Das Ansprechen der einander recht ähnlichen Kleinarten ist im nichtblühenden Zustand oft schwierig. *Lamiastrum montanum* zeichnet sich durch Ausläuferbildung, relativ grosse, gelbe Blüten und die lanzettlichen oberen Tragblätter, an denen die Zähne häufig entfernt stehen, aus. *Lamiastrum flavidum* ist von kräftigerem Wuchs, bildet nie Ausläufer (Hermann 1958) und wirkt durch die oft langgestielten, breiteiförmigen Laub- und untern Tragblätter sowie durch die aufrechten, blühenden Seitentriebe buschig. Charakteristisch sind ferner die scharf gesägten Ränder der oberen Tragblätter und deren lang ausgezogene Spitzen. Die blassgelben schmalen Blüten sind kleiner als bei *L. montanum* und stehen in den Halbquirnen dichtgedrängt. Das Merkmal der Blütenlänge lässt sich aber bei Herbarbelegen nur bedingt verwenden, weil die Blüten beim Trocknen kleiner werden. Nach unsern Erfahrungen haben sich bei ausläuferlosen Belegen die aufrechten Seitentriebe als sicherstes

Tabelle 1

Gegenüberstellung der Merkmale von *Lamiaestrum montanum* und *Lamiaestrum flavidum*

	<i>Lamiaestrum montanum</i>	<i>Lamiaestrum flavidum</i>
Chromosomenzahl	2n = 4x = 36	2n = 18
Grösse	20 – 60 cm	25 – 70 cm, buschig
Stengel	mässig entwickelt	kräftig entwickelt
Behaarung	blütentragende Stengel am Grunde auf Kanten und Flächen meist dicht behaart	blütentragende Stengel am Grunde auf Kanten und Flächen schwach bis dicht behaart
Verzweigung	unverzweigt, vereinzelt mit ausläuferartig herabgebogenen Seitentrieben	häufig mit blütentragenden aufrechten Seitentrieben
Ausläufer	erscheinen während oder kurz nach der Blütezeit	ohne Ausläufer; die Erneuerungs- knospen des Rhizoms wachsen zu aufrechten Stengeln aus
Blattform	eiförmig, Grund herzförmig, gestutzt oder gerundet	
Blattrand	unregelmässig gesägt-gekerbt oder gesägt	
Untere Tragblätter		
Blattform	eiförmig oder breitlanzettlich, Grund herzförmig, gestutzt oder gerundet	breiteiförmig, zugespitzt, Grund abgerundet oder gestutzt
Blattrand	unregelmässig gesägt-gekerbt bis gesägt	unregelmässig gesägt, oft eingeschnitten gesägt, seltener gekerbt-gesägt
Obere Tragblätter		
Blattform	breit bis schmal lanzettförmig L/B = (1.2–) 1.8–3.5 (–4.0)	breit bis schmal lanzettförmig, mit lang ausgezogener Spitze L/B = 2.2–4.2 (–5.5)
Blattrand	einfach oder doppelt gesägt oder gesägt-gekerbt, mit entfernt stehenden Zähnen	einfach oder doppelt scharf gesägt, seltener gesägt-gekerbt
Blütenstand		
Zahl der Quirle	(2–) 3–7 (–10)	(2–) 3–8 (–10)
Zahl der Blüten pro Halbquirl	(3–) 4–7 (–10)	(3–) 5–8 (–11)
Blüten		
Länge	17–25 mm	14–18 mm
Farbe	gelb	blassgelb
Blütezeit im Gebiet	Mai/Juni	Juni/Juli

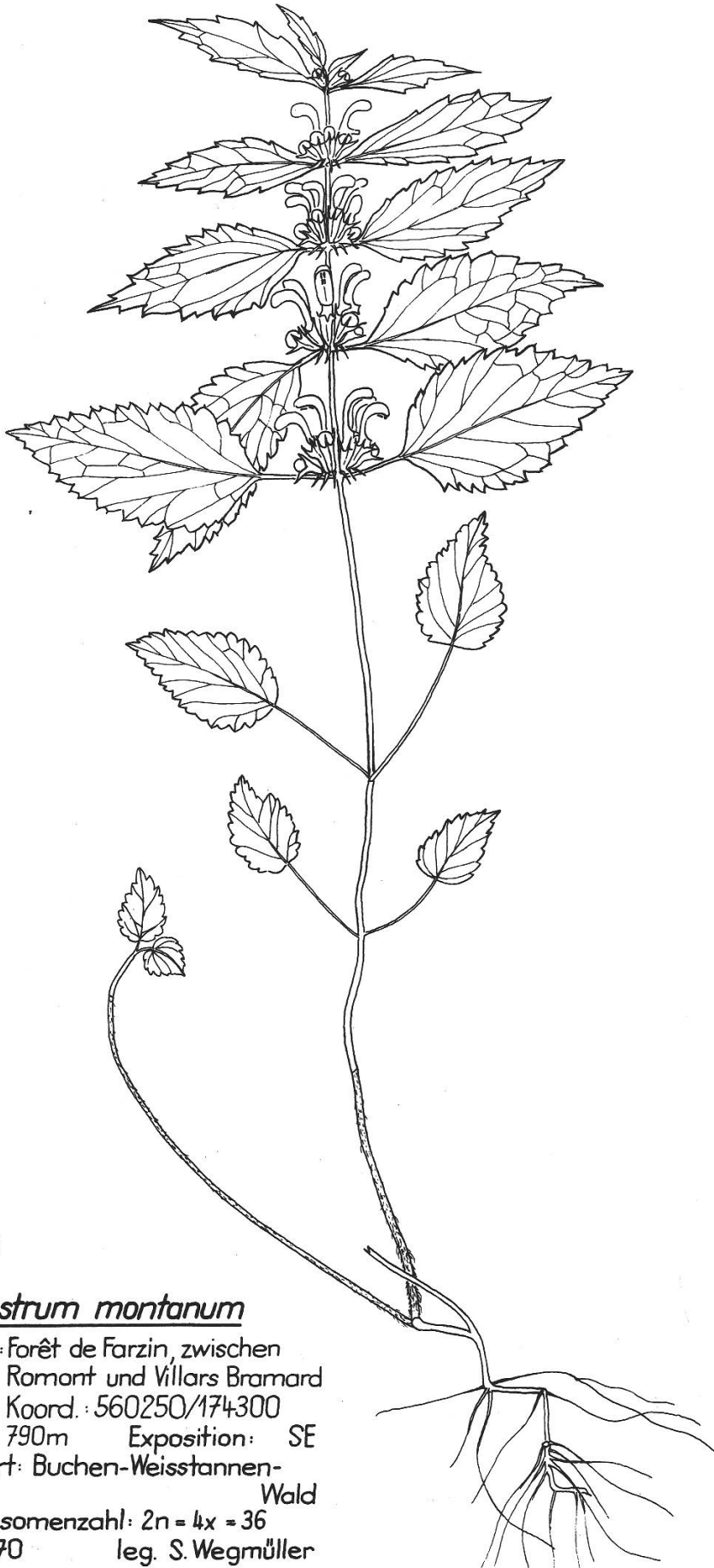


Abb. 3

Lamiastrum montanum

Fundort: Forêt de Farzin, zwischen
Romont und Villars Bramard

Koord.: 560250/174300

Höhe: 790m Exposition: SE

Standort: Buchen-Weisstannen-
Wald

Chromosomenzahl: $2n = 4x = 36$

8. 5. 1970 leg. S. Wegmüller

5cm

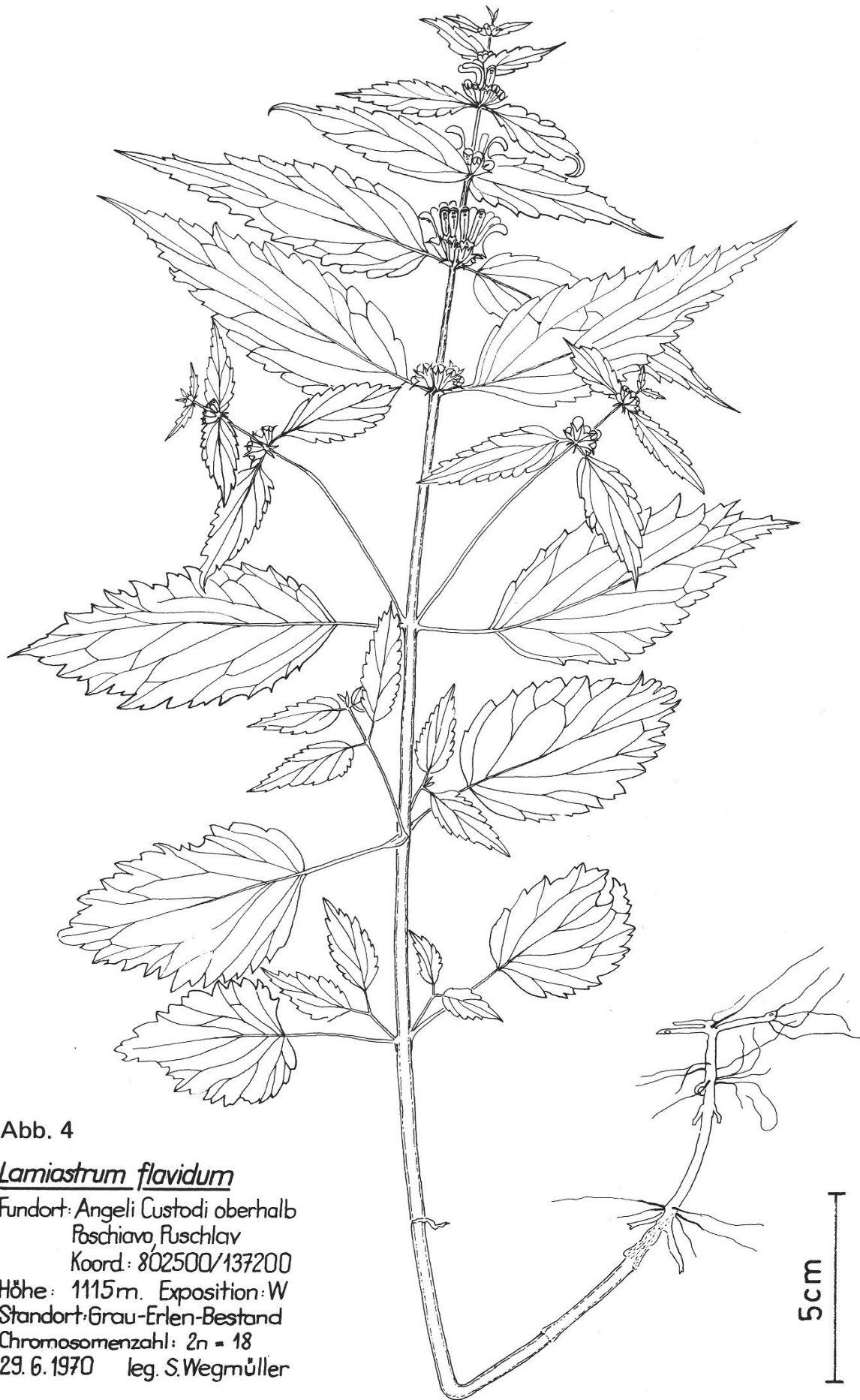


Abb. 4

Lamiastrum flavidum

Fundort: Angeli Custodi oberhalb

Pöschlavo Pöschlav

Koord.: 802500/137200

Höhe: 1115m. Exposition: W

Standort: Grau-Erlen-Bestand

Chromosomenzahl: $2n = 18$

29. 6. 1970 leg. S. Wegmüller

Merkmal zur Abgrenzung von *L. flavidum* gegenüber *L. montanum* erwiesen. Der erwähnte Herbarbeleg von Merxmüller vom „locus typici“ (Plöckenpass) weist ebenfalls blütentragende Seitentriebe auf.

Das Längen/Breiten-Verhältnis der oberen Tragblätter eignet sich nicht zur Unterscheidung der beiden Taxa, hingegen zur Abgrenzung gegenüber dem diploiden *Lamiastrum galeobdolon* (Dersch 1964, Endtmann 1966, Polatschek 1966, Wegmüller 1971). Nach Polatschek sollen ferner die untersten Tragblätter bei *L. montanum* kaum mehr als doppelt so lang sein wie das darüberstehende Internodium, bei *L. flavidum* dagegen mehr als doppelt so lang. Dieser Befund konnte an unserem zytologisch untersuchten Material nur zum Teil bestätigt werden.

Obwohl der Habitus von *L. flavidum* jenem von *L. montanum* zufolge der grossen Variabilität der Merkmale oft recht ähnlich ist, wird eine sichere Unterscheidung der beiden Sippen auf Grund der Merkmalkombination meistens möglich sein.

Stomatenlänge

Von je 30 Herbarbelegen beider Taxa wurden vom obersten Laubblatt und vom untersten Tragblatt insgesamt 50 Spaltöffnungen gemessen, die Durchschnitte bestimmt und ausgewertet.

	<i>Lamiastrum montanum</i>	<i>Lamiastrum flavidum</i>
Zahl der Belege	30	30
Zahl der Durchschnitte n_1, n_2	30	30
Mittel \bar{x}_1, \bar{x}_2	28.65 μ	23.09 μ
Standardabweichungen σ_1, σ_2	1.480	1.696
Umfang bei 2σ	25.69–31.61 μ	19.69–26.48 μ
Differenz der Mittelwerte		5.561 μ
Standardabweichung der Differenz der Mittelwerte σ_d		0.410

Der Unterschied zwischen den beiden Mitteln ist signifikant. In kritischen Fällen kann das Merkmal der Stomatenlänge unter den eingangs erwähnten Bedingungen zur Unterscheidung der beiden Taxa herangezogen werden.

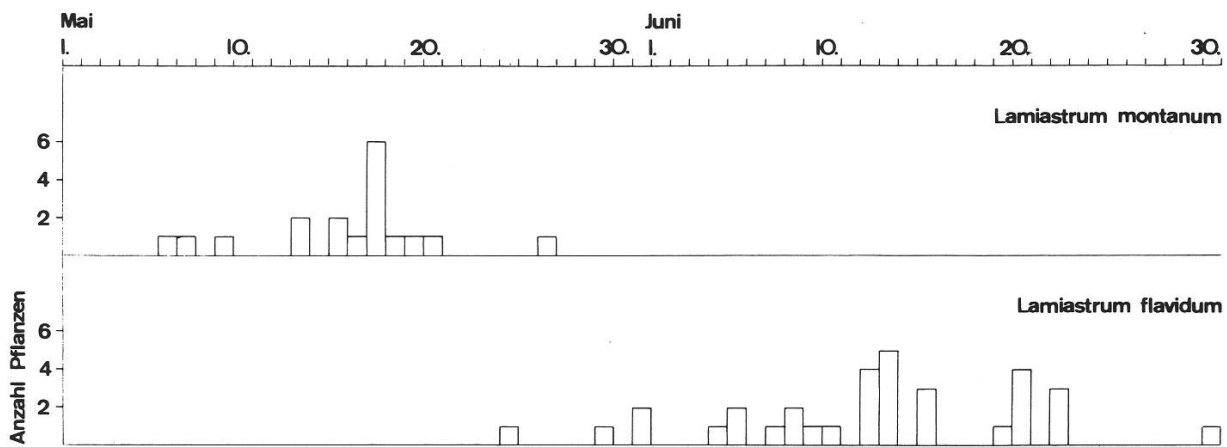
Die bei *L. montanum* aus der Schweiz an frischen Pflanzen ermittelten Durchschnitte der Stomatenlänge liegen ganz im Bereich der an frischen Pflanzen in England ermittelten (Wegmüller 1971). Bei Herbarbelegen liegt das Mittel der Durchschnitte gegenüber dem Mittel frischer Pflanzen um 2.6 μ tiefer. Bei der Anwendung des Merkmals zur Bestimmung ist der Zustand der Pflanzen zu beachten.

Blütezeit

Im Kontaktgebiet von *Lamiastrum montanum* und *Lamiastrum flavidum* S Rhäzüns (Undrau) (GR) beobachteten wir, dass *L. flavidum* später blüht als *L. montanum*. Es stellte sich die Frage, ob beide Kleinarten im Kulturversuch

Abb. 5

Blühbeginn von *Lamiaeum* (Beobachtungsreihe 1972).



unter annähernd gleichen Bedingungen ihren Blürrhythmus beibehalten würden oder ob der unterschiedliche Zeitpunkt des Aufblühens durch lokale Standortfaktoren bedingt sei.

Zur Abklärung wurden Pflanzen beider Taxa von der Undrau und weiteren Standorten vergleichbarer Höhenstufen der beiden Verbreitungsareale in der Schweiz während der Vegetationsperiode 1972 im gleichen Beet des Botanischen Gartens in Bern kultiviert. Trockenheit und Kälteeinbrüche hemmten im Frühjahr die Entwicklung. Von den 18 Pflanzen der Kleinart *L. montanum* blühte die erste am 6. Mai, die letzte am 26. Mai 1972 auf, von den 33 Pflanzen von *L. flavidum* die erste am 24. Mai, die letzte am 30. Juni 1972 (Abb. 5). Der bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse angewandte Wilcoxon-Test (Pfanzagl 1968) ergab einen signifikanten Unterschied. *L. flavidum* blüht im Mittel rund 4 Wochen später als *L. montanum*. Dies stimmt überein mit der von Bresinsky (1965) mitgeteilten Beobachtung an beiden Kleinarten im bayerischen Alpenvorland. Die beiden Taxa sind dadurch weitgehend voneinander isoliert.

Die Verbreitung von *Lamiaeum montanum* und *Lamiaeum flavidum* in der Schweiz (Abb. 7)

Lamiaeum montanum

Im Gebiet der Schweiz ist das tetraploide *L. montanum* im Jura, im Mittelland und in den Nordalpen weit verbreitet. Im untern Rhonetal dringt die Kleinart vom Mittelland her bis in die Gegend von Martigny vor. Sie ist im Vorder- rheintal ebenfalls verbreitet und findet sich in dessen Seitentälern oberhalb Reichenau, dann talabwärts auch im Schanfigg und im Prättigau.

Lamiastrum flavidum

Das diploide *L. flavidum* dringt aus dem südlich und südöstlich gelegenen Areal ins Puschlav und Bergell, in die Talgebiete des Sotto- und Sopraceneri und ins Misox ein. Wir konnten die Kleinart ebenfalls in den Laubmischwäldern am Südfuss des Simplons bei Gondo feststellen.

Ein kleineres Areal findet sich ausserdem im Goms, von Mörel talaufwärts bis Steinhaus, Fieschertal und bis zum Eingang der Twingi-Schlucht (Binntal). *L. flavidum* ist im Hinterrheintal von Nufenen bis nach Reichenau hinunter ebenfalls verbreitet. Sowohl im Goms als auch im Hinterrheintal handelt es sich um markante Vorstösse aus dem Hauptareal über die südlichen Alpenpässe nach Norden, über den Simplon-Pass (?) ins Goms, über San Bernardino- und Splügen-Pass ins Hinterrheintal.

In den Gebieten des Lukmanier-Passes, des Gotthards und des Grossen St. Bernhards greift das Areal von *L. flavidum* dagegen nicht nach Norden aus.

Im Mittelwallis konnte der Nachweis der beiden Kleinarten nicht erbracht werden, obwohl Jaccard (1895) für den Talabschnitt von Brig bis Martigny vereinzelte, seltene Vorkommen der Goldnessel aufführt. Wir fanden *Lamiastrum montanum* nur in den feuchtern Weisstannen-Wäldern der Derborance und oberhalb Cernet am Sanetschpass.

Im Engadin und im Münstertal gelang der Nachweis der Goldnessel ebenfalls nicht. Nach Braun-Blanquet (1934) fehlt sie beiden Talgebieten.

Im extrem trockenen Mittelwallis dürfte das Fehlen geeigneter luftfeuchter Standorte und der entsprechenden Laubwaldgesellschaften die Ausbreitung der beiden Kleinarten verhindert haben, sonst hätten sowohl *L. montanum* vom untern Rhonetal her, als auch *L. flavidum* vom Goms aus ihre Areale ausgedehnt.

Die dem Münstertal (GR) am nächsten gelegenen Standorte von *L. flavidum*, die als Ausgangspunkt einer Einwanderung möglich wären, liegen nach Polatschek (1966) in der Gegend von Meran. Dazwischen liegt aber das sehr niederschlagsarme Vintschgau, das Braun-Blanquet (1961) als extreme inneralpine Trockeninsel bezeichnet. Sie erstreckt sich abgeschwächt noch bis in den untern Abschnitt des Münstertales und dürfte die Einwanderung von *L. flavidum* verhindert haben.

Im Inntal liegen die nächsten belegten Fundorte beider Kleinarten in der Gegend von Innsbruck (Herbarbelege: M, KR). Nach Braun-Blanquet sind Unterengadin und Oberinntal mässig trockenwarme Talabschnitte. Ob beide Kleinarten von Innsbruck weg talaufwärts weiter verbreitet sind, müsste noch geklärt werden.

Mag die Trockenheit im Mittelwallis, im Vintschgau und Münstertal sowie im Unterengadin der Hauptfaktor sein, der die Ausbreitung der Kleinarten verhindert hat, bleibt trotzdem die Frage offen, warum sich die Sippen nicht zumindest in den flussbegleitenden Auenwäldern ausbreiten konnten?

Vergesellschaftung und Standortansprüche

Lamiastrum montanum

Die Kleinart ist im Gebiet in *Fagion*- und *Fraxino-Carpinion*-Gesellschaften verbreitet. Den pflanzensoziologischen Arbeiten von Moor (1952, 1958), Kuoch (1954), Richard (1961) und Frehner (1963) entnahmen wir Angaben über die Stetigkeit der Goldnessel in den zahlreichen Aufnahmen der verschiedenen Gesellschaften. Die genannten Autoren haben allerdings die Kleinarten nicht unterschieden. Bei den pflanzensoziologischen Aufnahmen aus dem Jura und dem Mittelland sowie der nördlichen Kalkvoralpen kann es sich nach der Kenntnis des Verbreitungsareals ausschliesslich um *L. montanum* handeln. In den Zwischenalpen (Kuoch 1954) war das Ausscheiden der Aufnahmen mit *L. montanum* auf Grund der sehr genauen Standortangaben möglich. Das Hinterrheintal wurde ausgeklammert.

L. montanum hat in den Gesellschaften des *Fraxino-Carpinion* Verbandes einen ersten Verbreitungsschwerpunkt. Die Kleinart erreicht in folgenden Gesellschaften hohe Stetigkeitswerte: *Calamagrosti-Alnetum incanae*, *Equiseto-Alnetum incanae*, *Carici remotae-Fraxinetum* und *Fraxino-Ulmetum*. Es sind dies Gesellschaften gut durchfeuchteter Standorte, die durch periodische Über-

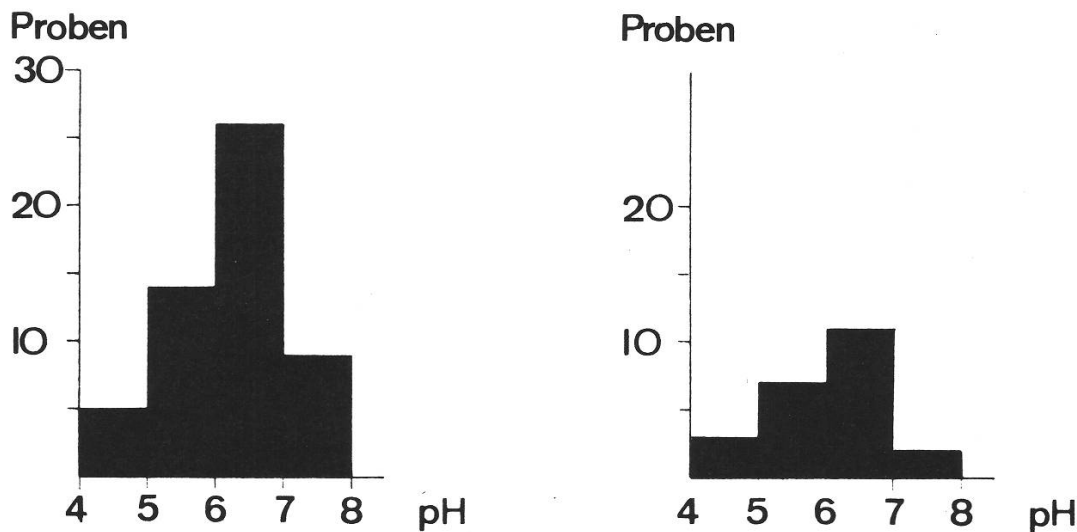


Abb. 6

pH-Bestimmungen

Lamiastrum montanum

Standorte:

Jura	24
Mittelland	12
Alpen	18

Lamiastrum flavidum

Standorte:

Hinterrheintal	2
Wallis (Goms)	2
Gondo	1
Tessin	10
Misox	1
Bergell	4
Puschlav	3

Verbreitungskarte: *Lamiasrum galeobdolon* agg.

Lamiasrum montanum (Pers.) Ehrend.

$2n = 4x = 36$

Lamiasrum flavidum (F. Herm.) Ehrend.

$2n = 2x = 18$

Chromosomenzählungen

Herbarbelege

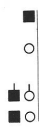
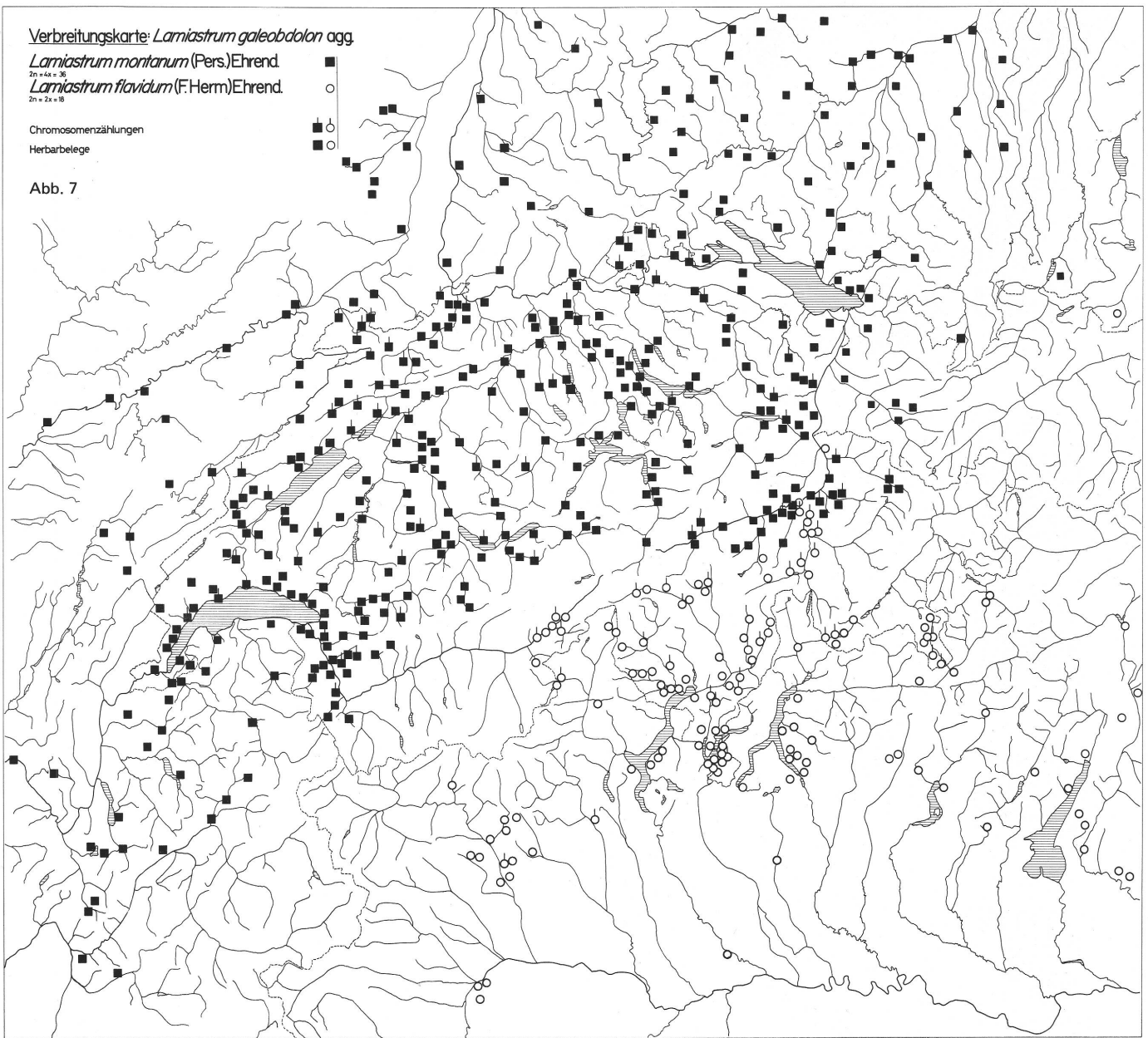


Abb. 7



Leere Seite
Blank page
Page vide

flutung Zufuhr frischer Nährstoffe erhalten. Im *Pruno-Fraxinetum* kalkarmer und nasser Standorte tritt *L. montanum* weniger in Erscheinung. Die Aufnahmen Moors (1958) aus dem extrem trockenen Mittelwallis von Grauerlen-Wäldern sind von besonderem Interesse, weil in der beschriebenen Subassoziation (*Calamagrosti-Alnetum incanae populetosum*) in sämtlichen Aufnahmen neben der Goldnessel auch die *Fagetalia*-Ordnungs-Charakterarten fehlen! Nach Moor (1958) tritt *L. montanum* ferner im *Querco-Carpinetum* kalkreicher oder tiefgründiger lehmiger Böden auf.

Ein zweiter Verbreitungsschwerpunkt der Kleinart liegt in den *Fagion*-Gesellschaften. Im Jura und in den Voralpen erreicht *L. montanum* in den vielen Aufnahmen aus den mesophilen Buchenwald-Gesellschaften (*Fagetum silvaticum typicum*, *Tilio-Fagetum*, *Aceri-Fagetum* und einige Spezialgesellschaften) hohe Stetigkeitswerte. In den Aufnahmen des *Abieti-Fagetum* gehen sie dagegen bis auf 50% zurück. In den reinen Fichtenwäldern der Voralpen tritt *L. montanum* nur im *Asplenio-Piceetum*, einer an *Fagion*- und *Fagetalia*-Arten reichen Gesellschaft der montanen Stufe auf (Kuoch 1954). Ist *L. montanum* in den Buchenwald-Gesellschaften der ozeanisch getönten montanen Stufe des Jura und der nördlichen Kalkvoralpen weit verbreitet, meidet die Kleinart dagegen Buchenwald-Gesellschaften trockener Standorte. Sie fehlt im Jura dem thermophilen *Carici-Fagetum* sowie dem *Seslerio-Fagetum* fast ganz (Moor 1952, Richard 1961); andererseits meidet sie ebenfalls azidophile Waldgesellschaften wie das *Luzulo-Fagetum* der mittleren montanen Stufe, wo sie nach Richard (1961) in den Aufnahmen nur geringe Stetigkeitswerte erreicht. Im trockenen *Melampyro-Fagetum*, das auf sehr saurer, tief entkalkter Unterlage stockt, fehlt sie sowohl im Jura als auch im aargauischen Mittelland ganz (Richard 1961, Frehner 1963). Ihre Verbreitung ist auch im *Melico-Fagetum* kalkarmer Böden des Mittellandes begrenzt. Im *Pulmonario-Fagetum* kalkreicher, frischer Böden erreicht *L. montanum* im Mittelland dagegen grössere Verbreitung (Frehner 1963).

Von 54 Standorten zytologisch untersuchter und weiterer Pflanzen aus der Schweiz führten wir an Bodenproben aus 2–5 cm Tiefe pH-Bestimmungen durch. Die Proben wurden im Wärmeschrank bei 110⁰ getrocknet, während 24 Stunden mit dest. Wasser im Verhältnis 1:2.5 aufgeschwemmt, worauf der pH-Wert elektrometrisch bestimmt wurde. Die Bestimmungen ergaben ein Häufungsmaximum im schwach sauren Bereich (Abb. 6), was mit den Hinweisen aus den pflanzensoziologischen Aufnahmen recht gut übereinstimmt.

L. montanum vermag jedoch auch auf stärker versauerten Böden aufzukommen, was ebenfalls aus der Begleitflora von Aufnahmen azidophiler Buchenwald-Gesellschaften ersichtlich ist. In einem Weisstannen-Buchenbestand W Heiterswil (SG) (Koord. 727850/240000) fanden wir *L. montanum* zusammen mit *Blechnum spicant*. Der pH-Wert der Bodenprobe betrug 4.2! Im Wald Altrüti W Schüpflheim (Koord. 642000/199350) fanden sich die Pflanzen im Weisstannen-Fichten-Forst ebenfalls mit *Blechnum spicant* auf stark versauertem Boden. Die pH-Messung der Bodenprobe ergab den Wert 4.7. Dies sind allerdings Extremwerte. Andererseits besiedelt *L. montanum* auch neutrale bis schwach alkalische Böden (*Pulmonario-Fagetum*, Auenwälder).

An 47 Bodenproben verschiedenster Standorte von *L. montanum* aus der Schweiz (Mittelland 18, Alpen 17, Jura 12) wurde der Glühverlust bestimmt. Die

Proben wurden gesiebt, bei 110⁰ getrocknet und auf Gewichtskonstanz gebracht. Hierauf wurden 10 g eingewogen und im Muffelofen bei 600⁰ ausgeglüht.

Glühverluste:	5–10%	9 Proben
	10–20%	21 Proben
	21–30%	5 Proben
	Über 30%	12 Proben

Der organische Anteil der Bodenproben war durchschnittlich hoch.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass *L. montanum* als Mullboden-Kriecher humose, nährstoffreiche, schwach alkalisch bis mässig saure Böden luftfeuchter Waldstandorte von der kollinen bis zur obern montanen Stufe besiedelt. Sie meidet trockene und stark versauerte, nährstoffarme Standorte.

Lamiastrum flavidum

Die Kleinart tritt in den südlichen Alpentälern (Abb. 7) von der kollinen bis zur obern montanen Stufe in verschiedenen Waldgesellschaften auf. Nach unsern Beobachtungen ist sie in den die Gebirgsbäche begleitenden Grauerlen-Wäldern häufig und entwickelt sich hier auf frischen, nährstoffreichen Böden in luftfeuchter Umgebung optimal. Man findet sie aber auch in den Kastanienwäldern, in Haselbüschen, Buchenwäldern und in Buchen-Weisstannenwäldern.

L. flavidum, die diploide ausläuferlose Goldnessel, wurde erst 1958 von Hermann aus den Karnischen Alpen beschrieben. In den pflanzensoziologischen Waldaufnahmen aus der Südschweiz wurde die Kleinart bisher nicht unterschieden. Nach eigenen Beobachtungen und Belegen wie auch nach dem umfangreichen eingesehenen Herbarmaterial kommt in den südlichen Alpentälern nur *L. flavidum* vor. Bei neuen pflanzensoziologischen Arbeiten sollte die Kleinart beachtet werden.

Antonietti (1968) unterscheidet in seiner pflanzensoziologischen Arbeit über die Waldgesellschaften der submontanen Stufe des Tessins und des Gebietes zwischen Langensee und Gardasee auf karbonatarmem Gestein zwei Gesellschaften, das *Quercu-Betuletum insubricum* prov. des Verbandes *Carpinion betuli*. In beiden Gesellschaften herrscht *Castanea sativa* vor, deren Ausbreitung nach Zoller (1961) anthropogen bedingt ist. Nach den Aufnahmen Antoniettis tritt die Goldnessel nur im *Quercu-Fraxinetum* auf. Beide Waldgesellschaften stocken auf insubrischen Braunerden, welche durch hohen Humusgehalt und eine sandig-schluffige Textur gekennzeichnet sind (Antonietti 1968). Die pH-Jahresmittelwerte sollen fast immer kleiner als 5 sein und mit der Profiltiefe nur wenig abnehmen.

Auf karbonatreichen Gesteinen unterscheidet Antonietti ebenfalls zwei Gesellschaften, das *Helleboro-Ornetum* prov. des Verbandes *Orno-Ostryon* und das *Erisithalo-Ulmetum* prov. des Verbandes *Fagion silvaticae*. *Lamiastrum flavidum* tritt in beiden Gesellschaften auf, im *Erisithalo-Ulmetum* konstanter als im *Helleboro-Ornetum*. Nach Antonietti stocken beide Waldgesellschaften ebenfalls auf Braunerden, aber mit mehr schluffig-toniger Textur und mit nur an der Oberfläche auftretendem Humus. Das pH-Jahresmittel soll immer grösser als 5 sein und mit der Profiltiefe merklich zunehmen.

Auch wenn diese Befunde nicht ohne weiteres auf die Kleinstandorte von *L. flavidum* übertragen werden dürfen – die an verschiedenen Stellen einer Aufnahme­fläche gemessenen pH-Werte können beträchtlich schwanken! – geben sie doch erste wertvolle Hinweise auf die ökologischen Verhältnisse der insubrischen Waldgesellschaften, in denen die Goldnessel auftritt.

Goldnesseln werden ferner in einzelnen Aufnahmen von Lüdi (1941, 1949) und von Knapp (1953) von Buchenwäldern karbonatreicher Unterlagen des Tessins erwähnt, ferner von Kuoch (1954) für das *Abieti-Fagetum festucetosum* (Vergeletto, Arbedo) und das *Asplenio-Piceetum* (Cerentino), schliesslich auch für einen Lindenmischbestand im Puschlav durch Trepp (1947). Die kleine Zahl der Aufnahmen erlaubt jedoch noch keine Auswertung.

Die an 23 Bodenproben zytologisch untersuchter Pflanzen ermittelten pH-Werte liegen im schwach bis mässig sauren Bereich (Abb. 6). Aus den gleichen Bodenproben ermittelte Glühverluste ergaben folgende Werte:

Glühverluste:	1– 5%	4 Proben
	5–10%	4 Proben
	10–20%	10 Proben
	20–30%	4 Proben
	Über 30%	2 Proben

Zusammenfassend lässt sich vorläufig folgendes festhalten: *L. flavidum* besiedelt frische, schwach saure bis saure, sandigtonige und zum Teil auch humose Böden luftfeuchter Standorte von der kollinen bis zur obern montanen Stufe.

Pflanzensoziologische Studien werden noch abzuklären haben, welche Stellung *L. flavidum* in den verschiedenen montanen Laubmischwaldgesellschaften der süd­alpinen Täler einnimmt.

Die Gesamtverbreitung der Sippen von *Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek s.l.

Meusel (1943, Band 2, K 42) und Saxer (1955) geben eine Verbreitungskarte der Sammelart. Für die drei Sippen zeichnen sich nach eingesehenen Herbarbelegen folgende Areale ab:

Lamiastrum galeobdolon (L.) Ehrend. et Polatschek s.str.

Areal: S-Schweden, S-Finnland, baltische Staaten, W-Russland, Polen, England (nur Lincolnshire), Holland, Dänemark, Nord- und Mitteldeutschland, Tschechoslowakei, Ungarn, Jugoslawien, Bulgarien, Mazedonien, Rumänien, Ukraine, europäische Türkei, Transkaukasien.

Die Nordgrenze des Areals verläuft nach Hultén (1950) in Schweden ungefähr bei 58° NB. Die Südgrenze zieht nach Schönfelder (unpubliziert, in Vorbereitung) vom Saarland über die Pfalz und den Würzburger Raum nach Süden, durch das Taubergebiet weiter bis zum Westrand der Fränkischen Alb und dürfte über den Regensburger Raum durch den Bayerischen Wald (?) verlaufen.

Morphologische Beschreibungen der Kleinart finden sich bei Dersch (1964), Endtmann (1966), Polatschek (1966) und Wegmüller (1971), eine Abbildung in Hess, Landolt und Hirzel (3) (1972).

Lamiastrum montanum (Pers.) Ehrend.

Areal: England, Pyrenäen, Frankreich, Belgien, Holland, Mittel- und Süddeutschland, Österreich, Schweiz, Tschechoslowakei, S-Polen, Ungarn, Jugoslawien, Mazedonien.

Die Nordgrenze des Areals ist nicht genau bekannt. In Niedersachsen verläuft sie nach Dersch (1964) bei 52⁰ NB. Die Südgrenze zieht von den Pyrenäen über S-Frankreich zu den Westalpen, dann über die Zentralalpen (Abb. 7) in die Ostalpen (vergl. Karte von Polatschek 1966). Der weitere Verlauf ist nicht geklärt.

Lamiastrum flavidum (F. Herm.) Ehrend.

Areal: Slowenien, Istrien, Südalpen bis zu den Westalpen (Abb. 7), N-Apennin; in den Ostalpen stösst die Sippe ebenfalls bis in die nördlichen Kalkvorralpen vor (vergl. Karte von Polatschek 1966).

Im Apennin ist sie für folgende Gebiete belegt: Ligurien, Emilia, Marche und Toscana. In der Po-Ebene scheint sie selten zu sein. Die Belege vom Monte Alburno (Campania) im Herbarium von Florenz sind ebenfalls *L. flavidum* zuzuordnen.

L. flavidum ist die verbreitete Goldnessel-Sippe Italiens. Die Beschreibung Fioris (1969) für var. *luteum* (Krock, 1823): „Foglie a denti acuti, le super. lanceolate e lungam acuminate, tutte glabre o poco pelose . . .“ trifft für *L. flavidum* zu. Fiori setzt sie mit *Pollichia montana* Pers. (1795), *Galeobdolon luteum* Huds. (1778) sowie *Galeobdolon montanum* Rchb. (1832) gleich, also mit *Lamiastrum montanum* (Pers.) Ehrend., was zu berichtigen ist.

Die in Fiori als var. *apenninum* Bég. (1903) bezeichneten Pflanzen, deren Belege sich im Herbarium der Universität Florenz befinden, sind auf Grund der Ausläufer und der grossen Blüten *Lamiastrum montanum* (Pers.) Ehrend. zuzuordnen. Es betrifft dies die eingesehenen Belege folgender Standorte: Cataracte pr. Castrovillari in Calabria, App. piceno a M. Fortino ed Umito e cal. a Giffoni. Pflanzen dieser Standort sollten noch zytologisch überprüft werden.

Die Kenntnis der europäischen Verbreitung der drei Sippen macht die Verbreitung in der Schweiz verständlich (Abb. 7). *L. galeobdolon* ist in der Schweiz nicht zu erwarten, da ihre südliche Verbreitungsgrenze weiter nördlich liegt. Da die Kleinart ihrer stark gefleckten, dekorativen Blätter wegen häufig in Gärten angepflanzt wird, könnte sie gelegentlich verwildern.

L. montanum muss aus dem mittel- und westeuropäischen Areal in den Jura, ins Mittelland und in die Nordalpen eingedrungen sein, *L. flavidum* aus dem südlich und südöstlich gelegenen Areal in die südalpinen Täler. Ein eiszeitliches Überdauern der beiden Sippen ist im alpinen Bereich aus autökologischen Gründen sicher auszuschliessen. Die Einwanderung kann in der postglazialen Wärmezeit erfolgt sein, während der sich die mesophilen Laubmischwald-Gesellschaften ausgebreitet haben.

Kreuzungsversuche

Dersch (1964) wies als erster auf die Möglichkeit einer allotetraploiden Entstehung von *L. montanum* aus den beiden diploiden Sippen hin. *L. montanum* nimmt tatsächlich in verschiedener Hinsicht eine Zwischenstellung ein.

In der Morphologie könnten bei *L. montanum* das Ausläufermerkmal und das Merkmal der Blütengrösse von der diploiden *L. galeobdolon*-Sippe, die Zahl der Quirle, die Reichblütigkeit der Halbquirle sowie Form und Zähnung der Tragblätter von der *L. flavidum*-Sippe stammen.

Pflanzengeographisch liegt das Areal von *L. montanum* zwischen den Arealen des nördlich verbreiteten *L. galeobdolon* und des südlichen *L. flavidum*.

Polatschek (1966) weist darauf hin, dass *L. montanum* auch höhenstufenmässig zwischen dem im nördlichen Flachland verbreiteten *L. galeobdolon* und dem „montan bis subalpin“ verbreiteten *L. flavidum* liege. Hier ist einzuwenden, dass nach unsern Beobachtungen *L. galeobdolon* beispielsweise im Bieszczady-Gebirge der Ost-Beskiden (SE-Polen) im *Fagetum carpaticum* nahe der Waldgrenze noch stark verbreitet ist, und *L. flavidum* in den südalpinen Tälern auch in der kollinen und submontanen Stufe auftritt.

L. flavidum blüht rund 4 Wochen später als *L. montanum* (vergl. S. 282). Nach Beobachtungen von Dr. S.M. Walters, Cambridge (briefl. Mitteilung vom 18.5.1972), Dr. J. Mennema (briefl. Mitteilung vom 13.3.1972), Dr. P. Schönfelder, Hohenheim und nach eigenen Beobachtungen an kultivierten Pflanzen blüht *L. galeobdolon* dagegen 10–14 Tage früher als *L. montanum*. Schon Turesson (1930) hat auf den frühern Blühbeginn von *L. galeobdolon* hingewiesen. Wahrscheinlich nimmt *L. montanum* auch hier eine Zwischenstellung ein, doch müsste der frühere Blühbeginn von *L. galeobdolon* noch mit Kulturen experimentell überprüft werden.

Um die Hypothese der allotetraploiden Entstehung von *L. montanum* zu überprüfen, versuchten wir, durch Kreuzung der beiden diploiden Kleinarten vorerst diploide Hybriden zu erhalten. Die Blühtermine des frühblühenden *L. galeobdolon* und des spätblühenden *L. flavidum* liegen nun aber so weit auseinander, dass dadurch Kreuzungen sehr erschwert werden. Wir verzögerten daher durch Kühlstellen der *L. galeobdolon*-Pflanzen im Frühjahr deren Entwicklung und förderten die möglichst rasche Entfaltung der *L. flavidum*-Pflanzen, teils im Warmhaus, teils an wärmern Standorten des Botanischen Gartens in Bern. Die in grösserer Zahl durchgeführten Kreuzungen zwischen den beiden diploiden Sippen blieben bisher jedoch erfolglos.

Zusammenfassung

1. Durch zytotaxonomische Untersuchungen an Sippen von *Lamiasrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek s.l. aus der Schweiz wurden zwei Taxa unterschiedlicher Ploidiestufen nachgewiesen.
2. Die bereits bekannten Chromosomenzahlen von $2n = 4x = 36$ für *Lamiasrum montanum* (Pers.) Ehrend. und $2n = 18$ für *Lamiasrum flavidum* (F. Herm.) Ehrend. konnten an Pflanzen zahlreicher Standorte der Schweiz bestätigt werden. Triploide Hybriden wurden nicht festgestellt.
3. Die Unterscheidung der beiden Sippen ist auf Grund einer Kombination morphologischer Merkmale möglich (Tabelle 1).
4. *Lamiasrum flavidum* blüht rund 4 Wochen später als *Lamiasrum montanum*; dadurch sind beide Sippen weitgehend isoliert.
5. Vergesellschaftung und Standortansprüche der beiden Sippen werden diskutiert.
6. Die Verbreitungsareale beider Sippen in der Schweiz und den angrenzenden Gebieten werden in einer Karte dargestellt (Abb. 7).
7. Die dritte Sippe des Aggregats, *Lamiasrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek s.str., konnte in der Schweiz nicht festgestellt werden.
8. *L. flavidum* ist die in N-Italien und im nördlichen Apennin verbreitete Goldnessel-Sippe.
9. *Lamiasrum montanum* muss aus dem mittel- und westeuropäischen Areal in den Jura, ins Mittelland und in die Nordalpen eingedrungen sein, *Lamiasrum flavidum* aus dem südlich und südöstlich gelegenen Areal in die südalpinen Täler.

Summary

1. A cytotaxonomic study of the collective species *Lamiasrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek s.l. in Switzerland showed two taxa with different ploidy levels.
2. The previously published chromosome numbers for *Lamiasrum montanum* (Pers.) Ehrend. ($2n = 4x = 36$) and *Lamiasrum flavidum* (F. Herm.) Ehrend. ($2n = 18$) from numerous habitats in Switzerland were confirmed. Triploid hybrids were not found.
3. A separation of the species (small species) is possible by a combination of characters (table 1).
4. *Lamiasrum flavidum* is flowering four weeks later than *Lamiasrum montanum*. Therefore, both species are nearly isolated.

5. The ecological requirements of both species are discussed.
6. A map (Fig. 7) shows the distribution of the species in Switzerland and its bordering regions. *Lamiastrum galeobdolon* has not been found in Switzerland.
7. *Lamiastrum flavidum* is the common Yellow Archangel in northern Italy and in the northern Apennin.
8. *Lamiastrum montanum* must have spread out from the middle and western european area to the Jura mountains, the plateau and to the northern alps. *Lamiastrum flavidum* penetrated from the southern and south-eastern area into the southern alpine valleys of Switzerland.

Literatur

- Antonietti A. 1968. Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Cantone Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. Mittg. Schweiz. Anst. f. d. forst. Versuchsw. 44/2, 81–226.
- Binz A. und A. Becherer 1970. Schul- und Exkursionsflora der Schweiz. Schwabe, Basel. 421 S.
- Braun-Blanquet J. und E. Rübel 1934. Flora von Graubünden. Lief. 3. Huber, Bern. 819–1174.
- Braun-Blanquet J. 1961. Die inneralpine Trockenvegetation. G. Fischer, Stuttgart. 273 S.
- Bresinsky A. 1965. Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38, 5–67.
- Clapham A.R., Tutin T.G. und E.F. Warburg 1968. Excursion Flora of the British Isles. 2nd ed. Cambridge. 1591 S.
- Dersch G. 1964. Zur Cytologie und Taxonomie der Goldnessel (*Lamium galeobdolon* (L.) L.). Ber. Deutsch. Bot. Ges. 76, 351–359.
- Ehrendorfer F. 1973. Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 318 S.
- Endtmann J. 1966. Untersuchungen an Sippen der Gelben Taubnessel (*Lamium galeobdolon* (L.) Nathh.). Fedd. Rep. 72/2–3, 134–154.
- Fiori A. 1969. Nuova Flora analitica d'Italia. Vol. sec. Bologna. 1120 S.
- Fournier P. 1961. Les quatre flores de la France. Paris. 1105 S.
- Frehner H.K. 1963. Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz, 44, 1–96.
- Gadella T.W.J. und E. Kliphuis 1963. Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. Acta bot. neerl. 12, 195–230.
- Gutermann W. 1962. Diploides *Lamium galeobdolon* (s.1.) in Bayern (vorläufige Mitteilung). Ber. Bayer. Bot. Ges. 35, 43–45.
- Hermann F. 1958. *Lamium flavidum* nov. spec. in den Bayerischen Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 32, 145–146.
- Hess H.E., Landolt E. und R. Hirzel 1972. Flora der Schweiz. Bd. 3. Birkhäuser, Basel. 876 S.
- Holub J. 1970. *Lamiastrum* versus *Galeobdolon* and Comments on Problems of Unitary Designations in Fabricius's work „Enumeratio methodica plantarum horti medici helmstadiensis“. Folia geobot. phytotax. Praha 5, 61–88.
- Hultén E. 1950. Atlas över växternas utbredning i Norden. Stockholm. 511 S.
- Jaccard H. 1895. Catalogue de la Flore valaisanne. Neue Denkschr. der Schw. Ges. für die gesam. Naturwissensch. 34, 1–472.
- Jørgensen C.A. 1927. Cytological and experimental studies in the genus *Lamium*. Hereditas 9, 126–136.

- Knapp R. 1953. Studien zur Vegetation und pflanzengeographischen Gliederung Nordwestitaliens und der Südschweiz. Kölner Geogr. Arb. 4, 1–59.
- Kuoeh R. 1954. Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. Mittg. Schweiz. Anst. f. d. forst. Versuchsw. 30, 133–260.
- Lüdi W. 1941. Die Kastanienwälder von Tesserete. Ber. geobot. Forsch. inst. Rübel, Zürich, 1940, 52–84.
- 1949. Bericht über den 6. Kurs in Alpenbotanik. Ber. geobot. Forsch. inst. Rübel, Zürich. 1948, 12–50.
- Mennema J. 1971. *Lamium galeobdolon* (L.) L. in Nederland. Gorteria 5 7/10, 193–198.
- Meusel H. 1943. Vergleichende Arealkunde. Borntraeger, Berlin. Bd. 2, 1–92 + Kartenteil.
- Moor M. 1952. Die *Fagion*-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz. 31, 1–201.
- 1958. Pflanzengesellschaften schweizerischer Flusssauen. Mittg. Schweiz. Anst. f. d. forst. Versuchswesen. 34/4, 221–360.
- Oberdorfer E. 1970. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Ulmer, Stuttgart. 987 S.
- Pfanzagl J. 1968. Allgemeine Methodenlehre der Statistik II. Göschen, Berlin. 315 S.
- Polatschek A. 1966. Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, 2. Österr. Bot. Zeitschr. 113, 102–112.
- Polya L. 1949. Chromosome numbers of some Hungarian plants. Acta Geobot. Hung. 6, 124–137.
- Richard J.-L. 1961. Les forêts acidophiles du Jura. Mat. p. 1. levé géobot. de la Suisse. 38, 1–164.
- Rothmaler W. 1963. Exkursions-Flora, Kritischer Ergänzungsband. Berlin. 622 S.
- Saxer A. 1955. Die *Fagus-Abies*- und *Picea*-gürtelarten in der Kontaktzone der Tannen- und Fichtenwälder der Schweiz. Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz, 36, 1–198.
- Schönfelder P. und S. Wegmüller 1974. Zur Unterscheidung und Verbreitung der Sippen von *Lamium galeobdolon* agg. in Süddeutschland. Göttinger Floristische Rundbriefe (im Druck).
- Skalinska M. et al. 1971. Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. IX. Acta Biol. Cracov. 11, 199–224.
- Trepp W. 1947. Der Lindenmischwald. Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz, 27, 1–128.
- Turesson G. 1930. The selective effect of climate upon the plant species. Hereditas, 14, 110–111.
- 1938. Chromosome stability in Linnean species. Ann. Agric. Coll. Sweden 5, 405–416.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. und D.A. Webb 1972. Flora Europaea 3. Cambridge. 370 S.
- Wegmüller S. 1971. A cytotaxonomic study of *Lamium galeobdolon* (L.) Ehrend. & Polatschek in Britain. Watsonia 8, 277–288.
- Zoller H. 1961. Die kulturbedingte Entwicklung der insubrischen Kastanienregion seit den Anfängen des Ackerbaus im Neolithikum. Ber. Geobot. Inst. ETH. Stiftung Rübel 32 (1960), 263–279.

Dr. Samuel Wegmüller
 Systematisch-geobotanisches Institut
 der Universität Bern
 Altenbergrain 21
 3013 Bern