DESCENDENZTHEORETISCHE UNTERSUCHUNGEN.

I.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DEN

SAISON-DIMORPHISMUS IM PFLANZENREICHE

VON

R. v. WETTSTEIN.

(Mit 6 Tafeln und 8 Textfiguren.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 19. OCTOBER 1899.)

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Downloaded from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Im Jahre 1895 habe in ich einer kleinen Abhandlung[1] gezeigt, dass die Erscheinung des Saison-Dimorphismus, welche bis dahin nur aus dem Thierreiche bekannt war, auch im Pflanzenreiche vor kommt, wenn auch in einer anderen Form. Ich habe damals insbesondere auf das Vorkommen der Erscheinung in den Gattungen *Gentiana*, *Euphrasia* und *Alectorolophus* hingewiesen und betont, dass in Bezug auf die Beantwortung descendenztheoretischer Fragen die Erscheinung geradeso die Aufmerksamkeit der Botaniker verdient, wie sie die der Zoologen schon längst gefunden hat.[2]

Wenn ich jetzt auf diese Frage zurückkomme, so geschieht es insbesondere aus zwei Gründen. Erstens haben mich fortgesetzte Untersuchungen mit einer großen Zahl neuer Fälle von Saison-Dimorphismus bekannt gemacht, zweitens lassen diese neuen Fälle, sowie neue Gesichtspunkte, die sich anderweitig ergaben, ein viel mehr abschließendes und allgemeines Urtheil über die erwähnte Erscheinung zu. Wenn ich überhaupt die Erscheinung des Saison-Dimorphismus in den letzten Jahren zum Gegenstande eingehender und fortgesetzter Untersuchungen gemacht habe, so hat dies seinen Grund darin, dass zweifellos in dem Entstehen saisondimorpher Arten ein Fall von Artbildung in jüngster Zeit vorliegt, der einen Einblick in die Vorgänge bei der Artneubildung zulässt. Eingehendes Studium

[1] Der Saisondimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreiche. Ber. d. deutsch. bot Ges., XIII. 1895, S. 303.

[2] Vergl. insbesondere Weismann A., Studien zur Descendenztheorie, I. Über den Saisondimorphismus der Schmetterlinge, 1875. — Brandes G., Der Saison-Dimorphismus bei einheimischen und exotischen Schmetterlingen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 66, S. 277. 1894. — Weitere Literatur habe ich l. c. angegeben.

derartiger, eine directe Beobachtung zulassender einzelner Fälle halte ich aber für das einzig Richtige, wenn wir die allgemein biologisch so wichtige, leider so häufig nahezu ausschließlich theoretisch behandelte Frage nach dem Entstehen neuer Arten einer allgemein zutreffenden und befriedigenden Beantwortung zuführen wollen.

Eine Reihe derartiger Einzeluntersuchungen gedenke ich unter dem Gesammttitel »Descendenztheoretische Untersuchungen« zu veröffentlichen.

Wenn ich zunächst die wichtigsten Resultate der eingangs citierten kurzen Mittheilung resumiere, so ergibt sich Folgendes:

In den Gattungen *Gentiana*, Sect. *Endotricha*, *Euphrasia* und *Alectorolophus* findet sich mehrfach die Erscheinung, dass Arten in je zwei gegliedert sind, in eine im Jahre frühblühende und in eine spätblühende. Die frühblühenden Arten besitzen alle denselben morphologischen Bau, nämlich unverzweigte oder schwach verzweigte Stengel mit wenigen verlängerten Internodien und stumpfe Stengelblätter; anderseits ist wieder ein bestimmter morphologischer Bau, zahlreiche kurze Internodien, verästelte Stengel, spitze Stengelblätter für die spätblühenden Arten charakteristisch. (Vergl. diesbezüglich die Abbildungen a. a. O., ferner die Tafeln in meinen Monographien, betreffend *Euphrasia* und *Gentiana*.)

Dieser morphologische Aufbau hängt mit der Tendenz der frühblühenden Arten zusammen, vor einem gewissen Zeitpunkte zur Fruchtreife zu gelangen, während die spätblühenden die Tendenz besitzen, erst nach diesem Zeitpunkte mit dem Blühen zu beginnen. Dieser Zeitpunkt fällt mit dem Höhepunkt in der Entwicklung der mitteleuropäischen Wiesen und dem plötzlichen Ende derselben durch die erste allgemeine Mahd zusammen. Hier führte daher die Bildung der erwähnten saisondimorphen Arten auf die auslesende Wirkung der Wiesenmahd zurück. Sie bewirkte nach meiner Anschauung durch lange andauernde Zuchtwahl, dass aus einer ursprünglich monomorphen Art, welche variierte und dadurch früher- und späterblühende Individuen producierte, zwei saisondimorphe Arten wurden.

Demnach erschien mir die Bildung der saisondimorphen Arten als eine Artbildung im Sinne Darwin's, als einer der wenigen Fälle, auf den heute noch die von ihm begründete Selectionstheorie scheinbar uneingeschränkt sich anwenden lässt. Mit Rücksicht darauf, dass es im Pflanzenreiche auf diese Weise zur Bildung saisondimorpher Arten kam, schlug ich[1] für die Erscheinung den Ausdruck Saison-Artdimorphismus vor, im Gegensatze zum Saison-Generationsdimorphismus, welcher Verschiedenheiten der Generationen derselben Art bezeichnen soll, wie solche sich insbesondere im Thierreiche finden.

Im Folgenden will ich nun untersuchen, inwieweit die von mir 1895 gegebene Erklärung des Saison-Artdimorphismus zutrifft, vorerst jedoch die neuen Thatsachen und Gesichtspunkte darlegen, welche bei jener Untersuchung zur Erläuterung kommen sollen.

I. Die Verbreitung der Erscheinung des Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche.

In der schon mehrfach citierten Abhandlung habe ich den Saison-Dimorphismus bei Arten der Gattungen *Gentiana*, *Euphrasia* und *Alectorolophus* erörtert. Alle drei Gattungen bildeten seither den Gegenstand eingehender Monographien, in welchen die einschlägigen Verhältnisse ausführlich behandelt

[1] Monographie der Gattung *Euphrasia*. Leipzig, 1896. S. 17.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library, Museum of Comparative Zoology, Cambridge (MA), Original Downloaded from Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wurden.[1] Wenn ich im Folgenden die bezüglichen Resultate dieser Monographien kurz wiedergebe, so geschieht es einerseits, um hier das ganze, den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche betreffende Materiale zu sammeln, anderseits, um die Ergebnisse jener Monographien hier von einem indessen von Murbeck[2] mit Glück geltend gemachten Gesichtspunkte aus zu revidieren. Eine Ergänzung fanden die erwähnten Monographien bezüglich des Saison-Dimorphismus ihrer Arten überdies durch einzelne kleinere Arbeiten von Sterneck[3] und mir.[4]

Indessen wurde der Kreis der in Betracht kommenden Arten wesentlich erweitert. Buchenau[5] veröffentlichte einen Fall von Saison-Dimorphismus in der Gattung *Triglochin* und Hoffmann[6] konnte gelegentlich einer Studie über die Gattung *Odontites* einen sicheren und einen möglichen Fall von Saison-Dimorphismus in dieser Gattung nachweisen. Der erstere fand eine Bestätigung durch Culturversuche Heinricher's;[7] auch Borbás schenkte gelegentlich der Bearbeitung der in Ungarn vorkommenden *Odontites*-Formen[8] dem Saison-Dimorphismus der Gattung seine Aufmerksamkeit.

Ich selbst habe in den letzten Jahren nicht bloß die Erscheinung des Saison-Dimorphismus bei den von mir früher diesbezüglich studierten Gattungen und bei *Odontites* weiter verfolgt, sondern insbesondere dieselbe bei neuen Gattungen constatiert und untersucht, nämlich bei *Melampyrum*, *Orthantha*, *Galium*, *Ononis* und *Campanula*.

Alle die genannten Fälle, mit Ausnahme jenes bei *Triglochin*, den ich nicht untersuchen konnte, sollen im Folgenden eingehend behandelt werden. Ich möchte nur bei diesem Anlasse bemerken, dass meine Vermuthung, betreffend das Vorkommen von Saison-Dimorphismus bei *Chlora*[9] sich nach meinen seitherigen Untersuchungen nicht bestätigt hat, dass ich dagegen dem Vorkommen der Erscheinung bei einigen weiteren Arten, darunter *Chrysanthemum Leucanthemum* auf der Spur bin, ohne aber diesbezüglich bis jetzt zu einem Abschlusse gekommen zu sein.[10]

1. Alectorolophus.

In der schon erwähnten eingehenden und die bis dahin völlig verworrene Systematik der Gattung ungemein klärenden Abhandlung hat Sterneck die Gattung *Alectorolophus* monographisch behandelt. Es gelang ihm in derselben sieben saisondimorphe Artenpaare nachzuweisen, deren spätblühende Arten von den frühblühenden durch die S. 2 [306] angegebenen Merkmale sich unterscheiden und überdies noch dadurch, dass bei den spätblühenden Arten in der Regel zwischen den Ansatzstellen der obersten Äste und denen der untersten Blüten einige Blattpaare eingeschaltet sind.

[1] Wettstein, R. v. Monographie der Gattung *Euphrasia*. Leipzig (Engelmann), 1896. — Wettstein, R. v. Die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect *Endotricha* und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang. Denkschr. der Wiener Akad. LXIV. Bd., 1896. — Sterneck J., v. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Alectorolophus*. Öster. botan. Zeitschr. XLV. 1895.

[2] Murbeck S. Über eine neue *Alectorolophus*-Art und das Vorkommen saisontrimorpher Arten-Gruppen innerhalb der Gattung. Österr. bot. Zeitschr., 1898. S. 98,

[3] Sterneck J., v. *Alectorolophus patulus*. Österr. bot. Zeitschr. 1897. S. 433.

[4] Wettstein, R. v. *Alectorolophus Sterneckii* spec. nov. Österr. bot. Zeitschr., 1897, S. 357.— *Euphrasia Bicknellii* sp. nov. in Dörflers Sched. ad. Herb. norm. Cent. XXXIV.

[5] Buchenau F. Ein Fall von Saison-Dimorphismus in der Gattung *Triglochin*. (Abh. d. naturw. Ver. zu Bremen. Bd. XIII, S. 408. 1896.)

[6] Hoffmann J. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Odontites*. Österr. bot. Zeitschr. 1897. S. 113.

[7] Heinricher E. Die grünen Halbschmarotzer. II. Jahrb. f. wiss. Bot. XXXII. Bd., Heft 3, S. 428 ff. 1898.

[8] Borbás V. v. in Természetrajzi füzetek. XXI, pag. 411. (1898.)

[9] Vergl. Ber. d. deutsch. botan. Ges., XIII. 1895. S. 309.

[10] Borbás scheint in der citierten Abhandlung seiner Meinung Ausdruck zu geben, dass Saison-Dimorphismus noch bei einigen anderen von ihm genannten Gattungen vorkommt, doch war mir leider der betreffende Passus in seiner magyarisch geschriebenen Abhandlung nicht verständlich. — Nach Abschluss des Manuscriptes der vorliegenden Abhandlung gelang mir der Nachweis saisondimorpher Arten der Gattung *Gentiana* in Nordamerika (vgl. Österr. botan. Zeitschr. 1900 Nr. 6); auf einige mögliche Fälle von Saison-Dimorphismus machte in jüngster Zeit Ascherson aufmerksam. (Synopsis d. mitteleurop. Flora I. Bd., S. 277, II. Bd., S. 353.)

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese sieben Artenpaare sind:

Frühblühende	Spätblühende
A. Alectorolophus (Scop.) Stern.	*A. Kerneri* Stern.
A. glandulosus (Simk.) Stern.	*A. Wagneri* (Deg.) Stern.
A. goniotrichus Stern.	*A. ramosus* Stern.
A. major (Ehrh.) Rchb.	*A. serotinus* (Schönh.) Beck.[1]
A. pulcher (Schum.) Wimm.	*A. alpinus* (Baumg.) Stern.
A. lanceolatus (Neilr.).	*A. angustifolius* (Gmel.) Heynh.
A. minor (Ehrh.) Wimm.	*A. stenophyllus* (Schur.) Stern.

Hiezu kamen noch von europäischen Arten:

Frühblühende	Spätblühende
A. Freynii Stern.	. . . . .
A. pumilus Stern.	. . . . .
A. Wettsteinii Stern.	. . . . .
A. pubescens (Boiss. Heldr.) Stern.	. . . . .
. . . . .	*A. Dinaricus* (Murb.) Stern

Diese zuletzt erwähnten waren demnach bezüglich ihres Saison-Dimorphismus noch zweifelhaft.

In der den Untersuchungen Sterneck's folgenden Zeit gelang es nun ihm selbst und anderen durch ihn Angeregten, die Stellung dieser Formen vollkommen aufzuklären.

Zunächst gelang es mir, die zu *A. Freynii* als spätblühende Parallelart gehörige Form aufzufinden, welche mit ihr morphologisch bezüglich aller bei *Alectorolophus* in Betracht kommenden Merkmale übereinstimmt, sich von ihr gerade nur durch die Merkmale der spätblühenden Arten unterscheidet. Ich beschrieb diese Art als *A. Sterneckii* in der Österr. bot. Zeitschr. 1897, S. 357. Damit schließt sich das Artenpaar *A. Freynii—A. Sterneckii* vollkommen den sieben früher aufgezählten Artenpaaren an.

Dann gelang es Sterneck, eine spätblühende Parallelart zu *A. Alectorolophus* zu finden, die er *A. patulus* nannte,[2] während er den früher für diese spätblühende Parallelart gehaltenen *A. Kerneri* als eine dem *A. patulus* nahe stehende, aber diesen in höheren Lagen vertretende Art auffassen lernte.

Einen wesentlichen Schritt weiter in der Erkenntnis machte Murbeck mit seiner Abhandlung »Über eine neue *Alectorolophus*-Art und das Vorkommen saisontrimorpher Art-Gruppen innerhalb der Gattung«.[3] Er stützte sich auf eine bei *Gentiana* von mir gemachte Beobachtung, welche lehrte, dass *G. campestris* und *G. calycina* in der Hochgebirgsregion in einer nicht saisondimorph gegliederten Form vorkommen, dagegen in tiefen Lagen saisondimorph gegliedert sind und wies darauf hin, dass in analoger Weise sich die Verhältnisse bei manchen anderen Gentianen und bei *Alectorolophus* ganz natürlich erklären lassen.

Schon Sterneck hatte aus dem morphologischen Baue ganz richtig geschlossen, dass die oben als noch nicht ganz geklärt bezeichneten Formen in ganz klaren Beziehungen zu gewissen saisondimorphen Artenpaaren, respective Arten stehen; so zeigte er, dass *A. pumilus* mit *A. Freynii*, *A. Wettsteinii* mit *A. goniotrichus* und *ramosus*, *A. pubescens* mit *A. glandulosus* und *Wagneri* nahe verwandt ist; er deutete diese drei Arten directe als (S. 57 des Separatabdruckes) alpine Parallelformen zu den eben genannten, ihnen nahestehenden. Der bei *Alectorolophus* so allgemein vorkommende Saison-Dimorphismus bestimmte

[1] Ich gebrauche hier die von Sterneck a. a. O. verwendete Nomenclatur. Über den Gebrauch des Namens *A. montanus* (Saut.) statt *A. serotinus* vergl. später.

[2] Österr. bot. Zeitschr. 1897. S. 433.

[3] Österr. bot. Zeitschr. 1898. S. 41 ff.

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, Mass.) http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ihn aber, den Versuch zu machen, diese drei Arten in die Gruppen der »frühblühenden« und »spätblühenden« einzureihen.

Murbeck machte nun am angegebenen Orte darauf aufmerksam, dass es zweifellos natürlicher ist, diese alpinen Formen als saisondimorph nicht gegliederte Parallelformen zu den ihnen morphologisch so nahe stehenden saisondimorph gegliederten Formen der tieferen Regionen aufzufassen, welche biologisch (bezüglich der Blütezeit) und morphologisch mehr minder die Mitte zwischen diesen halten. Wir hätten demnach bei den hier in Rede stehenden Arten folgende Verhältnisse: Jeder Typus ist in zwei Formen gegliedert, in eine Hochgebirgsform und in eine Form der tieferen Lagen. Dieselben verhalten sich zu einander ähnlich, wie etwa *Myosotis alpestris* zu *M. silvatica*, wie *Solidago alpestris* zu *S. virgaurea* etc., d. h. sie sind geographische Repräsentativ-Species. Die Hochgebirgsform ist nun, entsprechend der kurzen Vegetationsdauer monomorph, d. h. saisondimorph nicht gegliedert, die Form der tieferen Regionen ist saisondimorph gegliedert.

Dabei kann das genetische Verhältnis der Formen zu einander ein sehr verschiedenes, von Fall zu Fall erst sicherzustellendes sein; es kann der Hochgebirgstypus der ursprüngliche sein, der beim Herabsteigen sich dimorph gliederte; es kann die Stammform der beiden saisondimorphen Formen die ursprüngliche sein, die beim Hinaufsteigen in das Hochgebirge zur Hochgebirgsform wurde, anderseits in den tieferen Regionen sich gliederte; es kann endlich eine der beiden saisondimorphen Formen der Ausgangspunkt für die Hochgebirgsform geworden sein.

Stelle ich die vorhin erwähnten, von Sterneck unterschiedenen Arten mit Hinzurechnung des *A. Sterneckii* und *A. patulus*, sowie des von Murbeck in neuester Zeit aufgestellten *A. asperulus* nach diesen neuen Gesichtspunkten zusammen, so ergibt sich folgende Übersicht:

		Saisondimorphe Formen tieferer Regionen:	
	Ungegliederte Hochgebirgsform	frühblühend	spätblühend
1.	*A. Kerneri* Stern.	*A. Alectorolophus* (Scop.) Stern.	*A. patulus* Stern.
2.	*A. pubescens* (B. H.) Stern.	*A. glandulosus* (Simk.) Stern.	*A. Wagneri* (Dg.) Stern.
3.	*A. Wettsteinii* Stern.	*A. goniotrichus* Stern.	*A. ramosus* Stern.
4.	?	*A. major* (Ehrh.) Rchb.	*A. serotinus* (Schönh.) Beck.
5.	?	*A. pulcher* (Schum.) Wimm.	*A. alpinus* (Baumg.) Stern.
6.	?	*A. lanceolatus* (Neilr.) Stern.	*A. angustifolius* (Gmel.) Haynh.
7.	?	*A. minor* (Ehrh.) Wimm.	*A. stenophyllus* (Schur.) Stern.
8.	*A. pumilus* Stern.	*A. Freynii* Stern.	*A. Sterneckii* Wettst.
9.	*A. Dinaricus* (Murb.) Stern.[1]		
10.	*A. asperulus* Murb.[2]		

In dieser Zusammenstellung fällt zunächst das Fehlen der ungegliederten Formen bei 4, 5, 6 und 7 auf. Zwei dieser Lücken sind nun in jüngster Zeit durch Auffindung der betreffenden Formen ausgefüllt worden. Sterneck beschrieb in einer Abhandlung, welche eine Revision des *Alectorolophus*-Materiales des Herbarium Delessert enthält einen im arktischen Gebiete vorkommenden, dort das Artenpaar *A. minor-stenophyllus* vertretende *Alectorolophus* als *A. borealis*.[3] Alles berechtigt uns zu der Annahme, dass dieser *A. borealis* die saisondimorph nicht gegliederte Parallelform zu jenem Artenpaare ist. Dass hier die ungegliederte Form nicht dem Hochgebirge, sondern dem arktischen Gebiete angehört, spricht sehr für den von Sterneck[4] angenommenen nordischen Ursprung der »*Minores*«.

[1] Ich stelle die Pflanze hieher nach Murbeck, Österr. bot. Zeitschr. 1898. S. 90.

[2] Vergl. Murbeck a. a. O.

[3] Ann. d. Conserv. et du Jard. bot. de Genève, III, p. 17—26

[4] Österr. bot. Zeitschr. 1895. S. 379.

Die zu dem Artpaare *A. major-serotinus* gehörende ungegliederte Form glaube ich in dem in letzter Zeit von Chabert[1] beschriebenen *A. ovifugus* erblicken zu sollen. Derselbe wurde in einer Meereshöhe von 2500 – 2900 *m* in den Hochgebirgen an der Grenze zwischen Savoyen und Piemont aufgefunden und weist alle jene Merkmale auf, welche die erwähnte ungegliederte Form aus Analogiegründen aufweisen soll.

Was die in der Übersicht fehlenden Formen, die als ungegliederte Typen sich den Artpaaren *A. lanceolatus-angustifolius* und *A. pulcher-alpinus* anschließen würden, anbelangt, so bedürfen dieselben einer kurzen Erläuterung, welche ich hier mit Zugrundelegung meiner speciell diesem Punkte gewidmeten Beobachtung des letzten Jahres hier einschalten möchte. Beide Artpaare sind Gebirgspflanzen; von ihnen fehlen die spätblühenden Formen den höheren Lagen, während die frühblühenden ebenso in höheren wie in tieferen Lagen vorkommen. In tieferen Lagen weisen dieselben die typischen Merkmale der »frühblühenden Arten« auf, in höheren Lagen werden die Stengel und deren Internodien kürzer, die Zahl der Internodien wird kleiner, kurz, die Pflanzen nehmen dort den Charakter der »ungegliederten« Formen an. Ich habe dieses Verhalten an vielen Orten Tirols, Niederösterreichs und der östlichen Schweiz (Engadin) studieren können. Die Fälle sind nun in zweifacher Weise zu erklären. Entweder liegen hier, ähnlich wie ich dies später für *Melampyrum silvaticum* und *pratense* nachweisen werde, zwei geographische Arten vor, eine Hochgebirgsform und eine Thalform, von denen die erstere gelegentlich an tieferen Standorten auftritt und dort eine frühblühende Form vortäuscht — oder es ist jeder Typus analog den früher besprochenen Arten, in drei Formen gegliedert, von denen hier nur die Hochgebirgsform von der frühblühenden der tieferen Regionen schwerer zu unterscheiden ist. Welche von beiden Erklärungen zutrifft, das ist nur durch den Culturversuch zu entscheiden. Für die letztere Erklärung scheint zu sprechen, dass die beiden »frühblühenden« Arten *A. lanceolatus* und *A. pulcher* nach Sterneck[2] in tieferen Lagen wohl ausgeprägte Varietäten besitzen, die er var. *subalpina* Stern. und var. *elata* Stern. nannte. Sollte sich die zweite der gegebenen Erklärungen als die richtige erweisen, dann hätten die Namen *lanceolatus* und *pulcher* den ungegliederten Hochgebirgsformen zu verbleiben und die beiden frühblühenden Thalformen die Namen *A. subalpinus* Stern. und *elatus* Stern. zu erhalten.

A. Dinaricus und *A. asperulus* scheinen nach Murbeck Hochgebirgsformen zu sein, bei denen sowohl die Ausbildung vicarierender Formen tieferer Lagen als deren saisondimorphe Gliederung unterblieb.

Die Systematik der europäischen Arten der Gattung *Alectorolophus* erscheint nach dem Vorstehenden geklärt wie die weniger anderer Gattungen.[3] Um dem praktischen Bedürfnisse der Systematik Rechnung zu tragen, stelle ich im Folgenden den derzeitigen Stand der Systematik dieser Arten der Gattung schematisch dar. Ich bemerke, dass ich die nach den vorstehenden Erörterungen und nach Sterneck's und Murbeck's Darlegungen als Abkömmlige derselben Form aufzufassenden Arten jüngeren Datums unter Artbegriffe höheren Ranges als Unterarten zusammenfasse. Zur Bezeichnung von Arten höheren Ranges verwende ich den jeweilig ältesten Namen im erweiterten Sinne, da es mir als eine zwecklose Belastung der Nomenclatur erschiene, hiefür neue Namen vorzuschlagen. Ein Citieren der jeweilig gemeinten Art ergibt sich ganz einfach. Wird eine bestimmte Subspecies, d. h. eine der heute lebenden Formen gemeint, so ist der Namen *A. Kerneri*, *Alectorolophus*, *patulus* etc. zu gebrauchen, will man Sammelnamen verwenden, so wird dieser beispielsweise lauten *A. Alectorolophus* (Scop.) Stern. ampl. Eine Abstufung zwischen den Unterarten, etwa ihrem Alter entsprechend, nehme ich nicht vor, da sich

[1] Chabert A. Etude sur le genre *Rinanthus*. (Bull. de l'herb. Boissier, VII, No. 6 a 7.) 1899.

[2] Österr. bot. Zeitschr. 1895. S. 227 und 273.

[3] Das Manuscript war nahezu abgeschlossen, als die erwähnte Arbeit Chaberts erschien. Dieselbe beschreibt 5 neue europäische Arten. Von diesen ist eine, *A. ovifugus* Chab., in der nachstehenden Übersicht aufgenommen. *A. Songeoni* Chab. erscheint mir unter den Begriff des *A. montanus* zu fallen. *A. Facchinii* Chab., *A. Heribaudi* Chab. und *A. Perrieri* Cab. vermag ich nach den Diagnosen allein nicht zu beurtheilen, doch so viel lässt sich aus denselben mit Sicherheit entnehmen, dass sie keine Modification der Übersicht, höchstens einen Zusatz zu denselben nöthig machen können. Ich betone daher hier ausdrücklichst, dass es sich nur im folgenden um eine Übersicht der bisher bekannt gewordenen Arten, nicht um eine solche der ganzen Gattung handelt.

eine solche nicht streng begründen ließe.[1] Über Standortsvarietäten, Variationen u. dgl. vergl. man die mehrfach citierte Arbeit Sterneck's, sowie jene Chabert's.

Arten	Unterarten
1. *A. Alectorolophus* (Scop.) Stern. ampl.	*A. Kerneri* Stern. — u.[2] *A. Alectorolophus* (Scop.) Stern. — f. *A. patulus* Stern. — s.
2. *A. Freynii* Stern. ampl.	*A. pumilus* Stern. — u. *A. Freynii* Stern. — f. *A. Sterneckii* Wettst. — s.
3. *A. pubescens* (B. et H.) Stern. ampl.	*A. pubescens* (B. et H.) Stern. — u. *A. glandulosus* (Simk.) Stern. — f. *A. Wagneri* (Deg.) Stern. — s.
4. *A. goniotrichus* Stern. ampl.	*A. Wettsteinii* Stern. — u. *A. goniotrichus* Stern. — f. *A. ramosus* Stern. — s.
5. *A. major* (Ehrh.) Rchb. ampl.	? *A. ovifugus* Chab. — u. *A. major* (Ehrh.) Rchb. — f. *A. montanus* (Saut.) Fritsch.[3] — s.
6. *A. alpinus* (Bmg.) Stern. ampl.	*A. pulcher* (Schum.) Wien. — u.? ? (*A. elatus* Stern.) — f.[4] *A. alpinus* (Bmg.) Stern. — s.
7. *A. angustifolius* (Gmel.) Heynh. ampl.	*A. lanceolatus* (Neilr.) Stern. — u.? ? (*A. subalpinus* Stern.) — f.[4] *A. angustifolius* (Gmel.) Heynh. — s.
8. *A. Dinaricus* (Murb.) Stern.	
9. *A. asperulus* Murb.	
10. *A. minor* (Ehrh.) Stern. ampl.	*A. borealis* Stern. — u. *A. minor* (Ehrh.) Stern. — f. *A. stenophyllus* (Schur.) Stern. — s.

Murbeck[5] hat für die im Vorstehenden behandelte Erscheinung, dass manche Arten eine Dreigliederung in dem Sinne aufweisen, dass eine saisondimorph nicht gegliederte Hochgebirgs- oder arktische Form vorhanden ist und zwei ihr sehr nahe verwandte saisondimorphe Formen niedriger, respective nicht arktischer Gebiete, den Ausdruck Saison-Trimorphismus vorgeschlagen. Der Vorschlag erscheint dadurch begründet, dass die nicht saisondimorph gegliederten Formen nicht nur morphologisch, sondern auch biologisch (bezüglich der Blütezeit) sich intermediär zwischen den saisondimorphen verhalten. Man ist infolge dessen imstande, in gewissen Gegenden, z. B. in den Alpen dreimal im Jahre verschiedene, aber sehr nahe verwandte Arten blühend zu finden.

---

[1] Ein Vergleich zeigt, dass die folgende Übersicht kein neues System der Gattung ist, sondern die den neueren Erfahrungen entsprechend ergänzte und modificierte Übersicht Sterneck's (Österr. bot. Zeitschr. 1895. S. 469 ff).

[2] Ich bezeichne die »ungegliederten« Formen mit u, die frühblühenden mit f, die spätblühenden mit s.

[3] Fritsch wies (Verh. d. zool bot. Ges., 1898, S. 320) mit Recht nach, dass *A. montanus* Sauter (1857) mit *A. serotinus* Schönh. (1866) identisch ist, so dass, so unangenehm eine derartige Namensänderung ist, die Pflanze *A. montanus* zu heißen hat. Die Aufnahme dieser beiden Namen ist provisorisch; vergl. oben.

[4] Österr. bot. Zeitschr. 1898. S. 93.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; http://www.zobodat.at

Ich möchte trotzdem, so sehr ich sonst in allen, den hier behandelten Gegenstand betreffenden Fragen mich mit Murbeck in Übereinstimmung befinde, die Bezeichnung Saison-Trimorphismus für die erwähnte Erscheinung nicht anwenden, und zwar aus folgenden Gründen. Unter Saisondimorphismus verstehe ich die Erscheinung, dass eine Art in zwei in demselben Gebiete vorkommende, in Anpassung an zeitlich verschiedene Factoren enstandene Arten sich gliedert. Das Wesen des Saison-Dimorphismus liegt mithin in der räumlichen Vereinigung und in der zeitlichen Trennung der Arten. Der besprochene sogenannte Saison-Trimorphusmus bezeichnet ein Phänomen, bei dem eine zeitliche Differenzierung mit einer räumlichen zusammenfällt. *A. Alectorolophus* und *A. patulus* sind beispielsweise saisondimorphe Arten, dagegen stellen beide zusammen einen Typus dar, welcher das Ergebnis einer geographischen Differenzierung eines Urtypus in diesen und in *A. Kerneri* ist. Der sogenannte Saison-Trimorphismus ist also eine Combination eines Saison-Dimorphismus mit einem geographischen Dimorphismus. Ich möchte den Ausdruck Saison-Trimorphismus für den denkbaren Fall reservieren, in welchem in demselben Gebiete, in Anpassung an zeitlich geschiedene Factoren, drei Formen vorkommen.

2. Gentiana.

In meiner eingangs erwähnten Abhandlung habe ich auf Grund eigener[1] und Murbeck's[2] Untersuchungen neun Fälle von Saison-Dimorphismus in der Section *Endotricha* der Gattung *Gentiana* aufzählen können. Ich habe dann die ganze Artengruppe nochmals eingehend studiert und die Resultate in meiner Monographie[3] derselben niedergelegt. Die Abweichungen dieser Resultate von jenen der ersten Abhandlung bestanden in einigen nomenclatorischen Änderungen, in der Einziehung eines Artenpaares und insbesondere in der Auffindung des Umstandes, dass bei einzelnen Arten *(G. campestris* und *G. calycina)* es außer den saisondimorph gegliederten Formen auch eine ihnen ungemein nahe stehende, nicht gegliederte Form gibt (vergl. S. 321 [13 der S. A.] und 326 [19]). An diese Auffindung knüpfte, wie schon erwähnt, Murbeck an, als er die analogen Verhältnisse bei *Alectorolophus* besprach und dem eben besprochenen Begriff des Saison-Trimorphismus aufstellte.

Wenn ich heute auf die Gentianen aus der Section *Endotricha* nochmals zurückkomme, so geschieht es, weil ich bei fortgesetzten Studien zur Überzeugung kam, dass die eben berührte Erscheinung allgemeiner verbreitet ist und zu systematischen Consequenzen führt. Ich bedauere es lebhaft, dass ich damit neuerdings das System der Gruppe etwas alteriere; der einsichtige Systematiker wird aber bemerken, dass es sich dabei nicht etwa um infolge früherer flüchtiger Beobachtungen nöthige Einschränkungen, sondern um den fortschreitenden Ausbau des Systemes infolge fortgesetzter Vertiefung der Beobachtungen handelt.

In meiner Monographie kam ich zu folgendem Ergebnisse bezüglich der Systematik der Artengruppe:[4]

Gesammtart	Unterarten ersten Ranges	Unterarten zweiten Ranges
1. *G. crispata* Vis.		
2. *G. campestris* s. l.	*G. hypericifolia* (Murb.) W.	
	G. campestris L.	*G. Succica* (Froel.) Murb.
		G. Germanica (Froel.) Murb.
	G. Baltica Murb.	
3. *G. Neapolitana* (Froel.) Wettst.		

[1] Wettstein R. v. Untersuchungen über Pflanzen der österr.-ung. Monarchie. I. Die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect. *Endotricha*. Öst. bot. Zeitschr. 1891—1892.

[2] Murbeck S. Studien über Gentianen aus der Gruppe der *Endotricha*. Acta horti Berg. II, N. 3.

[3] Wettstein R. v. Die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect. *Endotricha* und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang. Denksch. d. Wiener Akad. LXIV. Bd. S. 387 (69). 1896.

[4] Über anderen Ansprüchen gerecht werdende Formen dieses Systemes vergl. a. a. O. S. 376 (69 S.-A.).

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original Downloaded from Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org/

Gesammtart	Unterarten ersten Ranges	Unterarten zweiten Ranges
4. *G. polymorpha* Wettst.	*G. Biebersteinii* Bge.	
	G. calycina (Koch) W.	*G. antecedens* W.
		G. anisodonta Borb.
	G. pilosa W.	
	G. Sturmiana s. l.	*G. Norica* Kern.
		G. Sturmiana Kern.
	G. Wettsteinii s. l.	*G. solstitialis* W.
		G. Wettsteinii Murb.
	G. Rhaetica s. l.	*G. solstitialis* W.
		G. Rhaetica Kern.
	G. Murbeckii W.	
	G. Austriaca s. l.	*G. lutescens* Vel.
		G. Austriaca Kern.
	G. praecox s. l.	*G. praecox* Kern.
		G. Carpathica W.
	G. Bulgarica Vel.	
5. *G. Caucasea* Curt.		
6. *G. Amarella* s. l.	*G. uliginosa* Willd.	
	G. Amarella L.	*G. lingulata* Ag.
		G. axillaris Schm.
	G. Ajanensis Murb.	
	G. acuta Michx.	

Die als Unterarten I. Ranges aufgezählten Formen stellen die geographische Gliederung der als Gesammtarten aufgezählten Typen dar. Die als Unterarten II. Ranges aufgeführten Formen stellen die saisondimorphe Gliederung der Unterarten I. Ranges dar. Nachdem die geographische Gliederung der saisondimorphen vorausgehen musste, erscheint diese Abstufung der Unterarten ganz gerechtfertigt.

Über die saisondimorphen Formen habe ich in meiner Monographie S. 311—313 (S. A., S. 3—5) nähere Mittheilungen gemacht. Ich füge nur hinzu, dass ich seither *G. solstitialis* und *G. Rhaetica* aus dem Gschnitzthale in Tirol im botanischen Garten in Prag je in zwei Generationen cultiviert habe und dass sich beide Pflanzen hiebei ebenso bezüglich ihrer morphologischen Charaktere, wie bezüglich ihrer relativen Blütezeit als constant erwiesen.

Bezüglich zweier Arten, *G. campestris* und *G. calycina*, die ich an vielen Punkten Tirols selbst studieren konnte, machte ich — wie schon erwähnt — bereits vor Veröffentlichung meiner Monographie die Beobachtung, dass sie an höheren Standorten nicht saisondimorph sind, während sie in tieferen Lagen saisondimorph gegliedert erscheinen. Ich glaubte berechtigt zu sein, die erstere Form als die ältere aufzufassen und verwendete daher die Namen *G. campestris* und *G. calycina* in zweifachem Sinne, einerseits zur Bezeichnung der Hochalpenform, anderseits zur Bezeichnung der theoretischen Sammelspecies für die beiden saisondimorphen Formen. Indessen haben mich fortgesetzte Studien, insbesondere auch die Durchsicht eines reichen und schönen Materiales, das mir die Herren Dörfler und Ronniger[1] in Wien freundlichst zur Verfügung stellten, zur Überzeugung gebracht, dass die zuerst bei *G. campestris* und *G. calycina* constatierte Erscheinung verbreiteter ist; anderseits nehme ich heute daran Anstand, Namen wie erwähnt, in zweifachem Sinne zu gebrauchen, da dies — wie die Erfahrung zeigte — verwirrender

[1] Herr Ronniger hat selbst seit Jahren die Arten der hier in Rede stehenden Gruppe studiert und die Resultate seiner Studien in seinem Herbar niedergelegt; ich bin ihm daher umsomehr für die Überlassung seines Herbars verbunden.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wirken kann, als die Neuschaffung von Namen, welche ich mit jenem Vorgange umgeben zu können glaubte.

Ich möchte nun die sich als nothwendig herausstellenden Änderungen an der Hand des auf S. 9 abgedruckten Schemas besprechen und hiebei auch einige andere Entdeckungen der jüngsten Zeit verwerten.

1. *G. crispata* Vis. In meiner Monographie deutete ich die Möglichkeit an, dass *G. crispata* saisondimorph ist, doch konnte ich die Frage infolge des zu geringen Materiales nicht definitiv beantworten. Neuerlich erklärt Borbás[1] die Pflanze für saisondimorph und nennt die frühblühende Form *G. amblyphylla* Borb. Ich kann die Richtigkeit der Angaben nicht prüfen, möchte aber meiner Meinung dahin Ausdruck geben, dass — nach Analogie der anderen Arten — *G. crispata* als Gebirgspflanze entweder monomorph oder trimorph ist.

2. *G. campestris* L. Für die in den höheren Gebirgen Mitteleuropas und in den arktischen Regionen vorkommende, nicht saisondimorph gegliederte Form, welche ich als *G. campestris* s. str. bezeichnete, gibt es einen ganz unzweideutigen Namen in *G. Islandica* Murb. pro var. (Acta horti Berg. II, Nr. 3, p. 10, und in Österr. bot. Zeitschr. 1898, S. 90.) Ich gründe diese Identificierung nicht bloß auf die Beschreibung und Ausführungen Murbeck's a. a. O., sondern auch auf Exemplare, welche er selbst als *G. Islandica* bezeichnete. Diese *G. Islandica* nimmt eine deutliche Zwischenstellung zwischen *G. Suecica* (Froel.) und *G. Germanica* (Froel.) ein, doch sieht sie infolge der stumpferen Blätter, der geringeren Internodienzahl zumeist der ersteren ähnlicher. Sie unterscheidet sich von beiden Arten durch die geringere Höhe, von *G. Suecica* überdies durch die kurzen Internodien des Stengels, durch die manchmal größere Zahl derselben, durch die weniger stumpfen Blätter, von *G. Germanica* überdies durch weniger Internodien und stumpfere Blätter. Die Blütezeit fällt in den Alpen in die Monate Juli bis Ende August, also in die Zeit, in der *G. Suecica* abgeblüht ist, *G. Germanica* zumeist noch nicht die Blüten geöffnet hat. Was das geographische Verhältnis der *G. Islandica* zu den beiden saisondimorphen Formen anbelangt, so gehört die Pflanze der alpinen Region und des arktischen Gebietes durchwegs der *G. Islandica* an; die saisondimorphe Gliederung tritt nur an niedrigeren, respective südlicheren Standorten ein.

3. *G. Neapolitana* (Froel.) halte ich für sicher monomorph. Sie hat den Typus einer hochalpinen Pflanze, ist also etwa der *G. Islandica* analog. Im Auftrage J. Dörfler's hat vor Kurzem Rigo ein reiches Materiale dieser so seltenen Pflanze gesammelt (ausgegeben in Dörfler Herb. normale sub Nr. 3745), das mir zur Ansicht vorlag und das mich in jener Ansicht bestärkte.

4. *G. polymorpha* Wettst. Von den Unterarten dieser Sammelspecies hielt ich 1896 vier, nämlich *G. Biebersteinii*, *G. pilosa*, *G. Murbeckii* und *G. Bulgarica* für monomorph, d. h. für nicht saisondimorph gegliedert. Ich habe keinen Grund, diese Meinung zu ändern. Von *G. Murbeckii*[2] und *G. Bulgarica*[3] sah ich seither reiches Materiale; ich halte beide für sicher monomorph; von *G. Biebersteinii* sah ich kein weiteres Material; diese Art kann möglicherweise saisondimorph sein.

Bezüglich *G. calycina* habe ich schon in meiner mehrfach citierten Abhandlung angegeben, dass sie trimorph sei. Ich sagte damals (Monogr. S. 326, S. A. S. 18): »In gewissen Gegenden, insbesondere in relativ niedrig gelegenen, also in Thälern und auf den Höhen der niedrigeren Bergregion treffen wir eine deutliche ‚Aestivalis'-Form, welche die Artmerkmale der *G. calycina* aufweist und überdies eine viel später blühende ‚Autumnalis'-Form mit denselben, so charakteristischen Speciesmerkmalen. An höher gelegenen Standorten, also in der alpinen und subalpinen Region dagegen findet sich bloß eine Pflanze mit den Kennzeichen der *G. calycina*, die weder vollständig die Merkmale der Aestivalis-, noch die der

[1] Természetrajzi füzetek. XXI., p. 465. (1898.)

[2] Über die Nomenclatur der Art vergl. Dörfler in Sched. ad herb. norm. Cent. XXXVIII., p. 278 (1898), Wettstein in Österr. bot. Zeitschr., 1899, S. 70.

[3] Formanek beschrieb in jüngster Zeit (Deutsche bot. Monatschr., 1898, Nr. 2) zwei neue *Gentiana*-Arten aus der Balkanhalbinsel unter dem Namen *G. rhodopea* und *G. serbica*. Nach eingesehenen, mir vom Autor freundlichst übersendeten Exemplaren sind beide mit *G. Bulgarica* identisch.

Autumnalis-Formen aufweist. Der Sachverhalt ist nicht schwer zu verstehen: er ist analog wie bei *G. campestris.* In höheren Lagen ist die Vegetationszeit zu kurz, als dass hier zwei saisondimorphe Arten nacheinander zur Blüte und Fruchtreife gelangen könnten; hier findet sich *G. calycina* zudem häufig an steinigen Abhängen, also an Standorten, an welchen die Verhältnisse, die nach meiner Auffassung den Saison-Dimorphismus herbeiführten, gar nicht herrschen«. Ich habe dem heute wenig hinzuzufügen, höchstens die Bemerkung, dass auch in biologischer Hinsicht die Hochgebirgsform der *G. calycina* intermediär zwischen den beiden saisondimorphen ist. Ich habe 1894 am Fuße des Finsterstern bei Sterzing am Eingange in das Pfitschthal am 2. August *G. antecedens* m., die frühblühende Form, in nahezu abgeblühtem Zustande gesammelt. 300 *m* höher, am Abhange des Finsterstern, stand die Hochgebirgsform in voller Blüte. Dagegen möche ich heute in nomenclatorischer Hinsicht einen etwas verschiedenen Standpunkt einnehmen; ich möchte den Namen *G. calycina* (Koch) Wettst. für die Hochgebirgsform benützen und die ganze Artgruppe — da *G. calycina* die älteste der in Betracht kommenden Namen ist — als *G. calycina* (Koch) Wettst. ampl. bezeichnen.

1896 hielt ich die anderen Unterarten der *G. polymorpha*, nämlich *G. Sturmiana* s. l., *G. Wettsteinii* s. l., *G. Rhaetica* s. l., *G. Austriaca* s. l. und *G. praecox* s. l. für vollständig saisondimorph gegliedert, also für vollständig in je zwei saisondimorphe Arten aufgelöst. Heute möchte ich glauben, dass die Mehrzahl dieser Formen, nämlich *G. Sturmiana*, *G. Rhaetica*, *G. Austriaca* sich genau so wie *G. campestris* und *G. calycina* verhält, d. h. dass bei diesen Arten einerseits eine intermediäre, nicht saisondimorph gegliederte Hochgebirgsform, anderseits eine in zwei saisondimorphe Arten aufgelöste Form der tieferen Regionen existiert. Zum Belege hiefür möchte ich Nachstehendes mittheilen.

In Bezug auf *G. Rhaetica* machte ich folgende Beobachtungen: Ich weilte anfangs August 1897 im Ötzthale in Tirol und sammelte am 8. August auf feuchten Wiesen bei Ötz *G. solstitialis* m., die frühblühende Form der *G. Rhaetica* im Fruchtzustande. Es waren nur wenige Exemplare zu finden, da die Mehrzahl abgemäht worden war. Zwei Tage später sammelte ich um Vent in der alpinen Region eine in den Formenkreis der *G. Rhaetica* gehörende Form in vollster Blüte, welche weder der frühblühenden *G. solstitialis*, noch der spätblühenden *G. Rhaetica* zugezählt werden konnte. Sie unterschied sich von beiden durch den niedrigen Stengel, von *G. solstitialis* außerdem durch die zahlreicheren kürzeren Internodien, von *G. Rhaetica* durch die weniger zahlreichen Internodien und stumpfen Blätter. Es lag da zweifellos die alpine, nicht saisondimorph gegliederte Form des Typus der *G. Rhaetica* vor. Aus dem Ötzthale reiste ich in das Gschnitzthal in Centraltirol und konnte nun dort dieselbe Erscheinung beobachten. Auf den feuchten Wiesen des Thales bei Trins hatte ich am 12. Juli die letzten Exemplare der *G. solstitialis* im abgeblüten Zustande gesammelt. Als ich am 13. August das südlich von Trins gelegene Leitenjoch bestieg fand ich auf den Wiesen in der Höhe von 1800—2000 *m* massenhaft meine *Gentiana* von Vent in voller Blüte. Ich konnte sie dann auf dem ganzen, das Gschnitzthal nach Süden abschließenden Urgebirgsbergzuge (Steinacher-Joch, Truna-Joch etc.) nachweisen. Am 22. August öffneten drunten im Thale bei Trins die ersten Exemplare der *G. Rhaetica* ihre Blüten. Im Gschnitzthale lässt sich daher folgende Aufblühfolge bei den Gentianen aus der Gruppe *G. Rhaetica* beobachten: Im Vorsommer (Juni und anfangs Juli) blüht auf den Thalwiesen die frühblütige Form *G. solstitialis* m.; zur Zeit ihres Abblühens beginnt die Hochgebirgsform in der alpinen Region ihre Blüten zu öffnen; wenn diese abblüht, gelangt auf den Thalwiesen, und zwar vielfach an denselben Stellen, an denen früher *G. solstitialis* stand, *G. Rhaetica* zur Blüte.

Bei *G. Rhaetica* liegt mithin der schon bei *Alectorolophus* besprochene Fall von Trimorphismus in typischer Weise vor. Es ergibt sich mithin die Nothwendigkeit der Neubenennung der nicht saisondimorph gegliederten Hochgebirgsformen; ich benannte sie mit Herrn J. Dörfler als *G. Kerneri*.[1]

Der Trimorphismus, den ich bei *G. Rhaetica* s. l. im Ötzthale und im Gschnitzthale in Tirol beobachtete, dürfte im ganzen Verbreitungsgebiete des Typus sich finden. Ich selbst sah *G. Kerneri* mehrfach

[1] Vergl. Dörfler, Sched. ad herb. norm. Cent. XXXVIII, p. 277 (1898).

in Centraltirol; aus Osttirol wurde sie von Treffer in Dörfler's Herbarium normale sub Nr. 3758 und 3757 ausgegeben.

Bezüglich *G. Sturmiana* s. l. theilte ich schon in meiner Monographie S. 333 (25 des S. A.) mit, dass mir eine Form unterkam, welche ich weder mit *G. Norica* (der frühblühenden Art), noch mit *G. Sturmiana* Kern. (der spätblühenden Art) identificieren konnte, sondern »für eine der mutmaßlichen saisondimorph noch nicht gegliederten Stammart der beiden nahe stehende Form« hielt. Diese Pflanze war die von J. Kerner bei Hinterstoder in Oberösterreich gesammelte, in A. Kerner Flora exsiccata Austro-Hungarica sub 2192 unter dem Namen *G. spathulata* ausgegebene. Ich habe von dieser Form seither reichliches Material gesehen, insbesondere solches, das Herr Ronniger in der Umgebung von Gmunden in Oberösterreich sammelte, und bin zur Überzeugung gekommen, dass es auch bei *G. Sturmiana* den natürlichen Verhältnissen am besten entspricht, drei Formen zu unterscheiden, nämlich die saisondimorph nicht gegliederte Form der alpinen und oberen subalpinen Region, dann die frühblühende Thalform *(G. Norica)* und die spätblühende Thalform *(G. Sturmiana* Kern.*)*. Die ersterwähnte Form steht auch in diesem Falle etwa in der Mitte zwischen den beiden anderen, bald der einen, bald der andern ähnelnd. Im allgemeinen unterscheidet sie sich von beiden durch niedrigeren Wuchs, von *G. Norica* überdies durch zahlreichere (bis 7) kürzere Internodien, spitzere Blätter und die manchmal engeren, mehr röhrigen Corollen; von *G. Sturmiana* Kern. überdies durch geringere Zahl der Internodien, durch weniger spitze Bläter und häufig durch die mehr glockigen Corollen. Ich habe in Taf. I den Formenkreis der *G. Sturmiana* s. l. abgebildet, und möchte bemerken, dass die Habitusbilder der einzelnen Formen ebenso für *G. Sturmiana* als — naturgemäß mit durch die Artmerkmale bedingte Modificationen — für die anderen trimorphen *Gentiana*-Arten gelten können.

Die *G. Sturmiana* der alpinen Region gehört wohl durchwegs zur saisondimorph nicht gegliederten Form. Die Pflanze variiert je nach dem Standorte recht sehr. An relativ niedrigen Standorten — an denen sie gewiss manchmal an secundärer Fundstätte sich findet — ist sie höher, vielblütiger; die Corollen sind mehr röhrenförmig und ähneln damit mehr jenen der *G. Sturmiana* (Taf. I, Fig. 3). Dieser Form gehören beispielsweise die in A. Kerner, Flora exsiccata Austro-Hungarica sub Nr. 2192, die in Dörfler's Herbarium normale sub 3750 ausgegebenen Exemplare an. An höheren Standorten wird die Pflanze niedriger, armblütiger (Taf. I, Fig. 4), die Corollen werden oft relativ größer, mehr glockenförmig: var. *calycinoidea* L. Keller,[1] bis endlich auf den höchsten Erhebungen winzige, unverzweigte, oft nur einblütige Exemplare sich finden: var. *nygmaea* Glaab.[2] Was die Blütezeit anbelangt, so verhält sich diese ungegliederte alpine Form der *G. Sturmiana* wahrscheinlich im Vergleiche mit *G. Norica* und *Sturmiana* Kern. intermediär. Es kann gelegentlich — und das gilt natürlich von allen hier in Betracht kommenden Arten — dadurch zu einer scheinbaren Änderung dieses Verhältnisses kommen, dass die Pflanze an niedere Standorte herabsteigt, dort, wie alle anderen Alpenpflanzen an derartigen Standorten, relativ zeitlich zur Blüte kommt, vielleicht sogar früher als *G. Norica*. Auf einen solchen Fall führe ich die Angabe J. Kerner's (Schedae ad flor. exs. Austro-Hungarica VI, p. 57, 1893) zurück, dass bei Hinterstoder in Oberösterreich die *G. spatulata*, d. i. unsere Pflanze, zuerst aufblüht, der dann *G. Norica* und dann erst *G. Sturmiana* folgt.

Was den Namen für unsere Pflanze anbelangt, so existiert ein solcher in *G. aspera* Hegetschweiler.[3] Hegetschweiler beschreibt a. a. O. die Pflanze so weit, dass es deutlich ist, dass damit nur eine Pflanze aus dem Formenkreis der *G. Sturmiana* gemeint sein kann. Schon die Fassung der Beschreibung, die Angabe der Blütezeit und des Fundortes macht es unwahrscheinlich, dass eine der beiden saisondimorphen Thalformen gemeint sei (vergl. auch meine Ausführungen in der Monographie S. 336). Dass es sich um die hier in Rede stehende Pflanze handelt, geht zur vollen Evidenz aus den

[1] Verh. der k. k. bot. Ges. 1898. S. 317. — Vergl. auch Dörfler, Herb. norm. Nr. 3751.

[2] Deutsche bot. Monatsschr. 1893. S. 95 pro var. *G. Germanicae*.

[3] Hegetschweiler und Heer, Flora von Schweiz. S. 210 (1840).

Original-Exmplaren Hegetschweiler's in dessen Herbarium, welches das botanische Museum der Universität Zürich aufbewahrt und in das ich Einsicht nehmen konnte, hervor. Auf die Anwendbarkeit des Namens *G. aspera* auf die vorliegende Pflanze machte mich Herr J. Dörfler aufmerksam.

Auch *G. Austriaca* s. l. ist nunmehr zu den trimorphen Arten zu rechnen. In meiner Monographie[1] führte ich die saisondimorphe Gliederung des Typus in die frühblühende Art *G. lutescens* Vel. und in *G. Austriaca* Kern. durch und erwähnte bei letzterer, dass in der oberen Berg- und in der Alpenregion eine Form, gekennzeichnet durch kürzere und breitere Blätter, kürzere Kelchzipfel und relativ niedrige, reichverzweigte Stengel: die var. *montana* Wiesb., vorkomme. Ich glaube nunmehr, dass diese Form auch hier die saisondimorph nicht gegliederte Hochgebirgsform, die der *G. aspera, Kerneri* etc. analog ist, darstellt. Ich komme zu dieser Ansicht nicht bloß auf Grund der unleugbaren morphologischen Analogie mit den eben erwähnten Formen, sondern auch auf Grund des Materiales, das ich indessen von verschiedenen Seiten erhielt, insbesondere von Herrn Ronniger in Wien, der die *G. Austriaca*-Formen im Gebiete der niederösterreichischen Alpen und Voralpen mit großer Sorgfalt sammelte.

Leider kann der Name *G. montana* Wiesb. als Artbezeichnung nicht zur Verwendung kommen, da es bereits eine *G. montana* Forster (1786) gibt. Ich habe daher die Pflanze zusammen mit Herrn J. Dörfler in den Schedae ad herb. norm. Cent. XXXVIII, p. 283 (1898) als *G. Neilreichii* bezeichnet. Was die Verbreitung der *G. Neilreichii* anbelangt, so erstreckt sich dieselbe über die alpine Region der Berge im niederösterreichisch-steirischen Grenzgebiete (Schneeberg, Raxalpe, Gippl, Sonnwendstein etc.).

Eine Revision der 1896 von mir unterschiedenen Unterarten der *G. polymorpha* ergibt mithin, dass vier derselben trimorph sind. Von einer derselben wusste ich dies bereits damals, von einer zweiten vermuthete ich es, bezüglich der beiden anderen haben erst die letzten Jahre die Erkenntnis gebracht.

Was die zwei bisher nicht besprochenen, noch verbleibenden Unterarten, *G. Wettsteinii* s. l. und *G. praecox* s. l. anbelangt, so wäre es bei beiden möglich, dass auch hier ein Trimorphismus existiert, d. h. dass in den in den Arealen derselben liegenden Hochgebirgen eine nicht saisondimorph gegliederte Form vorkommt. Für *G. Wettsteinii* s. l. wäre diese Möglichkeit im Bereiche der westlichen schweizer und der östlichen französischen Alpen gegeben, für *G. praecox* s. l. im Bereiche der Centralkarpathen. Nach gewissen Anzeichen möchte ich sogar für beide Arten die Existenz dieser Formen vermuthen, ohne sie aber bisher mit Sicherheit beweisen zu können.

5. *G. Caucasea.* Ich habe zu dem in meiner Monographie S. 356 (S. A., S. 48) Gesagten nichts Wesentliches hinzuzufügen. Es haben sich keine Anhaltspunkte dafür ergeben, dass *G. Caucasea* saisondimorph oder sogar trimorph sei; sie macht mir den Eindruck einer ungegliederten Form analog wie bei *G. Neapolitana, Murbeckii, Bulgarica, crispata.*[2]

6. Von *G. Amarella* s. l. war mir 1896 die geographische Gliederung des Typus in vier geographische Unterarten *(uliginosa, Amarella, Ajacensis, acuta)* und die saisondimorphe Gliederung der zweiten dieser Unterarten *(G. Amarella* L.*)* in *G. lingulata* (frühblühend) und *G. axillaris* (spätblühend) bekannt. Durch Murbeck wurde auch für diese Unterart ein Trimorphismus nachgewiesen; er zeigte,[3] dass eine von ihm schon früher[4] als Varietät der *G. lingulata* unter dem Namen *subarctica* beschriebene Form den im arktischen Gebiete vorkommenden, nicht saisondimorph gegliederten Typus darstellt.

In phylogenetischer Hinsicht ist es — dies mag hier eingeschaltet werden — sehr interessant, dass, während die Arten der Gattung, für die ich einen Ursprung im Bereiche der Alpen annehmen zu müssen glaubte, in der Hochgebirgsregion derselben saisondimorph nicht gegliederte Formen aufweisen, diejenigen Arten, für welche sich aus anderen Gründen ein nordischer Ursprung ergab (*G. Amarella*, vergl. 374,

---

[1] S. 346—349.

[2] Über eine nothwendige Änderung der Autorencitation vergl. Dörfler in Sched. ad herb. norm. Cent. XXXVIII, p. 285 (898).

[3] Österr. bot. Zeitschr. 1898. S. 90.

[4] Acta horti Bergiani. Bd. 2. Nr 3

respective 66 der S. A. meiner Monographie), die ungegliederten Formen im arktischen Gebiete besitzen. Ich kann mir einen schlagenderen Beweis für die Richtigkeit meiner Anschauungen bezüglich der Phylogenie der hier behandelten Arten nicht denken.

Ich fasse das im Vorstehenden über die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect. *Endotricha* Gesagte in ein übersichtliches Schema zusammen. Dasselbe stellt jene Modification des auf S. 377 (S. A. S. 69) meiner Monographie gegebenen und hier auf S. 9 abgedruckten Schemas dar, welche die seither zugewachsenen Kenntnisse nöthig machen. Ich habe die Änderungen gegenüber jenem Schema durch Beisetzen eines * sofort kenntlich gemacht. Wie man sieht, sind diese Änderungen keine tiefgreifenden und vor allem keine wesentlichen. Sie betreffen die Aufnahme der Hochgebirgs-, respective arktischen Formen unter die Unterarten zweiten Ranges und die dadurch in einem Falle nothwendig gewordene Änderung des Namens der Unterart ersten Ranges. Das Schema stimmt in der Anlage mit dem für *Alectorolophus* (vergl. S. 7) gegebenen überein; die hier als Unterarten ersten Ranges bezeichneten Formen sind den dort als Arten bezeichneten äquivalent. Mutmaßlich oder möglicherweise existierende, aber noch nicht nachgewiesene Formen habe ich durch Einsetzen eines »?« angedeutet; vielleicht finden sich dadurch Botaniker der dabei in Betracht kommenden Gebiete veranlasst, auf solche Formen zu achten.

Gesammtart	Unterarten ersten Ranges (Arten)	Unterarten zweiten Ranges (Unterarten)
I. 1. *G. crispata* Vis.		
II. *G. campestris* L. ampl.	2. *G. hypericifolia* (Murb.) Wettst.	
	3. *G. campestris* L.	* *G. Islandica* Murb. *G. Suecica* (Froel.) Murb. *G. Germanica* (Froel.) Murb.
	4. *G. Baltica* Murb.	
III. 5. *G. Neapolitana* (Froel.) Wettst.		
IV. *G. polymorpha* Wettst.	6. *G. Bieberstcinii* Bge.	
	7. *G. calycina* (Koch) Wettst. ampl.	* *G. calycina* (Koch) Wettst. *G. antecedens* Wettst. *G. anisodonta* Borb.
	8. *G. pilosa* Wettst.	
	9. *G. aspera* Heg. ampl.	* *G. aspera* Heg. *G. Norica* Kern. *G. Sturmiana* Kern.
	10. *G. Wettsteinii* Murb. ampl.	* *G. ?* *G. solstitialis* Wettst. *G. Wettsteinii* Murb.
	11. *G. Rhaetica* Kern. ampl.	* *G. Kerneri* Dörfl. u. Wettst. *G. solstitialis* Wettst. *G. Rhaetica* Kern.
	12. *G. Murbeckii* Wettst.	
	13. *G. Austriaca* Kern. ampl.	* *G. Neilreichii* Dörfl.u.Wettst. *G. lutescens* Vel. *G. Austriaca* Kern.
	14. *G. praecox* Kern. ampl.	* *G. ?* *G. praecox* Kern. *G. Carpathica* Wettst.
	15. *G. Bulgarica* Vel.	

Digitised by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org

Gesammtart	Unterarten ersten Ranges (Arten)	Unterarten zweiten Ranges (Unterarten)
V. 16. *G. Caucasea* * Lodd.		
VI. *G. Amarella* L. ampl.	17. *G. uliginosa* Willd.	
	18. *G. Amarella* L.	* *G. subarctica* Murb. *G. lingulata* Ag. *G. axillaris* Schm.
	19. *G. acuta* Mx. ampl.[1]	(event. *G. Holuii* Wettst.) *G. plebeja* Cham. *G. acuta* Mx.
	20. *G. Mexicana* Gris.	(event. *G. Pringlei* Wettst.) *G. Hartwegii* Benth. *G. Mexicana* Gris.

3. Euphrasia.

Über den Saison-Dimorphismus der *Euphrasia*-Arten habe ich in meiner vorläufigen Mittheilung über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche (1895) und in meiner Monographie der Gattung (1896) berichtet. Gerade die Arten dieser Gattung boten mir Gelegenheit zu eingehenden Beobachtungen, und die mehrjährigen Culturversuche, welche ich mit den saisondimorphen Formen von *E. Rostkoviana* im weiteren Sinne im botanischen Garten in Prag durchführen konnte, haben wesentlich dazu beigetragen, um die Erscheinung überhaupt sicherzustellen und eine Erklärung derselben anzubahnen. Ich verweise diesbezüglich auf die beiden genannten Arbeiten und möchte hier nur die seither hinzugekommenen Erfahrungen mittheilen und damit den heutigen Stand unserer Kenntnisse über den Saison-Dimorphismus der Gattung markieren.

Bei *Euphrasia* ist Saison-Dimorphismus viel seltener als bei *Gentiana* und *Alectorolophus*. Ich konnte ihn 1895 in meiner vorläufigen Mittheilung[2] für drei Arten angeben. Es waren dies:

Arten	Unterarten
1. *E. Rostkoviana* Hayne ampl.	*E. montana* Jord. (frühblühend). *E. Rostkoviana* Hayne (spätblühend).
2. *E. brevipila* Burn. u. Gremli. ampl.	*E. tenuis* (Brenn.) W. (frühblühend). *E. brevipila* B. u. G. (spätblühend).
3. *E. curta* (Fr.) Wettst. ampl.	*E. coerulea* Tausch. (frühblühend). *E. curta* (Fr.) W. (spätblühend).

In meiner Monographie der Gattung kam ein viertes solches Artenpaar hinzu:

4. *E. stricta* Host ampl.	*E. Suecica* Murb. u. W. (frühblühend). *E. stricta* Host. (spätblühend).

Seither kam infolge des Umstandes, dass Herr Bicknell[3] die frühblühende Parallelart der *E. Tatarica* auffand, noch ein fünftes Artenpaar hinzu.

5. *E. Tatarica* Fisch. ampl.	*E. Bicknelli* Wettst. (frühblühend). *E. Tatarica* Fisch. (spätblühend).

[1] Die Aufnahme der Gliederung der *G. acuta* und *G. Mexicana* erfolgte während der Correctur dieser Abhandlung auf Grund meiner indessen (Österr. bot. Zeitschr. 1900, Nr. 5 und 6) veröffentlichten Untersuchungen über die nordamerikanischen Arten der Gattungsgruppe.

[2] Ber. d. deutschen bot. Ges. 1895. XIII. Bd., S. 308.

[3] Vergl. J. Dörfler, Sched. ad herb. norm. Cent. XXXIV. (1897.)

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, Mass.) Original Document from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Für einige andere Arten halte ich Saison-Dimorphismus für möglich, so möchte ich darauf hinweisen, dass — wie ich schon in meiner Monographie S. 199 darlegte — die im Himalaya heimische *E. paucifolia* Wettst. den morphologischen Bau einer frühblühenden Art besitzt, dass es mir ziemlich wahrscheinlich erscheint, dass sich von der mitteleuropäischen *E. Kerneri* Wettst. eine frühblühende Parallelart wird finden lassen.

Eine andere Frage ist die, ob der in dem *Alectorolophus* und *Gentiana* gewidmeten Abschnitte erwähnte Trimorphismus auch in der Gattung *Euphrasia* vorkommt. Die Frage gehört zwar anscheinend nicht hieher, nachdem es sich, wie ich S. 8 ausführte, dabei nicht um einen Saison-Trimorphismus, sondern um eine Combination von Saison-Dimorphismus mit einem geographischen Dimorphismus handelt, doch kann ich der Erörterung der Frage hier nicht aus dem Wege gehen, da sie für die Erklärung des Saison-Dimorphismus von großer Wichtigkeit ist.

Ich habe in der letzten Zeit die saisondimorphen *Euphrasia*-Arten abermals vorgenommen, um sie diesbezüglich zu untersuchen und kann sagen, dass allerdings Erscheinungen zu beobachten sind, welche mit dem erwähnten Trimorphismus in Beziehung stehen,[1] dass es mir aber nicht möglich ist, denselben so klar und überzeugend zu beweisen, wie dies bei den anderen erwähnten Gattungen möglich war.

E. Tatarica lasse ich ganz unbesprochen, da über den Formenkreis derselben mir zu wenig Materiale vorliegt, als dass ich über denselben urtheilen könnte.

Diejenige Art, bezüglich der ich eingehendere Beobachtungen anstellen konnte, ist *E. Rostkoviana*, welche in relativ niedrigen Gegenden häufig saisondimorph ist. Nachdem *E. Rostkoviana* im arktischen Gebiete nicht vorkommt, lag es nahe, in den Alpen nach einer saisondimorph nicht gegliederten Form zu fahnden. Nun steigt in der That *E. Rostkoviana* in den Alpen hoch empor; ich sah sie in den Centralalpen Tirols vielfach noch in einer Meereshöhe von 2200 *m*, und dort nimmt sie Eigenschaften an, welche dafür zu sprechen scheinen, dass eine etwa intermediäre Form zwischen *E. montana* und *E. Rostkoviana* s. str. vorliegt. Diese Eigenschaften sind: Die im Vergleiche mit *E. Rostkoviana* schwächere Verzweigung, die stumpferen Blätter und die frühe Blütezeit. Letztere konnte ich mehrfach beobachten. Am 20. Juli 1896 bestieg ich von Trins im Tiroler Gschnitzthale aus das Padaster-Joch. Im Thale blühte *E. Rostkoviana* (*E. montana* fehlt daselbst) noch nicht; bei 1800 *m* traf ich *E. Rostkoviana* bereits blühend an. Dasselbe beobachtete ich am 23. Juli 1897 im Sondesthale bei Gschnitz in einer Meereshöhe von ca. 1800—2000 *m* und am 21. Juli 1899 oberhalb der Lapones-Alpe bei Gschnitz bei ca. 1850 *m*.

Trotz aller dieser Momente kann ich mich nicht entschließen, die alpine Form von *E. Rostkoviana* als nicht saisondimorph gegliederte Art abzutrennen. Mich bestimmt hiezu Folgendes: Zunächst sind die morphologischen Eigenthümlichkeiten der alpinen Form nicht derart, dass sie unbedingt als eine intermediäre Form zwischen *E. montana* und *E. Rostkoviana* aufgefasst werden müsste; dieselben morphologischen Eigenthümlichkeiten können ganz befriedigend als durch den alpinen Standort bedingte Modificationen der *E. Rostkoviana* aufgefasst werden. Zweitens fehlt in einem großen Theile des Gebietes, in dem die alpine Form vorkommt, *E. montana*, die frühblühende Art, und drittens sind die morphologischen Übergänge von *E. Rostkoviana* zu dieser alpinen Form so allmälige, dass es mir schon aus diesem Grunde unmöglich ist, eine Unterscheidung vorzunehmen. Die frühere Blütezeit der alpinen *E. Rostkoviana* gegenüber der Thalform kann durch das analoge Verhalten anderer Pflanzen (*Calluna vulgaris*,[2] *Parnassia palustris* u. a.) hinreichend erklärt werden.

Ich möchte mithin noch keine definitive Entscheidung treffen und vorläufig nur sagen, dass es mir derzeit nicht möglich ist, die Existenz des in Rede stehenden Trimorphismus bei *E. Rostkoviana* zu beweisen.

---

[1] Auch Murbeck, ein vorzüglicher Kenner der Euphrasien, sagt (Österr. bot. Zeitschr., 1898, S. 93), dass ein ähnlicher Trimorphismus auch innerhalb der Gattung *Euphrasia* „gespürt" werden kann.

[2] Vergl. A. Kerner, Pflanzenleben. 1. Aufl. I. Bd. S. 281.

Ähnlich verhält es sich bei *E. brevipila* und *E. curta*. Hier könnten die nicht saisondimorph gegliederten Formen im Norden Europas vorkommen. Auch hier machte manches Exemplar, das mir in Herbarien vorglag, den Eindruck, als wenn es diese Form darstellen würde, doch vermag ich auch in diesem Fall einen Beweis nicht zu erbringen. Eine Klarstellung in dieser Hinsicht könnte durch Botaniker, welche Gelegenheit haben, die Pflanzen in ihrer Heimat zu beobachten, erfolgen.

Bezüglich *E. stricta* möchte ich bemerken, dass es von dieser eine alpine Form, die *E. pumila* Kern., wohl gibt, dieselbe — ich kenne hinlänglich ihr Verhalten am Originalstandorte — aber gewiss mit den früher besprochenen saisondimorph nicht gegliederten Formen nichts zu thun hat; es ist eine sich von *E. stricta* Host s. str. ableitende extreme Form.

4. Odontites.

Schon in meiner ersten Abhandlung über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche habe ich auf das Vorkommen desselben in der Gattung *Odontites* aufmerksam gemacht.[1] Auf meine Anregung hin hat dann Herr J. Hoffmann eine monographische Bearbeitung der europäischen Arten der Gattung *Odontites* in Angriff genommen und speciell den von mir beobachteten Fall genau untersucht.[2] Derselbe betrifft das Verhältnis der *O. verna* (Bell.) Dum. zur *O. serotina* (Lam.) Rchb. Es hat sich herausgestellt, dass zweifellos der von mir angenommene Saison-Dimorphismus hier zutrifft, dass *O. verna* als frühblühende Parallelform von *O. serotina* aufzufassen ist. Der systematische Ausdruck hiefür wäre:

Art	Unterarten
O. Odontites (L.) Wettst.	*O. verna* (Bell.) Dum. (frühblühend). *O. serotina* (Lam.) Rchb. (spätblühend).

Ich möchte hier den Fall nur kurz behandeln. *O. verna* findet sich in demselben Gebiete, wie *O. serotina*, jedoch an anderen Stellen, sie wurde stets nur auf Feldern zwischen Getreide beobachtet; *O. serotina* findet sich bekanntlich auf schlechten Wiesen, an steinig grasigen Stellen, in Stoppelfeldern etc. und blüht dort wesentlich später als *O. verna*. Erstere vom Juli bis in den October, letztere vom Mai bis Juli.[3] Mit diesem verschiedenen biologischen Verhalten gehen wesentliche morphologische Unterschiede Hand in Hand. Bei *O. verna* finden sich weniger und längere Stengelinternodien, geringere Verzweigung, stumpfere Blätter und längere Bracteen, mithin mit Ausnahme des letzten durchwegs Merkmale, welche sich bei *Gentiana*, *Euphrasia* und *Alectorolophus* als charakteristisch für frühblühende Arten finden. Auch die zwischen der obersten Verzweigung und dem untersten blütentragenden Deckblatte eingeschalteten Blätter, welche die spätblühenden Arten der Gattung *Alectorolophus* kennzeichnen, finden sich bei *O. serotina*.

Hoffmann hat mit Rücksicht auf diese biologischen und morphologischen Verhältnisse die beiden genannten Arten als ein zweifellos saisondimorphes Artenpaar bezeichnet, und schon auf das besondere Interesse hingewiesen, das diesem Falle zukommt, da es sich bei der frühblühenden Art hier nicht um eine Wiesen bewohnende Art, sondern um eine Pflanze in Getreidefeldern handelt. Es ist in hohem Maße beweisend für die Richtigkeit meiner Auffassung, dass der Wiesenschnitt das Auslesende bei der Entstehung der frühblühenden Arten war, wenn man sieht, wie hier der Schnitt der Felder die analoge Wirkung hervorruft, wenn ferner in Betracht gezogen wird, dass der dem ersten Wiesenschnitte gegenüber durchschnittlich um einen Monat verspätete Felderschnitt auch eine Verspätung der Blütezeit der frühblühenden Art um circa einen Monat zur Folge hat.

---

[1] Ber. d. deutsch. bot Ges., XIII. Bd., S. 309 (1895).

[2] Vergl. J. Hoffmann, Beitr. z. Kenntn. d. Gatt. *Odontites* in Österr. bot. Zeitschr. 1897. — Die Untersuchungen des Verfassers bezogen sich auf die ganze Gattung, doch konnten infolge schwerer Erkrankung desselben bisher nur die einen Theil derselben betreffenden Resultate zur Veröffentlichung gelangen.

[3] In klimatisch ungünstigeren Gebieten verschieben sich naturgemäß diese Termine.

www.biologiezentrum.at

Ich selbst habe die beiden Arten durch drei Jahre im botanischen Garten in Prag cultiviert und bezüglich ihres biologischen und morphologischen Verhaltens studiert. Die zur Aussaat verwendeten Samen von *O. verna* sammelte der Garteninspector M. Tatar 1896 in Getreidefeldern bei Hloubocep bei Prag, jene von *O. serotina* in der Scharka bei Prag. Die Samen wurden im October 1896 in zwei unmittelbar nebeneinander liegende, schon vorher mit Gras bebaute Beete ausgesäet. Die Keimung erfolgte der Hauptmenge nach in der Zeit zwischen 4. und 19. März 1897, und zwar bei beiden Arten ungefähr gleichzeitig. Schon nach vier Wochen aber war das Aussehen der beiden Pflanzen ein total verschiedenes; die Pflanzen von *O. verna* wuchsen kräftig in die Höhe, jene von *O. serotina* zeigten deutlich die Tendenz der Retardation der Entwicklung, sie blieben relativ niedrig, hatten dabei verhältnismäßig zahlreiche Internodien und in den Blattachseln reichlichst Astanlagen. Die ersten Exemplare von *O. verna* kamen am 24. Mai zur Blüte, die reichste Blütenentfaltung fiel in die Zeit vom 30. Mai bis 6. Juni, Ende Juni waren die meisten Pflanzen abgeblüht. Die ersten Exemplare von *O. serotina* kamen am 20. Juli zur Blüte, der Höhepunkt der Blüte fiel in den August; am 10. September waren nur mehr einzelne Blüten zu finden. Exemplare, welche diesem im Jahre 1897 durchgeführten Culturversuche entstammen, sind auf Taf. II, Fig. 1 *(O. verna)* und 2 *(O. serotina)*, abgebildet.

Die von den Versuchspflanzen abgenommenen Samen wurden am 15. October 1897 in zwei analoge Beete angebaut. Im Jahre 1898 verlief die Entwicklung der beiden Arten in ganz analoger Weise wie 1897. Die ersten Keimlinge beobachtete ich bei beiden Arten am 9. März, die ersten Blüten bei *O. verna* am 20. Mai, bei *O. serotina* am 17. Juli.

Über ähnliche Culturversuche, ausgeführt 1897, berichtet E. Heinricher in einer vor kurzem erschienenen Abhandlung.[1] Die Resultate, die ich erhielt, stimmen mit den von Heinricher erzielten vollkommen überein.[2]

Auf Grund all' dieser Beobachtungen möchte ich *O. verna* und *O. serotina* als zwei zweifellos saisondimorphe Arten derselben Abstammung auffassen.[3]

Ein Trimorphismus, wie er sich bei *Alectorolophus* und *Gentiana* beobachten ließ, kommt bei *Odontites* gewiss nicht vor. Der Typus fehlt dem arktischen und hochalpinen Gebiete vollkommen.

---

[1] Die grünen Halbschmarotzer. II. (Jahrb. f. wiss. Bot., XXXII, Heft 3, S. 430 ff.).

[2] Ich möchte die Gelegenheit der Erwähnung dieser Abhandlung benützen, um einen recht überflüssigen Einwand, den H. bei diesem Anlasse macht, zurückzuweisen. Bei meinen eigenen Untersuchungen über *Euphrasia* und *Gentiana*, bei jenen Sterneck's über *Alectorolophus* und jenen Hoffmann's über *Odontites* hatte sich herausgestellt, dass die spätblühenden Arten sich durchwegs durch reichere Verzweigung von den frühblühenden unterscheiden. H. gibt das selbst zu, sagt aber dann »dass die Verzweigung von den Ernährungsverhältnissen so sehr abhängig erscheint, dass sie nur im bescheidensten Maße und in der vorsichtigsten Weise diagnostisch verwendbar erscheint«. Er leitet diesen Einwand, den er recht ausführlich behandelt, davon ab, dass bei kümmerlicher Ernährung auch unverzweigte Exemplare von spätblühenden Arten, bei recht üppiger Ernährung auch stärker verzweigte Exemplare von frühblühenden Arten vorkommen. Das ist etwas allbekanntes und selbstverständliches, ist aber nicht im Entferntesten ein berechtigter Einwand. Jeder die Verhältnisse in der Natur beobachtende Naturforscher weiß, dass je nach den Ernährungsverhältnissen solche Variationen vorkommen, jeder Systematiker weiß, dass Diagnosen die normaler Weise und am häufigsten vorkommenden Fälle zu berücksichtigen haben und unmöglich alle vorkommenden individuellen Abweichungen berücksichtigen können. — Ein recht einfaches Beispiel wird dies klarmachen. Jeder weiß, dass für *Hyacinthus orientalis* die traubige Inflorescenz charakteristisch ist, jeder hat schon gelegentlich dürftig ernährte einblütige *Hyacinthus*-Stengel gesehen, trotzdem wird wohl niemand sagen, »das Merkmal der in Trauben stehenden Blüten sei nur im bescheidensten Maße und in der vorsichtigsten Weise diagnostisch verwendbar«. — Dass die stärkere Verzweigung der spätblühenden Formen nicht durch Ernährungsverhältnisse allein bedingt ist, geht mit vollster Evidenz daraus hervor, dass die Anlagen der axillaren Sprosse sich schon in der überwinternden Knospe finden, wie ich dies bei *Gentiana Rhaetica* constatieren konnte.

[3] Wenn Borbás trotz der vorher durch Hoffmann erfolgten Klarstellung dieser Beziehungen in einer jüngst erschienenen, mir leider infolge der Abfassung in magyarischer Sprache nur zum kleinsten Theile zugänglichen Abhandlung (A fogörömfü hazai fajairól. Természetrajzi füzetek XXI.) *O. verna* und *O. serotina* (seine *O. Odontites*) als primäre Arten von einander trennt und durch Dazwischenstellung von nicht weniger als zwei ebensolchen Arten distanziert, so beweist dies nur wieder, wie weit die Systematik vieler Botaniker von wahrer Erfassung descendenztheoretischer Principien ist.

Harvard University Herbaria Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA) Digitized by the Internet Archive from The Biodiversity Heritage Library www.biodiversitylibrary.org www.biodiversity.si.edu

Einen zweiten Fall von Saison-Dimorphismus bei *Odontites* hat Hoffmann in seiner citierten Abhandlung[1] wahrscheinlich gemacht. Es betrifft *O. Jaubertiana* (Bor.) Dietr., respective *O. chrysantha* (Bor.).

5. Orthantha.

Das so häufige Vorkommen des Saison-Dimorphismus bei *Euphrasia*, *Alectorolophus* und *Odontites* legte den Gedanken nahe, auch bei den übrigen Gattungen der Rhinanthaceen Umschau zu halten. Einen sehr klaren Fall von Saison-Dimorphismus beherbergt die kleine Gattung *Orthantha*, welche nur drei Arten umfasst. Eine davon, die *O. Ancheri* (Boiss.) Wettst. ist — soweit mir bekannt — monomorph; die beiden anderen Arten *O. lutea* (L.) Kern. und *O. lanceolata* (Rchb.) Wettst., stellen Parallelformen eines saisondimorph gegliederten Typus dar, wobei die erstere die spätblühende, die letztere die frühblühende Art repräsentiert.

Ich konnte diese meine Auffassung leider bisher auf experimentellem Wege noch nicht beweisen, da die Samen von *O. lanceolata*, welche ich zweimal nach langen Bemühungen aus der Umgebung von Chambery in Frankreich erhielt, sich im folgenden Jahre nach erfolgter Aussaat als Samen von *O. lutea* herausstellten. Doch sind die Gründe, welche in diesem Falle für den Saison-Dimorphismus sprechen, so zwingender Art, dass ich an der Richtigkeit der Deutung nicht zweifeln möchte.

Die beiden Arten stehen sich im Blüten- und Fruchtbaue so nahe, dass ein Unterschied in diesen Organen nicht zu finden ist. Wenn Reichenbach in seinen Icon. flor. Germ. et Helv., tom. 20, tab. 107 u. 108, einen überaus auffallenden Unterschied in der Blütenform und -Größe zeichnet, so ist er im Irrthume. Die Unterscheidungsmerkmale der beiden Pflanzen sind im wesentlichen folgende (vergl. auch Taf. II, Fig. 3 [*O. lanceolata*] und 4 [*O. lutea*]):

O. lanceolata.

Stengel zur Zeit der Blüte bis an die Basis beblättert, unter der Inflorescenz mit 6—10 Internodien, wenig ästig, Äste aufrechtstehend, Internodien lang.

Stengelblätter lanzettlich, gezähnt, stumpflich.

Bracteen ebenso, länger als die Blüten.

In Feldern. Juni—Juli.

O. lutea.

Stengel zur Zeit der Blüte an der Basis fast stets nackt, unter der Inflorescenz mit 10—30 Internodien, mit zahlreichen bogig abstehenden Ästen, Internodien kurz, oft sehr kurz.

Stengelblätter bedeutend schmäler, lineal, spitz, ganzrandig oder die unteren schwach gezähnt.

Bracteen alle kürzer als die Blüten oder nur die untersten länger.

Auf trockenen Anhöhen, Wiesen etc. August bis October.

Ein Vergleich dieser beiden Charakteristiken zeigt sogleich, dass wir es mit zwei Pflanzen zu thun haben, die sich zu einander wie die saisondimorphen Formen von *Odontites* verhalten. Die wenigen langen Stengelinternodien, die breiten Blätter, wenigen aufrechten Äste, die langen Bracteen charakterisieren in Verbindung mit der frühen Blütezeit die *O. lanceolata* als frühblühende Parallelart von *O. lutea*. Die Analogie dieses Artenpares mit *Odontites verna* und *serotina* ist eine vollkommene; sie bezieht sich auf sämmtliche morphologischen Eigenthümlichkeiten, auf die Blütezeit und auf das Vorkommen. Auch *O. lanceolata* findet sich nämlich stets in Getreidefeldern, während *C. lutea* eine Pflanze schlechter Wiesen, trockener Abhänge u. dgl. ist. Diese Analogie fiel übrigens, soweit es sich um die morphologischen Momente handelt, auch früheren Beobachtern schon auf. Reichenbach sagt schon[2]:

[1] Österr. bot Zeitschr., 1897, S. 238.

[2] Flora Germanica excurs., p. 892.

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge (MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library: http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

»cum *O. verna* habitu omnino convenit« und in Grenier et Godron, Flore de France[1] heißt es: »cette plante a l'aspect et les feuilles de l'*O. rubra*«.

Meines Wissens wurde *O. lanceolata* bisher nur im südöstlichen Frankreich mit Sicherheit beobachtet, wo sie sich gemeinsam mit *O. lutea* findet.

Der systematische Ausdruck für die im vorstehenden mitgetheilte Erkenntnis lautet:

Art	Unterarten
O. lutea (L.) Kern. ampl.	*O. lanceolata* (Rchb.) Wettst. — (frühblühend.) *O. lutea* (L.) Kern. — (spätblühend.)

6. Melampyrum.

Bei den bisher besprochenen fünf Gattungen ließ sich das Vorkommen des Saison-Dimorphismus nicht nur mit voller Bestimmtheit beweisen, sondern es ließen sich auch für die Systematik der Gattungen wichtige Consequenzen aus diesen Beweisen ziehen. Es war dies insbesondere dadurch möglich, dass die Gattungen monographisch bearbeitet wurden, so dass durch die Verwertung der Erkenntnisse über den Saison-Dimorphismus sich die Systematik geradezu zu einem gewissen Abschlusse bringen ließ. Anders verhält es sich bei den fernerhin zu besprechenden Gattungen. Auch bei diesen konnte ich das Vorkommen von Saison-Dimorphismus mit Sicherheit nachweisen, aber bei diesen Gattungen ist die Systematik heute noch eine so unklare, dass ich systematische Consequenzen aus jenem Nachweise nicht ziehen, sondern nur vorbereiten kann. Zweifellos wird auch in diesen Gattungen, zumal bei *Melampyrum*, *Ononis* und *Galium* die Beachtung des Saison-Dimorphismus wesentlich zur Klärung der Systematik beitragen. Um diese Klarstellung schon jetzt selbst zu bringen, mich einer monographischen Bearbeitung der Gattungen zu unterziehen, das konnte ich nicht über mich bringen, da ich zur Zeit viel zu sehr mit anderen, meine Zeit und Aufmerksamkeit absorbierenden Arbeiten beschäftigt bin. Ich bringe daher meine Beobachtungen im folgenden so weit als dies für die Frage des Saison-Dimorphismus von Wichtigkeit ist, betone aber ausdrücklich, dass in systematischer Hinsicht dieser Theil der vorliegenden Arbeit nichts abgeschlossenes bringt.

Von großer Verbreitung ist der Saison-Dimorphismus oder eine mit demselben in Zusammenhang stehende Erscheinung bei der Gattung *Melampyrum*, so ausgeprägt sind vielfach die diesbezüglichen Verhältnisse, dass es geradezu Wunder nehmen muss, dass der Saison-Dimorphismus dieser Gattung bisher ganz unbeachtet blieb. Ich muss daher der Besprechung dieser Gattung etwas mehr Raum widmen.

a) M. grandiflorum Kern.[2] und M. angustissimum Beck.[3]

Eine durch den Blüten-, respective Corollenbau recht ausgezeichnete Gruppe von *Melampyrum*-Arten, welche auf den Rand des pannonischen Gebietes von Europa beschränkt zu sein scheint, ist jene, der die zwei Arten angehören. Zu ihr zählen überdies noch *M. fallax* Celak. Prodrom. flor. Böhm., S. 832 (= *M. Bohemicum* A. Kern. in sched. ad flor. exs. A. H. Nr. 135. 1881. = *M. nemorosum* v. *stenophyllum* Celak. in Österr. bot. Zeitschr. XXIX. S. 365. 1897) und *M. Bihariense* A. Kern. in Schedae ad flor. exs. A. H. Nr. 625 (1883). Ich will mich über die Beziehungen dieser beiden Arten nicht äußern, sie sind noch nicht in jeder Hinsicht klargestellt. Das Verdienst, die erwähnte Artengruppe gegen andere, ähnlich sehende

---

[1] Tom. II, p. 609.

[2] Schedae ad floram exs. Austro-Hung. N. 626 (1883).

[3] Abh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1882, p. 187, Taf. XIV, Fig. 6.

Melampyrum-Arten, speciell gegen das nicht immer leicht davon zu unterscheidende *M. subalpinum* (Juratzka) Kern. abgegrenzt zu haben, gebürt Beck.[1] (Vergl. die Abbildungen.)

Was nun die beiden erwähnten Arten *M. grandiflorum* und *M. angustissimum* anbelangt, so bestehen zwischen beiden einige recht auffallende Beziehungen. Beide sind, soweit mir bekannt, bisher bloß aus den niederösterreichisch-steirischen Voralpen bekannt geworden. Sie stimmen im Blütenbaue[2], in den Behaarungsverhältnissen, also in zwei wesentlichen Momenten so sehr überein, dass an ihrer nahen Verwandtschaft nicht länger zu zweifeln ist. Beck (a. a. O.) hat dem auch Ausdruck verliehen, indem er beide Pflanzen als Abänderungen derselben Art auffasste.

Die Unterschiede zwischen beiden Arten (vergl. Taf. III, Fig. 1 [*M. grandiflorum*] und 2 [*M. angustissimum*]) sind folgende (vergl. auch Beck a. a. O.).

M. grandiflorum besitzt breitere Blätter, die unteren Deckblätter sind lanzettlich, die oberen auffallend breiter (10—25 *mm* breit), am Grunde mit sehr feingespitzten Zähnen besetzt und kurz zugespitzt. Die nicht ganz aufgeblühten Infloreszenzen erscheinen daher nicht schopfig.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1—5 Blüten von:

1. *M. grandiflorum* Kern.[3]
2. *M. angustissimum* Beck.[4]
3. *M. subalpinum* (Jur.) Kern.[5]
4. *M. Biharicuse* Kern.[6]
5. *M. nemorosum* L.[7]

Die Zeichnungen wurden nach aufgekochten Blüten mit dem Zeichenapparte bei derselben Vergrößerung gezeichnet.

Vom 1. und 5. wurden relativ kleine Blüten gezeichnet.

Fig. 5.

M. angustissimum besitzt schmälere Blätter, die unteren Deckblätter sind lineal-lanzettlich, die oberen zumeist nicht bedeutend breiter, am Grunde mit weniger zahlreichen Zähnen besetzt und lang zugespitzt. Die nicht ganz aufgeblühten Infloreszenzen erscheinen daher schopfig. Zu diesen Unterschieden kommen noch folgende (vergl. Taf. III): *M. grandiflorum* ist zumeist eine steifaufrechte, unverzweigte oder schwach-

[1] Flora von Niederösterreich. S. 1071.

[2] Der Unterschied in der Blütengröße ist nicht so bedeutend und constant, als nach dem Namen der einen der beiden Arten angenommen werden könnte. In der Regel hat *M. angustissimum* kleinere Blüten, aber es kommen oft genug gleich große Blüten vor. Ich habe speciell darauf 1891 und 1899 an den Standorten der Pflanzen geachtet.

[3] Exemplar der Flora exs. Austro-Hung. Nr. 626.

[4] » » » » » Nr. 627.

[5] » » » » » Nr. 134.

[6] » aus Schultz's Herb. norm. Nr. 2973.

[7] » der Flora exs. Austro-Hung. Nr. 624.

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library, the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

verzweigte Pflanze (im letzteren Falle mit aufrecht stehenden Ästen). Die Zahl der Stengelinternodien unterhalb der ersten Blüte ist gering (inclusive des Hypocotyl's 3—5). Zwischen den obersten Ästen und den untersten Blüten finden sich zumeist keine Blattpaare. *M. angustissimum* besitzt hingegen einen aufsteigenden Stengel, der bei kräftigen Exemplaren stets mit spreitzenden Ästen versehen ist. Die Zahl der Internodien zwischen der Stengelbasis und den untersten Blüten ist zumeist eine ansehnliche (5—12). Zwischen den obersten Ästen und der untersten Blüte finden wir am Hauptstengel in der Regel 4—5 Blattpaare.

Schon diese Gegenüberstellung zeigt, dass *M. grandiflorum* sich von *M. angustissimum* durch Merkmale unterscheidet, die bei anderen Gattungen *(Gentiana, Euphrasia)* Merkmale der frühblühenden Arten gegenüber den spätblühenden sind. Damit stimmt auch das biologische Verhalten der Pflanzen überein. *M. grandiflorum* ist eine Wiesenpflanze und blüht bedeutend früher als *M. angustissimum*. Ich beobachtete *M. grandiflorum* wiederholt am Semmering, auf der Gahnswiese am Schneeberg, im Höllenthale in Niederösterreich. Es findet sich dasselbe auf üppigen Wiesen oder an Waldrändern zwischen Büschen, aber noch zwischen Gras. Die Pflanze blüht dort etwa im Juni; die ersten Blüten fand ich 1891 auf dem Semmering am 28. Mai, die letzten 1892 an derselben Stelle am 4. Juli. 1899 war am 12. Juli die Pflanze ebendort vollständig abgeblüht. Mit der frühen Blütezeit hängt es zusammen, dass bei *M. grandiflorum* zur Zeit der Blüte zumeist die Cotyledonen noch vorhanden sind. *M. angustissimum* dagegen ist eine Pflanze der lichten Wälder und buschigen Abhänge, sie blüht später, in der Regel im Juli und August. 1891 fand ich am 2. Juli bei Reichenau in Niederösterreich die Pflanze eben aufgeblüht, 1899 blühte sie an derselben Stelle am 9. Juli noch nicht.

Das Verhalten der beiden Pflanzen zu einander ist also genau das gleiche, wie das der anderen saisondimorphen Arten. Eine entsprechende, etwa der alpinen Region angehörende, ungegliederte Form fehlt hier.

Was die Constanz der Formen anbelangt, so kann ich nur eine Beobachtung mittheilen. Ich sammelte am 4. Juli 1892 von *M. grandiflorum* Samen, welche im Herbste desselben Jahres im Wiener botanischen Garten angebaut wurden. Die daraus sich entwickelnden Pflanzen traf ich am 25. Mai 1893 gelegentlich eines Besuches des Wiener botanischen Gartens in voller Blüte. Sie stellten typisches *M. grandiflorum* dar.

b) M. nemorosum L.[1] und M. Moravicum H. Br.[2]

Das, was in den meisten mitteleuropäischen Floren als *M. nemorosum* bezeichnet wird, ist eine allgemein verbreitete, wohlbekannte Pflanze. Die blauen Bracteen zeichnen die Pflanze aus und lassen sie höchstens in Vergleich ziehen mit *M. subalpinum* (Jur.) Kern. oder mit einer der mit *M. grandiflorum* Kern. verwandten Formen (vergl. Beck, Flora von Niederösterr., S. 1071), die aber durch die Gestalt der Corolle wesentlich abweichen (vergl. Abb. auf der Vorseite).

M. nemorosum ist eine Pflanze der lichten Wälder, der buschigen Stellen und Holzschläge und macht biologisch und morphologisch den Eindruck einer spätblühenden Art im Sinne der saisondimorph gegliederten Pflanzen. Sie blüht in der Zeit vom Juli bis September, besitzt bei halbwegs normaler Entwicklung sparrig abstehende Äste und trägt zumeist zwischen dem obersten Aste und der untersten Blüte ein oder mehrere Blattpaare. Die Keimblätter sind zur Blütezeit stets verwelkt oder abgefallen.

Durch H. Braun wurde 1884[3] die Aufmerksamkeit auf eine mit *M. nemorosum* sehr nahe verwandte Pflanze gelenkt, welche er *M. Moravicum* nannte. Dieses *M. Moravicum* unterscheidet sich von *M. nemorosum* durch die einfachen oder wenig verzweigten aufrechten Stengel, dann durch die schmäleren, nicht eiförmigen, sondern länglich-lanzettlichen Stengelblätter. Zumeist ist die Zahl der

[1] Spec. plant. ed. 1. p. 605. (1752.)

[2] Österr. bot. Zeitschr. 1884. S. 422.

[3] A. a. O. und in Schedae ad flor. exs. Austro-Hung., Nr. 1397.

Stengelinternodien eine geringere als bei *M. nemorosum*, die Cotyledonen sind häufig zur Zeit der Blüte noch vorhanden und frisch.

Schon die Beachtung dieser Merkmale zeigt bei Berücksichtigung der sonstigen großen Ähnlichkeit zwischen beiden Pflanzen, dass *L. Moravicum* und *M. nemorosum* in analoger Weise, wie manche andere frühblühende Art von der dazugehörigen spätblühenden unterschieden ist. Dazu kommt nun noch der Umstand, dass *M. Moravicum* eine Wiesenpflanze ist und früher als *M. nemorosum*, nämlich schon im Juni blüht.

Es erscheint mir daher gar nicht fraglich, dass *M. Moravicum* eine frühblühende Parallelart zu der Pflanze ist, die wir zumeist als *M. nemorosum* bezeichnen.

Einige andere Fragen, die sich an den Fall knüpfen, sind aber heute noch unbeantwortet.

Zunächst die nomenclatorische Frage, ob nicht gerade *M. Moravicum* das *M. nemorosum* Linné's ist, eine Frage, die dadurch nahegelegt wird, dass ich mehrfach *M. Moravicum* aus Skandinavien sah. Ferner erscheint es mir noch fraglich, ob nicht in diesem Falle die dritte, saisondimorph nicht gegliederte Form vorkommt; ich sah wenigstens mehrfach intermediäre Formen. Ich gedenke auf diese Seiten der Frage, also auf die systematische Klarstellung der ganzen Formengruppe noch zurückzukommen, und möchte hier nur den bei *M. nemorosum* auch vorkommenden Saison-Dimorphismus constatirt haben.

M. Moravicum sah ich bisher von folgenden Standorten:

Wiesen der Berge bei Wsetin in Mähren, 1. Juni; leg. Bubela.

Wiesen um Grottau; leg. Menzel.

Wiesen bei Aistersheim in Oberösterreich, 9. Juni; leg. Keck.

Janowaner Wald in Galizien, 9. Juni; leg. Woloszczak.

Stockholm, Tegelhagen, 2. Juli; leg. Murbeck.

Stockholm, Stockby-Ojmsholm, 3. Juli; leg. Murbeck.

Serajevo in Bosnien, Juni; leg. Beck (etwas?).

c) M. silvaticum.

A. Kerner hat in Österr. bot. Zeitsch. 1870, S. 267 ff. darauf aufmerksam gemacht, dass im Bereiche der Alpen zwei *Melampyra* vorkommen, welche gewöhnlich als *M. silvaticum* L. zusammengefasst werden. Ich kenne beide, da ich mehrfach Gelegenheit hatte, sie zu beobachten, und kann die von Kerner angeführten Unterscheidungsmerkmale bestätigen.

Während Kerner in der angeführten Abhandlung die beiden Pflanzen nicht besonders benannte, hat er später die eine der beiden Pflanzen vielfach unter dem Namen *M. laricetorum* oder *M. silvaticum* var. *laricetorum* versendet. Dieses *M. laricetorum* — wie ich die Pflanze indessen nennen möchte — unterscheidet sich nach Kerner von *M. silvaticum* durch die auffallend breiten, an der Basis über dem keilförmig verschmälertem Grunde jederseits mit 1—2 Zähnen versehenen Bracteen und durch die größeren, insbesondere längeren Kelchzipfel. Ich kann noch hinzufügen, dass dieses *M. laricetorum* durch die steif aufrechten, nicht oder wenig verzweigten Stengel, durch die geradezu fleischigen Blätter und Bracteen, durch die aufrecht abstehenden Äste und schon sehr früh, am 3.—4. Knoten auftretende Blüten sich von *M. silvaticum* unterscheidet.[1] Die Zahl der Zähne an der Basis der Bracteen kann jederseits bis 5 betragen.[2] Ich habe Exemplare der beiden Pflanzen auf Taf. IV in Fig. 1 *(M. laricetorum)* und 2 *(M. silvaticum)* abgebildet.

M. silvaticum ist bekanntlich in Wäldern und an buschigen Stellen der Bergregion und Voralpenzone weit verbreitet; auf Wiesen der alpinen und subalpinen Region wird es durch *M. laricetorum* vertreten.

---

[1] Ich muss hier ausdrücklich betonen, dass diese Merkmale an üppigen Exemplaren sehr deutlich ausgeprägt sind; es kommen aber hier, geradeso wie bei *M. silvaticum* Standortsvarietäten vor, welche die Verwischung des einen oder anderen Merkmales bedingen und oft eine Bestimmung thatsächlich schwer machen.

[2] Manchmal fehlen diese Zähne an den untersten Bracteen, ebenso sind manchmal, wenn auch selten, an den obersten Bracteen von *M. silvaticum* einzelne Zähne zu finden.

Die Existenz dieser hier als *M. laricetorum* bezeichneten Pflanze neben *M. silvaticum* ist schon früheren Botanikern aufgefallen.

Zunächst dürfte sie Person dazu bestimmt haben, in seiner Syn. plant. II, p. 151 (1807) das *M. silvaticum* in *M. alpestre* umzutaufen, da ihm vermuthlich in erster Linie die als *M. laricetorum* bezeichnete Pflanze vorlag.

Tausch beobachtete beide Pflanzen im Riesengebirge, er hielt die Pflanze der Wälder für *M. silvaticum*, die der Gipfelwiesen für *M. pratense* L. — hiezu wohl in erster Linie durch das Vorkommen auf Wiesen verleitet — und gab beide unter diesen Namen in seinen Exsiccaten unter Nr. 1201 *b* (»*M. pratense*«) und Nr. 1202 (»*M. silvaticum*«) aus.[1]

Fischer und Neumann erkannten das *M. laricetorum* des Riesengebirges als von *M. silvaticum* verschieden und nannten es *M. Sudeticum* (in schedis; herb. univ. germ. Prag).

Ob Schur (Enum. plant. Transs., p. 506 und Sertum Nr. 2129) mit seinem *M. dentatum*, resp. der var. *dentatum* von *M. silvaticum* das *M. laricetorum* meinte (vergl. Beck, Flora von Niederösterr., S. 1071), möchte ich heute noch unentschieden lassen, da die Entscheidung dieser Frage mit der Klärung der Systematik und Nomenclatur der *Melampyra* der Ostkarpathen überhaupt zusammenhängt, insbesondere mit der Erklärung des *M. saxosum* Baumg. Garcke (Flora von Deutschl., 17. Aufl., S. 453) identificierte unsere Pflanze mit *M. saxosum*. Ich hoffe demnächst auf diese Frage zurückkommen zu können, für heute möchte ich nur sagen, dass im Bereiche der Ostkarpathen nach dem von mir gesehenen Materiale der Typus des *M. silvaticum* auch in zwei, den erwähnten analoge, Typen gegliedert ist; fraglich ist nur, ob in jenem Gebiete *M. silvaticum* vorkommt, oder eine andere, dasselbe substituierende Art (die eventuell *M. saxosum* Baumg. zu heißen hätte[2]), oder ob beide Arten vertreten sind.

Ich will es daher hier absichtlich vermeiden, die ziemlich complicierte systematische und nomenclatorische Frage des *M. silvaticum* ganz aufzurollen und mich bloß mit dem biologischen und morphologischen Verhältnisse der beiden eingangs erwähnten Formen beschäftigen, die ich zu diesem Zwecke als *M. laricetorum* Kern.[3] und als *M. silvaticum* vorläufig bezeichne.

Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

Fig. 6—8 Blüten von
6. *M. saxosum* Baumg.[4]
7. *M. laricetorum* Kern.[5]
8. *M. silvaticum* L.[6]
Die Abbildungen wurden nach aufgekochten Blüten mit dem Zeichenapparate hergestellt.

Was die Verbreitung der beiden Planzen anbelangt, so ist *M. laricetorum* eine Pflanze der alpinen und montanen Wiesen, *M. silvaticum* eine Pflanze der Wälder der Berg- und Voralpenregion.

Ersteres möge aus folgendem Standortsverzeichnisse hervorgehen, welches Fundorte aufführt, an denen ich die Pflanzen selbst sammelte oder von denen mir Exemplare vorlagen;

[1] Dieser Irrthum bedingte die durch einen anderen Umstand berechtigte Neubenennung des in den Niederungen vorkommenden »*M. pratense*« als *M. commutatum* durch Tausch.

[2] *M. saxosum* Baumg. scheint mir nach Original-Exemplaren und nach Exemplaren vom Original-Standort in der That von *M. silvaticum* verschieden zu sein und zwar insbesondere durch die größeren Corollen (vergl. die Abb.). In den subalpinen Regionen der Tatra beobachtete ich heuer (1. Juli 1899) nur *M. silvaticum*.

[3] Ich verwende gerade diesen Namen, da mir der Name *M. alpestre* Pers. ein Sammelname zu sein scheint, da *M. pratense* Tausch selbstverständlich wegen des Linné'schen Homonyms nicht gebraucht werden kann, da *M. dentatum* Schur nach dem oben Gesagten bezüglich seiner Anwendung ganz fraglich ist.

[4] Exemplar von Guttin, leg. Vagner.

[5] Exemplar vom Glatzer Schneeberg, leg. Oborny.

[6] Exemplar aus Trins, Tirol.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Österreich-Ungarn.

Tirol. Mieders im Stubaithal auf Wiesen (A. Kerner), Gleinserjöchl in der Waldrast (A. Kerner), Wiesen am Blaser (Wettstein), Trunajoch, Martarthal, Laponesalpe bei Gschnitz (Wettstein), Wiesen am Oberbergerjoch (A. Kerner), Wiesen am Vilsalpsee im Thannheimerthal (Zimmeter), Seefeld (Sarnthein).

Steiermark. Wiesen des Semmering (Wettstein), auf dem Wege von Hinterberg auf den Pleschaitz am Saume eines Fichtenwaldes (Krašan), Mautern (Breidler), Raduha (Kocbek).

Niederösterreich. Gahnswiese des Schneeberges (Wettstein), Wechsel (Beck), Raxalpe (Sonklar).

Böhmen. Riesengebirge. Elbwiesen (Wettstein), Krkonosch (Wettstein und Freyn), Spindlerbaudenwiese (Wettstein), Riesengrund (Wettstein), Hohenelbe (Kablik), Johannisbad (Opiz) »Sudeten« (Tausch).

Mähren. Glatzer Schneeberg (Oborny).

Schweiz.

Engadin. Piz Lounghin (Wettstein), Morteratsch-Gletscher (Wettstein).[1]

Es scheint daher *M. laricetorum* die in Anpassung an die Vegetationsverhältnisse der alpinen und subalpinen Wiesen entstandene Sippe zu sein, die sich zu *M. silvaticum* wie zahlreiche andere Alpenpflanzen zu Thalarten, wie etwa *Myosotis alpestris* zu *M. silvatica*, verhalten. Das Vorkommen zweifelloser Zwischenformen in einer zwischengelegenen Zone spricht dafür. Ich lasse es dabei dahingestellt, ob *M. laricetorum* oder *M. silvaticum* als der ältere Typus anzusehen ist, da ich diesbezüglich den Resultaten einer monographischen Untersuchung nicht vorgreifen möchte.

Ich bespreche den Fall, der ja nach dem bisher Gesagten kaum hieher zu gehören scheint, aus folgenden Gründen:

Melampyrum laricetorum weist Merkmale auf, welche es morphologisch als eine frühblühende Parallelart im Sinne der saisondimorphen Arten erscheinen lassen könnte. Es besitzt nämlich (vergl. Abb. auf Taf. IV, Fig. 1) steif aufrechte, wenig verzweigte Stengel und aufrechte Zweige, die Blüten entspringen stets aus den Achseln der über den Verzweigungen unmittelbar folgenden Blätter, die Deckblätter zeichnen sich durch ihre Breite und Stumpfheit aus, die Zahl der Internodien ist unterhalb der untersten Blüten eine ausnehmend geringe.

Die Versuchung, *M. laricetorum* für eine frühblühende Parallelart des *M. silvaticum* zu halten, wird manchesmal umso größer, als thatsächlich hie und da *M. laricetorum* an denselben Standorten wie *M. silvaticum* vorkommt und an solchen wesentlich früher als dieses blüht. So beobachtete ich 1895 auf den Lärchwiesen an den Gehängen des Blaser in Tirol oberhalb Steinach Folgendes: Am 26. Juli war *M. laricetorum* bereits vollständig abgeblüht und in Frucht, *M. silvaticum* stand etwa 100 Schritte davon am Waldesrande in voller Blüte. Am 4. August 1894 fand ich in einem moosigen Föhrenwalde am Fuße des Trunajoches im Tiroler Gschnitzthale *M. laricetorum* in typischen Exemplaren vollständig in Frucht und unmittelbar daneben *M. silvaticum* in voller Blüte. Die Differenz im Beginne des Blühens betrug in beiden Fällen circa 4 Wochen.

Anfangs glaubte ich einen neuen Fall von Saison-Dimorphismus vor mir zu haben, doch legte eine genauere Betrachtung eine andere Deutung des Falles näher. Auf den die beiden Standorte beherrschenden Höhen (Blaser, respective Trunajoch) findet sich *M. laricetorum* nicht selten. Die beiden erwähnten Thalstandorte sind reich an alpinen Pflanzen, welche aus der alpinen Region der dominierenden Höhen herabgestiegen sind. Auf den Steinacher Lärchwiesen finden sich unter anderen bei circa 1200 *m* Höhe *Alectorolophus lanceolatus, Pedicularis Jacquini, Dryas octopetala, Euphrasia versicolor, Gentiana latifolia*

[1] Von einer Aufzählung der Karpathen-Standorte, welche hieher zu gehören scheinen, sehe ich aus den oben angedeuteten Gründen ab.

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Copyright Museum of Comparative Zoology) The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Loiseleuria procumbens, *Silene acaulis* etc. und in nächster Nähe des Standortes am Fuße des Trunajoches: *Silene acaulis*, *Dryas octopetala*, *Soldanella alpina*, *Gentiana latifolia*, *Saxifraga caesia* etc.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass *M. laricetorum* da an secundären Standorten sich findet, hier, wie alle Alpenpflanzen an Thalstandorten, relativ früh blüht und so einen Saison-Dimorphismus vortäuscht. In Wirklichkeit liegt ein Fall von geographischem Dimorphismus vor, der aber infolge von Übertragung der einen Art in das Gebiet der anderen einem Saison-Dimorphismus sehr ähnlich wird. Ich möchte diese Erscheinung als Pseudo-Saisondimorphismus bezeichnen.

Der hier in Rede stehende Fall scheint mir aber im Hinblicke auf den Saison-Dimorphismus sehr interessant, weil er zeigt, wie unter gewissen Voraussetzungen Saison-Dimorphismus entstehen könnte. An Standorten, wie den beiden erwähnten wäre die Möglichkeit geboten, dass aus den anfangs zufällig nebeneinander wachsenden geographischen Arten oder Rassen durch Auslese zwei saisondimorphe Arten werden. Es könnte also der Pseudo-Dimorphismus zu wirklichem Saison-Dimorphismus führen. Bei Besprechung des Zustandekommens des Saison-Dimorphismus überhaupt werde ich diese Möglichkeit eingehend in Betracht ziehen müssen.

d) M. pratense.

Bei *M. pratense* finden sich Verhältnisse, die mit denen bei *M. silvaticum* auf das Genaueste übereinstimmen. Auch hier war es A. Kerner, dem die einschlägigen Thatsachen zuerst auffielen. Er betonte in seiner Abhandlung »Über einige Arten der Gattung *Melampyrum*«,[1] dass unter dem Namen *M. pratense* zwei verschiedene Pflanzen zusammengefasst werden, die eine davon ist die in Wäldern, an buschigen Stellen in ganz Mitteleuropa so häufig vorkommende Pflanze, welche Tausch in Plant. select. Nr. 1201 als *M. commutatum* ausgab, die aber Persoon in seiner Syn. plant. II, p. 151 schon viel früher als *M. vulgatum* bezeichnet hatte und die ich der Unzweideutigkeit der Bezeichnung halber auch im folgenden so nennen möchte.[2] Die zweite Pflanze ist eine Bewohnerin der alpinen und montanen Wiesen der mitteleuropäischen Gebirge und des hohen Nordens Europas. Kerner muthmaßte in ihr das *M. pratense* Linné. Diese Muthmaßung findet in den Angaben der Linné'schen Diagnose[3] »florum conjugationibus remotis.« »habitat in Europae borealis pratis siccis« eine gewichtige Stütze, weshalb auch ich im folgenden dieses *Melampyrum* als *M. pratense* L. bezeichnen möchte, ohne damit allerdings einer definitiven nomenclatorischen Klarstellung der Pflanze vorgreifen zu wollen.

Was die Unterscheidung der beiden Pflanzen anbelangt (vergl. Taf. IV, Fig. 3 [*M. pratense*] und 4 [*M. vulgatum*]), so ist *M. pratense* durch die steif aufrechten, relativ kurzen, unverzweigten oder nur mit 1—2 Paaren aufrechter Äste versehenen Stengel, durch die geringe Zahl der Internodien unter der untersten Blüte (2—4), durch die unmittelbar über der obersten Verzweigung stehenden Blüten, durch die schmalen, aus breiter Basis lang zugespitzten Blätter und Bracteen, durch die ungezähnten oder an der Basis nur jederseits mit 1—2 Zähnen versehenen, die Blüten stets an Länge übertreffenden Bracteen charakterisiert. *M. vulgatum* dagegen hat aufsteigende oder niederliegende, meist stark und sparrig verzweigte Stengel, welche bis zur ersten Blüte 5—15 Internodien aufweisen und zwischen dieser Blüte und der obersten Verzweigung 1—10 Blattpaare tragen. Die Blätter sind von sehr wechselnder Form, eiförmig, eilanzettlich oder lineal; die Bracteen tragen zumeist an der Basis jederseits 2—7 Zähne und die obersten derselben sind kürzer als die Blüten.

---

[1] Österr. bot. Zeitschr., XX, 1870. S. 271.

[2] Das Fallenlassen des zwar ziemlich eingebürgerten Namens *M. commutatum* Tausch ist an und für sich nicht zu bedauern, da Tausch damit nicht bloß jene Pflanze meinte, die wir jetzt gewöhnlich als *M. commutatum* bezeichnen, sondern den ganzen Formenkreis des M. *pratense* (nämlich *M. commutatum* + *M. pratense* s. str.) im Gegensatze zu *M. laricetorum*, welches er für Linné's *M. pratense* nahm. Dies beweist der Befund im Herbarium der deutschen Universität Prags. Dort liegen als *M. commutatum* Tausch (zum Theile von Tausch selbst bestimmt, zum Theile von Kosteletzky mit »*M. commutatum* Tausch!« bezeichnet) mehrfach Pflanzen von Königssaal (= *vulgatum*) mit solchen aus den Sudeten (= *pratense* s. st.) gemischt. — Auch in den ausgegebenen Tausch'schen Exsiccaten liegen meistens neben der Pflanze von Königssaal einzelne Stücke der Sudeten-Pflanze.

[3] Spec. plant. ad. 1, p. 605.

Kerner gibt am a. O. S. 272 noch einige Unterschiede an, welche er der Untersuchung der lebenden Pflanze entnahm.

Wie schon erwähnt, bewohnt *M. vulgatum* die niedrigen Gegenden und die Bergregion von fast ganz Mitteleuropa und findet sich stets an schattigen Stellen, also in Wäldern, an Waldesrändern, in Holzschlägen, an buschigen Stellen u. dgl. — *M. pratense* dagegen ist eine ausgesprochene Wiesenpflanze; sie findet sich vielfach massenhaft in der alpinen Region der Alpen, in der höheren Bergregion und dann im Norden Europas. Ab und zu steigt *M. pratense* an feuchten Stellen im Bereiche der Alpen an tiefere Standorte herab, wie dies ja so viele Alpenpflanzen thun. Dieser Umstand veranlasste viele Autoren (A. Kerner a. a. O., Beck, Flora von Niederösterreich, S. 1070) *M. pratense* L. mit *M. pratense* β *paludosa* Gaudin (Flor. Helv. IV, p. 122 [1629]) und *M. pratense* var. *turfosa* Juratzka (Verh. der k. k. zool. bot. Ges. in Wien, 1857, p. 511) zu identificieren, was ich aber für nicht ganz gerechtfertigt halte, da nach mir vorliegenden Exemplaren auch eine ganz eigenthümliche, sumpfbewohnende Varietät von *M. vulgatum* existiert.

Ich sah bisher *M. pratense* von folgenden Standorten:

Österreich-Ungarn.

Tirol. Wiesen des Padaster und des Leitenjoches bei Trins (Wettstein), Wiesen am Blaser bei Matrei (A. Kerner). Wiesen n. der Waldrast bei Mieders (A. Kerner), Wiesen bei Igls n. Innsbruck (Sarnthein), Wiesen bei Seefeld (Sarnthein), Wiesen bei Sexten im Pusterthale (Huter), Kolsassthal (Niggl).

Niederösterreich. Wiesen am Jauerling (J. Kerner, Wettstein).

Böhmen. Kamm des Riesengebirges, zum Beispiel Elbwiesen (Wettstein), Aupagrund (Fiek), Leiterberg (Kolenati).

Schweiz.

Engadin. Piz Lounghin (Wettstein), Val di Fain (Wettstein).

Lappland.

Quickjock (Andersson).

Nach dem Vorkommen und der Existenz von geographischen und morphologischen Zwischenformen in den Grenzgebieten erscheint es mir ganz zweifellos, dass *M. pratense* L. eine Repräsentativspecies von *M. vulgatum* ist. Es ist nun sehr interessant, dass *M. pratense* zu *M. vulgatum* sich in jeder Hinsicht genau so verhält, wie *M. laricetorum* zu *M. silvaticum*. Gleichwie *M. laricetorum* stimmt *M. pratense* in morphologischer Hinsicht vollkommen mit den frühblühenden Arten der saisondimorph gegliederten Typen überein, gleichwie *M. silvaticum* hat *M. vulgatum* das Aussehen einer spätblühenden Art. Gleichwie *M. laricetorum* kommt auch *M. pratense* gelegentlich an tieferen Standorten secundär, und zwar zusammen mit *M. vulgatum* vor, blüht dort früher als dieses und bewirkt gleichfalls einen Fall von Pseudo-Saisondimorphismus.

Im Hinblicke auf die Erklärung der Erscheinung des Saison-Dimorphismus ist *M. pratense* s. l. daher von gleichem Interesse wie *M. silvaticum* s. l.

e) **M. arvense.**

Auch bei *M. arvense* finde ich Anhaltspunkte, welche für das Vorkommen eines Dimorphismus sprechen. Wenn ich hier dies nur anhangsweise hervorhebe, so geschieht es, weil ich erst weitere Beobachtungen abwarten will, bevor ich ein Urtheil abgebe, insbesondere bin ich keineswegs sicher, dass der hier vorkommende Dimorphismus ein Saison-Dimorphismus ist.

M. arvense findet sich bekanntlich in Mitteleuropa fast durchgehends als Ackerunkraut,[1] also unter denselben Umständen, wie *Odontites verna* und *Orthantha lanceolata*. Die Pflanze stimmt morphologisch

[1] Vergl. z. B. Beck, Flora von Niederösterr., p. 1070. — Linné, Spec. plant., ed. 1, p. 605. — Reichenb., Flora Germ. exc., p 357. — Garcke, Flora von Deutschl., 17. Aufl., S. 452. — Sendtner, Veget. Verh. d. Südbay. S. 839.

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org

und biologisch mit den frühblühenden Arten der verwandten Gattungen überein. Im südöstlichen Europa scheint die Pflanze auch an anderen Standorten, auf Wiesen, an sonnigen Abhängen u. dergl.[1] vorzukommen und Exemplare, welche ich von solchen Standorten sah,[2] trugen die Merkmale der spätblühenden Arten an sich, das heißt, relativ schmale Blätter, reiche, abstehende Verzweigung, zahlreiche Internodien. Die meisten Exemplare von *M. pseudobarbatum* Schur (Sertum Nr. 2125 *a*, Enum. flor. Transs., p. 506), welche ich sah, stellen diesen Typus dar.

Indem ich es noch dahin gestellt sein lasse, ob dieser Dimorphismus im südöstlichen Europa constant ist und ob er sich als ein Saison-Dimorphismus darstellt, möchte ich doch heute schon auf das Interesse aufmerksam machen, das speciell diesem Falle eventuell in einer gewissen Richtung zukommt.

Wenn wir annehmen, dass die ackerbewohnende Form die abgeleitete ist, dass mithin die Heimat der Pflanze dort liegt, wo sie nicht bloß in dieser abgeleiteten Form sich findet, sondern noch in einer zweiten Form an Standorten, welche den menschlichen Einflüssen entzogen sind, so ergibt sich für *M. arvense* mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit, dass die Pflanze in Ost- und Südeuropa heimisch ist und ihre heutige weite Verbreitung mit dem Getreide gefunden hat

7. Ononis.

Einen ganz zweifellosen und dabei sehr interessanten Fall von Saison-Dimorphismus fand ich in der Gattung *Ononis*.

Im Jahre 1890 beobachtete ich auf feuchten Wiesen nächst Mühlau bei Innsbruck anfangs Juli eine *Ononis*, welche dem Abblühen nahe war; 1891 fand ich Ende Juni auf einer feuchten Wiese im Klosterthale bei Gutenstein in Niederösterreich dieselbe *Ononis* ebenfalls schon stark abgeblüht; 1892 sah ich sie wieder und zwar in voller Blüte anfangs Juli auf einer feuchten Wiese im Gschnitzthale in Tirol. Es war dies dieselbe *Ononis*, welche Kerner aus der Umgebung Innsbrucks unter dem Namen *O. foetens* All. oder als *O. mitis* Gmel. vielfach verschickt hatte, die Beck 1891[3] als *O. Austriaca* beschrieb.

Die Pflanze unterscheidet sich von *Ononis spinosa* desselben Gebietes insbesondere durch höhere, wenig ästige, ruthenförmig aufwärtswachsende, nicht oder nur vereinzelt dornige Äste, durch größere Blätter, durch einzelnstehende Blüten und durch an den Enden der Inflorescenzen schopfig zusammengestellte sterile schmale Blättchen. (Vergl. Taf. V, Fig. 1.)

Zu der ihr sehr ähnlichen *O. spinosa* steht nun unsere Pflanze in einem eigenthümlichen Verhältnisse. Sie findet sich in denselben Gegenden wie diese — in den Alpen steigt sie etwas höher hinauf als *O. spinosa* — ist aber stets eine Wiesenpflanze und blüht entschieden früher als *O. spinosa*. Im Gschnitzthale konnte ich folgende Daten feststellen:

1893. *O. foetens* am 5. Juli in voller Blüte.
O. spinosa (bei Steinach) am 14. August aufblühend.
1894. *O. foetens* am 12. Juli vielfach schon mit Früchten.
O. spinosa am 17. August aufblühend.

Dieses Verhalten brachte mich auf die Vermuthung, es könnte sich hier um einen Fall von Saison-Dimorphismus handeln, bei dem dann *O. foetens* die frühblühende, *O. spinosa* die spätblühende Parallelart darstellt. Fortgesetzte Beobachtungen und Culturversuche bestätigten diese Ansicht.

---

[1] Vergl. Juratzka in Verh. d. zool. bot. Ges., Wien, 1857. Sitzungsber., S. 118. — A. Kerner, Veget. Verh., Nr. 1269. — Marsch. a Bieb. Flora Taur. Cauc., II, p. 71 (1808) (»crescit β. i. e. forma bracteis pallidis in campis herbidis apricis«). — Boiss., Flor. Orient., IV, p. 481, sagt von der var. β. *elatius* Reut.: »hab. in dumosis«.

[2] Siebenbürgen. Bergabhänge bei Alt-Rodna (leg. Porcius).
» Torda (leg. Sagorski).
Ungarn. Sandhügel bei Puszta Sallosar Erdöhegy, Puszta Peszér zwischen Tatar Szt. György in Alsó Dabas (leg. A. Kerner).
Russland. Bergschluchten unter Sträuchern bei Sarepta (leg. Becker). Anatolien (Wiedem.).

[3] Verh. d. zool. bot. Ges., XLI. Bd., Abh. S. 794.

Was letztere anbelangt, so möchte ich darüber Folgendes mittheilen:

1894 sammelte ich im Gschnitzthale in Tirol Samen von *O. foetens* (12. Juli), um Gossensass am Brenner am 24. September Samen von *O. spinosa*. Dieselben wurden

1895 im alten Prager botanischen Garten in gleiche Beete angebaut und lieferten zahlreiche Pflanzen. Vereinzelte Exemplare beider Arten kamen schon 1895 zur Blüte und zwar *O. foetens* am 26. Juni. *O. spinosa* am 17. Juli. Die Mehrzahl der Exemplare gelangt aber erst

1896 zur Blüte. Sie bildeten in diesem Jahre umfangreiche üppige Büsche. Beide Arten wiesen ihre wesentlichsten Merkmale ganz typisch auf. *O. foetens* öffnete die ersten Blüten am 7. Juni, *O. spinosa* am 2. Juli. Von den Culturpflanzen abgenommene Samen wurden zu einer zweiten Versuchsreihe im Jahre

1897 verwendet. Auch diesmal kamen einige Exemplare (3 von *O. foetens*, 4 von *O. spinosa*) schon 1897 zur Blüte, und zwar *O. foetens* am 3. Juli, *O. spinosa* am 31. Juli. Einzelne Exemplare schickten sich noch später zum Blühen an, doch machten diese in mehrfacher Hinsicht keinen normalen Eindruck,[1] weshalb ich sie hier außer Betracht lassen will.

1898 kam die gesammte Menge von Pflanzen (18 von *O. foetens*, 24 von *O. spinosa*) reichlichst zur Blüte. *O. foetens*, die morphologisch gleich geblieben war, öffnete am 15. Juni, *O. spinosa*, deren Äste auffallend weich und wenig dornig waren, am 2. Juli die ersten Blüten.

Als Hauptergebnis dieses Versuches, der im Juli 1898 mit Rücksicht auf die Verlegung des Prager botanischen Gartens abgebrochen wurde, hebe ich hervor, dass *O. foetens* in zwei Generationen die erbliche Constanz ihrer Merkmale gezeigt hatte, dass der Unterschied in der Blütezeit durch die Cultur im Garten nicht wesentlich beeinflusst wurde.

Ich halte demnach *O. foetens* für eine frühblühende Parallelart von *O. spinosa*. Es ist ja bei dem vollständig abweichenden Gesammtbau, den eine *Ononis* gegenüber den Vertretern von früher behandelten Gattungen aufweist, einleuchtend, dass hier die frühblühende Art nicht dieselben morphologischen Eigenthümlichkeiten wie die analogen Arten bei anderen Gattungen aufweist, aber immerhin sind einige Analogien doch da, zum Beispiel die stark verlängerten Stengelinternodien, die schwächere Verzweigung.

Von besonderem Interesse scheint mir in diesem Falle ein die frühblühende Art charakterisierendes Merkmal. *O. foetens* ist wehrlos, *O. spinosa* dornig. Es könnte dies vielleicht damit erklärt werden, dass in Anbetracht der schwachen Astbildung überhaupt, der relativ kurzen Entwicklungsdauer der ganzen Pflanze die Dornbildung unterbleibt. Von einem höheren Interesse erscheint aber die Sache, wenn in Betracht gezogen wird, dass der Besitz der Dornen gerade für eine spätblühende Pflanze von Wert ist, für eine frühblühende Pflanze dagegen überflüssig. *O. spinosa* braucht im Herbste den Schutz der Dornen; die Pflanze blüht an Stellen, wo sie dem Thierfraße ausgesetzt ist. Mac Leod[2] hat gelegentlich einer Besprechung meiner ersten Arbeit über den Saison-Dimorphismus mit vollem Rechte auf die bemerkenswerte, von mir noch weiterhin zu würdigende Thatsache aufmerksam gemacht, dass bei den saisondimorphen Pflanzen die spätblühenden gegen Thierfraß geschützt sind, und es dürfte daher gerechtfertigt sein, in dem Vorhandensein, respective Fehlen der Dornen specielle Anpassungserscheinungen der beiden Parallelarten zu erblicken.

Was die im vorhergehenden gebrauchten Bezeichnungen für die beiden *Ononis*-Arten anbelangt, so möchte ich sie nur mit wenigen Worten begründen.

Die spätblühende Art bezeichnete ich als »*O. spinosa*«. Ich weiß sehr gut, dass *O. spinosa* ein nicht leicht zu entwirrender polymorpher Typus ist. Wenn ich also hier den Namen gebrauche, so geschieht es in dem Bewusstsein, dass vielleicht später einmal dieser Name in einem engeren Sinne wird gebraucht werden müssen; ich kann hier — ohne geradezu vorher eine monographische Bearbeitung der Gattung

---

[1] In dem sehr feucht gelegenen alten botanischen Garten in Prag kam es insbesondere in den letzten milden Herbsten bei vielen Pflanzen vor, dass sie bis spät in den Herbst hinein abnormer Weise blühten.

[2] Bot. Jarboek. 1896. S. 154.

vorzunehmen — eine genauere Bezeichnung nicht gebrauchen, und will darum nur hervorheben, dass hier mit dem Namen *O. spinosa* die Form der alpinen Thäler gemeint ist.

Was die frühblühende Art anbelangt, so hat sie gewiss *O. foetens* All. zu heißen. A. Kerner hat sie, wie schon erwähnt, ursprünglich für *O. foetens* erklärt; später hielt Beck (a. a. O.) diese Bezeichnung für unrichtig und belegte die Pflanze mit dem Namen *O. austriaca*. Haussknecht hat dann nachgewiesen,[1] dass dennoch die Bezeichnung der Pflanze als *O foetens* ganz gerechtfertigt war, da er die Pflanze am Allionischen Original-Standorte sah, da ferner die schlechte Abbildung in Allioni, Flora Pedemontana gegenüber den Gründen, welche für die Identificierung sprechen, nicht ins Gewicht fällt. Ich pflichte dieser Anschauung Haussknecht's vollkommen bei, und möchte nur noch hinzufügen, dass die Abbildung Allioni's (l. c., p. 317, tab. XXXI) trotz ihrer geringen Güte dennoch die Merkmale, welche Beck an ihr vermisst, zum guten Theile aufweist. Dies gilt insbesondere von den Nebenblättern. *O. foetens* besitzt, besonders im oberen Theile der Äste, große, laubige Nebenblätter; nun sind in der Abbildung allerdings kleine Stipulae eingezeichnet, dass aber die Pflanze, nach der die Abbildung angefertigt wurde, thatsächlich die großen Nebenblätter der *O. foetens* besaß, geht daraus heavor, dass der Zeichner bei vielen Blättern 5 Blättchen statt 3 zeichnete. Er hat offenbar die Verhältnisse nicht richtig erkannt und die großen, laubigen Stipulae für Fiederblättchen angesehen.

Das Vorkommen von Saison-Dimorphismus bei einer Art der Gattung *Ononis* ist vielleicht geeignet, auch bei anderen Arten der bekanntlich systematisch recht schwierigen Gattung zur Erklärung mancher Erscheinung beizutragen.

8. Galium.

Durch Prof. Dr. K. Fritsch in Wien wurde ich 1895 auf einen Fall von Saison-Dimorphismus aufmerksam gemacht, den ich seither verfolgte und der auf das Vorkommen der Erscheinung bei einer weiteren Gattung hinweist. Seit lange bekannt sind zwei den Typus des *Galium verum* aufweisende *Galium*-Arten der mitteleuropäischen Flora, die eine wird zumeist als *G. verum* L., die zweite richtig als *G. praecox* (Lang[2]) (= *G. Wirtgeni* F. Schultze[3]) bezeichnet. Die beiden Pflanzen besitzen zweifellos sehr nahe Verwandtschaft, was schon darin zum Ausdrucke kommt, dass *G. praecox* von fast allen Autoren, die es erwähnen, als Varietät zu *G. verum* gezogen wird.[4]

Die Unterschiede zwischen beiden Formen sind folgende (vergl. auch Taf. V, Fig. 2 [*G. praecox*] und 3 [*G. verum*]):

Galium praecox.

Stengel steif aufrecht, aus nicht sehr zahlreichen, stark verlängerten Internodien aufgebaut. Äste vereinzelt und kurz.

Blätter 1—2 *mm* breit, meist wesentlich kürzer als die Internodien.

Blütenrispe locker, verlängert, verästelt; Äste kürzer als die Stengelinternodien.

Blüten fast geruchlos.

Galium verum.

Stengel niederliegend oder aufsteigend, aus zahreichen, relativ kurzen Internodien bestehend. Äste meist zahlreich.

Blätter selten 1 *mm* an Breite übersteigend, oft so lang oder länger als die Internodien.

Blütenrispe dicht, gedrungen, verästelt; Äste länger als die Stengelinternodien.

Blüten duftend.

An Interesse gewinnen diese morphologischen Unterschiede, wenn man das biologischen Verhalten der beiden Pflanzen in Betracht zieht. *G. praecox* ist stets Wiesenpflanze und blüht zeitlich im Jahre, im

---

[1] Mitth. des thür. bot. Ver. N. F. VII. S. 12. 1895.

[2] In Hagenb. Flora Basil. Suppl. p. 26 (1843).

[3] Arch. II., p. 201 und 279 (1855).

[4] Vergl. Beck, Flora von Niederösterr., S. 1123. — Halácsy u. Braun, Nachtr. zur Flora von Niederösterr. S. 96. — Gremli, Excurs. Flora f. d. Schw. 8. Aufl., S. 211. — Garcke, Illustr. Flora. 17. Aufl. S. 283 etc.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library, the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Digitized from The Biodiversity Heritage Library. http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org.

Mai und Juni; *G. verum* findet sich auf Wiesen, aber ebenso häufig an Rainen, an buschig-steinigen Stellen etc. und blüht stets später, von Ende Juni bis September. Die Pflanzen verhalten sich also biologisch und morphologisch zu einander wie die saisondimorphen Euphrasien und Gentianen, und ich möchte nicht daran zweifeln, dass hier ein Fall von Saison-Dimorphismus vorliegt, umsomehr, als mir ein im botanischen Garten der Universität Prag ausgeführter Culturversuch bewies, dass wir es hier keineswegs mit zufälligen Variationen zu thun haben.

Ich sammelte 1896 auf den Wiesen um Všetat in Böhmen Ende Juni Früchte von *G. praecox* und im September desselben Jahres in der Scharka bei Prag Früchte von *G. verum*. Die Samen wurden am 10. October in Töpfen angebaut. Im Jahre 1897 kamen beide Pflanzen zur Entwicklung und trieben zahlreiche, nicht blühende Sprosse. Einzelne Exemplare kamen noch im Laufe des Jahres zur Blüte, die Blütenbildung erfolgte aber ganz unregelmäßig; ich hatte die Empfindung, dass sie abnorm, wohl durch die Verhältnisse im Garten bedingt sei. Ende September 1897 wurden beide Pflanzen im Freilande ausgesetzt. 1898 entwickelten sie sich zu üppigen, reich blühenden Exemplaren. *G. praecox* kam am 24. Mai zur Blüte, zeigte vollkommen typisches Aussehen und war Mitte Juni im Abblühen. Das unmittelbar daneben stehende *G. verum* öffnete am 18. Juni die ersten Blüten und blühte bis in den September hinein. *G. praecox* entwickelte später auch noch einzelne schwache Inflorescenzen, die aber wohl ein abnormer Weise eintretendes zweites Blühen darstellten.

Ich vermuthe, dass die Erscheinung des Saison-Dimorphismus in der Gattung *Galium* verbreiteter ist; mehrfache Beobachtungen, die ich in den letzten Jahren an Formen aus der Verwandtschaft des *G. Mollugo* und *G. Austriacum* machte, bringen mich zu dieser Vermuthung. Die große Complication[1] der Systematik der Gattung hängt vielleicht zum Theile damit zusammen.

9. Campanula.

Seit ungefähr 12 Jahren verfolge ich in Centraltirol eine auffallende Erscheinung an »*Campanula glomerata*«. Die Pflanze blüht auf den Wiesen der subalpinen Thäler im Juni und Juli und weist um diese Zeit dieselbe Gestalt auf, wie sonst an analogen Standorten im Bereiche der Alpen. Sie ist eine Pflanze von 20—40 *cm* Höhe mit schlanken Stengeln und relativ langen Stengelinternodien (vergl. Taf. VI, Fig. 1). Die Pflanze fruchtet im Verlaufe des Juli und August. Im Spätsommer und Herbste tritt nun eine zweite »*C. glomerata*« von ganz anderem Aussehen auf. Auf den um diese Zeit kurzgrasigen Wiesen finden sich von August bis in den Spätherbst[2] niedrige, oft außerordentlich blütenreiche Exemplare, deren Stengel vielfach nur eine Höhe von 3—4 *cm* erlangen (vergl. Taf. VI, Fig. 2). Die Folge dieser geringen Stengelhöhe in Verbindung mit der verhältnismäßig reichen Blütenentfaltung ist, dass diese *Campanula* in Form von niedrigen, das umgebende Gras kaum überragenden Blütenbüscheln auftritt. Diese *Campanula* findet sich an manchen Stellen überaus häufig und sie gehört geradezu zu den bezeichnendsten Pflanzen der August und Septemberflora einiger Tiroler Centralalpenthäler, wie des Gschnitz-, Wipp-, Navis-, Pfitschthales. Ich hielt anfangs die Erscheinung für eine directe Folge des Wiesenschnittes insoferne, als ich glaubte, es handle sich um Exemplare der *C. glomerata*, welche im Sommer ihrer Hauptaxe beraubt wurden und die nun im Herbste zum zweitenmale zur Blüte kamen auf Ästen, welche aus den Achseln der untersten Blätter entsprangen. Ich hielt die Erscheinung für analog mit einer, die sich in denselben Thälern ganz allgemein an *C. patula* wahrnehmen lässt, deren durch den Wiesenschnitt verletzte Stengel am Grunde neue Äste treiben und auf diese Weise auf den Brachfeldern und Wiesen im Herbste zu einem zweiten Flor gelangen.

Erst durch meine Beobachtungen über den Saison-Dimorphismus bei *Gentiana* und *Euphrasia* wurde meine Aufmerksamkeit in höherem Maße auf jene *Campanula* gelenkt, welche zu gleicher Zeit und oft an

[1] Vergl. zum Beispiele H. Braun in österr. bot. Zeitschr. 1892, S. 131 ff., in Schedae ad flor. exs. Austro-Hung. Heft 6 etc.

[2] Einzelne Blüten beobachtete ich 1893 in Trins noch am 6. October.

denselben Stellen wie spätblühende Arten, so *Gentiana Rhaetica* und *Euphrasia Rostkoviana* zur Blüte gelangt. Speciell die Analogie mit *G. Rhaetica* drückt sich in einer so großen habituellen Ähnlichkeit aus, dass die Pflanzen geradezu mit einander verwechselt werden können.[1]

Eine genauere Untersuchung zeigte nun, dass die im Herbste blühende »*Campanula glomerata*« keineswegs aus verletzten Exemplaren besteht. Normalerweise[2] sind auch bei dieser Pflanze die Hauptstengel vollkommen unversehrt, sie sind nur verkürzt und gestaut, die Blüten stehen auch keineswegs auf axillären Seitenästen, sondern genau so wie bei der Sommerform in den Achseln der obersten Blätter des Hauptsprosses. Sprach schon dies dafür, dass wir es in der herbstblütigen »*C. glomerata*« mit mehr als mit einer bloßen Abnormität zu thun haben, so gieng dies mit voller Evidenz aus dem Culturversuche hervor.

Im September 1894 sammelte ich auf einer Wiese bei Trins im Gschnitzthale Samen der herbstblütigen *C. glomerata*, welche im Frühjahre 1895 im Prager botanischen Garten in Töpfen angebaut wurden.

Von den zahlreich aufgehenden jungen Pflanzen blieb aber aus mir unbekannten Gründen nur ein kleiner Theil erhalten und im Herbste des Jahres 1895 besaß ich 4 kräftige Pflanzen, welche in Töpfen im Freien überwintert wurden.

Im Jahre 1896 kamen alle 4 Pflanzen Ende Juni und Anfang Juli zur Blüte. Sie stimmten mit den wildwachsenden Pflanzen im wesentlichen vollständig überein, waren nur üppiger entwickelt, das heißt sie besaßen größere Blätter, etwas längeren Stengel; eine bei Gartenexemplaren ganz natürliche Erscheinung. Mitte August wurden die Samen einer Pflanze abgesammelt (die drei anderen wurden blühend ausgenommen und präpariert) und noch im selben Herbste auf einem Beete im Freien ausgesäet. Im Jahre 1897 zählte ich auf diesem Beete 65 Pflanzen, die 1897 nicht zur Blüte kamen. Im Jahre 1898 gelangten davon 28 zur Blüte. Auch in dieser 2. Generation waren die charakteristischen Merkmale der Pflanze vollkommen erhalten geblieben; die Stengelhöhe betrug 8—20 *cm*, während in unmittelbarer Nähe unter ganz gleichen Verhältnissen cultivierte *C. glomerata* eine Stengelhöhe von 42—64 *cm* aufwies. Dieses Ergebnis erscheint mir umso wichtiger, als in dem alten botanischen Garten in Prag, in welchem die Versuche durchgeführt wurden, infolge seiner tiefen, feuchten und schattigen Lage alle Pflanzen die Tendenz der starken Axenverlängerung zeigten, was zur Folge hatte, dass beispielsweise *Verbascum Thapsus*, *Dipsacus laciniatus*, *Echinops*-Arten u. dgl. Stengel bis zu 3 *m* Höhe trieben.

Ein Exemplar der im Jahre 1898 zur Blüte gelangten Versuchspflanzen ist auf Taf. VI, in Fig. 3 abgebildet.

Von den 37 Versuchspflanzen, die 1898 nicht zur Blüte kamen, nahm ich 20 im Frühjahre 1899 nach Wien mit, wo sie durchwegs Ende Juni zur Blüte kamen und gleichfalls die charakteristischen Merkmale ausnahmslos zeigten.

Die im vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen und Experimente berechtigen nunmehr, die spätblühende *Campanula glomerata* von der frühblühenden zu trennen; ich möchte sie vorläufig als *C. serotina* bezeichnen und als eine spätblühende Parallelart von *C. glomerata* der Alpen auffassen. Ich muss hier den Namen *C. glomerata* in diesem eingeschränkten Sinne gebrauchen, da mir bei Durchsicht eines reichen Materiales von *C. glomerata* vollkommen klar wurde, dass es sich da um eine sehr polymorphe, insbesondere geographisch gegliederte Art handelt, deren Klarstellung aber nicht so einfach ist und der Zukunft vorbehalten werden muss.[3]

---

[1] Herr Dr. Focke in Bremen machte nach einer brieflichen Mittheilung (December 1898) unabhängig von mir im Gschnitzthale dieselben Beobachtungen wie ich an *C. glomerata*; auch er hielt aus größerer Entfernung die *Campanula* für *Gentiana Rhaetica* und umgekehrt. Dr. Focke wollte seine Beobachtungen publicieren, sah aber davon mit Rücksicht auf meine bevorstehende Veröffentlichung ab, was ich hier hervorheben möchte.

[2] Dass ab und zu ein abgeschnittener oder abgebissener Stengel vorkommt, der dann axillare Sproße entwickelt, ist bei einer Wiesenpflanze selbstverständlich.

[3] Über den Polymorphismus vergl. beispielsweise: Beck, Flora von Niederösterr., S. 1100. — Reichenb. Iconogr. VI, S. 751 ff.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Was die Unterscheidung der *C. serotina* von *C. glomerata* (letztere in dem eben präcisierten engeren Sinne genommen) anbelangt, so mag dieselbe durch die nachstehende Tabelle erleichtert werden.

C. glomerata.	*C. serotina* Wettst.
Hauptspross zur Blütezeit 20—50 *cm* hoch.	Hauptspross zur Blütezeit 3—15 *cm* hoch.[1]
Endständige Inflorescenz über die Stengelblätter hervorragend, so dass die Spitzen der obersten Stengelblätter die Basis der Inflorescenz nicht erreichen.	Endständige Inflorescenz am Grunde von den Stengelblättern erreicht oder überragt.
Stengelinternodien verlängert, oft länger als die Stengelblätter.	Stengelinternodien sehr verkürzt, stets kürzer als die stengelständigen Blätter.
Stengelblätter stumpflich.	Stengelblätter scharf zugespitzt.
Blütezeit: Mai bis August.	Blütezeit: August bis October.
Vgl. Taf. VI., Fig. 1.	Vgl. Taf. VI, Fig. 2 und 3.

Andere Merkmale, welche häufig zutreffen, wie die dickliche, geradezu lederige Consistenz der Blätter von *C. serotina*, deren Form u. dgl., möchte ich nicht hervorheben in Anbetracht der großen Variabilität der *C. glomerata*.

Ich muss mich darauf beschränken, das Vorkommen eines zweifellosen Saison-Dimorphismus bei *Campanula glomerata* in den Alpen zu constatieren; ich kann eine Consequenz für die Systematik in diesem Falle noch nicht ziehen, da, wie schon erwähnt, der ganze Formenkreis noch viel zu wenig geklärt ist. Ebenso kann ich die Verbreitung der *C. serotina* noch nicht genau angeben.[2]

In Bezug auf die Erklärung des Saison-Dimorphismus erscheint es mir wichtig, zu constatieren, dass *C. glomerata* nach meinen Beobachtungen nur in der subalpinen Wiesenregion saisondimorph ist, dass sie in der alpinen Region vollständig fehlt.

Nicht unerwähnt darf ich lassen, dass ich auch bei anderen *Campanula*-Arten einen Saison-Dimorphismus vermuthe. So möchte ich darauf hinweisen, dass in der Gruppe der mit *C. rotundifolia* verwandten Arten relativ frühblühende, Wiesen bewohnende Arten *(C. solstitialis* Kern., *C. stiriaca* Sch. N. K.) und ihnen sehr nahe stehende spätblühende Arten existiren. Vielleicht wird eine grössere Beachtung des Saison-Dimorphismus auch bei dieser Pflanzengruppe zur Klarstellung des heute noch herrschenden systematischen Chaos beitragen können.

II. Das Zustandekommen des Saison-Dimorphismus und dessen Bedeutung für die Entstehung neuer Arten.

In der mehrfach citierten kurzen Abhandlung über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche habe ich denselben in der Weise zu erklären versucht, dass die regelmäßig wiederkehrende Zerstörung der mitteleuropäischen Wiesenpflanzen, respective ihrer Fortpflanzungsorgane durch die Heumahd, durch Auslese aus den ursprünglich monomorphen, im Sommer blühenden Pflanzen je zwei Parallelarten machte, von denen die eine vor jener Mahd zur Fruchtbildung gelangt, während die andere erst nach

[1] An abnormen, schattigen Standorten oder bei Exemplaren, die zwischen Gebüsch hervorwachsen, kann naturgemäß der Spross länger werden.

[2] Die von Reichenbach in Thüringen auf sonnigen Hügeln gesammelten und in Iconogr. VI, Tab. D LIII, dargestellten Exemplare erinnern infolge der kurzen Axen etwas an *C. serotina*, doch möchte ich sie nicht dafür, sondern für Zwergformen der *C. glomerata* halten. In Thälern des westlichen Tirol (Oberinnthal), sowie im Engadin konnte ich 1899 *C. serotina* nicht finden ebensowenig 1900 im tiroler Vintschgau.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge (MA) Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

derselben zu blühen beginnt. Ich sah also in dem Zustandekommen der saison-dimorphen Arten einen jener Fälle, den der sogenannte Darwinismus zu erklären vermag.

Wenn ich nun auf diesen Erklärungsversuch zurückkomme, so geschieht es nicht, weil etwa demselben von irgend einer Seite widersprochen worden wäre oder weil ich ihn wesentlich zu modificiren hätte, sondern deshalb, weil mir derselbe auf Grund des nunmehr vorliegenden viel umfangreicheren Materiales einer Überprüfung wert erscheint, und weil ich der Ansicht bin, dass jeder einzelne der Forschung erschlossene und zugängliche Fall der Artbildung nicht eingehend genug untersucht werden kann. Und so glaube ich denn auch, dass in dem vorliegenden Falle die folgenden Erörterungen einige neue Gesichtspunkte abgeben werden.

Versuche ich es zunächst, das zur Erklärung zu verwertende, im Vorhergehenden dargelegte Materiale übersichtlich zu gruppieren, so ergeben sich folgende Fälle:

Gattungen	*Alectorolophus*	*Gentiana*, Sct. *Endotricha*	*Euphrasia*	*Odontites*. Gruppe der *O. Odontites*	*Orthantha*	*Melampyrum*	*Galium*	*Ononis*	*Campanula*
Monomorphe[1] Hochgebirgs- oder arktische Arten	2	7	zahlreich	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
In der Hochgebirgs- oder arktischen Region monomorph und in den Niederungen, resp. in südlicheren Gebieten saisondimorph. Die monomorphe Form intermediär zwischen den saisondimorphen	[3] 5 ev. 8	[4] 8 ev. 6	?						
Saisondimorphe Hochgebirgs- oder arktische Arten	0	0	0						
In der Hochgebirgs- und arktischen Region fehlend, in niedrigeren, respective südlicheren Gebieten saisondimorph	[3] ev. 1	[4] ev. 2	5						
Saisondimorphe Arten mit einer monomorphen oder nahe verwandten Art in einem benachbarten, nicht arktischen und nicht alpinen Gebiete	0	3	4						
Gesammtzahl der saisondimorphen Artpaare	8	8	5	1	1	[5] 2 ev. 3	1	1	1
Von den saisondimorphen Arten bewohnt die frühblühende nur Wiesen oder Felder	8	8	5	1	1	[5] 2 ev. 3	1	1	1
Von den saisondimorphen Arten bewohnt die spätblühende Wiesen	8	8	5	1	1	1	1	1	1
Von den saisondimorphen Arten bewohnt die spätblühende ausschließlich oder auch andere Standorte	6	6	0	1	1	[5] 2 ev. 3	1	1	0

[1] Unter monomorph verstehe ich hier der Kürze halber »nicht saisondimorph«.

[2] Die Gattungen *Odontites, Orthantha, Melampyrum, Galium, Ononis, Campanula* können nur im zweiten Theile der Tabelle in Betracht kommen, da es in dem ersten sich nur um die Gesammtzahl der Arten handelt, während von den genannten Gattungen nur die in dieser Abhandlung besprochenen Arten hier berücksichtigt werden.

[3] Die Eventualität ergibt sich dadurch, dass für *A. major, angustifolius* und *alpinus* der Trimorphismus noch nicht sicher steht. (Vgl. S. 7 des Sep. Abdr.)

[4] Die Eventualität ergibt sich dadurch, dass für *G. Wettsteinii* und *G. praecox* der Trimorphismus noch nicht sicher steht.

[5] Die letztere Zahl bezieht sich auf *M. arvense*.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library, Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Aus dieser Zusammenstellung lassen sich zunächst folgende Sätze ableiten:

1. Saisondimorphe Hochgebirgs-, respective arktische Pflanzen gibt es nicht.

2. Der Saison-Dimorphismus findet sich stets in Niederungen oder in der Bergregion, und zwar derart, dass wenigstens die frühblühende Art auf Wiesen oder in Feldern vorkommt.

3. Es kommt nicht vor, dass an demselben Standorte saisondimorphe und eine ihnen sehr nahestehende monomorphe Art existieren.

4. Dagegen ist es häufig zu beobachten, dass in einem Gebiete saisondimorphe Arten vorkommen und in einem benachbarten Gebiete eine beiden Arten nahestehende monomorphe Art existiert.

5. Die spätblühenden Arten sind häufig nicht an das Vorkommen in Wiesen oder Feldern gebunden.

Daraus ergibt sich, dass der Saison-Dimorphismus der Pflanzen, soweit er bisher bekannt ist, eine für die Flora der Wiesen und Felder gemäßigter Klimate (zunächst in Europa) charakteristische Erscheinung ist, welche eine so nothwendige Consequenz gewisser Standortsverhältnisse ist, dass an dem gleichen Standorte intermediäre Formen gar nicht vorkommen können.

Damit sind wir der Präcisierung und Erklärung des Phänomens um einen wesentlichen Schritt näher gekommen.

Versuche ich es nun, alle Erklärungsversuche aufzuführen, welche momentan überhaupt möglich wären, welche ich auch durchwegs zeitweise in Erwägung zog, so ergibt sich Folgendes:

1. Zunächst lag der Gedanke nahe, dass die saisondimorphen Formen nur individuelle Standortsvarietäten sind, direct hervorgerufen durch den Standort, etwa in dem Sinne, dass feuchte, üppige Wiesen, gedüngte Felder die Entwicklung einzelner Individuen begünstigen und dadurch die frühblühenden Formen erzeugen. Dass diese Erklärung absolut unzulässig ist, bewiesen die zahlreichen Culturversuche welche ich im Laufe der Jahre durchführte, deren Ergebnisse auch durch einzelne Culturversuche anderer (Heinricher) bestätigt wurden. Sie zeigten, dass die morphologischen und biologischen Eigenthümlichkeiten der saisondimorphen Arten erblich constant sind.

2. Ein zweiter Erklärungsversuch lag mir am Beginne meiner Studien nahe, als ich den Saison-Dimorphismus so verbreitet in der Gruppe der halbschmarotzenden Rhinanthaceen fand. Ich glaubte an einen Zusammenhang zwischen der Lebensweise der Pflanzen und dem Saison-Dimorphismus, etwa in dem Sinne, dass ein weitergehender Parasitismus die Entwicklung einzelner Formen beschleunigt. Auch von diesem Versuche kam ich bald ab, als ich sah, dass der Saison-Dimorphismus auch bei Gattungen vorkommt, bei denen von einem Parasitismus keine Rede ist. Das häufige Vorkommen des Saison-Dimorphismus bei Rhinanthaceen dürfte eher damit zusammenhängen, dass der Saison-Dimorphismus von besonderer Bedeutung für ein- oder zweijährige Pflanzen ist und unter den annuellen Wiesenpflanzen verhältnismäßig viele den Rhinanthaceen angehören.

3. Eine dritte Erklärungsweise drängte sich auf, als es sich zeigte, dass bei *Gentiana* annuelle und bienne Arten vorkommen, was Murbeck in seiner mehrfach erwähnten Arbeit über die endotrichen Gentianen so glücklich zur systematischen Scheidung geographischer Rassen verwendete. Es wäre ja denkbar gewesen, dass die bei *Gentiana Amarella* und *Gentiana campestris* nachgewiesene Gliederung in annuelle und bienne Pflanzen verbreiteter ist, und dass die biennen Formen früher im Jahre als die zugehörigen annuellen Formen blühen, analog, wie ich dies für einige andere Pflanzen *(Capsella bursa pastoris, Lamium purpureum)* nachweisen konnte. Der von Murbeck erbrachte Beweis, dass alle saisondimorphen Gentianen bienn sind, die Verhältnisse bei allen anderen Gattungen machten alsbald diese Erklärungsweise unmöglich.

4. Zu einer anscheinend recht einfachen Erklärung könnte das Verhalten einzelner der besprochenen Pflanzen verleiten. Wir haben bei zwei *Melampyrum*-Arten, bei *M. silvaticum* und *M. pratense*, gesehen,

dass sie in relativ niedrigeren Gegenden als reichverzweigte Waldpflanzen, in der höheren Bergregion als Wiesenpflanzen mit dem Habitus und dem morphologischen Aufbaue der frühblühenden Arten auftreten. Nun kommt es bei solchen Pflanzen höherer Regionen bekanntlich sehr häufig vor, dass sie an tiefere Stellen gerathen, dort mit Rücksicht auf ihren an eine kurze Vegetationszeit angepassten, festgehaltenen Gesammtbau relativ früh zur Blüte und Fruchtreife gelangen. Dadurch kann es — wie ich dies im „Speciellen Theile« ausführlich darlegte — gelegentlich dazu kommen, dass an solchen relativ tiefen Standorten bei Anwesenheit der zweiten Art es zu einem Phänomen kommt, das auf das Genaueste dem Saison-Dimorphismus gleicht, jenes Phänomen, das ich auf Seite 26 des Sep. Abdr. als Pseudo-Saison-Dimorphismus bezeichnete.

Die Versuchung, die ganze Erscheinung des Saison-Dimorphismus auf diese Weise zu deuten würde vielleicht um so näher liegen, als — wie die Tabelle auf S. 34 sagt — es relativ sehr häufig vorkommt, dass saisondimorphe Arten in der Hochgebirgsregion durch ihnen nahestehende, den frühblühenden Formen oft sehr ähnliche Arten vertreten werden.

Und dennoch kann auch diese Erklärungsweise unmöglich ausreichen, was schon daraus hervorgeht, dass bei zahlreichen, ganz typisch saisondimorph gegliederten Formen entsprechend alpine Typen gar nicht existieren, und auch nichts zur Annahme verleiten könnte, dass solche existiert haben (zum Beispiel *Odontites, Orthantha, Ononis, Galium etc.)*, dass die frühblühenden Arten vielfach in Gebieten vorkommen, wo von einem Hinabsteigen von hohen Standorten keine Rede sein kann. Ferner spricht gegen diese Erklärungsweise der Umstand, dass es ja mitunter bei den trimorphen Arten vorkommt, dass die nicht saisondimorph gegliederte alpine Form an Standorte herabsteigt, wo die beiden zugehörigen saisondimorphen Arten vorkommen, dass sie aber dann von beiden deutlich verschieden bleibt und keineswegs zur frühblühenden Form wird; man vergleiche das Verhalten der *G. aspera* zu *G. Norica* und *G. Sturmiana* im Gebiete des Gmundenersees und bei Hintertoder (S. 12 des Sep. Abdr.). Endlich wäre es in hohem Maße unnatürlich anzunehmen, dass zwei Pflanzen dauernd an demselben Standorte sich erhalten können, welche in Anpassung an räumlich benachbarte, verschiedene klimatische Verhältnisse kurz vorher entstanden sind.

Es erscheint mir also als ausgeschlossen, die Erscheinung des Saison-Dimorphismus in derselben Weise zu erklären, wie den Pseudo-Saison-Dimorphismus. Dagegen möchte ich schon hier betonen, dass letzterer beim Zustandekommen des ersteren manchmal mitgewirkt haben kann, worauf ich noch zurückkommen werde.

5. Schließlich könnte noch der Versuch gemacht werden, den Saison-Dimorphismus durch eine directe Anpassung zu erklären.

Ich habe schon wiederholt betont, dass ich zu denjenigen zähle, die der sogenannten directen Anpassung einen sehr großen, ja den allergrößten Spielraum bei der Entstehung neuer Formen einräumen, aber trotzdem kann ich in diesem Falle an eine alleinige Wirkung derselben nicht glauben. Ich will ganz davon absehen, dass ich mir den Mechanismus des Vorganges, dass eine Art im gleichen Areale in zwei bezüglich ihrer Entwicklung verschiedene Arten sich spaltet, gar nicht vorstellen könnte, sondern möchte nur ein paar objective Momente anführen, welche mir gegen eine solche Annahme zu sprechen scheinen. Directe Anpassung pflegt sich auf die Vertreter eines Typus im ganzen Bereiche des Gebietes, in welchem die die Anpassung bedingenden Factoren wirksam sind, zu äußern. Sie bewirkt die Umprägung der Arten überall dort, wo die Anpassung nöthig ist. In unserem Falle ist dies nicht der Fall. Der Saison-Dimorphismus wäre in vielen Gebieten wertvoll, wo er sich nicht findet, sondern nur eine der saisondimorphen Formen vorhanden ist; so ist beispielsweise die frühblühende *Euphrasia montana* auf relativ wenige Vorkommnisse im großen Areale der *E. Rostkoviana* beschränkt, wäre sie etwa durch directe Anpassung aus *E. Rostkoviana* entstanden, so müsste sie unbedingt ein größeres Areale bewohnen. Ferner scheint mir gegen directe Anpassung als alleinige Ursache der Formenbildung folgende Überlegung zu sprechen. Directe Anpassung ist die Folge der Einwirkung bestimmter klimatischer oder terrestrischer Factoren auf die Pflanze, welche zur Folge hat, dass an einem bestimmten Orte die Pflanze

eine bestimmte Beschaffenheit annimmt. Es wäre nicht verständlich, wieso directe Anpassung an demselben Orte zwei verschiedene Formen erzeugen sollte. Selbst der Umstand, dass der Wechsel der Jahreszeiten an demselben Orte verschiedene klimatische Verhältnisse erzeugt, kann da nicht in Betracht kommen, da sonst dieser Wechsel bei viel zahlreicheren Pflanzen und vor allem nicht bloß bei Wiesenpflanzen Saison-Dimorphismuss erzeugen müsste. Ich kann daher in diesem vorliegenden Falle in der directen Anpassung nicht die alleinige Ursache der Artenbildung erblicken; ich betone das Wort »alleinige«, da, wie ich noch weiter anführen werde, dieselbe immerhin bei derselben mitgespielt haben dürfte.

Die Versuche, irgend eine andere als die von mir 1895 gegebene Erklärung für den Saison-Dimorphismus zu finden, führen mithin zu keinem befriedigenden Resultate. Würde schon dieser Umstand mich bestimmen, meine Erklärung aufrecht zu erhalten, so tritt noch hinzu, dass ich glaube, aus dem mir nun vorliegenden Materiale neue Beweise für die Richtigkeit meiner Annahme erbringen zu können.

Im Jahre 1895 leitete mich folgende Überlegung:

Beachtet man den morphologischen Aufbau und die Entwicklung der beiden saisondimorphen Formen, so zeigt sich deutlich, dass die frühblühenden die Tendenz haben, vor einem gewissen Zeitpunkte zur Blüte und Fruchtreife zu gelangen. Die Ausbildung aller nicht unbedingt nöthigen Organe entfällt, mit einem Minimum von Blättern und Ästen eilt die Pflanze zur Blüte. Die spätblühenden Formen haben die entgegengesetzte Tendenz. Sie verbleiben möglichst lange unter einem gewissen Niveau, treiben zahlreiche kurze Stengelinternodien, zahlreiche Stengelblätter, legen in den Achseln derselben Äste an, und beginnen erst spät die Äste zur Entwicklung zu bringen, zu blühen und zu fruchten.

Die frühblühenden Formen trachten also vor einem bestimmten Zeitpunkte ihre Entwicklung abzuschließen, welcher für die spätblühenden in einer gewissen Höhe eine Gefahr bedeutet. Der Zeitpunkt ist ungefähr Mitte Juni bis Mitte Juli, die Höhe entspricht der Höhe, in der um diese Zeit auf unseren Wiesen und Feldern durch die Mahd die Pflanzen verletzt werden. Diese Überlegung, in Verbindung mit einem ad hoc angestellten (a. a. O. S. 309) Experimente, legte mir den Gedanken nahe, dass die beiden saisondimorphen Arten auf eine Art zurückführen sind, welche im Sommer blüht. Der um diese Zeit überall in Mitteleuropa seit vielen Jahrhunderten regelmäßig ausgeführte Schnitt der Wiesen und Felder machte diese Pflanzen unzweckmäßig, da nur wenige zur Blüte und Fruchtreife gelangen konnten; zweckmäßig waren jene gebaut, welche infolge individueller Variation rascher oder langsamer sich entwickelten, mithin früher oder später blühten. Der regelmäßige Schnitt der Wiesen und Felder hat daher im Laufe der Zeit auslesend gewirkt, er hat, anknüpfend an individuelle Variationen, im Wege der Zuchtwahl die beiden saisondimorphen Arten geschaffen.

Wenn ich nun heute auf diese Erklärung zurückkomme und den ganzen Vorgang auf Grund des neu hinzugekommenen Materiales neuerlich prüfe, so möchte ich zweierlei unterscheiden, nämlich denjenigen Factor, welcher zunächst an dem Zustandekommen der beiden Formen betheiligt ist, das wäre hier die Zuchtwahl und dann jenen Factor, welcher der Zuchtwahl erst Gelegenheit gab, auslesend zu wirken, das wäre nach meiner Auffassung von 1895 die individuelle Variation.

Für die Wirksamkeit der Zuchtwahl möchte ich folgende Beweise erbringen:

1. Vor allem ist es wichtig zu betonen, dass, wie sich aus der auf S. 34 mitgetheilten Tabelle ergibt, bei sämmtlichen saisondimorphen Arten wenigstens eine der beiden Parallelarten auf Wiesen oder Feldern vorkommt, also an Orten, wo die als auslesend angenommene Mahd wirksam ist. Besonders instructiv sind in dieser Hinsicht diejenigen Gattungen, welche Wiesen, respective Felder bewohnende Arten enthalten und solche, die an anderen Standorten vorkommen. So findet sich bei *Euphrasia* und *Melampyrum* Saison-Dimorphismus nur bei Arten des ersteren Vorkommens, während er bei den zahlreichen anderen Arten fehlt.

2. Die Erscheinung des Saison-Dimorphismus ist am ausgeprägtesten in den subalpinen und Berggegenden Mitteleuropas, in den Niederungen Nordeuropas, also gerade in jenen Gegenden, in welchen eine geregelte Wiesenwirtschaft am meisten sich entwickelte und in der Ökonomie der Bevölkerung die größte Rolle spielt. Für einen Bewohner eines Gebietes mit ausgedehnten Heiden und Wäldern mag es etwas gekünstelt erscheinen, dem Wirtschaftsbetriebe durch den Menschen bei der Ausbildung von Pflanzenformen eine so große Rolle zuzuschreiben; wer aber weiß, wie weit die Grasnutzung in den erwähnten Gebieten geht, wie beispielsweise in den Alpenthälern im Juli alljährlich die Wiesen so gründlich abgemäht sind, dass es schwer fällt, ein paar blühende Wiesenpflanzen zu erhalten, wer bedenkt, dass diese Behandlung der Wiesen mit voller Gleichmäßigkeit seit vielen Jahrhunderten ausgeübt wird und in früheren Zeiten, wo ungünstige Verkehrsverhältnisse den Menschen noch mehr als heute zwangen, mit den Erzeugnissen seines Grund und Bodens auszukommen, eine noch größere Bedeutung besaß, den kann es nicht Wunder nehmen, wenn dieses seit so langer Zeit im großen Stile ausgeführte descendenztheoretische Experiment zu positiven Ergebnissen führte.[1] Ich möchte sogar behaupten, dass der Einfluss der Behandlung unserer Wiesen durch die Menschen in Bezug auf die Morphologie und Biologie der Wiesenpflanzen ein viel größerer war, als wir heute noch annehmen, und ich behalte mir eine eingehende Schilderung dieses Einflusses auf eine andere Gelegenheit vor.[2]

3. Die Bedeutung des Wiesenschnittes in Hinblick auf eine züchtende Wirkung erscheint erst im rechten Lichte, wenn wir in Betracht ziehen, dass unsere Wiesen in den sub 2 genannten Gebieten überhaupt keine ursprüngliche Formation sind, sondern ihre Existenz ausschließlich dem Einflusse des Menschen verdanken.[3] Die Wiesen erhalten sich nur, wenn deren Übergang in andere Formationen durch den Menschen constant verhindert wird, und geradeso wie der Wiesenschnitt das Aufkommen von größeren, die Wiese durch Beschattung gefährdenden Pflanzen verhindert, so verhindert er das Vorkommen ungünstig gestalteter Pflanzenformen unter den gewünschten Componenten der Wiese.

4. Sehr lehrreich und in Hinblick auf die hier behandelte Frage beweisend, ist der Vergleich jener Wiesen, welche jährlich nur einmal gegen das natürliche Ende der Vegetationszeit oder gar nicht gemäht werden, der alpinen Wiesen mit den Thalwiesen, deren erste Mahd mitten in die Vegetationszeit fällt. Auf den alpinen Wiesen gibt es, wie ich schon auf Seite 35 bemerkte, keinen Saison-Dimorphismus. Dies ist nicht nur dadurch begründet, dass die Vegetationszeit zu kurz ist, um zwei Generationen in demselben Jahre zuzulassen, sondern insbesondere dadurch, dass hier der Wiesenschnitt mitten in der Vegetationszeit wegfällt. Die Folge davon ist, wie wir gesehen haben, dass auf alpinen Wiesen vielfach Formen von sonst saisondimorphen Arten vorkommen, welche weder den früh- noch den spätblühenden Arten gleichen, sondern eine Mittelstellung zwischen ihnen einnehmen, die in vielen Fällen dazu verlockt, in diesen Formen geradezu die Stammarten der sonst saisondimorphen Formen zu erblicken.

Analoges, wie ich hier für die alpinen Wiesen anführte, gilt natürlich auch für die Wiesen der arktischen Region.

5. Als ein weiterer wichtiger Beleg erscheint mir der Unterschied in der Blütezeit jener frühblühenden Arten, welche in Wiesen vorkommen und jener, die Felder bewohnen.

Die frühblühenden *Gentiana*- und *Euphrasia*-Arten gehören beispielsweise zu den ersteren, die frühblühenden *Odontites*- und *Orthantha*-Arten zu den letzteren. Die ersteren blühen in Mitteleuropa im Mai und Juni, seltener (bei entsprechender Höhenlage) noch etwas später, die letzteren blühen im Juni, Juli, sogar noch bis in den August hinein. Dies trifft nun auf das Auffallendste mit den Terminen der

---

[1] Dass der Mensch auf alle Wiesenpflanzen einen ihre Natur tief berührenden Einfluss nimmt, ist den mit unseren Wiesen sich mehr beschäftigenden landwirtschaftlichen Fachmännern längst bekannt, vergl. z. B. Schreiber H. »Die Wiesen der Randgebirge Böhmens.« Staab. 1898.

[2] Vergl. auch Mac Leod im Bot. Jahrb. VI. 1895. S. 381—418, 456—471.

[3] Vergl. z. B. Stebler und Schröter, Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. — Warming, Ökol. Pflanzengeogr. S. 319. Sendtner, Veget. Verh. des bayr. Waldes. - Beck, Flora von Nieder-Österreich. S. 57 etc.

Wiesen-, respective Feldermahd zusammen Es ist natürlich, infolge der verschiedenen Höhenlagen, nicht möglich, für die letzteren allgemein giltige Termine anzugeben, es läßt sich nur im allgemeinen sagen, dass die erste allgemeine Wiesenmahd in Mitteleuropa in günstigen Lagen in der ersten Hälfte des Juni beginnt und bis in den Juli hinein dauert, dass der Getreideschnitt (Roggen) in denselben Gegenden etwa in der ersten Hälfte des Juli beginnt, und den klimatischen Verhältnisen entsprechend, sich bis Ende August hinziehen kann.[1] Der Unterschied zwischen Beginn der Wiesenmahd und Getreideschnitt beträgt mithin etwa 4 Wochen und ebenso groß ist das Intervall zwischen der Blütezeit der frühblühenden wiesenbewohnenden und frühblühenden Felder bewohnenden Arten. Ein einziges Beispiel sei hiefür angegeben. Im Jahre 1897 begann der Wiesenschnitt um Trins im Gschnitzthale (Tirol) am 5. Juli, an diesem Tage konnte kein normal blühendes Exemplar der *G. solstitialis* (frühblühende Parallelform der *G. Rhaetica)* mehr gefunden werden; der Felderschnitt begann ebendort am 18. August; am 15. August konnte ich in den Feldern *Alectorolophus Alectorolophus* (frühblühend) noch in letzten Blüten sammeln.

6. Auf einen recht interessanten, in gewissem Sinne indirecten Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht in Bezug auf die Wirksamkeit der Zuchtwahl hat Mac Leod[2] aufmerksam gemacht. Er hat mit Recht darauf hingewiesen, dass Saison-Dimorphismus sich durchwegs bei solchen Pflanzen findet, deren Herbstform gegen Viehfraß geschützt ist. Er machte darauf aufmerksam, dass Gentianen, Euphrasien und Alectorolophen vom weidenden Vieh gemieden werden, und dasselbe gilt von den neu hinzugekommenen Fällen, sicherlich von *Ononis* und *Campanula*, vermuthlich von den übrigen Rhinanthaceen. Nur diesem Umstande ist es zu danken, dass sich die spätblühenden Arten überhaupt bilden konnten, da sie ja auf den herbstlichen Wiesen dem Viehfraße in hohem Maße ausgesetzt sind. Danach wäre zu erwarten, dass, wenn der Schnitt das Auslesende ist, es frühblühende Arten gibt, die auf jene Schutzmittel verzichten, da ja bekannt ist, dass nicht gemähte Wiesen sorgfältigst vor dem Weidevieh bewacht werden. In der That liegt ein solcher Fall vor, und zwar bei *Ononis*, also gerade bei jener Gattung, bei der das Schutzmittel der Herbstform eine morphologische Ausgestaltung darstellt (Dornen), die leichter eine Abschwächung erfahren kann. *Ononis spinosa* ist als spätblühende Art gegen weidende Thiere durch Dornen geschützt, *O. foetens*, die frühblühende Art ist wehrlos; sie braucht sich — um mich bildlich auszudrücken — nicht mit der Bildung der Dorne aufzuhalten, sie trachtet baldigst zur Blüte und Fruchtreife zu gelangen.

7. Schließlich kann ich nicht umhin, auf die Analogie hinzuweisen, welche zwischen den saisondimorphen Pflanzen und den meisten Unkräutern unserer Felder bestehen. Bekannt ist, dass weitaus die meisten Feldunkräuter einjährig sind, von denen manche Gattungen angehören, die sonst vorherrschend

---

[1] Ich möchte hier diesbezüglich einige Daten mittheilen:

Beginn der Wiesenmahd	um Wien (1899)	28. Mai.
» » »	» Prag (1898)	29. »
» » »	in den niederösterr. Voralpen (1899)	10. Juni.
» » »	um Domsdorf in Schlesien (1898)	12. Juni (Mitth. v. J. Wettstein).
» » »	» Zwickau in Böhmen (1898)	14. » (Mitth. v. A. Jakowatz).
» » »	» Rumburg in Böhmen (1898)	10.—15. Juni (Mitth. v. A. Jakowatz.)
» » »	in der Schweiz. Ebene	Ende Mai } Mitth. v. Prof. Stebler.
» » »	» » » Bergregion	Mitte Juni }
» » »	» Trins, Tirol 1300 *m* (1897)	7. Juli.
» » Roggenmahd	um Wien (1899)	7. »
» » »	in den niederösterr. Voralpen (1899)	17. Juli.
» » »	um Domsdorf (1898)	20. Juli (Mitth. v. J. Wettstein).
» » »	» Zwickau (1898)	Ende Juli (Mitth. v. A. Jakowatz).
» » »	» Rumburg (1898)	Anfang August (Mitth. v. A. Jakowatz).
» » »	in der Schweiz. Ebene	Ende Juli } Mitth. v. Prof. Stebler.
» » »	» » » Bergregion	Anf. August }
» » »	» Trins	Mitte August.

[2] Bot. Jahrb. Dodonaea. 1896. S. 154.

perenne Arten enthalten. Man nimmt wohl mit Recht an, dass der Feldbau, der mit seinem Umgraben, Abschneiden etc. das Aufkommen perenner Arten hindert, da auslesend gewirkt hat und zum Theile die annuellen Arten hervorrief. Einen ganz analogen Einfluss spreche ich der dem Feldbau wohl ziemlich gleichalterigen wirtschaftlichen Behandlung der Wiesen bezüglich der Wiesenpflanzen zu.

Ich glaube, dass die vorstehenden Beweise genügen, um im Vereine mit den früher gebrachten, die Richtigkeit meiner Auffassung bezüglich der Zuchtwahl, respective bezüglich der züchtenden Wirkung des Wiesen- und Felderschnittes zu belegen. Ich stehe umso weniger an, diese Auffassung hiemit neuerdings zu vertreten, als ich triftige Einwände nicht zu finden vermag.

Mir erscheint demnach die Annahme, dass der alljährlich regelmäßig sich wiederholende Schnitt der Wiesen und Felder dasjenige ist, was zunächst durch Auslese das Entstehen der saisondimorphen Arten herbeiführte, als gesichert.

Ich betrachte aber damit die Frage nach dem Zustandekommen des Saisondimorphismus keineswegs als vollständig beantwortet. Wenn wir in der Behandlung der Wiesen durch den Menschen dasjenige erkannten, was durch Zuchtwahl allmählich die Ausbildung der saisondimorphen Formen zur Folge hatte, so setzt doch das Eingreifen der Zuchtwahl, wie schon erwähnt, Variationen voraus, welche das Neue schufen, das die Zuchtwahl begünstigen konnte. Wir müssen in unserem Falle annehmen, dass die Stammarten der saisondimorphen Arten so variierten, dass einerseits Formen entstanden, welche durch Zuchtwahl zur frühblühenden Art wurden, dass anderseits Formen auftraten, welche auf analoge Weise zu den spätblühenden Arten wurden. Was veranlasste nun jene Variationen? Um dies beantworten zu können, müssen wir wissen, worin denn diese Variationen bestanden, in welchen Merkmalen die variierten Formen von den Stammarten abwichen. Dies setzt aber die Feststellung des Aussehens der Stammarten voraus.

Es ist verlockend und naheliegend anzunehmen, dass die Stammarten der saisondimorphen Arten morphologisch und biologisch zwischen denselben die Mitte hielten. Solche Arten wären etwa die Hochgebirgs-, respective arktischen Formen bei den trimorphen *Alectorolophus-* und *Gentiana*-Arten. Ich selbst war aus diesem Grunde früher geneigt, in einzelnen Fällen diese Hochgebirgsformen mit den Stammarten zu identificieren und auch mit gleichen Namen zu belegen.[1] Ich möchte auch für einzelne Fälle heute noch die Möglichkeit zugeben, dass derartige hochalpine oder arktische Arten mit den Stammarten übereinstimmen, so zum Beispiel bei *Alectorolophus minor*, *Gentiana campestris* und *G. Amarella*, doch möchte ich dies nicht als allgemein giltig ansehen, sondern 3 Fälle unterscheiden:

1. Die hochalpinen oder arktischen, intermediären Formen sind den Stammarten gleich; vergl. die eben angeführten Fälle.

2. Die Stammart sah der frühblühenden Art ähnlich oder war dieser gleich: *Campanula*.

3. Die Stammarten sehen den spätblühenden Arten ähnlich.

Ich halte den dritten Fall für den weitaus den häufigsten, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Es kommt sehr häufig vor, dass Arten, welche saisondimorphe Arten vertreten und mit ihnen zweifellos überaus nahe verwandt, dabei aber monomorph sind, den Typus der spätblühenden Arten zeigen. Einige Beispiele seien diesbezüglich genannt: *Euphrasia curta* ist saisondimorph und zerfällt in *E. curta* und *E. coerulea*. Im nordwestlichen Theile von Mitteleuropa wird *E. curta* ganz allgemein von der monomorphen *E. nemorosa* vertreten, welche vollkommen den Typus der spätblühenden Arten zeigt. Es liegt nun keinerlei Grund für die Annahme vor, dass etwa *E. nemorosa* aus der spätblühenden *E. curta* entsprang und aus diesem Grunde den Habitus derselben zeigt, sondern viel näher liegt die Annahme, dass *E. nemorosa* eine Schwesterart der nicht gegliederten Stammart der *E. curta* ist. Ein zweites Beispiel bietet *E. stricta*. *E. stricta* ist saisondimorph und wird in anderen Theilen von Europa durch die monomorphen Arten *E. pectinata* und *E. tatarica* vertreten.[1] Es ist ganz sicher, dass diese

[1] *E. tatarica* kann hier als monomorph gelten, da die frühblühende Parallelart derselben nur in einem ganz verschwindend kleinen Antheile des Gesammtareales sich findet.

beiden letzteren phylogenetisch älter und daher der Stammart der *E. stricta* relativ näher stehend sind. Nun sind aber beide Arten vom Typus der spätblütigen. Eine Ausnahme scheint *Odontites* zu machen, da das saisondimorphe Artenpaar *O. verna* und *O. serotina* im nördlichen Europa in einem großen Gebiete durch *O. litoralis* (Fr.), welche den Eindruck einer frühblühenden Art macht, vertreten wird. Doch gerade dieser Fall ist bei näherer Betrachtung im Sinne meiner Anschauung sehr belehrend. Nach der Gesammtverbreitung der Gattung scheint *Odontides Odontites* L. einen relativ südlicheren Ursprung zu haben, und im Süden wird die Pflanze durch mehrere Arten vom Typus der Spätblühenden: *O. canescens* Rchb., *O. Sicula* Guss. vertreten. *O. litoralis* erscheint als die letzte Ausstrahlung des Typus nach Norden und erst aus *O. verna* hervorgegangen zu sein.

2. Als ein zweiter und sehr wesentlicher Grund für die Annahme, dass die spätblühenden Formen den Stammtypen ähnlicher sind, erscheint mir der Umstand, dass die spätblütigen Arten häufig an Orten vorkommen, wo eine Zuchtwahl im Sinne der Ausbildung saisondimorpher Arten gar nicht thätig ist, während die frühblühenden Arten immer an Orten sich finden, wo sie der Zuchtwahl ausgesetzt sind. Die spätblühenden Arten — im gewissen Sinne mehr als wildwachsende Arten erscheinend — konnten sich infolge dessen vielfach unverändert erhalten, die frühblühenden mussten sich anpassen. Es sei da nur zum Beispiel darauf hingewiesen, dass *Melampyrum nemorosum* und *augustissimum* Waldpflanzen sind, dass *Alectorolophus angustifolius, montanus* nicht so sehr auf Wiesen, als vielmehr auf Geröllhalden, steinig grasigen Stellen u. dgl. vorkommen, dass *Orthantha lutea* geradezu eine Pflanze sonniger Heiden, buschiger Stellen u. dgl. ist, während die analogen fortblühenden Arten: *Melampyrum moravicum* und *grandiflorum, Alectorolophus lanceolatus* und *major, Orthantha lanceolata* typische Wiesen-, respective Feldpflanzen sind.

3. Als ein dritter Grund für meine Annahme erscheint mir der Umstand, dass gegenüber der großen und allgemeinen Verbreitung der spätblühenden Arten vielfach die frühblühenden den Eindruck localer und vereinzelter Vorkommnisse machen, so dass man zur Vorstellung kommt, als wenn nur an einzelnen hiefür geeigneten Stellen es zur Ausbildung der frühblühenden Arten aus den spätblühenden kam. Es gilt dies beispielsweise in auffallendster Weise von sämmtlichen saisondimorphen *Euphrasia-* und *Melampyrum*-Arten, von dem besprochenen *Galium*, von *Orthantha* und *Ononis;* in zwar weniger auffallender aber deutlicher Weise von den saisondimorphen Gentianen. Allerdings verhalten sich einige *Alectorolophus*-Arten entgegengesetzt, wie zum Beispiel *A. Alectorolophus*, für den ich eine nachträgliche große Verbreitung der frühblühenden Art annehmen möchte.

4. Schließlich dürfte der Umstand mit in Betracht kommen, dass die spätblühenden Arten zumeist eine reichere Organbildung und Ausgliederung als die frühblühenden Arten aufweisen, während die morphologischen Eigenthümlichkeiten derselben sich im Vergleiche mit jenen als ein Wegfall von Eigenschaften, zum Beispiel als ein Ausfall der Verzweigung, der Dornbildung u. dgl. darstellen. Es ist jedenfalls leichter vorstellbar, dass durch die auslesende Wirkung der Wiesen- und Feldermahd es zur Ausbildung einer Form kommt, welche gewisse Merkmale nicht hat, als dass auf diesem Wege ganz neue morphologische Eigenthümlichkeiten erworben werden.

Ich bin also geneigt anzunehmen, dass im allgemeinen — allerdings mit einzelnen schon erwähnten Ausnahmen[1] — die spätblühenden der saisondimorphen Arten den mutmaßlichen Stammarten derselben näher als die frühblühenden Arten stehen, dass mithin durch Auslese erst die letzteren aus jenen hervorgegangen sind.

Was veranlasste nun die Variationen, welche die Auslese ermöglichten und deren Richtung wir eben erkannten?

Es macht mir nun keineswegs den Eindruck, als wenn diese Variationen in allen Fällen ganz regellos gewesen wären und nur sozusagen zufällig immer zu der für die fortblühenden Arten zweckmäßigen

[1] Auch die auf S. 40 sub 1 erwähnten Fälle sind eigentlich keine Ausnahmen, da ja auch die Vorstellung zulässig ist, dass zuerst aus den intermediären Stammarten die spätblühenden und dann aus diesen die frühblühenden Arten wurden.

Form führten. Ich möchte dies nicht glauben, weil sämmtliche frühblühenden Arten morphologisch so sehr übereinstimmen, dass man vielmehr zu dem Eindrucke kommt, sie seien unter dem directen Einflusse desselben Factors entstanden.

Ich denke mir daher den Vorgang anders. Ich stelle mir vor, dass zumeist zuerst aus den Pflanzen vom Typus der spätblühenden in directer Anpassung an standortliche Verhältnisse abweichende Formen, die sich morphologisch den frühblühenden näherten, welche eben infolge der standortlichen Verhältnisse früher zur Blüte gelangten, entstanden und dass aus diesen dann im Wege der Zuchtwahl die frühblühenden Arten wurden.

Diese Vorstellung wird durch eine Reihe von Thatsachen gestützt; wir sahen bei *Melampyrum silvaticum* und *pratense* Standortsformen aus den spätblühenden Typen entstehen, welche morphologisch und, wenn sie an abnorme Standorte kamen, auch biologisch ganz mit den frühblühenden Typen übereinstimmen (S. 25ff. des Sep. Abdr.); wir lernten in den hochalpinen Formen Typen kennen, welche vielfach zweifellos in directer Anpassung aus Thalformen entstanden und große Ähnlichkeit mit frühblühenden Arten aufweisen; wir finden in *O. litoralis* eine Form, welche in directer Anpassung an die Verhältnisse eines bestimmten Gebietes aus *O. Odontites* hervorging und täuschend den frühblühenden *O. verna* ähnelt; ich weise schließlich darauf hin, dass bei *E. Rostkoviana* und verschiedenen Gentianen an feuchten üppigen Standorten Formen entstehen, die morphologisch und biologisch den frühblühenden Arten oft schon recht nahe kommen:

Nicht ganz ausschließen möchte ich aber, dass in manchen Fällen auch zufällige Variation (Heterogenesis) den Anlass zur Formneubildung gab, so vielleicht bei *Campanula glomerata* und einigen anderen.

Als das Hauptergebnis der vorstehenden Betrachtungen über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche möchte ich Folgendes bezeichnen:

Der Saisondimorphismus ist im Pflanzenreiche ein specieller Fall der Neubildung von Arten, bei welchem in Anknüpfung an Formveränderungen infolge directer Anpassung an standortliche Verhältnisse, sowie infolge zufälliger Variation, durch Zuchtwahl es zu einer Fixierung der neuen Formen kommt. Der directen Anpassung, respective individuellen Variation (Heterogonesis) fällt hiebei die Neuschaffung der Formen, der Selection die Fixierung und schärfere Ausprägung derselben durch Ausscheidung des Unzweckmäßigen zu.

Ich möchte — um Missverständnisse zu vermeiden — nachdrücklichst betonen, dass diese Erklärung der Formenbildung zunächst nur für die hier betrachteten Fälle gilt.

Wenn ich der Feststellung dieser Thatsache so viel Raum und Mühe widmete, so geschah es, weil mir die Sache in dreifacher Hinsicht von besonderem Interesse zu sein scheint.

Erstens liegt ein Fall vor, der in recht klarer Weise einen Einblick in den Vorgang der Artbildung zulässt. Der Fall ist keineswegs für diesen Vorgang im allgemeinen typisch, aber — wie ich schon eingangs erwähnte — nur ein eingehendes Studium jedes Einzelfalles wird uns schließlich ein Urtheil über das Wesen dieses Vorganges gestatten.

Zweitens haben wir es hier mit einem Fall von Formneubildung zu thun, für dessen Dauer wir gewisse Anhaltspunkte besitzen. Zum Zwecke der Beurtheilung des relativen Alters der Pflanzenformen ist es von eminenter Wichtigkeit, wenn wir wenigstens in einzelnen Fällen diesbezüglich bestimmte Anhaltspunkte gewinnen können.

Drittens spricht die Erscheinung des Saison-Dimorphismus für den großen formbestimmenden Einfluss, welchen die seit Jahrhunderten gleichmäßig betriebene Behandlung gewisser Formationen durch den Menschen auf die Pflanzenwelt ausübt und lenkt unsere Aufmerksamkeit auf weitere Folgen dieses Einflusses.

Tafel I.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel I.

Alle Tafeln stellen photographische Reproductionen von Herbar-Exemplaren in $^2/_3$ der natürlichen Größe dar.

Fig. 1. *Gentiana Norica* A. et J. Kern. — Exemplar von Aussee, gesammelt von A. Kerner.

» 2. *Gentiana Sturmiana* A. & J. Kern. — Exemplar von Hötting bei Innsbruck, gesammelt von R. v. Wettstein.

» 3 und 4. *Gentiana aspera* Hegetsch. — 3 Exemplare von Hinterstoder, gesammelt von J. Kerner, 4 Exemplare von der Gipfelregion des Traunstein, gesammelt von R. v. Wettstein.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA) Original Document from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 4.

Fig. 3

Fig. 1

Fig 2.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/

Eckert ad nat. phot. Lichtdruck von J. Löwy, Wien.

Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. math.-naturw. Classe. Bd. LXX.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel II.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel II.

Fig. 1. *Odontites verna* (Bell.) — Exemplar, cultiviert 1897 im botanischen Garten zu Prag.

» 2. *Odontites serotina* (Lam.). — Exemplar, cultiviert 1897 im botanischen Garten zu Prag.

» 3. *Orthantha lanceolata* (Reichb.). — Exemplar von Argenton, Basses Alpes, gesammelt v. E. Reverchon.

» 4. *Orthantha lutea* (L.). — Exemplar aus der Scharka bei Prag, gesammelt von R. v. Wettstein.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original downloaded from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1. Fig. 3. Fig. 2. Fig. 4

Eckert ad nat. phot Lichtdruck von J. Löwy, Wien.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel III.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel III.

Fig. 1. *Melampyrum grandiflorum* A. Kern. — Exemplar von Wiesen des Semmering, gesammelt von R. v. Wettstein.

» 2. *Melampyrum angustissimum* Beck. — Exemplar aus den Föhrenwäldern bei Reichenau, Niederösterreich, gesammelt von R. v. Wettstein.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1.

Fig. 2.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA) - original Document from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Eckert ad nat. phot. Lichtdruck von J. Löwy, Wien.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel IV.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel IV.

Fig. 1. *Melampyrum laricetorum* A. Kern. Exemplar, gesammelt bei Steinach in Tirol von A. v. Kerner.

» 2. » *silvaticum* L. — Exemplar, gesammelt bei Ebensee in Oberösterreich von L. Stohl.

» 3. » *pratense* L. — Exemplar, gesammelt bei Seefeld in Tirol, von Grf. Sarnthein.

» 4. » *vulgatum* Pers. — Exemplar, gesammelt bei Großpriesen in Böhmen von R. v. Wettstein.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Document from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4

Eckert ad nat. phot. Lichtdruck von J. Löwy, Wien.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel V.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel V.

Fig. 1. *Ononis foetens* All., oberer Theil der Pflanze. — Exemplar von Wiesen bei Trins, gesammelt von R. v. Wettstein.

» 2. *Galium praecox* Lang. — Exemplar, cultiviert im botanischen Garten in Prag 1898.

» 3. » *verum* L. — Exemplar, cultiviert im botanischen Garten in Prag 1898.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Eckert ad nat. phot. Lichtdruck von J. Löwy, Wien

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel VI.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel VI.

Fig. 1. *Campanula glomerata* L. — Exemplar von Aistersheim in Oberösterreich, gesammelt von K. Keck.

» 2. » *serotina* Wettst. — Exemplar, gesammelt auf Wiesen bei Trins von R. v. Wettstein.

» 2. » » Wettst. — Exemplar, cultiviert im Jahre 1898 im botanischen Garten in Prag.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1.

Fig. 2

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org

Eckert ad. nat. phot Lichtdruck von J. Löwy, Wien