

# Untersuchungen über die Variabilität der steirischen Formen der *Knautia silvatica-arvensis*.

Von  
Franz Krašan.

Zwei Wege stehen dem Forscher offen, wenn er dem genetischen Zusammenhange zweier nächst verwandter Pflanzenformen nachspüren soll, um schließlich sagen zu können: ihre Abstammung von gleichen Urindividuen ist thatsächlich erwiesen. Der eine dieser Wege führt durch ein System von continuierlichen Beobachtungen der betreffenden Pflanzen im Freien, an Ort und Stelle, wo dieselben seit undenklichen Zeiten die natürlichen Bedingungen ihres Vorkommens und Gedeihens finden; der andere ist der Weg des Experimentes, des Culturversuches, wobei es darauf ankommt, dass man die Standorte der beiden Formen im Freien künstlich vertauscht. Die Form A, welche von Natur am Standorte  $\alpha$  wächst, muss auf den Standort  $\beta$  übertragen werden, welcher der Form B entspricht, letztere aber soll am Standorte  $\alpha$  gesetzt werden, wo die Form A wächst. Im vorliegenden Falle ist A zunächst *Knautia Pannonica* Wettst., B *Kn. arvensis* Coult.,  $\alpha$  ein beliebiger Standort, der einer echten *Kn. Pannonica* entspricht: schattiger Wald, Boden Waldhumus,  $\beta$  ein beliebiger Standort, wo die echte *Kn. arvensis* gedeiht: Wiese mit Alluvialboden.

Es ist selbstverständlich, dass eine solche Übertragung nur für einige Individuen (Stöcke, bez. Samen) der beiden Formen möglich ist; man geht aber von der Voraussetzung aus, dass sich formidentische Individuen unter gleichen Bedingungen gleich verhalten werden, wenigstens im wesentlichen gleich. Dürfte man diese Voraussetzung nicht machen, so wären überhaupt Culturversuche zum Zwecke systematischer und phylogenetischer Aufklärungen unnütz. Zum Glücke bieten die Er-

gebnisse derartiger Anbauversuche ein verlässliches Regulativ, so dass — natürlich bei Anwendung der nöthigen Vorsicht und Reserve — nicht leicht ein Fehlschluss möglich ist.

Ein Beispiel möge dies ersichtlicher machen. Wir versetzen einen Stock von *Vaccinium uliginosum* aus dem Hochmoor, bei etwa 900 *m*, auf einen Kalkfels bei 2000 *m* abs. Höhe. Die Pflanze wächst und gedeiht und wir finden, dass sie auch nach 10 oder 20 Jahren formbeständig bleibt, indem sie, abgesehen von ihrem niedrigen Wuchs, in nichts von der Pflanze des Hochmoors abweicht. Ist der Schluss erlaubt, dass sich ein zweiter, dritter . . . Stock aus dem oder einem anderen Moore auch so verhalten würde? Ja, denn wir sagen, gestützt auf die Beobachtungen des *V. uliginosum* an vielen, sehr verschiedenen Standorten: Diese ungemein anpassungsfähige Art gehört überhaupt zu den formbeständigen, gleichwie *V. Vitis* *Idaea*; sie muss unter veränderten Existenzbedingungen entweder zugrunde gehen, oder (wenn sie nämlich ausdauert) in ihrer Form unverändert bleiben, denn sonst würden sich gewiss an den so grundverschiedenen Standorten Varietäten gebildet haben. Das Resultat des Versuches ist nur eine Bestätigung der bei der Pflanze im Freien unter den verschiedensten Vorkommensverhältnissen gemachten Wahrnehmungen.

Nicht so einfach ist dagegen der Versuchsfall, wenn wir z. B. mit *Hieracium silvaticum* experimentieren. Zwei Einzelpflanzen, derselben Stelle im Walde entnommen und auf einen sonnig gelegenen Kalkfels versetzt, können daselbst Wurzel fassen und jahrelang gedeihen, wie mich mehrmals schon Culturversuche auch mit Samen gelehrt haben; man wird finden, dass sie nicht unverändert bleiben, vielmehr durch Abnahme der Drüsen und Zunahme der Sternhaare bei gleichzeitigem Matter- und Steiferwerden der Blätter eine Annäherung an *H. subcaesium* Fr. erfahren. Darf man auf ein ähnliches Verhalten auch anderer Individuen des *H. silvaticum* für einen gleichen Versuch schließen? Ja, denn *H. silvaticum* gehört bekanntlich zu den variablen Pflanzentypen, nur darf man nicht erwarten, dass die Variation immer gerade im Sinne oder in der Richtung gegen *H. subcaesium* erfolgen werde; es sind auch andere Varietäten möglich. Demgemäß ist es von Wichtig-

keit, vor allem zu wissen, welche Formen aus der nächsten Verwandtschaft des *H. silvaticum* auf sonnigem felsigen Boden spontan vorkommen, denn diese und keine anderen müssten schließlich aus den Abänderungen der Versuchspflanzen unter den obigen Verhältnissen hervorgehen. Damit wäre auch der Beweis eines genetischen Zusammenhanges zwischen der Normalform des *H. silvaticum* und den nächst stehenden vermeintlichen Arten gegeben.

Daraus schon ist zu ersehen, dass reciproke Anbauversuche nur im engsten Anschlusse an die Beobachtung der fraglichen Formen an ihren natürlichen Standorten gemacht werden müssen. Eine eingehende Kenntnis ihrer Verbreitung, sowie auch ihrer Existenzbedingungen muss vorangehen. Jedes Experimentieren, das sich nicht auf diese Grundlage stützt, bleibt ohne Erfolg, wenn nicht ein günstiger Zufall ein- und das anderemal ausnahmsweise die Mühe des Versuches lohnt.

Hat es aber nicht den Anschein, als ob solche Versuche überflüssig wären, wenn schon die continuierliche Beobachtung der sich unmittelbar an einander schließenden Übergangsformen zwischen zwei Typen zur Einsicht führen kann, dass diese sammt ihren verbindenden Zwischengliedern innerhalb der Grenzen einer und derselben Species liegen? Durchaus nicht. Selbst für den Fall, man wüsste ganz sicher, dass die Zwischenformen keine Bastardbildungen sind, wären Culturversuche nöthig; denn es bliebe alsdann die Frage, welche Umstände die Variationen bedingen, wie weit der Standort vermöge seiner Lage gegen die Sonne, wie weit die mineralische und physische Beschaffenheit des Bodens an dem Zustandekommen der Varietäten beteiligt ist, und welche Rolle hiebei die klimatischen Verhältnisse des Standortes nach seiner geographischen Lage spielen. In erster Reihe wird das Resultat zu entscheiden haben, ob durch die Einflüsse des Standortes jene Zwischenformen entstehen können, denen man einen hybriden Ursprung zuschreiben möchte, wenn den Extremen ein Artenrecht zugesprochen wird.

Eine unmittelbare Gewissheit, ob man es mit Bastardbildungen zu thun hat, kann man sich nicht in allen Fällen verschaffen. Bei Knautien sind zwar die Bedingungen für die

Entstehung von Hybriden in weitestem Maße gegeben, da die Blüten am Tage von Bienen und Gallmücken stark besucht werden, andererseits die Häufigkeit der Individuen ein rasches Übertragen des Pollens von einer Blüte zur anderen ermöglicht; es kommt nur darauf an, ob sich die für Hybriden geltenden Kriterien auf die thatsächlich bestehenden zahlreichen und sehr mannigfaltigen Zwischenformen anwenden lassen. Unter allen Umständen werden daher die beiden Wege der Untersuchung, nämlich der des reciproken Anbaues und der der fleißigen Beobachtung im Freien zu beschreiten sein, da sich beide naturgemäß gegenseitig ergänzen.

### I. Versuchsplätze.

Bei der Wahl der Versuchsplätze waren mehrerlei Umstände maßgebend. Vor allem musste darauf Bedacht genommen werden, dass möglichst alle Extreme der Lage gegen die Sonne und der mineralischen und physischen Beschaffenheit des Bodens vertreten sind. Andererseits sollen die Plätze nicht zu weit von dem ständigen Aufenthaltsorte des Versuchstellers gelegen sein, damit die Objecte möglichst häufig in Augenschein genommen werden können. Diesen Bedingungen kann im vorliegenden Falle nur die Umgebung von Graz am besten entsprechen. Geographisch weit entlegene Plätze war mir bisher nicht möglich, ins Auge zu fassen.

#### a. Am Grazer Schlossberge.<sup>1</sup>

1. Standort. Oben, südseitig, ca. 80 *m* über der Sackstraße, sehr sonnig und trocken. Untergrund Dolomittfels, darüber eine Lage von Schutt und Erdreich, ein Gemenge von Dolomitsand und Humus. Fliedergebüsch, dazwischen Graswuchs. Besonnung frei, durch das Gebüsch nur wenig behindert. Der wärmste und trockenste Standort innerhalb Graz. Nicht weit davon ein Mandelbaum. Der Flieder belaubt sich und blüht beinahe eine Woche früher als im Stadtpark.

2. Standort. Westseitig, ca. 50—55 *m* über der Sackstraße. Frei, in unmittelbarer Nähe kein Gebüsch. Reichlicher Gras-

<sup>1</sup> Die Culturen sind ohne die geringste Beschädigung der öffentlichen Anlagen durchgeführt worden, die Plätze sind für jeden anderen unkenntlich.

wuchs. Substrat im Wesentlichen wie am 1. Standorte (Versuchsplatze).

3. Standort. Tiefer, westseitig, ungefähr 40 *m* über der Sackstraße. Untergrund Dolomit, stark zersetzt, darüber Dolomitsand, nur an einer Stelle mit Humus vermischt, sonst fast humusfrei, trocken. In der Nähe rechts Gebüsch, links dürftiger Graswuchs, mit einer an Heide erinnernden kümmerlichen Vegetation (Standort der *Potentilla arenaria* Borkh). Besonnung frei, nur hie und da ein Baum oder Strauch, der nach der Belaubung eine kurze Zeit die hieher versetzten Pflanzen beschattet.

4. Standort. Noch tiefer, WW-N, ca. 30 *m* über der Sackstraße, trocken. Dolomitsfels, ohne Humus. Nachmittags Sonne rings herum frei, fast keine Vegetation.

5. Standort. Noch tiefer, nordwestseitig, ungefähr 20 bis 25 *m* über der Wickenburggasse. Ein Vorsprung des felsigen Abhanges. Dolomitsfels, darüber ein erdiges Gemenge von Dolomitschutt und Humus. Gebüsch mit Graswuchs dazwischen, halbschattig, Sonne nur in den Nachmittagsstunden, im Sommer von 2 Uhr an, im Frühjahr und Herbst später.

6. Standort. Nordseitig, ungefähr 30 *m* über der Wickenburggasse. Gebüsch, sehr schattig, Luft im Sommer beständig feucht. Untergrund Dolomit, darüber eine mächtige Lage von Humus.

7. Standort. Etwas höher, ungefähr 40—50 *m* über der Wickenburggasse, zwischen Waldbäumen, sehr schattig. In der Vegetationszeit ist die Luft beständig feucht. Untergrund Dolomit, darüber eine mächtige Lage von Humus. Keine Sonne, wie am 6. Standorte. Die starke Beschattung ist nicht nur durch die nordseitige Lage, sondern auch durch den üppigen Baumwuchs bedingt.

#### b. In der Umgebung von Graz.

8. Standort. In der vorderen Ragnitz (Thal), am westlichen Waldsaume unter Föhren; wenig Unterholz außer *Rubus dumetorum*, schattig, doch von den Strahlen der Abendsonne erreichbar. Untergrund ein Gemenge von Quarzge-

schieben, Thon und Eisenhydroxyd, fast kalkfrei, darüber Humus. Ganz in der Nähe kein Kräuterwuchs.

9. Standort. In der vorderen Ragnitz, im Walde unter Föhren, daneben einiges Unterholz, schattig, doch zum Theile von den Sonnenstrahlen erreichbar, ringsum Kräuterwuchs, besonders *Viola Riviniana*, *Fragaria vesca* und *Knautia Pannonica*, auch *Succisa pratensis*. Der Untergrund wie am vorigen Standorte, fast kalkfrei, darüber reichlicher Humus. Brombeergebüsch.

10. Standort, nahe beim vorigen. Holzschlag (vor einigen Jahren ist der Wald dort abgestockt worden) mit schwachem Nachwuchs, dichtes Himbeer- und Brombeergebüsch. Südseitig gelegen, sonnig und frei. Untergrund wie im 8. Standorte, darüber Humus. Nach dem Kahlhieb hat sich hier noch viel *Knautia Pannonica* erhalten, die sehr gut fortkommt, auch zwischen dichtem Graswuchs (massenhaft ist hier *Luzula albida*, sehr vertreten sind *Viola Riviniana* und *V. canina*, auch *Fragaria vesca*, *Hieracium silvaticum* und andere Waldpflanzen, die nach dem Kahlhieb übrig geblieben sind).

11. Standort, nahe beim vorigen, in demselben Holzschlage, an einer von jeder Vegetation entblößten Stelle, südseitig, sehr sonnig und frei, in der Nähe nur *Viola canina*. Untergrund wie überall in der Ragnitz, wo kein angeschwemmter Boden ist: ein Gemenge von Quarzgerölle, Quarzsand, Thon und Eisenhydroxyd (siderolitischer Kieselboden, fast kalkfrei und ohne Humus).

12. Standort. Etwas weiter von den vorigen, an einer Böschung der Straße gegen Süden, sehr sonnig und frei. Wiesenvegetation: üppiger Graswuchs (*Avena pubescens* und *Arrhenatherum*). Boden erdig, tiefgründig, fruchtbar, durch die Abschwemmung der Straße gedüngt, im tieferen Untergrund feucht.

13. Standort, im Stiftingthal, dem Gasthause „Zum Bachschuster“ gegenüber im Walde nahe am Bache, sehr schattig, auf siderolitischem Kieselboden (wie er überhaupt im Stiftingthal vorherrscht, gleichwie in der Ragnitz), darüber Waldhumus, rings herum einiges Unterholz. Spärlicher Kräuterwuchs. *Knautia Pannonica* fehlt.

14. Standort, im Stiftingthal, am westlichen Saume des Waldes zwischen Gebüsch und Waldbäumen, halbschattig. Untergrund wie am vorigen Standorte (siderolitischer Kieselboden), darüber Waldhumus, rings herum Kräuterwuchs, besonders *Knautia Pannonica*.

15. Standort, in der Nähe des vorigen am Westabhange einer Heide, zwischen niedrigen Eichenbäumen, rings herum *Calluna* und viel *Melampyrum pratense*. Untergrund wie oben, fast kalkfrei. Die Örtlichkeit halbschattig.

16. Standort, etwas weiter oben, am Wege zum „Häuserl im Wald“, sehr schattig; Boden ein Gemenge von Lehm und Quarzgerölle. fast kalkfrei, rings herum in unmittelbarer Nähe kein Gebüsch, nicht weit davon *Kn. Pannonica*.

17. Standort, eine Heide auf der Anhöhe über dem Hilmteiche mit viel *Calluna*. Eichengebüsch, einzelne Föhren und Fichten, der Boden stellenweise mit dichtem Moos bewachsen; derselbe besteht aus einem Gemenge von Quarzsand und Geröllen (echter Kieselboden); *Knautien* kommen hier spontan nicht vor, der dichte Wuchs von *Hypnum* und *Polytrichum* duldet keine Phanerogamen, obschon die Lage sonnig und frei ist.

18. Standort, im Walde in der Nähe des Hilmteiches, sehr schattig, rings herum viel *Knautia Pannonica*, auch *Oxalis Acetosella*, einzeln *Rubus sulcatus*, in der Nähe auch *Anemone nemorosa*. Boden im Untergrund wie am vorigen Standorte, darüber reichlicher Waldhumus.

19. Standort, etwas weiter nördlich am Saume des Waldes zwischen Föhren, schattig, rings herum Gebüsch, von niederer Vegetation besonders *Carex brizoides* und *Knautia Pannonica*. Über dem fast kalkfreien Kieselboden eine dünne Lage von Humus. im übrigen ist der Untergrund wie an den meisten anderen Standorten von Lehm, Quarzsand und Quarzgeröllen gebildet.

20. Standort, Karlau an der Mur. Wiese mit Alluvialboden aus feinem geschlämmten Sand, ohne bemerkbarem Humus, sonnig, frei. Wiesenvegetation, besonders vertreten *Festuca sulcata* und *Knautia arvensis*.

## c. Bei Aflenz in Obersteiermark.

21. Standort, ober Jauring nächst Aflenz, 770 *m*, auf diluvialem Kalkgerölle, sehr sonnig und trocken, fast frei von Vegetation, daneben Gebüsch, unweit davon Fichtenwald. Bezeichnende Pflanzen dieser Localität sind *Erica carnea*, *Helianthemum vulgare*, *Cotoneaster tomentosus*.

22. Standort, in der Fölz (östliches Hochschwabgebiet). Südabhang, sehr sonnig und frei, ungefähr 800 *m*. Unterlage Kalkfels, darüber ein Gemenge von Kalkerde und Humus. Vorherrschende Vegetation: *Erica*, *Buphthalmum salicifolium*, *Knautia arvensis*, *Calamagrostis varia*, rings herum in geringer Entfernung Fichtenwald.

23. Standort, in der Fölz, nicht weit vom vorigen, Nordabhang, ca. 800 *m*, sehr schattig. Unterlage Kalkfels. Gebüsch (Unterholz), darüber Fichtenwald, in der Nähe *Rhododendron hirsutum*. Reichlicher Waldhumus, Luft kühl-feucht im Sommer, der Schnee bleibt gewöhnlich bis Ende Mai in den nächst gelegenen Schluchten liegen.

24. Standort, in der Fölz, nahe beim vorigen, nur etwas weiter gegen die Klamm. Nordabhang, Gehölz, darüber hochstämmiger Fichtenwald, ca. 800 *m*, sehr schattig gelegen. Unterlage Kalkfels, darüber reichlicher Humus. In unmittelbarer Nähe der Versuchspflanzen wie beim vorigen *Rhododendron hirsutum*, *Adenostyles* und andere Alpenpflanzen, auch *Knautia silvatica* Duby. Schnee oft bis Ende Mai.

25. Standort, in der Fölz, nahe bei der Klamm, sehr schattig und kühl-feucht, ca. 800 *m*. darüber Buchenwald. Bei den Versuchspflanzen *Rhododendron hirsutum*, *Adenostyles*, *Campanula pulla*, daneben *Carex firma*, *Silene alpestris*, *Chrysanthemum coronopifolium*, auch *Pinus Mughus* und andere alpine Arten. Unterlage Kalkfels, darüber Humus. Der Schnee lagert oft bis Ende Mai. Standort der *Knautia silvatica*.

Auf diese 25 Versuchsplätze wurden vom October 1896 bis November 1898 170 Pflanzen, meist *Kn. arvensis* und *Kn. Pannonica*, auch *Kn. silvatica* (diese bei Aflenz) gesetzt, was theils in den Frühjahrsmonaten, theils im Sommer und Herbst geschah. Dabei war ich stets darauf bedacht, dass die Wurzel

der Versuchspflanze sofort mit der neuen Bodenunterlage in unmittelbare Berührung kam. Um dies zu erzielen, wurden die Stöcke nicht sammt Ballen ausgehoben (einen einzigen Fall ausgenommen) und wurde die anhaftende Erde vor dem Einsetzen am anderen Standorte abgeschüttelt, was niemals ohne Beschädigung der Wurzeln geschehen konnte. Bei *Kn. arvensis* geht auf Wiesen die Wurzel sehr tief, bei *Kn. Pannonica* sind die Fasern des Rhizoms sehr lang und greifen tief in das Substrat ein; ich konnte sie daher niemals ausheben, ohne sie zu zerreißen.

Trotzdem war dieser nachtheilige Umstand kein sehr großes Hindernis für das Gelingen und Gedeihen der Culturen; als ein viel schlimmeres Übel erwies sich die schattige Lage, in welche die Versuchspflanzen der *Kn. arvensis* zu versetzen waren. Hiebei machte ich mehrere unerwartete Erfahrungen, so z. B. dass eine im Schatten des Waldes gewachsene *Kn. Pannonica* den sonnig-dürren Dolomittfels viel besser verträgt als eine auf der Wiese gewachsene *Kn. arvensis* den humusreichen, aber schattigen Boden des Waldes zu ertragen vermag, sich aber auf einer Erdblöße auf sonnig-freiem Heideboden leicht einwurzelt und im selben Sommer sogar zweimal blühen kann! Fürwahr überraschende Gegensätze, und man kann das geringere Lichtausmaß weder durch eine günstigere Bodenmischung, noch durch eine Auswahl der mitwachsenden Pflanzen compensieren: das einzige Mittel, die Cultur im Walde zu sichern, besteht in der Auswahl besonders kräftiger Versuchsindividuen.

Würde man solche Culturen zu dem Zwecke vornehmen, um an den Versuchspflanzen das Auftreten absolut neuer Charaktere zu beobachten, oder gar zu sehen, ob und wie infolge einer Divergenz der anfänglich geringfügigen Unterschiede nach und nach erhebliche diagnostische Verschiedenheiten resultieren, so wäre der Zeitraum von zwei Jahren freilich viel zu kurz, auch zwei oder drei Menschenalter würden wahrscheinlich nicht genügen. Hier handelt es sich aber um etwas ganz anderes. Die einfache Beobachtung der Knautien an ihren natürlichen Standorten macht es wahrscheinlich, dass die Gestaltung der Pflanze im vorliegenden Falle von den Stand-

ortsverhältnissen abhängig ist. Durch den Versuch soll nur diese Vermuthung bestätigt oder widerlegt werden. Vorausichtlich muss ein Zeitraum von zwei bis vier Vegetationsperioden genügen, um dies zu erweisen, wenn die Pflanze sofort auf die Reize des neuen Bodens, des neuen Lichtausmaßes, der neuen Nachbarschaft u. s. f. reagiert. Nachdem mehrere Vorversuche dies zur vollen Evidenz dargethan haben, so wurden die Culturen hierauf im Laufe der letzten drei Jahre in größerem Umfange in Angriff genommen; die Resultate der jüngsten können freilich erst in der Folge bekannt gemacht werden.

## II. Befund an den Versuchsobjecten.

### a) Versuche mit *Kn. arvensis*.

Am 17. März 1897 hatte ich 5 Stöcke der *Kn. arvensis* mit doppelt-fiederspaltigen Blättern — es war die *Var. bipinnatifida* — auf einer Wiese in der Karlau am 20. Standorte aus dem sandigen Boden ausgehoben; dieselben besaßen eine kräftige, aber nur wenig Fasern tragende Pfahlwurzel; diese brach beim Herausnehmen ab, hatte aber doch eine Länge von 8—10 *cm*. Trotz der argen Verstümmelung schienen mir die Exemplare auch nach gänzlicher Entfernung der anhaftenden Erde für den beabsichtigten Culturversuch geeignet. In der That irrte ich mich in dieser Voraussetzung nicht, denn nachdem ich sie in der Ragnitz im Walde am 9. Versuchsplatze eingesetzt hatte, war nur eine schwache Nachhilfe nöthig, um sie zum Einwurzeln zu bringen. Das Frühjahr war nämlich sehr trocken und demgemäß ein zeitweises Begießen der Erde erforderlich; eine weitere Behandlung der Pflanzen wurde von da an unterlassen, denn die öfteren Sommerregen hatten sie überflüssig gemacht.

Alle 5 Pflanzen haben kräftig getrieben. Ende Mai standen 4 normal entwickelte Blütenstengel da, nur bei einem Exemplar war der Stengeltrieb etwas zurückgeblieben, dafür aber die grundständigen Blätter frühzeitig zu stärkerer Entwicklung gelangt. Stengelblätter doppelt-fiederspaltig, gleichwie auch die grundständigen. Secundärer Stengeltrieb bei 1 Exemplar während des Monats Juni; bei diesem erschienen die oberen Blätter fast

nur ungetheilt. Um dieselbe Zeit bemerkte man bei den blühenden Pflanzen bereits neue Rosetten am Grunde, aber alle hatten ungetheilte Blätter, von denen die einen gesägt, andere ganzrandig waren. Am 25. Juni schnitt ich die blühenden Stengel ab, um Vergleichsmateriale für die Folge zu haben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Pflanzen hiedurch etwas geschwächt wurden, da der Zeitpunkt der Samenreife noch nicht erreicht war; darum lag mir viel daran, dieselben weiter zu schonen. Zu einem Stengeltrieb im Laufe des Herbstes kam es nicht, aber es hatten sich im ganzen 10 Rosetten gebildet, deren Blätter theils ganzrandig, theils gesägt, theils gekerbt waren. Während des Spätsommers waren einige nicht nur durch ihre Umrisse, sondern auch durch die langen Stiele, die Behaarung und andere Eigenschaften denen der *Kn. Pannonica* überaus ähnlich.

Die Blätter mit gekerbtem Rande waren die jüngsten, sie sind während des Monates September zugewachsen. Anfangs October bereits boten die Rosetten ein Bild wie die einjährigen Pflanzen der echten *Kn. Pannonica*, die in der Nähe spontan wächst; ich vermochte bei mehreren keinen Unterschied zu finden. Nach glücklich überstandnem Winter 1897—1898 vegetierten die Versuchspflanzen ungestört weiter und ließen in nichts merken, dass sie aus den Wurzeln der echten *Kn. arvensis* hervorgewachsen sind. Im März 1898 gieng ich an die Untersuchung der Wurzeln. Es zeigte sich, dass die Rosetten am Ende kurzer unterirdischer Ausläufer sich entwickelt hatten, die Ausläufer aber — eine Art secundärer, zum Theil unterdrückter oder modificierter Stengeltrieb — hatten sich zu echten Rhizomen mit einzelnen Wurzelfasern ausgebildet, während die vorjährige Pfahlwurzel<sup>1</sup> nicht mehr functionierte. Demnach gieng die Umwandlung der oberirdischen Organe gleichzeitig mit der Abänderung des Wurzelsystems vor sich.

Dagegen war ein Exemplar von *Kn. arvensis* var. *diversifolia*, welches ich um dieselbe Zeit — Mitte März 1897 — möglichst unversehrt sammt Ballen auf der Wiese in der Nähe ausgehoben und neben die in Rede stehenden Versuchspflanzen gesetzt hatte, bis Mitte Juli allmählich eingegangen, nachdem

<sup>1</sup> Histologisch ein Rhizom, wenigstens im oberen Theile.

es mehrere, aber schwache Blütenstengel mit meist ungetheilten Blättern getrieben hatte. Also die Wiesenpflanzen, welche mit verstümmelter Wurzel in unmittelbare Berührung mit dem Humusboden des Waldes gebracht worden waren, hatten sich gut eingewurzelt und den völlig veränderten Existenzbedingungen in wenigen Monaten aufs beste angepasst, während das Exemplar, das mit möglichster Schonung sammt Erde in dieselbe Lage versetzt wurde, sich nicht dem neuen Standorte anpassen vermochte.

Während des Sommers 1898 gelangten die Versuchspflanzen nicht zur Blüte. Von den 10 Rosetten scheinen 6 zu verkümmern, 3 sind mäßig erstarkt und zeichnen sich durch langgestielte gekerbte Blätter aus, wie man sie bei *Kn. arvensis* nicht findet, die eine aber ist nicht nur viel größer geworden, sondern hat auch vollkommen ihre Übereinstimmung mit *Kn. Pannonica* bewahrt, während an den 3 anderen eine langsamere Annäherung an diese letztere sichtbar ist. Für die Verkümmern der 6 übrigen Rosetten wüsste ich keinen anderen Grund anzuführen als den, dass die Versuchspflanzen zu dicht gesetzt worden waren, weshalb ich den bezeichneten Rückgang nur als eine Folge der Concurrenz ansehen kann.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass im vorliegenden Falle die Versuchspflanzen das Bestreben äußern, mehr und mehr die Form der *Kn. Pannonica* anzunehmen. Ist zwar auch das kräftigste Exemplar noch nicht zum Blühen gelangt, so deuten doch Wurzel und Rosette in unverkennbarer Weise auf die stattgefundene und immer noch stattfindende Umwandlung hin. Nur der *Kn. Pannonica* und der ihr ungemein nahe stehenden *Var. laciniata* (mit fiederspaltigen Stengelblättern) kommen ein kurzes schiefes, reichfaseriges Rhizom und langgestielte ungetheilte, gekerbte Blätter in der Rosette zu, den Bodenbedingungen aber, unter denen die Versuchspflanzen am bezeichneten Standorte vegetieren, entsprechen im Freien von allen spontan vorkommenden Knautien nur diese zwei Formen, von denen sich *Kn. Pannonica* am Versuchsplatze in Menge vorfindet.

In gleichem Sinne variiert ein Exemplar von *Kn. arvensis* *var. pinnatifida*, das ich am 11. September 1897 auf einer

Wiese im Stiftingthale ausgehoben und auf den 14. Versuchsplatz versetzt hatte. Im folgenden Jahre (Sommer 1898) hat die Pflanze geblüht, ihre Blätter am Grunde des Stengels, wie auch die oberen waren fiederspaltig, aber bald darauf erschienen Rosetten, deren Blätter keine Ähnlichkeit mehr mit denen einer *Kn. arvensis* haben, denn diese sind grasgrün, lang gestielt, ungetheilt, länglich-eiförmig, gekerbt und auch in der Behaarung denen der *Kn. Pannonica* entsprechend. Ebenso verhält sich ein Exemplar der *Kn. arvensis* var. *diversifolia* am 10. Versuchsplatze, wohin ich es im Herbst 1897 von einer Wiese versetzt hatte.

Andere Versuchspflanzen unter gleichen oder ganz ähnlichen Standortsbedingungen lassen ein gleiches Resultat erwarten. An solchen Stellen also, wo der Boden aus Thon, Quarz und Eisenhydroxyd besteht und durch Wald und Gebüsch beschattet ist (es sind das Standorte der *Kn. Pannonica*) vermag eine *Kn. arvensis* ihren Formcharakter nicht zu behaupten: sie variiert und zwar in der Richtung gegen *Kn. Pannonica*, die an Ort und Stelle von Natur vorkommt.

Ganz anders verhält sich *Kn. arvensis* auf felsigem Dolomitenboden zwischen Gebüsch. Dorthin hatte ich Mitte März 1897 ein kräftiges Exemplar von der Wiese in Karlau (20. Versuchsplatz) versetzt; es hatte sich schon in wenigen Tagen eingewurzelt, obschon dieser (5.) Versuchsplatz felsig ist und die Wurzel beim Ausheben arg beschädigt worden war. Ursprünglich hatte die Pflanze durchaus fiederspaltige Blätter mit sehr schmalen Lacinien an den mittleren und oberen Theilen des Stengels. Sie hat im nächsten Sommer geblüht. Ich ließ sie unversehrt, nahm nur zur Probe später ein Stück von dem schon verwelkten Stengel nach beendeter Fruchtreife, es waren noch die fiederspaltigen, allerdings schon abgestorbenen Blätter daran. — Nach der Anthese sind (im zweiten Trieb) im Laufe des Sommers drei starke Rosetten erschienen, aber alle hatten sämmtlich ungetheilte, ganzrandige Blätter. Die Form der Blätter war erst verkehrt-eilänglich, spitz, später sind aus der Mitte der Rosetten breitere, stumpfere Blätter zugewachsen. Im nächsten Frühjahr zeigten sich im neuen Triebe an den 3 Stengeln fiederspaltige Blätter mit breiten stumpfen Lappen,

während alle grundständigen, nämlich die unteren Stengelblätter und die der Rosetten ungetheilt und ganzrandig waren. Stengel und Blätter dicht-weichhaarig.

In diesem Zustande gleicht die Pflanze viel mehr einer *Kn. agrestis* als einer gemeinen echten *Kn. arvensis*. Solche Formen beobachtete ich unter gleichen Vorkommensverhältnissen, nämlich an buschigen Stellen und zwischen Gebüsch an den Südabhängen des dolomitischen Gebirges bei Oberwölz. Die Stengelblätter sind bald sämmtlich ungetheilt, bald theilweise fiederspaltig, die grundständigen sind aber stets ungetheilt, ganzrandig, gekerbt, oder gesägt. Bei der Versuchspflanze erschienen im Sommer des vorigen Jahres nach der Blütezeit wieder ungetheilte Blätter, von denen aber die meisten kerbig gesägt waren, oder gekerbt, wie dies so häufig bei *Kn. agrestis* zu beobachten ist.

Ein zweites Exemplar, das ich als echte *Kn. arvensis* im Spätherbste 1897 an denselben Versuchsplatz (5.) zwischen Gebüsch versetzt hatte, schlug in der Variation die gleiche Richtung ein; es hat schon während des Sommers im zweiten Triebe die vollständige *Agrestis*-Form angenommen, während ein drittes nur eine Rosette und auch diese erst spät (im October) erzeugt hatte; doch entspricht die Rosette durchaus *Kn. agrestis*. Dagegen war an der Stelle eine *Kn. lacinata* (der *Kn. Pannonica* nächst stehende Varietät) in derselben Zeit unverändert geblieben, gleichwie alle Exemplare der dort angepflanzten *Kn. Pannonica*.

Von drei Exemplaren einer echten *Kn. arvensis* mit gelappten Blättern am Grunde und fiederspaltigen (beinahe schaftartigen) Stengel, die ich im Herbste 1897 gleichfalls am Schlossberge, und zwar am 3. Versuchsplatze gesetzt hatte, erhielt sich nur ein einziges, aber dieses hat im darauffolgenden Frühjahr und Sommer einen üppigen Wuchs entwickelt. Auch diesmal kamen nur ungetheilte, ganzrandige Blätter in der sommerlichen Rosette zur Entwicklung. Wenn letztere nicht gestielt ist, so liegt der Grund hiezu wohl nur darin, dass die Pflanze nicht zwischen Gebüsch wächst.

Auf Dolomit bekommt also die echte *Kn. arvensis* ungetheilte, meist ganzrandige Blätter am Grunde, und wenn sie

zwischen Gebüsch gepflanzt wird, auch am Stengel, nimmt somit die Form der *Kn. agrestis* an.

Die Culturen gelingen auf Dolomit nur dann, wenn die Pflanzen nicht beschattet sind, soweit der Boden nicht zu trocken ist. Zu den größten Schwierigkeiten gehört es, eine *Kn. arvensis* auf dolomitischem Substrat im Walde — Nordseite des Schlossberges — zum Ausdauern zu bringen. Von 19 Exemplaren, welche zu verschiedenen Zeiten des Jahres dasselbst, nämlich am 6. und 7. Versuchsplatze, vom Herbst 1897 bis zum Frühjahr 1898 eingesetzt worden waren, hat sich bis zum nächsten Winter nur ein einziges erhalten. Bevor die Pflanzen abstarben, haben sie zum Theil ziemlich hohe, aber sehr dünne und schwächliche Blütenstengel getrieben. Es kam nicht zur Entwicklung kräftiger Gefäßstränge, überhaupt erschien das mechanische Gewebe sehr verkümmert, weshalb die Stengel bald umfielen.

#### b) Versuche mit *Kn. Pannonica*.

Im October 1896 hatte ich 4 Exemplare von *Kn. Pannonica* im Ragnitzer Walde ausgehoben und zwischen Gras auf den 12. Standort verpflanzt. Dieselben gedeihen dort sehr gut und haben bis zum Winter 1898 zweimal geblüht. Trotzdem dass eine sehr üppige Wiesenvegetation sie zeitweise völlig verhüllt und in den Monaten Mai und Juni zu überwuchern scheint, behaupten sie sich hartnäckig, scheinen sogar den Graswuchs zu überbieten; denn die blütentragenden Stengel stehen im Juni in einer Kraft und Üppigkeit da, wie man sie bei der im Walde vegetierenden Pflanze selten sieht. Allein der Form nach sind sie das geblieben, was sie waren: *Kn. Pannonica*. Nur bei einem Exemplar hatte es im Frühjahr 1898 den Ansehen, als ob eine Metamorphose im Anzuge sei, denn an diesem — und es ist gerade jenes, das am dichtesten vom Graswuchs umgeben ist — erschienen in der Rosette zahlreiche fiederspaltige Blätter, durchaus von jener Beschaffenheit, welche für *Kn. arvensis* kennzeichnend ist, als ob die Pflanze im Begriffe wäre, in diese Form umzuschlagen. Doch es blieb dabei nicht, indem der nachfolgende Trieb (Blätter wie Stengel, Blütenköpfchen und Blüten) wieder die normale Form der *Kn.*

Pannonica zur Schau trug. War das ein atavistischer Rückschlag? Auch an den später nachgepflanzten Exemplaren trat keine Umwandlung ein. Alle wetteiferten im Wuchse mit den übrigen Wiesenkräutern (*Kn. arvensis* und *Crepis biennis*). Es mag in der außerordentlichen Fruchtbarkeit des Bodens gelegen sein, dass sie den Schnitt zur Zeit der Wiesenmahd so gut vertragen, denn an anderen Stellen verhalten sich die Pflanzen anders. Ich hatte nämlich, um zu erproben, ob nicht vielleicht die öftere Verstümmelung beim Mähen den Anlass gibt zur Ausbildung des fiederspaltigen Blattes bei den Wiesenknautien, die im Walde und auf Grasplätzen (an Waldrändern) wachsende *Kn. Pannonica* im Mai und Juni 1897 an mehreren Exemplaren putiert, indem ich alle vegetativen Theile der Pflanze bis auf die Erde glatt abschnitt: ich fand aber, dass der Nachwuchs immer wieder normale Blätter hervorbrachte. Ein besonders kräftiges Exemplar in der Ragnitz wurde im Juni zum zweitenmale putiert, allein hiedurch ist die Pflanze derart geschwächt worden, dass sie im selben Jahre kein Lebenszeichen von sich gab; ich glaubte schon, dass sie völlig eingehen werde. Zu meiner nicht geringen Überraschung brachte sie im nächsten Jahre große Blätter hervor, eine stattliche Rosette, doch zur Bildung eines Blütenstengels kam es nicht, die Blätter aber waren (und sind noch) die der echten *Kn. Pannonica*. Der Schnitt gibt also zu keiner Formumbildung Anlass, wenigstens im vorliegenden Falle.

Wie wird sich aber *Kn. Pannonica* neben *Kn. arvensis* auf einer sandigen Wiese von sehr geringer Fruchtbarkeit verhalten? Um dieses Verhalten kennen zu lernen, versetzte ich Mitte März 1897 6 Exemplare der echten *Kn. Pannonica* aus dem Ragnitzer Walde auf den 20. Versuchsplatz, eine Wiese in der Karlau (angeschwemmter Sandboden, rings herum viel *Kn. arvensis*). Die Pflanzen haben zwar gegriffen, allein sie gedeihen nicht; man merkt deutlich, dass sie immer kleiner und schwächer werden, aber sie beharren beim ursprünglichen Formencharakter, ohne jedoch Blüten entwickelt zu haben. Auf diesem Boden ertragen sie den jährlichen Schnitt nicht und werden in Kürze durch die umstehende Vegetation, besonders *Festuca sulcata*, verdrängt werden.

Wie seltsam! Auf dem Felsenvorsprung (Dolomit) des Schlossberges am 5. Versuchsplatze, wohin ich die *Kn. Pannonica* in mehreren Exemplaren Mitte März 1897 versetzt hatte, gedeiht sie unter Gebüsch vorzüglich, blüht reichlich und reift ihre Früchte wie sonst an ihren natürlichen Standorten. Eine der vier Pflanzen erzeugte im April des vorigen Jahres (1898) in der Rosette mehrere fiederspaltige Blätter, die vollkommen denen der *Kn. arvensis* entsprechen — atavistischer Rückschlag? Auch diesmal schlug der nachfolgende Trieb in normale *Kn. Pannonica* um.

Die denkbar härteste Probe hatte die Pflanze zu bestehen, als ich ihr im November 1897 auf dem sonnigen Dolomittfels (4. Standort am Schlossberge) einen Platz anwies. Man kann sich größere Gegensätze in den Standortverhältnissen nicht leicht denken, da die Pflanze (1 Exemplar) dem schattigen Walde in der Ragnitz entnommen wurde. Gegen alle Erwartung hatte sich dieselbe schon im November eingewurzelt, blieb wenigstens frisch, überwinterte und gelangte bei kräftiger normaler Entwicklung im Sommer des folgenden Jahres zur Blüte. Nach überstandener Dürre im Mai stellte sich Steifheit an Stengel und Blättern ein, welche letztere eine dunkelgrüne Farbe angenommen hatten. Bemerkenswert war auch die allmähliche Verkahlung der Blätter und des Stengels, während die Köpfchenstiele und noch mehr die Hülschuppen ungenie in drüsig erschienen, dabei aber ganz ohne Wimperhaare. Aus der ungewöhnlichen Steifheit und Biegungsfestigkeit der Axentheile konnte man auf eine starke Entwicklung des Holztheiles in den Leitbündeln, überhaupt auf eine sehr lebhafte Assimilation schließen — der genaue Gegensatz zu der schwächlichen Stengelbildung bei *Kn. arvensis*, wenn diese im Waldschatten auf dolomitischem Untergrund mit reichlichem Humus (auf der Nordseite des Schlossberges) angebaut wird.

Am 12. Juli wurde die Pflanze, nachdem sie ihre Lebensfähigkeit und Ausdauer unter scheinbar so ungünstigen Verhältnissen glänzend bewiesen hatte, an einen anderen Standort in der Nähe versetzt, da sie wegen der Regulierung des Abhanges an der bisherigen Stelle nicht mehr sicher gewesen wäre.

Sie blieb, von den oben angeführten Anomalien abgesehen,

eine Kn. Pannonica.<sup>1</sup> Zwar hatte die Pflanze schon in dieser kurzen Zeit eine Abänderung ihres Formbestandes erfahren, aber weder im Sinne der Kn. arvensis, noch im Sinne irgend einer anderen bekannten spontan vorkommenden Knautia-Form, die nicht zu den Purpurascens gehört würde. Doch wäre zu bemerken, dass in dem sehr feuchten Vorsommer des vorigen Jahres (1898) auch sonst an Kn. Pannonica (besonders an freigelegenen Stellen im Stiftingthale) reichlich drüsige Behaarung an Köpfchenstielen und Hüllschuppen, dazu auch Steifheit der Axentheile beobachtet wurde.

Hartnäckig bewahrt Kn. Pannonica ihren Charakter auch am 2. Versuchsplatze (Schlossberg, südwestseitig) zwischen Gras. Dort haben sich von mehreren Exemplaren, die im Herbste 1897 eingesetzt worden waren, nur 3 erhalten; diese haben die Dürre des Mai glücklich überstanden, aber sie machen keine Miene, im Sinne der Kn. arvensis zu variieren; die einzige Änderung, die ich wahrnehmen konnte, besteht darin, dass die Blätter der Rosette kurz gestielt sind, was man auch bei jeder spontan vorkommenden Pflanze dieser Art an freieren, der Sonne zugänglichen Stellen finden wird. Es erfolgt nur eine Annäherung an Var. montana.

Am 1. Standorte hat sich von 10 Exemplaren (im Herbste 1897 eingesetzt) bis zum Winter 1898 ein einziges erhalten. Es war aber auch eine starke Zumuthung für eine Kn. Pannonica, dass sie an diesem Versuchsplatze des Schlossberges fortkommen solle. Mehrere Stöcke haben trotzdem die excessive Dürre des Mai überlebt, hatten sich im Juni und Juli erholt, zwei kamen im Sommer zur Blüte, allein abgesehen von dem kürzeren Stiel der Rosettenblätter — keine Änderung! Dagegen wurde in einem Falle vorübergehend das Auftreten des fiederspaltigen Blattes beobachtet, eine Erscheinung, die ich, nachdem sie nun schon zum drittenmale constatirt wurde, für einen atavistischen Rückschlag halten möchte.

Obschon die Culturen erst 1 bis 2½ Jahre bestehen, so glaube ich doch, den bisherigen Beobachtungen an den Versuchspflanzen Folgendes entnehmen zu können:

<sup>1</sup> In den sehr kurz gestielten Blättern der Rosette und in der Form der Stengelblätter übereinstimmend mit Var. montana.

1. *Kn. arvensis* stellt in ihren vegetativen Organen einen äußerst labilen Formzustand dar, der schon durch eine Änderung der Wachstumsbedingungen umschlägt. Wurzel, bez. Rhizom, Art der Sprossung oder Innovation und Blattform, ferner die Richtung und der Wuchs der blüentragenden Axen, sowie der gesammte Habitus sind ungemein veränderlich. Zu den variablen Charakteren gehören auch die Farbe der Blätter und Blüten, die Behaarung der oberirdischen Glieder des Pflanzenkörpers.

2. Die beobachteten Variationen sind als eine Folge der Anpassung an die veränderten Standortverhältnisse zu betrachten. Von Einfluss sind: der Boden im weitesten Sinne des Wortes, das Lichtmaß, die mitwachsende Vegetation und alle jene physischen Factoren, die von derselben mittelbar oder unmittelbar abhängen.

3. Sie vollziehen sich schon innerhalb von 1 bis 2 Jahren so weit, dass man mit Sicherheit den Zielpunkt der Variation bestimmen kann.

4. Sie gehören in das Gebiet der biologischen Anpassungserscheinungen und können daher zunächst nur von diesem Standpunkte aus richtig beurtheilt werden.

5. *Kn. Pannonica* scheint in Gebüschern gar nicht, oder nur in sehr unbedeutendem Grade variabel zu sein; ihre Beziehungen zur *Kn. silvatica* sind durch Beobachtungen im Freien angedeutet, durch Experimente jedoch noch nicht dargelegt, wenigstens nicht unmittelbar begründet. Mehreres im Folgenden:

6. Bei *Kn. Pannonica* treten bisweilen vorübergehend atavistische Rückschläge auf, wenn dieselbe an den Standorten der *Kn. arvensis* gezogen wird. Die Erscheinung hat sich stets im Frühjahr (April) gezeigt.

7. Dem freien Lichte ausgesetzt (wie an der Westseite des Schlossberges am 1. und 2. Versuchsplatze) erfährt *Kn. Pannonica* eine Reduction des Blattstiels, der nun viel kürzer erscheint; die Rosetten bleiben klein, spärlich, die Stengelblätter am Grunde schmaler als sonst: die Pflanze nimmt die Form der *Var. montana* an, die unter ähnlichen Standortverhältnissen auch im Freien, besonders in Gebirgsgegenden spontan vorkommt.

Vor vielen Jahren war im Stiftingthale, nicht weit von der Stadt, ein lebender Zaun von Dorngebüsch, rings herum in der Nähe des Waldes auch sonstiges Gesträuch; seit aber das Gebüsch ausgerottet und der dortige Platz zur Wiese geworden ist, erhält sich zwar *Kn. Pannonica*, die früher dort in der Gemeinform sehr häufig war, noch in Menge, allein sie zeigt nun größtentheils die Form der *Var. montana*. Eine ganz ähnliche Erscheinung kann man in der Ragnitz beobachten, wo vor einigen Jahren der Wald (darin viel *Kn. Pannonica*) abgestockt worden ist: die Pflanze steht nun im Begriffe, sich in die gleiche Varietät umzuwandeln. Schon sieht man hin und wieder einzelne Köpfchen mit bläulich-rothen Blüten, die beim Trocknen ein lebhaftes Lazurblau annehmen, die oberen Stengelblätter, kleiner als sonst, sitzen mit schmaler Basis u. s. f.<sup>1</sup>

### III. Sprossung.

In Bezug auf die Sprossung oder Innovation kommt zunächst die Knospe, bez. Rosette in Betracht, aus welcher sich im nächsten Jahre der Blütenstengel entwickelt. Man kann viererlei Typen der Innovation unterscheiden.

I. Aus einer terminalen Stockknospe des Rhizoms entwickelt sich im Frühjahr (Mai) eine Blattrosette, rings um dieselbe sprossen gleichzeitig 2 oder mehrere Blütenstengel hervor. Die Rosette überwintert; sie birgt in ihrem Innern die gipfel-

<sup>1</sup> Überhaupt kann die Beobachtung der Pflanzenwelt in einem Holzschlage, wo der Wald im Kahlhieb abgestockt wurde, so dass der Boden auf einmal dem vollen Lichte ausgesetzt ist, zu mancherlei wichtigen Aufschlüssen hinsichtlich der Variation und des ökologischen Verhaltens mehrerer Arten führen. In dieser Beziehung wären außer *Kn. Pannonica* besonders die typischen Waldpflanzen: *Hieracium silvaticum*, *Gentiana asclepiadea*, *Salvia glutinosa*, *Viola Riviniana* und *V. silvestris*, *Fragaria vesca*, in den Voralpen *Knautia silvatica* und *Kn. dipsacifolia* ins Auge zu fassen, denn nicht nur der volle Lichtgenuss, der nun den Pflanzen zukommt, sondern auch die Concurrenz mit anderen Arten, die sich nach und nach des Bodens bemächtigen, muss Anpassungen zur Folge haben, die ohne eine entsprechende Abänderung des Pflanzenorganismus kaum denkbar sind. — Auf einem solchen Boden vollzieht sich verhältnismäßig rasch ein Wechsel in der Gemeinschaft der Pflanzen, der vielleicht die passendste Gelegenheit bietet, die Bedingungen für das Entstehen einer Pflanzengenossenschaft kennen zu lernen.

ständige Stockknospe, durch welche sich das Rhizom in nächsten Jahre verjüngt, aber auch die Knospen, aus denen gleichzeitig die blüentragenden Axen hervorsprossen. Monopodiale Sprossung.

II. Die Knospe für den Blütenstengel bricht seitlich am Grunde des vorjährigen Stengels hervor und entwickelt sich nach der Anthese (im Hochsommer oder Herbst) zum Blattbüschel (Rosette). Oft treten auch am unteren Theile des Rhizoms einzelne Knospen auf, welche bis zum Herbst in je eine Blattrosette auswachsen. Zur Zeit der Anthese trägt die Pflanze in der Regel noch keine Rosetten, diese erscheinen aber bald nach dem Verblühen,<sup>1</sup> nur die tieferen Knospen liefern bisweilen frühzeitige Blattbüschel. Die äußeren Blätter der Rosetten sterben im Winter ab. *Arvensis*-Typus.

III. Die Knospe tritt seitlich am oberen Ende des Rhizoms auf, aber sie entwickelt sich erst im nächsten Jahre, und zwar unmittelbar zur blüentragenden Axe. Nicht selten bildet sich am unteren Theile des Rhizoms eine einzelne Seitenknospe, doch auch diese liefert erst im nächsten Sommer einen Blütenstengel. Zur Zeit der Anthese sieht man daher an der Pflanze keine Blattrosette. Dieser Fall der Sprossung wird an Gebirgspflanzen beobachtet, die wegen des lange Zeit lagernden Schnees spät zum Treiben gelangen.

Bei älteren Pflanzen ist das Rhizom im 1. Falle (Typus I) immer mehrköpfig, d. h. es bringt mehrere Blütenstengel hervor, im 2. Falle (Typus II) in der Regel einköpfig, später ästig, im 3. Falle (Typus III) stets einköpfig, wenn nicht eine Sprossung aus tieferen Seitenknospen stattgefunden hat.

Einem IV. Typus würde die Art der Sprossung bei *Kn. agrestis* entsprechen. Nahe am oberen Ende eines dünnen Rhizoms treten einzelne Knospen auf, aus denen im nächsten Jahre Blütenstengel hervorgehen; daneben erscheinen aber auch einzelne beblätterte stengelartige Sprosse, von denen hie und da einer im Herbste blüht, während andere nicht zur Blüte gelangen, weil sie erst im Spätsommer ausgebrochen sind.

<sup>1</sup>In den höher gelegenen Alpenthälern kommt es zur Entwicklung der sommerlichen oder herbstlichen Rosette nicht, die Sprossung entspricht alsdann dem III. Typus.

weshalb sie bisweilen wie gestielte Rosetten aussehen. Dieser Typus der Sprossung ist weniger charakteristisch, er bildet gewissermaßen ein Bindeglied zwischen dem II. und III.

Wenn eine Pflanze auf eine Änderung der Bodenverhältnisse reagiert und dabei ausdauert, so äußert sie hiedurch nicht nur ihre Lebensfähigkeit, sie verräth auch eine engere Beziehung ihrer Form zu den Factoren, die insgesamt als Bedingungen ihres Vorkommens bezeichnet zu werden pflegen. Zunächst hängen die formbedingenden Charaktere der Pflanze von der Art der Sprossung oder Innovation ab; diese ist aber mit der sonstigen Beschaffenheit der vegetativen Organe nach den (uns freilich noch wenig bekannten) Gesetzen der Correlation aufs mannigfaltigste verknüpft. So wenig wir auch das innere Getriebe kennen, das die formbildenden Kräfte des Organismus lenkt und regelt, so wissen wir doch mit Bestimmtheit, dass die Anpassung der Pflanze an die bestehenden Standortverhältnisse zunächst eine Stabilität in der Art der Sprossung, in weiterer Folge eine Beständigkeit aller morphologischen Charaktere herbeiführt, wenn das Individuum an Ort und Stelle verbleibt.

Hier möge einstweilen das Ergebnis der Untersuchungen an *Kn. Pannonica* und *Kn. silvatica* ins Auge gefasst werden. Wie die Wachstumsverhältnisse sich bei anderen Formen gestalten, darüber sind im vorigen Abschnitte mehrfache Andeutungen gegeben worden.

*Kn. Pannonica* gehört zu jenen wenigen Arten<sup>1</sup> von Stauden, die noch spät im Herbste blühen. War der Sommer sehr trocken und folgt diesem ein feuchter, aber milder Spätherbst, so sieht man die Stengel reichlich durch Nachsprossung Blüten entwickeln. Am auffallendsten zeigt sich diese Erscheinung an den schattig und kühl gelegenen Waldrändern, an der Nordseite bewaldeter Abhänge, in kühl-feuchten Thalschluchten und an ähnlichen Örtlichkeiten. Nicht nur dass einzelne Blütenköpfchen an den oberen Theilen des alternden Stengels hervorbrechen, es sprossen auch hoch oben Blattrosetten, die nicht selten Blütenköpfchen ansetzen, als ob der schon ver-

<sup>1</sup> Das Wort „Arten“ ist hier nur im gemeinverständlichen Sinne gebraucht.

gilbte Stengel ihnen den Boden vollständig ersetzen könnte. Ich beobachtete dies bei Graz mehrere Jahre hindurch, besonders am Waldrande beim Hilnteiche im November und anfangs December des vorigen Jahres.<sup>1</sup> Nach und nach sterben die rosettentragenden Stengel ab, wenn nachfolgende Fröste einigemale über sie kommen; allein werden sie rechtzeitig niedergebogen und mit Humus bedeckt, so wurzeln sich die Rosetten ein, die Stengel, wenn sie noch kräftig genug sind, überwintern und nehmen bis zum nächsten Frühjahre die Natur von Rhizomen an. Nicht selten bewirkt das der Schnee im Spätherbste, indem er die Stengel niederdrückt und mit dem Boden in Berührung bringt, wodurch nicht nur ein längeres Rhizom entsteht, sondern auch zu einer ganz anderen Wachstumsweise Anlass gegeben wird; die später daraus hervorzuschwappenden Rosetten und Blütenstengel nehmen einen Habitus an, der einer *Kn. Pannonica* durchaus fremd ist, denn die ersteren streben schon in nächsten Herbste zu einem aufrechten Stengel auszuwachsen mit Blättern, die ganz und gar denen der *Kn. silvatica* gleichen, während am Grunde derselben überwinternde Knospen entstehen. Bei starker Dürre bleibt der Stengelspross mitten im Sommer im Wachsthum stehen, er schließt an der Spitze mit einer Knospe ab, im Herbste aber entwickelt sich daraus eine Rosette, die sich unter günstigen Umständen in einen kurzen Blütenstengel verwandelt. Die Ökonomie der Pflanze schlägt völlig um, denn es werden keine sitzenden Rosetten mehr gebildet, aus deren Blattachsen im nächsten Frühjahre (Mai) peripherisch stehende, bogenförmig aufwärts strebende Blütenstengel entstehen sollen — ein Characteristicum der *Kn. Pannonica*, — sondern gestielte Rosetten, oder unmittelbar aufrecht wachsende Stengel. Das ist aber nun nicht mehr *Kn. Pannonica*, sondern ganz sicher *Kn. silvatica*, was auch an der Form der Blätter sich zu erkennen gibt. Somit stehen diese beiden Formen zu einander in einem ähnlichen Verhältnisse wie das typische, im Wasser flutende *Polygonum amphibium* zu der Landform desselben, dem *P. terrestre*: beide sind nur Modificationen des Wachsthums einer

<sup>1</sup> Der Herbst 1898 war ungewöhnlich mild, der erste Frost hatte sich am 20. November, der nächste am 2. December eingestellt.

und derselben Art, da man längst schon die Überzeugung gewonnen hat, dass ein und dasselbe Individuum beiderlei Gestaltungen annehmen kann.

*Kn. silvatica* ist die Form schattig-feuchter Thäler und kühler Gebirgsschluchten, besonders der oberen Waldregion: in den Niederungen der östlichen Alpenländer, wie namentlich in Steiermark, nur ausnahmsweise in Höhen von 300—500 *m* anzutreffen, an solchen Stellen nämlich, wo der Schnee im Frühjahre sehr lange liegen bleibt. Die wärmeren Waldthäler dagegen beherbergen die *Kn. Pannonica*.

Gleiche Standorte wie *Kn. silvatica* nimmt auch *Kn. dipsacifolia* für sich in Anspruch, ja man findet sie in der Krummholzregion sogar häufiger als jene. Gleiche subterrane Sprossung, aufrechter Wuchs und eine geradezu völlige Übereinstimmung in den Blüten und Früchten sind ein gemeinsames Attribut beider, gleichwie der Mangel einer Blattrosette am Grunde des Stengels. Wie sehr aber der Mangel einer grundständigen Rosette von äußerlichen Lebensverhältnissen der Pflanze abhängt, zeigt es sich deutlich, wenn diese in einer tieferen, wärmeren Lage gezogen wird, wie dies am Grazer Schlossberge der Fall ist. Hier gedeiht *Kn. dipsacifolia* in zwei sehr robusten Stöcken zwischen Alpinen bei ungefähr 470 *m* vortrefflich, beginnt schon Mitte Juni zu blühen (fast 2 Monate früher als an den alpinen und präalpinen Standorten in Obersteiermark) und hat Mitte August, wenn in den oberen Alpenthälern die Anthese im Beginne ist, kaum mehr ein Blütenköpfchen. Sobald die schon theilweise vergilbten Stengel abgeschnitten werden, kommen mächtige Blattbüschel, aus dem Wurzelstock hervorsprossend, zum Vorschein; im übrigen aber hat sich die Pflanze, wenn man von der Üppigkeit absieht, nicht im mindesten verändert. Offenbar wird die Entwicklung der grundständigen Rosette bald nach der Anthese in den unteren Regionen dadurch ermöglicht, dass die Function des Blütenstengels schon im Hochsommer aufhört, während in den oberen kühl-feuchten Alpenthälern oder gar in der Krummholzregion die Anthese bis in den Herbst fort dauert und selbstverständlich ebenso lange auch die Wachstumsfähigkeit des Stengels. Ähnlich verhält es sich auch bei *Kn. arvensis*: die

grundständige Rosette beginnt erst dann sich zu zeigen, wenn der Blütenstengel nach beendeter Fruchtreife im Absterben begriffen ist; sie ist nämlich an die Periodicität der blüentragenden Axe gebunden, weshalb sie in den oberen Regionen des Gebirges öfters ausbleibt, und dies jedesmal, wenn die Anthese sich derart verspätet hat, dass der Blütenstengel erst im Herbste abstirbt.

#### IV. Beobachtungen im Freien. — Systematische Charaktere. — Übergangsformen. — Übersicht.

Auf Grund eigener Anschauung ist mir die Verbreitung der Knautien in Steiermark nur theilweise bekannt. So habe ich die Umgebung von Graz, Wildon und Leibnitz, das Murthal bis Mixnitz (und das Mixnitzthal), den Thörlgraben, die Umgebung von Aflenz, Seewiesen und Buchberg im Hochschwab-Gebiete, die Gegend am Erlafsee bei Maria-Zell, ferner von Gleichenberg, Cilli, das Sannthal bis Römerbad, das obere Sannthal bei Präßberg und Sulzbach nebst den benachbarten Alpenthälern, außerdem die angrenzenden Karawanken jenseits der steirischen Grenze bei Eisenkappel und Bad-Vellach, die Kotschna in Kärnten, das Kankerthal in Krain, die nördlichen Thäler der julischen Alpen mehr oder weniger vollständig in dieser Richtung durchforscht, dagegen die Knautien in Obersteiermark sonst nur noch im Tauerngebiete bei Oberwölz und in den Nordkalkalpen bei Eisenerz genauer kennen gelernt. Es bleiben daher noch namhafte Lücken, die ich durch Berücksichtigung von Herbarmaterial nach Möglichkeit auszufüllen getrachtet habe.

Auf dem Grazer Schlossberge kommt von typischen Formen spontan nur *Kn. arvensis* vor, und auch diese nur spärlich am Westabhang, wo durch Aussäen von Grassamen ein bleibender Rasen erzielt worden ist. An der Nordseite wächst sie auf schattigen Felsen in einer merklich abweichenden Modification, nämlich mit ungetheilten Blättern der Rosette, eine Abänderung, die bereits zur *Kn. agrestis* hinüberleitet. Selbst an sehr schattigen humusreichen Stellen, wo man sonst in der Umgebung von Graz der *Kn. Pannonica* überall be-

gegnet, fehlt diese dem Schlossberge vollständig; an deren Stelle findet man *Kn. arvensis*, freilich mit ungetheilten Blättern am Grunde, in einer Form, welche geradezu als *Kn. agrestis* angesprochen werden kann.

Dieses letztere Vorkommen macht es wenig wahrscheinlich, dass es je auf dem Schlossberge gelingen könnte, eine Pflanze aus der engeren Gruppe der echten *Arvensis* auf die Form der echten *Kn. Pannonica* zu bringen. So viel mich bis jetzt die Culturen gelehrt haben, scheinen nicht nur Schatten und Humus für diesen Umwandlungsprocess unumgänglich nothwendig zu sein, sondern auch Thon und Quarz mit Eisenhydroxyd als wesentliche Bodenbestandtheile, d. h. der Boden muss ein echter Kieselboden sein. Ist der Boden nicht derartig, sondern ein gemischter Boden, so kommt es bei der Umprägung nur bis zum Entstehen einer Mittelform zwischen *Kn. Pannonica* und *Kn. arvensis*. Auf dieser Stufe kann die Pflanze in ihren oberen Theilen völlig der letzteren, in den unteren (Rhizom. Rosette) der ersteren gleichen und leicht für eine Hybride dieser beiden gehalten werden. Es ist auch möglich, dass es bis zu einer *Var. laciniata* kommt, die sich nur darin von der *Kn. Pannonica* unterscheidet, dass die Stengelblätter fiederspaltig sind (mit breiten Lacinien), wenn der Boden auf Kalksubstrat sehr humusreich ist.

Dies und Ähnliches lässt sich aus Folgendem erschließen. So weit der siderolithische Boden<sup>1</sup> östlich, nordöstlich und südöstlich von Graz reicht (er nimmt gegen Ungarn hin den größten Theil des niederen Berglandes ein, und die Höhenlage von 250—450 *m*), trägt er im Walde nirgends eine *Kn. arvensis*, während in den Wäldern bei Afenz (750—900 *m*) diese Pflanze häufig vorkommt, besonders an lichterem Stellen der Gehölze, ganz sicher bei einem Ausmaß von Licht, das nur einer *Kn. Pannonica* in den Niederungen Mittelsteiermarks entsprechen würde. Da aber, wie die Culturen lehren, *Kn. arvensis* dem siderolithischen Boden nicht abhold ist, sondern nur anfangs, wenn sie noch nicht angepasst ist, den Schatten des Waldes nicht leicht erträgt, so folgt daraus, dass wir ihr an Wald-

<sup>1</sup> Ich gebrauche diesen kürzeren Ausdruck zur Bezeichnung eines lehmigen bräunlichen Kieselbodens.

rändern, wo Wiese und Wald aneinander grenzen, unfehlbar begegnen müssten, denn hier dürfte sie noch Licht genug finden. Hat sie sich aber am Waldrande gewöhnt, mit einem geringeren Lichtausmaß ihren periodischen Lebenskreis zu durchlaufen, so muss sie alsdann in stande sein, auch im Walde selbst zu gedeihen, und wir müssten sie hier treffen, weil kein Hindernis denkbar ist, welches ihr schrittweises Vordringen gegen den Wald aufhalten könnte. Wenn sie nun im Walde fehlt, so kann es nur darin seinen Grund haben, dass sie die Form *Kn. Pannonica* angenommen hat. Wir müssen nämlich bei der Pflanze Individuum und Form unterscheiden. Als Individuum kann dieselbe den Waldboden auf siderolithischem Substrat ertragen, als Form aber nicht. Nur der plötzliche unvermittelte Übergang von der Wiese zum tiefen Waldesschatten stellt das Leben des Individuums in Frage, aber wenn auch alle Samen der *Kn. arvensis*, die von der Wiese auf einmal mitten in den dichten Wald gelangen, nur Pflänzchen liefern, die bald eingehen, so bleiben bei schrittweisem Vordringen für eine dauerhafte Nachkommenschaft noch Wege genug.

Die Anpassung an den Waldboden auf siderolithischem Untergrund vollzieht sich bei *Kn. arvensis* nur dadurch, dass die Pflanze die Natur der *Kn. Pannonica* annimmt. Für die letztere ist daher dieser Boden ein Mutterboden. Wenn man aber *Kn. Pannonica* wohin anders versetzt, wo nur der Boden nicht gar zu trocken ist, so wird sie vielleicht auch ausdauern; allein ob derselbe der Pflanze wirklich zusagen wird, das zeigt sich darin, ob sie dort von Natur vorkommt oder nicht. Wenn sie vorkommt, so steht sie auf einem indifferenten Boden (Boden im Sinne von „Standort“). Es gibt noch einen dritten Fall: es kann nämlich geschehen, dass sich die Pflanze nur einige Zeit erhält, auf die Dauer aber nicht, entweder weil ihr die Bodenverhältnisse nicht entsprechen oder weil sie in der neuen Pflanzengenossenschaft den Mitbewerb nicht bestehen kann: alsdann steht sie auf feindlichem Boden. Selbstverständlich wird sie auf dem Mutterboden am besten gedeihen, weniger gut auf dem indifferenten.

Ein anderes Beispiel. Im Jahre 1884 begann ich mit der Cultur der *Festuca sulcata* Hackel auf dem Grazer Schloss-

berge.<sup>1</sup> Letztere Pflanze ist unstreitig die gemeinste und verbreitetste Form der Festuken aus der engeren Gruppe der *F. ovina* L. Sie ist mit wunderbarer Lebenskraft und Anpassungsfähigkeit ausgestattet, denn nicht nur findet sie auf dem trockensten und ödesten Boden ein Genüge, ihre Samen können sogar auf dem dürrsten Dolomittfels keimen und die Keimpflanzen dauern aus. Wird aber ein Rasen aus dem weichen Boden ausgehoben und in eine Spalte des Dolomittfelsens eingeklemmt, nachdem man die Erde von den Wurzeln abgeschüttelt hat, so wird der Rasen — natürlich bei anhaltend feuchtem Wetter im Frühjahr oder Herbst — greifen und die Pflanze weiter wachsen. Doch nicht nur das, schon im nächsten Jahre beginnen die zugewachsenen Blätter sich zu kräuseln, sie haben die Rauhigkeit größtentheils verloren, sind aber viel steifer und zäher geworden. In den folgenden zwei oder drei Jahren ist die Pflanze in ihren vegetativen Theilen von der am gleichen Standorte wachsenden *F. glauca* Lam. nicht mehr zu unterscheiden. Hauptbedingung für das Zustandekommen dieser Metamorphose (Umprägung) ist der unmittelbare und dauernde Contact der Wurzeln mit dem nackten Dolomittfels; denn wenn man die Pflanze sammt Erdballen in die Felskluft einsetzt, so ändert sie sich nicht, wenigstens im Laufe von 10—15 Jahren nicht. Hier ist also der felsige Dolomit der originäre Boden für *Festuca glauca*, das weiche kalk- und magnesithältige, auch mit Humus vermischte Erdreich ist der indifferente Boden. Was der feindliche Boden für diese Pflanze ist, bringt man in Erfahrung, indem man sie auf jedes andere Erdreich setzt. Alle meine Versuche, dieselbe auf siderolithischem Boden (Quarzerölle, Lehm und Eisenhydroxyd) oder auf Semriacher Schiefer, oder auf alluvialem Wiesenboden auf die Dauer zu cultivieren, schlugen fehl. Die Rasen griffen zwar, trieben auch neue Blätter, aber sie wurden jedes Jahr kleiner und schwächer, um nach wenigen Jahren ganz einzugehen. Ich machte dieselbe Erfahrung wie mit *Knautia Pannonica* auf feindlichem Boden, und als solcher erwies sich jeder Wiesenboden, der nicht sehr fruchtbar ist. Von einer Umprägung (Rückkehr zur ursprünglichen *F. sulcata*) keine Spur.

<sup>1</sup> Österr. botan. Zeitschr. 1888. Die Culturen werden seitdem fortgesetzt.

Man kann daher nach dem Vorstehenden *F. sulcata* und *Kn. arvensis* als die ursprünglichen, *F. glauca* und *Kn. Pannonica* als die abgeleiteten Formen betrachten. Stammform und Tochterform.

*Kn. Pannonica* scheint in den unteren Thälern der östlichen Nordkalkalpen in stetem Vordringen begriffen zu sein. Sie ist z. B. im ganzen Murthal bis Bruck und auch im Mürzthal sehr häufig, ebenso im Thörlgraben, geht aber an den Seitenthälern nicht hoch hinauf, im Hauptthale bis Aflenz; überhaupt liebt sie die niedrigeren wärmeren Lagen, Auen und Gebüsch. Waldränder, soweit als noch der Obst- und Getreidebau reicht. Wo das Rhododendron auftritt, mit *Adenostyles* und *Silene alpestris*, ist kein Auskommen mehr für *Kn. Pannonica*; dort beginnt das Verbreitungsgebiet der *Kn. silvatica*, das sich bis in die Krummholzregion hinauf erstreckt. Die kurze Vegetationsdauer bedingt eine ganz andere Ökonomie in dem Systeme derjenigen Organe, welche dem Wachstum dienen. Die Herrschaft der für *Kn. Pannonica* so ungemein charakteristischen Gipfelknospe hört auf, die ungeheuren Massen des Schnees drücken die Stengel zu Boden und geben Anlass zu einer Umbildung derselben in kriechende Rhizome, mit einem Wort: eine neue Ordnung der Dinge bereitet sich vor in der Vegetationsweise der Pflanze. An der oberen Grenze, bei 700—900 *m*, finden wir im östlichen Hochschwab-Gebiete *Kn. Pannonica* häufiger mit blaurothen als mit purpurfarbigen Blüten, und Übergänge in *Kn. silvatica* werden vielfach beobachtet. In den westlichen Thälern (Fölz, Buchberg) fehlt sie von ungefähr 750 *m* an. In den Tauern nördlich von Oberwölz geht sie dagegen, gleich wie in den Santhaler Alpen bis 1400 *m* hinauf, freilich nur in südlicheren wärmeren Lagen. Doch ist die hier auftretende Form weniger die normale, als vielmehr die *Var. montana*.

Auf dolomitischem Heideboden kommt *Kn. Pannonica* z. B. im Vellachthal zwischen Eisenkappel und Bad-Vellach vor, mit *Erica carnea*, *Helleborus niger*, *Scabiosa lucida*, *Globularia cordifolia*, *Dianthus silvestris* und *Dryas octopedala*, in einer Abweichung von der Normalform, die darin besteht, dass die grundständige Rosette kleiner ist und spärlicher, die Blätter

derselben meist schmaler, viel kürzer gestielt und weniger gleichmäßig gekerbt sind. Es ist die schon erwähnte Var. montana, die in den höheren Bergregionen an sonnigen Stellen (700—1400 *m*) allgemein verbreitet ist, in den Niederungen aber nur ausnahmsweise an trockenen Abhängen angetroffen wird. Eine Neigung, in die *Arvensis*-Form überzugehen, zeigt sich selbst unter solchen Vorkommensverhältnissen nicht, auch hier hält *Kn. Pannonica* an ihrem wesentlichen Formcharakter beharrlich fest.

Dagegen treten fast überall, wo Wald mit *Kn. Pannonica* und Wiese mit *Kn. arvensis* an einander grenzen, mannigfache und in allen Graden abgestufte Mittelformen zwischen den beiden Knautien auf sowohl in den unteren Thalregionen (zahlreich z. B. im Stiftingthal bei Graz), als auch in Gebirgsgegenden, z. B. bei Aflenz, Oberwölz. Man möchte sie für ein Erzeugnis geschlechtlicher Kreuzung halten, wenn sie nicht so häufig wären und nicht jenen Charakter an sich tragen würden, den auch die aus der Cultur der *Kn. arvensis* auf Kieselboden zwischen Gebüsch hervorgehenden Formen verrathen.

Auf einer Wiese mit angeschwemmtem Boden, fern vom Walde, behauptet sich *Kn. Pannonica* auf die Dauer nicht. Ist die Wiese sandig, wenig fruchtbar, so ist die Wachstums-Energie der Pflanze gering; dieselbe erträgt den jährlichen Schnitt schlecht und wird in kurzer Zeit durch die stark um sich greifende *Festuca sulcata* und anderer Concurrenten überwuchert, daher bald erdrückt oder verdrängt. Selbst auf einer fruchtbaren Wiese hat dieselbe einen schweren Stand, denn die Vermehrung durch Samen dürfte kaum möglich sein, weil der erste Schnitt zu einer Zeit erfolgt, wo die Früchte noch nicht reif sind, zu einer zweiten Blüte bringt es aber die Pflanze nicht. Anders verhält sich die Sache mit *Kn. arvensis*: diese beginnt früher zu blühen, zur Zeit des ersten Schnittes fallen bereits viele reife Früchte zu Boden, die Pflanze verträgt auch den Schnitt viel besser als *Kn. Pannonica*, sie kann selbst nach der dritten Mahd nochmals Blüten hervorbringen. Wo jedoch *Kn. arvensis* auf Kieselboden übertritt, äußert sie unverkennbar das Bestreben, das ungetheilte gekerbte Blatt in der Rosette zu erzeugen, auch der Schnitt der Stengelblätter erscheint

anders. Unfehlbar gesellt sich zu den mannigfaltigen Intermediärformen die *Var. laciniata*, die bereits nur mehr durch getheilte Blätter des Stengels sich von der *Kn. Pannonica* unterscheidet, und zwischen Gebüsch am Waldrande steht nun diese selbst. Ein schmaler Wiesenstreif längs des Waldrandes pflegt der Schauplatz für eine völlige Ungebundenheit der *Knautia*-Formen zu sein.

Unter solchen Umständen erscheint es ungemein schwer, ein, wenn auch nur vorläufiges, der leichteren Übersicht dienendes System des gesammten Formencomplexes aufzustellen, umsomehr, wenn man das Herbeiziehen neuer Benennungen möglichst vermeiden möchte.

Vor allem glaube ich zwei Gruppen hervorheben und jeder weiteren Eintheilung voranstellen zu können: es scheiden sich nämlich unsere heimischen *Knautien* zunächst in die *Silvaticae* und *Arvenses*, wenn neben den Vorkommensverhältnissen die Färbung der vegetativen oberirdischen Organe und die Umrisse des Blattes Berücksichtigung finden. Die ersteren theile ich nach der vorherrschenden Blütenfarbe (und nach der Art der Sprossung) weiter in kleinere Gruppen ein, die letzteren nach der Beschaffenheit des Standortes, weil dieser für die eigenartige Ausgestaltung der Vegetationsorgane ganz besonders maßgebend ist. Blüte und Frucht geben brauchbare Kriterien nur für die obersten Abtheilungen: sie werden nach Möglichkeit herangezogen, allein nach durchgreifend constanten, wirklich specifischen Charakteren sehe ich mich vergeblich um.

### A. *Silvaticae*.

Humuspflanzen schattiger Standorte mit schieferm Rhizom. Blätter grasgrün, in der Regel ungetheilt, doch nur die untersten hie und da ganzrandig, die oberen stets gesägt. Kelch beckenförmig, an der Außenseite nur spärlich bewimpert, die Zähne sammt der kurzen Granne nur von  $\frac{1}{3}$  Fruchtlänge, seltener die halbe Fruchtlänge erreichend. Fruchthüllchen spärlich behaart, grünlich, der Kiel an der flachen Seite kurz, höchstens bis zur Mitte des Hüllchens reichend. *Kn. silvatica* sensu ampl.

a) *Purpurascetes*.

Rhizom hinten absterbend, fast rechtwinklig abgebogen, sehr verkürzt, aber mit langen, kräftigen, weit ausgreifenden Wurzelfasern. Sprossung (grundständige Innovation) monopodial nach dem Thypos I innerhalb der überwinternden Rosette. Stengelsprosse mit schuppenförmigen Vorblättern, Stengel in der Regel mehrere (nur bei schwachen oder sehr jungen Exemplaren ein einziger) schief aufsteigend, am Grunde bogenförmig aufstrebend, oft mit Zwiebelborsten besetzt. Rosette<sup>1</sup> gipfelständig, von den Stengelsprossen kreisförmig umgeben, wo der Wurzelstock mehrköpfig ist. Die Blätter der Rosette niemals ganzrandig, in der Regel gekerbt, seltener gesägt. Blüten frisch purpurn, behalten nach dem Trocknen im wesentlichen denselben Farbenton. Kelchzähne meist gedunsen. Die äußeren Blüten des Köpfchens wenig oder gar nicht strahlend. Drüsenhaare (an den oberen Theilen des Stengels, an den Köpfchenstielen und Hüllblättchen) kommen bei steirischen Pflanzen selten vor.

Var. *drymeia*. Stengel unten mit Zwiebelborsten. Blätter der Rosette dunkelgrün, von locker stehenden Steifhaaren rauh, groß, lang-gestielt, gekerbt, elliptisch bis eilänglich, stumpf oder kurz gespitzt. Stiel ungefähr von der Länge der 7—12 cm langen, 4—7 cm breiten Spreite. Die unteren Stengelblätter eiförmig, am Grunde plötzlich zugeschweift, deutlich gestielt (Stiel kurz und breit), von den oberen wenigstens ein paar verhältnismäßig groß und sehr breit sitzend, so dass sich die Basisränder berühren, alle und besonders die oberen mit kurzer Spitze; die unteren grob- und stumpf-, die oberen mehr spitz-gesägt, oft eingeschnitten-gesägt. Hüllblättchen: die äußeren eiförmig bis eilanzettlich, die inneren allmählich schmaler, alle mäßig von Steifhaaren gewimpert, die Köpfchenstiele mit wenigen abstehenden Borsten besetzt. Im übrigen ist die Pflanze an den oberen Theilen kurz-weichhaarig. Blüht von Ende Mai bis in den Herbst.

— *Knautia Dunnonica* Wettst. Beitr. zur Fl. von Alban. 62.

— *Trichera drymeja* Nym. Suppl. 60. Kn. *silvatica* β. *drymeia*

<sup>1</sup> Dieselbe entwickelt sich gleichzeitig mit den sie umgebenden Blütenstengeln (im Frühjahr).

Beck Fl. von N.-Österr. 1148. — *Kn. silvatica* var. *pubescens* Greml. Exc. Fl. Schweiz 6. Aufl. 226. — *Scabiosa ciliata* Rehb. Icon. XII. 1351.

In Gehölzen und Gebüsch, an Waldrändern, besonders in Auen längs der Bäche in den Niederungen bis 800 *m* hinauf durch ganz Steiermark verbreitet und in den meisten Gegenden häufig, geradezu gemein bei Graz und in Mittelsteiermark überhaupt, bei Marburg, Cilli und im Osten Steiermarks gegen Ungarn. Geht im Oberlande bis 900 *m* hinauf, erscheint aber in dieser Höhe, namentlich auf Kalkboden, weniger typisch, während sie in den Niederungen des Mittel- und Unterlandes eine fast vollkommene Gleichförmigkeit behält, so weit sie an den ihr entsprechenden Standorten vorkommt. Erst weiter im Süden, im Litorale, begegnen wir der Pflanze mit drüsigen Köpfchenstielen und Hüllblättchen. Gegen die mineralische Beschaffenheit der Bodenunterlage fast indifferent, erscheint sie am Flachlande nicht einmal streng an den Humus gebunden, wohl aber von Wald und Gebüsch unzertrennlich. In den unteren wärmeren Lagen zeigt sie Neigung zu reichlicher Innovation; wir finden sie hier meist mehrstenglig und stärker verzweigt, wobei die Größe der Blütenköpfchen in dem Maße abnimmt, als der Stengel sich weiter und immer weiter gabelt. Unter solchen Umständen sind die äußeren Blüten niemals strahlend, sie erreichen kaum mehr als die Länge der Hüllschuppen und erscheinen auch die Köpfchen armbütig.

Nicht selten beobachtet man, besonders bei Graz, eine luxuriante Form mit übermäßig starken Stengeln und ungewöhnlich großen derben Blättern, die in den Umrissen und in der Nervation einigermaßen an *Dipsacus pilosus* erinnern, oder an die *Scabiosa dipsacifolia* Host. Wir wollen sie hier als *f. robusta* unterscheiden. Es wäre noch zu bemerken, dass bei der echten *Kn. Pannonica* der Kelch fast tellerförmig verflacht ist und die Zähne desselben dreieckig, sehr kurz und verdickt zu sein pflegen, dazu auch noch sehr schwach bewimpert.

*Var. montana.* Stengel gewöhnlich nur 1, meist kürzer als bei voriger. Rosette spärlich, mit kleineren, meist kürzer gestielten Blättern. Diese länglich-eiförmig oder lanzettlich bis breitelliptisch, spitz oder stumpf. gesägt, gekerbt oder fast

ganzrandig. Stengelblätter mit schmaler Basis sitzend, eiförmig bis lanzettlich, mehr oder weniger gesägt. Hüllblättchen an den Köpfchen in der Regel sehr schmal und lang zugespitzt, meist stark gewimpert. Blüten nicht selten bläulich violett (getrocknet lebhaft lasurblau), noch häufiger purpurroth wie bei voriger. Auch in der Behaarung sehr veränderlich. — Form freierer, selbst sonniger Standorte, doch stets in der Nähe von Wald und Gebüsch; vorzugsweise in Gebirgsgegenden, bis 1400 *m* hinauf. — Bisher im Stiftingthal und in der Ragnitz bei Graz auf Kieselboden, in der Bärenschütz, bei Aflenz auf Kalk (mit lanzettlichen, lang zugespitzten, gleichmäßig feingesägten Blättern der Rosette), über dem Sann-Ursprung ober dem Logarthal, ferner bei Oberwölz, auch zwischen Eisenkappel und Bad-Vellach in Kärnten, hier auf Dolomit beobachtet. Wird sich gewiss auch anderwärts finden. — Zu bemerken ist, dass es bei dieser Varietät niemals zu einer spätsommerlichen Blüten sprossung an den oberen Theilen des Stengels kommt.

Var. *montana* ist sehr gestaltenreich, es sollen hier jedoch nur 3 Formen als auffälligere Extreme hervorgehoben werden.

α) *f. lanceolata*. Pflanze dicht-kurzhaarig. Die Blätter der Rosette lanzettlich, 6—10 *cm* lang, gesägt. Der Stiel ungefähr so lang wie die Spreite. Stengel mit 4—5 Blattpaaren, Blätter eilanzettlich, gestielt, auch die mittleren und oberen an der Basis zugeschweift, alle lang-zugespitzt. — In Vorhölzern, Waldthälern der Gebirgsgegenden. — β) *f. brevifolia*. Pflanze dicht-kurzhaarig. Die Blätter der Rosette sehr kurz-gestielt, breit, stumpf oder sehr kurz zugespitzt, gekerbt oder gekerbt-gesägt. Stengel mit 2—3 Blattpaaren, Blätter länglich-verkehrt-eiförmig, kurz zugespitzt, gesägt. Hüllblätter der Köpfchen eiförmig bis eilanzettlich, schwach gewimpert, dafür oft sehr drüsig (einfache Haare fehlen bisweilen ganz). — Auf Waldwiesen in den Niederungen, z. B. bei Graz. — γ) *f. hirsuta*. Pflanze stark behaart, rauhhaarig. Blätter der Rosette klein, nur 3—5 *cm* lang, sehr kurz gestielt, breit, stumpf, gekerbt. Stengel nur mit 1—2 Blattpaaren, Blätter verkehrt eiförmig oder etwas schmaler, kurz zugespitzt. — Auf ödem Heideboden in den Thälern der Südkalkalpen, auch bei Oberwölz (auf Kalk und Dolomit) beobachtet; gewiss weiter verbreitet.

Var. *elongata*. Blätter der Rosette verlängert-lanzettförmig, sammt Stiel 20 *cm* lang und darüber, der Stiel ungefähr so lang wie die Spreite, die äußeren ganzrandig, die inneren schwach-gekerbt-gesägt, alle lang-zugespitzt. Stengel nur mit 1—2 Blattpaaren. Blätter länglich, vorn gesägt, mit langer Spitze. Schmal und sehr verlängert sind auch die am Rande stark gewimperten Hüllschuppen der Blütenköpfchen. Behaarung im wesentlichen wie bei einer Kn. Pannonica. — Wurde bisher nur an einer Stelle, und zwar in einer Thalschlucht zwischen Eisenkappel und Bad-Vellach, beobachtet.

Var. *laciniata*. In der Rosette meist mit Kn. Pannonica übereinstimmend, an den oberen Theilen kurz-weichhaarig oder dichtflaumig, grasgrün bis graugrün. Stengelblätter sehr weich, fiederspaltig mit länglichen, breitlinealen Lacinien. Die Blätter der Rosette ungetheilt oder (seltener) fiedelrappig mit breiten stumpfen Lappen. Hüllblättchen groß, schmal und sehr lang-zugespitzt, stark gewimpert, die Köpfchenstiele reichlich mit abstehenden Steifhaaren besetzt. Zeigt nicht selten eine auffallende Annäherung an gewisse Formen der *Arvenses*, besonders der Var. *pinnatifida*, was man auch an den schwankenden Charakteren des Kelches erkennt. Bei der typischen Form sind die Lacinien der Stengelblätter 1—4 *cm* lang, 5—10 *mm* breit, Rhizom und Innovation wie bei Kn. Pannonica. — Kn. *silvatica* f. *perneglecta* Beck (nach Neilreichs Herb. n. 4378?).

In Waldungen und Auen mit dichtem Ufergebüsch bei Aflenz in Obersteiermark häufig, besonders am Feistringbache und im Walde Strebeling. 700—1100 *m*. auch im Thale von Mixnitz, 500—600 *m*; in Mittelsteiermark verbreitet. Anklänge an diese Form fand ich öfter bei Oberwölz, 800—850 *m*.

#### b) *Coerulescentes*.

Rhizom dünn, mehr oder weniger verlängert, mit spärlichen Wurzelfasern und stets einköpfig, d. h. einen einzigen Blütenstengel hervorbringend. Dieser ist aufrecht. Sprossung seitlich am Grunde des Stengels mittels einer meist erst im folgenden Frühjahr hervortretenden Knospe, also nach dem Typus III. (Einzelne tiefere Knospen entstehen an den unteren

Theilen des Rhizoms schon im Sommer zur Zeit der Blüte.) Aus der normalen Stockknospe bildet sich im Frühjahr ein kurzer Spross mit wenig genäherten Blättern, aus diesem erhebt sich im Sommer der Blütenstengel. Zwiebelborsten fehlen. Die Blätter der Rosette (junger Pflanzen) ganzrandig oder nur schwach und undeutlich gezähnt, so auch die unteren des Stengels, die oberen sind aber um so deutlicher und gleichmäßiger gesägt. Kelchzähne eiförmig, flach. Die Blüten im frischen Zustande blauroth, werden nach dem Trocknen intensiv violettblau, nicht selten schön lasurblau; die äußeren des Köpfchens sind etwas strahlend.

Var. *dipsacifolia*. Bis 1 m hoch, sehr kräftig. Stengel je nach dem Standorte bald mehr, bald weniger rauhaarig. Blätter groß, die unteren und mittleren 12—18 cm lang 7—10 cm breit, länglich bis elliptisch, die unteren meist verkehrt-eiförmig, alle sehr breit gestielt, meist kurz-gespitzt. Stiel 10—30 cm breit, hie und da fast von der Länge der Spreite, alsdann scheinbar das Blatt mit herzförmiger Basis sitzend, die obersten Stengelblätter wirklich ungestielt, alle entfernt-gesägt (hie und da sind die Sägezähne spärlich).<sup>1</sup> Die größte Breite der Lamina ungefähr in der Mitte, bei den unteren Blättern bisweilen über die Mitte. Zähne und Behaarung des Kelches je nach der Beschaffenheit des Standortes sehr variabel: in sonniger Lage Kelch reichlich bewimpert, Zähne gelblichweiß, verlängert (bis zur halben Fruchtlänge). Pflanze stärker behaart, rauhaarig, mit derben Blättern und stark behaarten Fruchthüllen; in schattiger Lage, besonders in Thal- und Waldschluchten: Kelch und Fruchthüllen spärlich behaart, Kelchzähne sehr verkürzt, violett, Pflanze wenig behaart. — Im allgemeinen erinnert diese Varietät durch ihren Habitus, ganz besonders durch ihre Blätter an *Dipsacus pilosus*. — *Scabiosa dipsacifolia* Host nach Rehb. Icon XII f. 1352 *Knautia dipsacifolia* Beck Fl. von N.-Österr. 1147. Nach v. Wettstein die präalpine Form der *Kn. silvatica* Duby.

In der präalpinen Region der nördlichen Kalkalpen von

<sup>1</sup> Nicht selten begegnet man einer Form mit mehr länglichen, ungleichmäßig stumpfgesägten derberen Blättern, die an *Dipsacus silvestris* erinnern. Eine solche wird am Schlossberge cultiviert.

Obersteiermark allgemein verbreitet, bis in die Krummholzregion (1800 *m*), in tieferen Lagen vielfach mit der folgenden vermischt und auch durch unmerkliche Zwischenstufen in diese übergehend. In den Südkalkalpen fehlt sie zwar nicht, scheint aber dort nicht häufig zu sein. In den julischen Alpen ist sie am Monte Miia (am Natisone, dem M. Matajur gegenüber) mit Sicherheit nachgewiesen, wie ich mich bei der Durchsicht des mir von der Direction des städt. Museums in Triest bereitwilligst zur Verfügung gestellten Fascikels der küstenländischen Knautien überzeugen konnte. Dagegen fehlt mir jede Spur dieser Pflanze aus den Tauern.

Die Form mit oberwärts drüsigen Köpfchenstielen und Hüllblättchen —  $\beta$ ) *praesignis* Beck l. c. 1147 — habe ich im Hochschwab-Gebiete ein paarmal gesehen.

*Var. acuminata.* Der vorigen sehr nahestehend, aber kleiner, schwächer, nur 20—60 *cm* hoch. Die Blätter des Stengels verhältnismäßig nicht so breit, aber lang-zugespitzt, Stiel 5—10 *mm* breit; obere Stengelblätter mehr klein-gesägt. Was von der Variabilität des Kelches bei ersterer gesagt wurde, gilt auch von dieser. Zwischen Moos und dichtem Waldgekräute erscheint der Stengel schlank, hochwüchsig und gleichmäßig beblättert, wo aber die Pflanze isoliert ist, beobachtet man die Stauchung des Wuchses in allen Stufen bis zur grundständigen Rosette, wobei der Stengel fast blattlos und daher nahezu schaftartig ist. — *Kn. acuminata* Opiz Ök. Fl. Böhm. II 1 202. — *Kn. silvatica* Duby  $\alpha$ ) *typica* nach Beck l. c. 1148. Die Normalform der *Kn. silvatica* L. Duby nach v. Wettstein.

Durch die ganze Waldregion der nördlichen Kalkalpen von Steiermark von 800—1400 *m* allgemein verbreitet und vorzugsweise in der Nähe der höheren Gebirge sehr häufig, in typischer Ausbildung zwischen Rhododendron; weiter im Süden dagegen selten und weniger typisch.

*Var. pseudo-succisa.* Schließt sich eng an *Var. acuminata* an, in den Umrissen und in der Berandung der Blätter kommt sie ihr gleich, aber die Blattstiele sind noch schmäler, nur 3—5 *mm* breit. Was jedoch diese Varietät am meisten kennzeichnet, ist ihre Neigung zur Calvescenz, denn völlige oder fast völlige Kahlheit ist die Regel; zudem beobachtet man hier

die Stauchung des Wuchses bei isolierten Individuen (besonders auf hartgetretenem Boden) noch häufiger als bei *Var. acuminata*. Bei völliger Isolierung bilden die Blätter am Grunde des fast blattlosen schaftartigen Stengels eine vollständige Rosette, auch erscheinen sie verdickt und steif, während sie bei schattig situirten Pflanzen in dichter Vegetation am hochwüchsigem Stengel gleichmäßig vertheilt und von zarterer Consistenz sind. In beiden Fällen erinnert die Pflanze durch ihren Habitus an *Succisa pratensis*. — Es ist mir nicht bekannt, dass die in Rede stehende Form von einem Autor eigens unterschieden worden wäre.

Im Bereiche der Waldregion hie und da in den nördlichen Kalkalpen von Steiermark: z. B. in der Fölz und in anderen Alpentälern des östlichen Hochschwab-Gebietes, 800—1000 *m*. Am Erlafsee in der Gegend von Maria-Zell, wahrscheinlich auch anderwärts. — Auch diese Form ist gegen die übrigen nahe verwandten so wenig scharf abgegrenzt, wie andere Typen der heimischen Knautien unter einander.

### B. *Arvenses*.

Pflanzen lichter freier Standorte, oft mit scheinbarer Pfahlwurzel.<sup>1</sup> Sprossung der blümentragenden Axe nach dem Typus II seitlich, stets innerhalb einer nur theilweise überwinterten Rosette, deren äußere kurz- und breitgestielte Blätter im Winter absterben. Blätter trübgrün bis graugrün, gewöhnlich mehr oder weniger getheilt (wenigstens die oberen): fiederlappig, oder einfach bis doppelt-fiederspaltig. Nicht selten kommen getheilte und ungetheilte Blätter an ein und demselben Individuum vor. Sind die des Stengels ungetheilt, so erscheinen sie niemals gleichmäßig gesägt, sie sind vielmehr entweder ganzrandig oder nur mit einzelnen, meist ungleichen Zähnen versehen. Blüten frisch bläulich lila (seltener pfirsichblüthroth), lassen nach dem Trocknen das Blau deutlicher hervortreten, nur das Pfirsichblüthroth bleibt unverändert. Kelch trichterig, außen ringsum reichlich bewimpert, mit verlängerter weißlicher Granne, im getrockneten Zustande pinselförmig, mindestens von der

<sup>1</sup> Dieselbe enthält einen geschlossenen Gefäßbündelring, der reichliches echtes Markgewebe umgibt.

halben Fruchtlänge. Früchtchen (sammt Außenkelch oder Hüllchen) deutlicher vierkantig als bei den Formen der vorigen Hauptgruppe, indem der Kiel an der flachen Seite bis über die Mitte des Hüllchens hinabreicht, gewöhnlich auch am oberen Ende etwas breiter als bei jenen. Hüllchen weißlich. Die äußeren Blüten des Körbchens (mit seltenen Ausnahmen) strahlend, fast zweimal so lang als die größeren Hüllblätter. *Kn. arvensis* sensu ampl.

a) **Pratorum.**

Pflanzen des Alluvialbodens, vorzugsweise der Wiesengründe, mit kräftigem, senkrecht in den Boden eindringendem Wurzelstock. Kelch engtrichterig, Kelchzähne eiförmig, etwas gedunsen. Behaarung je nach dem Standorte verschieden, doch fehlen bei typischen Formen stets die Zwiebelhaare an den unteren Theilen des Stengels, an ihrer Stelle sind dichte, meist rückwärts geneigte weißliche Steifhaare an den unteren Internodien. Köpfchenstiele und Hüllschuppen, oft auch alle oberen Theile des Stengels reichlich drüsig. — Stengel aufrecht, beblättert, sammt den Blättern graugrün. *Kn. arvensis* s. strict.

Var. *bipinnatifida*. Alle Blätter, auch die der Rosetten, doppelt-fiederspaltig, die des Stengels mit sehr schmalen Lacinien, die der Rosetten mit breiteren und kürzeren Abschnitten, letztere stumpf oder kurzgespitzt. Die Blätter des zweiten und dritten Triebes nur wenig verschieden von denen des Frühjahrs-Triebes. — Auf Wiesen allgemein verbreitet.

Var. *pinnatifida*. Blätter der Rosetten fiederlappig, mit kurzen stumpfen Lappen, die des Stengels einfach-fiederspaltig mit länglichen schmalen Lacinien. — Auf Wiesen, besonders in den Niederungen sehr verbreitet.

Var. *diversifolia*. Die Blätter der Rosetten, oft auch die unteren des Stengels ungetheilt, gesägt bis gekerbt (an den Rosetten mit groben stumpfen Zähnen) oder kurzgelappt, von den Stengelblättern wenigstens die oberen fiederspaltig mit schmalen (linealen) Lacinien. — *Kn. arvensis* var. *diversifolia* Neilr. Fl. N.-Österr. 319. — *Kn. arvensis* β) *typica* Beck Fl. N.-Österr. 1146. — Auf Wiesen sehr verbreitet, übrigens un-  
gemein gestaltenreich, indem die Blätter bald mehr, bald

weniger eingeschnitten sind, die unteren des Stengels bald ungetheilt, bald fiederlappig oder selbst fiederspaltig erscheinen. Manchmal gleichen die Blätter der Rosetten durchaus denen der *Purpurascens* der vorigen Abtheilung, so dass man eine Hybridität anzunehmen geneigt wäre, wenn sich derartige Erscheinungen nicht unter Umständen zeigen würden, welche gegen eine Bastardbildung sprechen.

*NB.* In den oberen Lagen, von 900—1400 *m* bleibt bei *Kn. arvensis* die sommerliche Rosette, die sonst bald nach der Anthese hervorzubrechen pflegt, in der Regel völlig aus und die Sprossung entspricht alsdann dem III. Typus: das gilt nicht nur von dieser, sondern auch von der folgenden Unterabtheilung der *Apricorum*.

#### b) *Apricorum*.

Pflanzen magerer sonnig-trockener Plätze mit spärlichem Graswuchs, der Felstriften und Sandfelder. Die grundständige Innovation erfolgt theils aus einer Hauptknospe, theils aus anderen Knospen, aus denen nach der Anthese Blattrosetten entstehen (im Sommer oder Herbst desselben Jahres), sämmtlich mit ungetheilten ganzrandigen Blättern. Die unteren Internodien des Blütenstengels sehr genähert, die Blattpaare daher zu einer Rosette verdichtet.

*Var. collina.* Die inneren, im nächsten Frühjahr zugewachsenen Blätter der zweijährigen Rosette gesägt oder gekerbt, die folgenden jüngeren mehr oder wenig getheilt, einfach- bis doppelt-fiederspaltig. Der Stengel schaftartig, nur 1, selten 2 Paar reducierte bracteenartige Hochblätter ober der Rosette tragend. Die Behaarung ist je nach dem Standorte sehr verschieden, bald dicht-kurzhaarig (davon die Pflanze grau) bald locker-steifhaarig, in den oberen Theilen meist nur sehr kurzhaarig, an den unteren Internodien in der Regel dichtborstig. — An den bezeichneten Standörtlichkeiten durchs ganze Gebiet verbreitet. *Trichera collina* Nym. Syll. 60.

Von den Floristen der nördlicheren Länder ist diese Form von jeher als *Var. collina* (von einigen als selbständige Art) aufgefasst worden: Floristen südlicherer Gegenden glaubten dagegen in ihr die Linneische *Scabiosa arvensis* erkannt zu haben.

so insbesondere Scopoli Fl. Carn. I 93, dann aber auch mehrere spätere Autoren. Der Name der südlicheren Pflanze (Krain, Görz, Triest, Istrien) ist später von Beck (Ann. Hofm. 1894, S. 351) in *Kn. illyrica* umgewandelt worden. Man vgl. Marchesetti Fl. di Trieste, p. 272. Darnach kommt *Kn. illyrica* auch in Steiermark vor und selbst im Oberlande. Davon habe ich mich durch Vergleichung mit Herbarexemplaren aus der Umgebung von Triest überzeugt. Auch dort ist die Pflanze sehr variabel, und manche Form trifft in allen ihren diagnostischen Merkmalen mit ein und der anderen Abänderung der steirischen Pflanze zusammen. — Die echte *Knautia* (bez. *Scabiosa*) *collina* Req. aus Dalmatien soll rothe Blüten, kurze Behaarung und stumpfe Blätter und Blattzipfel haben. Aus der Abbildung in Reichenbach Icon. XII, Fig. 1358. ist nicht viel zu entnehmen, weil hier nur die oberen Theile der Pflanze dargestellt sind, übrigens der Darsteller nur ein einzelnes Exemplar vor Augen gehabt hat, nach dem Texte. S. 18 wäre aber auf eine Varietät der *Kn. arvensis* mit leierförmig-fiederspaltigen Außenblättern der Rosette am Grunde des Stengels und zahlreichen mehr verlängerten Lacinien („foliis pectinato-pinnatifidis“) an den inneren Blättern zu schließen. Alles das ist auch an der dalmatinischen Pflanze veränderlich und wäre anders diagnostisch zu fassen, wenn die Charakteristik sich nicht auf ein einzelnes Exemplar beziehen soll. Schon in Steiermark kommen bei *Kn. arvensis* nicht selten auf Wiesen rothblühende Exemplare vor, der Stengel erscheint bald mehr, bald weniger schaftartig, je nach dem Standorte u. s. f.

Var. *decipiens*. Die unteren Blattpaare bilden wegen der starken Verkürzung der Internodien eine Rosette, das obere besteht aus reducierten bracteenartigen Hochblättern (und stets ungetheilt), der Stengel daher bei typischer Ausbildung ein vollständiger Schaft, wie bei voriger. Die Blätter der Rosette länglich, groß gesägt, oder länglich-elliptisch, spitz, die äußeren ganzrandig, die inneren gesägt mit spitzen Zähnen, zerstreut-behaart, steifhaarig, der Stengel nur an den unteren Internodien steifborstig, sonst sehr kurzhaarig. Die Pflanze zeigt öfters Anklänge an Var. *montana*, da die schaftartige Beschaffenheit des Stengels so wenig constant ist, wie die Farbe der Blüten, die

bald mehr lila, bald mehr purpurn ist. — Wurde bei Oberwölz, und zwar in der Waldregion (800—1800 *m*) an freieren Stellen, stets in der Nähe des Waldes beobachtet.

Beachtenswert scheint mir das sehr häufige Vorkommen von Mittelformen zwischen dieser und der *Var. montana*, so z. B. bei Oberwölz (in den Tauern). Auf dem Pleschaitz sammelte ich solche unterwegs bis auf die Spitze des Berges hinauf, nahe 1800 *m*. Mehrmals war ich nicht imstande, zu entscheiden, ob ich überhaupt noch eine Form der *Arvensis*-Gruppe vor mir hatte, andererseits fehlte es an sicheren Kennzeichen für eine *Var. montana*.

### c) *Dumetorum*.

Pflanzen der Hecken und Gebüsch, der Waldränder und lichten Waldungen mit spärlichem Humus. Der Gegensatz zu der *Apricorum*-Gruppe. Der Stengel gestreckt, weit hinauf reichlich beblättert, wie die Blätter selbst fast grasgrün, besonders an den mittleren Internodien abstechend-behaart, bis zottig.

*Var. agrestis*. Rhizom dünn, mehr oder weniger kriechend. Sprossung nach dem IV. Typus, indem während des ganzen Sommers aus tieferen Knospen stengelartige Triebe gebildet werden, von denen einige im selben Jahre gar nicht zur Blüte gelangen (dieselben sterben im Winter ab). Die Blätter der nicht blühenden Sprosse stets ungetheilt, gekerbt, gesägt oder ganzrandig, die oberen an den blühenden Stengeln dagegen meist mehr oder weniger getheilt, bis fiederspaltig.

Ungemein vielgestaltig und formenreich, je nach der Beschaffenheit des Standortes, bald in die Form der *Pratorum*-Gruppe, bald in die der vorigen oder der folgenden übergehend, auch mit der Abtheilung der *Purpurascens* durch viele Zwischenstufen eng verbunden. — Durch das ganze Gebiet bis in die Fichtenregion verbreitet. Bei Aflenz beobachtete ich eine Abänderung mit 1—1.3 *m* hohem Stengel und schmalen, grob und ungleichmäßig gezähnten und gesägten Blättern. — *Scabiosa agrestis* Schmidt Fl. Böhm. 77. *Kn. arvensis* und *agrestis* Beck Fl. Niederösterreich. 1146.

d) *Ericetorum*.

Pflanzen offener sonnig-warmer Heidetriften, mit dünnem verlängertem, zwischen Moos und Erica oft ausläuferartig kriechendem Rhizom. Sprossung nach dem zweiten und dritten Typus (niemals eine Rosette am Grunde des Stengels). Gebirgs-pflanzen, auf Kalk und Dolomit, 800—900 m.

Var. *integerrima*. Blätter, mattgrün, der b. bisweilen fast lederig, alle ungetheilt und ganzrandig, höchstens die des Stengel manchmal spärlich gesägt, die der erstjährigen und aus tieferen Knospen sich entwickelnden Rosetten lanzettlich bis länglich-eiförmig, spitz. Der Blütenstengel am oberen Ende des Rhizoms geht auch aus einer überwinternden Stockknospe ohne Rosette im nächsten Jahre hervor. Stengelblätter länglich, gegen die Basis keilig verschmälert, daher scheinbar mit breitem Stil, vorn oft kurz zugespitzt, sammt dem Stengel kahl oder dicht-kurzhaarig und etwas rauh. — Je nach dem Standorte werden Formen mit gestrecktem, reichlich beblättertem und Formen mit abgekürzten unteren Internodien, daher genäherten Blattpaaren am Grunde des Stengels unterschieden.

Diese Varietät habe ich im Sommer 1895 zum erstenmale bei Oberwölz, später (1897) in der Fölz bei Aflenz (am Bergabhang beim Hotel) beobachtet, hier in Menge, aber mit zahlreichen Intermediärformen, welche allmählich zur *Kn. silvatica*, d. i. Var. *acuminata*, hinüber leiten. Weil der mit Erica dicht bestandene Abhang früher bewaldet war und im Walde rings herum noch immer Var. *acuminata* sehr häufig ist, so liegt die gegründete Vermuthung nahe, dass Var. *integerrima* aus dieser hervorgegangen ist und dass dieser Umwandlungsprocess unter gleichen Umständen noch immer fort dauert, wo nämlich nach Abstockung des Waldes die Pflanzen dem freien Lichte ausgesetzt erscheinen und in Gemeinschaft mit der nun die Fläche überziehenden *Erica carnea* leben müssen.

Auch zur Var. *agrestis* zeigt diese Form sehr nahe Beziehungen, denn sie nimmt an Waldrändern und in Vorhölzern häufig eine Gestalt an, in der sie nur schwer von dieser unterschieden werden kann. Nicht selten handelt es sich um völlig intermediäre Zustände.

Ungemein groß ist die Zahl der Übergangsformen; eine übersichtliche Zusammenstellung der Haupttypen wäre ganz unmöglich. wollte man es sich zur Aufgabe machen, auch diese dem Systeme einzufügen, denn die Charaktere der Gruppen müssten so völlig unkenntlich werden. Nur anhangsweise möge daher der *Kn. intermedia* Peruh. et Wettst. hier Erwähnung geschehen. Ich selbst konnte sie bisher nicht beobachten, entnehme daher den „Schedae ad. Fl. exsicc. Austro-Hung“ n. 2278 die Diagnose mit einigen Kürzungen.

„Stengel dünn, in mehrere verlängerte einköpfige Äste getheilt, mit abstehenden Steifhaaren besetzt. Die Blätter der Rosetten (grundständige Blätter der unfruchtbaren Rosetten) elliptisch, spitz, gesägt, in einen kurzen oder mit der Spreite gleichlangen Stiel verschmälert; die unteren des Stengels länglich, elliptisch oder elliptisch-lanzettlich, oft lang-zugespitzt, gesägt, sitzend, am Grunde verschmälert; die oberen mit breiter Basis sitzend, kleiner, bisweilen ganzrandig; alle ungetheilt, reich behaart. Corolle violett-pfirsichblüthroth“ (im frischen Zustande?) — Wurde von Dr. Pernhoffer am Calvarienberge bei Seckau in Obersteiermark beobachtet und gesammelt. Da über das Rhizom und die Innovationsverhältnisse in der Diagnose nichts erwähnt wird, so muss ich mich auf die Bemerkung der Autoren beschränken, dass es sich hier um eine Pflanze handelt, welche in ihren Charakteren zwischen *Kn. silvatica* und *Kn. Pannonica* steht. Ich glaube übrigens, dass man sich über die Natur und systematische Stellung einer *Knautia* ohne Berücksichtigung der Wachstumsverhältnisse (Rhizom, Sprossung) kaum richtig orientieren kann. Hätten sich die älteren Autoren nicht mit der Angabe der Blattform, Behaarung und Blütenfarbe begnügt, so wäre von Anfang an die so charakteristische *Kn. Pannonica* von der *Kn. silvatica* Duby unterschieden worden; nach den mangelhaften älteren Diagnosen scheinen freilich beide ein und dasselbe zu sein.

Überblickt man die Gesammtheit der äußerlich erkennbaren Gliederung des Pflanzenkörpers einer *Knautia*, so fallen dreierlei Charaktere ins Auge: 1. Charaktere, welche durch die Lebensweise der Pflanze nicht beeinflusst werden, es sind namentlich der Bauplan der Blüte und Frucht. Hierher ge-

hört z. B. auch die Zahl und Stärke der Kelchzähne, der Blütenstand, die stützende Hülle des Blütenköpfchens und überhaupt diejenigen Eigenschaften der Pflanze, welche für deren generische Natur maßgebend sind. 2. Charaktere, welche auf einer Hypertrophie einzelner Theile, oder auf einer Atrophie beruhen. Hieher gehören die monströse Vergrößerung der Hüllblätter (wird nicht selten beobachtet, besonders bei *Kn. Pannonica*), die ungewöhnliche Vergrößerung der Kelchzähne, die alsdann kammförmig stark gewimpert erscheinen (an sehr sonnigen Plätzen bei *Kn. arvensis*, bisweilen), ferner die Verkümmernng der sonst strahlenden Außenblüten bei *Kn. arvensis*, von mir in Steiermark ein einzigesmal beobachtet: es ist dies die *f. campestris* (*Scabiosa campestris* Bess.), dazu kommt auch noch die Blütenfarbe. 3. Die dritte Gruppe bilden die von der Lebensweise, bez. den dieselbe bedingenden physikalischen Factoren abhängigen Charaktere; dieselben sind ein Correlativ der berechenbaren äußeren Einflüsse.

Die erste Gruppe enthält die systematischen, ich meine hier die generischen und specifischen Merkmale. Diese sind constant, denn weder Beobachtungen im Freien, noch Culturversuche berechtigen zu der Erwartung, dass es je gelingen werde, die Kluft zwischen einer *Knautia* und einer *Scabiosa*, oder einer anderen nahe verwandten Gattung durch den Nachweis wirklicher Übergangsformen (Hybriden kommen nicht in Betracht) zu überbrücken. Selbst eine *Kn. hybrida* ist von den Formen der *Silvatica-arvensis*-Gruppe streng geschieden, ob schon der Habitus dies nicht vermuthen lässt. Die trennenden Merkmale liegen in der Zahl und Beschaffenheit der Kelchzähne und in der Lebensdauer. *Kn. hybrida* Coult. ist nämlich einjährig oder monocarpisch, unsere *Knautien* sind dagegen perennierende Pflanzen. Eine Beeinflussung dieser Merkmale durch Standortverhältnisse, äußerliche Ursachen überhaupt, ist bis jetzt noch nicht constatirt worden, ist auch (in unserem Klima wenigstens) kaum denkbar. Besteht ein Zusammenhang zwischen diesen Merkmalen und solchen Agentien, so ist er ein mittelbarer, combinirt mit einem noch ganz räthselhaften individuellen Factor, wie die Beobachtung der Blütenfarbe zeigt. *Kn. arvensis* blüht nämlich im Süden häufiger roth (flori-

bus persicinis) als bläulich-lila, in Steiermark zeigt sich diese Farbe an den Blüten seltener, dagegen sehen wir bei Graz, sowie in ganz Mittelsteiermark Kn. Pannonica bei 200—500 *m* fast ohne Ausnahme purpurroth blühen, während an der oberen Grenze bei 800—900 *m* häufig röthlich-violette oder bläulich-rothe Blüten angetroffen werden. Wird ein Wald (darin Kn. Pannonica) abgestockt, so werden die Pflanzen hiedurch dem vollen Lichte ausgesetzt, und da bemerkt man nach einiger Zeit, nach zwei oder mehreren Jahren, dass einzelne Pflanzen blaurothe Blüten haben, aber es sind immer nur einzelne wenige Individuen, an denen diese Erscheinung auftritt, freilich in den oberen Lagen häufiger als in den Niederungen. Ein und dieselbe äußere Ursache, hier intensiveres Licht (reichlicher Lichtgenuss) wirkt auf verschiedene Individuen in verschiedener Weise ein, und die Frage, warum nicht bei allen formidentischen Pflanzen, denen der gleiche Lichtgenuss zukommt, blaurothe Blüten zum Vorschein kommen, muss unbeantwortet bleiben.

Warum entwickelt von vielen sonst ganz gleichen Knautia-Individuen an demselben Standorte nur das eine ungewöhnlich große Hüllblätter? Wenn die Üppigkeit des Bodens eine Hauptbedingung für diese Hypertrophie bildet, so dürfte die Erscheinung bei den übrigen Commensalen nicht ausbleiben. So müssen wir sagen: die Üppigkeit des Bodens ist eine Bedingung (denn auf einem mageren trockenen Boden kommt das nicht vor), aber es ist nicht die einzige, und vielleicht nicht einmal die Hauptbedingung. Warum fehlen bei Kn. arvensis unter Tausenden von im übrigen ganz gleichen Individuen auf gleichem Boden in gleicher Lage die Strahlblüten nur einem einzigen? Hiefür wissen wir nicht einmal einen entfernten mittelbaren oder unmittelbaren äußeren Anlass. Der Impuls oder Antrieb zu dieser Variation liegt, wie es scheint, in der Natur der Pflanze selbst: er ist unberechenbar.

Dagegen kann man mit vollkommener Sicherheit voraussagen, dass eine Kn. arvensis mit fiederspaltigen Blättern am Grunde ungetheilte Blätter bekommen und einen ganz anderen Habitus annehmen wird, wenn wir sie zwischen Gebüsch verpflanzen. Dass eine echte Kn. agrestis sich umgekehrt in eine Kn. collina verwandelt, wenn sie auf eine öde Trift versetzt

wird, unterliegt ebenso wenig einem Zweifel, u. s. f. Überraschender noch als die Umwandlung selbst ist die Kürze der Zeit, in der sich dies alles vollzieht, denn die Pflanze reagiert schon innerhalb eines Jahres auf die Änderung der Standortverhältnisse. Es sind das eben Ursachen und Wirkungen, die einer ganz anderen Classe angehören.

Folgen wir den Pflanzen überall hin, wo die Natur ihnen günstige oder ungünstige Bedingungen geschaffen hat, so werden wir nach und nach die Überzeugung gewinnen, dass solche Bedingungen von zweifachem Standpunkte zu beurtheilen sind: es wird sich immer darum handeln, 1. ob die Pflanze als Individuum an einem bestimmten Orte möglich ist, 2. ob eine bestimmte Form derselben ihren Charakter an Ort und Stelle behaupten kann. Mannigfache Beziehungen zwischen Form einerseits und Boden, Klima, Genossenschaft andererseits rücken daher schon bei genauerer Feststellung ihrer geographischen und arealen Verbreitung in ein klareres Licht und werden hiedurch um vieles verständlicher.

Die Aufgabe dieser Untersuchungen besteht nicht in einer erschöpfenden Wiedergabe aller bisher bekannten Standorte für die einzelnen Formen; ein solcher Nachweis würde zu weit führen; ich erachte ihn auch für minder wesentlich, da einzelne Fälle vollkommen geeignet sind, jenen Zusammenhang in Evidenz zu stellen. Jeder Forscher, dem der Gegenstand nahe liegt, wird in seinem näheren Beobachtungskreise oder in einem benachbarten Florengebiete vollauf Gelegenheit haben, sich von der Richtigkeit der hier ausgesprochenen Ansichten zu überzeugen. Es wird darum genügen, wenn ich vergleichend auf zwei specielle Standorte der *Silvaticae* hinweise; es wird sich dies umsomehr empfehlen, da ich die *Knautien* dort genauer als in manchen anderen, von Graz entfernten Gegenden studiert habe. Der eine liegt in der Fölz, nordwestlich von Aflenz, im östlichen Hochschwabgebiete, ungefähr 800 m über dem Meere, der andere bei Bad-Vellach in Kärnten, in der Nachbarschaft der Samnthaler Alpen.

In der Fölz kommt nur *Kn. silvatica* vor, theils im Buchenwalde (der freilich stark mit Nadelholz durchsetzt ist), theils in der Schlucht selbst, deren Felswände mit *Rhododendron* hir-

sutum und *Chamaecistus*, *Pinus Mughus*, *Saxifraga caesia*, *Chrysanthemum coronopifolium*, *Carex firma*, *Selaginella spinulosa*, *Salix Arbuscula* bewachsen sind; in der Nähe auch *Campanula pusilla*. *C. pulla*, *Adenostyles alpina*, *Silene alpestris* und *S. quadrifida*. Die gewöhnlichsten Begleiter der *Kn. silvatica* sind *Rhododendron hirsutum* und *Rubus saxatilis*.<sup>1</sup> Überall bildet Kalkfels die Unterlage, darüber eine mächtige Lage von Humus.

In dieser Höhe und auch weiter hinauf fand ich in der engen Mulde (eigentlich nur eine Thalschlucht) von Bad-Vellach — auf silurischem Schiefer — nur echte *Kn. Pannonica*, von Waldvegetation umgeben, worunter *Lamium Orvala*, *Aposeris foetida*, *Homogyne silvestris*, *Cardamine trifolia* besonders beachtenswert erscheinen, gleichwie *Calamintha grandiflora* und *Saxifraga cuneifolia* (Arten, die für die Waldregion der Südkalkalpen kennzeichnend sind); weitere Begleiter der *Kn. Pannonica* sind daselbst *Calamagrostis arundinacea*, *Prenanthes purpurea*, *Gentiana asclepiadea*, *Galium silvaticum*, *Senecis nemorensis*, *Carduus Personata*, *Salvia glutinosa*, *Anthriscus silvestris*. Auf Wiesen in den Auen *Myrrhis odorata*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Ch. aureum*, an Waldrändern sonst auch *Verbascum lanatum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Astrantia carinthiaca*, *Rhamnus Carniolica*, auf Felsen aber in sonniger Lage *Ostrya carpiniifolia* und *Ornus europaea* bis 1100 *m.* hinauf; ein gleiches Vorkommen kennzeichnet *Daphne alpina*, *Rhamnus pumila*, *Primula Auricula*, *Saxifraga crustata* und andere Arten, deren hochgradiges Lichtbedürfnis mit einem mäßig-kühlen Bergklima verträglich ist. Weder in der Schlucht selbst, noch auf den Höhen ein *Rhododendron* — keine *Pinus Mughus*, keine *Adenostyles* (von präalpinen Arten nur *Atragene* und *Silene alpestris*), dafür aber ganz in der Nähe Hopfenbuche und Manna-Esche, auch eine Eichengruppe (*Q. pedunculata*)!

Schon diese wenigen Angaben lassen deutlich erkennen, dass die Thalschlucht in der Fölz einer klimatisch kälteren Zone angehört als jene von Bad-Vellach, denn sie beherbergt Arten, die wir sonst nur in Höhen von 1400—1700 *m* anzu-

<sup>1</sup> Einiges über die Vegetation in der Fölz auch in den „Mittheilungen“, Jahrg. 1896, S. LXI.

treffen gewohnt sind, obschon die abs. Höhe kaum jene von Bad-Vellach erreicht. Demgemäß bleibt in der Fölz der Schnee viel länger liegen (Arten wie *Campanula pulla*, *Rhododendron* u. a. wären sonst in so geringer Höhe kaum möglich), davon ist aber nicht nur das Vorkommen, sondern auch die Ausbildung der *Kn. silvatica* abhängig, wie bereits S. 85, 86 gezeigt worden ist, während die wärmeren Waldthäler den Lebensbedingungen der *Kn. Pannonica* entsprechen. Die klimatischen Verhältnisse in den Südkalkalpen sind überhaupt der *Kn. silvatica* nicht förderlich, man findet diese daher in den südlichen Gebirgen nur selten; mir ist sie z. B. von der Belza in den Karawanken unweit von Lengenfeld und von den waldigen Thälern (Urata und Kot) nördlich vom Triglav bekannt. Dort herrschen, ganz local, annähernd ähnliche klimatische Verhältnisse wie in der Fölz und sonst in den Nordkalkalpen.

#### V. Bemerkungen zu dem obigen Systeme. Variabilität der Formen. Mangel der Artcharaktere. Folgerungen.

Durch den vorliegenden Entwurf habe ich getrachtet, für das Versuchsgebiet einen Zusammenhang zwischen den im Freien beobachteten und den durch die reciproken Culturen erzielten Formen herzustellen. In eine weitere Unterscheidung einzugehen, schien mir mit Rücksicht auf den Zweck dieser Untersuchungen nicht rathsam, obschon es nicht schwer gewesen wäre, selbst innerhalb dieses beschränkten Beobachtungsgebietes noch etliche Varietäten aufzustellen, ja, wollte man die bei Rosen und *Rubus* übliche Methode anwenden, so gäbe es kein Ende.

Vor allem ist schon nach den bisherigen Ergebnissen der vor drei Jahren eingeleiteten Culturversuche einleuchtend, dass die Beständigkeit der Formen keineswegs gleichen Schritt hält mit ihren morphologischen Differenzen. Man sollte glauben, dass eine Form wie *Kn. Pannonica*, welche bekanntlich so sehr in ihren diagnostischen Eigenschaften von der *Kn. arvensis* var. *bipinnatifida* abweicht, in keiner absehbaren genealogischen Beziehung zu dieser letzteren stehen könne. Wer sollte nicht die Voraussetzung machen, dass diese letztere an dem Standorte der *Kn. Pannonica* eingehen werde, da sie nicht für schattige

Localitäten eingerichtet ist. Es kam anders: das Ergebnis des Culturversuchs hat in der That auch mich nicht wenig überrascht. Demnach kann an dem specifischen Verhältnisse der beiden Formen nicht mehr festgehalten werden, denn zwischen ihnen gibt es keine Artgrenze. Dies gilt natürlich umso mehr für jene Formen, welche sich morphologisch noch weniger von einander unterscheiden und überdies durch unmerkliche Zwischenstufen mit einander verbunden sind, derart, dass keine scharfe Diagnose möglich ist. Und deren Zahl ist, wenn man es genau nehmen will, eine unübersehbare; hat ja fast jede Localität ihre besonderen Abtönungen in der Ausbildung der einzelnen Typen.

Alle steirischen Knautien gehören, vielleicht mit Ausnahme der *Kn. longifolia* Koch (wenn diese überhaupt in Steiermark, etwa in den Admonter Alpen,<sup>1</sup> vorkommt), einer und derselben Art (*Stirps*) an. Das wäre freilich noch keine Linné'sche Species. So sehr nämlich auch die Ansichten der Systematiker über „Art“ und „Nichtart“ auseinander gehen mögen, alle werden doch darin einig sein, dass eine Art dort beginnt, wo eine andere, nächst verwandte wirklich aufhört. Ist demnach bei der oder jener „Form“ ein Abschluss nicht zu finden, so muss man weiter ausgreifen, und zwar so weit, bis man an eine wirkliche Grenze gelangt. Auf diese Weise entsteht durch weiteres und immer weiteres Einbeziehen unvollkommen begrenzter und eng verknüpfter Formen ein Complex, dem man den Namen Cumulativ-Species zu geben pflegt. Die Unterabtheilungen derselben werden Subspecies, Varietäten und Subvarietäten genannt.

Mit einer derart gegliederten Species mag sich ein Forscher, der auf dem Standpunkte des Floristen steht, schwerlich befunden, und doch muss jeder Unbefangene zugeben, dass nur auf diesem Wege eine Annäherung an den natürlichen Sachverhalt möglich ist. Wie man bequemer und übersichtlicher die Formen an einander reiht und benennt, mit Umgehung des so umständlichen hierarchischen Princips, ist Sache der Zweckmäßigkeit, darf aber für die genetische Auffassung der

<sup>1</sup> Nach Strobl wäre dort wirklich ein Exemplar gefunden worden. Jahresber. Gymnas. Melk 1881, S. 52.

Formen (da hier der natürliche Zusammenhang allein in Betracht kommt) kein Vorurtheil bilden.

Es wird ja auch in Zukunft nicht angehen, dass man von der bisherigen Gepflogenheit, jede gut unterscheidbare „Form“ mit einem Artnamen zu bezeichnen, Umgang nehme; denn zu einer unbehinderten Verständigung ist die hierarchische Nomenclatur ganz und gar nicht geeignet. Man denke nur, in welche Monstrositäten die Pflanzennamen ausarten müssten, wenn in denselben alle die systematischen Abstufungen, welche die erweiterten Species umfassen, ihren Ausdruck finden sollten.

Daher könnten auch die im obigen Systeme angeführten Varietäten mit spezifischen Namen belegt werden. Für etliche haben wir bereits solche, ja manche Varietät ist sogar mit mehr Speciesnamen bedacht als zu wünschen ist; für die übrigen konnte ich mich nicht entschließen, sie in üblicher Weise zu benennen. Es widerstrebe mir vor allem, neue Speciesnamen zu schaffen, da die Möglichkeit vorhanden ist, dass hier und da eine spezifische Bezeichnung für die betreffende Form oder Varietät existiert, irgendwo in der Literatur, vielleicht in einem Herbar, wo sie auf ihre künftige Entdeckung harret. Zudem ist die Einführung eines solchen Namens keine so dringende Angelegenheit, dass die Regeln der Vorsicht darüber außeracht gelassen werden dürften. Vorderhand mögen die vorgeschlagenen provisorischen Varietäten-Bezeichnungen genügen.

Für manche, und selbst weiter verbreitete und oft genannte Form haben wir noch keinen unbestrittenen Speciesnamen. Bis auf den heutigen Tag ist z. B. nicht sicher ausgemacht, welche Pflanze Duby (Bot. gall. I. 257) unter *Kn. silvatica* verstanden hat.<sup>1</sup> Viele Autoren citieren Duby zu

<sup>1</sup> Ich schließe mich in Betreff der *Kn. silvatica* der Mehrzahl der neueren Floristen und Systematiker an, indem ich darunter jene Form verstehe, die in der Übersicht mit diesem Namen bezeichnet ist (im genetischen Sinne jedoch nur als Varietät gelten kann). Die *Kn. Pannonica* mit dieser zu einer Art zu vereinigen, geht wohl nicht an. Will man die unterschiedenen Formen als Species behandelt wissen, so können unmöglich beide in demselben Rahmen Platz finden; selbst die der *Kn. silvatica* nahestehende *Kn. dipsacifolia* sollte von dieser getrennt werden. Übrigens ist wohl zu beachten, dass der floristische Standpunkt ein wesentlich anderer ist als der genetische. Vor allem müssen die Formen, wie die Natur sie geschaffen hat und unter

*Kn. silvatica*, auch wenn sie diese im weiteren Sinne auffassen und sie der *Kn. silv.* des Linné gleichstellen. Die Beschreibungen sind bei den älteren Autoren viel zu kurz, daher mehrdeutig. Selbst maßgebende Floristen der neuesten Zeit gehen in ihren Ansichten darüber weit auseinander. — Was ist *Scabiosa dipsacifolia* Host (Fl. austr. I, 191)? Wir wissen es nicht ganz sicher, denn die Host'sche Diagnose ist zu unvollständig, um jeden Zweifel zu beseitigen. Nicht einmal die Angabe des beiläufigen Fundortes bringt bei so variablen Typen die gewünschte sichere Aufklärung, weil ja in demselben Districte, in ein und demselben Thale, oft an ein und demselben Platze sehr abweichende Variationen angetroffen werden.

Nicht besser steht es um die Bezeichnung des gesammten Formencomplexes. Manche unter den älteren Autoren ahnten zwar die Zusammengehörigkeit der *Kn. silvatica* und *Kn. arvensis* mit ihren unzähligen Formen, fassten auch beide zu einer Species zusammen; da man sich aber auf keine rationell angestellten Anbauversuche berufen konnte, so fehlte es auch an der sicheren Begründung, dass ein genealogischer Nexus wirklich besteht, was auch der Grund sein dürfte, dass sich weder die spezifische Bezeichnung: *Kn. variabilis* des Schulz (Arch. I, 67 und Fl. der Pfalz 215), noch die auf *Kn. communis* lautende des Godron (Fl. Lorr. I, 322) Geltung zu verschaffen vermochte. Coulter gebraucht den Namen *Kn. arvensis* (Dipsac. 29) im engeren Sinne, allein dieser ist für den ganzen Complex so wenig annehmbar, wie „*silvatica*“, weil beide gar gewissen Umständen noch schafft, gehörig unterschieden und diagnostiziert sein, dass man sie leicht und sicher erkennt; ob man sie als wirkliche Species oder nur als Varietäten zu behandeln hat, ergibt sich erst aus einem genauen Studium ihres ökologischen Verhaltens. Will man sich, wie es in der Regel der Fall ist, auf den ersten Theil der Aufgabe beschränken, — dieser bildet ja die nothwendige Grundlage für alle weiteren systematischen, physiologischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen — so bleibt nichts anderes übrig als die unterschiedenen Formen in herkömmlicher Art und Weise als „Arten“ hinzustellen, denn Varietäten kann man sie nicht nennen bevor man den Beweis erbracht hat, dass sie wirklich Varietäten sind. Unklarheit und Widersprüche sind freilich hiebei unvermeidlich; diese bleiben so lange bestehen, als wir mit dem nebelhaften Artbegriffe rechnen müssen, ohne dass wir uns auf eine Summe wohlbegründeter, durch das Experiment erschlossener Thatsachen stützen könnten.

zu oft in verschiedenem Sinne gebraucht werden und auch schon früher in Anwendung gebracht wurden, übrigens am besten auf die beiden Unterabtheilungen (wie bereits im Systeme angedeutet ist) passen möchten.

Es bleibe daher die Entscheidung der Frage, wie der eine einzige Stirps bildende Formencomplex der steirischen Knautien am entsprechendsten specifisch zu bezeichnen wäre, der Zukunft überlassen. Hier sind die unwiderlegbaren Thatsachen der Form wandlung das Wesentliche. Ob „variabilis“ oder „communis“, oder anders, an der Zusammengehörigkeit der Formen, welche diesen Complex zusammensetzen, haftet kein Zweifel.

Der Eintheilung ist die Beschaffenheit der vegetativen Organe (Wurzel, Rhizom, Trieb, Wuchs, Innovation) zugrunde gelegt, weil nicht nur eingehende Beobachtungen der Pflanzen im Freien, sondern auch die reciproken Culturversuche dargethan haben, dass die gesammte Gestaltung des Individuums von den Standortsverhältnissen im höchsten Grade abhängig ist. Beschatteter Humusboden bewirkt ein weiteres Ausgreifen der Wurzelfasern, verleiht den Blättern auch die grasgrüne Färbung und die größere Flächenausbreitung, beeinflusst nicht minder in seiner Art die Behaarung. An einen sonnigen Standort mit humusfreiem oder humusarmen Boden versetzt, nimmt die Pflanze einen wesentlich anderen Habitus an, wobei auch jene morphologischen Merkmale, denen wir sonst einen specifischen Wert beizumessen pflegen, verändert erscheinen.<sup>1</sup>

Alle wirklichen *Arvenses* sind im späteren Wachsthum durch ein pfahlwurzelartiges Rhizom ausgezeichnet<sup>2</sup>; dieses dringt stets senkrecht in den Boden ein und ist bei jungen

<sup>1</sup> Man würde sich indessen einer groben Täuschung hingeben, wollte man daraus folgern, dass es die äußeren oder berechenbaren (physikalischen) Potenzen sind, welche hier in erster Reihe stehen. Das ist gewiss nicht der Fall, vielmehr hängt die Disponibilität zur Variation von einem inneren Factor ab, der nur im Zusammenhange mit der Entwicklungsgeschichte der Gattung selbst zu einigem Verständnisse gebracht werden könnte, derzeit aber noch eine ganz unbekannte Größe ist. Den physischen Agentien können wir nur eine auslösende Wirkung zuschreiben: würden dieselben als primäre Ursache einen Impuls ausüben, so müssten sich die Formen aller Pflanzengattungen so verhalten wie *Kn. arvensis*.

<sup>2</sup> Die ganz junge Pflanze hat nur eine echte Wurzel.

Individuen immer einfach, bei älteren in der Regel getheilt und mehrköpfig, weil später die Innovation häufiger durch seitliche Knospen stattfindet. Die ersten (untersten) Blätter des vernalen Stengeltriebes reihen sich ohne Unterbrechung den Blättern der autumnalen Rosette an, denn sie haben dieselbe Form wie die innersten der überwinterten Rosette, weshalb es den Anschein hat, als ob die Blattentwicklung durch den Winter gar nicht unterbrochen worden wäre. Ganz anders verhält es sich mit den *Silvaticis*: bei diesen ist im Herbste völliger Stillstand in der Blattentwicklung (dies gilt sicher wenigstens für die Formen, welche denen der *Arvenses* nicht zu nahe stehen), und der Stengeltrieb erzeugt erst 2—3 schuppenförmige Vorblätter, bevor die wirklichen Laubblätter an die Reihe kommen. Auch besitzen die *Silvaticae* ein echtes (schiefes) Rhizom, dessen Wurzelfasern verlängert und weitausgreifend sind. Unter diesen kennzeichnen sich die *Purpurascens* durch eine terminale, den Winter überdauernde Blattrosette, die *Coerulescens* durch den Mangel einer Rosettenbildung zur Zeit der Blüte, während dagegen ihr Rhizom dünner, mehr verlängert und spärlicher mit Wurzelfasern besetzt ist.

Diese Unterschiede sind, man wird es nicht leugnen, sehr auffällig und tief eingreifend, denn sie beherrschen gleichsam die Wachstumsweise und den Habitus der Pflanze, und dennoch haben sie einen systematischen Wert nur insofern, als sie sich zur Gruppierung der Varietäten verwenden lassen. Denn die Pflanze (wir denken hier zunächst an *Kn. arvensis*) ändert schon innerhalb eines Jahres, wenn man sie anderen Existenzbedingungen aussetzt, gründlich ihre gesammte Ökonomie, indem sie sich mit wunderbarer Schmiegsamkeit den neuen Lebensverhältnissen anpasst. Die Medien des Bodens wirken auf die Wurzel als Reize, ähnlich auch das Licht, die Wärme auf die grünen Theile. Diese Reize vermögen jene oben geschilderten Gestaltungsvorgänge in Fluss zu bringen, deren Anlagen erst in der Pflanze schlummern, bis sie durch die Reize ausgelöst werden. Dies setzt also Reizfähigkeit gegen die genannten Agentien voraus. Nun sind wir mit dem Thatsächlichen so ziemlich am Ende, denn die Frage, warum gerade *Knautia* in diesem Sinne so reizfähig ist, können wir

nicht mehr beantworten. Seltsam kommt es mir z. B. vor, dass *Succisa pratensis* in der Ragnitz neben *Kn. Pannonica* auf gleichem Boden gedeiht und dabei doch nicht anders beschaffen ist als auf der Wiese, während eine *Kn. arvensis* (Wiesepflanze) neben *Kn. Pannonica* im Walde in diese übergehen kann.

*Kn. arvensis* bildet also gleichsam den variabelsten Kern innerhalb des Formencomplexes, worin es noch zu keiner wirklichen Speciesbildung gekommen ist. Denkbar ist die künftige Entstehung wirklicher Arten in der Weise, dass die Reizfähigkeit gegen die Medien des Bodens und des Klimas bei einzelnen Formen des Schwarmes dereinst aufhört. Solche Formen werden alsdann auf jene Agentien nicht mehr im obigen Sinne reagieren, werden aber, solange sich ihre Lebenskraft in ungeschwächtem Maße erhält, die Fähigkeit behalten, unter sehr verschiedenen Vorkommensverhältnissen zu gedeihen, bis endlich die Lebenskraft mehr und mehr erlischt. Vor dem Aussterben werden sie nur mehr an besonders günstigen Standorten sich erhalten. Ihr früher weit ausgedehnter und kontinuierlicher Verbreitungsbezirk wird eingeengt und vielfach unterbrochen sein, der genealogische Nexus mit den Gliedern des ehemaligen Formenschwarmes nicht mehr bestehen. Es ist dementsprechend auch denkbar, dass der Formenschwarm der *Kn. silvatica-arvensis* in früheren Zeiten an Umfang größer war als jetzt, dass er viel mehr Glieder zählte als gegenwärtig und nebst anderen auch z. B. *Kn. longifolia* umfasste u. dgl.

Ist auch diese Prognose, gleichwie der sich anschließende Rückblick hypothetisch, so sprechen zu ihren Gunsten doch viele Thatsachen aus der Urgeschichte der Pflanzenwelt, aber auch zahlreiche Erscheinungen auf dem Gebiete der geographischen Verbreitung der lebenden Arten.

Dass ein Individuum, welches der echten *Kn. arvensis* angehört, auf die Form der *Kn. Pannonica* übergeführt werden kann, ist durch die Culturversuche nachgewiesen; aber die Möglichkeit einer Überführung eines Individuums der *Kn. Pannonica* in die Form der *Kn. arvensis* hat sich aus den

Anbauversuchen noch nicht ergeben. Wenn das negative Resultat nicht für jeden Boden gilt, auf dem *Kn. Pannonica* überhaupt gedeihen kann, wenn die Umwandlung vielleicht an engere Bedingungen (etwa dichten Graswuchs, also unmittelbare Berührung der Pflanze mit der Wiesenvegetation) geknüpft sein sollte, so ändert das wesentlich an der Thatsache nichts: *Kn. Pannonica* ist im Vergleiche zu *Kn. arvensis* eine mehr formbeständige Pflanze.

Schon einfache Verstümmelungen durch Abreißen der Wurzel haben bei *Kn. arvensis* zur Folge, dass die Pflanze hiedurch nicht nur zu rascherem Treiben, sondern auch unmittelbar zu einer auffälligen Abänderung ihres Formbestandes veranlasst wird. Auf den Nachwuchs scheint eine Beschädigung der Wurzel zwar eher beschleunigend als verzögernd zu wirken, die Stärke des Triebes zeigt sich aber stets von der Lichtintensität abhängig, an beschatteten Versuchsplätzen erscheint derselbe sehr schwach.

Auf der Wiese, an lichtfreien Standorten überhaupt, gestaltet sich eine mit verstümmelter Wurzel eingesetzte *Kn. arvensis* var. *pinnatifida* oder *bipinnatifida* zur var. *diversifolia*, sie überschreitet jedoch auch nach längerer Zeit die für die Gruppe der „*Arvenses pratorum*“ bestehenden morphologischen Grenzen weder in der Tracht, noch in den Eigenschaften der Blüte und Frucht. Hingegen zeigt z. B. ein am 1. October 1897 am 9. Versuchsplatze (im Ragnitzer Walde neben *Kn. Pannonica*) mit fast unversehrter Wurzel eingesetztes Exemplar der *Kn. arvensis* var. *pinnatifida* bis zum Frühjahr 1899 noch keine Neigung zur Variation. Es liegt übrigens in der Natur der Pflanze als Individuum, dass dieselbe umso leichter ihren angeerbten Formcharakter bewahren kann, je weniger ihr Leben gefährdet ist, weil hiedurch alle die plötzlichen Anreize entfallen, die das Gleichgewicht der gestaltenden Kräfte stören. Es würde zu weit führen, wollte ich alle Einzelheiten der bei den Controlversuchen beobachteten Erscheinungen anführen; obige Andeutungen mögen einstweilen genügen.

Stellt man sich nun auf den Standpunkt, der durch diese Facta gegeben ist, so gewinnt die Frage nach der Abstammung der *Kn. Pannonica* einen concreteren Sinn. Am nächsten

liegt uns die Annahme, diese Form hätte sich aus der *Kn. arvensis* gebildet, sie hätte sich von dieser abgezweigt. Allein *Kn. arvensis* ist keine homogene „Art“, sie ist ja eigentlich nur ein Schwarm von Formen, welche systematisch vielfach abgestuft sind. Durch die Abstraction, die wir hier in den herkömmlichen Begriff „Art“ legen, wird aber weder der Vorgang der Entstehung klar, noch die Zulässigkeit einer umgekehrten Anschauung ausgeschlossen. Denn warum sollte man nicht ebenso gut sagen: *Kn. arvensis* ist aus der *Kn. Pannonica* hervorgegangen? Berücksichtigen wir jedoch genau den Sachverhalt, wie er aus den Culturversuchen sich ergibt, so spricht für die erstere Anschauungsweise der Umstand, dass *Kn. Pannonica*, wenn man sie an Standorten cultiviert, wo *Kn. arvensis* vorzukommen pflegt, zwar im Frühjahr hin und wieder Blätter bekommt, welche vollkommen denen dieser letzteren Form gleichen, während im nächsten Triebe von einer *Kn. arvensis* nichts mehr zu sehen ist; ich erzielte höchstens eine *Var. montana* und es ist mir bisher nicht gelungen, an solchen Standorten eine Variation im Sinne der *Kn. arvensis* zustande zu bringen, obschon ich dieses umgekehrte Resultat anfänglich für sehr wahrscheinlich gehalten und alle meine Bemühungen auf diesen Punkt gerichtet hatte. Das Ergebnis ist bisher: *Kn. arvensis* variiert im Walde auf humusreichem Kieselboden und gibt *Kn. Pannonica* oder die ihr sehr nahe stehende *Var. laciniata*, *Kn. Pannonica* variiert dagegen auf der Wiese nicht oder höchstens vorübergehend und bleibt dann, was sie war, wenn der Boden sehr fruchtbar ist; sie verwandelt sich aber in *Var. montana*, wenn der Boden trocken, frei und minder fruchtbar ist. Auf jeden Fall geht die Variationsbewegung von *Kn. arvensis* aus, ist aber nicht rückläufig.

Vor allem wird der systematische Begriff „Art“ stets ein Hemmschuh für die richtige Erkenntnis bleiben, solange wir nur an die Möglichkeit der Abstammung einer „Art“ von einer anderen „Art“ denken. In Wirklichkeit stammen ja nur Individuen von einander ab. „Art“ ist ein Abstractum. Möglich, dass wir klarer sehen könnten, wie die Sache wirklich ist und war, wenn uns gut erhaltene und sicher bestimmbare Reste der Knautien aus der Urzeit vorliegen würden; doch möchte

ich behaupten, dass wir uns alsdann vielleicht über manche Unklarheit hinwegtäuschen, keineswegs aber die Schwierigkeit in der Sache selbst beheben würden.

Man kann hier auf die im fossilen Zustande verhältnismäßig gut bekannte Waldbuche, *Fagus sylvatica*, hinweisen. Wenn man auch von allen zweifelhaften Bestimmungen absieht, so bleibt doch eine große Zahl von Blattabdrücken übrig, die ganz sicher zu *Fagus* gehören: es sind immerhin verschiedenerlei Formelemente, mehr als 6 sichere, aus der Miocänzeit allein bekannt, die gleichzeitig in Mitteleuropa und im Hochnorden vertreten waren und von den Phytopaläontologen spezifisch bezeichnet werden, als ob sie zu ebenso vielen wirklichen Arten der miocänen Buche gehört hätten. Aber seltsamerweise finden sich alle jene, die nur 5—11 Seitenerven aufweisen, an der heutigen Waldbuche Mitteleuropas (*F. sylvatica*) vereint; sie zeigen sich in den bald mehr bald weniger hervortretenden Abweichungen der Blattform von der durchschnittlichen Gestalt, welche heutzutage bei *F. sylvatica* die herrschende ist, und bedingen unerhebliche Varietäten; denn es kann unter gewissen Umständen (Störungen der Belaubung, des Wachstums, Entlaubung durch Insectenfrass, Fröste u. dgl.) ein und derselbe Baum mehrere hervorbringen. Die Frage, von welcher miocänen Art die heutige Waldbuche Europas abstamme, erscheint demnach beinahe widersinnig. Wir können nur sagen, dass der Artbegriff „*Fagus sylvatica*“ dadurch ermöglicht wurde, dass mehrere Formelemente, welche in der Tertiärzeit auf vielerlei Einzelstämme (Individuen) vertheilt waren, sich im Laufe der Zeit auf gewissen Individuen vereinigten,<sup>1</sup> nachdem einige allmählich während der Tertiärzeit gänzlich oder theilweise erloschen waren. Auf diese Art entstand nach und nach eine mehr homogene Gruppe von Baumindividuen, und damit war die Grundlage für einen Artbegriff gegeben. Hätten schon in der Tertiärzeit Floristen gelebt, die auf einem dem heutigen ähnlichen Standpunkte der Systematik gestanden wären, so hätten sie wahrscheinlich die

<sup>1</sup> Näheres über die Polymorphie der lebenden und der vorweltlichen Buche in den Denkschr. der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien 1888—1889, Bd. LIV—LVI.

größte Mühe gehabt, bestimmte Arten von *Fagus* in Europa zu constatieren, nicht als ob es an Buchenbäumen gefehlt hätte, wohl aber weil damals noch keine Artgrenzen zwischen den zahlreichen Formen bestanden, ähnlich wie heutzutage in dem Formenschwarme der Brombeersträucher aus der *Sectio Eubatus*.

Kehren wir nun zu *Knautia* zurück. Besteht gegenwärtig ein Nexus (genetischer Zusammenhang) bloß zwischen Individuen der *Kn. arvensis* und *Kn. Pannonica*? Auch darüber geben die Culturen einigen Aufschluss. Dadurch, dass die anfangs August an wärmere Standorte versetzten Pflanzen der *Kn. silvatica* Duby noch im selben Sommer Rosetten hervorgebracht haben, wurde ihre gesammte Wachstumsweise im Sinne der *Arvenses* abgeändert, was sich auch später durch den Befund am Grazer Schlossberge im Sommer 1898 als richtig erwiesen hat; und dass die Gruppe der *Integrifoliae* in einer ähnlichen Beziehung zu den „*Arvenses*“ und „*Silvaticae*“ steht, darüber kann nach den sehr ausführlichen Beobachtungen im Freien (wobei stets ein Parallelgehen der morphologischen Constitution der Pflanzen mit den örtlichen Verhältnissen des Vorkommens wahrgenommen wurde) kein Zweifel bestehen.

Alle Glieder des umfangreichen Formencomplexes sind durch ein genetisches Band miteinander verknüpft. Man könnte dieses Band eine genealogische Verwandtschaft nennen, wenn thatsächlich durch Culturversuche festgestellt worden wäre, dass sie sämtlich von gleichen Individuen abstammen. Eine solche Beweisführung ist jedoch unmöglich, denn man kann nicht alle lebenden Einzelpflanzen, die dem Formencomplex angehören, dem reciproken Anbauversuche unterziehen; außerdem ist zu beachten, dass sich solche Versuche nur über den Zeitraum einiger Jahre erstrecken können. Thatsächlich erwiesen ist aber z. B., dass die durch den Culturversuch am 9. Standorte erzielten Pflanzen nicht mehr zur *Kn. arvensis*, sondern zu *Kn. Pannonica* gehören und dass diese Einzelpflanzen von gleichen Individuen herkommen wie diejenigen, welche noch auf der Karlauer Wiese wachsen und den zum Experimente benützten Exemplaren zum Verwechseln ähnlich sind. Gerade so war auch das Exemplar von der Karlauer Wiese, das am 5. Standorte bereits das Aussehen

einer *Kn. agrestis* angenommen hat, ursprünglich eine echte *Kn. arvensis pratorum pinnatifida* u. s. f.

Es kommt nun darauf an, wie weit der auf das Verhalten einzelner Individuen sich aufbauende Schluss für die Art oder „Form“ selbst gültig sein kann, weil der directe genealogische Beweis nicht zu erbringen ist. Ihrer Natur nach beruht diese Art der Erkenntnis stets auf Induction. Wenn ein Versuchsindividuum  $a$  der Form A angehört und es hat am Standorte  $\beta$  die Form B angenommen, so wird selbstverständlich nicht sofort der Schluss zulässig sein: also verwandelt sich die Form A am Standorte  $\beta$  in die Form B. Wenn aber auch ein zweites, drittes . . . Versuchsindividuum  $a'$ ,  $a''$  . . . am Standorte  $\beta$  oder unter den demselben entsprechenden örtlichen Verhältnissen gleichfalls eine morphologische Änderung in demselben Sinne erfährt, so gewinnt jener Schluss einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit; werden die Standorte variiert und die Zahl der Versuchsindividuen um ein namhaftes vermehrt, mit dem gleichen Erfolge, so erhält er einen entscheidenden Wert. Im vorliegenden Falle stützt sich das Resultat auf das Verhalten von zahlreichen Versuchspflanzen an mehreren Standorten.

Die Einwendung, die wegen der Kürze der auf die Versuche angewendeten Zeit gemacht werden könnte, vermag die Berechtigung zu der im obigen Systeme dargelegten Anschauung nicht zu entkräften; denn nachträgliche Rückschläge der erzielten Form in die ursprüngliche sind nicht zu erwarten; wäre das der Fall, so müssten wir ja in den Wäldern bei Graz auch die *Kn. arvensis* in Menge haben. Wie leicht können ihre Samen in den benachbarten Wald gelangen, und gewiss gelangen sie dorthin und keimen an geeigneten Stellen, aber die Pflanzen passen sich dem Waldboden an, indem sie die Form der *Kn. Pannonica* annehmen.

Bei den hier in Betracht kommenden Abänderungen handelt es sich nicht um einen periodischen Wechsel der Form, wie etwa bei der Silberpappel, *Populus alba*, wo Frühjahrstrieb und Sommertrieb abwechselnd ganz eigene Gestaltungen an den Blättern hervorbringen (ähnlich auch bei der Espe, *P. tremula*); die Pflanze behält vielmehr die aus wirklicher

Anpassung resultierende Form dauernd bei, nachdem sie sich im unteren (wärmeren) Walde auf Humus zur *Kn. Pannonica*, im präalpinen Gebirgswalde zur *Kn. silvatica*, an Bergabhängen zwischen Gebüsch zur *Kn. agrestis* u. s. f. ausgebildet hat, natürlich solange die der bestehenden Form entsprechenden örtlichen Verhältnisse unverändert bleiben; denn auf eine Änderung der physischen Beschaffenheit des Standortes reagiert die Pflanze schnell. Mit Recht kann demnach ein Individuum dieses Formencomplexes polymorph genannt werden. Ein periodischer Wechsel der Blattform wird dagegen oft bei *Kn. agrestis* beobachtet, wo die Blätter der Rosetten (Sommertrieb) stets ungeteilt, die des Stengels hingegen mehr oder weniger eingeschnitten, nicht selten fiederspaltig sind. Solche Individuen möchte ich mit dem Worte *dichotypisch* bezeichnen. Ähnlich verhält es sich mit *Kn. arvensis pratorum diversifolia*.

Mit den Erscheinungen der Variation im eigentlichen Sinne des Wortes, worunter wir jene morphologischen Gestaltungsvorgänge verstehen, die in ihrem weiteren Verlaufe durch allmähliche Vergrößerung der diagnostischen Differenzen zur Bildung neuer Arten führen können, hat die Polymorphie im vorliegenden Falle nichts weiter gemein als die Veränderlichkeit des Individuums. Während sich aber die polymorphe Variabilität stets innerhalb eines bestimmten Formenkreises — einer *Stirps* — bewegt, greift die andere über die Grenzen einer bestimmten, bereits bestehenden Art und hängt nicht von klimatischen und sonstigen Factoren des Bodens ab. Diejenigen Eigenschaften, welche im Stande sind erblich zu werden, wirkliche Varietäten zu begründen, treten unabhängig von der unmittelbaren Einwirkung des Bodens, des Standortes und des Klimas, überhaupt der äußeren Einflüsse auf; sie kommen scheinbar ohne alle Ursache zum Vorschein: man muss daher annehmen, dass entweder ganz unmerkliche äußere Anstöße den an sich ohnehin höchst complicierten Entwicklungsprocess erst unmerklich ablenken, und dass sich diese Aberration nach und nach steigert, bis sie bemerklich wird, oder aber man kann sich vorstellen, dass die Vorgänge im Innern der Pflanze selbst derart aufeinander einwirken, dass früher oder später

eine Veränderung auch äußerlich hervortritt. Eben darum, weil die echten Varietäten in so hohem Grade von äußeren Einflüssen unabhängig sind, werden sie erblich; allerdings ist die Möglichkeit ihrer ferneren Existenz durch die äußeren Einflüsse bedingt. Man vgl. Sachs, Lehrb. der Botanik, 3. Aufl. 1873, S. 817—818.

Die Variationen der *Knautia silvatica-arvensis* sind eigentlich biologische Producte; man sollte eben darum die unterschiedenen Formen kaum Varietäten nennen, aber in Ermanglung eines passenderen Ausdruckes musste es bei den obigen Bezeichnungen sein Bewenden haben. Zudem neigen sich mehrere Forscher der Ansicht zu, dass gerade solche Abänderungen, welche notorisch durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden, den Namen Varietäten verdienen, während jene, wenn auch geringfügigen Abweichungen, welche sich unter verschiedenen Vorkommensverhältnissen als constant erweisen, als Arten aufzufassen wären: es komme mehr auf die Beständigkeit als auf die Größe des diagnostischen Unterschiedes an. Da unser Wissen über die Entstehung neuer Arten noch sehr unvollkommen ist, dürfen wir auf solche Inconsequenzen kein großes Gewicht legen. Die Begriffe über Art und Nichtart werden sich erst klären, wenn die Erscheinungen der Polymorphie besser erkannt und aus dem Bereiche der erblichen Variation ausgeschieden sein werden, was wir von künftigen, in größerem Umfange anzustellenden reciproken Anbauversuchen erwarten dürfen.

Manche Einzelheit wird noch die weitere Beobachtung der in den Jahren 1896—1898 gesetzten Versuchspflanzen in Zukunft bringen, in den Grundzügen wird jedoch hiedurch das bisherige Resultat nicht geändert.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, dem Herrn Dr. C. de Marchesetti, Director des städt. Museums in Triest, für die freundliche Übersendung der Collection küstenländischer *Knautien* zum Behufe einer bequemeren Einsicht in die südlichen Formen dieser Gattung, gleichwie dem Herrn Aich-Oberinspector E. Preissmann für die mir freundlichst gebotene Gelegenheit, auch ungarische Formen sehen und mit den steirischen vergleichen zu können, den verbindlichsten Dank auszusprechen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Krasan Franz

Artikel/Article: [Untersuchungen über die Variabilität der steirischen Formen der \*Knautia silvatica-arvensis\*. 64-125](#)