

Phyto-Palaeontologie und Florengeschichte : über die Ausstrahlungen der pontischen (sarmatischen) Florenelemente in der Nordostschweiz

Autor(en): **Naegeli, Otto**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **3 (1925)**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-306794>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

sich lohnen, diese Vermutungen an Ort und Stelle einer Prüfung zu unterwerfen. Es geht nicht an, den Satz von der einfachsten Erklärung als der eo ipso zutreffenden zum Beweismittel zu erheben.

Zum Schluss möchte ich nochmals auf die Höttinger Flora zurückkommen, von der MURR behauptet,²⁹ dass sie ganz unberechtigterweise als von «pontischen» Arten durchsetzt angesehen wurde. Wäre dies das einzige Vorkommen von *Rhododendron ponticum* mit *Buxus* z. B., so dürfte man wirklich eher von Einsprenglingen oder Relikten reden, die für den Gesamtcharakter der Flora noch nichts bedeuten. Im Hinblick gerade auf unsere Flora von Pianico-Sellere muss auffallen, dass doch ein Anklang an dieselbe vorhanden ist, wenn auch nicht zu verkennen ist, dass entsprechend der Höhe und der Lage Höttings im Innern der Alpen alles mehr ins montan-subalpine übersetzt erscheint. Vielleicht darf, im Gegensatz zu MURRS Auffassung, daran gedacht werden, dass während der Interglazialzeiten jenes kolchisch-insubrische Element einen weit über den Südhang der Alpen nach Norden ausgreifenden Einfluss besessen hat.

V.

Ueber die Ausstrahlungen der pontischen (sarmatischen) Florenelemente in der Nordostschweiz

Von OTTO NAEGELI, Zürich

Mit einer farbigen Kartenskizze

Eingegangen 14. März 1925

In dem Jahresbericht der Zürcherischen Botanischen Gesellschaft vom Jahre 1899 (Titel: Ueber die Flora von Nord-Zürich) und in Heft 9 der Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Thurgau, 1900, habe ich in eingehenden

²⁹ L. c.

der Weise über die Ausbreitung der pontischen Flora berichtet und dabei grosse Gesetzmässigkeiten in der geschlossenen Siedelung der Arten mit ununterbrochenen, kettenförmig angeordneten Stationen bis zu der Stelle des plötzlichen Ausklingens dieser Pflanzenwelt gefunden, Gesetzmässigkeiten, die sich nur durch die Verhältnisse des gegenwärtigen Klimas erklären lassen. Diese Probleme, die Dich, verehrter Jubilar, immer ganz besonders interessiert haben, konnte ich 1924 nach dem Stande langjähriger weiterer Forschungen im thurgauischen Heimatlande¹ von neuem darstellen und dabei zeigen, dass auch die umfassendsten Nachforschungen die früher festgestellten Grenzlinien für die einzelnen Arten durchaus bestätigt haben oder dass sie doch nur ganz unwesentlich durch weitere Lokalforschungen verschoben worden sind.

Seit 1900 sind nun aber auch in den verschiedensten Nachbargebieten unsere Kenntnisse durch neue Arbeiten wesentlich gefördert und präzisiert worden, sodass wir heute die ganze Einstrahlung in der Nordostschweiz und im anliegenden Deutschland fast überall mit den genauen Grenzen eintragen können. Ich möchte zunächst eine kurze Uebersicht über die einschlägigen Arbeiten geben.

Die Flora der schwäbischen Alb und des Donautales, sowie des anliegenden Schwarzwaldvorlandes ist durch zahlreiche grössere und kleinere Arbeiten uns noch genauer bekannt gemacht worden. Ueber dieses Gebiet, speziell von der Donau-strecke Beuron-Tuttlingen her, erfolgt der Einbruch der pontischen Pflanzengenossenschaft in den Hegau und dann weiter in die Nordostschweiz. Gegen Westen bildet der feuchte, walddreiche Schwarzwald eine Grenzlinie, die mit dem Wutachtale auf grössere Strecken zusammenfällt. Im einzelnen sind die letzten Stationen gegen den Schwarzwald noch nicht ganz genügend klargestellt, aber in dem Muschelkalkgebiet westlich der oberen Wutach greift diese Pflanzengenossenschaft weit bis gegen Bonndorf und Löffingen aus. Freilich fehlen durchwegs die selteneren Arten. Auf der Ostseite unseres Pflanzenareals dagegen liegt die Grenzlinie nun scharf gezeichnet vor uns.

¹ Mitteilungen d. Naturf. Gesellsch. des Kt. Thurgau, Heft 25, 1924.

Zunächst hat Oberreallehrer K. BERTSCH¹ bewiesen, dass keine dieser Pflanzen nach Oberschwaben in die Gegend von Biberach-Ravensburg usw. eindringt. Alle von EICHLER, GRADMANN und MEIGEN² zitierten *Anemone pulsatilla*-Standorte in Oberschwaben zum Beispiel haben sich als unrichtig herausgestellt, wie die sorgfältigen Prüfungen von K. BERTSCH erwiesen haben. Die früheren Angaben sind viel zu stark aus Laienkreisen gesammelt worden und drohten die tatsächlich scharf gezeichnete Grenze dieser Pflanze zu verwischen. *Anemone Pulsatilla* L., als eine der charakteristischen Leitpflanzen, überschreitet nirgends den Höhenzug direkt südlich der Linie Ulm-Sigmaringen-Beuron.

Eine recht wesentliche Klärung der Verhältnisse an der Einbruchsstelle im badischen Jura geben uns die Studien von W. ZIMMERMANN³ und J. BARTSCH.⁴ Hier ist die Ostlinie der Ausbreitung pontischer Pflanzengesellschaften überaus klar festgestellt worden. Wie die Karte zeigt, sind zwar längs der Ostgrenze eine Reihe von kleineren Vorstößen in der Richtung Messkirch-Eigeltingen-Aach vorhanden, aber das Kriegertal bei Engen und das Wasserburgertal, etwas östlich von Engen, bilden die eigentlichen Durchbruchstellen. Es erfolgt jetzt die weite Ausdehnung im eigentlichen Hegau mit einer kleinen Zunge gegen Bodmann am Ueberlingersee, und jetzt verläuft die Grenzlinie beim Uebertritt auf schaffhausisch-thurgauisches Gebiet nach den Feststellungen, wie sie durch die Lokalfloren von JACK, KELHOFER und O. NAEGELI schon lange niedergelegt worden waren. Die weiter nach Süden erfolgende Ausbreitung im Kanton Zürich habe ich seit 1900 durch sehr zahlreiche Exkursionen festgestellt und wir dürfen hier sicher mit endgültigen Ergebnissen rechnen.

Ein ausserordentlich ungeklärtes Gebiet war lange Zeit der Kanton Aargau. Hier sind aber vor allem durch die neue aargauische Flora von LÜSCHER und dann auch durch die Studien

¹ Schriftliche Mitteilungen.

² Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. VI, 1914.

³ Mitteilungen des badischen Landesvereines 1924.

⁴ Ebendort.

von WALO KOCH unsere Kenntnisse doch recht weitgehend gefördert, wenn auch noch längst nicht zum Abschluss gebracht worden.

In meinen früheren Arbeiten hatte ich immer darauf hingewiesen, wie dürftig unser Wissen über die Ausbreitung dieser Pflanzengruppe im untern Klettgau und in der Gegend von Waldshut zur Zeit noch wäre. Ueber diese Gegend haben uns jetzt die Studien von A. BECHERER und W. KOCH¹ weitgehende, wenn auch ebenfalls noch nicht endgültige Aufschlüsse gegeben. Besonders sind einzelne Gegenden, wie hauptsächlich die Umgebung von Thiengen, noch nicht ausreichend bekannt.

Vor allem fällt uns jetzt bei der Besichtigung der *Pulsatilla*-Karte folgendes auf. Die in Rede stehende Pflanzenwelt drängt sich überall längs der sonnigen Talhänge südwärts vor und folgt den Flussläufen, die ihr Wasser dem Rheine zuströmen lassen. Auffälligerweise spielt die geologische Unterlage offensichtlich keine hervorragende Rolle, aber grosse Sumpfgebiete und Seen werden von der *Pulsatilla* und den meisten andern Pflanzen der pontischen Einstrahlung ganz gemieden und der feuchte Schwarzwald verbietet jeden Einlass. Einige besondere Momente der Verbreitung möchte ich nach der Karte noch hervorheben. Den Bodensee und den Untersee erreicht *Anemone pulsatilla* in geschlossener Siedelung nirgends. Selbst die Gegend von Stein am Rhein, die von manchen pontischen Leitpflanzen reich besiedelt wird, meidet sie. Nur die Gegend von Alt-Bodmann am Ueberlingersee vermag sie noch zu erreichen. Offenkundig sind die Wasserabgaben grösserer Gewässer und weiter Sumpfgebiete ihrem Fortkommen nicht günstig. Vielleicht ist es auch so zu erklären, dass ganz auffälligerweise die Gegend von Thiengen und Waldshut, sowie die Gegend des Zusammenflusses von Rhein und Aare nicht besiedelt wird. Vor allem deutlich und klar tritt aber die ausserordentlich geschlossene Kette der Siedelungen innerhalb des Areales überall hervor. Innerhalb des skizzierten Verbreitungsgebietes wird die Pflanze sofort häufig, und sie schiebt ihre Standorte in geschlossenen Ketten längs der Flussläufe vorwärts. So besitzt das relativ doch

¹ Verhandl. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. 32, 1921 und Mitteilungen des badischen Landesvereines, 1923.

kleine nordzürcherische und westthurgauische Areal über 300 Einzelstandorte! Abgesprengte Stellen gibt es keine. Ausnahme von dieser durchwegs gültigen Regel bilden das Wollmatinger Ried bei Konstanz und die Rohanschanze bei Landquart. Die erste Stelle liegt volle 18 km von den nächsten Standorten, von denen sie abgesprengt worden ist, entfernt. Hier mögen durch die Bodenverhältnisse der Schnegglisande ungewöhnlich günstige Bedingungen vorhanden sein, sodass die Pflanze selbst gelegentliche Ueberschwemmungen im Hochsommer ertragen kann. Diesen Standort halte ich aber unbedingt für eine relative *N e u - e r w e r b u n g* und nicht für ein Relikt, weil jedenfalls vor verhältnismässig kurzer Zeit diese Stelle noch Seeboden gewesen ist. Dass die *Pulsatilla* keine schlechte Ausbreitungsfähigkeit besitzt, scheint mir ihre grösste nordostschweizerische Ansiedelung in der Wollau bei Andelfingen zu beweisen. Diese Stelle war noch vor wenigen Jahrzehnten in den Karten als Thurlauf eingetragen, und die nächsten Standorte der *Pulsatilla* sind dort mindestens 3 km nach jeder Richtung hin entfernt. Es haben sich dort auch andere xerophile Arten angesiedelt, genau wie im Wollmatinger Ried, z. B. *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Genista tinctoria* L. usw.

Ausser dem Wollmatinger Ried gibt es wie gesagt nur einen abgesprengten Standort, und das ist Landquart bei Chur. Hier ist man allerdings fast dazu gedrängt, ein Relikt früherer Zeiten anzunehmen, zumal auch die übrige Pflanzenwelt der Churer Föhnzone, wie *Rhamnus saxatilis* Jacq., *Dorycnium germanicum* (Gremli) Rikli, und *Linum tenuifolium* L. völlig versprengt auftritt.

Einen Zusammenhang des nordostschweizerischen Verbreitungsareales mit den Standorten um Basel können wir nicht annehmen, zumal die andern Leitpflanzen der pontischen Flora um Basel vollständig fehlen. Es bleibt daher noch zu erforschen, auf welchem Wege diese Siedelungen um Basel erreicht worden sind.

Ausserhalb ihres nordostschweizerischen Verbreitungsareals gedeiht *Anemone pulsatilla* in den anliegenden Gebieten bei künstlicher Anpflanzung offenbar nicht. Ihre Kultur in Zürich geht regelmässig in relativ kurzer Zeit wieder ein. Es müssen aber in dieser Hinsicht unbedingt noch viel ausgedehnt-

tere Untersuchungen vorgenommen werden, denn auf diesem Wege könnte man wohl am besten zeigen, wie sehr das geschlossene Siedelungsgebiet von den heute herrschenden Klimaverhältnissen abhängt.

Ein anderer, sehr charakteristischer Vertreter der pontischen Pflanzengruppe ist *Cytisus nigricans* L. Er dringt in ununterbrochenen Stationen von der schwäbischen Alb und von der Donau her in die Nordostschweiz vor. Massenhaft färbt er die Bergabhänge der für uns so wichtigen Donaustrecke Sigmaringen-Beuron-Tuttlingen. Ueberall dringt er in die von WALTER ZIMMERMANN erforschten kleinen Ausbuchtungen des pontischen Areales in der Gegend Messkirch-Eigeltingen-Engen vor. Reich ist seine Verbreitung im Hegau und Schaffhausen, bis in das Aitrach-Wutachtal von Fürstenberg-Weitzen-Stühlingen. Weiter abwärts besiedelt er das unterste Wutachtal nicht mehr, erreicht noch aus dem Klettgau her die Höhen der Küssaburg und dem Rheine nach die südlichsten, aber in ununterbrochenen Ketten verbundenen Standorte bei Hohentengen, Rheinsfelden, Station Glattfelden, Bülacher Hard. Die Thurlinie wird sonst nur höchst unbedeutend und in wenigen Stationen bei Andelfingen, Flaach und am Irchel überschritten; die thurgauischen Stellen bei Neunforn, Schlatt und im Scharenwald konnten seit 30 Jahren nicht vermehrt werden. Also liegt das Verbreitungsareal der Art überall innerhalb des Siedelungsgebietes der *Anemone pulsatilla*. Aber an der Ostgrenze unseres hier besprochenen Gebietes vermag *C. nigricans* die von der *A. pulsatilla* gezogenen Schranken zu überschreiten. Er dringt am Ueberlingersee von Bodmann-Ludwigshafen bis gegen Meersburg vor. Er besiedelt die Hänge am Nordufer des Untersees von Radolfzell bis Konstanz und erreicht in geschlossenen Siedelungsketten Stein am Rhein und Oehningen. *Cytisus nigricans* erweist sich innerhalb seines Areales als sehr verbreitungsfähig. KELHOFER¹ betont ausdrücklich, dass die Pflanze mit Vorliebe neuentstandene Abrutschungsgebiete und verlassenes Rebland besiedle, ebenso wie Steinbrüche. Das kann ich bestätigen und ich finde die Pflanze auch auf sicher neuen Standorten an Waldwegen bei Marthalen und am Irchel und in sehr auffälliger Weise an den Eisenbahnlinien

¹ Die Flora des Kantons Schaffhausen, 1920.

weit in den Wald hinein vordringend (Marthaler Hard und Bü-
lacher Hard).

Eine weitere, und nur in unserem Gebiete und in der trans-
alpinen Schweiz vorkommende Leitart ist *Inula hirta* L. Diese
Pflanze wächst ausschliesslich innerhalb der *Pulsatilla*-Grenzen
und erreicht sie meistens nicht. Sie ist jetzt ebenfalls überall in
den zungenförmigen Ausbuchtungen der pontischen Einstrah-
lungen bei Messkirch - Eigeltingen - Engen - Aach nachgewiesen;
ihre Fundorte im Hegau und besonders in Schaffhausen konnten
sehr vermehrt werden, aber ganz geschlossene Siedelungsketten,
wie bei den beiden vorher besprochenen Arten, liegen doch
nicht vor. Die Pflanze stellt an die Verhältnisse ihres Gedeihens
ganz besondere Anforderungen (trockener Eichenwald, felsiger
Abhang). Im Kanton Zürich konnten ihre bisherigen Fundorte
bei Eglisau und an vielen Stellen des Weiacher Berges durch
zwei neue Siedelungen am Rheinsberg und bei Rheinsfelden
vermehrt und damit das Areal zu einem viel geschlosseneren
abgerundet werden.

Rhamnus saxatilis Jacq. ist eine weitere Leitart. In der
schwäbischen Alb bisher nur sehr zerstreut gefunden, und auch
in unserem Gebiete sprungweise vertreten; heute ebenfalls
nachgewiesen in der Gegend von Messkirch-Eigeltingen-Aach bei
Engen. Die heute bekannten Fundorte im Hegau und in Schaff-
hausen sind nicht zahlreich. Als letzte Fundstelle galt bisher
Eglisau. Heute sind auch aargauische Stellen im *Pulsatilla*-Gebiet
nachgewiesen und zwar am Geissberg bei Villingen. Andere
nordostschweizerische Ansiedelungen gibt es nur noch im Churer
Rheintale.

Rosa gallica L. zeigt ihre einzigen schweizerischen trans-
alpinen Siedelungen (ausser bei Genf und im anliegenden
Waadtland) gleichfalls im nordostschweizerischen *Pulsatilla*-
Areal. Verbreitet im Albgebiet, im Hegau und in Schaffhausen,
flieht die Pflanze gänzlich das westliche Bodenseegebiet und den
Thurgau, zeigt eine einzige Fundstelle jenseits des Rheines bei
Oerlingen (nördlich Andelfingen an einem früheren Waldrande,
der aber heute durch Neuanpflanzungen in das Innere eines
Wäldchens gekommen ist). Von Schaffhausen dringt aber diese
prachtvolle Rose in ganz ungewöhnlich vielen Stationen ununter-

brochen vorwärts über Jestetten, Rafz, Hüntwangen, Wasterkingen, besiedelt den Kalten Wangen und findet, nachdem wir eben noch eine Stelle nach der andern getroffen haben, plötzlich ein Ende bei der Küssaburg. Im Wutachtal ist sie nur von Schleithem bekannt und fehlt im obern und untern Tale.

Sehr ähnlich ist die Ausbreitung der gleichfalls in der Schweiz nur im nordostschweizerischen *Pulsatilla*-Gebiet vorkommenden *Potentilla heptaphylla* L. (= *P. rubens* Zimmeter). Sie ist reich vertreten in der Alb, im Donautale, im badischen Jura, im westlichen Bodenseegebiet und in Schaffhausen; sie besiedelt Eglisau schon nicht mehr, zeigt aber, genau wie *Rosa gallica*, die ununterbrochene Ausbreitung über Wasterkingen zur Küssaburg und nach Dangstetten. Zum Unterschied von *Rosa gallica* wird aber Nord-Zürich bis Winterthur und bis ins Irchelgebiet sehr stark besiedelt, und in vielen Dutzenden von Fundstellen dringt die Pflanze ins Thurtal bis nach Weinfeldern und ins Murgtal und an den Immenberg ein; sie besiedelt auch das Seerückengebiet über Diessenhofen-Eschenz bis nach Steckborn. Ganz plötzlich stehen wir am Ende ihres Areales, nachdem vorher noch die Fundorte an jedem günstigen Hügel und Waldrande getroffen worden waren. Im Amtsbezirk Konstanz ist heute die Verbreitung der früher so oft verkannten Art noch nicht ganz bekannt. Ich fand sie aber auch bei Hegne, nahe Konstanz.

Asperula tinctoria L. kommt von der Alb und dem Donautale in alle pontischen Ausstrahlungen des badischen Juras, des Hegaus und der Nachbargebiete, überall aber ausschliesslich nur im *Pulsatilla*-Gebiet; sie erreicht die westliche Bodenseegegend nicht, ist ziemlich häufig in Schaffhausen, hält sich stark an die Rheinlinie im Kanton Zürich (Dachsen, Rheinau, Ellikon, Eglisau, Weiach), besiedelt noch den unteren Klettgau bei Griessen und Riedern, nahe Küssaburg und den Nurren bei Reckingen (einzige aargauische Stelle!) und die gegenüberliegenden Rheinabhänge von Lienheim und Waldshut. Die Pflanze ist wohl oft übersehen; viele Fundorte sind erst in letzter Zeit entdeckt und damit ist das Areal zu einem geschlossenen geworden. Früher war unterhalb Schaffhausen nur der Weiacherberg als Fundstelle bekannt. Es schien sich um eine ausgesprochene Absprengung

zu handeln. Heute sehen wir die eng geschlossene Kette der Stationen von Schaffhausen über Eglisau bis Weiach und noch darüber hinaus bis Waldshut.

Dagegen besitzt diese Pflanze weitabgesprengte Standorte im St. Galler Rheintal am Fläscherberg (in Liechtenstein), bei Egerkingen (Solothurn) und eine Stelle im Neuenburger Jura (Brévine).

Asperula glauca (L.) Besser (Alb, Donautal, Hegau, verbreitet in Schaffhausen) zeigt bisher nur zwei ursprüngliche Vorkommnisse jenseits des Rheines bei Diessenhofen und bei Glattfelden). Die Pflanze wird in neuester Zeit vielfach ruderal getroffen, wie mir scheint, in einer etwas abweichenden Form.

Thesium bavarum Schrank bietet ausserordentlich ähnliche Verbreitungsverhältnisse wie *Asperula tinctoria* L. Ungemein häufig in der Alb und im Donautale, reich vertreten im Hegau und in Schaffhausen, zeigt diese Art im Kanton Thurgau nur eine Stelle (Mammern), dann aber geht die Siedelung in kettenförmig aneinandergereihten Kolonien längs des Rheins über Dachsen, Flaach, Teufen, das Irchelgebiet nach Eglisau, Rheinsfelden, Weiach, Reckingen, Lienheim, Waldshut, auch Riedern und Griessen, und jetzt geht ein ganz eigenartig langer und schmaler Siedelungsweg, analog der *Anemone Pulsatilla*, aareaufwärts nach Villingen, Remigen, Besserstein, und mit einem grösseren Sprung nach Egerkingen, Solothurn, Ravellen- und Roggenfluh. Die Pflanze hält sich ausserordentlich stark in der Nähe der grossen Flussläufe und entfernt sich nirgends wesentlich von Rhein und Aare.

Potentilla alba L. weist wiederum ein ausserordentlich geschlossenes Siedelungsgebiet auf und ist innerhalb dieses Areales recht häufig. Wir sehen die gleichen Linien des Einstrahlens: Donautal-Alb - badischer Jura-Hegau-Schaffhausen; im Thurgau nur Diessenhofen, dann überall hart in der Nähe des Rheins im Kanton Zürich (Altenburg, Rheinau, Ellikon, Rüdlingen, Eglisau, Rheinsfelden) und hier stehen wir plötzlich an der Grenze der Art.

Fast ganz gleich ist die Verbreitung der *Potentilla canescens* Besser, die aber doch im westlichen Bodenseegebiet verbreiteter ist und ausser in Schaffhausen in der Schweiz nur noch die Fund-

orte Diessenhofen, Eglisau, Rheinsfelden, Glattfelden und jetzt als letzte ungewöhnliche Abspregung Laufenburg aufweist.

Sehr ähnlich ist ferner die Verbreitung der *Potentilla rupestris* L.: Alb, Donautal, badischer Jura, Hegau, Schaffhausen, westliches Bodenseegebiet, im Thurgau nur wenige Stellen im Bezirk Diessenhofen, Nord-Zürich längs des Rheins und der Thur bis Eglisau, Thiengen bei Waldshut und wiederum Laufenburg.

Als äusserst charakteristische pontische Einstrahlung habe ich¹ das Vorkommen der *Veronica austriaca* L. bei Diessenhofen hingestellt. Sichere Vorkommnisse im anliegenden Deutschland finden sich nur im Donautale: Ulm, Sigmaringen, Beuron, Tuttlingen, dort aber stellenweise ausserordentlich reich vertreten. Für das Hegau kennen wir heute keinen Fundort. Die Pflanze kann aber leicht übersehen werden. Hier liegt das Beispiel vor, bei dem auf einer einzigen Einstrahlungszone (unteres Donautal) die Pflanze eingedrungen ist. Die Schweiz besitzt sonst nur noch eine Fundstelle: la Brévine, Kanton Neuenburg.

Für die hier erörterten Gebiete liegt auch die Verbreitung von *Veronica prostrata* L. sehr ähnlich: ebenfalls nur Donautal, Ulm, Immendingen, aber jetzt mit zwei Zwischenstationen im Hegau bei Welschingen-Engen und zwischen Talmühle und Höhenegg zu dem Fundort Diessenhofen. Diese Art kommt aber in der Schweiz in xerothermen Gegenden auch sonst vor (Basel, Graubünden, Wallis).

Hieracium cymosum L. ssp. *cymosum* (L.) N. P. dringt vom Alb- und Donaugebiet nach dem Hegau und nach Schaffhausen, folgt dem Rhein in zahlreichen Stationen von Dachsen bis Weiach, zeigt im unteren Klettgau bei Griessen eine Fundstelle und ist nochmals am Bruggerberg im Aargau nachgewiesen. Alle Fundstellen liegen im *Pulsatilla*-Gebiet. Weitere nordostschweizerische Siedelungen liegen im St. Galler Rheintale um Altstätten und angeblich bei Rheinfeldern im Aargau.

Fast analog verhält sich *Phleum phleoides* (L.) Simonkai. Häufig in der Alb und im Donautale; verbreitet im Hegau und in Schaffhausen, finden sich im Kanton Zürich nur vereinzelte

¹ Mitt. d. Thurg. Naturf. Ges. XXIV (1922), pg. 119/120.

Fundorte (Dachsen, Eglisau, Wasterkingen), dann Hohenthengen und gegenüber Zurzach, und endlich wiederum ein aargauisches Siedelungsareal um Brugg-Gebensdorf-Mellingen.

Ueberaus ähnlich ist die Verbreitung der *Falcaria vulgaris* Bernh.: Alb, Donautal, Hegau, Schaffhausen, Thurgau nur Diesenhofen, Zürich nur Bülach und Oerlingen, Aargau um Reckingen, Zurzach, Villingen, Brugg und Oberfrick.

Von pontischen Einstrahlungen sind im Donautale zurückgeblieben *Potentilla arenaria* Borkh. und ihre Hybriden. Das Hegau wird noch erreicht, nicht mehr aber die anliegende Schweiz von *Melica transsilvanica* Schur, und ebendort finden sich auch mehrere Kolonien von *Oxytropis pilosa* (L.) D. C., die in Süddeutschland nur ganz reliktartig auftritt, freilich an die Lokalität offenkundig ganz besondere Anforderungen stellt.

Hier anzureihen wäre für die Nordostschweiz *Silene otites* L., noch verbreitet im Hegau; geht bis hart an die Schaffhausergrenze bei Biethingen (auf Moräneboden in der Ebene) und wurde früher auch bei Gennersbrunn und Buch (bei Stein) noch innerhalb der schaffhausischen Grenzen gesammelt. Offenbar sind diese Standorte durch den Menschen zerstört worden.

Nun gibt es aber noch eine recht bedeutende Anzahl von xerophilen, in der Schweiz auch sonst in warmen Gebieten gut vertretenen Arten, die für das nordostschweizerische Gebiet zweifellos die Einstrahlungswege von der schwäbischen Alb und dem Donautal her benützt haben. Ihre ganze Ausbreitung hält sich stark an die geschilderten *Pulsatilla*- und *Cytisus*-Grenzen, überschreitet sie aber gelegentlich etwas, weil es sich hier um viel weniger empfindliche Pflanzen handelt. Was uns hier aber besonders interessiert, das ist die Tatsache, dass auch da in den meisten Ausstrahlungen die Stationen wieder kettenförmig aneinandergereiht sind und dann plötzlich das Ende des Areales erreicht wird. In dieser Weise verhält sich zum Beispiel für die Nordostschweiz *Trifolium alpestre* L., das den Thurgau nur noch knapp berührt, Zürich nur längs des Rheins besiedelt, sodann die Gegend Hohenthengen, Küssaburg erreicht mit Endstation um Klein-Laufenburg, unteres Bachsertal und Thalheim bei Brugg.

Hierher zählt ferner: *Linum tenuifolium* L.; in Nord-Zürich weiter verbreitet, im Thurgau nur Diessenhofen, Eschenz, Hüttwilen, Neunforn, im Gebiet der Küssaburg und im Aargau bis zum Bötzing; *Geranium rotundifolium* L., in der Nordostschweiz eng an die Flusslinie des Rheins gebunden, wenigstens in seinen natürlichen Standorten, und bis Waldshut reichend, im Aargau nicht ganz sicher ursprünglich nachgewiesen; *Poa bulbosa* L., ebenfalls nur längs des Rheins (Diessenhofen, Schaffhausen, Nord-Zürich, Hohenthengen, Verbreitung im Aargau noch wenig erforscht; sicher ursprünglich wild, aber bei Stilli nahe Brugg; *Medicago minima* (L.) Desr., gleichfalls nur eng am Rhein von Stein, Diessenhofen, Schaffhausen, bis Hohenthengen, Dangstetten, Kadelburg.

Noch etwas weiter dehnt sich aus *Veronica spicata* L., aber doch fast immer hart der Rheinlinie folgend bis Kaiserstuhl, Klein-Döttingen, aareaufwärts bis Siggental; *Antropogon ischaemon* L., massenhaft in Diessenhofen und Nord-Zürich, hier aber nur in den rheinnahen Gebieten, geht bis Zurzach, Koblenz und Umgebung. Endlich verhält sich ausserordentlich ähnlich *Peucedanum oreoselinum* (L.) Mönch, mit Ausbreitung aareaufwärts bis in die Gegend von Brugg und Mellingen; *Thalictrum Bauhini* Crantz var. *galioides* (Nestler), in der Nordostschweiz eng an den Rhein gebunden, in einer neuentdeckten Ausstrahlung bei Dietikon im Limmattale; und ausserordentlich ähnlich im Prinzip verlaufen die geschlossenen Siedelungsketten von *Trifolium rubens* L., (im Aargau noch bis Böbikon, Koblenz, Siggental bei Brugg und Tafeljura); *Lathyrus niger* (L.) Bernh. (Aargau bis Reckingen und Talheim bei Schinznach und im Tafeljura); und zum Schluss auch *Globularia vulgaris* L. ssp. *Willkommii* (Nyman), die im Schaffhauser Becken massenhaft auftritt, aber doch auch den Aargau aareaufwärts und den Kanton Solothurn erreicht hat. Von dieser Art finden sich gelegentlich weit abgesprengte Stationen (Eierbrecht-Zürich,¹ Uelikon-Stäfa, Türlersee).

Wir sehen also, dass die grosse Mehrzahl der hier erörterten Pflanzen ungemein analoge Verbreitungsgebiete aufweisen, dass aber doch eine für die Art charakteristische Erschöpfung

¹ Heute zerstört.

der Ausbreitung festgestellt werden kann, insofern als einzelne der pontischen Arten nur noch das Donautal, andere noch das Hegau und Schaffhausen oder wiederum andere wenige Orte im Thurgau und Nord-Zürich erreichen. Wir erkennen aber heute viel deutlicher als früher, dass im Prinzip die Einstrahlungszone der sarmatisch-pontischen Pflanzen weit über Eglisau hinausgeht, wohin CHRIST ihre Westgrenze verlegt hatte, und dass eine ganze Reihe der genannten Arten aareaufwärts über Villingen nach Brugg vordringt, in den Seitentälern hier bis Mellingen, Dietikon und aareaufwärts bis Aarau und vereinzelt bis in den Solothurner Jura gelangt.

Zum allerwichtigsten gehört nun, dass die grosse Mehrzahl dieser Arten in ununterbrochenen Stationen bis an das Ende ihrer Verbreitung ankommt, sodass man nicht von Relikten sprechen kann. Dies gilt ganz besonders auch in der Nordostschweiz für Arten, die sonst eine noch viel weiter reichende Verbreitung besitzen, wie *Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr., *Aster amellus* L., *Veronica teucrium* L., *Chrysanthemum corymbosum* L., *Anthericum ramosum* L., *Melittis melissophyllum* L., *Campanula persicifolia* L. und die drei Ginsterarten: *Genista sagittalis* L., *tinctoria* L. und *germanica* L. Als neue Talgebiete erforscht werden konnten, das Eulachtal und das Tösstal, die in meiner Studie von 1899 noch nicht erörtert werden konnten, hat sich wieder genau wie im Thurgau die gleichsinnige Gruppierung der Endstationen ergeben, wie sie in meiner Arbeit von 1900 kartographisch dargestellt ist. Wiederum rückt von den Ginstern *G. sagittalis* L. am wenigsten weit, *G. germanica* L. weiter vor und *G. tinctoria* L. weitaus am weitesten, und alle werden noch durch die Endstationen von *Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr. überholt; Verhältnisse, die die allmähliche Abstufung des heutigen xerischen Klimas widerspiegeln.

Für einzelne Arten und ganz besonders für die seltenen Spezies kommen nun freilich Absprengungen vor, oder es sind die Siedelungen nicht so geschlossene, und ich habe mich bemüht, darauf jedesmal aufmerksam zu machen. Hier können aber doch eine Reihe von Faktoren zur Erklärung herangezogen werden. Man wird verstehen, dass eine für ihr Vorkommen so besondere Bedingungen verlangende Art, wie *Inula hirta* L., nicht

in ununterbrochenen Ketten getroffen werden kann, weil einfach die Ortsverhältnisse für ihr Fortkommen nicht überall bestehen. Man muss auch immer, wie ich das längst hervorgehoben habe, bedenken, dass der Mensch durch seine Kulturen, namentlich durch seine Rebberge, viele der besten und weitausgedehntesten Standorte weggenommen und damit das Areal zerstückelt hat. Es darf nicht ausser acht gelassen werden, dass unsere hier besprochenen Pflanzen auch heute noch recht ausbreitungsfähig sind, wie ich das für *Cytisus nigricans* L. und *Anemone pulsatilla* L. bewiesen zu haben glaube. So können auch weiter abstehende Fundorte in den letzten paar tausend Jahren erobert worden sein. Endlich sind viele Stationen der hier erwähnten Arten erst in neuester Zeit aufgefunden worden, sodass erst heute das vorher zerrissene Areal in ein geschlossenes verwandelt worden ist. Dies habe ich für *Asperula tinctoria* L. bewiesen. Zuerst ist nicht ausser acht zu lassen, dass anderseits in ihren Fundstellen sehr anspruchsvolle Pflanzen vielfach durch den Menschen stellenweise ganz entfernt worden sind, wie besonders *Thalictrum Bauhini* Crantz var. *galioides* (Nestler), das heute alle früheren Lokalitäten in Schaffhausen eingebüsst hat und nach der heute bestehenden Verbreitung ein zerrissenes Areal darstellen würde. Für die Relikttheorie scheint mir auch heute im Gebiet des hier besprochenen Schaffhauser Beckens nichts Ueberzeugendes vorzuliegen. Anders dürfte die Sache liegen bei den Siedelungen der gleichen Pflanzen im Churer Rheintale, im Neuenburger Jura und vielleicht auch in der Gegend von Egerkingen-Solothurn und bei *Silene Otites* L. und *Oxytropis pilosa* L. im Hegau.

Wenn wir zum Schluss nochmals die Einstrahlungswege der pontischen Flora festzustellen suchen, so kommen für den Durchbruch aus dem oberen Donautale zwei Richtungen in Betracht: 1. das Kriegertal und das Wasserburgertal in der Richtung nach Engen-Schaffhausen und 2. das Aitrachtal in der Richtung ins obere Wutachtal. Auch diesen letzteren Weg halte ich heute durch die dort vorhandenen ununterbrochenen Siedelungen von *Anemone pulsatilla*, *Cytisus nigricans*, *Globularia Willkommii*, *Thesium bavarum*, *Phleum phleoides* für bewiesen. Dagegen kommen für die selteneren Arten nur das Kriegertal und

das Wasserburgertal in Betracht. Nur von hier aus bekommen wir die Kolonien von *Inula hirta*, *Rhamnus saxatilis*, *Asperula tinctoria* und *glauca*, *Thesium linophyllum*, die vier *Potentillen*, *Rosa gallica* und andere.

Fünfter Teil

Systematik und Genetik

I.

Ueber das Aufsuchen von Artanfängen

Von HUGO DE VRIES, Lunteren, Holland

Eingegangen 20. Januar 1925 .

Am Ufer des Missouri-Flusses besuchte ich vor Jahren einen Fundort von *Oenothera biennis* L. In der Nähe des Ortes Courtney, unweit St. Louis, hatte der Fluss vor einigen Jahren eine grosse Strecke Landes überschwemmt und mit Sand überschüttet. Solche Stellen lieben die Nachtkerzen vorzugsweise und während sich die Ebene mit Weiden und anderem Gesträuch bedeckte, dehnten sie sich zwischen diesen rasch aus. Mehrere tausend Exemplare waren am Tage meines Besuches in voller Blüte und viele erreichten eine Höhe von fast vier Meter. Der untere Teil des Stengels war in einer Länge von 1—1½ m beblättert, dann fing die Rispe an, welche mehrfach weit über hundert, zum Teil reife Früchte trug.

DARWIN hatte früher betont, dass eine solche rasche Verbreitung oft eine Ursache grosser Variabilität sein dürfte, und somit für die Entstehung neuer Arten eine gute Gelegenheit bieten könne. Er untersuchte *Geranium phaeum* und *G. pyrenaicum*, welche in Staffordshire in England sich aus einem Garten frei verbreitet hatten. Beide Arten werden zwar seit lange kultiviert, haben aber keine bedeutenden Varietäten hervorgebracht.