

**Einige Bemerkungen zu Gustav Hegi's Abhandlung:
„Mediterrane Einstrahlungen in Bayern.**

**Ein Beitrag
zur Pflanzengeographie des Königreichs Bayern“,**
im vorigen (46.) Jahrgange dieser Verhandlungen.

Von

Aug. Schulz.

Eingesandt am 29. September 1905.

In einer im 46. Jahrgange dieser Verhandlungen (S. 1—60 und 202—203) veröffentlichten Abhandlung mit dem oben genannten Titel teilt Gustav Hegi die Gefäßpflanzen-Flora des Königreichs Bayern „nach der Entwicklungsgeschichte“ in die folgenden Florenelemente ein: 1. endemisch-alpines Element, 2. arktisch-alpines Element, 3. asiatisch-europäische Waldflora, 4. xerothermes^{1*)} Element mit den beiden Untergruppen 4a. pontische u. 4b. mediterrane Flora u. 5. atlantisches Florenelement²⁾; dem letzteren schließt er die Salzpflanzen oder Halophyten³⁾ an. Die erst in historischer Zeit unter dem Einflusse des menschlichen Verkehrs eingewanderten Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen⁴⁾ faßt er in eine besondere, 6. Gruppe zusammen. Von diesen sechs Gruppen behandelt er darauf die vierte und die fünfte, vorzüglich die zweite Untergruppe der ersteren, eingehender.

Das xerotherme Florenelement ist nach Hegi's Annahme in Mitteleuropa in einer durch „warmes, trockenes und mehr kontinentales Klima“ ausgezeichneten Periode (in der Steppenperiode vieler Autoren), die „geologisch durch ausgiebige Lösablagerungen dokumentiert ist“, eingewandert. Verschiedene Faktoren sprechen nach seiner Meinung dafür, daß wir mindestens zwei xerotherme oder Steppenperioden, eine interglaziale und eine postglaziale, annehmen müssen.⁵⁾ Er läßt es unentschieden⁶⁾, in welche von diesen beiden Perioden die Einwanderung des xerothermen Elementes in Mittel-

*) Die Anmerkungen sind am Ende der Abhandlung (S. 214 u. f.) zusammengestellt.

europa fällt. Das Ursprungsland dieses Elementes verlegt er in eine Zone, „welche das ganze südliche und südöstliche Europa, das nördliche Afrika, sowie den Orient bis nach Vorderasien umfaßt.“ Er bezeichnet „diejenigen Formen, die aus dem südöstlichen Europa und westlichen Asien durch Ungarn etc. in Mitteleuropa von Osten her eingedrungen sind“, als pontische Flora, diejenigen Formen, die „aus dem südwestlichen Frankreich durch das untere Rhonetal, z. T. wohl über den Schweizer Jura in die Südwestecke von Deutschland Eingang gefunden“ haben, als mediterrane Flora, und endlich⁷⁾ diejenigen Formen, die „von beiden Seiten her das Alpengebiet umwandert“ haben, als xerotherme Typen. Er läßt es unentschieden, ob die pontische und die mediterrane⁸⁾ Flora ganz zu gleicher Zeit und unter gleichen klimatischen Bedingungen in Mittel- und Süddeutschland eingewandert sind.⁹⁾

Es kann m. E. nicht bezweifelt werden, daß während des Höhepunktes des Zeitabschnittes des Bühlvorstoßes Pencks,¹⁰⁾ als der Rheingletscher bis zur Gegend von Bregenz am Bodensee, der Inngletscher bis zur Gegend des Ammersees und von Kufstein, und der Salzachgletscher bis zur Gegend von Berchtesgaden reichte, nicht nur in Bayern, sondern auch in ganz Deutschland ein solches Klima herrschte, daß die weitaus meisten¹¹⁾ der xerothermen, der pontischen und der mediterranen Arten Hegis hier nicht zu leben vermochten.¹²⁾ Diese Arten können sich hier also erst nach jenem Zeitpunkte dauernd¹³⁾ angesiedelt haben.¹⁴⁾ Die zu dauernder Ansiedlung in Deutschland führende Einwanderung der spontan eingewanderten¹⁵⁾ von ihnen¹⁶⁾ kann nicht in eine einzige — klimatische — Periode fallen. Ein Teil von diesen¹⁷⁾ kann nur während einer Periode eingewandert sein, deren Klima wesentlich kontinentaler war als das jetzige Klima Deutschlands, deren Sommer trockener und heißer, deren Winter trockener und kälter waren als die der Gegenwart; ein anderer Teil von diesen¹⁸⁾ kann nur während einer Periode eingewandert sein, deren Sommer und Winter bedeutend wärmer waren als die der Gegenwart; der Rest dieser Arten¹⁹⁾ kann²⁰⁾ sich in Deutschland allerdings während dieser beiden Perioden angesiedelt haben.²¹⁾ Daß das Klima Deutschlands während der Einwanderung dieser Arten in Deutschland wirklich den behaupteten Charakter besaß, darauf läßt sich mit Bestimmtheit aus den Fähigkeiten und Bedürfnissen dieser Arten, sowie aus ihrer Verbreitung innerhalb und außerhalb Deutschlands schließen.²²⁾ Es müssen also auf die Zeit des Bühlvorstoßes ein Zeitabschnitt, während welches das Klima Mitteleuropas wesentlich kontinentaler, und ein Zeitabschnitt, während

welches es wesentlich milder war als gegenwärtig, gefolgt sein. Während des Höhepunktes des ersteren — von mir als trockenster Abschnitt der ersten heißen Periode bezeichneten — Zeitabschnittes glich das Klima der trockensten Striche Deutschlands wahrscheinlich ungefähr dem gegenwärtig in den Steppengebenden des südlichen Rußlands herrschenden Klima; während des Höhepunktes des anderen Zeitabschnittes dagegen besaß es in den wärmsten Strichen Deutschlands einen mediterranen Charakter. Sichere stratigraphisch-palaeontologische Beweise dafür, daß in Mitteleuropa während der seit dem Zeitabschnitte des Bülhvorstoßes verflossenen Zeit eine zeitlang ein solches Klima herrschte, wie wir es dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode zuschreiben müssen, lassen sich gegenwärtig nicht beibringen und werden sich vielleicht auch nie beibringen lassen. Weder die in postglazialen Ablagerungen der Gegend von Schaffhausen gefundenen Reste von einigen mit heute lebenden osteuropäisch-asiatischen Steppentierarten nahe verwandten oder identischen Säugetier- und Vogelarten,²³⁾ noch die wenigen im Alpengebiete nachgewiesenen recht unbedeutenden postglazialen Lößablagerungen²⁴⁾ können als solche angesehen werden.²⁵⁾ Aber auch wenn es gelänge, in den Alpen sowie in Deutschland²⁶⁾ zahlreiche sicher aus der Zeit nach dem Ausgange des Zeitabschnittes des Bülhvorstoßes herstammende Lößablagerungen aufzufinden, so würde damit doch kein Beweis für das Vorhandensein eines auf den Zeitabschnitt des Bülhvorstoßes folgenden Zeitabschnittes vom Charakter des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode geliefert sein. Denn aus dem Vorhandensein von Lößablagerungen in Mitteleuropa läßt sich nur schließen, daß das Klima dieses Gebietes während derjenigen Zeitabschnitte, während welcher sich diese Lößablagerungen bildeten, wesentlich trockener war als gegenwärtig; wie das damalige Klima Mitteleuropas im übrigen beschaffen war, ob die Sommer heiß oder kalt waren, das läßt sich daraus nicht erkennen.²⁷⁾ Auch fossile Reste von Säugetieren und Vögeln, aus denen mit Bestimmtheit geschlossen werden kann, daß das Klima Mitteleuropas nach dem Ausgange des Zeitabschnittes des Bülhvorstoßes eine zeitlang einen solchen Charakter besaß, wie wir ihn dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode zugeschrieben haben, werden wohl nicht aufgefunden werden. Trotz des Fehlers stratigraphisch-palaeontologischer Beweise für das Vorhandensein des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode muß, wie schon vorhin gesagt wurde, das Vorhandensein dieses Zeitabschnittes als absolut sicher angesehen werden. Sicher ist es auch, daß in Mitteleuropa während der seit

dem Ausgange des Zeitabschnittes des Bühlvorstosfes verfloßenen Zeit eine zeitlang strichweise ein mediterranes Klima herrschte, obwohl sich auch hierfür keine stratigraphisch - palaeontologischen Beweise beibringen lassen.²⁸⁾ Dieser warme Zeitabschnitt²⁹⁾ ging ohne Zweifel dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode unmittelbar voraus, und während des letzteren sind wohl seine — unbedeutenden — Ablagerungen sämtlich oder meist zerstört worden. Wahrscheinlich folgte dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode ein dem ihm vorausgehenden warmen Zeitabschnitte ähnlicher Zeitabschnitt unmittelbar nach, doch besaß dieser³⁰⁾ wahrscheinlich nur kurze Dauer und hat deshalb wohl nur unbedeutende Ablagerungen hinterlassen.³¹⁾ Er hatte für die Entwicklung der Flora Deutschlands wohl nur recht wenig Bedeutung, dagegen große Bedeutung für die Entwicklung der Pflanzendecke desselben.

Die Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode kamen wahrscheinlich sämtlich aus dem Südosten und Osten, aus Ungarn und dem südlicheren Rußland; die des ersten — und zweiten — warmen Abschnittes dieser Periode dagegen kamen ohne Zweifel teils aus dem Südosten, teils aus dem Südwesten und Westen.³²⁾ Viele Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode drangen während dieses Zeitabschnittes nach Westen hin bis zur Westgrenze Deutschlands und wohl auch noch über diese hinaus vor. Gegenwärtig wachsen noch im westlichen Teile des Rheingebietes — westlich vom Rheine — zahlreiche Nachkommen damaliger Einwanderer;³³⁾ weiter im Westen jedoch lassen sich solche mit Sicherheit nicht mehr nachweisen.³⁴⁾ Aus dem Alpenvorlande drangen viele³⁵⁾ der damaligen Einwanderer in den Tälern der Alpenflüsse, z. B. des Inns, des Rheins und der Aare, weit in das Alpengebiet ein.³⁶⁾ Die meisten derjenigen Phanerogamen-Arten, welche während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in Süddeutschland einwanderten, kamen wohl ausschließlich aus Ungarn. Es wanderte ohne Zweifel die Mehrzahl dieser ungarischen Einwanderer durch Nieder- und Oberösterreich nach dem bayerischen Donaungebiete, und nur ein kleiner Teil von ihnen durch die nördlich von den nördlichen Randgebirgen Mährens und Böhmens gelegenen Bezirke Deutschlands nach dem Oberweserbezirke und aus diesem nach dem Maingebiete; doch ist vielleicht eine Anzahl Arten ausschließlich auf letzterem Wege nach Süddeutschland gelangt. Wahrscheinlich sind damals auch durch Böhmen hindurch Phanerogamen aus Ungarn in Süddeutschland eingedrungen, doch war deren Anzahl wohl nur unbedeutend. Auf welchen von diesen drei Wegen die

einzelnen Arten nach Süddeutschland gelangt sind, das läßt sich nicht mehr feststellen. Wenn auch die meisten derjenigen Phanerogamen-Arten, die während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in Süddeutschland einwanderten, ausschließlich aus Ungarn kamen, so sind doch zweifellos auch von denjenigen Arten, welche während dieses Zeitabschnittes in Deutschland aus Rußland eindringen, zahlreiche³⁷⁾ damals nach Süddeutschland gelangt. Das Vorkommen von *Astragalus arenarius* L. und *Jurinea cyanoides* (DC.)³⁸⁾ im Gebiete des Mittelrheines³⁹⁾ weist mit Bestimmtheit darauf hin.⁴⁰⁾ Auf welchen Wegen die russischen Einwanderer nach Süddeutschland gelangten, ob nördlich von den nördlichen mährisch-böhmischen Randgebirgen, oder durch Böhmen, oder sogar von der oberen Oder her durch Mähren, Nieder- und Oberösterreich, das läßt sich nicht mehr feststellen. Der Umfang⁴¹⁾ und die Form des Areales, welches sich die einzelnen der während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in Deutschland eingewanderten Arten hier während dieses Zeitabschnittes erwarben, erfuhren nach dem Ausgange desselben eine so bedeutende Aenderung, daß sie sich heute nicht mehr feststellen lassen. Es ist infolge davon ganz unmöglich, etwas Sicheres über die Ausbreitungswege dieser Arten in Deutschland während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode auszusagen; ⁴²⁾ bei den meisten von ihnen läßt sich selbst die Richtung, aus der sie in Deutschland einwanderten, nicht mehr bestimmt angeben, da sie sowohl aus Ungarn als auch aus Rußland gekommen sein können.⁴³⁾

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß eine Anzahl der während des ersten — und des zweiten — warmen Abschnittes der ersten heißen Periode in Deutschland eingewanderten Arten ausschließlich aus dem Südwesten und Westen kam. Wie weit diese Arten damals in Deutschland nach Osten und Nordosten vordrangen, das läßt sich nicht mehr feststellen; gegenwärtig ist in der Rheingegend noch eine Anzahl von ihnen vorhanden⁴⁴⁾ und selbst im Saalebezirke⁴⁵⁾ kommen gegenwärtig noch einzelne von ihnen vor. Wahrscheinlich ist jedoch die Anzahl derjenigen Arten, die damals in Deutschland sowohl aus dem Südwesten und Westen als auch aus dem Südosten einwanderten, wesentlich bedeutender als die derjenigen Arten, die ausschließlich aus dem Südwesten und Westen kamen.⁴⁶⁾ Bestimmtes läßt sich hierüber jedoch nicht sagen, da diese Arten sämtlich ausschließlich von Südwesten und Westen her eingewandert sein können. Daraus, daß eine während des ersten warmen Abschnittes der ersten heißen Periode in Deutschland eingewanderte

und zu dauernder Ansiedlung gelangte Art gegenwärtig dem östlichen Süddeutschland fehlt, darf man nicht schließen, daß sie nicht von Osten her eingewandert ist, denn der östliche Teil Süddeutschlands hat während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode ohne Zweifel den größten Teil derjenigen Arten, die in ihm während des vorausgehenden ersten warmen Abschnittes dieser Periode eingewandert waren, wieder verloren.⁴⁷⁾⁴⁸⁾ Auf welchen Wegen sich die Einwanderer des ersten warmen Abschnittes der ersten heißen Periode in Deutschland ausbreiteten, das läßt sich nicht mehr feststellen, da, wie schon soeben gesagt wurde, während des trockensten Abschnittes dieser Periode die Größe und die Gestalt des Areales, welches sich die einzelnen Arten während des ersten warmen Abschnittes dieser Periode erworben hatten, eine sehr bedeutende Aenderung erfuhren.⁴⁹⁾ Nach Süddeutschland gelangten die östlichen Einwanderer wohl meist über Nieder- und Oberösterreich, die westlichen Einwanderer wohl meist durch das Tal zwischen den Alpen und dem Schweizer Jura, durch das Tal zwischen dem Schweizer Jura und den Vogesen und über das Hügelland zwischen den Vogesen und der Eifel. Mehr läßt sich m. E. hierüber nicht sagen.

Ein Teil der Arten der atlantischen Flora Hegi's⁵⁰⁾ ist in Deutschland wohl schon während des ersten Teiles der ersten heißen Periode — d. h. vor dem Beginne des trockensten Abschnittes derselben — eingewandert und zu dauernder Ansiedlung gelangt; die dauernde Ansiedlung der übrigen Arten dieser Flora fällt aber wohl in den Ausgang der ersten heißen Periode und in die erste kühle Periode.⁵¹⁾⁵²⁾

Auf die weiteren Geschieke der Arten der xerothermen und der atlantischen Flora Hegi's in Deutschland will ich nicht eingehen, da Hegi diesen Gegenstand in seiner Abhandlung nicht behandelt hat; ich verweise betreffs dieses Gegenstandes auf meine neueren Schriften über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas.

Anmerkungen.

1 (209).¹⁾ Nach Hegi's Meinung (a. a. O. S. 4) ist der Name und Begriff „xerotherm“ für den Charakter dieses Florenelementes äußerst zutreffend; vergl. Anm. 21.

2 (209). Dieses Element wird nach Hegi's Meinung (a. a. O. S. 57) vielleicht richtiger als Untergruppe des xerothermen Elementes aufgenommen.

¹⁾ Die eingeklammerte Zahl verweist auf diejenige Seite der Abhandlung, auf welche sich die Anmerkung bezieht.

3 (209). Zu den „typischen Salzpflanzen“ Bayerus rechnet Hegi (a. a. O. S. 60) auch *Salsola Kali* L., die meines Wissens in Bayern keine „Salzpflanze“ ist, sowie *Lepidium latifolium* L., das in Bayern vielleicht nicht indigen ist. Wenn Hegi *Cochlearia officinalis* L. zu den Salzpflanzen „im weiteren Sinne“ rechnet, so darf er *Festuca distans* (L.) nicht von diesen ausschließen.

4 (209). Vergl. Hegi a. a. O. S. 60. Ich möchte hierzu bemerken, daß doch wohl ein Teil der Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen bereits vor der historischen Zeit „unter dem Einflusse des menschlichen Verkehrs“ in Bayern eingewandert und zu dauernder Ansiedlung gelangt ist.

5 (209). Dies gilt nach seiner Meinung nicht nur für Deutschland, sondern auch für das Alpengebiet.

6 (209). Er sagt (a. a. O. S. 6): „Ohne mich hier entschieden über die Zeit der Einwanderung der xerothermen Flora in Mitteleuropa aussprechen zu wollen.“

7 (210). Hoffentlich habe ich Hegi richtig verstanden. Er sagt (a. a. O. S. 8): „Eine größere Zahl hat sicherlich von beiden Seiten her das Alpengebiet umwandert, die dann als xerotherme Typen zu bezeichnen wären.“

8 (210). Ueber die „xerothermen Typen“ sagt er an dieser Stelle nichts.

9 (210). Er sagt (a. a. O. S. 7): „Damit möchte ich allerdings nicht zugleich sagen, daß diese beiden Floren ganz zu gleicher Zeit und unter gleichen klimatischen Bedingungen in Mittel- und Süddeutschland eingetroffen seien.“

10 (210). Vergl. Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter (Leipzig 1901 u. f.).

11 (210). Aber nicht alle; es sind vielmehr einige, von den (S. 9—11 aufgeführten) xerothermen Arten z. B. *Biscutella laevigata* L., *Thlaspi montanum* L., *Bupleurum longifolium* L., *Erica carnea* L., *Tithymalus amygdaloides* (L.), und von den (S. 11—12 aufgeführten) pontischen Arten *Rhamnus saxatilis* L., in Deutschland schon während der letzten großen Vergletscherungsperiode eingewandert und zu dauernder Ansiedlung gelangt. Ein Teil von diesen Arten ist allerdings später, während der ersten heißen Periode, noch einmal in Deutschland eingewandert und zu dauernder Ansiedlung gelangt.

12 (210). Während des Höhepunktes der letzten großen Vergletscherungsperiode besaß Deutschland ein für diese Arten noch viel ungünstigeres Klima als während des Höhepunktes des Zeitabschnittes des Bühlvorstoßes. Ob in der Zwischenzeit zwischen dem Höhepunkte der letzten großen Vergletscherungsperiode und dem des Zeitabschnittes des Bühlvorstoßes Gewächse mit der klimatischen Anpassung dieser Arten in Deutschland einwandern konnten, das läßt sich gegenwärtig noch nicht sagen, da über diese Zwischenzeit erst wenig bekannt ist.

13 (210). Unter dauernder Ansiedlung ist hier wie im folgenden die bis zur Gegenwart dauernde Ansiedlung verstanden.

14 (210). Hegi sagt (a. a. O. S. 5): „Die Zeit dieser Steppenperiode [d. h. der Periode, in welcher die xerotherme Flora in Mitteleuropa eingewandert ist], ob interglazial oder postglazial, ist eine der gegenwärtig recht oft diskutierten Fragen. Schultz [so!] vor allem gibt in seinen verschiedenen in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten eine äußerst detaillierte, aber auch etwas verwickelte Florengeschichte, welche, da doch die palaeontologischen Stützen noch sehr gering sind, von sehr vielen Hypothesen durchflochten ist.“ Hierzu bemerke ich, daß sich, auch wenn einmal die Mehrzahl der vorhandenen Quartärlagerungen des nördlicheren Europas stratigraphisch-palaeontologisch untersucht werden sollte, auf Grund der Ergebnisse dieser Untersuchungen doch nur, und zwar nur ganz hypothetisch

— Hegi bedenkt offenbar nicht, daß alle Aussagen auf Grund von stratigraphisch-palaeontologischen Untersuchungen hypothetisch sein müssen —, feststellen lassen wird, ob ein Teil — nicht einmal, ob die Gesamtmasse — der Arten des von Hegi als xerothermes Element bezeichneten Elementes der bayerischen Flora bereits während einer Interglazialzeit im nördlicheren Europa gelebt hat, aber nicht, ob sich die Gesamtmasse oder wenigstens ein Teil dieser Arten schon damals oder erst in der Postglazialzeit dauernd — hierauf kommt es doch bei dieser Frage allein an — in diesem Gebiete angesiedelt hat. Dieses letztere läßt sich nur auf Grund der Ergebnisse der stratigraphisch-palaeontologischen Untersuchung jener Ablagerungen, sowie der Ergebnisse der Untersuchung der Fähigkeiten, der Bedürfnisse und der Verbreitung der Glieder der Phanerogamen-Flora dieses Gebietes, und zwar meines Erachtens schon gegenwärtig, obwohl weder diese noch jene Untersuchung zu einem Abschlusse gelangt ist, durchaus sicher, entscheiden.

15 (210). Alle von Hegi aufgeführten Arten sind in Deutschland ausschließlich eingewandert.

16 (210). Ein Teil von Hegis xerothermen, pontischen und mediterranen Arten ist in Deutschland sicher oder wahrscheinlich nicht spontan, sondern ausschließlich unter dem Einflusse der menschlichen Kultur eingewandert. Von den in Deutschland ausschließlich oder auch spontan eingewanderten Arten dieser drei Artengruppen haben sich hier recht viele unter dem Einflusse der menschlichen Kultur ausgebreitet; bei einem bedeutenden Teile von diesen läßt es sich nicht feststellen, an welche ihrer gegenwärtigen deutschen Wohnstätten sie spontan, an welche derselben sie unter dem Einflusse der menschlichen Kultur gelangt sind. Diese letzteren Arten bleiben — ebenso wie die nicht spontan eingewanderten — bei einer Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen spontanen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands am besten unberücksichtigt. Von den von Hegi aufgeführten xerothermen, pontischen und mediterranen Arten sind meines Erachtens vorzüglich folgende sicher oder wahrscheinlich in Deutschland ausschließlich unter dem Einflusse der menschlichen Kultur eingewandert — diese sind mit * bezeichnet —, oder doch sicher an einen großen Teil oder sogar an die Mehrzahl ihrer heutigen deutschen Wohnstätten — in weiten Strichen Deutschlands an alle Wohnstätten — ausschließlich unter dem Einflusse der menschlichen Kultur gelangt: 1. xerotherme Arten: *Isatis tinctoria* L., *Lathyrus Nissolia* L., **Vicia lutea* L., *Orlaya grandiflora* (L.), **Artemisia Absinthium* L., *Achillea nobilis* L., *Doronicum Pardalianches* L., **Echinops sphaerocephalus* L., *Scrophularia vernalis* L., **Nepeta Cataria* L., *Ballote nigra* L., *Ajuga Chamaepitys* (L.), **Tithymalus falcatus* (L.), **Parietaria officinalis* L., *Lilium bulbiferum* L., *Allium rotundum* L.; 2. pontische Arten: **Ceratocephalus falcatus* (L.), **Conringia austriaca* (Baumgt.), *Artemisia pontica* L., **Anthemis austriaca* Jacq., *Nonnea pulla* (L.), *Cerinthe minor* L., **Lysimachia punctata* L.; 3. mediterrane Arten: *Allium sphaerocephalum* L., **Muscari neglectum* Guss., *Leucoium aestivum* L., **Castanea sativa* Mill., **Parietaria ramiflora* Mch., *Silene conica* L., *S. Armeria* L., *Spergularia segetalis* (L.), **Papaver hybridum* L., *Glaucium corniculatum* (L.), **Fumaria parviflora* Lam., *Lepidium graminifolium* L., **Iberis amara* L., **Calepina Corvini* (All.), *Sinapis Cheiranthus* (Vill.), **Diploaxis viminea* (L.), **Rapistrum rugosum* (L.), *Barbarea intermedia* Bor., **Cheiranthus Cheiri* L., **Sorbus domestica* L., **Vicia gracilis* Loisl., **V. monanthos* (L.), **V. Ervilia* (L.), *Bunium Bulbocastanum* (L.), *Androsaces maximum* L., **Heliotropium europaeum* L., **Veronica acini-*

Bemerkungen zu G. Hegi's Abhandl.: Mediterrane Einstrahlungen in Bayern. 217

folia L., *Galium parisiense* L., *Valerianella carinata* Loisl., **V. incrassata* Chaub., **V. coronata* DC., **Specularia hybrida* (L.), *Filago gallica* L., *F. spatulata* Presl, **Calendula arvensis* L., *Lactuca saligna* L., *Crepis pulchra* L. Einige der mit * bezeichneten Arten hält auch Hegi (a. a. O. S. 52—54) für wenigstens in Bayern nicht indigen.

17 (210). Hierzu gehören z. B.: von den xerothermen Arten: *Adonis vernalis* L., *Oxytropis pilosa* (L.), *Artemisia scoparia* W. u. K.; von den pontischen Arten: *Thalictrum angustifolium* Jacq., *Lavatera thuringiaca* L., *Linum flavum* L., *Cytisus capitatus* L., *Inula ensifolia* L., *Scorzonera purpurea* L., *Verbascum phoeniceum* L., *Androsaces elongatum* L., *Tithymalus lucidus* (W. u. K.), *Muscari tenuiflorum* Tsch.

18 (210). Hierzu gehören die meisten — der spontan eingewanderten — mediterranen und wohl auch einige xerotherme Arten.

19 (210). Hierzu gehören ein großer Teil der xerothermen Arten und außerdem eine Anzahl der pontischen und der mediterranen Arten; von den letzteren z. B. *Cerastium anomalum* W. u. K. (vergl. Anm. 33), *Trifolium striatum* L. (vergl. Anm. 43), *Herniaria hirsuta* L., *Tithymalus Gerardianus* (Jacq.), *Trinia glauca* (L.), *Dipsacus laciniatus* L.

20 (210). Damit soll natürlich nicht gesagt werden, daß sich jede der zu dieser Gruppe gehörenden Arten in Deutschland wirklich während beider Perioden angesiedelt hat.

21 (210). Es ist deshalb ganz unzulässig, die pontischen, mediterranen und xerothermen Arten in eine einzige Gruppe zusammenzufassen und diese Gruppe mit Briquet — der die Einwanderung von Phanerogamen mit einer Anpassung an das Klima, wie sie die Glieder jener drei Arten-Gruppen besitzen, in eine einzige, durch kontinentales Klima und bedeutende Lößbildung ausgezeichnete, von ihm „La période xéothermique“ genannte Periode, eine Steppenperiode, verlegt — als xerotherme Flora oder xerothermes Element zu bezeichnen: vergl. hierzu Schulz, Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Schweiz, Beihefte zum botanischen Centralblatt 17. Bd. (1904) S. 157 u. f. (169 Anm. 6 und 176 Anm. 3), sowie Schulz, Ueber Briquets xerothermische Periode, Berichte d. deutsch. botanischen Gesellschaft 22. Bd. (1904) S. 235—247.

22 (210). Ich will hier auf diesen Gegenstand nicht näher eingehen, da ich ihn in meinen neueren Schriften über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas mehrfach behandelt habe.

23 (211). Diese Reste werden von Hegi als ein deutlicher Beweis für das Vorhandensein einer postglazialen Periode mit einem solchen klimatischen Charakter, wie ihn nach seiner Meinung die Zeit der Einwanderung seines xerothermen Elementes in Mitteleuropa besessen haben muß, angesehen.

24 (211). Die bedeutenden Lößablagerungen Mitteleuropas sind sämtlich interglazial; in der Postglazialzeit haben sich sicher keine bedeutenden Lößablagerungen gebildet. Hegi's Behauptung (a. a. O. S. 5), daß die Periode, in welcher die xerotherme Flora in Mitteleuropa eingewandert ist, also meine erste heiße Periode „geologisch durch ausgiebige Lößablagerungen dokumentiert ist“, entspricht nicht den Tatsachen.

25 (211). Vergl. hierzu Schulz, Die Wandlungen des Klimas, der Flora der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung vom Beginne der letzten Eiszeit bis zur jüngeren Steinzeit, Zeitschrift für Naturwissenschaften 77. Bd. (1904) S. 41—70.

26 (211). Aus diesem scheinen bisher solche nicht bekannt zu sein. Hegi irrt, wenn er (a. a. O. S. 6) annimmt, daß in der Schweizersbildablagerung „Löb“ gefunden worden ist.

27 (211). Dies gilt nicht nur für die postglazialen, sondern auch für die interglazialen Lößbildungszeiten.

28 (212). Durch stratigraphisch-palaeontologische Untersuchungen lassen sich nur solche postglaziale Zeitabschnitte nachweisen, welche sich von den der übrigen Zeitabschnitte deutlich abhebende Bildungen hinterlassen haben. Es folgt hieraus, daß das Vorhandensein eines postglazialen Zeitabschnittes, der auf Grund der Ergebnisse der Untersuchung der Fähigkeiten und der Bedürfnisse, sowie der Verbreitung der Phanerogamen des betreffenden Gebietes sicher erkannt worden ist, auch in dem Falle nicht bezweifelt werden kann, daß er sich durch stratigraphisch-palaeontologische Untersuchungen nicht nachweisen läßt. Durch stratigraphisch-palaeontologische Untersuchungen läßt sich aber auch das Klima derjenigen Zeitabschnitte, deren Vorhandensein sich durch diese Untersuchungen bestimmt nachweisen läßt, meist nicht sicher feststellen. Es lassen sich somit auf Grund der Ergebnisse dieser Untersuchungen die Wandlungen des Klimas — und der übrigen natürlichen Verhältnisse — Mitteleuropas während der Postglazialzeit nicht richtig beurteilen; eine alleinige Berücksichtigung dieser Ergebnisse führt vielmehr zu ganz unrichtigen Annahmen betreffs dieser Wandlungen. Richtige Ansichten über diese und damit über den Gang der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas lassen sich — soweit wie es überhaupt möglich ist — allein durch gleichmäßige Berücksichtigung der Ergebnisse der stratigraphisch-palaeontologischen und der physiologisch-biologischen Untersuchungen gewinnen. (Vergl. hierzu z. B. Schulz, Das Schicksal der Alpen-Vergletscherung nach dem Höhepunkte der letzten Eiszeit, Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1904 S. 266—275.) Man erkennt die Richtigkeit dieser Behauptungen sofort, wenn man versucht, auf Grund der Ergebnisse der stratigraphisch-palaeontologischen Untersuchung der postglazialen geologischen Bildungen des in dieser Hinsicht am besten untersuchten Gebietes des nördlicheren Europas, Skandinaviens, den Verlauf der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieses Gebietes zu beurteilen. (Vergl. hierzu Schulz, Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der skandinavischen Halbinsel und der benachbarten schwedischen und norwegischen Inseln (Stuttgart 1900), und Schulz, Ueber die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Schwedens, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 22. Bd. (1904) S. 133—143.) Dies wird sich auch nicht ändern, wenn einmal die Untersuchung der postglazialen geologischen Bildungen des nördlicheren Europas zum Abschluß gelangt sein wird. Es werden sich dann ja viele Einzelheiten richtiger beurteilen lassen als gegenwärtig, zu richtigen Ansichten über die Wandlungen der natürlichen Verhältnisse des nördlicheren Europas während der Postglazialzeit und den Gang der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieses Gebietes wird man

auch dann nur durch eingehende Berücksichtigung der Ergebnisse der physiologisch-biologischen Untersuchungen gelangen.

29 (212). Ich habe ihn als den ersten warmen Abschnitt der ersten heißen Periode bezeichnet.

30 (212). Ich habe diesen Zeitabschnitt als den zweiten warmen Abschnitt der ersten heißen Periode bezeichnet.

31 (212). Diese heben sich wohl nur sehr undeutlich von den der ersten kühlen Periode ab.

32 (212). Ein Teil der Arten, die damals in Deutschland einwanderten, kam zweifellos sowohl aus dem Westen als auch aus dem Osten.

33 (212). Z. B. von *Adonis vernalis* L., der in Deutschland nicht, wie Hegi (a. a. O. S. 9) annimmt (S. 8, bei der Besprechung der Flora der Ingelheimer Heide bei Mainz, bezeichnet er ihn jedoch als „jedenfalls südosteuropäisch“), auch von Westen her eingewandert sein kann (vergl. Schulz, Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (Stuttgart 1899) S. 114—122), *Hypericum elegans* Steph. (vergl. Schulz, a. a. O. S. 104—107), *Seseli Hippomarathrum* L. (vergl. Schulz, a. a. O. S. 87—95), *Jurinea cyanoides* (DC.) (vergl. Schulz, a. a. O. S. 140, 142 und 151). Wahrscheinlich gehört auch *Cerastium anomalum* W. u. K., welches in der Nähe des Rheines an mehreren Stellen und westlich von diesem bei Metz, Château-Salins, Vic und Marsal (vergl. Rouy et Foucaud, Flore de France 3. Bd. (1896) S. 224) beobachtet wurde, hierher. Hegi rechnet es zu seinen mediterranen Arten und nimmt an, daß es in Süddeutschland von Westen her eingewandert ist. „Kommt allerdings auch in Schlesien und Böhmen vor, nicht aber in Thüringen und im Mainbecken, so daß eine östliche Einwanderung in Bayern als ausgeschlossen gilt“ (a. a. O. S. 54—55). Das Fehlen in Thüringen und im Mainbecken spricht nicht gegen die Annahme einer östlichen Einwanderung in das Rheingebiet. Wahrscheinlich sind sämtliche gegenwärtig in diesem Gebiete vorkommenden Individuen Nachkommen östlicher Einwanderer.

34 (212). Es wachsen zwar noch westlich vom Rheingebiete in Frankreich zum Teil ganz isoliert, eine Anzahl Arten, welche nur aus dem Osten eingewandert sein können, doch fällt deren Einwanderung und dauernde Ansiedelung in Frankreich, wenigstens meist, wohl in die letzte Interglazialzeit, und zwar in denjenigen Abschnitt derselben, während welches sich der sog. jüngere Löß abgelagerte.

35 (212). Nicht, wie Hegi (a. a. O. S. 7) anzunehmen scheint, nur wenige.

36 (212). Vom Aaretale wanderten manche Arten nach der Gegend des Genfer Sees, aus der sie zum Teil in das Wallis eindringen; zu letzteren gehört z. B. *Adonis vernalis* L. (vergl. Schulz, a. a. O.).

37 (213). Ein bedeutender Teil von diesen wanderte in Süddeutschland damals ohne Zweifel auch aus Ungarn ein. Genaueres läßt sich hierüber nicht sagen.

38 (213). Vergl. betreffs dieser Arten Schulz, Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen S. 140, 142 und 151.

39 (213). *Jurinea cyanoides* wächst noch in der Rheingegend; *Astragalus arenarius* dagegen geht in Rheingebiete nach Westen nur bis Windheim, kommt aber im benachbarten Donau-Wörnitzgebiete vor. *Jurinea cyanoides* fehlt dem Donaugebiete.

40 (213). Beide Arten können nur aus Rußland gekommen sein.

41 (213). Arten, die gegenwärtig in Deutschland ein sehr unbedeutendes Areal besitzen, können während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in Deutschland recht weit verbreitet gewesen sein. Man darf deshalb nicht mit Hegi (a. a. O. S. 7—8) behaupten, daß *Inula ensifolia* L. und *Adenophora liliifolia* (L.), die gegenwärtig in Bayern nur in der Gegend von Deggen-dorf (an der Donau) vorkommen, während des Zeitabschnittes ihrer Einwanderung in Bayern „donauaufwärts nicht über Deggen-dorf hinauf gekommen sind.“ Welchen Umfang während dieses Zeitabschnittes das bayerische Areal dieser beiden Arten besaß, das läßt sich gegenwärtig nicht mehr feststellen; vergl. Anm. 42.

42 (213). Hegi irrt, wenn er (a. a. O. S. 7) mit Gradmann annimmt, daß „das Zurückbleiben einer größeren Anzahl von Arten an einer Stelle immer auf gewisse Hindernisse, vor allem auf Waldgebirge, Auenwälder oder Rieder, welche sich riegelartig von beiden Seiten gegen das Tal vorschieben und so eine Schwelle bilden, die von vielen Steppenpflanzen nicht überschritten werden kann, zurückzuführen ist. Zahlreiche Spezies sind aus der südbayerischen Donau-steppe auch nach dem fränkischen Jura gelangt. . . . Einem weiteren Vordringen nach Franken standen der Steppenflora jedenfalls die Keuperwälder als unüberwindliche Schranken entgegen.“ Die „Keuperwälder“ hinderten während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode die damaligen Wanderer nicht an einem Vordringen nach Westen und Nordwesten. Die gegenteilige Annahme läßt sich nicht beweisen. Ebenso bestanden damals nicht östlich und südöstlich von den Keuperwäldern Schwellen, die von vielen Steppenpflanzen nicht überschritten werden konnten; die Verhältnisse, welche für das Vorhandensein solcher Schwellen während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode zu sprechen scheinen, haben sich zweifellos erst nach dem Ausgange dieses Zeitabschnittes ausgebildet. Eine eingehende Untersuchung der gegenwärtigen Verbreitung sowie der Bedürfnisse und der Fähigkeiten der damaligen Einwanderer läßt die Richtigkeit dieser Behauptung leicht erkennen. In einer demnächst erscheinenden Abhandlung habe ich diese Frage eingehender behandelt; vergl. auch Schulz, Die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Schwäbischen Alb, Englers Jahrbücher 32. Bd. (1903) S. 633 u. f. (650).

43 (213). Deshalb kann man nicht mit Hegi (a. a. O. S. 9) behaupten, „daß von pontischen Vertretern aus der Thüringer Steppe z. B. *Melica picta* C. Koch, *Astragalus dunicus* Retz., *Jurinea cyanoides* (Rchb.) und *Inula Germanica* L. südwärts ins Keupergebiet, sowie ins Main- und Rheintal gelangt sind“, und daß „hierher auch die erst kürzlich für Bayern von Krause [so!, der Entdecker ist Professor Gregor Kraus in Würzburg] bei Karlstadt am Main neu entdeckte *Lactuca quercina* L.“ gehört. *Jurinea cyanoides* ist, wie schon gesagt wurde, sicher, *Astragalus dunicus* ist wahrscheinlich (vergl. Schulz, Zeitschrift f. Naturw. 77. Bd. (1905) S. 385 u. f.) in Deutschland ausschließlich aus Rußland eingewandert. Auf welchen Wegen aber beide Arten sich in Deutschland ausgebreitet haben und nach Bayern gelangt sind, das läßt sich nicht mehr feststellen; über Thüringen (was mit dem offenbar von Gradmann entlehnten Ausdruck: „Thüringer Steppe“ bezeichnet werden soll, sagt Hegi nicht) ist wenigstens *Jurinea* wohl nicht gewandert. *Inula germanica* und *Lactuca quercina* sind ohne Zweifel, und *Melica picta* ist höchstwahrscheinlich, in das Main- und Rheingebiet, wenigstens auch, aus dem bayerischen Donauegebiete — in das sie von Nieder- und Ober-

österreich her eingewandert waren — gelangt. Daß alle drei heute im bayerischen Donauebiet fehlen, spricht nicht gegen diese Annahme. Denn das bayerische Donauebiet hat, wie man durch Untersuchung der heutigen Verbreitung der Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode leicht erkennt, einen sehr großen Teil derjenigen Arten, welche in dasselbe während dieses Zeitabschnittes eingewandert waren, während der ersten kühlen Periode wieder eingebüßt.

Auch *Trifolium striatum* L. ist nach Hegi's Ansicht vielleicht „auf einem Umwege über Thüringen in Franken eingewandert“, a. a. O. S. 56; vergl. auch S. 37, wo sich Hegi bestimmter ausdrückt: „An diesen [d. h. den fränkischen] Standorten ist die Einwanderung [von *Trifolium striatum*] aus Thüringen erfolgt.“ Er rechnet es zu der mediterranen Flora, die „aus dem südwestlichen Frankreich durch das untere Rhonetal, z. T. wohl über den Schweizer Jura in die Südwestecke von Deutschland Eingang gefunden hat“ (a. a. O. S. 7). Man müßte also annehmen, daß *Trifolium striatum* von Westen her nach Thüringen und dann von hier zurück nach Franken gewandert sei. Für diese Annahme liegt doch kein Grund vor. Falls die heutigen fränkischen Individuen von Einwanderern des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode abstammen, so ist es viel wahrscheinlicher, daß diese letzteren aus dem Südosten, von Ober- und Niederösterreich her, kamen, als daß sie aus Thüringen kamen. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß die heutigen fränkischen Individuen Nachkommen von Einwanderern des ersten warmen Abschnittes der ersten heißen Periode sind, welche letzteren von Westen her kamen. Dasselbe gilt von *Tithymalus Gerardianus* (Jacq.), bei dem es nach Hegi's Meinung nicht ganz ausgeschlossen ist, daß er in Franken sowohl durch das Maintal als auch aus Thüringen eingewandert ist. Er ist auch ein Glied von Hegi's mediterraner Flora, müßte also ebenfalls nach Thüringen von Westen her gelangt und dann aus Thüringen nach dem Maine gewandert sein. Nichts spricht für eine solche Wanderung. (Betreffs des Auftretens von *Tithymalus Gerardianus* im Saalebezirke vergl. Schulz, Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes (Halle 1898) S. 72—73.)

Noch unwahrscheinlicher ist es, daß *Hutchinsia petraea* (L.) aus Thüringen in Franken eingewandert ist; vergl. Hegi, a. a. O. S. 56.

44 (213). Z. B. *Helianthemum pulverulentum* DC., *Acer monspessulanum* L., *Polygala calcareum* Fr. Schultz und *Armeria plantaginæa* (All.); vergl. betreffs dieser letzteren Art Schulz, Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen (Stuttgart 1901) S. 79.

45 (213). Vergl. hierzu Schulz, Studien über die phanerogame Flora und Pflanzendecke des Saalebezirkes I. (Halle 1902) z. B. S. 30.

46 (213). Hegi's Annahme (a. a. O. S. 7 u. 13), daß seine mediterranen Arten, die sich — soweit wie sie spontan nach Deutschland gelangt sind — in Süddeutschland meist während des ersten warmen Abschnittes der ersten heißen Periode dauernd angesiedelt haben, in Süddeutschland aus dem unteren Rhonetal, zum Teil wohl über den Schweizer Jura eingewandert sind, ist nicht richtig.

47 (214). So kann z. B. *Himantoglossum hircinum* (L.) in das westliche Süddeutschland sehr wohl außer von Westen auch von Osten her eingewandert sein, und es können sich in demselben Nachkommen der östlichen Einwanderer bis zur Gegenwart erhalten haben. Nichts berechtigt, mit Hegi (a. a. O. S. 4) anzu-

nehmen, daß die schwäbische Alb von Südwesten her einige Arten, z. B. *Himantoglossum hircinum*, erhalten hat.

48 (214). Vielleicht sind einzelne Arten damals in Deutschland sogar ausschließlich aus dem Südosten eingewandert.

49 (214). Das Areal dieser Arten vergrößerte sich während des zweiten warmen Abschnittes wieder, und erfuhr darauf während der ersten kühlen Periode eine erneuerte — mehr oder weniger bedeutende — Verkleinerung.

50 (214). Vergl. a. a. O. S. 58—59. Auch diese Flora stellt keine Einheit dar.

51 (214). Vergl. hierzu S c h u l z , Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (Stuttg. 1899).

52 (214). *Myriophyllum alterniflorum* DC. und *Digitalis purpurea* L. haben sich in Deutschland auch schon vor der ersten heißen Periode dauernd angesiedelt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Schulz August [Albert Heinrich]

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen zu Gustav Hegi's Abhandlung: "Mediterrane Einstrahlungen in Bayern. Ein Beitrag zur Pflanzengeographie des Königreichs Bayern". 209-222](#)