

10. Continuirliche Reihen von Zwischenstufen sind nicht immer sichere Anhaltspunkte für die Beurtheilung der phylogenetischen Verwandtschaft, da durch die transgressive Variabilität ähnliche Reihen entstehen können. In Zweifelfällen hat einerseits die statistische Untersuchung und andererseits die Ermittlung der Erbzahlen einzutreten.

8. Aug. Schulz: Ueber die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands.

Eingegangen am 17. Februar 1902.

Im Jahrgange 1900¹⁾ der Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden²⁾ hat O. DRUDE eine Abhandlung über „Die postglaciale Entwicklungsgeschichte der hercynischen Hügelformationen und der montanen Felsflora“ veröffentlicht. DRUDE hat in dieser nicht nur seine Ansichten über den Gang der Entwicklung der Flora des von ihm als „hercynischer Florenbezirk“ bezeichneten Gebietes³⁾ im Allgemeinen, und besonders über die Einwanderung eines Theiles von denjenigen Arten dieser Flora, deren Individuen die genannten Formationen bilden, dargelegt, sondern auch an einigen der von mir über diese Fragen ausgesprochenen Ansichten Kritik geübt. Letzterer Umstand veranlasst mich, auf DRUDE's Abhandlung einzugehen, zumal da man sich auf Grund dieser eine falsche Vorstellung von meinen Ansichten machen kann und thatsächlich gemacht hat. Bevor ich jedoch auf DRUDE's Ansichten und seine Kritik der meinigen eingehe, werde ich eine kurze Darstellung meiner Ansichten über die Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands⁴⁾ geben⁵⁾.

*

*

*

1) 1901 erschienen.

2) Abhandlungen, S 70—84.

3) Betreffs dessen Begrenzung vergl. DRUDE, Resultate der floristischen Reisen in Sachsen und Thüringen, a. a. O., Jahrg. 1898 (1899), Abh. S. 82—94 (83—84).

4) Als Mitteldeutschland bezeichne ich das Wesergebiet und den deutschen Antheil am Elbegebiete südlich von der Linie: Minden—Burg—Berlin. Es entspricht dieses Gebiet fast vollständig dem „hercynischen Florenbezirke“ DRUDE's (vergl. Anm. 3).

5) Ausführliche Darstellungen meiner Ansichten finden sich in meinen neueren Abhandlungen: „Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des

Bei Beginn der letzten kalten Periode¹⁾, in deren Verlaufe das nordische Inlandeis vielleicht²⁾ nicht, wie in den früheren kalten Perioden, über die Nordgrenze Mitteldeutschlands vordrang³⁾, lebten in Mitteldeutschland wahrscheinlich nur sehr wenige an ein dem in höheren Gegenden der Alpen oder dem im höheren Norden Europas und in den benachbarten Gegenden Amerikas jetzt herrschenden ähnliches Klima angepasste Phanerogamen. Die meisten von denjenigen an ein solches Klima angepassten Formen oder Individuengruppenreihen⁴⁾ von Formen mit weiterer klimatischer Anpassung, welche am Schlusse der vorletzten kalten Periode in Mitteldeutschland lebten, waren hier sicher während des dieser Periode folgenden Zeitabschnittes, in welchem sich in Mitteleuropa der sogenannte jüngere Löss ablagerte und die niederen Gegenden unseres Gebietes in klimatischer Hinsicht den Steppengegenden des östlichen europäischen Russlands und des westlichen Sibiriens ähnlich waren oder vollständig glichen⁵⁾, wieder ausgestorben. Die überlebenden von ihnen hatten während dieses Zeit-

Saalebezirkes“ (1898), „Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen“ (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgeg. von A. KIRCHHOFF, 11. Bd., 5. Heft, 1899), „Ueber die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der skandinavischen Halbinsel und der benachbarten schwedischen und norwegischen Inseln“ (Abhandl. der naturf. Gesellsch. zu Halle, 22. Bd., 1901; Sonderausgabe Stuttgart 1900), „Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen“ (Forschungen u. s. w., 13. Bd., 4. Heft, 1901, hier vorzüglich S. 311–317 [43–49]).

1) Es ist dies die Periode der sogenannten Würm-Vergletscherung der Alpen; vergl. PENCK und BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter, 1. Heft, 1901, S. 110. Sie ist im Folgenden gewöhnlich einfach als kalte Periode bezeichnet.

2) Etwas Bestimmtes lässt sich hierüber nicht aussagen, da die Grundmoränen der beiden letzten Vereisungen Norddeutschlands noch nicht genügend geschieden wurden.

3) In der vorletzten kalten Periode drang das Eis östlich vom Harze mindestens bis zur Gegend von Halle vor.

4) Betreffs dieser Begriffe vergleiche vorzüglich Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas, S. 233 [5], und Entwicklungsgeschichte der Flora und Pflanzendecke Skandinaviens, S. 203–204 [147–148].

5) Die zahlreichen Reste von gegenwärtig für diese Steppengegenden charakteristischen Thieren, welche in Mitteldeutschland, und zwar vorzüglich nördlich und nordöstlich vom Harze gefunden wurden, stammen wahrscheinlich zum grössten Theil aus diesem Zeitabschnitte. Reste von *Alactaga jaculus* Pall., eines der am meisten für diese Steppen charakteristischen Thiere, wurden sogar noch in der neuen Baumanns-Höhle bei Rübeland im Harze gefunden. Es darf aus diesem Funde jedoch wohl nicht mit Bestimmtheit geschlossen werden, dass diese Art damals in unmittelbarer Nähe der Höhle gelebt hat, dass also noch mindestens ein Theil des Unterharzes einen Steppencharakter besessen hat; denn das Thier kann sehr wohl durch grosse Raubvögel aus dem nicht weit entfernten Vorlande, in welchem es damals nachweislich schon bei Quedlinburg lebte, nach der Höhle verschleppt worden sein.

abschnittes wahrscheinlich fast sämmtlich eine bedeutende Aenderung ihrer klimatischen Anpassung erfahren. In der Zwischenzeit zwischen dem Ausgange dieser Steppenzeit und dem Beginne der letzten kalten Periode waren entweder gar keine oder doch nur sehr wenige Formen und Individuengruppenreihen mit der bezeichneten klimatischen Anpassung in Mitteldeutschland, und zwar wahrscheinlich ausschliesslich sprungweise in dessen höhere Gegenden, eingewandert. In Folge dessen verschwanden aus Mitteldeutschland im Verlaufe der kalten Periode wahrscheinlich fast sämmtliche Individuengruppenreihen, welche in ihm bei Beginn der Periode gelebt hatten; während des Höhepunktes dieser Periode waren wohl nur noch sehr wenige¹⁾ von diesen vorhanden²⁾. Zu dieser Zeit war wahrscheinlich der grösste Theil der Oberfläche Mitteldeutschlands — wie auch des übrigen Mitteleuropas, soweit es überhaupt eisfrei war — waldfrei, so dass an das herrschende Klima angepasste schattenfliehende Gewächse ungehindert vom Rande des alpinen Eises und von den Karpaten, deren Gletscher nicht wie diejenigen der Alpen aus dem Gebirge hinaustraten und im Vorlande zu einer Eisdecke verschmolzen, nach dem Rande des nordischen Eises sowie in umgekehrter Richtung wandern und sich in Mitteldeutschland sehr weit ausbreiten konnten.

In Mitteldeutschland bestand der Wald damals wahrscheinlich vorzüglich aus Kiefer (*Pinus silvestris* L.) und nordischer Birke (*Betula pubescens* Ehrh.), welche beide im Verlaufe der Periode, und zwar wahrscheinlich aus dem Norden, eingewandert waren. Gegen diese Bäume trat die Fichte (*Picea excelsa* (Lmk.)), neben welcher stellenweise wahrscheinlich auch Lärche (*Larix europaea* DC.) und Arve (*Pinus Cembra* L.) vorkamen³⁾, wohl bedeutend zurück. Tanne (*Abies alba* Mill.) und Buche (*Fagus silvatica* L.) fehlten damals in Mitteldeutschland wahrscheinlich vollständig. Sie waren in Mitteleuropa wohl auf den Südosten und Südwesten beschränkt. Als sich nach dem Höhepunkte der kalten Periode das Klima wieder besserte, breiteten sich zunächst wohl hauptsächlich Kiefer und Birke aus. Erst dann erfolgte eine bedeutendere Ausbreitung der Fichte. Gleichzeitig wanderte diese auch von auswärts, vorzüglich von Südosten,

1) Es ist nicht ausgeschlossen, dass keine einzige von diesen mehr vorhanden war.

2) Selbstverständlich war damals in Mitteldeutschland ein grosser Theil von denjenigen Arten — betreffs dieses Begriffes vergl. die in Anm. 4, S. 55 angeführten Stellen — vorhanden, aus welchen dessen Flora bei Beginn der kalten Periode bestand, doch waren an die Stelle der damaligen Individuengruppenreihen andere, den veränderten klimatischen Verhältnissen angepasste getreten.

3) Diese drei Bäume waren nach Mitteldeutschland wahrscheinlich vorzüglich oder sogar ausschliesslich aus den Alpen eingewandert. Die Fichte lebte zwar ohne Zweifel bereits bei Beginn der Periode in den mitteldeutschen Gebirgen, doch verschwanden die damals hier vorhandenen Individuengruppen vielleicht vollständig während des Höhepunktes der kalten Periode.

und zwar in Begleitung zahlreicher damals in Mitteldeutschland nicht vorkommender Phanerogamen¹⁾, in Mitteldeutschland ein. Wohl erst, nachdem der Fichtenwald und die Gebiete der ähnlich wie die Fichte an das Klima angepassten Gewächse in Mitteldeutschland eine bedeutende Ausdehnung gewonnen hatten, wanderten Tanne und Buche in Mitteldeutschland ein. Die Einwanderung des zuletzt genannten Baumes erfolgte vorzüglich von Südwesten her. Mit ihm wanderten zahlreiche andere bis dahin Mitteldeutschland fremde Arten sowie neue, dem herrschenden Klima angepasste Formen oder wenigstens Individuengruppenreihen von schon in diesem vorkommenden Arten in Mitteldeutschland ein²⁾. Wie vorher die Fichte die Kiefer und Birke, Lärche und Arve von dem grössten Theile der von ihnen bedeckten Fläche verdrängt hatte, so wurde jetzt die Fichte von der Buche verdrängt, welche allmählich in den niederen Gegenden auf den für sie geeigneten Böden der herrschende Waldbaum wurde.

Mit Beginn der Ausbreitung des Waldes in Mitteldeutschland begannen hier auch die Verkleinerung der Gebiete und die vollständige Vernichtung der Einwanderer des kältesten Abschnittes der kalten Periode. Zu der Zeit, als die Buche hier ihre weiteste Verbreitung besass, war zweifellos schon ein grosser Theil der letzteren aus Mitteldeutschland verschwunden. Bei manchen der anderen hatte sich im Laufe der Zeit ein Theil der Individuengruppen an höhere Wärme angepasst, war hierdurch späteren, zum Theil denselben Arten angehörenden³⁾ Einwanderern hinsichtlich der klimatischen Bedürfnisse gleich oder ähnlich geworden und hatte sich dann gleichzeitig mit diesen mehr oder weniger weit ausgebreitet.

Wahrscheinlich war seit dem Höhepunkte der kalten Periode bis zu diesem Zeitpunkte in Europa eine ziemlich gleichmässige Abnahme der Niederschläge und Zunahme der Sommerwärme erfolgt. Nunmehr erfolgte aber bei fortschreitender Wärmezunahme eine erneute Zunahme der Niederschläge. Das nordische Eis und die Gletscher der Alpen, welche sich beide bedeutend, vielleicht schon annähernd auf ihren gegenwärtigen Umfang, verkleinert hatten, vergrösserten sich wieder. Die Zunahme der Niederschläge und des Umfanges

1) Ein grosser Theil von diesen hatte sich zweifellos schon während der ersten Hälfte der kalten Periode in Mitteldeutschland angesiedelt, war aber während des Höhepunktes der Periode aus diesem wieder verschwunden. Von anderen dieser Arten lebten an kälteres Klima angepasste Formen oder Individuengruppenreihen in Mitteldeutschland. Diese passten sich damals zum Theil an das veränderte Klima an und wurden dadurch den einwandernden Formen oder Individuengruppen hinsichtlich ihrer klimatischen Bedürfnisse ähnlich oder gleich.

2) Von vielen dieser Arten gilt das oben, Anm. 1, gesagte.

3) Vergl. Anm. 1.

der dauernden Eismassen hatte zur Folge, dass während des Höhepunktes dieses Zeitabschnittes¹⁾ das Sommerklima Mitteldeutschlands zweifellos nicht nur viel feuchter, sondern auch wesentlich kühler als in der Jetztzeit war. Das Winterklima war damals allerdings wohl gemässiger als in der Jetztzeit. Darauf begann eine erneute Abnahme der Niederschläge, während die Wärme schneller als bisher zunahm. Das Klima Mitteldeutschlands, welches wahrscheinlich während des Höhepunktes des Zeitabschnittes der Ancylessenkung dem heutigen Klima der Küstengegenden und Inseln des nördlichen Schottlands ähnlich war, darauf ungefähr demjenigen des westlichen Irlands und dann dem des nordwestlichen Frankreichs glich, nahm allmählich den Charakter des heute in den mittleren Rhonegegenden herrschenden Klimas an oder wurde vielleicht sogar dem heutigen Klima der unteren Rhonegegenden ähnlich. Das Klima verharrte wahrscheinlich recht lange in diesem Zustande, dann nahm es den Charakter des heutigen Klimas des mittleren Ungarns, darauf den desjenigen des südwestlichen und endlich vielleicht sogar den desjenigen des südöstlichen europäischen Russlands an. Während dieser letzten Zeitabschnitte war der Wald von weiten Strichen Mitteldeutschlands, welche einen Steppencharakter besaßen, vollständig oder fast vollständig verschwunden. Damals waren auch die Niederungen weithin trocken. Die grösseren Ströme waren nur periodisch wasserreich; viele kleinere enthielten periodisch oder sogar dauernd kein Wasser. Die meisten kleineren sowie zahlreiche grössere Wasserbecken waren ganz, die übrigen theilweise ausgetrocknet. Auch die Hochmoore waren, selbst im Gebirge, während der letzten Zeitabschnitte zum grössten Theile ausgetrocknet. Viele hatten sich zunächst mit Wald bedeckt, welcher später aber meist wieder verschwand. Damals wurden die Torfschichten zahlreicher Moore sowie die Humusschichten der Böden vieler geschwundener Wälder durch den Frost und Regen zerstört und durch den Wind abgetragen. Darauf wurde das Klima wieder milder. Es machte dabei in umgekehrter Reihenfolge wohl dieselben Wandlungen durch wie in der seit dem Abschnitte der Ancylessenkung verflossenen Zeit, jedoch wahrscheinlich wesentlich schneller als in dieser. Auch nahm es zum Schlusse nicht wieder den Charakter an, welchen es während des Höhepunktes des Zeitabschnittes der Ancylessenkung besessen hatte, sondern wurde wohl nur dem gegenwärtig im mittleren Irland

1) Ich will diesen Zeitabschnitt, in welchem die Ostsee, die schon vorher zu einem Süsswassersee, dem Ancylessen der skandinavischen Geologen, geworden war, ihre sinkenden Uferländer weit überschritt und wahrscheinlich eine Zeit lang mit der Nordsee in Verbindung trat, so dass aus dieser Salzwasser in sie einströmen konnte, als Zeitabschnitt der Ancylessenkung bezeichnen.

herrschenden Klima ähnlich¹⁾. Das nordische Eis und die Gletscher der Alpen, welche sich während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode sehr verkleinert hatten, erreichten in Folge dessen nicht entfernt den Umfang, welchen sie während des Zeitabschnittes der Ancylossenkung besessen hatten.

Gleichzeitig mit dem Klima änderte sich in dem Zeitraume zwischen dem Höhepunkte des Abschnittes der Ancylossenkung und dem des auf die erste heisse Periode folgenden kühlen Zeitabschnittes auch der Umfang des festen Landes im westlichen Europa fort-dauernd. Zunächst vergrösserte er sich²⁾. Wohl schon zu der Zeit, als in Mitteleuropa ein fast oder sogar vollkommen mediterranes Klima herrschte, waren die Westküsten Frankreichs und der britischen Inseln weit nach Westen verschoben und ein grosser Theil der Oberfläche der Becken der Meere zwischen Grossbritannien und Irland, des englischen Kanals sowie der Nordsee wasserfrei. Die Hebung des europäischen Westens schritt darauf noch weiter fort; während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der Periode waren die britischen Inseln nach Norden, die Färöer, Island und Grönland wahrscheinlich bedeutend vergrössert und dadurch einander sehr genähert. Wohl schon längere Zeit vorher war das Ostseebecken mit Ausnahme seiner tiefsten Mulden wasserfrei geworden. Hierauf erfolgte wieder eine Abnahme des Umfangs des festen Landes. Frankreich sowie die britischen und die nordischen Inseln verkleinerten sich wieder, bis endlich während des Höhepunktes des sich an die heisse Periode anschliessenden, durch feuchte und kühle Sommer ausgezeichneten Zeitabschnittes wenigstens die britischen Inseln einen unbedeutenderen Umfang als gegenwärtig besaßen. Die Seen im Ostseebecken vereinigten sich anfänglich zu einem grossen Süsswassersee. Dieser trat dann mit der Nordsee in Verbindung, nachdem sich deren Becken im nördlichen Theile von Neuem mit Salzwasser gefüllt hatte, und wurde dadurch wieder zu einem Meere. Dieses Meer, das

1) Den Zeitabschnitt vom Ausgange des Abschnittes der Ancylossenkung bis zu demjenigen Zeitpunkte, an welchem sich das Klima Mitteleuropas wieder am meisten dem jetzt hier herrschenden genähert hatte, bezeichne ich als die erste heisse Periode.

2) Die Hebung Westeuropas war wohl die Ursache, dass das Klima des nördlicheren Europas im Verlaufe dieser Periode einen so extrem continentalen Charakter annahm. Diese Klimaänderung hatte nun ihrerseits zur Folge, dass die westeuropäischen Meere, deren Umfang sich schon durch die Hebung ihrer Küstenländer bedeutend verkleinert hatte, vorzüglich die Ostsee, welche sich hierdurch viel weniger verkleinert hatte als die weiter westlich gelegenen Meere, noch weiter austrockneten. Umgekehrt trug die Senkung des westlichen Europas während der ersten kühlen Periode viel zu dem insularen Charakter des damaligen Klimas des nördlicheren Europas bei.

Litorinameer der skandinavischen Geologen, überschritt seine sinkenden Küstenländer recht bedeutend.

Mit der seit dem Zeitabschnitte der Ausbreitung der Buche in der angedeuteten Weise fortschreitenden Aenderung des Klimas Mitteldeutschlands war eine fortgesetzte Aenderung der Flora und Pflanzendecke dieses Landes verbunden. Diejenigen von den Einwanderern des kältesten Abschnittes der kalten Periode, welche sich in ihrer ursprünglichen klimatischen Anpassung erhalten hatten, hatten während des Zeitabschnittes der Aencylussenkung sehr zu leiden. Damals verschwanden wohl die meisten von ihnen vollständig aus Mitteldeutschland und die Gebiete der überlebenden wurden sehr verkleinert. Von den letzteren starben in der Folgezeit bis zum Schlusse des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode noch manche aus. Bei manchen anderen erfuhren, zum Theil vielleicht schon während des Zeitabschnittes der Aencylussenkung, vorzüglich aber erst später, hauptsächlich während des trockensten Abschnittes der heissen Periode, die mitteldeutschen Individuengruppen sämmtlich oder wenigstens theilweise eine mehr oder weniger weitgehende Aenderung ihrer klimatischen Anpassung. Sie wurden in letzterer Hinsicht den Einwanderern desjenigen Zeitabschnittes oder derjenigen Zeitabschnitte, in welchem oder in welchen die Neuanspassung an das Klima stattfand, mehr oder weniger ähnlich oder sogar vollständig gleich. Diese neu angepassten Individuengruppen breiteten sich mit jenen Einwanderern zusammen in Mitteldeutschland aus und theilten deren spätere Schicksale. Nicht so bedeutend als die Einwanderer des kältesten Abschnittes der kalten Periode hatten während des Zeitabschnittes der Aencylussenkung die Einwanderer der wärmeren Abschnitte der kalten Periode, sowie diejenigen Einwanderer des kältesten Abschnittes, welche sich später deren klimatische Anpassung erworben hatten, zu leiden. Ihnen wurde vorzüglich der trockenste Abschnitt der heissen Periode verhängnissvoll. Damals starben viele von ihnen aus, und die Gebiete der anderen wurden sehr verkleinert. Manche der letzteren passten sich an das damalige Klima vollkommen an und breiteten sich dann mehr oder weniger weit aus. Andere Individuengruppen einzelner von diesen sowie solche mancher anderer von diesen Einwanderern hatten sich schon während der vorhergehenden Zeitabschnitte eine neue klimatische Anpassung erworben und darauf ausgebreitet. Der trockenste Abschnitt der heissen Periode war nicht nur für die Einwanderer der späteren Abschnitte der kalten Periode, sondern auch für diejenigen des Zeitabschnittes der Aencylussenkung, sowie diejenigen der früheren Einwanderer, welche deren Charakter angenommen hatten, sehr verderblich. Sie verschwanden wahrscheinlich fast sämmtlich aus Mitteldeutschland. Auch die Einwanderer der ersten Abschnitte der heissen Periode bis zum Beginne

des trockensten Abschnittes¹⁾, welche meist aus dem Westen, vorzüglich aus dem Südwesten²⁾, gekommen waren, hatten während dieses Zeitabschnittes sehr zu leiden. Ohne Zweifel verschwand damals ein sehr bedeutender Theil von ihnen vollständig aus Mitteldeutschland. Damals wanderten in dieses zahlreiche an extrem continentales Klima angepasste Formen und Individuengruppenreihen von Formen mit weiterer klimatischer Anpassung ein. Die Hauptmasse der Einwanderer kam aus Ungarn und dem südlichen Russland³⁾. Nach dem Höhepunkte des Abschnittes, während seines letzten Theiles, als das Klima wieder milder wurde und sich viele der Einwanderer der kalten Periode, welche sich im Verlaufe des trockensten Abschnittes in Mitteldeutschland eine neue klimatische Anpassung erworben hatten, in diesem ausbreiteten⁴⁾, wanderten in dieses auch manche Formen aus Osten und Nordosten ein⁵⁾. Ein Theil von diesen gelangte nur noch bis in die östlichen Gegenden Mitteldeutschlands. Manche von diesen Einwanderern hatten sich im Osten erst im Verlaufe des trockensten Abschnittes an höhere Sommerwärme angepasst⁶⁾. Bei der, wie vorhin gesagt wurde, wahrscheinlich recht schnellen

1) Als Beginn des trockensten Abschnittes bezeichne ich den Zeitpunkt, an welchem das Klima Mitteldeutschlands den Charakter des gegenwärtig im centralen Ungarn herrschenden Klimas angenommen hatte.

2) Die reichste Einwanderung hatte wohl während des wahrscheinlich recht langen Zeitraumes stattgefunden, während welches in Mitteldeutschland ein fast oder ganz mediterranes Klima herrschte, da sich damals der Wald in Mitteldeutschland und weiter im Südwesten bis zum Rhonegebiete so bedeutend lichtete, dass auch schattenfliehende oder nur mässigen Schatten vertragende Gewächse schrittweise und in kleinen Sprüngen nach Mitteldeutschland vordringen konnten. Viele von diesen waren wahrscheinlich noch mehr oder weniger weit über Mitteldeutschland hinaus nach Osten gelangt.

3) Die Ausbreitungsbedingungen waren damals so günstig, dass schrittweise und in kleinen Sprüngen wandernde Formen aus Ungarn und Südrussland durch Deutschland hindurch bis nach Skandinavien und den britischen Inseln gelangten. Die letzteren wurden aber wohl hauptsächlich von Süden besiedelt; nicht wenige dieser südlichen Einwanderer drangen von den britischen Inseln durch das trockene Becken der Nordsee nach Skandinavien vor. Die letzteren Wanderungen fanden wohl meist vor dem trockensten Abschnitte der heissen Periode oder in dessen Beginne statt.

4) Zu diesen gehört auch die Fichte. Diese breitete sich damals auch im Osten aus und wanderte an verschiedenen Stellen durch das Ostseebecken nach Skandinavien.

5) Zu diesen gehört wohl auch eine an continentales Klima angepasste Form der Kiefer. Die Kiefer hatte sich wahrscheinlich auch in Mitteldeutschland, wo sie bereits während der kalten Periode lebte, an höhere Sommerwärme angepasst.

6) Nicht wenige der Einwanderer der heissen Periode gehörten zu Arten, welche auch schon vor Beginn dieser Periode, und zwar in anderer klimatischer Anpassung, in Mitteldeutschland eingewandert waren. Bei manchen von diesen starben die bisherigen Individuengruppenreihen aus während sich die neuen ansiedelten. Bei anderen wurde wenigstens das Gebiet der bisherigen Individuengruppenreihen sehr verkleinert während sich die neuen ausbreiteten.

Rückkehr des Klimas zu einem demjenigen des Klimas des Zeitabschnittes der Ancylossenkung ähnlichen Zustande hatten zuerst die Einwanderer des trockensten Abschnittes der heissen Periode sowie diejenigen früheren Einwanderer, welche nach ihrer Einwanderung deren Charakter angenommen hatten, zu leiden. Schon während des wahrscheinlich nur kurzen Abschnittes, während welches Mitteldeutschland wieder warme Sommer und milde Winter besass, starben manche von diesen aus. Sehr ungünstig wurden die Verhältnisse für sie aber während des feuchtesten Zeitabschnittes, während welches der grösste Theil Mitteldeutschlands mit Wald bedeckt war. Während des Höhepunktes dieses Zeitabschnittes war wahrscheinlich die Mehrzahl von ihnen aus Mitteldeutschland verschwunden und die Gebiete der überlebenden waren sehr verkleinert. Am reichsten an diesen Elementen war damals der mittlere Theil Mitteldeutschlands, vorzüglich der zwischen der Hainleite und Finne im Süden und der Ohre im Norden gelegene Landstrich. Aehnlich reiche Gegenden waren ausserhalb Mitteldeutschlands in Mitteleuropa nur wenige vorhanden, so das südliche Mähren und der angrenzende Theil Niederösterreichs, der mittlere Theil des nördlichen Böhmens sowie der nördliche Theil der oberrheinischen Tiefebene nebst den angrenzenden Hügelgegenden. Während des warmen Zeitabschnittes, welcher dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode folgte, stiegen die damals noch in Mitteldeutschland lebenden von den Einwanderern des Zeitabschnittes, während welches in Mitteldeutschland ein mediterranes oder fast mediterranes Klima herrschte¹⁾, und von denjenigen früheren Einwanderern, welche sich an das Klima dieses Zeitabschnittes angepasst hatten, aus den höheren Gegenden, in welchen sie sich, und zwar die meisten wohl ausschliesslich, erhalten hatten, wieder in niedere Gegenden hinab und breiteten sich in diesen mehr oder weniger weit aus. Damals wanderten wahrscheinlich dem herrschenden Klima angepasste Formen und Individuengruppenreihen, und zwar zum Theil vielleicht von Arten, welche bisher nicht in Mitteldeutschland lebten, und dieses ein. Während des feuchtesten Zeitabschnittes hatten diese Gewächse in Mitteldeutschland fast eben so sehr zu leiden als die Einwanderer des trockensten Zeitabschnittes. Auch sie blieben in Mitteldeutschland vorzüglich im mittleren Theile, und zwar vielfach an denselben Oertlichkeiten wie die Einwanderer des trockensten Zeitabschnittes, erhalten.

Nachdem das Klima wahrscheinlich nur recht kurze Zeit seinen extrem insularen Zustand bewahrt hatte, begann eine ähnliche

1) Die Einwanderer der früheren Abschnitte der heissen Periode waren wahrscheinlich fast sämmtlich während des trockensten Abschnittes zu Grunde gegangen.

Wandlung desselben wie nach dem Höhepunkte des Abschnittes der Ancylossenkung¹⁾. Es nahm aber im Verlaufe derselben nicht wieder einen so extrem continentalen Charakter an wie während der ersten heissen Periode und wurde darauf auch nicht wieder so ausgesprochen insular wie während der ersten kühlen Periode²⁾. Während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der zweiten heissen Periode trugen aber dennoch weite Striche Mitteldeutschlands gar keinen Wald oder nur kleine, weit von einander entfernte Wälder. Auch die Niederungen waren strichweise sehr trocken und die Ströme, Seen und Teiche waren viel wasserärmer als gegenwärtig³⁾. Wohl nur recht wenige bei Beginn dieser Periode in Mitteldeutschland nicht vorkommende Arten siedelten sich während derselben in diesem an, und ebenso wanderten damals wohl nur von recht wenigen schon in Mitteldeutschland lebenden Arten in diesem noch nicht vorkommende, dem herrschenden Klima angepasste Formen oder Individuengruppenreihen ein. Es breiteten sich in Mitteldeutschland damals aber diejenigen Einwanderer der ersten heissen Periode, welche hier die erste kühle Periode überlebt hatten, mehr oder weniger weit aus. Doch blieben ihre Gebiete weit hinter denjenigen zurück, welche sie während der ersten heissen Periode besaßen. Zuerst erfolgte die Ausbreitung der bis zum Beginne des trockensten Abschnittes eingewanderten Phanerogamen und darauf diejenige der Einwanderer des trockensten Abschnittes. Während sich die letzteren ausbreiteten, verloren die ersteren wieder einen bedeutenden Theil ihres Gebietes, den sie sich während des dem trockensten Abschnitte folgenden milden Abschnittes nicht wieder erwerben konnten, da dieser offenbar nur eine kurze Dauer besass. Mit den Einwanderern der ersten heissen Periode zusammen breiteten sich in Mitteldeutschland während der zweiten heissen Periode diejenigen Einwanderer der kalten Periode aus, welche sich während der ersten heissen Periode eine neue klimatische Anpassung erworben hatten. Im Verlaufe dieser zweiten heissen Periode verschwanden aus Mitteldeutschland viele der in ihm lebenden an insulares Klima angepassten Formen und Individuengruppenreihen von Formen mit weiterer klimatischer

1) Den Zeitabschnitt vom Ende der ersten heissen Periode bis zu dem Zeitpunkte, an welchem sich das Klima Mitteleuropas dem gegenwärtig in Mitteleuropa herrschenden wieder am meisten genähert hatte, bezeichne ich als die erste kühle Periode.

2) Den Zeitabschnitt vom Ende der ersten kühlen Periode bis zu dem Zeitpunkte, an welchem sich das Klima Mitteleuropas dem gegenwärtig in diesem Lande herrschenden wieder am meisten genähert hatte, bezeichne ich als die zweite heisse Periode. Diese besass ohne Zweifel eine viel kürzere Dauer als die erste heisse Periode.

3) Ueber die Verschiebung der Küsten des nördlicheren Europas während dieser und der folgenden Periode lässt sich zur Zeit noch nichts Bestimmtes aussagen.

Anpassung, welche während der ersten kühlen Periode eingewandert waren. Die überlebenden verloren den grössten Theil ihres Gebietes. An insulares Klima angepasste Gewächse erlangten in Mitteldeutschland aber während der auf die zweite heisse Periode folgenden zweiten kühlen Periode¹⁾ wieder eine grössere Bedeutung. Während dieser Periode, welche sich hinsichtlich der Dauer und des klimatischen Charakters zu der ersten kühlen Periode wahrscheinlich ähnlich verhält wie die zweite heisse Periode zu der ersten heissen Periode, wanderte eine grössere Anzahl an solches Klima angepasster Formen und Individuengruppenreihen in Mitteldeutschland ein; und die vorhandenen breiteten sich in diesem wieder mehr oder weniger weit aus. Gleichzeitig hatten in Mitteldeutschland die an ein Klima mit trockenen und warmen Sommern angepassten Formen und Individuengruppenreihen wieder sehr zu leiden, wenn auch nicht so sehr als während der ersten kühlen Periode. Ihre Gebiete wurden mehr oder weniger verkleinert und vielfach recht bedeutend zerstückelt. Manche von ihnen starben in Mitteldeutschland vielleicht vollständig aus. Hierdurch verschwanden vielleicht einige Arten ganz aus diesem. Der Wald vergrösserte sich im Verlaufe dieser Periode wieder bedeutend, bis er endlich den grössten Theil der Oberfläche Mitteldeutschlands bedeckte.

Nach dem Höhepunkte dieser zweiten kühlen Periode nahmen die Niederschläge langsam wieder ab, die Sommerwärme und die Winterkälte dagegen in gleichem Masse wieder zu, und es bildete sich allmählich das Klima der Jetztzeit aus. In dieser verschärft sich der continentale Charakter des Klimas andauernd. Die Anzahl der spontanen²⁾ Einwanderer dieses Zeitabschnittes ist wahrscheinlich nur sehr unbedeutend. Manche der Einwanderer früherer Perioden haben sich in ihm aber wahrscheinlich, wenn auch meist nicht bedeutend, ausgebreitet und sind wohl noch gegenwärtig in der Ausbreitung begriffen.

* * *

Nachdem ich im Vorstehenden meine Ansichten über die Entwicklung der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands kurz dargelegt habe, wende ich mich nunmehr zu DRUDE's Ansichten über den Gang der Entwicklung der gegenwärtigen mitteldeutschen phanerogamen Flora und Pflanzendecke und die Einwanderung eines Theiles der Arten derselben, sowie zu der Kritik, welche er an einigen der von mir über diese Fragen ausgesprochenen Ansichten geübt hat.

1) Diese Periode kann gegen die zweite heisse Periode in derselben Weise abgegrenzt werden wie die erste kühle gegen die erste heisse Periode.

2) Auf die nicht spontanen Einwanderer und die nicht spontane Ausbreitung spontaner Einwanderer will ich nicht eingehen.

DRUDE scheint anzunehmen¹⁾, dass am Schlusse²⁾ der letzten Eiszeit³⁾ keines der an höhere sommerliche Wärme und Trockenheit angepassten Glieder der gegenwärtigen mitteldeutschen Phanerogamenflora in Mitteldeutschland lebte. Nach seiner Meinung⁴⁾ besass aber selbst zur Zeit der grössten Ausdehnung des Eises in Europa während dieser Periode nur ein kleiner Theil der Oberfläche Mitteldeutschlands einen Tundrencharakter, während der grössere Theil derselben mit Wald bedeckt war. Wahrscheinlich folgte auf diese Periode ein Zeitabschnitt, in welchem weite Strecken des mitteldeutschen Hügellandes einen Steppencharakter besaßen, und darauf ein letzter Zeitabschnitt, in welchem sich der grösste Theil Mitteldeutschlands wieder mit Wald bedeckte. DRUDE glaubt eine solche Dreitheilung der seit dem Beginne der letzten Eiszeit verflossenen Zeit deshalb annehmen zu können, weil nach seiner Meinung NEHRING auf Grund zoopalaeontologisch - stratigraphischer Untersuchungen für die „Interglacialzeit“⁵⁾ die Aufeinanderfolge einer Tundren-, Steppen- und Waldperiode wahrscheinlich gemacht hat. Es lässt sich nun aber weder aus denjenigen Funden, auf welche NEHRING ursprünglich⁶⁾ seine Annahme dieser Periodenfolge, und zwar während des von ihm als Postglacialzeit bezeichneten Zeitraumes, d. h. der seit der Periode der Hauptvereisung des nördlicheren Europas verflossenen Zeit⁷⁾, gründete, noch aus allen späteren von ihm als Bestätigung dieser Annahme

1) Er sagt (a. a. O. S. 72): „.... dass damals [d. h. am Schlusse der letzten Eiszeit] *Betula odorata* und *Picea excelsa* als Repräsentanten der Waldbäume gemischt mit den Arten unserer heutigen Hochmoore und des obersten Bergwaldes und vielen jetzt fortgewanderten Glacialpflanzen das hereynische Hügelland besonders in den östlichen Gauen besetzt hielten, während im Südwesten ein reicherer Bestand von Wald- und Wiesenarten herrschte und hier vielleicht Tanne und Buche ihre damaligen Ostgrenzen hatten. Die gesammte „südöstliche Genossenschaft“ aber wird sich damals viel weiter südwärts, vielleicht von Kroatien-Bosnien und den dinarischen Alpen an zerstreut bis Niederösterreich, Mähren und Böhmen als äussersten Vorposten, zurückgehalten haben.“ Zur Zeit, als sich die Buche noch nicht über Mitteldeutschland ausgebreitet hatte, lebten sicher keine der Glieder der „südöstlichen Genossenschaft“ in Böhmen, Mähren und Niederösterreich; erst im Innern Ungarns kamen damals Gewächse mit dieser klimatischen Anpassung vor. Auch von den gegenwärtigen Bewohnern der Hochmoore Mitteldeutschlands waren damals ohne Zweifel zahlreiche in diesem nicht vorhanden.

2) Vermuthlich meint DRUDE hiermit denjenigen Zeitpunkt, an welchem sich das Inlandeis und die alpinen Gletscher endgültig zu verkleinern begannen.

3) Ich bediene mich stets der Ausdrücke DRUDE's.

4) Hoffentlich habe ich DRUDE richtig verstanden.

5) Vergl. Anm. 1 S. 66.

6) Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit (1890) z. B. S. 177 und 225—226.

7) Vergl. hierüber a. a. O. 226, Geogr. Zeitschrift, herausg. von HETTNER, 1. Jahrg. (1895) S. 158, sowie Neue Denkschriften der allg. schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, 35. Bd. (1896), S. 52.

angesehenen Funden auf eine solche Folge weder während der Postglacialzeit im Sinne NEHRING's, noch während der Interglacialzeit im Sinne DRUDE's¹⁾ oder der seit dem Beginne der letzten kalten Periode verflossenen Zeit, also der Entwicklungszeit der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas, schliessen. Denn fast in allen Fällen kann zwischen der Bildung der auf einander folgenden Schichten oder Schichtencomplexe ein sehr langer Zeitraum liegen. Eine Ausnahme macht wohl nur der am Schweizersbild bei Schaffhausen gefundene Schichtencomplex, welcher höchst wahrscheinlich aus der Zeit nach dem Beginne der letzten kalten Periode²⁾ stammt. Bei ihm ist die Annahme sehr langer Zwischenräume zwischen der Bildung der einzelnen Schichten nicht zulässig. Aber auch aus ihm lässt sich, wie ich soeben sagte und an anderer Stelle ausführlich dargelegt habe³⁾, durchaus nicht auf eine Periodenfolge — und zwar während der seit dem Beginne der letzten kalten Periode verflossenen Zeit — wie sie NEHRING — und zwar für den von ihm Postglacialzeit genannten Zeitraum — annimmt, schliessen. Er widerspricht in keiner Weise den im ersten Abschnitte dieser Abhandlung dargelegten Ansichten über den Gang der Aenderung des Klimas und der pflanzlichen Physiognomie Mitteleuropas — und Mitteleuropas überhaupt — seit dem Höhepunkte der letzten kalten Periode, welche im Wesentlichen auf Grund biologischer Untersuchungen gewonnen wurden⁴⁾.

1) Mit diesem Namen scheint DRUDE den Zeitraum zwischen dem Beginne der vorletzten und demjenigen der letzten kalten Periode zu belegen. Es ist dieser Zeitraum also ein wesentlich anderer als der, welchen NEHRING als Postglacialzeit bezeichnet und auf welchen sich seine Annahme dieser Periodenfolge bezieht.

2) DRUDE hat diesen Fund, welcher doch direct für seine Annahme einer Dreitheilung der seit dem Beginne der letzten kalten Periode verflossenen Zeit zu sprechen scheint, merkwürdiger Weise nicht berücksichtigt.

3) Entw. der phan. Flora und Pflanzendecke Skandinaviens S. 233—237 [177 bis 181].

4) Ich habe bereits mehrfach darauf hingewiesen — vergl. z. B. a. Anm. 3 a. O. S. 71—72 [15—16] —, dass sich die Entwicklung der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke eines Gebietes des nördlicheren Europas im Wesentlichen nur auf Grund biologischer Untersuchungen beurtheilen lässt. Auf Grund zoo- und phytopalaeontologisch-stratigraphischer und rein stratigraphischer Untersuchungen kann ebenso wenig der allgemeine Gang der Entwicklung der Flora und Pflanzendecke dieses Gebietes als die Reihenfolge, in welcher sich die einzelnen Elemente seiner Flora in ihm fest angesiedelt haben, und deren Schicksale nach ihrer Ansiedelung beurtheilt werden. Selbstverständlich dürfen die Resultate der palaeontologisch-stratigraphischen und rein stratigraphischen Untersuchungen nicht vernachlässigt werden. Sie ergänzen die auf Grund biologischer Untersuchungen gewonnenen Anschauungen in mannigfaltiger Weise. Ich vermag somit den Worten DRUDE's (a. a. O. S. 84): „hinsichtlich der Wanderungsperiode enthält man sich wohl am besten so lange eines allzu bestimmten Urtheils, als die Geologie noch nicht mit

Nach DRUDE's Ansicht¹⁾ war, wie schon vorhin gesagt wurde, auch während der Zeit, in welcher das nordische Inlandeis und die Gletscher der Alpen ihre grösste Ausdehnung besaßen, nur ein kleiner Theil Mitteldeutschlands waldfrei, der grössere Theil desselben dagegen mit Wald bedeckt, welcher sich bis zum Rande des Inlandeises ausdehnte. Die herrschenden Waldbäume waren die Fichte und die nordische Birke. Im südlichen Theile des Gebietes, in dem zwischen Erzgebirge und Sudeten liegenden Landstriche, lag damals die obere Grenze des Fichtenwaldes vielleicht bei 300—500 *m* Meereshöhe. Die Buche und die Tanne waren wahrscheinlich selbst am „Schlusse der letzten Haupteiszeit“²⁾ auf den Südwesten Mitteldeutschlands beschränkt und hatten hier vielleicht ihre Ostgrenzen.

Es ist meines Erachtens vollständig unmöglich, festzustellen, welche Ausdehnung der Wald während des Höhepunktes der letzten kalten Periode in Mitteldeutschland und in Mitteleuropa überhaupt besass und aus welchen Bäumen er bestand. Denn es lassen sich weder die klimatischen Verhältnisse³⁾ Mitteldeutschlands, noch die Anpassungen der Bäume, welche überhaupt in Frage kommen können, an Klima, Boden und Organismenwelt während dieser Zeit feststellen. Nur das Eine kann, wie ich glaube, ziemlich bestimmt behauptet werden, dass Mitteleuropa damals nach allen Richtungen auf weiten Strichen entweder ganz waldfrei war oder doch nur kleine, weit von einander entfernte Wälder und keine ausgedehnten Gesträuche und Verbände hoher krautiger Gewächse trug. Wenn dies nicht der Fall gewesen wäre, so hätten nicht so zahlreiche der schattenfliehenden von den damals in Deutschland eingewanderten an kaltes Klima angepassten Formen und Individuengruppenreihen von Formen mit weiterer klimatischer Anpassung, von denen sich in den meisten Gegenden Mitteldeutschlands wenigstens einzelne erhalten haben, Mitteldeutschland durchqueren und sich weit in ihm ausbreiten können⁴⁾, da die

allen ihren Unterlagen fertig ist, welche die Pflanzengeographie zu der Ausarbeitung ihres eigenen Bildes dieser Entwicklungsgeschichte nöthig hat“, durchaus nicht beizustimmen. Ich glaube im Gegentheil, dass die „Geologie“ ohne eingehende Berücksichtigung der auf Grund biologischer Untersuchungen gewonnenen Ansichten über die Entwicklung der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas nie zu einem Verständniss der Geschichte dieses Gebietes während der seit dem Beginne der letzten kalten Periode verflossenen Zeit gelangen wird.

1) Vergl. S. 65, Anm. 4.

2) Vergl. S. 65, Anm. 2.

3) Anderer Meinung ist DRUDE, a. a. O. S. 71—72.

4) Zumal da das Klima Mitteldeutschlands selbst während des Höhepunktes der kalten Periode weder demjenigen des arktischen Nordens Europas, noch demjenigen der höheren Regionen der Hochgebirge des südlicheren Europas vollständig glich, die Einwanderer sich also erst an dasselbe anpassen mussten.

meisten von ihnen¹⁾ wohl nur schrittweise und in kleinen Sprüngen und nur verhältnissmässig wenige und auch diese nur zum Theil in weiten Sprüngen gewandert sind²⁾. Eine wie weite Verbreitung diese Anpassungsgruppe aber ehemals in Mitteleuropa und in Mitteleuropa nördlich der Alpen überhaupt besessen hat, das lässt, wie ich glaube, vor Allem die verhältnissmässig weite gegenwärtige Verbreitung derjenigen von ihren Gliedern³⁾ erkennen, denen es gelang, sich an einen Schwermetalle, vorzüglich Kupfer oder Zink, enthaltenden Boden fest anzupassen und dadurch zu erhalten⁴⁾. Es ist ganz undenkbar, dass diese Gewächse, wenn sie sich in Mitteleuropa in weiten Sprüngen ausgebreitet hätten, nach ihren zum Theil sehr wenig ausgedehnten Wohnstätten mit Schwermetalle enthaltendem Boden, welche nichts besitzen, was vom Rande des nordischen oder des alpinen Eises kommende, etwa mit Samen dieser Gewächse behaftete Vögel oder Säugethiere⁵⁾ veranlassen konnte, sie früher als andere Gegenden Mitteleuropas zu besuchen, gelangt wären. Wir müssen vielmehr annehmen, dass diese Gewächse sich während des Höhepunktes der kalten Periode über einen grossen Theil Mitteleuropas hauptsächlich schrittweise und in kleinen Sprüngen ausgebreitet haben und während späterer für sie ungünstiger Zeitabschnitte in diesem fast vollständig ausgestorben sind. Eine solche Ausbreitung konnte aber nur stattfinden, wenn weite Striche Mitteleuropas weder mit Wald, noch mit höherem Gesträuch oder hohen krautigen Gewächsen bedeckt waren. Wenn sich aber diejenigen Gewächse, welche sich an Schwermetalle anpassen und dadurch erhalten konnten, während der kalten Periode eine so weite Verbreitung in Mitteleuropa zu erwerben vermochten, so waren hierzu zweifellos auch noch zahlreiche andere Gewächse mit ähnlicher Anpassung an Klima, Boden und Organismenwelt im Stande. Wir müssen also annehmen, dass während des Höhepunktes der kalten Periode ein sehr grosser, wahrscheinlich sogar der grösste Theil Mitteleuropas — und auch Mitteld Deutschlands — keinen Wald — und auch keine ausgedehnten

1) Ausführlich habe ich die Art der Ausbreitung dieser Gewächse behandelt: Entwicklung der phan. Pflanzendecke des Saaleb. S. 27 u. f., sowie Entwicklung der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 238 [10] u. f.

2) Die Annahme einer in weiten Sprüngen erfolgten Wanderung dieser Gewächse verlangt meines Erachtens die Annahme eines für diese mindestens ebenso günstigen, also für die Waldbäume ebenso ungünstigen Klimas als diejenige einer schrittweise und in kleinen Sprüngen erfolgten Wanderung; vergl. Entwicklung der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 243 [15].

3) Ausführlich habe ich diese Gewächse in der Entwicklung der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 270—275 [42—47] behandelt.

4) Ihre zum Theil recht weite Verbreitung in einzelnen Strichen Mitteleuropas haben sich diese Gewächse erst nach Ausgang der kalten Periode erworben.

5) An Wind- oder Wassertransport liesse sich gar nicht denken.

Gesträuche oder Bestände hoher krautiger Gewächse trug, sondern mit aus den Hochalpen und dem arktischen Norden eingewanderten Gewächsen bedeckt war¹⁾.

Aus dem soeben Gesagten geht schon hervor, dass ich DRUDE's Ansicht, nach welcher diejenigen Gewächse, die in Mitteldeutschland aus den Kalkalpen eingewandert sind, in dieses durch eine Verschiebung der „praealpinen Formationen“ oder²⁾ der „Formation des Voralpenwaldes“ aus den Kalkvoralpen gelangt sind, nicht für richtig halten kann. Denn eine bedeutendere Ausbreitung dieser Gewächse war erst möglich, nachdem die hemmenden Waldschranken geschwunden waren³⁾. Es konnten deshalb von denjenigen Arten, welche bei Beginn der letzten kalten Periode in den Voralpengegenden verbreitet waren, nur den höheren Alpengegenden entstammende, also an deren Klima angepasste Formen oder Individuengruppenreihen in Mitteleuropa weit nach Norden vordringen, während die an wesentlich wärmeres Klima angepassten Formen oder Individuengruppenreihen von ihnen, welche in den Voralpen lebten, sich nur wenig auszubreiten vermochten und aus ihren bisherigen Gebieten

1) Vielleicht war die Verbreitung dieser Gewächse und die Waldlosigkeit wenig geringer als in den vorausgehenden kalten Perioden. Aus einer von diesen haben sich bei Deuben, zwischen Dresden und Tharandt, in einer Thonschicht Reste von einer Anzahl solcher Gewächse erhalten, welche von NATHORST (Die Entdeckung einer fossilen Glacialflora in Sachsen, am äussersten Rande des nordischen Diluviums, Öfversigt af Kgl. Vetenskaps - Akademiens Förhandlingar 1894 Nr. 10 S. 519 u. f.) beschrieben wurden. NATHORST vermuthet, dass zur Zeit, als diese Gewächse bei Deuben wuchsen, das ganze Gebiet zwischen dem nordischen und dem alpinen Eise „höchstens stellenweise mit einer Birkenvegetation (von *Betula odorata*) bekleidet sein konnte, während sonst die Glacialflora hier zu Hause war“, und wird mit seiner Vermuthung wohl der Wahrheit sehr nahe kommen. (Ich möchte hier nicht unbemerkt lassen, dass NATHORST (a. a. O. S. 540) die Bedeutung des Deubener Fundes „für eine richtige Auffassung der Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in Sachsen, ja für ganz Norddeutschland“ überschätzt. Aus ihm lässt sich betreffs des Ganges der Entwicklung unserer gegenwärtigen Flora nicht mehr erschliessen, als aus der Verbreitung und den biologischen Eigenschaften der gefundenen Gewächse.)

2) DRUDE scheint beide Ausdrücke als gleichbedeutend zu gebrauchen; vergl. a. a. O. S. 79—80. Er beruft sich (S. 79) betreffs des Begriffes „Voralpenwald“ auf BECK VON MANNAGETTA. Dieser bezeichnet mit diesem Worte — vergl. z. B. Flora von Nieder-Oesterreich (1893), Allg. Theil, S. 44—45 — aber doch etwas anderes als DRUDE.

3) DRUDE unterschätzt offenbar die Schwierigkeit der Ausbreitung dieser Elemente bedeutend, wenn er (a. a. O., S. 84) es für möglich hält, dass „auch eine der letzten postglacialen Hauptsteppenzeit folgende kühlere Periode vom Charakter einer schwächeren Eiszeit die präalpinen Bürger in die Relictenstandorte der Steppenbürger bineinbringen hätte können“. Eine solche Periode kann es übrigens nach der ersten heissen Periode garnicht gegeben haben; meine frühere Annahme einer solchen (vergl. Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte d. Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit (1894), S. 16 u. 18) beruhte auf einem Irrthume.

fast vollständig oder vollständig durch das alpine Eis verdrängt wurden. Wenn während der kalten Periode die an das Klima der Voralpen angepassten Formen oder Individuengruppenreihen nach Mitteldeutschland gewandert wären, so würden sich in diesem zweifellos viel mehr von diesen Gewächsen, als gegenwärtig in ihm vorkommen, erhalten haben.¹⁾

Nach DRUDE's Ansicht erfolgte die Ausbreitung der präalpinen Formationen der Kalkalpen nach Mitteldeutschland wahrscheinlich über den schwäbischen und den fränkischen Jura hinweg, zwischen dem Thüringerwalde und der Rhön hindurch, und dann weiter längs der Werra. Ich habe früher²⁾ die gleiche Ansicht ausgesprochen. Ich glaube jedoch jetzt³⁾, dass diese Gewächse, welche zur Zeit ihrer Ausbreitung den chemischen Eigenschaften des von ihnen bewohnten Bodens gegenüber wahrscheinlich meist recht indifferent waren, westlich vom Böhmerwalde wahrscheinlich auf dem ganzen Striche zwischen diesem und den Vogesen nach Norden vorgedrungen sind, und dass die Gegenden, welche uns heute wegen ihres Reichthums an diesen Gewächsen als Stücke des Ausbreitungsweges derselben erscheinen, nur Erhaltungsgebiete derselben sind, in denen sich diejenigen, welche erhalten blieben, meist an höhere Wärme angepasst und dann mehr oder weniger weit ausgebreitet haben.

Von der Werra haben sich die präalpinen Gewächse nach DRUDE's Meinung nach Norden bis gegen Hannover, nach Osten bis an die Grenze des Kalkbodens an der Saale und Weissen Elster ausgebreitet. In die östlich von diesen Flüssen gelegenen Gegenden sind nur wenige dieser Gewächse eingewandert, da hier der Kalkboden fehlt und sich auf den vorhandenen Silicatböden ausgedehnte dichte Bestände von *Calluna*, *Vaccinium*-Arten und anderen bestandbildenden Gewächsen ansiedeln konnten, welche die Ausbreitung der präalpinen Gewächse hinderten. Ich glaube jedoch⁴⁾, dass gleichzeitig mit den

1) Dass die kalkreichen Böden Mitteldeutschlands — und des übrigen Mitteleuropas — ehemals mit ähnlichen Pflanzenverbänden bedeckt waren, wie gegenwärtig die nördlichen Kalkvoralpen, ist zweifellos. Es war dies aber erst nach der Zeit der Einwanderung und Ausbreitung der soeben behandelten Florenelemente, als sich in Mitteldeutschland der Umfang des Waldes wieder vergrösserte, der Umfang der Gebiete jener Elemente aber verkleinerte. Die Phanerogamen der heutigen „präalpinen Formationen“ haben sich zum Theil erst nach dem Ausgange des kältesten Abschnittes der kalten Periode an das verhältnissmässig warme Voralpenklima angepasst, zum Theil sind sie Abkömmlinge von schon bei Beginn der kalten Periode in den Voralpen lebenden und deren Klima angepassten Formen oder Individuengruppenreihen.

2) Vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 20, Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur., S. 263 [35].

3) Vergl. hierzu das weiter unten über die Ausbreitungswege der Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode Gesagte.

4) Dies ist vielleicht auch die Ansicht DRUDE's, vergl. a. a. O. S. 80—81.

soeben behandelten Gewächsen auch östlich vom Böhmerwalde eine sehr grosse Anzahl Gewächse¹⁾ mit derselben Anpassung an das Klima von den Alpen — und Karpaten — nach Norden gewandert ist²⁾. Diese Gewächse sind aber nördlich der böhmischen Randgebirge meist³⁾ während der späteren Abschnitte der kalten Periode sowie vorzüglich während des Zeitabschnittes der Ancyklussenkung und der beiden kühlen Perioden theils direkt durch das für sie ungünstige Klima, theils durch Bäume, bestandbildende Sträucher, vorzüglich *Calluna*, und bestandbildende krautige Gewächse vernichtet worden, während sich von den gleichzeitig westlich des Böhmerwaldes nach Norden vorgedrungenen Gewächsen auf dem nördlich des Maines und westlich der Saale in weiter Ausdehnung vorhandenen Kalkboden, welcher sich in jenen für diese ungünstigen Perioden vielerorts nicht mit Wald, Gesträuch oder dichten Beständen krautiger Gewächse bedeckte, eine grosse Anzahl, wenn auch meist nur in sehr unbedeutender Verbreitung, zu erhalten vermochte⁴⁾. Zu den Gliedern dieser Anpassungsgruppe, welche sich östlich von der Saale erhalten haben⁵⁾, gehören meines Erachtens⁶⁾: *Pulsatilla vernalis* (L.), *Biscutella laevigata* L.⁷⁾, *Cotoneaster integerrima* Med.⁸⁾ und *Thesium alpinum* L.⁹⁾¹⁰⁾. Im

1) Zu diesen gehören z. B. *Pulsatilla alba* Reichb. und wahrscheinlich auch *Hieracium alpinum* L., welche sich im Brockengebirge erhalten haben. Die erstere kam wahrscheinlich aus den Karpaten, während *H. alpinum* auch aus dem Norden eingewandert sein kann; vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 41 u. f. DRUDE scheint beider Einwanderung in einen anderen Zeitabschnitt als diejenige der präalpinen Gewächse zu verlegen. *Linnaea borealis* L., deren Einwanderung DRUDE in dieselbe Zeit wie die der beiden soeben genannten Gewächse zu verlegen scheint — sie gehören nach seiner Angabe alle drei zu derselben Formation — ist erst später, nach dem kältesten Abschnitte der kalten Periode, in das Brockengebirge gelangt, vorausgesetzt, dass sie in diesem wirklich spontan ist; vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 58.

2) Auf diesem Wege sind wohl *Polygala Chamaebuxus* L. und *Erica carnea* L. nach dem Fichtelgebirge gelangt. DRUDE glaubt dagegen, dass sie dorthin vom fränkischen Jura gewandert sind.

3) Ich stimme somit DRUDE nicht bei, welcher (a. a. O. S. 77) sagt: „Sachsen ist demnach relativ viel reicher an pontischen, als an präalpinen Arten! Diese Thatsache ist zu berücksichtigen bei der Discussion über die Wanderungswege beider Artengruppen.“

4) Ich habe hierauf schon mehrfach hingewiesen; vergl. z. B. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 31.

5) Die Lage der Erhaltungsstellen der einzelnen dieser Gewächse lässt sich nicht feststellen, da sich alle später an höhere Sommerwärme angepasst und darauf von Neuem ausgebreitet haben.

6) Einige andere sind weiter unten erwähnt.

7) Vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur. S. 264 [36], Anm. 1.

8) Betreffs dieser Art vergl. auch DRUDE, a. a. O., S. 81.

9) Vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur., S. 275 [47] u. f.

10) Auch *Sesleria varia* Wettst. und *Hippocrepis comosa* L., von welchen DRUDE annimmt, dass sie in dieses Gebiet wegen seines für sie ungeeigneten Bodens nicht

westlichen und im nördlichen Theile des Wesergebietes, in welchen während der kühlen Zeitabschnitte ein sehr niederschlagreiches Klima

eingewandert sind, kamen wahrscheinlich ehemals in demselben vor. *Hippocrepis* ist in Mitteldeutschland nur zum Theil während der kalten Periode, zum Theil erst später, im Verlaufe der ersten heissen Periode, eingewandert. Ausser diesen beiden Arten und den von mir (Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 24—41) ausführlich behandelten Arten der Gipszone des Südharzes — *Carex ornithopoda* Willd., *Salix hastata* L., *Gypsophila repens* L., *Biscutella laevigata* L., *Arabis alpina* L., *A. petraea* (L.), *Rosa cinnamomea* L. und *Pinguicula gypsophila* Wallr. — werden von DRUDE noch eine Anzahl anderer als „präalpine“ Arten Mitteldeutschlands aufgeführt, und zwar als heutige Mitglieder der Hügelformation folgende (vergl. hierzu a. a. O., S. 76, sowie Sitzungsber. d. naturw. Gesellsch. Isis in Dresden, Jahrg. 1900 (1901), S. 7—8): *Calamagrostis varia* (Schröd.) (ist nach meiner Ansicht in Mitteldeutschland wahrscheinlich zum Theil erst nach dem kältesten Abschnitte der kalten Periode eingewandert), *Ophrys muscifera* Huds. (ist in Mitteldeutschland wahrscheinlich erst nach der kalten Periode eingewandert), *Berberis vulgaris* L. (ist in Mitteldeutschland wahrscheinlich nirgends spontan), *Helianthemum oelandicum* Wahlenbg. (ist in Mitteldeutschland vielleicht zum Theil erst während der ersten heissen Periode eingewandert), *Sorbus Aria* (L.) (ist in Mitteldeutschland erst nach dem kältesten Zeitabschnitte eingewandert), *Amelanchier vulgaris* Med., *Rosa repens* Scop., *Rubus bifrons* Vest, *R. tomentosus* Borkh. (die letzteren drei Arten sind in Mitteldeutschland erst nach dem kältesten Abschnitte der kalten Periode eingewandert), *Coronilla vaginalis* Lmk., *Polygala amara* Jacq., (ist in Mitteldeutschland wohl hauptsächlich erst nach der kalten Periode eingewandert), *Laserpitium latifolium* L. (ist in Mitteldeutschland wahrscheinlich zum Theil erst während der späteren Abschnitte der kalten Periode eingewandert), *Pleurospermum austriacum* (L.) (diese Art sowie *Amelanchier* und *Coronilla* habe auch ich schon für Einwanderer des kältesten Abschnittes der kalten Periode erklärt, vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 53—56, u. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteld., S. 282—285 [54—57]), *Viburnum Lantana* L. (wie *Polygala amara*); ausserdem als Mitglieder der heutigen „montanen Felsformation“, welche die Felshöhen von (300) 500—800 m bewohnt, ausser den schon genannten *Cotoneaster integerrima*, *Polygala Chamaebuxus* und wohl auch *Erica carnea*, noch folgende: *Allium sibiricum* Willd., *Echinospermum deflexum* (Wahlenbg.) (beide sind in Mitteldeutschland vielleicht von Norden eingewandert; *Echinospermum* besitzt seine Heimath nicht in den Alpen, wie DRUDE (a. a. O., S. 74, u. Resultate floristischer Reisen in Sachsen u. Thüringen, Sitzb. u. Abh. d. naturw. Gesellsch. Isis in Dresden, Jahrg. 1898 (1899), S. 91—92) anzunehmen scheint), *Saxifraga decipiens* Ehrh. (ist, wie auch DRUDE annimmt, sicher aus dem Norden gekommen; sie fehlt übrigens den Alpen nicht vollständig, wie DRUDE (Die postgl. Entw., S. 83) glaubt; vergl. betreffs dieser drei Arten: Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 47—50, u. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur., S. 268—269 [40—41]), *Thesium alpinum* L. (vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur., S. 268 [40] u. 275—279 [47—51]), *Aster alpinus* L. (vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 47—49, u. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur., S. 268 [40]; die beiden letzteren Arten haben sich ausschliesslich oder wenigstens auch östlich des Böhmerwaldes nach Norden ausgebreitet; *A. alpinus* stammt übrigens nicht, wie DRUDE (a. a. O., S. 74) anzunehmen scheint, aus den Alpen), *Alsine verna* (L.) (ist wahrscheinlich sowohl östlich als auch westlich des Böhmerwaldes nach Norden gewandert; vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur., S. 270—275 [42—47]), *Carduus defloratus* L. (ist westlich dieses Gebirges nach Norden gewandert; vergl. Entw. der phan.

herrschte, in Folge dessen der Kalkfels an sehr vielen Stellen an der Oberfläche seinen Kalkgehalt einbüsste, so dass ihn kalkscheue bestandbildende Phanerogamen, vor Allem *Calluna vulgaris*, besiedeln konnten, haben sich trotz der weiten Verbreitung des — verschiedenen Formationen angehörigen — Kalkbodens nur recht wenige von diesen Gewächsen erhalten.

DRUDE scheint anzunehmen¹⁾, dass sich die Wanderer des kältesten Abschnittes der kalten Periode schon während dieses Zeitabschnittes an allen den Stellen, an welchen sie gegenwärtig wachsen, angesiedelt haben. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass sich zahlreiche dieser Gewächse nach ihrer Ansiedlung, vorzüglich während der ersten heissen Periode, nachdem sie vorher den grössten Theil ihres während der kalten Periode erworbenen Gebietes verloren hatten, eine neue klimatische Anpassung erworben und sich darauf von der Anpassungsstelle aus mehr oder weniger weit ausgebreitet haben. Manche von ihnen sind vielleicht von allen den Stellen, an welchen sie sich während ihrer Einwanderungsperiode angesiedelt hatten, verschwunden; bei den meisten lässt sich wenigstens nicht feststellen, wo sie sich während der für sie ungünstigen

Pflanzendecke Mitteleur., S. 279—282 [51—54]), *Sedum purpureum* (cuius aut?), *S. rupestre* L. (tritt doch an zahlreichen Stellen in weit niedrigerer Lage auf, als DRUDE behauptet und ist wahrscheinlich ausschliesslich während der ersten heissen Periode eingewandert), *Sempervivum soboliferum* Sims, *S. tectorum* L. (letztere Art ist an allen ihren mitteldeutschen Wohnstätten, erstere wenigstens an fast allen nur verwildert), *Silene Armeria* L. (in Mitteldeutschland wohl nur verwildert), *Dianthus caesius* Sm. (vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 50), *D. Seguierii* Vill. (kommt in Mitteldeutschland mehrfach in sehr tiefer Lage vor), *Centaurea montana* L. (ist in Mitteldeutschland wahrscheinlich zum Theil erst nach dem kältesten Abschnitte der kalten Periode eingewandert; vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saalebez., S. 59), *Hieracium Schmidtii* Tausch (wächst strichweise, so in der Umgebung von Halle, in weiter Verbreitung in sehr niedriger Lage), *H. bifidum* Kit., *H. caesium* Fr.

1) Hierauf lässt sich aus folgenden Aeusserungen schliessen: „Die präalpinen Arten wie . . . gehören wohl derselben Periode an, welche auch *Sesleria* und *Sorbus Aria* auf ihre zahlreichen Stationen im jetzigen Muschelkalk-Gebiete brachte, nur dass sie vielleicht erst etwas später die höheren Stationen erreichten und sich dort erhielten“ (S. 83), sowie: „Dabei wird unter Relictenflora das Vorhandensein am sporadischen Standorte fernab vom jetzigen Hauptareal jener Art verstanden und dieser sporadische Standort mit der früheren grösseren Allgemeinverbreitung zu einer der genannten Quartärperioden in hypothetischen Zusammenhang gebracht“ (S. 73). Seine Worte (S. 83—84): „Es hat dann später, bei der allmählichen Umkehr der klimatischen Verhältnisse durch die Wirkungen der trockenen Steppenperiode, eine Neuordnung der Verhältnisse stattgefunden, nach der die genannten nordischen Arten und viele präalpin-montane Arten zerstreute Bergstandorte besetzten, während eine grosse Menge anderer präalpiner Arten zusammen mit den jünger eingewanderten Steppenpflanzen sich zu den Hügelformationen besonders auf kalkreichem Boden verschmolzen haben,“ widersprechen wohl nur scheinbar den soeben angeführten.

Perioden erhalten und neu angepasst haben und von wo ihre Ausbreitung in der neuen Anpassung den Ausgang genommen hat¹⁾).

Nach DRUDE's Ansicht folgte, wie vorhin dargelegt wurde, auf die „Eiszeit“ unmittelbar die „Steppenzeit“, in welcher wahrscheinlich weite Striche im sonnigen Hügellande Mitteldeutschlands von Steppen eingenommen waren, während²⁾ „auf den Gebirgen und in den feuchten Thälern um deswillen der Wald- und Wiesenbestand nicht erheblich eingeschränkt gewesen zu sein braucht“. In diese Steppenzeit fällt die Einwanderung der Arten der „südöstlichen Genossenschaft“³⁾ in Mitteldeutschland, welche, wie bereits gesagt wurde,

1) Auch die Einwanderer der übrigen Zeitabschnitte haben sich meist, nachdem sie durch einen oder mehrere für sie ungünstige Zeitabschnitte einen grossen Theil ihres ursprünglichen Gebietes verloren hatten, von Neuem, und zwar zum Theil in veränderter klimatischer Anpassung, ausgebreitet. Es empfiehlt sich deshalb, das Wort „Relict“ nicht mehr als Bezeichnung irgend einer Wohnstätte eines Einwanderers der früheren Abschnitte der Entwicklung der gegenwärtigen Flora Mitteleuropas zu gebrauchen.

2) Wenn dies der Fall gewesen wäre, so würden wohl nur sehr wenige dieser Gewächse nach Mitteldeutschland gelangt sein; vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 308 [80].

3) Dieselben Gewächse scheint DRUDE auch als Arten der westpontischen Genossenschaft, als Arten der östlichen Genossenschaft vom westpontischen Florencharakter oder als pontische Arten zu bezeichnen. Ich habe leider aus DRUDE's Schriften nicht zu erkennen vermocht, ob alle diese Bezeichnungen wirklich gleichbedeutend sind, und, wenn es der Fall ist, ob nach seiner Meinung die damit bezeichneten Gewächse in ihrer Einwanderungszeit — vergl. Die Vertheilung östlicher Pflanzengenossenschaften in der sächsischen Elbthal-Flora und besonders in dem Meissner Hügellande, 2. Abh., Sitzb. und Abh. der naturw. Ges. Isis in Dresden, Jahrg. 1895 (1896), Abh. S. 35 u. f. (37) — oder nur in der äusseren Gestalt ihrer Gebiete mit einander übereinstimmen. Wie dem aber auch sei, die von ihm in seiner Abhandlung über Die postgl. Entw. u. s. w. — auf die in den übrigen Abhandlungen DRUDE's aufgeführten Arten dieser Gruppe will ich nicht eingehen — als „pontische Arten“ bezeichneten Arten — DRUDE arbeitet in seinen florentwicklungsgeschichtlichen Schriften nur mit diesem rein morphologischen Begriffe — weichen hinsichtlich ihres Ursprungs, ihrer Verbreitung sowie der Richtung und Zeit ihrer Einwanderung bedeutend von einander ab. Nur ein Theil der Arten besitzt seinen Ursprung oder seine weiteste Verbreitung im pontischen Gebiete, und auch von diesem ist nach Deutschland nur ein Theil aus dem pontischen Gebiete, der andere aus Ungarn gewandert. So besitzt z. B. *Astragalus danicus* Retz. — vergl. Entw. phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 360—362 [132—134], und Entw. der phan. Flora und Pflanzendecke Skand. S. 143—145 [87—89] —, welcher in Mitteldeutschland aus Ungarn eingewandert ist, weder seinen Ursprung noch seine Hauptverbreitung im pontischen Gebiete. Auch *Carex obtusata* Ljbl. — vergl. Entw. der phan. Flora und Pflanzendecke Skand. S. 113 [57] u. f., sowie Verbr. der hal. Phan. S. 344 [76] — sowie *Artemisia rupestris* L. und *A. laciniata* Willd. — vergl. Entw. der phan. Flora und Pflanzendecke Skand. S. 113 [57] u. f., sowie Verbr. der hal. Phan. S. 318—321 [50—53] und 342—344 [74—76] —, welche alle drei wahrscheinlich während des kältesten Abschnittes der kalten Periode eingewandert sind, besitzen weder ihren Ursprung noch ihre Hauptverbreitung im pontischen Gebiete.

nach DRUDE's Ansicht, am „Schlusse der Eiszeit“¹⁾ „vielleicht von Kroatien-Bosnien und den dinarischen Alpen an zerstreut bis Niederösterreich, Mähren und Böhmen als äussersten Vorposten“ wuchsen.

Während dieses Abschnittes sind auch noch andere der von DRUDE aufgeführten Arten eingewandert, so z. B. *Allium strictum* Schrad. In spätere Abschnitte der kalten Periode fällt die Einwanderung z. B. von *Cytisus nigricans* L. Diese Art hat während des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode den grössten Theil ihres mitteleuropäischen Gebietes, welches sie sich während der kalten Periode erworben hatte, verloren, sich damals an diejenigen Stellen, an welchen sie sich zu erhalten vermochte, mehr oder weniger bedeutend an höhere Sommerwärme angepasst und darauf von diesen Stellen mehr oder weniger weit ausgebreitet. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei dieser Neuausbreitung Individuengruppenreihen aus den österreichischen Sudetenländern nach Mitteldeutschland gelangt sind. Den Haupttheil ihres heutigen Gebietes in Mitteldeutschland und im angrenzenden Odergebiete hat sich diese Art jedoch wahrscheinlich durch Ausbreitung von mitteldeutschen Wohnstätten aus erworben. Andere Arten, so z. B. wahrscheinlich *Peucedanum alsaticum* L., sind in Mitteldeutschland nach Ausgang der kalten Periode, aber vor dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode — und zwar die genannte Art, wie ihre eigenartige Verbreitung im Saalebezirke erkennen lässt, aus Südwesten — eingewandert. Ein Theil endlich der von DRUDE zu dieser Genossenschaft gerechneten Arten ist in Mitteldeutschland sicher oder wahrscheinlich gar nicht spontan, so z. B. *Althaea hirsuta* L. (sie ist in Mitteldeutschland vielleicht nirgends spontan; die spontanen Wohnstätten lassen sich wenigstens nicht mehr erkennen), *Nepeta nuda* L. (in Mitteldeutschland wohl nur verwildert), *Salvia Aetiopis* L. (sie ist am Bielstein, wo sie bereits im 18. Jahrhundert — vergl. PFEIFFER, Flora von Niederhessen und Münden, 1. Bd. (1847) S. 348, und WEIDEMANN, Bot. Zeitg. 35. Jahrg. (1877) Sp. 758 — beobachtet wurde, wohl nur verwildert, wie so manche andere Art an anderen Burgen sowie an alten Klöstern, auf alten Kirchhöfen u. s. w.; DRUDE hält sie — a. a. O. S. 77 — und *Allium strictum* — siehe oben — für die wichtigsten pontischen Arten des Werra- und Weserlandes), *Artemisia pontica* L. (sie ist in Mitteldeutschland vielleicht nirgends spontan; auch *Artemisia Absinthium* L. halte ich, trotz DRUDE's gegentheiliger Versicherung — Die Vertheilung östl. Pflanzeng. S. 60—61 —, im Florengebiete von Meissen nicht für spontan, denn alle Oertlichkeiten, an denen ich die Art dort sah, liessen deutlich erkennen, dass ihre Pflanzendecke vor nicht sehr langer Zeit durch Cultureingriffe entweder ganz vernichtet oder doch bedeutend verändert worden war).

1) Ich vermag DRUDE's Aeusserung (a. a. O. S. 72—73): „Wenn auch die Altersbestimmungen für viele der Reste von Steppenthieren auf die Interglacialzeit fallen oder nicht scharf auf einen bestimmten jüngeren Zeitabschnitt deuten, so lässt doch die ganze Idee von alternirenden Eiszeit- und Wärmeperioden die Deutung zu, dass ein von Steppenpflanzen einmal genommener Weg auch ein zweites Mal ähnlich entstehen konnte, und deshalb ist die für das Land der unteren Saale und Braunschweig gewonnene genaue Bekanntschaft mit den Steppenthier-Resten in Westeregeln und Thiede (Nehring!) von grosser und weitergehender Bedeutung. Dass hier die Thierreste für die Pflanzen, mit denen sie den Aufenthalt theilen, mit eintreten müssen, ist aus den Schwierigkeiten, die der fossilen Erhaltung von Steppenpflanzen entgegentreten, leicht verständlich. Daher ist es durchaus nothwendig, der Zoologie mit ihren gut erhaltenen Resten von Steppenthieren in der Beurtheilung dieser Periode den Vortritt zu lassen“, nicht zu verstehen. Meines Erachtens lässt sich aus NEHRING's Funden weder etwas betreffs der Wege, auf welchen die Steppenthiere während des Zeitabschnittes, aus dem die Funde stammen, nach Mitteldeutschland

Die Einwanderung dieser Gewächse erfolgte nach DRUDE's Ansicht vermuthlich hauptsächlich von der Weichsel her in dem mittleren der Urstromthäler¹⁾ nach der Elbe bei Magdeburg, wo sich dieselben ansammelten²⁾. Von der Magdeburger Gegend aus breiteten sich die Arten vermuthlich stromaufwärts aus. Sie gelangten dabei „zur Saalemündung und an der Mündung der Mulde vorbei in das Elbthal nach Meissen“. Nach DRUDE's Meinung würde es bei dieser Annahme „verständlich, dass an der Elbe um Meissen herum eine grössere Zahl pontischer Relicte sich findet als weiter stromauf, da der durch Bergländer erschwerte Verbindungsweg aus dem Böhmischem Mittelgebirge nach Dresden³⁾ vielleicht weniger wirksam war als der eben bezeichnete stromauf gerichtete.“ In die Oberlausitz zwischen Neisse- und Bautzen-Stolpen fand ebenfalls sowohl eine Einwanderung aus Osten, von der Oder, als auch eine solche von Süden, aus Böhmen, statt.

Diese Ansicht DRUDE's über die Einwanderung der südöstlichen Artengenossenschaft in Mitteldeutschland besitzt manche Aehnlichkeit mit derjenigen, welche ich im Jahre 1894 über die Einwanderung und Ausbreitung der an trockenes, warmes Sommerklima angepassten Gewächse in Mitteldeutschland ausgesprochen habe⁴⁾.

gewandert sind, noch etwas betreffs der Wege, auf welchen DRUDE's pontische Pflanzen während des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode nach Mitteldeutschland gelangt sind — soweit sie überhaupt während dieses Abschnittes eingewandert sind — erschliessen. Dass aber die genannte Gegend während des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode sehr reich an „Steppenpflanzen“ war, das lassen doch die noch gegenwärtig dort lebenden Glieder dieser Anpassungsgruppe viel besser erkennen, als die vielleicht sämmtlich aus einer viel früheren Zeit stammenden fossilen Steppenthier-Reste. Auch für eine sichere Beurtheilung des Klimas des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode sind NEHRING's Funde ohne Bedeutung. Sie gestatten nicht einmal eine sichere Beurtheilung des Klimas der Zeit, aus welcher sie stammen.

1) DRUDE scheint wie LOEW anzunehmen, dass das strömende Wasser einen Antheil an der Ausbreitung dieser Gewächse hat, denn er sagt (a. a. O. S. 79): „Aber auch die Flussthäl-Linien des ersten .. und zweiten .. Stillstandes werden für die Besiedelung noch in Thätigkeit gewesen sein.“

2) Aus den soeben — Anm. 1 — angeführten Worten könnte man fast schliessen, dass DRUDE die Einwanderung dieser Elemente in die kalte Periode verlegt.

3) Zu den aus Böhmen eingewanderten Arten gehört wahrscheinlich *Lactuca viminea* L.

4) Grundzüge u. s. w. S. 15—21, 90—92, 95, 104, 183 Anm. 19. Ich finde es eigenthümlich, dass DRUDE gegen eine von mir früher (Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Halle (1887) S. 64—66 und 86—87 der Sonderausg.) über die Besiedelung des Saalegebietes mit Gliedern dieser Anpassungsgruppe ausgesprochene Ansicht, von welcher er bereits 1895 (vergl. Die Vertheilung östlicher Pflanzeng. S. 41) sagte, dass ich sie aufgegeben hätte, noch jetzt polemisiert und ihr eine Ansicht entgegengestellt, welche in vielen Punkten der von mir 1894 ausgesprochenen entspricht, dagegen über die von mir in späteren Abhandlungen über diese Fragen ausgesprochenen Ansichten mit einigen allgemeinen Bemerkungen hinweggeht.

Nach meiner damaligen Ansicht wurde Mitteleuropa während des von mir als zweite Continentalzeit bezeichneten Abschnittes der dritten Interglacialzeit mit sehr zahlreichen an trockenes, warmes Sommerklima angepassten Gewächsen besiedelt, welche nach dem Saalegebiete, dem Centrum Mitteleuropas, vorzüglich vom Weichsel- und Donaugebiete durch das Oder- und Havelgebiet, zum Theil aber auch aus Böhmen sowie aus dem Donau- — durch das Maingebiet — und dem Rheingebiete durch das Wesergebiet gelangten¹⁾. Während der vierten Eiszeit verschwanden viele dieser Einwanderer ganz aus Mitteldeutschland, und die Gebiete der übrigen wurden sehr verkleinert. Am reichsten an diesen Gewächsen blieb in Mitteldeutschland das Saalegebiet westlich von der Saale — mit Einschluss der Saalegegenden —, und zwar vorzüglich sein nördlicher Theil. Von hier breiteten sich diese nach Ausgang der vierten Eiszeit, vorzüglich während der postglacialen Continentalzeit, aus. Sie wanderten damals auch Elbe aufwärts und einige von ihnen gelangten vielleicht bis zur Gegend von Meissen und selbst bis zu derjenigen von Dresden. Die meisten von denjenigen dieser Gewächse, welche oberhalb von Torgau wachsen, sind hierhin jedoch zweifellos von Süden, aus Böhmen, wo sich ebenfalls sehr zahlreiche Einwanderer der zweiten Continentalzeit erhalten hatten, gewandert. Wohl die Mehrzahl der aus letzterer Gegend kommenden ist nach Norden nicht über die Gegend von Meissen hinaus vorgedrungen. Auch östlich von der Elbe, vorzüglich entlang der Görlitzer Neisse, sind damals Mitglieder dieser Anpassungsgruppe aus Böhmen nach Norden gewandert. Auf die postglaciale Continentalzeit folgte nach einer Uebergangsperiode ein Zeitabschnitt mit kühlen, niederschlagsreichen Sommern, die sog. postglaciale kühle Periode. In dieser Periode verkleinerten sich in Mitteldeutschland die Gebiete der an warmes, trockenes Sommerklima angepassten Gewächse recht bedeutend. Im Elbegebiete zwischen der bömischen Randumwallung und der Saalemündung blieb damals die Elbegegend ungefähr von Pirna bis Meissen am reichsten an diesen Elementen. Sie ist deshalb auch noch gegenwärtig viel reicher an solchen als die weiter aufwärts bis zu den Randgebirgen und die weiter abwärts bis zur Saalemündung gelegenen Gegenden. Der wesentlichste Unterschied zwischen DRUDE's und meiner Ansicht

1) 1895 (Die Vertheilung östlicher Pflanzengenossenschaften u. s. w. S. 42) sprach DRUDE eine ähnliche Ansicht über die Einwanderung aus: „... es sei denn, dass man vielleicht das Gebiet Halle - Magdeburg als von einer dreifachen Besiedelungsrichtung eingenommen betrachten will: von Böhmen her, von Ober-Franken her und von der Weichsel-Oderbruch her. Das scheint den Thatsachen zu entsprechen.“ Auf die übrigen in dieser Abhandlung ausgesprochenen Ansichten will ich nicht eingehen, da DRUDE auf dieselben in seiner letzten Abhandlung nicht wieder zurückgekommen ist.

besteht also darin, dass ich die Einwanderung dieser Elemente in Mitteleuropa und ihre Ausbreitung in diesem nicht wie er in eine, sondern in zwei verschiedene Perioden verlege, dass ich die Gegend zwischen Pirna und Meissen für hauptsächlich von Süden, aus Böhmen, besiedelt halte¹⁾, während er annimmt, dass dieselbe hauptsächlich von Norden her besiedelt wurde, und endlich, dass ich den relativen Reichthum dieser Gegend, die Armuth der Nachbargegenden im Norden und Süden für eine Folge der postglacialen kühlen Periode erkläre, während DRUDE zu glauben scheint²⁾, dass sich diese Verhältnisse bereits während der Periode der Einwanderung und Ausbreitung oder beim Uebergange von dieser zur Jetztzeit³⁾ herausgebildet haben.

Später habe ich jedoch erkannt, dass die Wirkungen der vierten Eiszeit, d. h. des jetzt von mir als erste kühle Periode bezeichneten Zeitabschnittes, und die Wanderungen während der postglacialen Continentalzeit, d. h. des jetzt von mir als zweite heisse Periode bezeichneten Zeitabschnittes, viel unbedeutender waren als ich 1894 angenommen hatte. Nach meiner jetzigen Annahme⁴⁾ wurde Mitteldeutschland während des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode mit an warmes, trockenes Sommerklima und kaltes, trockenes Winterklima angepassten Formen und Individuengruppenreihen von Formen mit weiterer klimatischer Anpassung vorzüglich vom Odergebiete her, in welches diese meist von Süden, und zwar hauptsächlich aus dem Donaugebiete durch die Gebiete der Waag und der March, weniger von Osten, aus dem Weichselgebiete, gelangt waren, ausserdem vom böhmischen Elbegebiete her, in welches sie meist aus dem Donaugebiete gelangt waren, sowie von den Gebieten der Donau und des Rheines her, und zwar meist durch das Maingebiet, weniger durch die Gebiete der weiter nördlich gelegenen Rheinnebenflüsse, besiedelt⁵⁾. Während der ersten kühlen Periode

1) Diese Annahme ist meines Erachtens eine nothwendige Folge der ersten Annahme.

2) Mir ist nicht bekannt, dass sich DRUDE darüber ausgesprochen hat, wie er sich die Entstehung der Gebietslücken dieser Gewächse vorstellt.

3) DRUDE nimmt, wie ich bereits im Eingang dieses Abschnittes gesagt habe, an, dass auf die Steppenzeit, die Periode der Einwanderung und Ausbreitung der Glieder der „südöstlichen Genossenschaft“ in Mitteldeutschland, sofort die Waldperiode, in welcher wir gegenwärtig leben, gefolgt ist.

4) Vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur. S. 350 [122] u. f. Ich muss betreffs der Beweise für meine Annahmen und der Einzelheiten auf diese Abhandlung verweisen.

5) Es lässt sich nicht mehr feststellen, wie sich die Einwanderer auf diese verschiedenen Wege vertheilen. Aus ihren gegenwärtigen Ansprüchen an den Boden in Mitteldeutschland lässt sich, wie ich dargelegt habe, nicht auf ihre Einwanderungswege schliessen, da ihre Ansprüche zur Zeit ihrer Einwanderung meist geringer

verloren das Elbegebiet zwischen den böhmischen Randgebirgen und der Saalemündung, und zwar vorzüglich sein an der Luvseite der Randgebirge gelegener Süden, das Havelgebiet und vor Allem das Wesergebiet¹⁾ einen viel grösseren Theil ihrer Einwanderer als das Saalegebiet — mit Ausnahme des östlich von der Saale gelegenen Gebietes der Weissen Elster — und die an dasselbe angrenzenden Elbegegenden bis zur Ohre, und wurden dadurch viel ärmer an diesen Gewächsen als letztere Gegend, während sie ehemals wohl ebenso reich oder sogar reicher an ihnen als diese waren. Während des trockensten Abschnittes der zweiten heissen Periode²⁾ haben sich die meisten der damals noch vorhandenen Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode von denjenigen Oertlichkeiten,

waren als gegenwärtig. Wahrscheinlich sind sehr viele oder sogar die meisten der damaligen Einwanderer auf mehreren der genannten Wege eingewandert. Daraus, dass das Wesergebiet gegenwärtig so arm an diesen Elementen ist, darf nicht geschlossen werden, dass in dasselbe damals nur eine unbedeutende Einwanderung erfolgt sei, und dass aus ihm weiter nach Osten, in das Saalegebiet, nur wenige dieser Gewächse gelangt seien, wie dies DRUDE zu thun scheint.

1) Und ausserdem das Odergebiet, vorzüglich sein an der Luvseite der böhmisch-mährischen Randgebirge gelegener Süden, sowie das Donaugebiet von der bayerischen Ostgrenze an.

2) Der Umfang der damaligen Ausbreitung dieser Gewächse lässt sich nicht sicher feststellen, da sich nicht bestimmt sagen lässt, wie weit diese in der vorausgehenden ersten und in der nachfolgenden zweiten kühlen Periode ausgestorben sind; vergl. hierzu Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur. S. 308–315 [80–87] und S. 353 [125]. Da in weiten Strichen Mitteleuropas die Erhaltungsstellen vieler Formen ausschliesslich oder fast ausschliesslich an den Thalhängen der grossen Ströme und der untersten Theile ihrer Nebenströme lagen, und da in diesen Strichen diese Hänge während des trockensten Abschnittes der zweiten heissen Periode die einzigen günstigen Wanderwege für diese Gewächse waren, weil sie allein damals keinen Wald und keine zusammenhängenden Gebüsche oder Verbände hoher krautiger Gewächse trugen, so haben sich viele Formen in ausgedehnten Gebieten Mitteleuropas ausschliesslich oder fast ausschliesslich an ihnen ausgebreitet und sind deshalb in diesen gegenwärtig ganz oder fast ganz auf die Nähe der grossen Ströme beschränkt. Diese Erscheinung kann leicht zu der Annahme verführen, dass diese und ähnlich angepasste Gewächse während des trockensten Abschnittes der ersten heissen Periode in Mitteleuropa ausschliesslich in den Thälern der grossen Ströme eingewandert sind und sich vorzüglich in diesen ausgebreitet haben. Und in der That nahmen früher LOEW und auch ich, und nimmt noch gegenwärtig DRUDE (a. a. O. S. 79) eine solche Einwanderung an; vergl. auch Entw. der phan. Pflanzendecke Mitteleur. S. 352 [124]. In manchen Gegenden Mitteleuropas blieben diese Gewächse während der ersten kühlen Periode zweifellos ausser an den Thalhängen der grossen Ströme auch auf trockenen Lehmflächen, welche sich damals nicht mit Wald, dichtem Gesträuche oder dichten Beständen hoher krautiger Gewächse bedeckten, erhalten. Sie haben sich sicher während des trockensten Abschnittes der zweiten heissen Periode auf diesen Flächen ausgebreitet, sind von ihnen aber vollständig oder fast vollständig verschwunden, da dieselben in Folge ihres fruchtbaren Bodens schon frühzeitig fast vollständig in Aecker verwandelt und dadurch ihrer spontanen Pflanzendecke beraubt wurden.

an welchen sie sich während der ersten kühlen Periode erhalten hatten, mehr oder weniger weit ausgebreitet. Im mitteldeutschen Elbegebiete war oberhalb der Saalemündung die in klimatischer Hinsicht verhältnissmässig begünstigte Umgebung von Meissen am reichsten an diesen Elementen geblieben¹⁾. Diese haben sich von hier während der zweiten heissen Periode sowohl stromabwärts als auch stromaufwärts ausgebreitet und sich dadurch dem Randgebirge wieder mehr oder weniger genähert. Während der zweiten kühlen Periode wurden die Einzelgebiete, welche sich diese Gewächse während der zweiten heissen Periode in Mittelddeutschland erworben hatten, mehr oder weniger verkleinert und zerstückelt. Die Verkleinerung und Zerstückelung war in den Gegenden am bedeutensten, in welchen diese Gewächse während der ersten kühlen Periode am meisten zu leiden gehabt hatten; sie war also in der Gegend von Meissen-Pirna bedeutender als im Saalegebiete und in den angrenzenden Elbgegenden²⁾. Während der Jetztzeit hat nur eine unbedeutende spontane Ausbreitung dieser Gewächse stattgefunden³⁾.

Auf die übrigen Phanerogamen Mitteld Deutschlands geht DRUDE nicht näher ein. Er erwähnt von diesen nur noch *Clematis Vitalba* L., *Helleborus foetidus* L., *Ruta graveolens* L. und *Lactuca virosa* L. *Ruta graveolens* ist nach meiner Meinung in Mittelddeutschland nur verwildert⁴⁾; auch *Helleborus foetidus* und *Lactuca virosa* sind an einem

1) Einige scheinen sich jedoch ausschliesslich weiter südlich, in klimatisch weniger begünstigter Gegend, erhalten zu haben, so *Aster Amellus* L. im Plauenschen Grunde, vergl. DRUDE, Die Vertheilung östl. Pflanzengenossenschaften u. s. w. S. 40. Die von DRUDE mit dieser Art zusammen genannte *Omphalodes scorpioides* (Haenke) gehört zu einer anderen Einwanderergruppe, vergl. Entw. der phan. Pflanzendecke d. Saaleb. S. 59.

2) Meine jetzigen Ansichten über die Entwicklung der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke Mitteld Deutschlands weichen also bedeutend von denjenigen DRUDE's ab und lassen sich nicht mit diesen vereinigen. Ich vermag deshalb DRUDE's Worten (a. a. O. S. 82): „... dass in den jüngst von ihm [SCHULZ] geäusserten Anschauungen über Wanderungswege und Besiedelung viel Gemeinsames mit den hier vorgetragenen Grundanschauungen enthalten ist oder doch die Möglichkeit einer gleichen Theorie zulässt“, nicht beizustimmen.

3) Wenn DRUDE die Lücken der mitteleuropäischen Gebiete dieser Gewächse eingehend untersucht hätte — vergl. S. 78, Anm. 2 —, so würde er erkannt haben, dass sie in zwei Zeitabschnitten, deren Sommerklima kühler und feuchter als dasjenige der Gegenwart war, entstanden sind, von denen der erstere ein kühleres und feuchteres Sommerklima als der andere besass. Er würde dann auch erkannt haben, dass die Wanderungen dieser Gewächse in Mitteleuropa — abgesehen von der unbedeutenden Ausbreitung derselben während der Jetztzeit — in zwei Zeitabschnitte fallen, von denen der erstere, welcher der ersten kühlen Periode vorausging, eine längere Dauer und ein für diese Gewächse günstigeres Klima als der zweite, der ersten kühlen Periode folgende, besass.

4) DRUDE's abweichender Ansicht (vergl. auch dessen Deutschlands Pflanzengeographie 1. Theil (1896) S. 207) vermag ich nicht beizustimmen.

Theile ihrer mitteldeutschen Wohnstätten¹⁾ nicht spontan. Die Individuen der spontanen mitteldeutschen Wohnstätten beider Arten, sowie diejenigen der spontanen Wohnstätten von *Clematis Vitalba*, welch' letztere ebenfalls in manchen Gegenden Mitteldeutschlands nur verwildert ist, sind Nachkommen von Einwanderern des warmen Zeitabschnittes vor dem trockensten Abschnitte der ersten heissen Periode oder desjenigen nach demselben.

9. Hans Winkler: Ueber die Regeneration der Blattspreite bei einigen Cyclamen-Arten.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 20. Februar 1902.

In seiner Monographie der Gattung *Cyclamen* giebt HILDEBRAND (898, p. 95) an, bei Keimlingen von *Cyclamen africanum* und *persicum* „die Bildung neuer Blattspreiten aus dem der ersten Spreite beraubten Blattstiel“ beobachtet zu haben. „Es bildeten sich nämlich, wenn der Stiel des ersten Blattes dem Keimling gelassen wurde — so besonders bei *Cyclamen africanum* — an irgend einer Stelle aus seinem Rande rechts und links zwei kleine nierenförmige Flügel aus, in Farbe und Structur ganz der sonstigen Spreite des ersten Blattes gleich, welche nun dessen assimilirende Stelle vertreten konnten.“

Diese Thatsache der Spreitenregeneration aus dem entspreiteten Blattstiele steht im ganzen Pflanzenreiche völlig vereinzelt da. Wird an dem Blatte irgend einer Pflanze die Spreite entfernt, so stirbt gewöhnlich der Blattstiel mehr oder weniger rasch ab und wird, wie bei der herbstlichen Entlaubung, abgestossen. Für den Ersatz der verlorenen Assimilations- und Transpirationsfläche wird in verschiedener Weise gesorgt: durch beschleunigte Entfaltung anderer, schon angelegter Blätter, durch Austreiben der Achselknospe, durch tieferes Ergrünen der restirenden Stengel- oder Stieltheile (vgl. die Angaben von BOIRIVANT, 898) u. dgl., nie aber, soweit bekannt, durch directes Nachbilden einer neuen Blattspreite aus dem Stielstumpf.

Bei dieser grossen Seltenheit und der theoretischen Bedeutung eines solchen Falles echter Regeneration erschien es mir wünschens-

1) *Helleborus foetidus* z. B. an der in der Nähe der Porta Eichsfeldica gelegenen welche von DRUDE (a. a. O. S. 223) erwähnt wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [20](#)

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

Artikel/Article: [Ueber die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands. 54-81](#)