© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

I.

Vergleichende Studien zur Lehre von der Bodenstetigkeit der Pflanzen.

Von Herrn Prof. Dr. **Hermann Hoffmann.**

(Hierzu zwei lithogr. Tafeln.)

Die Wissenschaft ist in Betreff der Frage, ob es bodenstete Pflanzen gebe oder nicht, genau denselben Weg gegangen, den heute noch jeder einzelne Beobachter für sich selbst durchmacht. Man hat nicht viele Jahre botanische Excursionen und Reisen gemacht, so drängt sich die Bemerkung auf, dafs gewisse Pflanzen stets nur auf bestimmten Bodenarten sich finden; ja man kommt so weit, dafs man oft mit Glück entweder das Vorkommen oder das Fehlen einer solchen Pflanze auf einer vorher noch nie besuchten Stelle nach der Betrachtung ihres Gesammtcharacters voraussagt. Auf diesem Standpunkte bleiben alle Diejenigen stehen, welche derartige Beobachtungen nur gelegentlich anstellen, welche sich die Auflösung der damit verknüpften Fragen nicht geradezu zu einer Hauptaufgabe ihrer Forschungen gemacht haben. Dieser Standpunkt ist daher der allgemeinste.

Verfolgt man die Sache aber weiter, sucht man nun diesen zerstreuten Erfahrungen einen bestimmten wissenschaftlichen Ausdruck zu geben, das zu Grunde liegende Gemeinsame zu erfassen, so geräth man bald in ein bedenkliches Schwanken. Man beginnt damit die Bodenverhältnisse geognostisch aufzufassen; aber der Widersprüche, wenn man verschiedene Gegenden mit einander vergleicht, sowie der Ausnahmen sind zu viele. Man sucht dann das Gemeinsame in den chemischen Verhältnissen des Substrats, mit nicht besserem Erfolge, wozu noch der aufserordentliche Mangel an brauchbaren, für diesen Zweck angestellten Analysen kommt. Man glaubt endlich, in der physikalischen Beschaffenheit des Bodens den Schlüssel zu finden; aber auch diese Ansicht befriedigt nur kurze Zeit. **Thurmann** hat dieser Hypothese mit grofsem Aufwande von Kenntnissen das Wort geredet, und sie ist jetzt die herrschende geworden, bei uns wie anderwärts. Zum Belege mag angeführt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

werden, dafs bei der Naturforscherversammlung in Wien im Jahr 1856 fast alle Beobachter sich dazu bekannten; die Vertheidigung der chemischen Hypothese war nur eine geringe.

So spricht sich **Delbos** in einer unlängst erschienenen pflanzengeographischen Untersuchung des Gironde-Departements folgendermafsen aus (Mém. soc. phys. de Bordeaux 1855) : „Le sol agit principalement par sa division mécanique, et si nous avons constaté des contrastes remarquables entre la végétation des sols siliceux et celle des sols calcaires, nous croyons avec **M. Thurmann** qu'ils proviennent de ce que le mode de désagrégation de ces deux roches est totalement différent."

Wirtgen (Flora 1857, S. 708) ist zu dem Resultate gelangt, dafs der chemische Gehalt des Bodens in dem Gebiete des Coblenz-Neuwieder Beckens keinen Einfluſs auf die Vegetation hat.

Aehnlich sprechen sich fast alle Neueren aus, die sich speciell mit dieser Frage beschäftigt haben.

Gegenwärtig dreht sich der Streit um Folgendes. Die Anhänger der physikalischen Hypothese berufen sich auf die grofse Anzahl von anscheinend sicher beobachteten Ausnahmefällen gegenüber der geognostischen und chemischen Schule; die Anhänger der chemischen Hypothese erwarten, dafs einst, bei ausgeführter chemischer Analyse, diese scheinbaren Ausnahmen sich erst recht eigentlich als Bestätigung der Regel erweisen werden.

Von der Marck spricht sich z. B. darüber in folgender, sehr bezeichnender Weise aus (Verh. nat. Ver. d. preufs Rheinl. 1851, S. 381): „Einen Haupteinfluſs auf den Character der Vegetation übt unstreitig das unterliegende Gestein aus. Wenn auch neuere Forscher weniger einen chemischen Einfluſs des unterliegenden Gesteins, als vielmehr einen physikalischen des aus den Gebirgsarten durch Verwitterung entstandenen Gerölles, Sandes, Lehmes u. s. w. gelten lassen wollen, so spricht doch die tägliche Erfahrung zu laut dafür, dafs gewisse Pflanzen wenigstens vorzugsweise z. B. einen kalkreichen, andere einen kalireichen, noch andere einen an löslicher Kieselsäure reichen Boden lieben. Am häufigsten findet man diese Thatsache bei den s. g. kalksteten oder kalkholden Pflanzen bestätigt; doch sind auch die Verzeichnisse dieser Pflanzen ebenso oft angegriffen, wie diejenigen aller übrigen, welche man ausschliefslich oder auch nur vorzugsweise gewissen Bodenarten zugeschrieben hatte. In sehr vielen Fällen mag die Sache darin ihre Erklärung finden, dafs die Forscher weniger genau die chemische Natur der Gebirgsarten ermittelt, als sich vielmehr an deren petrographische Bezeichnung gehalten haben. — So findet man, um ein Beispiel aus unserer Nähe (Lüdenscheidt im Sauerlande) zu erwähnen, nicht selten die Grauwacke dem Kalkstein entgegengestellt. Allerdings ist die Grauwacke ein Sandstein, häufig sogar mit kieseligem Bindemittel, und oft recht sehr arm an kohlensaurer Kalkerde *);

*) Ein über derartiger Grauwacke liegender Waldboden enthielt nur $^1/_{125}$ pC. kohlensaurer Kalkerde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

allein es giebt auch Grauwacken, die bis zu 10 pC. und mehr kohlensaure Kalkerde enthalten, durch deren Verwitterung eine Dammerde entsteht, in welcher gegen $^1/_{10}$ pC. und mehr kohlensaure Kalkerde neben $^1/_{20}$ pC. kohlensaurer Magnesia gefunden wurde. Da nun ein Waldboden, welcher den Uebergangskalk überlagert und durchaus characteristische Kalkpflanzen trägt (wenigstens kommen dieselben bei uns nur auf Boden von nicht unbedeutendem Kalkgehalt vor), auch nur $^{27}/_{100}$ pC. kohlensaurer Kalkerde neben $^{12}/_{100}$ pC. kohlensaurer Magnesia enthält*), so können wir uns nicht wundern, wenn wir dieselben Pflanzen auch auf jener kalkreichen Grauwacke antreffen. Und so verhält es sich in der That; *Arum*, *Daphne*, *Sanicula*, *Brachypodium pinnatum* und *sylvaticum*, *Calamagrostis sylvatica* finden sich ebenso gut auf reinem Korallenkalk, wie auf thonigem Kalkstein und kalkiger Grauwacke; dagegen habe ich sie hier nie auf kalkarmem Thonschiefer (schwarzem, gelbem oder grünlichem) gefunden."

In ähnlichem Sinne mufs ich bemerken, wenn **Bogenhard** angibt, *Peucedanum officinale* komme am Rhein nur auf sandigen Wiesen, bei Jena nur auf sterilen Kalkfelsen vor, — dafs jener Sand, nach meinen Beobachtungen, am Fufse der Bergstrafse und am Rheine selbst oft so kalkreich ist, dafs er beim Benetzen mit Salzsäure lebhaft aufbraust.

R. Richter in Saalfeld führt Folgendes an : „Dafs die Botanik auch der Geognosie gute Dienste leistet, habe ich kürzlich erfahren, als ich beim Begehen eines Terrains (das ich seither, da es von Wald bedeckt, aber rings von silurischen Schiefern in ununterbrochenem Streichen umgeben ist, für silurisch hielt) *Anthyllis Vulneraria* fand. Dadurch aufmerksam geworden, suchte und fand ich endlich einen Punkt, der die Abräumung der Bodendecke gestattete, und erkannte nun Cypridinenschiefer mit reichlichster Kalkführung."

Allein solche Fälle stehen viel zu isolirt, die grofse Mühe und das Zeitraubende der Arbeit haben die Chemiker bis jetzt abgehalten, solche Analysen in gröfserer Menge auszuführen, die allerdings gerade an scheinbaren Ausnahmslocalitäten von doppeltem Interesse sein würden. Selbst bezüglich der Salzpflanzen erheben sich Zweifel. **Asa Gray** gibt bezüglich des *Triglochin maritimum* an, dafs diese Pflanze in Nordamerica sehr vielfach an Stellen vorkomme, die kein Anzeichen eines irgendwie erheblichen Kochsalzgehaltes darböten**). Man hat ähnliche Beobachtungen bezüglich vieler anderer Pflanzen gemacht; so findet sich *Salsola Kali* bei Darmstadt an einer sandigen Stelle, welche durchaus kein Anzeichen gröfseren Salzgehaltes an sich trägt. Ich cultivire seit mehreren Jahren im botanischen Garten in Giefsen sowohl *Glaux maritima* als auch *Triglochin maritimum* theils mit, theils ohne Salzzusatz, ohne dafs sich bis jetzt ein auffallender

---

*) Ein daneben liegender, mit gebranntem Kalk gedüngter Ackerboden enthielt 4,9 pC. kohlensaurer Kalkerde.

) „in high sphagnous bogs which have not the least trace of saltness". Sillim. Am. Journ. 1857, no. 69, p. 399. Aehnlich **v. Schlechtendal in Flora berolinensis p. 206.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Unterschied herausgestellt hätte. Analoge Fälle für s. g. kalkstete Pflanzen sind jedem Beobachter vorgekommen. *Sedum album*, auf den Basalt und die Kalkformation um Gieſsen beschränkt, findet sich ausnahmsweise auch auf Mauern nicht selten, selbst auf solchen von Buntsandstein bei Marburg. Hier ist wohl der Mörtel im Gemäuer das wesentliche Förderungsmoment seines Vorkommens. Aber ist es vielleicht etwas Aehnliches, wenn wir dieselbe Pflanze in Reiskirchen (bei Wetzlar) auf allen Strohdächern in zahlloser Menge wuchern sehen?

Durocher und **Malaguti** haben nachgewiesen, daſs die kalkliebende *Reseda lutea* und *Scabiosa Columbaria* 41 und 48 pC. der Asche an Kalk enthalten, während die nahestehende, dem kalkreichen Boden aber nicht eigenthümliche *Reseda Luteola* und *Scabiosa succisa* nur 17 und 21 pC. Kalk einschlieſsen. Dagegen fanden sie in der Asche von *Eryngium maritimum*, das nur am salinischen Meeressande wuchs, unerwarteter Weise 3 mal mehr Kali als Natron, was sonst bei Salzpflanzen umgekehrt ist.

Die Analysen von **Unger** und **Hruschauer**, von **Johnson**, **Röthe**, **Wiegmann**, **Harms** u. A., sowie die zahlreichen Beobachtungen **Sendtner**'s und **Stur**'s lassen den rothen Faden in diesem Labyrinthe von Widersprüchen noch nicht ahnen. Es bedarf hierzu offenbar sehr zahlreicher, in groſsem Maſsstabe und durchaus nach derselben Methode ausgeführter Analysen, ausschlieſslich diesem Zwecke gewidmet, um auf diesem Wege weiter zu kommen.

Ich habe von einer groſsen Menge von Standörtern einiger wenigen angeblich kalksteten Pflanzen Bodenproben heimgebracht, welche, wenn sich ein Chemiker für deren Analyse fände, vielleicht Licht in diese Sache bringen könnten. Ich sage vielleicht, denn immerhin könnten, im Falle der etwaigen Nichtübereinstimmung dieser Analysen, die Anhänger der chemischen Hypothese zu bedenken geben, daſs ein Schluſs von der Zusammensetzung einer einzelnen Scholle auf die Umgebung oder gar auf ein ganzes Feld sehr bedenklich sei bei der bekannten Mannigfaltigkeit der mineralogischen Beschaffenheit eines solchen Terrains.

Bis wir auf diesem Wege Aufschluſs erhalten werden, dürfte es hiernach noch eine Weile dauern.

Aber es gibt vielleicht noch andere Wege, um über die schwebende Frage in's Klare zu kommen. So z. B. mittelst vergleichender Culturversuche. Man hat zu diesem Zwecke eine und dieselbe Pflanze, z. B. eine angebliche Kalkpflanze, in künstlich gemischtem Boden zu cultiviren, mit viel Kalk, mit wenig Kalk, mit Kalk von verschiedener geognostischer Beschaffenheit; endlich mit einem und demselben Kalke, aber von ungleicher physikalischer Beschaffenheit : sandig zerkleinert, in dicken Steinblöcken zugesetzt, u. s. w. Es muſs sich dann wohl im Verlauf der Jahre zeigen, auf welchem von diesen verschiedenen Beeten die Pflanze gedeiht, zunimmt, sich vermehrt, und auf welchem sie — bei ganz gleicher sonstiger Behandlung — allmälig zurückgeht und endlich verschwindet. Ich habe solche Versuche vor einigen Jahren eingeleitet und werde seiner Zeit darüber berichten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Ein anderer Weg zur Lösung der Frage ist der im Folgenden eingeschlagene; ich möchte diese Methode die vergleichend topographisch-statistische nennen. Es wird von einer bestimmten z. B. angeblich kalksteten Pflanze das Gesammtvorkommen in zwei Gegenden von abweichendem geognostischem und physikalischem Character ermittelt, das Areal an beiden Orten vollständig abgegangen und auf Specialkarten eingetragen. Eine solche Niederlegung des rein Thatsächlichen, über jede Hypothese erhaben und ein unmittelbares Abbild der Natur, hat den aufserordentlichen Vorzug, auf einen Blick überschaut und mit anderen ähnlichen Karten verglichen werden zu können. Diefs ist nicht ausführbar, wenn man die Standorte blofs seinem Gedächtnisse anvertraut hat; es gibt dann nur verschwommene, unsichere Bilder. Wir überschauen ferner auf einer solchen Karte zugleich das ganze Areal, wo die Pflanze fehlt; und diefs ist offenbar ebenso wichtig, wie ihr Vorkommen. Endlich sehen wir auf einen Blick, wie grofs die Anzahl der Beobachtungen ist, auf welcher statistischen Basis also die darauf zu gründende Beweisführung ruht. Gerade dieser letztere Punkt ist bisher gänzlich unbeachtet geblieben, und doch ist es einleuchtend, dafs eine Angabe des Beobachters A durch entgegengesetzt scheinende Beobachtungen von B ganz anders beeinträchtigt wird, wenn es sich auf beiden Seiten um 100 Beobachtungen handelt, als wenn A sich auf 100, B aber nur auf eine oder zwei Beobachtungen stützt. Bei der bisher üblich gewesenen Darstellungsweise, höchstens noch unterstützt durch die Worte häufig, einzeln, zahlreich u. s. w., war es aber unmöglich, hierüber Aufschlufs zu erhalten, und offenbar ist diefs eine Hauptursache der endlosen Widersprüche, welche unsere Literatur bezüglich der Bodenstetigkeit der Pflanzen von Tag zu Tag hervorbringt.

Ich habe, um über diese Sache in's Klare zu kommen, eine kleine Anzahl von solchen Pflanzen seit längerer Zeit speciell in's Auge gefafst, von welchen ich theils nach eigenen Beobachtungen, theils nach den zerstreuten Angaben Anderer hoffen durfte, dafs sie sich zu dem vorliegenden Zwecke eigneten. Diese Pflanzen sind folgende : *Asperula cynanchica*, *Bupleurum falcatum*, *Coronilla varia*, *Dianthus Carthusianorum*, *Erucastrum Pollichii*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia Cyparissias*, *Falcaria Rivini*, *Medicago falcata*, *Prunella grandiflora*, *Pteris aquilina*, *Pulicaria dysenterica*, *Sedum album*, *Specularia Speculum*.

Alle diese Pflanzen, in gewissen Strichen äufserst häufig, fehlen oft in geringer Entfernung davon ganz und gar. Sie haben ferner den Vorzug, nicht leicht übersehen werden zu können, und über einen grofsen Theil des Sommers und Herbstes zu blühen, dem Beobachter also möglichst viel Zeit zu gönnen. Der Geognost ist bei Ausarbeitung seiner sonst in vieler Beziehung ähnlichen Karten weit weniger beschränkt, er kann das ganze Jahr benutzen, während der Botaniker aufser der Blüthezeit die betreffende Pflanze nur allzu leicht übersehen wird, vom Winter gar nicht zu reden. — Von jeder der genannten Pflanzenarten wurde nun das Gesammtareal auf der Erde überhaupt, dann specieller im östlichen Gebiete des Mittelrheines eingetragen, nämlich in der Gegend zwischen Bonn und Fulda in der einen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

und zwischen Heidelberg und Cassel in der anderen Richtung. Allein es ergab sich allmälig, dafs die Aufgabe, in diesem Umfange genommen, von einem Einzelnen nicht gelöst werden kann, zumal die in der Literatur niedergelegten Angaben meist unbrauchbar, weil für den vorliegenden Zweck bei weitem nicht speciell genug sind. Wenn es z. B. heifst: *Coronilla varia* „in wärmeren Lagen der Ebene und Gebirge nicht selten" (Pfalz); oder „im Main- und Rheinthale gemein" (Flora von Nassau); oder: *Dianthus Carthusianorum* „an dürren Rändern und Bergen" (in Thüringen), *Asperula Cynanchica* „auf sonnigen, dürren Triften" (ebenda); — so ist damit für diese Untersuchung gar nichts anzufangen; um so weniger, als diese Pflanzen in bei weitem den meisten Gegenden dieses Gebietes thatsächlich oft gänzlich fehlen, überhaupt ein ganz scharf begrenztes Areal haben, über welches sie nicht hinausgehen. Alle diese Floren leiden mehr oder weniger an dem Gebrechen, dafs die Verfasser das, was sie in der nächsten Umgebung ihres Wohnortes sahen, ohne Weiteres auf das noch gröfstentheils unbekannte entferntere Gebiet übertrugen. Noch aus einem anderen Grunde mufste die Aufgabe in dem angegebenen Umfange unausführbar erscheinen, weil nämlich die geognostischen Verhältnisse, an welche doch immer angeknüpft werden mufs, selbst in diesem beschränkten Bezirke nichts weniger als endgiltig festgestellt sind. Jede neue geognostische Karte weicht oft sehr wesentlich von ihrer Vorgängerin ab, und zwar gilt dieis selbst von solchen, die ein weit engeres Gebiet behandeln. Man vergleiche z. B. bezüglich des betreffenden Gebietes die Karten von Hessen von **Becker** und von **Volz**, die specielleren und ganz neuen Karten der Wetterau von **Dieffenbach** und **Ludwig**, wo ein flüchtiger Blick schon das Gesagte bestätigt.

Es schien hiernach nothwendig, sich sowohl in der Ausdehnung des Gebietes, als in der Zahl der zu beobachtenden Pflanzenarten noch mehr zu beschränken. Denn nur so war es möglich, im Laufe der Zeit das Gebiet vollständig abzugehen und zu erschöpfen, und gerade darauf vor Allem kam es an. Vollständig in dem Sinne nämlich, bis dafs, über einen gewissen Punkt hinaus, alle ferneren Excursionen keine Aenderung in der Gestalt des Areals einer Pflanze mehr hervorbrachten, sondern nur noch die Zahl der Beobachtungen vermehrten. So wünschenswerth vielleicht Manchem eine absolute Vollständigkeit erscheinen mag, so ist sie in der That, wie eine nähere Betrachtung ergibt, weder wirklich nothwendig, wenn anders überhaupt die Zahl der angestellten positiven und negativen Beobachtungen (über Vorkommen und Fehlen) eine gewisse Höhe erreicht hat, noch überhaupt ausführbar. Der einzelne Mensch verschwindet so sehr gegenüber der Ausdehnung der Erde, ja selbst weniger Quadratmeilen, dafs es als eine reine Unmöglichkeit erscheint, hier jeden Punkt zu betreten; zumal wenn man erwägt, dafs man nicht wohl über 20 Schritte rechts und links mit Sicherheit überschaut. Man mufs dieis versucht haben, um völlig von der Wahrheit des Gesagten überzeugt zu sein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Die Umgegend von Gieſsen, seit lange und in jeder Richtung von mir durchwandert, schien mir ein passendes Areal für die vorliegende Untersuchung. Ein längerer Aufenthalt in Kissingen gab mir die erwünschte Gelegenheit, die dort gewonnenen Erfahrungen durch Vergleichung zu prüfen. Als die geeignetsten Pflanzen wurden ausgewählt: *Prunella grandiflora*, *Dianthus Carthusianorum*, *Asperula cynanchica*, *Falcaria Rivini*, *Bupleurum falcatum*. Von diesen sind die beiden ersten auf den beifolgenden Specialkarten I und II eingetragen.

Was die Methode der Darstellung betrifft, so hat diese ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten. Würde man nach der Weise der Geognosten die Areale als mehr oder weniger continuirliche betrachten, was unzweifelhaft bei ganz ungestörten Naturverhältnissen das Richtige wäre, und demgemäfs mit Einer Farbe oder Schraffirung ganze Flächen bedecken, so würde man nicht nur, wie die Sachen jetzt stehen, der Interpolation allzuviel Spielraum lassen, sondern dadurch zugleich den über alle Hypothesen hinaus bleibenden Ausdruck des wirklich Beobachteten in vielen Fällen verderben. Es schien defshalb nach reiflicher Erwägung besser, das gewöhnlich gruppenweise Vorkommen dieser Pflanzen in der Natur in der Darstellung nachzuahmen und durch einzelne Punkte zu bezeichnen. Es gehört ja in der That wenig Phantasie dazu, diese Punkte sofort im Geiste zu einem Gesammtareale zu verbinden. Selbst die Punkte ungleich grofs zu machen, als Ausdruck der gröfseren oder geringeren Individuenzahl, schien im Interesse der Uebersichtlichkeit bedenklich. Sicher ist, dafs die nun gewählte Methode durch die gröfsere oder geringere Zahl der Punkte auf einem gewissen Raume einen ganz deutlichen Mafsstab dafür abgibt, ob eine gewisse Bodenart das kräftige und nachhaltige Gedeihen der betreffenden Pflanze fördert oder unmöglich macht. Die isolirten, weit vom Hauptareale getrennten Standorte treten um so deutlicher hervor, und gerade sie sind, wie wir sehen werden, von ganz besonderer Wichtigkeit. Hier wäre jeder Versuch, kleinere Areale zu construiren, statt einzelne Punkte des Vorkommens der Natur getreu anzugeben, die offenbarste Willkür.

Die Betrachtung der beiden Karten führt uns nun direct zu unserem Ziele.

Zur Erklärung derselben mufs Folgendes vorausgeschickt werden.

Karte von Gieſsen (Taf. II). Die Höhe umfafst $4^1/_2$ Stunden, die Breite 5. Die 73 schwarzen Punkte bezeichnen das Vorkommen der *Prunella grandiflora*, die 102 kleinen Ringe dagegen das des *Dianthus Carthusianorum*. Das schief schraffirte Terrain ist der Uebergangskalk (Calamoporenkalk oder Stringocephalenkalk), mit 95 pC. kohlensauren Kalks (nach **Fresenius**), hart, oft krystalliniseh, vorzüglich geeignet zum Kalkbrennen. Das entgegengesetzt schraffirte Terrain stellt die Verbreitung des Basaltes dar, durch einen bedeutenden Kalkgehalt (von 7—12 pC.) ausgezeichnet. Das weifs gelassene Terrain ist Alluvialboden längs der Lahn, im Uebrigen und sehr überwiegend Grauwacke, Thonschiefer, Kieselschiefer, Diabas, nach den Untersuchungen von **A. v. Klipstein, Ludwig** und **E. Dieffenbach**; — sämmtlich durch sehr geringen Kalkgehalt ausge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

zeichnet. Den Gang der Excursionen habe ich hier nicht besonders bezeichnet, da ich die ganze Gegend ziemlich gleichmäfsig und vollständig abgegangen habe. Die stellenweise lineare Anordnung der Punkte verräth übrigens noch hier und da (z. B. von Annerod nach Dorfgill) die Richtung derselben.

Karte von Kissingen (Taf. I). Jede der 4 Umfangslinien hat eine Ausdehnung von $2^3/_4$ Stunden. Auch hier ist mit Weglassung alles für den vorliegenden Zweck Unwesentlichen, wohin auch der gröfste Theil der Terrainzeichnung gehört, im Interesse der Klarheit der Uebersicht nur Folgendes eingetragen. Die 99 schwarzen Punkte bezeichnen wieder die *Prunella*, während *Dianthus* durch 52 kleine Kreise angedeutet ist. Das schief schraffirte Terrain bezeichnet (nach einer Originalkarte des Salinenbeamten **Laubmann**, einschliefslich einer kleinen Abänderung am Sinnberg und bei Winkels nach eigenen Beobachtungen) den Muschelkalk, das weit und entgegengesetzt schraffirte das Alluvium längs der Saale und im Thalboden der Nebenflüsse; alles weifs Gelassene ist bunter Sandstein, ein verhältnifsmäfsig sehr kalkarmes Gebirg. Die gestrichelten Linien endlich zeigen den Gang der Excursionen und haben den Zweck, dem Beschauer ein selbstständiges Urtheil über den Grund zu gestatten, auf welchem diese Statistik ruht.

Bezüglich des von Einigen bezweifelten Artenrechts der *Prunella grandiflora* mufs ich allerdings mit **Bentham** (**Decandolle**, Prodr. XII, 409) bestätigen, dafs das von **Koch** (Synops.) hervorgehobene Unterscheidungszeichen, nämlich die Länge des Zahnes an den 2 längeren Staubgefäfsen, schwankend und unsicher ist.

Aber auch die von **Bentham** in den Vordergrund gestellte Gröfse der Blume (*corolla ampla, calyce plus duplo longiore*) ist nicht in allen Fällen ausreichend. Ich habe an verpflanzten Exemplaren der ächten grofsblüthigen Art im October Spätlinge von Blumen beobachtet, welche in der Gröfse durchaus nicht von den Blüthen der *Pr. vulgaris* verschieden waren. Das von **Langethal** (Gewächse Deutschlands 1858, S. 463) angegebene Unterscheidungszeichen*) scheint mir nicht ausreichend.

Dagegen hat mich in allen etwa zweifelhaften Fällen das folgende Kennzeichen niemals im Stiche gelassen.

Prun. grand. : Krone etwas Sförmig gebogen, die Oberlippe mit rechtwinkelig abgestutztem Helme; — *Prun. vulg.* : Kronröhre gerade, ihr Helm in ganz stumpfem Winkel herabgeneigt. Diese Verschiedenheit bedingt einen wesentlich abweichenden Habitus der Blüthen beider Arten.

Neilreich's Kennzeichen ist ebenfalls brauchbar (Flora von Niederösterreich II, 509) : *Prun. grand.* : Aehre von dem obersten Paare der Stengelblätter mehr oder weniger entfernt und daher gestielt; — *Prun. vulg.* :

*) Prun. gr. : Zähne der Oberlippe (des Kelches) breit eiförmig, zugespitzt begrannt; — Prun. vulg. : Zähne sehr kurz und stachelspitzig.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Aehre dicht unter der Basis von dem obersten Paare der Stengelblätter gestützt, daher nicht gestielt.

Dazu kommt, dafs sehr häufig und zwar in beiden Bezirken die *Prun. vulgaris* ganz unverändert neben der *grandiflora* vorkommt, also nicht etwa durch den Einfluſs des Standortes in jene übergeführt wird.

Allein um auch den letzten Zweifel bezüglich der Hauptsache abzuschneiden, habe ich auch den *Dianthus Carthusianorum* hinzugefügt, welcher sich bezüglich seines Vorkommens nicht nur gerade so verhält wie die *Prunella grandiflora*, sondern auch in einer sehr erwünschten Weise die zufälligen und unvermeidlichen Lücken ergänzt.

Eine vergleichende Betrachtung der beiden Karten nun zeigt augenscheinlich, dafs *Prunella grandiflora* und *Dianthus Carthusianorum* in beiden, geognostisch so verschiedenen Bezirken, bei aller dieser Verschiedenheit ein Gemeinsames finden und treu in ihrem Areale abspiegeln : nämlich den bedeutenderen Kalkgehalt des Bodens; während sie auf dem kalkarmen Terrain fehlen. Es gibt also doch Kalkpflanzen, und ich muſs hiernach meine in früheren Schriften versuchte Vertheidigung der s. g. physikalischen Hypothese zurücknehmen.

Niemand wird bezweifeln, dafs eine bestimmte physikalische Beschaffenheit des Bodens für das Vorkommen auch dieser Pflanzenarten eine nothwendige Bedingung sei; man wird sie weder im Wasser, noch im Sumpfe, noch in tiefgründigem lockerem Boden, noch im düstern Schatten des Hochwaldes finden. (Auf der Karte von Gieſsen sind solche bewaldete Bezirke mit W bezeichnet.) Niemand wird ferner darüber sich wundern, dafs das Areal der beobachteten Standorte hier und da eine unerwartete Lücke inmitten des günstigsten Terrains zeigt, wenn er weifs, dafs an dieser Stelle eine ausgedehnte Ackerfläche ihre bleibende Entwickelung unmöglich macht. Man wird ferner zu erwägen haben, dafs beide Pflanzen, *Prunella* und *Dianthus*, nicht selten dem auf den Rainen weidenden Vieh zum Opfer fallen, da sie, wie ich ausdrücklich hervorhebe, von demselben gerne gefressen werden, wodurch dem Beobachter gar mancher Standort entgehen muſs. Aber gewifs wird Jeder, der diese Karten unbefangen betrachtet, zugeben, dafs hier etwas Anderes, als das auch in dem übrigen, weifs gebliebenen Terrain unzweifelhaft nicht selten vorkommende geeignete physikalische Substrat, diese bemerkenswerthe Coincidenz des Vorkommens beider Pflanzen mit dem kalkreichen Boden bedingt.

Wenden wir uns schliefslich zu den Ausnahmsfällen, welche, in ihrer gewöhnlichen isolirten Auffassung, bisher stets dahin geführt haben, die Thatsache der Bodenstetigkeit zu schwächen oder zweifelhaft erscheinen zu lassen. Hier wird sich die Gelegenheit bieten, diese discrepanten Fälle zu prüfen, zu erklären; es wird sich zeigen, dafs sie nur anscheinende Ausnahmen sind, die eine rationelle Erklärung zulassen und sich, das Gesetz bestätigend, ohne Schwierigkeit demselben Gesichtspunkte, wie die andern, unterordnen lassen.

Es ist nicht zu läugnen, dafs Jeder, welcher von Brückenau her nach Kissingen wanderte und am Rande der Chaussee in der Nähe des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Claushofes (s. d. Karte I, 1 Stunde nordwestlich von Kissingen) die *Prunella grandiflora* fände, dieses Vorkommen inmitten des Buntsandsteins als einen bedeutenden Gegenbeweis gegen die Kalkstetigkeit dieser Pflanze betrachten müfste. Das nächstliegende Mittel, den Zweifel zu lösen, nämlich die chemische Analyse einer Bodenprobe von dieser Stelle, ist, nach gegenwärtiger Sachlage, in der That das Schwierigste und in der Regel Unausführbarste. Aber dieser Beobachter irrt nur defshalb, weil er nicht weifs, dafs dicht neben ihm, vom Hochwalde verdeckt, ein hoher Kalkstock sich befindet (s. die Karte : die Claushöhe), von dessen Existenz er beim flüchtigen Vorübergehen nichts bemerkt. Hat er aber das ganze Gebiet vollständig abgegangen, hat er gesehen, welche Wichtigkeit dieser Kalkstock hat, wie seine steile Böschung nicht nur das Herabrieseln eines mit Kalktheilen reichlich geschwängerten Regenwassers durch das ganze Jahr bedingt, sondern dafs auch wirklich nachweisbare Muschelkalkgerölle fortwährend von der Höhe herabgeführt werden; — alsdann wird er bedenklich und es gelingt ihm nun, und nun erst, bei absichtlichem Suchen, solche Kalkgerölle an der bezeichneten Stelle wirklich aufzufinden.

Eine ähnliche Bewandnifs hat es nun auch mit den übrigen anscheinenden Ausnahmsfällen; die genauere Untersuchung ergibt, dafs solche isolirte und mitunter nur vorübergehende Vorkommnisse bei umsichtiger Betrachtung aller Verhältnisse ihre einfache Erklärung finden. Denn gerade dafs diese Standorte isolirt, die Individuenzahl stets äufserst beschränkt ist, anstatt dafs die Pflanze sich im Lauf der Zeit vermehrte und Terrain gewänne, beweist, dafs die Pflanze hier nicht ihr rechtes Gedeihen findet, dafs ihr Vorkommen transitorisch ist.

Eine kurze Besprechung der wichtigsten Ausnahmefälle auf beiden Karten wird hiernach am Platze sein.

A. In der Karte von Gieſsen.

1. *Prunella* am Eisenbahndamm 1 Stunde südlich von Gieſsen. Offenbar ganz zufällige Ansaat, begünstigt durch die kleinen Kalkparcellen, welche in dem benachbarten Hochwalde an einigen Stellen sichtbar zu Tage treten.

2. Dieselbe vor Rödchen, $^3/_4$ St. ONO von Gieſsen. Wohl durch Ueberfluthung des benachbarten Grabens aus dem Basaltgebiete von oben her abgesetzt.

Das vereinzelte Vorkommen des *Dianthus* bei Grofsrechtenbach ist wohl wieder wie sub 1 zu erklären.

In negativer Beziehung ist die Seltenheit der *Prunella* in den Basaltbergen jenseits Altenbuseck, $1^1/_4$ St. NO von Gieſsen, bemerkenswerth. Dieselben sind mit Buchenhochwald bestanden. Dasselbe gilt bezüglich des Kalkstockes jenseits Bieber, 2 Stunden W von Gieſsen. Um so interessanter ist das Vorkommen von *Dianthus* auf einem nackten Kalkfels (am Eberstein) in demselben Bezirke, vorzüglich aber das der *Prunella* an den Feldrainen von Blasbach, 3 Stunden W von Gieſsen, auf einem ganz isolirten, über die Umgebung nicht hervorragenden Kalkstocke, 4 Stunden von dem eigentlichen Hauptgebiete dieser Pflanze (auf Basalt, östlich von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Gieſsen) entfernt. Ebenso das Vorkommen dieser Pflanzen auf dem isolirten Kalkstocke bei Wetzlar, bei Langgöns und auf der Basaltkuppe vor Daubringen.

Was den Kalkstock von Kleinlinden betrifft, so tritt derselbe nur an zwei Stellen (Steinbrüche) zu Tag, im Uebrigen ist er von einem Thon (Kramenzelformation, zum Cypridinenschiefer gehörig) überdeckt, daher sein Umfang unsicher, wie sich dieſs auch in den zwei mir vorliegenden Originalkarten von v. Klipstein und E. Dieffenbach, sowie in der petrographischen Karte der Wetterau von Ludwig (1852), auffallend ausspricht. Unter solchen Umständen hat das Fehlen von Kalkpflanzen nichts Auffallendes.

B. In der Karte von Kissingen.

1. *Prunella* und *Dianthus* in der Thalsohle der Saale, $^1/_2$—1 Stunde unterhalb Kissingen. Scheint Anschwemmungsproduct.

2. *Prunella* an der Chaussee, $^1/_3$ St. S von Kissingen. Abschwemmung vom finsteren Berg. Ganz ähnlich :

3. am N und S Abhange der Staffelshöhe $^1/_4$ St. W von Kissingen, und

4. rechts von der Saline Friedrichshalle, $^1/_2$ St. NO von Kissingen; vom Sinnberg. Ebenso :

5. am Mühlbach, $^1/_2$ St. S von Kissingen, wo sich die Muschelkalkgerölle vom finsteren Berg zahlreich vorfinden.

6. bei Hausen, 1 St. N, und

7. rechts von Arnshausen, 1 St. S von Kissingen. Hier scheinen einige schwache Reste der ehemaligen Muschelkalkdecke auf den nahen Anhöhen einzuwirken. Aehnliche Bewandtniſs mag es mit dem Vorkommen bei Garitz ($^1/_2$ St. W von Kissingen) und bei Nüdlingen (1 St. O von Kissingen) haben.

8. an der Chaussee nach Euerdorf, $^1/_2$ St. WSW von Kissingen. Wohl unter dem Einflusse des Muschelkalks, mit welchem die Chaussee befahren ist.

Asperula cynanchica, Bupleurum falcatum und *Falcaria Rivini* zeigen ganz analoge Verhältnisse und müssen deſshalb ebenfalls als constatirte Kalkpflanzen bezeichnet werden. *Bupleurum* macht unter ihnen die gröſsten Ansprüche auf einen vorzüglich kalkreichen Boden; sie geht nur ausnahmsweise auf den Basalt über. — Auf diesem Wege, und bei einer Ausdehnung derartiger Untersuchungen auf andere Gegenden, wird sich ohne Zweifel die Kalkstetigkeit für noch viele Pflanzen feststellen lassen. Ob diese chemisch-geognostische Beweisführung auch für die s. g. Kali- und Kieselpflanzen ausführbar ist, wird die Zukunft zeigen.

Das Folgende mag als ein weiterer Anhaltspunkt für derartige Untersuchungen dienen.

Die Flora von Kissingen ist in hohem Grade ausgezeichnet durch die Schärfe, mit welcher sich das geognostische Substrat in der Pflanzendecke abspiegelt. Die Cultur hat hier nur wenig Aenderungen und Ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

zerrungen der Areale hervorzubringen vermocht. Ein kleiner Spaziergang nach der Bodenlaube auf der Ostseite (Muschelkalk) und dann wieder in die Umgebung des Seehofs auf der Westseite (Buntsandstein) muſs selbst dem Laien dieſs überzeugend aufdringen, und wochenlang fortgesetzte Excursionen nach allen Richtungen bestätigen es nur desto mehr.

Dem Muschelkalk eigenthümlich sind hier : *Aster Amellus*, *Teucrium Chamaedrys*, *Anthericum ramosum*, *Asperula cynanchica*, *Coronilla varia*, *Carlina acaulis*, *Peucedanum Cervaria*, *Viburnum Lantana*, *Hepatica nobilis*, *Anthyllis Vulneraria*, *Linum tenuifolium*, *Rosa pimpinellifolia*, *Brachypodium pinnatum*, *Stachys recta*, *Cynanchum Vincetoxicum*, *Medicago falcata*, *Onobrychis sativa* (anscheinend wild), *Dianthus Carthusianorum*, *Scabiosa Columbaria*, *Anemone Pulsatilla* und *sylvestris*, *Bupleurum falcatum*; und auf Feldern : *Bupleurum rotundifolium*, *Passerina annua*, *Caucalis daucoides*, *Ajuga Chamaepitys*, *Erysimum orientale*, *Stachys annua*, *Anagallis coerulea*, *Galium tricorne*, *Falcaria Rivini*, *Alyssum calycinum*.

Der Buntsandstein characterisirt sich in auffallendster Weise durch die Abwesenheit der genannten, dort meist sehr häufigen Pflanzen. Ferner fand ich hier ausschlieſslich : *Dianthus superbus* und *Pteris aquilina*, während die folgenden diesen Boden mindestens sehr entschieden bevorzugen; nämlich *Quercus pedunculata*, Buchen und Weiſsbuchen (statt der Kiefern des Muschelkalkes); *Betonica officinalis*, *Vaccinium Myrtillus*, *Genista germanica*, *Calluna vulgaris*, *Serratula tinctoria*, *Solidago Virgaurea*.

Ohne Unterschied auf beiden, sowie auch theilweise auf dem Alluvialgebilde im Saalthale finden sich u. a. *Prunella vulgaris*, *Euphorbia Cyparissias*, *Rosa canina*, *Cirsium acaule*, *Centaurea Jacea*, *Anagallis arvensis*, *Viola tricolor f. arvensis*, *Hieracium umbellatum*, *Agaricus campester* und *procerus*.

Den salinischen Localitäten ausschlieſslich oder vorzugsweise eigen sind : *Triglochin maritimum*, *Spergularia marina*, *Glyceria distans*, *Atriplex latifolia f. salina*, *Senebiera Coronopus*, *Trifolium fragiferum*; während die an anderen Salinen meist sehr häufige *Plantago maritima* (angeblich früher auch hier vorhanden) und *Glaux maritima* von mir nicht gefunden worden sind.

Es ist hiernach als ein Vorurtheil zu bezeichnen, wenn man behauptet hat, die Bodenfrage könne nur im Hochgebirge entschieden werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Hermann

Artikel/Article: Vergleichende Studien zur Lehre von der Bodenstetigkeit der Pflanzen 1-12