Zum Schluss der Sitzung wurde unter freundlicher Mitwirkung des Steinforter Liebhaberorchesters das Vereinslied gesungen, dem mehrere Musikstücke in musterhafter Ausführung, abwechselnd mit einigen durch Hrn. Prof. E. Klein vorgetragenen Gedichten des Prof. Hrn. Goergen, folgten.

Hr. Vice-Präsident J. P. Faber dankte herzlichst, in Abwesenheit des Hrn. Präsidenten, allen Mitgliedern des Orchesters sowie Hrn. E Klein für ihre gütige Mitwirkung und schloss darauf die Sitzung.

Der Schriftführer: Prof. F. Heumertz.

Ueber Feindschaften im Pflanzenreich.

Von Prof. Edm. J. KLEIN, Luxemburg.

Vortrag, gehalten in der Wanderversammlung zu Kleinbettingen, am 16. Juni 1912.

M. H. Feindschaften im Pflanzenreich? Von Freundschaften sprach ich Ihnen schon öfter, und keiner wird mehr zweifeln daß Delille im Rechte war, als er mit farbenreicher Feder schrieb:

Et même dans le sein de l'humide séjour
Les peuples végétaux n'ont-ils point leurs amours!

Aber Feindschaft zwischen Pflanzen? „Ja doch", wird manch einer beim Lesen dieses Titels gedacht haben, „das ist die Konkurrenz zwischen Gewächsen, welche die gleichen äußeren Verhältnisse auszunutzen haben, oder das Schmarotzertum, infolgedessen eine Pflanze die andere aufzehrt und vernichtet, wie es ein Raubtier mit seiner Beute tut." So wenig nun auch ähnliche Erscheinungen irgendwie an angenehme und freundliche Beziehungen erinnern, so möchte ich doch heute von Feindschaften in einem andern Sinne reden, oder vielmehr, wenn Sie wollen, von Unverträglichkeiten zwischen Pflanzen.

Auch unter uns Menschen gibt es manchmal solche Entgleisungen, wo einer den andern nicht mehr neben sich haben mag, ihn meidet und flieht, und bei seiner Gegenwart sich in seinem elementarsten Wohlbefinden beeinträchtigt fühlt. Dann sagt man wohl, solch ein Mensch ekele einen an, man könne ihn nicht mehr riechen, kurz, es sieht aus, als ob von ihm eine Art Emanation ausgehe, die den Aufenthalt in seiner Nähe unerträglich, ja schädlich mache.

Solches gilt nun auch im Pflanzenreiche. Wenn wir,

z. B. in einen Maiglöckchenstrauss einige andere Blumen mithineinwinden und das Ganze in Wasser stellen, werden wir bald diese andern welken sehen, und oft hört man sagen, der Maiglöckchenduft sei tödlich für die übrigen Gewächse. Sollte es der Duft sein? Stellen wir den Maiblumenstrauß in ein Glas und dicht daneben in ein anderes die übrigen Blumen, so wird die Erscheinung ausbleiben, obwohl ja der Duft ungehindert hin- und herwandern konnte.

Untersuchen wir aber das Wasser, dann entdecken wir nach Verweilen der Maiglöckchen in ihm, giftige gelöste Stoffe, die in die andern Blumen diffundierten und auf sie erschlaffend wirkten.

In jüngster Zeit hat nun Prof. Kaserer in Wien diese Verhältnisse des weiteren verfolgt und auf drastische Art beleuchtet, indem er zur Beobachtung das Experiment gesellte. Dieser Botaniker hatte schon längst die Bemerkung gemacht, daß beim Umbruch von Stoppeln der verschiedenen Kulturpflanzen, „wenn es sich um Pflanzen von einer Art handelte, sich die Wurzelstöcke der einzelnen Individuen unschwer trennen ließen, daß dagegen dann, wenn mehrere Pflanzen im Gemisch angebaut waren, stets ein Gewirre der verschiedenen Wurzeln vorzufinden war, so daß die einzelnen Pflanzen sich voneinander nur nach Zerreißung großer Teile der Wurzeln trennen ließen. Z. B. kann Grünmais, wenn er noch so dicht gebaut ist, wenn der Boden nur einigermaßen locker, Pflanze für Pflanze aus dem Boden genommen werden, wogegen ein Gemisch von Weizen mit Vicia villosa ein dichtes, unzertrennbares Wurzelgeflecht bildet.“

Nachdem Kaserer festgestellt, daß es sich nicht um die verschiedene Wurzelbildung der einzelnen Arten handeln kann, entdeckte er bald, daß es sehr auf den Verwandschaftsgrad ankommt, in welchem die gebauten Arten zu einander stehen. Schreiner und Reed hatten schon an Agarkulturen erfahren, daß von den Wurzeln Sekretstoffe abgeschieden werden, welche für die beteiligte Art giftig sind. Experimentell angelegte Saaten einer Art, zweier verwandter und mehrerer fremder Arten bewiesen dann Kaserer, daß auch hier die Wurzellausscheidungen im Spiele waren; keine Pflanze zeigte nämlich Verfilzung ihrer Wurzeln mit denen anderer Individuen der gleichen Art, zwei nahe verwandte Arten griffen schon inniger ineinander, aber ein fester Filz, in dem die Wurzeln nur sehr schwer auseinander zu nehmen waren, entstand jedesmal bei Kultur einer Gruppe unter sich artfremder Individuen im bunten Gemisch. Pflanzen mit

Pfahlwurzeln entwickeln diese in Reinsaat stets und senken sie tief hinab, ohne sie seitlich stark zu verzweigen, es scheint als ob es eine jede ängstlich meide, ins Gehege der andern zu treten. In Mischsaat aber breiten sie sich schon dicht unter der Oberfläche aus und verweben ihre Zweige ineinander zu einem unentwirrbaren Klumpen. Kaserer, der als Lehrer der Hochschule für Bodenkultur mehr auf das Praktische sein Augenmerk richtet, sucht diese Ergebnisse nach der Seite des Ertrages zu werten und verweist auf die längst bekannte Tatsache, daß Mischbau höhere Ernten liefert als Reinsaat.

Derartige Abscheidungen sondert nun jede Pflanze ab, sowohl an Luft-, wie an unterirdischen Organen. In der Regel liegen die Verhältnisse so, daß jede Art schließlich bei Häufung in den eigenen Abscheidungen zugrunde geht, diese aber gerade die Unterlage für das Gedeihen anderer Arten bilden können. Von Mikroorganismen weiß man das schon lange. Jedes Bakterium, jedes Infusor, das in einer Flüssigkeit aufkommt, vermehrt sich erst ins Ungemessene, und dann in einem Momente sterben die Hunderte von Individuen dahin, wie vom Blitze getroffen, lange bevor die Nahrung anfing, knapp zu werden. Dann aber treten andere Formen auf, die jetzt gerade die besten Bedingungen finden, und für welche die ersteren gleichsam die Kastanien aus dem Feuer geholt. Das ist die allgemein bekannte Metabiose.

Dafür ein einfaches aber drastisches Beispiel. Die Alkoholgährung wird durch die eine oder andere Hefe, d. h. einen Sproßpilz verursacht, schließlich jedoch erstickt die Hefe im übermäßigen Alkohol, den sie selbst erzeugte. Sogleich aber tritt das Bakterium der Essiggährung an ihre Stelle und wandelt den Alkohol zu Essig; wo also die Hefe nicht mehr aushielt, findet jetzt der Essigbazill sein Dorado.

Und so geschieht es auch bei höheren Pflanzen, die aus ihren Wurzeln Stoffe in den Boden geben, welche diesen am Ende für die betreffende Art unbesiedelbar machen. Schon lange weiß man, daß der Weizen sich selbst das Erdreich vergiftet, und daß seine Ernte im gleichen Boden von Jahr zu Jahr magerer wird, wie man auch für Bewirtschaftung und Nahrungszufuhr Sorge trage; man war sogar geneigt, anzunehmen, die Zufuhr von Stalldünger habe die Aufgabe, nicht Baustoffe herbeizubringen, auch nicht den Nährboden zu liefern für assimilierende Erdmikrobien, wohl aber die von den Wurzeln abgeschiedenen Substanzen zu neutralisieren, und dahin wäre denn auch die eminente Bedeutung des

Kalkes und der Magnesiumsalze zu stellen, welche vor allem die schädlichen Wurzelsäuren abzustumpfen hätten. Vielleicht sogar kommt deshalb der Weizen nicht gut im Ösling fort, weil eben dort der ausgleichende Kalkgehalt fehlt.

Genaue Untersuchungen von Küster haben dann ein Gleiches auch für mittlere und höhere gezüchtete Pilze erwiesen, so daß wohl kann behauptet werden, es lasse keine Pflanze ihr Erdreich unverändert, und es finde nicht nur Aufnahme von Nahrung, sondern auch Abgabe von mannigfachen Stoffen seitens der unterirdischen Organe an den Boden statt.

Bis hieher haben wir durchweg gesehen, daß die Pflanzenindividuen sich selbst und ihren Artgenossen den Boden verderben und unerträglich machen können. Da nun auch schon zwischen nahe verwandten Arten derartiges festzustellen ist, wenn auch in geringerem Maße, so wird der Schluß nicht ohne Berechtigung sein, daß die Pflanzen sich überhaupt unterirdisch beeinflussen, indem sie aktive Stoffe aus den Wurzeln in den Boden diffundieren lassen. Diese Stoffe sind nun weitaus meistens, wie eben erörtert, der gleichen Art, welche sie erzeugte unangenehm; gegenüber andern Arten, können sie sich indifferent oder auch förderlich erweisen, ja sogar ebenfalls schädlich vermögen solche Substanzen für eine fremde Spezies zu werden, und dann haben wir den Fall zweier Pflanzen, die sich auf demselben Boden nicht vertragen wollen.

Viele derartige Erscheinungen sind bekannt: so gedeiht keine Potentilla unter Wallnußbäumen, und die Nachbarschaft einer Kiefer beeinträchtigt sehr das Wachstum des Weizens.

Schön illustriert diesen Umstand auch das Beispiel der Hexenringe. Wenn ein Pilz sich unterirdisch ausbreitet und jedes Jahr in weiterer Peripherie seine Hüte in die Luft sendet, dann sehen wir im Innern des Ringes das Pflanzenwachstum stocken, weil die Pilze Substanzen im Boden hinterlassen, welche auf das Wurzelwerk höher Pflanzen hemmend wirken. Daß manchmal ausnahmsweise das Gras im Innern des Ringes üppiger sproßt als draußen, beweist dann, daß je nach der Art des Pilzes und der im Ring befindlichen Pflanzen, die betreffenden Stoffe auch fördernd wirken können. Im Vorbeigehen sei bemerkt, daß die Hexenringpilze alle Saprophyten sind, die sich nur von den faulenden vegetalischen Substanzen im Boden ernähren und niemals eine lebende Pflanze befallen und ausbeuten.

Hier setzt nun Massart ein, indem er sich auf die Untersuchungen von Withney vom Department of Agriculture der Vereinigt. Staaten stützt. Wenn man sieht, wie ungemein tief häufig eine Kultur durch die Unkräuter, wenigstens durch manche geschädigt wird, kann man nicht alles restlos durch die Konkurrenz erklären, welche die Unkräuter der gebauten Pflanze machen, indem sie ihr Luft und Licht, Wasser und Nährsalze abstreiten.

Noch mehr fallen uns diese Umstände in die Augen, wenn wir an die strenge Lokalisation mancher Gewächsarten denken, die nur an ganz bestimmten Orten leben und außerhalb davon niemals vorkommen. So z. B. gedeiht Armeria maritima, die Strandgrasnelke, wild nur in den sonnigen Alluvionen, welche bei der Flut vom Meere berührt werden; sie ist so zu einer typischen Salzpflanze geworden. Und doch bedarf die Armeria keines Molekels Salz zu ihrem Wohlergehen, denn sie gedeiht schön in unsern Gärten des Binnenlandes. Aber das Salz hält ihr alle andern Gewächse vom Leibe, die durch Wurzelsekrete ihr das Leben sauer machen würden.

So sind auch die Galmeipflanzen in der Natur stets an die Gegenwart von Zinkerz gebunden; dennoch können sie dieses Mineral recht gut entbehren und lassen sich in Kultur ohne dasselbe ziehen.

Des Weiteren verweist Massart auf die Gebirgspflanzen, Edelweiß, Alpenrose und andere, deren Verbreitungsbezirk in der Natur so ungemein beschränkt ist, die man aber dennoch im ersten besten Garten, selbst in der Tiefebene, und bei jeglicher Bodenbeschaffenheit kultivieren und Jahre lang halten kann. Da wird doch, meint unser Gewährsmann, gewiß der Umstand maßgebend sein, daß im Garten die Beete von Unkraut freigehalten werden, d. h. von andern Pflanzen, welche durch die Absonderungen ihrer Wurzeln den Boden für die Gebirgler unbewohnbar machen. Diese Unkräuter können den Alpenpflanzen aus einem oder dem andern Grunde nicht auf die sonnigen Höhen der Berge folgen, dort gedeihen letztere also in Abwesenheit der Konkurrenz, was sie denn folgerichtig auch in der Ebene zuwege bringen, wenn des Menschen Hand ihnen die Mitbewerber und Bodenverderber künstlich vom Leibe hält.

Die Birke tritt überall in Mischwaldungen auf, außer auf dem Kalk; und doch kann man sie in reinem Bestande auch auf Kalk ziehen und zu üppiger Entfaltung bringen. Reiner Bestand, das ist also die Sache, denn sonst sind der

Birke auf Kalkboden die Konkurrenten über, auf kalkfreiem Erdreich aber vermögen sie ihr nichts anzuhaben. Lassen wir also auf dem Kalke die Birke ohne Mitbewerb aufgehen, und sie wird prächtig fortkommen.

Bei uns fliehen Adlerfarn und Heidekraut den Kalk und sind daher sogar im Volksmunde als echte Ardenner Kinder bekannt. In Irland hingegen besiedeln beide die reinsten Kalkfelsen und wachsen schön; ob wohl dort nicht eben die Konkurrenten fehlen, die bei uns im Kalkboden sich finden und den beiden Pflanzen das Dasein unmöglich machen?

Es wird also für den künftigen Pflanzengeographen nicht mehr genügen, jedes Gewächs nur im Zusammenhang mit klimatischen, physiko-chemischen Außenzuständen zu untersuchen, sondern er muß auch dessen Beziehungen zu den übrigen Pflanzen des Standortes inbetracht nehmen. Man hat von früher den Ausdruck Pflanzenverein, Pflanzengesellschaft, um die Gesamtheit der Vegetalien eines umschriebenen kleineren Gebietes von einheitlichem Vegetationscharakter zu bezeichnen; in einem solchen Vereine können natürlich nur Individuen neben einander leben, welche sich vertragen und sich nicht durch ihre Ausscheidungen gegenseitig das Leben vergällen. Von solchen Verhältnissen wird wohl die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes einer Lokalität in höherem Maße abhängig sein, als von irgend etwas anderm.

Manche Erscheinungen, die früher nur registriert werden konnten, hellen sich nun merklich auf, und die experimentelle Pflanzengeographie hat ein neues aber weites Feld vor sich. Wie eine Art die andere verdrängt und einer dritten die Unterlage bereitet, wie bei Kultur einer Spezies sonstige zugleich mitauftreten, während die früher vorhandenen zum Teil verschwinden, wie die Zusammensetzung eines Pflanzenbestandes einen Gleichgewichtszustand darstellt, der in strenger Korelation zu den chemisch-biologischen Verhältnissen des Untergrundes steht, das sind einige der vielen Fragen, die sich da auftun; ich glaubte, auch bei einer mehr volkstümlichen Zusammenkunft unseres Vereines die zahlreichen Jünger der Scientia amabilis nach dieser Richtung orientieren zu dürfen, welche soviel des Interessanten verspricht, und in welcher selbst der Amateur noch so Hervorragendes zu leisten vermag. Möge daher ihr Blick auf vorliegend behandelte Verhältnisse gerichtet bleiben, es schadet nichts, wenn wir

immer mehr erkennen, daß im Pflanzenreich nicht alles so friedlich verläuft, wie die grüne Wiese und die blumige Halde es vorspiegelt. Auch hier tobt der Kampf, und alles wird nach ewigen ehernen Gesetzen vollendet.

Das Erdbeben vom 16. November 1911.

A

Im Großherzogtum Luxemburg,

bearbeitet v. Prof. **Jos. Robert** (Diekirch)
im Auftrage der „Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde".

I. — Sammlung des Materials.

Zum ersten Male seit Anbruch der neuesten Periode in der Erforschung der Erdbeben war Gelegenheit zur Anwendung der modernen Methoden innerhalb unserer Landesgrenzen gegeben, als am 16. November 1911 gegen halb elf Uhr abends der Boden während mehrerer Sekunden schwankte, und durch die Fremdheit des Vorganges die Bevölkerung in Staunen versetzt wurde. Auf Antrag des Verf. beschloß alsogleich der Vorstand der „Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde", Fragebogen auszuschicken, um so Material zu einer gründlichen Beschreibung des Bebens zu sammeln. Zu dem Zweck wurden etwa 700 Fragebogen mit Begleitschreiben an die Mitglieder der Gesellschaft sowie an die meisten Lehrer und zahlreiche Geistliche des Landes versandt. Hier der Wortlaut dieser Drucksachen:

(Begleitschreiben.) Luxemburg, den 30. November 1911.

Geehrter Herr!

Sie würden die Wissenschaft und uns zu Dank verpflichten, wenn Sie den beiliegenden Fragebogen gütigst ausfüllen und möglichst bald frankiert an die aufgeschriebene Adresse zurücksenden wollten. Auch sehr unbedeutend erscheinende Angaben können manchmal eine große Wichtigkeit besitzen, weil sie möglicherweise das fehlende Glied einer Kette sind. Wenn von dem Erdbeben in ihrer Ortschaft überhaupt nichts wahrgenommen wurde, so ist eine negative Antwort ebenso wichtig wie die positiven Angaben anderer Gegenden. Als Entgelt für ihre geschätzte Mitarbeiterschaft werden wir Ihnen eine auf Grund der eingelaufenen Antworten und im Anschluß an die Beobachtungen und Studien in den übrigen vom Beben betroffenen Ländern auszuführende Gesamtbeschreibung dieses stärksten aller bisherigen mitteleuropäischen Erdbeben zukommen lassen.

„Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde".