



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

No. 912. Jahrg. XVIII. 28. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

10. April 1907.

**Über die Linsengallen
der Eichenblätter und über Gallwespen
überhaupt.**

Von Professor KARL SAJÓ.
Mit sechs Abbildungen.

Dem aufmerksamen Beobachter fallen nicht selten an der Unterseite der Eichenblätter gewisse eigentümliche linsenartige Bildungen von gelblicher Farbe auf, die sich mitunter in überraschend grosser Zahl dort vorfinden. Auch von *Prometheus*-Lesern wurden dem Verfasser schon solche „Eichenlinsen“ eingesandt. Es kommt auch vor, dass nur ein einziges Blatt solche kleinen Gebilde aufweist, was dann natürlich noch viel auffallender ist. Es ist nun an mich die Frage gerichtet, ob es sich bei dieser Erscheinung nicht um Pilze handele. Und einige Ähnlichkeit mit Pilzhütchen haben diese linsenförmigen Körper allerdings.

Im Herbst fallen die Linsen allmählich ab, und besonders unter alleinstehenden grösseren Eichen bedecken sie den Boden manchmal in Form einer sehr ansehnlichen Schicht, die sich noch vergrössert, wenn das im Spätherbst abfallende Laub und die ausgiebigen Herbstregen sie feucht erhalten. Sie schwellen dann unter der Einwirkung der Feuchtigkeit auf das Doppelte des Volumens an, das sie früher an den lebenden Blättern hatten.

Nur wenige Naturfreunde nehmen sich die Mühe, diese abgefallenen Linsen behutsam zu öffnen. Die es tun, finden im Innern eine winzige Kammer und in dieser Kammer eine ganz kleine wurmartige Insektenlarve; im Frühjahr, Anfang März oder in südlicheren Gebieten schon Ende Februar, mitunter auch eine Puppe, die die Gliederung eines Insektes erkennen lässt.

Wir haben es also hier mit Gallen zu tun, welche durch Insekten hervorgerufen werden, und zwar ist es eine winzige Gallwespenart, genannt *Neuroterus lenticularis* Ol., die sich in ihren Jugendstadien diese niedlichen und bequemen Kinderstübchen bereitet. Der Aufbau der linsenförmigen Galle bleibt aber dem Blatte überlassen; die Gallwespenlarve ist völlig unbeholfen und bemüht sich in dieser Richtung gar nicht. Es scheint, dass ihre blosse Anwesenheit, d. h. die durch sie verursachte Irritation des Blattgewebes, vollkommen hinreicht, um den merkwürdigen Auswuchs entstehen zu lassen. Welche Vorgänge sich aber dabei abspielen, welche chemischen und pflanzenphysiologischen Erscheinungen bei der Gallenbildung auftreten, und durch welche Faktoren sie hervorgerufen sind, ist ein höchst interessantes Rätsel der Natur. Und die Sache wird noch rätselhafter, wenn man die mannigfaltigen Gallenbildungen der übrigen Gallwespen (*Cynipidae*) betrachtet.

Eine besonders typische Gallenkolonie dieser Art, welche ich in meinem Garten von einer jungen Eiche geschnitten habe, sei hier in Abbildung 263 wiedergegeben. Die Unterseite des Blattes ist, wie man sieht, sehr ausgiebig bevölkert; es trägt etwa 200 Gallen. Das ist aber nur ein Rest von der ursprünglichen Zahl, denn ein Teil war auf dem Nachhausewege abgefallen, und ein weiterer Teil hat sich später noch abgelöst. Die Gallen sind nämlich nur an einer winzigen Stelle mit dem Mutterblatte verbunden, und zwar durch einen überaus feinen, kurzen Stiel, der in trockenem Zustande bei jeder etwas unsanften Berührung zerbricht.

Unter den vielen auf Eichen vorkommenden Gallwespenarten hat diese Art, die Linsen-

diese Gallen sind, die höheren philosophischen Anregungen nicht vermissen, vielmehr auch hier auf die fundamentalen Fragen des Lebensproblems sich zurückgeführt sehen. Die folgenden Ausführungen dürften das vielleicht bestätigen.

Ich möchte raten, da, wo solche Gallen vorkommen, sich die Mühe einiger leicht ausführbarer Beobachtungen nicht verdriessen zu lassen. Zunächst wird es dabei natürlich interessant sein, das Tier, das die Linsengallen erzeugt, aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Das kann mittels Zucht aus den Gallen geschehen. Ja, es „kann“; — es gelingt aber nicht immer, besonders wenn man die Natur dieser Dingerchen nicht kennt. Will man auf diesem Wege vorgehen, so berücksichtige man vor allen Dingen

das verschiedene Verhalten der einzelnen Gallenarten. Manche bleiben auch im reifen Zustande auf dem Baume, beziehungsweise auf der Pflanze und lassen hier ihre Bewohner auskriechen; andere hingegen fallen ab, und erst nach längerer oder kürzerer Lagerung auf dem Boden kriecht das Insekt aus.

Die auf der Pflanze verbleibenden Gallen kann man behufs Züchtung abschneiden und in der Wohnung in einen Käfig tun; — sie werden in der normalen Zeit auch in der trockenen Zimmerluft ihre Insassen abgeben. Ganz anders verhält es sich aber mit jenen Gallen, die nach erreichter Reife abfallen; aus ihnen wird man im Zimmer, in trockener Umgebung kaum jemals die Wespen zum Ausschlüpfen bringen, denn sie vermögen sich aus der trockenen,

hart gewordenen Gallenmasse nicht herauszubeißen. Solche Gallen werden nur dann ihre Insekten ausliefern, wenn man sie unter denselben Verhältnissen erhält, an die sie in der freien Natur gewöhnt sind.

Wir haben oben schon erwähnt, dass die Linsengallen von *Neuroterus lenticularis* im Herbst abfallen, später vom abfallenden Eichenlaube bedeckt werden, durch die herbstliche und winterliche Bodenfeuchtigkeit anschwellen und beiderseits stark konvex werden. Bis zum Frühjahr nehmen sie dann eine dunkle, lilabraune, von der ursprünglichen sehr verschiedene Farbe an. Da das gallenerzeugende Insekt erst Anfangs März des folgenden Jahres erscheint, so kann man bei der Zucht auf zweierlei Art verfahren. Entweder man sammelt die Linsengallen erst Mitte Februar, an schneefreien Tagen, unter

Abb. 263.



Eichenblatt mit sehr zahlreichen „Linsengallen“ der Gallwespe *Neuroterus lenticularis* Oliv.
(Nach der Natur.)

gallwespe, die grösste Verbreitung in Europa, denn sie findet sich vom Süden hinauf bis in die kühlen nördlichen Länder; auch im nördlichen Afrika ist sie zuhause. Die meisten übrigen Gallwespen sind schon etwas wählerischer hinsichtlich ihrer Heimat. Am zahlreichsten kommen sie im Osten und Süden unseres Festlandes vor, während die Zahl der Arten nach Westen und Norden zu immer spärlicher wird.

Wie die meisten Erzeugnisse der Natur, so bieten auch die Gallen dem denkenden Naturfreunde reichlichen Stoff zu allerhand Betrachtungen. Und da die einzelnen Naturerscheinungen durch zahllose Fäden der Kausalität und der Analogie wie der gegenseitigen Beeinflussung miteinander verknüpft sind, so wird man auch bei einer scheinbar so einfachen Sache, wie es

den Eichenbäumen, an denen sie im Vorjahre sich entwickelt hatten — hat man solche Eichen in der Nähe, so wird das die bequemste Art sein —, oder aber schon im Herbst, jedoch immer erst, nachdem sie reif auf den Boden gefallen sind. Man nimmt in letzterem Falle einen bis zu zwei Dritteln mit Erde gefüllten Topf, lagert die Gallen auf diese feuchte Erde, bedeckt sie noch mit Laub und lässt sie so an einem freien Orte, z. B. im Garten oder auf dem Balkon, der Witterung ausgesetzt stehen. Sollte während des Winters Trockenheit eintreten, so muss man die Erde im Topfe befeuchten. In der zweiten Februarhälfte sind dann Vorkehrungen zu treffen, dass die in der Folge aus schlüpfenden Insekten nicht entfliehen. Zu diesem Zwecke genügt ein gewöhnlicher Lampenzylinder, eventuell auch nur ein Teil desselben. Man sammelt die Gallen von der Oberfläche der Topferde, drückt das eine Ende des Zylinders etwas in die Erde, damit er feststeht, wirft die Gallen hinein und verschliesst die obere Öffnung gut mit Baumwolle. Jedoch dürfen die Gallen nicht schimmelig werden, weshalb sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt bleiben und hin und wieder gelüftet werden müssen.

Wenn die Tiere aus den Gallen ausschlüpfen, hat man manchmal Gelegenheit, einen Blick in die sehr komplizierten Verhältnisse innerhalb der Kerfenwelt zu werfen. Es kommt nämlich vor, dass gerade von der gallenbildenden Art (*Neuroterus lenticularis*) kein einziges Individuum auskriecht, sondern eine ganze Reihe anderer Insekten, die die rechtmässige Gallwespe unmittelbar oder mittelbar ernährt. Ich habe einmal einen solchen Fall gehabt. Damals liessen die Parasiten nicht ein Exemplar von *Neuroterus* zur völligen Entwicklung kommen, und obwohl im Vorjahre die Linsengallen sich erstaunlich entwickelt hatten, blieben diesmal die Eichen ganz frei von dieser Art, welche zeitweilig aus meinem Garten verschwunden zu sein schien.

Es ist geradezu verblüffend, welche artenreiche Genossenschaft auf Kosten dieser winzigen Art lebt! Allein von parasitischen Zehrwespen (Chalcidiern) schmarotzen an und in ihr nicht weniger als 13 Arten, die zum Teil zu den schönsten und elegantesten Insektenformen gehören. Um sie bewundern zu können, ist es freilich nötig, unser Auge mit einer Lupe zu bewaffnen. Will man diese Vertreter einer Art Mikrokosmos aufbewahren, so tötet man sie entweder in Weingeist oder aber in einem verkorkten Fläschchen, welches mit Benzin oder mit Schwefeläther befeuchtete Papierstücke enthält. Zu Sammelzwecken kann sie der Laie einfach auf kleine Kartonstückchen in Form eines Dreiecks oder länglichen Vierecks mit einem Tröpfchen Gummi (von Mohnsamengrösse)

aufkleben. Ein Teil der parasitischen Chalcidier hat ein metallisch schimmerndes Gewand, besonders die schlanken, grün und bläulich glänzenden *Torymus*-Arten und der wunderhübsche *Megastigmus dorsalis*, der ganz lichtgelb ist, am Oberteile des Rückens und des Kopfes aber smaragdgrün schimmert. Die ebenfalls zu den Chalcidiern gehörige *Decatoma biguttata* ist nicht metallisch gefärbt, sondern schwarz, mit rotgelbem Kopf und ebensolchen Füßen; der Laie könnte diese Art schon mit einer echten Gallwespe verwechseln, aber der verhältnismässig grosse braunschwarze Fleck auf jedem Oberflügel ist für den Kenner ein ausreichendes Unterscheidungsmerkmal.

Das merkwürdigste an diesem Beisammenleben so vieler Arten ist, dass manchmal neben der legitimen Art in derselben Galle noch eine andere wirkliche Gallwespe sich als Gast, als „Einmieter“ einfindet, nämlich der *Synergus Tscheki* Mayr., welche Art etwas kleiner (2 bis 2,5 mm) ist als die gallenerzeugende. Diese „Einmieter“ sind selbst nicht imstande, eine Galle hervorzurufen, sie legen daher ihre Eier in entstehende Gallen anderer Galleninsekten. Ihre Larven verursachen wohl Gestaltsveränderungen der ursprünglichen Galle, aber meistens doch ohne dass der rechtmässige Insasse vernichtet würde. Die Einmieter leben meist mit dem eigentlichen Hausherrn in Frieden und begnügen sich mit ihrem Anteil an den in der Galle enthaltenen Nährstoffen. Kommt die Zeit des Ausschlüpfens, so erscheint in der Regel der rechtmässige Inwohner als erster.

Den *Synergus Tscheki* kann man von *Neuroterus lenticularis* dadurch unterscheiden, dass ersterer rote Fühler hat, die Füße aber, mit Ausnahme der rötlichen Hinterschienen, schwarz sind; bei *Neuroterus* hingegen sind die Füße rotbraun und die 2 bis 4 untersten Glieder der Fühler rot, die übrigen schwarz; die Körperlänge beträgt 2,5 bis 2,8 mm. Die allgemeine Körperfärbung beider Arten ist schwarz.

Endlich kommt auch noch unter den Parasiten dieser Gallen eine ganz kleine Schlupfwespe aus der Familie der Ichneumoniden sowie eine Fliege vor.

Mit der merkwürdigen und für die biologischen Verhältnisse der Tierwelt sehr bezeichnenden Tatsache, dass ein so kleines Gebilde wie die Eichenblattlinse 16 Insektenarten als Lebenssubstrat dient, ist indessen das Wissenswerte über diesen Gegenstand bei weitem nicht erschöpft. Im Gegenteil! Das eigentliche Wunderbare des Gallwespenlebens ist noch gar nicht berührt.

Es war schon älteren Forschern aufgefallen, dass, während *Neuroterus lenticularis* schon im März fliegt, die ersten Ansätze der Gallen sich erst Ende Juni zu zeigen pflegen. Dass In-

sekteneier überwintern, ist nichts Ungewöhnliches; aber aus den überwinterten Eiern kriechen die jungen Larven in den ersten wärmeren Frühlingstagen aus. Solche Eier aber, die bei Beginn des Frühjahres gelegt werden, gelangen binnen kurzer Zeit zur Eklusion. Dazu kommt die zweite Merkwürdigkeit, dass sämtliche Individuen von *Neuroterus lenticularis*, die aus den Linsengallen auskriechen, ohne Ausnahme Weibchen sind.

Diese beiden Tatsachen treffen übrigens nicht nur für *Neuroterus lenticularis* zu, sondern ebenso auch für zahlreiche andere Gallwespenarten, die grösstenteils auf Eichen leben und die mannigfaltigsten, oft abenteuerlichsten Formen von Gallen

Abb. 264.



Die Eichenknopperrgalle der Gallwespenart *Cynips calicis* Burgsd. (Nach Kieffer.)

Abb. 265.



Zwei Gallen von *Cynips Kollari* Htg. (Nach der Natur.)

erzeugen. Einige leben auch auf anderen Pflanzen (z. B. auf Rosen, *Glechoma*, Salbei, Fingerkraut (*Potentilla*), auf Kompositen, Ahorn, Mohn, Schmetterlingsblütlern, *Rubus* usw.). Natürlich ist es unmöglich, hier alle die zahlreichen Gallenformen anzuführen, aber einige seien doch wenigstens wiedergegeben.

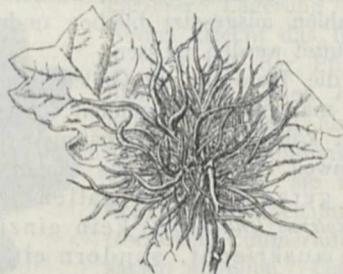
Abb. 264 zeigt uns die sogenannten „Knopperrn“, harte, kammartige seitliche Auswüchse an den Eicheln, verursacht von der Knopperrgallwespe (*Cynips calicis*). Abb. 265 stellt die kugelförmige, lichtbraune Galle von *Cynips Kollari* Htg. dar, von der ich einmal auf einem halbmeterlangen Zweige von *Quercus pubescens* mehr als 200 Stück gezählt habe. Die Galle von *Dryophanta folii* L. ist der vorigen Art ähnlich,

aber weicher, und entwickelt sich auf der Fläche der Eichenblätter; in saftigem Zustande ist sie grün, wenn sie trocknet, so schrumpft sie etwas zusammen. Diese Art ist fast ebenso allgemein verbreitet wie die Linsengallenwespe, und ihre grossen, runden Blattgallen entwickeln sich manchmal so massenhaft, dass ihr Gewicht die Zweige beträchtlich herabdrückt. Die mit harten, langen, gewundenen, schlangenartigen Auswüchsen bedeckten Gallen von *Cynips Caput-Medusae* Htg. (Abb. 266) sind in Mitteleuropa auf Eichen nicht selten; sie lassen ihre Wespen sehr früh, oft schon im Februar ausschlüpfen; in der warmen Stubenluft erscheinen die Wespen auch schon im Januar innerhalb 2 bis 4 Tagen.

Wohl jeder Gärtner, der in seinem Garten wilde Rosen hat, kennt die „Bedeguar“, die manchmal faustgross werdenden, mit moosartigen Gebilden bedeckten Gallen der Rosengallwespe (*Rhodites rosae*).

Unter den hier angeführten Arten sind die Gallen von *Cynips calicis*, *C. Kollari*, *C. Caput-*

Abb. 266.



Die „Medusenaupt“-Galle der Gallwespenart *Cynips Caput-Medusae* Htg. (Nach Mayr.)

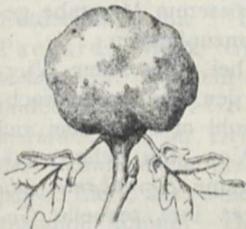
Medusae und *Dryophanta folii* immer nur die Wiegen weiblicher Individuen; männliche kommen aus ihnen niemals zum Vorschein. Natürlich versteht sich das nur für die gallenbildende Art, denn von den Parasiten und Einmietern entwickeln sich auch Männchen.

Die Bedeguar-galle der Rose ist insofern merkwürdig, als ihre Erzeugerin, *Rhodites rosae*, die einen glänzenden, blutroten Hinterleib hat, sich vom männlichen Geschlechte beinahe ganz emanzipiert hat. Bei ihr kommt nämlich auf je 90—100 weibliche Individuen ein männliches, welches viel kleiner ist als die Weibchen und einen verkümmerten Eindruck macht. Bei dieser Art ist also das männliche Geschlecht zwar noch nicht ausgestorben, aber es spielt fast gar keine Rolle mehr. Bei den anderen bisher bekannten *Rhodites*-Arten herrschen ähnliche Verhältnisse, so dass diese Gattung den Übergang zwischen den parthenogenetischen und den normal mit männlichen Individuen versehenen Gattungen vertritt.

Wir kommen nun auf die schon erwähnte Beobachtung zurück, dass die aus den Linsen-

gallen der Eichen im März erscheinenden, durchweg weiblichen Individuen von *Neuroterus lenticularis* binnen kurzer Zeit verschwinden, dass aber trotzdem die ersten Ansätze der neuen Linsengallen erst spät, im Juni, erscheinen, was übrigens auch bei einer ganzen Reihe anderer Gallwespen schon aufgefallen war. Besonders rätselhaft war es z. B., dass die Gallwespen der Art *Teras terminalis*, welche die sogenannten „Eichenäpfel“ (schwammige, lose, vielkammerige Gallen auf den Eichentriebspitzen) erzeugen, deren einer in Abb. 267 zu sehen ist, aus diesen Gallen im Juni erscheinen und, da sie im Juli schon wieder verschwinden, ihre Eier unbedingt im Juni und Juli ablegen müssen, dass aber die Gallen sich erst im nächsten Frühjahr bilden, und zwar an solchen Knospen, die im Juni und Juli des Vorjahres überhaupt noch nicht vorhanden waren! Wenn die Larven der Gallwespen nicht so unbeholfen wären, so könnte man allenfalls noch annehmen, sie wanderten im Frühjahr aus einem anderen Ge-

Abb. 267.



Galle von *Teras terminalis*.
(Nach Mayr.)

webe in diese Spitzknospen hinüber; aber ein solches Wandern ist gerade bei den madenartigen Larven der Gallwespen, die überhaupt nicht kriechen können, absolut ausgeschossen.

Man kann sich denken, wieviel Kopfzerbrechen dieses entomologische Wunder unter den Forschern der Cynipidenfamilie verursacht hat! Lichtenstein schreibt: „Wie oft fand ich Dr. Giraud sinnend vor seinem Gallwespenzwinger, die Stirne in seine Hände gesenkt und ausrufend: ‚Hier gibt es ein zu entschleiernes Geheimnis, welches den Ruhm eines Menschen begründen wird!‘“ Es war aber nicht ein Mensch, welcher das Rätsel gelöst hat, sondern ihrer mehrere haben — einer nach dem anderen — den Schleier dieses Naturmysteriums gelüftet, wie das ja auch bei vielen anderen Entdeckungen zu gehen pflegt.

Hätte man früher nur eine Ahnung, eine Art hellsehender Intuition von dem wirklichen Sachverhalte gehabt, so hätte ja dessen Feststellung mittels Versuches gar keine Schwierigkeiten bereitet. Aber gerade der wirkliche Sachverhalt ist ein so märchenhaft abenteuerlicher Vorgang, dass erst Naturforscher es lange Zeit unter ihrer Würde hielten, sich mit derartig absurden, phantastischen Gedanken zu befassen. Man suchte also den Schlüssel des Rätsels auf „natürlicheren“ Gedankenpfaden — aber ohne Erfolg. Die Entwicklung der Naturwissenschaften hat uns schon gar oft (zuletzt durch die draht-

lose Telegraphie und die Röntgenstrahlen) gezeigt, dass immer wieder „unglaubliche“ Dinge ans Tageslicht kommen, dass also der Naturforscher gar keine Ursache hat, sich vor „gewagten“ Annahmen allzu ängstlich zu hüten. Wie leicht sich das Rätsel des Gallwespenlebens lösen lässt, das wollen wir eben nur mit Hilfe unserer Linsengallen beweisen.

Wie oben erwähnt, kann man die überwinterten Gallen dieser Art im März in einem Glaszylinder zum Auskriechen bringen, den man unten in die Topferde drückt und oben mit Baumwolle verschliesst. Hat man nun einen ganz kleinen vorjährigen Eichensämling, d. h. eine junge, etwa 20 cm hohe Eichenpflanze, in einem Topfe, so kann man diese Pflanze in derselben Weise in einen Glaszylinder einschliessen oder der Einfachheit halber den Sämling und die Gallen gleich in einem Zylinder vereinigen. Sobald die Wespen erscheinen, werden dann sämtliche Individuen, da sie ja durchweg Weibchen sind, auf den Eichensämling kriechen (dessen Knospen noch geschlossen sind) und, mittels einer haarfeinen, aber sehr langen und biegsamen Legeröhre in die Eichenknospen dringend, in letztere ihre Eier ablegen. Man wird nun natürlich erwarten, dass an den Blättern des Pflänzchens sich Linsengallen entwickeln. Aber in dieser Erwartung wird man sich getäuscht sehen! Allerdings entwickeln sich Gallen, aber ganz anders geformte, kugelige oder etwas eiförmige, die unreifen Weintraubenbeeren nicht unähnlich sind. Jede dieser Beerengallen liegt etwa zu $\frac{1}{4}$ unterhalb, zu $\frac{3}{4}$ oberhalb der Blattfläche, durch die sie also hindurchwachsen; ihr Durchmesser beträgt etwa 0,5 mm. Sie können sich aber ebenso gut auch auf der Mittelrippe des Blattes, auf den Stengelteilen des Triebes, ja, sogar — und zwar nicht selten — auf den männlichen Blütenkätzchen entwickeln, sodass letztere mitunter aussehen wie unreife Johannisbeeren. Die Beerengallen sind sehr saftig, entwickeln sich sehr rasch und schrumpfen, wenn die Gallwespen ausgeflogen sind, bis zur Unkenntlichkeit zusammen; sind sie aber von Parasiten befallen, so bleiben sie rund, ihr Gewebe erhärtet und ihre grüne Farbe geht in Braun über. Von den erwarteten Linsengallen ist also keine Spur vorhanden.

Das ist allerdings eine Überraschung, — aber noch nicht die einzige! Im Juni erscheinen aus den Beerengallen die rechtmässigen Bewohner; aber siehe da! — sie sind von ganz anderer Form als die im März aus den Linsengallen entstandenen. Es ist tatsächlich der Form nach eine andere Art, ja, sogar eine andere Gattung von Gallwespen, die schon im Altertume bekannt war, die schon Réaumur und Linné beschrieben, und der man den Namen

Spathogaster baccharum L. gegeben hat. Obwohl aber der Form nach eine andere Gattung, ist *Spathogaster baccharum* L. dennoch identisch mit der Linsengallwespe *Neuroterus lenticularis* Ol., denn sie entstand ja aus den Eiern der letzteren. Wir stehen also hier vor der merkwürdigen Erscheinung, dass zwei Insektengattungen eine und dieselbe Art sind. Es handelt sich also um einen Generationswechsel, welcher unter den Wesen der organischen Welt mitunter vorkommt, dessen Vorkommen man jedoch in dieser Tiergruppe überhaupt nicht ahnte, denn sonst hätte man ja diese verhältnismässig leichten Zuchtversuche schon längst angestellt.

Spathogaster baccharum unterscheidet sich von seiner Mutter (*Neuroterus lenticularis*) auch noch dadurch, dass bei ihm nicht nur Weibchen, sondern auch Männchen vorkommen; *Sp. baccharum* ist also die geschlechtliche (sexuelle), *Neuroterus lenticularis* hingegen die nicht geschlechtliche (agame) Generation eines und desselben Tieres. Deshalb hat man den Hartig'schen Gattungsnamen *Spathogaster* fallen lassen

Abb. 268.



Gallen von *Andricus cerri* Beyerinck, auf Blütenkätzchen der Zerreiche. Rechts stark vergrössert. (Nach Beyerinck.)

und nennt beide Generationen *Neuroterus*: die sexuelle *N. baccharum*, die nicht geschlechtliche *N. lenticularis*. Die durch Paarung befruchteten Weibchen von *N. baccharum*, die abweichend von *N. lenticularis* nur eine kurze Legeröhre haben, legen im Juli ihre Eier in die Blattspreite des Eichenlaubes, und diese Brut bringt die Linsengallen hervor.

Es hat sich herausgestellt, dass dieser Generationswechsel unter den Gallwespen sehr verbreitet ist. Namentlich kommt er wohl bei allen Arten vor, die in einer Generation nur Weibchen besitzen. Die Gattung *Cynips* im engeren Sinne hat überhaupt nur weibliche Individuen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass zu allen *Cynips*-Arten noch eine andere geschlechtliche Generation gehört, nur dass man deren Zusammengehörigkeit noch nicht festgestellt hat. Bei *Cynips calicis*, welche die Knopperrgallen erzeugt, hat man schon durch Versuch ermittelt, dass aus ihren Eiern die auf den Blütenkätzchen der Zerreiche (*Quercus cerris*) vorkommenden kleinen, gespitzten Gallen (Abb. 268) von *Andricus cerri* Beyerinck entstehen; und diese Gallwespenform hat nur etwa $\frac{1}{4}$ der Grösse ihrer Mutter, der Knopperrgallwespe,

von der sie überhaupt sehr verschieden ist, sodass sie der Form nach eine ganz andere Gattung vorstellt. Die Knopperrn kommen nur in Wäldern mit Zerreichen vor, obwohl die Knopperrn selbst nicht auf der Zerreiche, sondern in den meisten Fällen auf der Stieleiche (*Quercus pedunculata*), in selteneren Fällen auf der Steineiche (*Qu. sessiliflora*), mitunter auch auf *Qu. pubescens* sich bilden. So ist denn erklärt, warum die Knopperrn nur in südlicheren Ländern (von Ungarn an) häufig sind, obwohl die Stieleiche in Deutschland ein sehr gemeiner Waldbaum ist. Da aber nämlich die Zerreiche in südlicheren Gegenden heimisch und die sexuelle Form der Knopperrgallwespe an die Blütenkätzchen dieser Eichenart gebunden ist, so sind naturgemäss die Knopperrn in Deutschland und auch noch in Österreich nur ausnahmsweise zu finden. In Lothringen kommen überhaupt keine *Cynips*-Arten vor, was man damit erklärt, dass es dort nur zwei Eichenarten gibt und die Zerreiche dort ganz fehlt. Es ist auch schon der Vorschlag gemacht, zum Zwecke einer rationellen Knopperrnucht in den Ländern, in denen die Zerreiche gedeiht, sie in grösserem Masstabe gemischt mit der Stieleiche anzupflanzen.

Bis jetzt hat man nur bei etwa einem Viertelhundert Gallwespenarten den Generationswechsel feststellen können, obwohl er sicher bei viel mehr Arten vorkommt. Von den schon aufgeführten Arten hat die agame *Dryophanta folii* in *Dr. Taschenbergi* Schlecht. ihre sexuelle Generation; *Biorrhiza aptera* F., die grosse, harte Gallen an Eichenwurzeln verursacht und flügellos ist, in *Teras terminalis* (*Biorrhiza terminalis* Hart.).

Wir haben nun gesehen, dass sich in derselben Art zwei grundverschiedene Formen mit verschiedener Lebensweise entwickeln können, die früher als verschiedene Arten, zum Teil sogar als verschiedene Gattungen angesprochen wurden. Es fragt sich nun, ob sich diese zwei Formen nicht voneinander scheiden könnten, d. h. ob nicht jede Form (die agame und sexuelle) für sich allein, unabhängig von der andern, leben und sich vermehren könnte; mit anderen Worten: ob der Generationswechsel mit der Zeit nicht aufhören dürfte, sodass z. B. *Neuroterus lenticularis* unmittelbar wieder *N. lenticularis* und *Neuroterus baccharum* unmittelbar wieder *N. baccharum* erzeugte. Ob derartiges im Kreise der Cynipiden der Fall gewesen ist, darüber wissen wir nichts; unmöglich wäre es immerhin nicht, obwohl es auch nicht wahrscheinlich ist, besonders hinsichtlich der Linsengallwespe, bei der die eine Generation mit einer langen Legeröhre ausgerüstet ist, mit der sie in die Knospen eindringen kann, während die andere, die nur mit der Blattspreite zu tun hat, nur eine kurze Legeröhre besitzt. Gerade im Kreise der Sechs-

füssler kommen aber so merkwürdige und überraschende Verhältnisse vor, dass man eine Artbildung auf diesem Wege nicht *a priori* verneinen kann.

Wir wollen nun einige Blicke in die Geschichte der Entdeckung des Generationswechsels der Gallwespen tun. Die erste Beobachtung stammt aus Amerika. Walsh nämlich fand zu Philadelphia zwei ähnlich geformte Gallenarten auf *Quercus tinctoria*, die sich aber dadurch unterscheiden, dass die eine Art dickwandig, die andere Art dünnwandig ist. Die dünnwandigen Gallen liefern im Juni die *Cynips spongifica* benannte Wespenart, in welcher beide Geschlechter vertreten sind; aus den dickwandigen dagegen erscheint vom Herbst bis zum Frühjahr eine andere Form, die als *Cynips aciculata* beschrieben ist und nur Weibchen aufweist. Walsh sprach schon im Jahre 1864 die Vermutung aus, dass es sich hier nur um eine einzige, und zwar dimorphe Art handeln dürfte. Vorläufig sprach er also nur von Dimorphismus. Später entdeckte er jedoch die wahre Sachlage, nämlich den Generationswechsel, und teilte seine Entdeckung mit. Im Jahre 1872 erschien Packards Werk *Guide to the study of Entomology*, in welchem man die folgenden Sätze findet: „Wie Walsh entdeckt hat, legt *Cynips aciculata*, die im Herbst eine grosse Galle auf der Schwarzeiche erzeugt, im folgenden Frühjahr Eier, aus welchen die *Cynips spongifica* zustande kommt. Die Herbstgeneration besitzt nur agame Weibchen, wogegen die Frühlingsgeneration aus Männchen und Weibchen zusammengesetzt ist.“ Wir sehen hier also den Generationswechsel, der alternierend aus agamen und sexuellen Bruten zusammengesetzt ist, die voneinander auch in der Form des Tieres und der Galle abweichen, ganz klar beschrieben.

Im darauffolgenden Jahre (1873) sprach Basselt im *Canadian Entomologist* schon folgende Vermutung aus: „Ich schloss auf Grund der angeführten Tatsachen, dass alle unsere (amerikanischen) Gallwespenarten, die nur aus Weibchen bestehen, noch eine andere Generation besitzen, in welcher ebensowohl Männchen wie Weibchen erscheinen, und dass diese beiden Generationen in ganz verschieden geformten Gallen zur Entwicklung gelangen.“ Es handelte sich nun darum, diese Vermutung durch Versuch als zutreffend festzustellen. Die nötigen Versuche begann in der Folge Riley, und so waren die Verhältnisse in Nordamerika bereits im Jahre 1873 zweifellos klargelegt.

Auf die Kunde von dieser überraschenden Entdeckung veröffentlichte Cameron im Jahre 1875 in Schottland einen Aufsatz, in dem er die Frage stellte: „Does alternation of generations or dimorphism occur in European Cynipidae?“ („Kommt Generationswechsel oder Dimorphismus

bei europäischen Gallwespen vor?“) H. Adler gab dann 1877 die Antwort in einer schönen Arbeit, welche auf Grund seiner Versuche das Vorhandensein des Generationswechsels bei vier europäischen Arten feststellte. Später kamen noch dreizehn Arten dazu, und inzwischen machten noch Beyerinck und Mayr sowie andere Forscher ähnliche Beobachtungen.

(Schluss folgt.)

Totwasser und Lebermeer.

Der Aufsatz über Totwasser in No. 873 des *Prometheus* wirft auf eine uralte Streitfrage ein erhellendes Licht.

Der Geograph, Astronom und Mathematiker Pytheas aus der griechischen Kolonie Massilia (Marseille) unternahm um 334 v. Chr. eine Seereise nach Britannien und der deutschen Nordseeküste. (Siehe Müllenhoff, *Deutsche Altertumskunde* I, 1890.) Von Britannien schiffte er in sechs Tagereisen nach Thule und von da in einer Tagereise in das geronnene Meer (*mare concretum*), auch totes Meer (*m. nekron v. mortuum*) und Kronisches Meer (*m. Kronion*) genannt.

Im letzten Jahrhundert v. Chr. kennt Philemon im nördlichen Ozean ein Meer *Morimarusa*, das er erklärt: „das ist das tote Meer.“

Im Jahre 84 n. Chr. kamen nach Zeugnis des Tacitus die Römer nach Thule und fanden dort das Meer träge, von Winden nicht leicht erregbar und schwer zu rudern. Noch ein anderes Meer kennt Tacitus in seiner *Germania* jenseits der Schweden (*Suiones*), welches träge und beinahe unbeweglich ist.

Von den alten Schriftstellern wurden die Angaben des Pytheas teils als Fabeli aufgefasst, teils absonderlich erklärt. Dieses Meer wurde als Ende der Schöpfung angesehen, wo Erde, Luft und Meer nicht mehr für sich bestehen, sondern nur in einem chaotischen Gemische; auch das häufige Vorkommen einer Quallenart (Seelunge) wurde zur Erklärung herbeigezogen.

Erst im Mittelalter (im 11. Jahrhundert) tauchen weitere, von den Alten unabhängige Nachrichten über dieses Meer auf.

Adam von Bremen berichtet: Vom britannischen Ozean, welcher Danien und Nordmannien berührt, werden von den Schiffen grosse Wunder erzählt; dass bei den Orcaden das Meer geronnen und so dick vom Salze sei, dass die Schiffe kaum bewegt werden können, ausser mit Hilfe eines Sturmes, woher auch dieses gewöhnlich (*vulgariter*) in unserer Sprache „Libersee“ genannt wird.

Der Dichter der hochdeutschen Erdbeschreibung sagt: „De lebirmere. Es ist ein Meer geronnen (geliberot), das ist im Wentilmeere westwärts. So der starke Wind wirft die Schiffe in dieser Richtung; können die kräftigen Schiffe sich des

nicht behaupten, wenn sie sollen einfahren in des Meeres Hafen (parm, Schoss). Ach, ach dann! so kommen sie nicht von dannen. Wenn Gott sie nicht lösen will, müssen sie da faulen.“

Die neuzeitlichen Erklärungen dieser Eigenschaft des Meeres bewegen sich anerkanntermassen auf falschem Wege. Die Annahme, dass von den Alten ein eben gefrierendes oder das Eismeer gemeint sei, ist hinfällig, da Pytheas im Sommer in Thule war (die Barbaren zeigten ihm die Stelle, wo die Sonne ihre Ruhe habe und wo sie nach 2—3 Stunden wieder erscheine) und die Alten von dem Eismere erst später Kunde erhielten und es immer als gefrorenes (*congelatum*) Meer bezeichneten; andere wieder nehmen Tang- oder Sargassoanhäufung an; die meisten sind geneigt, die Sache als Fabel zu betrachten oder als einen bildlichen Ausdruck für ein windstilles oder nebelreiches Meer, welches für die Alten unschiffbar war. An ein dauernd windstilles Meer kann man aber in jenen Gegenden nicht denken.

Es dürfte vielleicht das häufigere Vorkommen von Totwasser an den nördlichen Küsten zur Entstehung der Bezeichnung des geronnenen oder Lebermeeres Anlass gegeben haben. Die Schifffahrt der Alten bewegte sich nie weit von den Küsten, daher die Schiffer öfters mit Totwasser in Berührung kamen und die Eigenschaften desselben auf ein ganzes Meer übertrugen. Die Ursache des Totwassers war ihnen unbekannt, daher sie eine Art Gerinnung annahmen, welche Anschauung auch im Mittelalter noch fort dauerte. Interessant ist, dass Adam von Bremen einen vermehrten Salzgehalt annimmt, während doch das Gegenteil der Fall ist.

In betreff der immer noch strittigen Lage der Insel Thule dürfte sich bei dem an mehreren Orten beobachteten Auftreten von Totwasser keine Aufhellung ergeben.

Zum Schlusse noch einige sprachliche Bemerkungen. „Totes und geronnenes Meer“ erklären sich von selbst. Kronisches Meer (*m. Kronion*) wird auf den Gott Kronos bezogen, ist aber vielleicht aus dem deutschen „geronnen“ herzuleiten. Morimarusa wird als keltisch bezeichnet von *mori*, Meer, und *marb*, *marv*, tot. — *Libaron*, althochdeutsch, heisst gerinnen; Lebirmeer, Lebermeer, geronnenes Meer; in Westfalen heisst die nach Gewitterregen auftretende Zitteralge, *Tremella nostoc* Linné (Sternschnuppenmasse oder Froschlaichregen), „leversê“ oder „libbersê“. Man vergleiche noch das hochdeutsche Lab (das Gerinnenmachende) und Leber in Schwefelleber (der aus einer Flüssigkeit ausgeschiedene, „geronnene“ Schwefel).

H-r. [10360]

Der Kalkstickstoff, ein neues Düngemittel.

Von Dr. SONNENBURG.

Mit drei Abbildungen.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Pflanzen zu ihrem Gedeihen Stickstoff notwendig haben, den sie nur mit wenigen Ausnahmen aus dem Boden durch Aufsaugen mit den Wurzeln nehmen müssen. Nur einzelne Pflanzen sind befähigt, aus der Atmosphäre den Stickstoff zu nehmen, der dort in unerschöpflicher Menge vorhanden ist, da die Atmosphäre zu $\frac{4}{5}$ aus reinem Stickstoff besteht. Da ein solcher Vorrat vorhanden ist, so ging seit langer Zeit das Streben der Chemiker dahin, den Luftstickstoff zu fixieren und ein Mittel zu finden, auf nicht zu teurem Wege eine Verbindung des Stickstoffes darzustellen, die als Düngemittel geeignet wäre, den gebräuchlichen Guano und Chilesalpeter, deren Vorhandensein in absehbarer Zeit zur Neige geht, zu ersetzen. Ein solches Mittel ist in dem sog. Kalkstickstoff gefunden worden, dem höchst wahrscheinlich eine grosse Zukunft bevorsteht. Die Darstellung des Kalkstickstoffes oder, wie ihn die Chemie nennt, des Kalziumzyanamids ist eine Erfindung von Professor Frank und N. Caro und beruht darauf, dass die Carbide der alkalischen Erden bei der Erhitzung Stickstoff aufnehmen und auf diese Weise eine Verbindung des sonst so trägen Stickstoffes hergestellt werden kann. Zunächst waren die Versuche nur mit Baryumkarbid angestellt worden, und das erhaltene Produkt hatte nur ein Interesse für die Zyankalium- und Blutlaugensalzfabrikation, und erst die Erfindung einer technischen Methode durch die Cyanidgesellschaft, die gestattete, anstelle des Baryumkarbids auch das leicht herstellbare Kalziumkarbid zu benutzen, war der Ausgangspunkt zu der jetzt in bester Entwicklung stehenden Industrie von Kalkstickstoff. Während bei Einwirkung von Stickstoff auf Baryumkarbid stets ein Gemenge von Baryumzyanid- und -Zyanamid, also ein giftiges Produkt, entsteht, erhält man bei Verwendung von Kalziumkarbid ganz von giftigem Zyanid freies Kalziumzyanamid, einen Körper, der sich infolge der Fähigkeit, seinen Stickstoffgehalt in Form von Ammoniak abzuspalten, als Düngemittel für Pflanzen anstelle von Salpeter und schwefelsaurem Ammoniak verwenden lässt.

Es gibt zwei Wege, auf denen man zu dem Kalkstickstoff gelangen kann. Ein direktes von Siemens & Halske vorgeschlagenes Verfahren der Cyanidgesellschaft, bei dem Kohle und Kalk in einen aus Steinen gebauten Ofen gebracht werden, in den zwei Kohleelektroden münden. In dieses Gemenge wird Stickstoff unter schwachem Druck geleitet und ein elektrischer Strom benutzt, der das Gemenge annähernd auf die Zyanidbildungstemperatur er-

hitzt. Der Stickstoff wird von dem heissen Reaktionsgemenge gierig aufgenommen. Abb. 269 zeigt in schematischer Darstellung einen für diesen Zweck von der Cyanidgesellschaft benutzten Ofen. Die Cyanidgesellschaft, die ihren

in Rom erworben, welche dieselben durch ihre Tochtergesellschaften ausbreiten lässt, und zwar durch

Societa per la fabbricazione di prodotti azotati in Italien,

Société Française des produits azotés in Frankreich,

Société Franco-Suisse in der Schweiz,

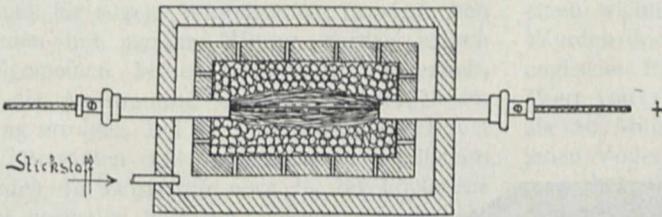
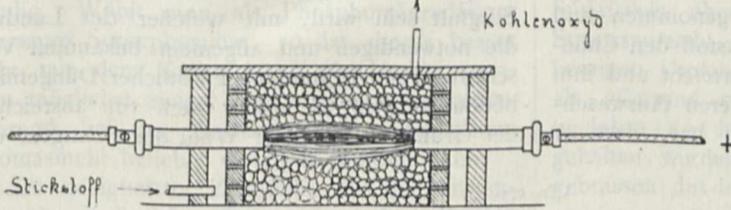
North Western Cyanamide in England und den skandinavischen Ländern, ausserdem durch Verträge mit andern Gesellschaften in Deutschland, Österreich-Ungarn und Amerika.

Die erste grosstechnische Anlage war die Fabrik in Piano d'Orta in Italien, welche für eine Jahresproduktion von 4000 t Kalkstickstoff erbaut wurde, die aber in Kürze eine Erweiterung auf 20000 t erfahren soll. Diese Anlage zeigt die Abb. 271. Ausserdem sind noch Fabriken im

Bau bzw. werden projektiert in Sebenico in Dalmatien, Martigny im Rhônetal, Briançon am Genfer See, Odde in Norwegen, Mühlthal in Ostpreussen und in Amerika.

Was die Resultate angeht, die bis jetzt mit

Abb. 269.



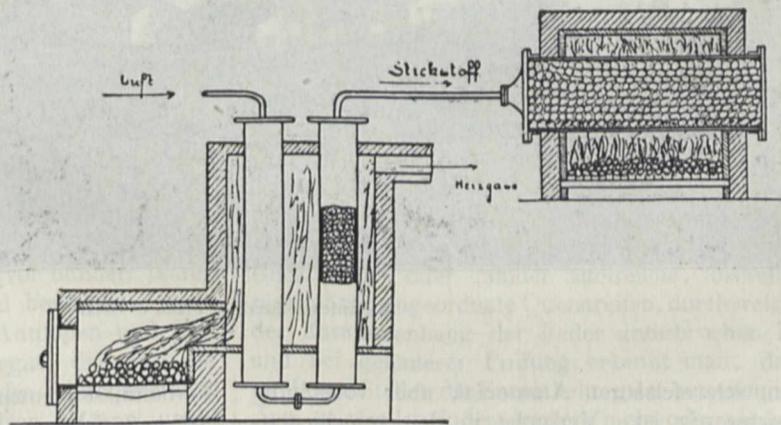
Ofen für direkte Herstellung von Kalkstickstoff, direktes Verfahren Siemens & Halske.

Sitz in Berlin hat und sich mit der Herstellung des Kalkstickstoffes befasst, verwendet augenblicklich das Frank-Carosche Karbidverfahren, welches darin besteht, den Stickstoff über glühendes, in geschlossenen Retorten liegendes Kalziumkarbid zu leiten.

Abb. 270 stellt den Ofen dar, der bei den von der Cyanidgesellschaft eingerichteten Kalkstickstoffbetrieben im Gebrauch ist. Eine eiserne Retorte, die in einem Glühofen liegt, ist mit Kalziumkarbid beschickt, über das bei eingetretener Rot- bis Weissglut ein Strom von Stickstoff geblasen wird. Der Stickstoff entstammt einer Anlage, in der nach dem Lindeschen Verfahren Luft verflüssigt und destilliert wird, oder es wird Stickstoff erzeugt dadurch, dass Luft über glühende Kupferspäne geleitet wird. Das Kupfer wird oxydiert und absorbiert dabei den Luftsauerstoff. Fast reiner Stickstoff tritt dann in die Karbidretorte. Abb. 270 zeigt den Vorgang in schematischer Darstellung. Die entstehende Masse ist nach dem Mahlen ein graues Pulver, das ein vortreffliches Düngemittel darstellt.

Die Verfahren der Cyanidgesellschaft sind von der Societa Generale per la Cianamide

Abb. 270.



Kupfer-Retortenofen

Azotierungs-Ofen mit Retorte zur Herstellung von Kalkstickstoff über Karbid.

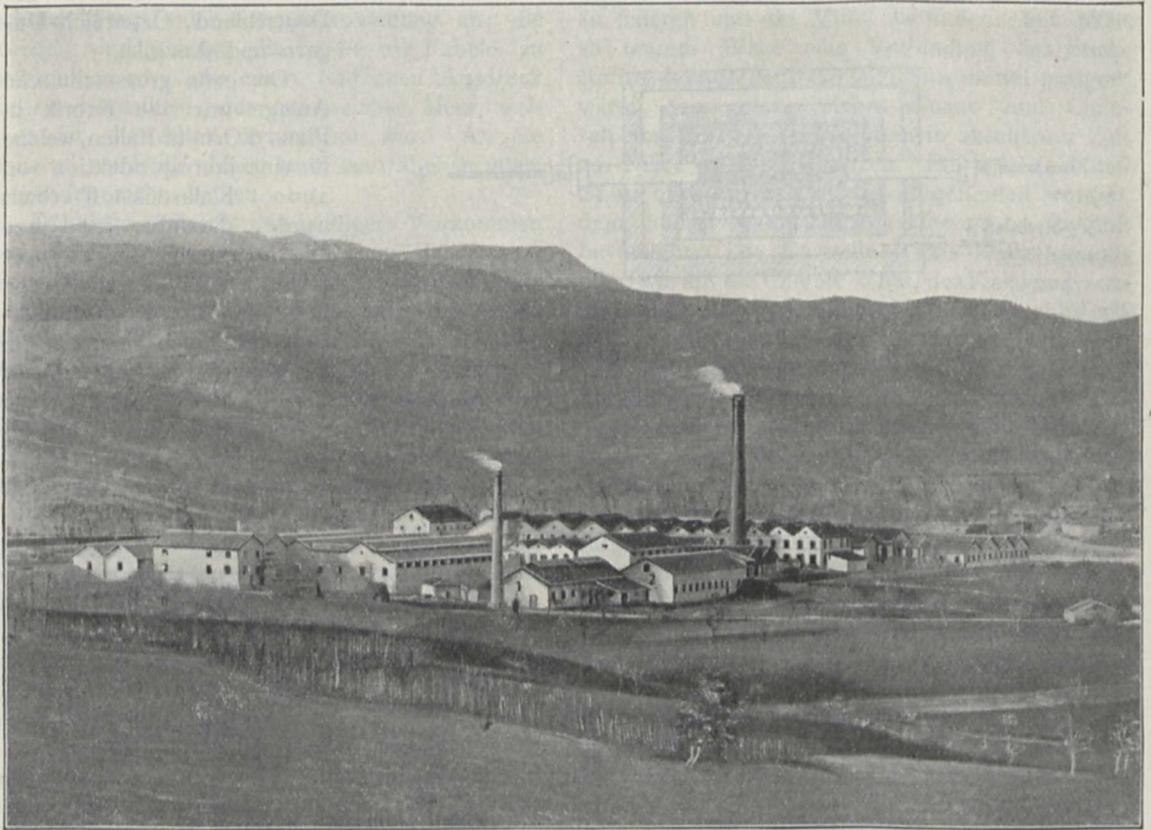
dem Kalkstickstoff erreicht worden sind, so steht dem neuen Düngemittel eine gute Zukunft in Aussicht. Die Cyanidgesellschaft und italienische Stickstoff-Gesellschaft Societa Generale per la Cianamide geben eine Gebrauchsanweisung, die weiter unten abgedruckt ist, und bei deren Anwendung sie eine ebenso gute Ernte versprechen

wie bei der Verwendung von Chilesalpeter und schwefelsaurem Ammoniak. Über die Verwendung des Kalkstickstoffes als Düngemittel liegen die mannigfaltigsten Ergebnisse vor, da seit dem Jahre 1902 eingehende Versuche an Feldfrüchten gemacht wurden. Man hat Düngeversuche namentlich an Hafer, Weizen, Roggen, Kartoffeln und Zuckerrüben vorgenommen und stets erfahren, dass der Kalkstickstoff den Chilesalpeter in den meisten Fällen erreicht und ihm gegenüber den Vorzug der schweren Auswaschbarkeit durch plötzlichen Regen hat, dass er

nicht versagt, wenn er im Frühjahr eine angemessene Zeit vor der Aussaat in den Ackerboden eingebracht wird.

Um ein gutes Ergebnis zu sichern, sind beim Kalkstickstoff nachstehende Punkte besonders zu beachten, wobei ausserdem der Grad der Wirkung mit abhängig von der Bodenart und der Sorgfalt sein wird, mit welcher der Landwirt die notwendigen und allgemein bekannten Vorschriften für Anwendung künstlicher Düngemittel beobachtet, so wie weiter auch von ausreichender Grunddüngung, der Wahl der richtigen, den

Abb. 271.



Kalkstickstoffwerk in Piano d' Orta.

dem schwefelsauren Ammoniak aber vollständig gleichwertig ist. Versuche in den verschiedensten landwirtschaftlichen Versuchsstationen des Kontinents haben ergeben, dass der Kalkstickstoff in armen Sandböden und stark huminsäuren moorigen Böden hinter dem erwarteten Düngerekord, besonders wenn während der ersten Zeit der Vegetationsperiode Trockenheit eintritt, vielfach zurückbleibt, dass seine Wirkung jedoch auf feuchten, tonigen und fettigen Böden, wenn nicht ganz abnorme Witterungsverhältnisse eintreten, bei den bekannten Kulturpflanzen (Roggen, Weizen, Hafer und Rüben)

Verhältnissen entsprechenden Dosis und besten Art und richtigen Zeit der Anwendung.

Man streue den Dünger so gleichmässig wie möglich, event. nach vorherigem Mischen mit mässig trockener Erde, 8 bis 14 Tage vor der Aussaat aus und bringe ihn sofort auf 5 bis 13 cm (2 bis 5 Zoll) mit dem leichten Pfluge unter. Man kann ihn auch einkrümern, tief einengen, eingraben oder einhacken.

Als Gabe wählt man je nach Boden und Pflanzenart in der Regel pro Hektar 30 bis 50 kg Stickstoff, d. h. 150 bis 250 kg Kalkstickstoffdünger von 20% Stickstoffgehalt, wobei

die geringere Dosis für leichte sandige Böden zu wählen ist. Für Zuckerrüben, Futterrüben und Möhren kann man auch grössere Gaben anwenden, immerhin empfiehlt es sich, exzessive Düngungen zu vermeiden.

Zur Erzielung einer sicheren Wirkung ist auch hier eine ausreichende Grunddüngung notwendig. Wählt man als Phosphorsäuredünger das saure Superphosphat, so ist dieses besser nicht mit dem Kalkstickstoff gleichzeitig, sondern möglichst einige Tage vorher auszustreuen, während bei der Anwendung von basischem Thomasmehl beliebig verfahren werden kann.

Als geeignetster Zeitpunkt für die Anwendung des Kalkstickstoffs ist schon oben die Zeit kurz vor der Aussaat bezeichnet worden. Dies gilt für die wärmeren Klimate ohne weiteres, also auch für sogen. Wintersaaten; in nördlichen Gegenden mit starkem Winter wurden jedoch im allgemeinen bisher bessere Ernten erzielt, wenn die Ausstreuerung des Kalkstickstoffes im Frühling erfolgte. Bei der Anwendung im Herbst für Wintersaaten soll wenigstens in nördlichen Gegenden die Dosis nur etwa $\frac{1}{2}$ bis höchstens $\frac{2}{3}$ der normalen betragen. Wenn erforderlich, kann dann im zeitigen Frühling noch eine schwache Nachdüngung erfolgen.

Der Kalkstickstoff (rohes Kalziumzyanamid) ist ein gänzlich ungiftiger Stoff; er enthält im Mittel 20% assimilierbaren Stickstoff und etwas freien Ätzkalk. Der Stickstoffgehalt, mit Kjeldahls Apparat bestimmt, wird jedesmal besonders angegeben und variiert zwischen 18% und 22%, je nach der Güte des Ausgangsmaterials für die Fabrikation. [10 455]

Kranke Straussenfedern.

Im Laufe des letzten Jahrhunderts ist der Reichtum der südafrikanischen Tierwelt sehr stark zurückgegangen. Vergebens schaut sich der Reisende heute nach dem Nashorn und dem Flusspferd um, die noch vor hundert Jahren in stattlicher Anzahl das Land bewohnten; auch die ungeheuren Herden von Antilopen und Gazellen, von Zebras und Quaggas, die einst die weiten Grasflächen des Landes durchstreiften, sind sehr zusammengeschmolzen. Denn unerbittlich haben zahlreiche Feinde gegen die Tiere gewütet. Ansiedler wie Goldsucher haben unter ihnen aufgeräumt, den verheerenden Viehseuchen sind Tausende und aber Tausende zum Opfer gefallen.

Besser ist es einem anderen Tiere ergangen, das für das Land charakteristisch ist, dem afrikanischen Strauss. Er hatte nicht so sehr unter der Verfolgung durch die Menschen zu leiden und ist nicht der Ausrottung anheimgefallen, vielmehr war er ein Gegenstand sorglicher Bemühungen: um seines wertvollen Feder-

kleides willen begann man in der Kapkolonie schon frühzeitig, um die Mitte der 60er Jahre, den Vogel zu zähmen. Das war entschieden ein glücklicher Gedanke, denn die ersten Versuche, die mit 80 Vögeln angestellt wurden, fielen sehr ermutigend aus; es hat sich gezeigt, dass die meisten Gegenden des Kaplandes und Südafrikas überhaupt sich sehr wohl für die Straussenzucht eignen, und in anbetracht des heutigen Umfanges darf man das Unternehmen als glänzend gelungen bezeichnen. Während im Jahre 1895 in der Kapkolonie 256463 Strausse gehalten wurden, war ihre Zahl nach den Ergebnissen des letzten Zensus im Jahre 1904 auf 357970 gestiegen. Im wirtschaftlichen Leben des Landes spielt daher der Handel mit Straussenfedern keine geringe Rolle; dieselben stellen einen wichtigen Exportartikel der Kolonie vor. Wurden doch im genannten Jahre 1904 470381 englische Pfund Federn ausgeführt, die einen Wert von 1058988 Pfund Sterling, also mehr als 20 Millionen Mark, besaßen. Von einem jeden Vogel im federproduzierenden Alter erhielt man demnach für 3 l. 10 s. oder etwa 70 Mark Federn.

Allerdings ist man mit den Federn, die die gezähmten Strausse liefern, von jeher nicht recht zufrieden gewesen; sie sollen kürzer, schwächer und auch nicht so weich sein wie die ihrer frei herumstreifenden Genossen. Man hat darin eine üble Folge der Gefangenschaft erblicken wollen, es hat aber auch die Ansicht viel für sich, dass ein zu häufiges Rupfen der Tiere daran schuld sei; doch hatte man im allgemeinen zu ernsteren Klagen keine Veranlassung. Schwere Sorgen haben sich aber in den letzten Jahren bei den Straussenzüchtern Südafrikas eingestellt, da jetzt in beunruhigender Häufigkeit ein eigentümlicher Fehler im Wuchs der Feder auftritt, der ihren Wert stark herabsetzt. Nimmt man eine solche erkrankte Feder zur Hand, so sieht man, wie Professor J. E. Duerden in Grahamstown (Kapkolonie) in der *Nature* mitteilt, auf den ersten Blick mehr oder minder zahlreiche, bisweilen regelmässig angeordnete Querstreifen, durch welche der Zusammenhang der Feder unterbrochen ist, und bei genauerer Prüfung erkennt man, dass an diesen Stellen die Entwicklung der betreffenden Äste gestört ist, indem letztere mehr oder weniger im Wachstum zurückgeblieben sind, manchmal auch die Differenzierung der Äste in die einzelnen Radien nicht eingetreten ist. Das Leiden tritt in sehr verschiedenem Umfang auf; derselbe schwankt bei den einzelnen Vögeln, er wechselt mit der Örtlichkeit und wird auch von der Jahreszeit beeinflusst. Mitunter sind alle Flügel-, Deck- und Schwanzfedern von der Krankheit befallen, in anderen Fällen weist nur eine geringe Anzahl Federn die Missbildung auf. Der Fehler, den man in den Kreisen der Fachleute als „barring“,

zu deutsch etwa Querstreifenbildung, bezeichnet hat, kann glücklicherweise durch eine geeignete Behandlung der Feder, das sogenannte „dressing“, zum Teil verdeckt werden; trotzdem sehen die Käufer solche Ware als minderwertig an und zahlen 20 bis 50 Prozent weniger. Da dies für die Straussenzüchter einen recht fühlbaren Einnahmeausfall bedeutet, so ist die Aufregung unter ihnen gross, und in ihrer Not rufen sie die Hilfe der Wissenschaft an.

Eine eingehendere Bearbeitung hat die Entwicklung der Straussenfeder bisher noch nicht gefunden, aber nach dem, was sonst über die Entwicklung der Vogelfeder bekannt ist, muss man annehmen, dass die Ursache dieses Leidens in einer beeinträchtigten Ernährung des Federkeims auf einer frühen Wachstumsstufe zu suchen ist. So herrscht auch ganz allgemein bei den Farmern die Überzeugung, dass ungenügendes oder schlechtes Futter zur Zeit, da sich das Federkleid des Vogels bildet, eine Federernte von sehr mässiger Beschaffenheit hervorruft, und tatsächlich zeigen sich um so weniger Fehler, je besser der Vogel gefüttert wird. Oft ist aber die Beschaffung guter saftiger Nahrung keine leichte Aufgabe, denn Dürre und Trockenheit sind bei den südafrikanischen Viehzüchtern gefürchtete Feinde, gegen die sie durch den Bau von Bewässerungsanlagen und Stauweihern anzukämpfen suchen. Klagen über ähnliche Missbildungen kommen übrigens auch aus den Vereinigten Staaten; wenig zufrieden sind die Züchter mit der Qualität der Federn vor allem in Florida, wo überhaupt die Bedingungen für das Gedeihen der Tiere nicht günstig liegen; aber auch in Kalifornien wurden bei schlecht genährten Vögeln ähnliche Defekte beobachtet. Selbst bei gut gefütterten Straussen zeigen sich die erwähnten Missbildungen, wenn sie von Schmarotzern und Ungeziefer allzusehr geplagt werden. Neben verschiedenen Band- und Fadenwürmern sind es besonders zwei Insekten, die den Vogel oft in grosser Zahl heimsuchen, die Straussenfliege (*Hippobosca struthionis*) und die Straussenmilbe (*Pterolichus bicaudatus*). Man wird daher nicht fehlgehen, wenn man auch in diesem Falle einen herabgesetzten Gesundheitsstand als Ursache der Krankheit annimmt.

Dass derartige Fehler im Bau der Vogelfeder wirklich in Ernährungsstörungen begründet sind, ist kürzlich auch auf dem Wege des Experimentes festgestellt worden. Professor C. O. Whitman und Dr. R. M. Strong von der Universität Chicago haben sehr interessante Versuche mit jungen Ringeltauben angestellt. Sie gaben den Tierchen nach dem Ausbrüten, während die Federn sich bildeten, abwechselnd einige Tage lang gutes Futter und liessen sie dann in der Zwischenzeit hungern. Dabei gelangten sie zu sehr bemerkenswerten Ergebnissen.

An den sich entwickelnden Federn traten nämlich in grosser Ausdehnung ganz ähnliche Unregelmässigkeiten auf, wie man sie an den Straussenfedern beobachten kann. Ganz offensichtlich waren also die Fehler eine Folge der mangelhaften Ernährung der Tiere.

Übrigens bilden die beschriebenen Störungen im Wachstum der Vogelfedern keine vereinzelt dastehende Erscheinung; ähnliche Unvollkommenheiten, die auf eine verminderte Nahrungszufuhr zurückzuführen sind, treten auch in epidermalen Bildungen anderer Wirbeltiere auf, auch beim Menschen kann man sie beobachten. Rinder und Antilopen weisen an ihren Hörnern gelegentlich Einschnürungen auf, ein Zeichen, dass das Material zum Aufbau des Hornes zeitweise nicht in genügender Menge zur Verfügung stand. Der Zahnschmelz der Kinder ist oft ausgehöhlt oder mit Reihen von Grübchen bedeckt, und forscht man nach den Ursachen, so wird man meistens eine schlechte Ernährung oder angeborene Leiden und Krankheiten ermitteln können, die auf den Gesundheitszustand des Kindes während der Bildung der Zähne einen ungünstigen Einfluss ausübten. Auch das Haar des Menschen wird von Krankheiten in Mitleidenschaft gezogen, es wird brüchig, es verändert seine Farbe oder fällt aus. Ebenso hinterlassen Sorgen und Krankheiten in den Fingernägeln ihre Spuren in Gestalt von tiefen weissen Querstreifen; doch darüber ist den Lesern des *Prometheus* erst kürzlich*) eingehend berichtet worden. — J. [10297].

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es will Abend werden. Der rosenrote Schimmer der untergehenden Sonne, der eben noch durch die Fenster leuchtete, verblasst, und an seine Stelle tritt das Bleigrau der Dämmerung. Mit schwerem, gleichmässigem Schritt geht draussen auf der Strasse der Laternenanzünder vorüber, und jedesmal, wenn er anhält, blitzt eine neue Flamme auf, bis viele sich schliesslich wie eine leuchtende Perlenschnur aneinander reihen.

Vor dem Fenster meines Arbeitszimmers steht ein Baum. Im Sommer ist er buschig belaubt, aber seit die Herbststürme seine Blätter von dannen trugen, scheint das Licht der nächsten Strassenlaterne durch und wirft die Schatten seiner kahlen Zweige auf die gegenüberliegende Wand meines Zimmers. Gespenstisch huschen sie hin und her, wenn ein Windstoss den Baum bewegt, und selbst, wenn der Wind schon vorüber ist, geht ein Zittern und Weben durch das schwarze Schattennetz. Dort, wo dieses Netz sich ausbreitet, hängt ein grosses Ölgemälde, das mir lieb und teuer ist. Ein Gemälde aus lang vergangener Zeit, gemalt von einem Künstler, der mir eng befreundet war, und der nun auch schon den ewigen Schlaf schläft!

Was wollt ihr, ihr huschenden Schatten? Wollt ihr ganz und gar das Werk und das Gedächtnis dessen

*) Jahrgang XVII, S. 526.

einspinnen, der einen grossen Namen getragen hätte, wenn es ihm vergönnt gewesen wäre, weiter zu schaffen an dem Werke seines Lebens? Oder wollt ihr mir sagen, dass er jung bleiben wird, weil der Tod ihn in seine Arme nahm, als der Lorbeer der ersten Erfolge seine klare Stirne schmückte, während meine Jugend hinter mir versinkt wie die goldne Zeit, in welcher jenes liebe Bild entstand? Oder seid ihr gar Verkünder der Zukunft, Boten des herannahenden Frühlings? Sind das nicht schwellende Knospen an den Enden der Zweige, Knospen, aus denen in wenigen Tagen zarte junge Blätter hervorbrennen und Abend um Abend immer reichlicher das Bild beschatten werden, bis endlich ein blühender Sommer den Gespensterspuk verschleucht und dem ganzen Schattenspiel ein Ende macht?

So malt sich in sinkender Nacht der Wechsel der Zeiten in die schweigende Welt meiner Studierstube. Es ist ganz dunkel geworden, ich sitze in dem sanften Schimmer des Schattenspieles, das die Strassenlaterne vor mir aufführt, und sinne.

Was war es doch, woran ich arbeitete, als das Tageslicht noch nicht ganz erloschen war? Da liegt es ja noch vor mir auf meinem Schreibtisch, kaum erkennbar in der Dunkelheit. Ein Manuskript, welches die Post mir gebracht hatte aus weiter Ferne. Der Umschlag war beklebt mit Briefmarken, die kleine Landschaften mit ragenden Palmen erkennen liessen. Das Papier des Inhalts war vergilbt und die Tinte verblasst, wie es oft der Fall ist mit Sendungen, die aus den Tropen kommen. Aber aus der Schrift dieser Blätter, die aus einer andren Welt auf meinen Schreibtisch geflattert kamen, quoll der berausende Duft des tropischen Urwaldes. Der Verfasser wusste zu erzählen von wunderbaren Pflanzen und Tieren, von mächtigen Strömen, die schweigend durch unabsehbare Wälder fliessen, von harmlosen, kindlichen Menschen, die leid- und bedürfnislos an ihren Ufern leben. Und dann führte er mich durch enge Schluchten empor in das Hügelgebiet des schönen Landes, von dem er mir berichtete. Dort, so sagte er, webt der ewige Frühling!

So weit war ich gekommen, als die Dunkelheit mich überfiel. Nun spann ich selbst den Faden weiter.

O, du gesegnetes Land, wo der ewige Frühling webt! Bist du nicht das Land, nach dem ich mich von Jugend auf gesehnt habe? Nun ich weiss, wo du bist, wäre es nicht das Beste, die Koffer zu schnüren und hinauszuziehen auf deine kongenialen Triften? Ade, du altes Europa, mit deinen eisigen Wintern und glühenden Sommern und deinen heulenden Äquinoktien. Ich gehe hin, wo der ewige Frühling webt! Dort will ich leid- und bedürfnislos an den Ufern der stillen Ströme hausen und auf den immer grünen Fluren seltsame Märchenblumen spriessen und knospen sehen. Und vielleicht wird dort im ewigen Frühling auch mir die ewige Jugend geschenkt werden!

Ewiger Frühling! Ist das nicht das ewige Leben? Ein Immer-Geborenwerden, ein Nimmer-Vergehen? Land des ewigen Frühlings, kennst du denn nicht den Tod und seinen Bruder, den Schlaf? Ist in dir die Natur sich so untreu geworden, dass sie nur noch zu schaffen, aber nicht zu ruhen weiss? Und wo bleibt die Fülle des Geschaffenen, wenn der Tod es vergessen hat, über deine Fluren zu wandern, um das Leben abzulösen?

Ob es sich wohl lohnt, die Koffer zu schnüren und hinauszuziehen in das Land mit dem ewigen Früh-

ling? Ob ich es wohl finden würde, wenn ich hinaus-zöge? Wo bist du, du Land, nach dem die Menschen suchen seit Jahrtausenden? Tauche empor aus den schäumenden Wogen des Meeres, du Wunderland Atlantis!

Oder bist du gar nur ein Traum, ein Traum, den die Menschen träumen, wenn die Herbststürme durch die Lüfte brausen, wenn im fahlen Lichte winterlicher Mondnächte entlaubte Bäume die Schatten ihrer dürren Zweige auf das Leichentuch vereister Felder und Wiesen werfen?

Ewiger Frühling, ewige Jugend, ihr seid Träume, Träume, so alt wie das Menschengeschlecht, Träume, die jeder Geborene wieder träumen muss in seiner Weise.

Glückliches Hellas, das noch glauben konnte an den Traum von der ewigen Jugend, der Jugend, die sieghaft waltete oben über den Wolken des Olympos oder fern im Meere auf den Inseln der Atlantiden. Den Glauben hat unser aufgeklärtes Geschlecht längst zu Grabe getragen! Aber an den ewigen Frühling glauben wir noch und suchen ihn. Und einzelne von uns ziehen hinaus, weit über das Meer, und schreiben, sie hätten ihn gefunden, fern bei den Atlantiden. Und dann wissen wir's: es gibt Länder mit einem ewigen Frühling, sie sind nur zu weit, um hinzureisen.

Ja, es gibt Länder ohne Schnee und Eis, wie wir sie hier als Sinnbild des Winters und des Erlöschens alles Lebens kennen. Aber Länder ohne Winter, ohne Jahreszeit, in der das Leben einschläft und ruht, gibt es nicht. Auch in den Tropen werfen viele Bäume wie bei uns ihr Laub ab und ragen mit dürren Ästen zum Himmel, bis auch für sie der Frühling naht. Ein Frühling mit belebenden lauen Regengüssen, der wie unser Frühling die Knospen zum Schwellen bringt und Gras und Kräuter aus der Erde lockt.

Jede Pflanze, wo immer sie zu Hause sein mag, hat ihre Ruhezeit, in der sie sich erinnert, dass sie sterblich ist, und einschläft, auf dass sie zu neuem Leben erwache. Bei uns schlafen die Pflanzen im Winter, wenn es zu kalt ist, um lustig zu sein. Fern am Äquator schlafen sie im Sommer, wenn es zu heiss und zu trocken ist, um sich am Leben zu erfreuen. Und wenn die Zeit gekommen ist, wachen sie auf und reiben sich den Schlaf aus den Äuglein und spriessen. Dann ist es Frühling. Das sind die Kindertage.

Dann kommen ernstere Zeiten, wo es heisst, zu schaffen und den schönen Leib auszubauen und stark zu machen und für die Zukunft zu sorgen in Blüte und Befruchtung. Das ist die segensreiche Sommerszeit, in der bei uns der Bauer den Acker bestellt und in den fernern Tropenländern der Pflanzer seine Plantagen.

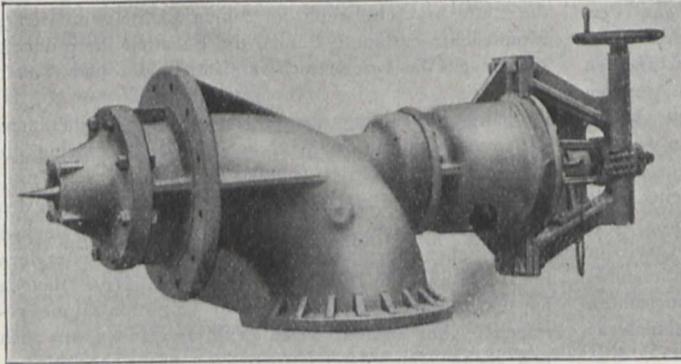
Und dann kommt der Herbst, in dem die Früchte reifen. Nicht alle sind dazu bestimmt, im kommenden Jahre einer neuen Generation das Leben zu geben.

Aber manche Blüte wird schon im Frühling gebrochen oder im Sommer, ehe sie dazu kommt, Frucht zu bringen. Und wenn es eine Immortelle ist, so bleibt sie frisch und sieht aus, als käme sie aus dem Lande des ewigen Frühlings. Mit solchen Blumen schmücken wir die Gräber.

Eine solche Immortelle ist dein Werk, armer Freund, der du zu früh von dannen gingst. Wenn ich es ansehe, denk ich dein, wie frisch und froh du warst. Aber über die warmen Töne, die dein Pinsel auf die Leinwand zu zaubern verstand, huschen noch immer die Schatten winterlich dürrer Äste.

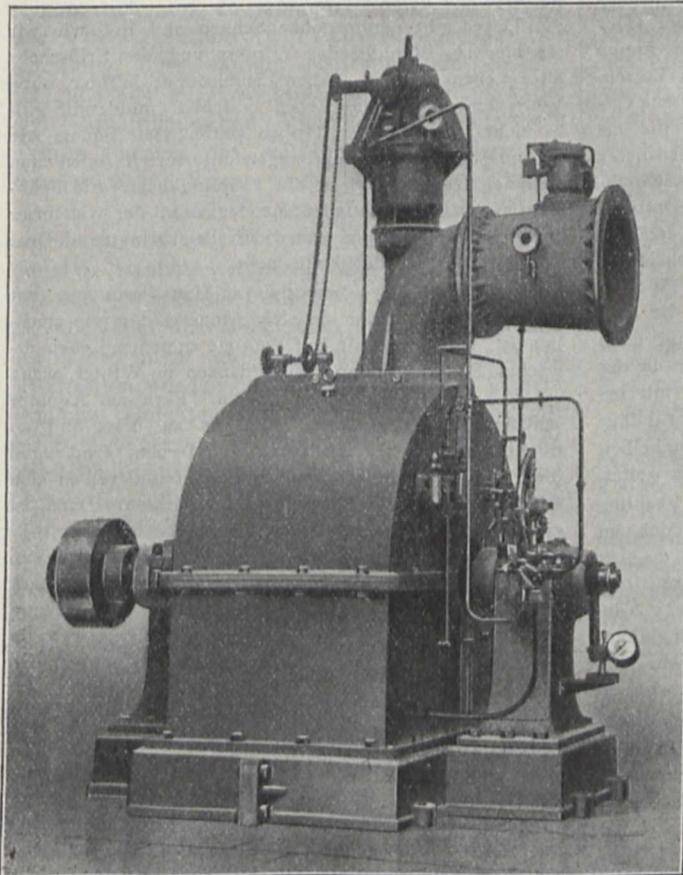
Fort, ihr hässlichen Schatten! Gespensterspuk hat keinen Bestand im Lichte moderner Naturforschung. Das elektrische Licht flammt auf, und ihr seid verschwunden. Mein liebes altes Bild blickt wieder auf mich nieder in ruhiger Klarheit.

Abb. 272.



Nadeldüse mit Reguliervorrichtung durch Handrad.

Abb. 273.



Peltonrad mit Gehäuse und selbsttätiger Reguliervorrichtung.

Ich aber nehme die Feder und schreibe an meinen Korrespondenten im fernen Tropenlande die Bitte, in seinen ansprechenden Schilderungen etwas mehr wissenschaftliche Schärfe zu beobachten.

OTTO N. WITT. [10461]

* * *

Ein Peltonrad für 900 PS. (Mit drei Abbildungen.)

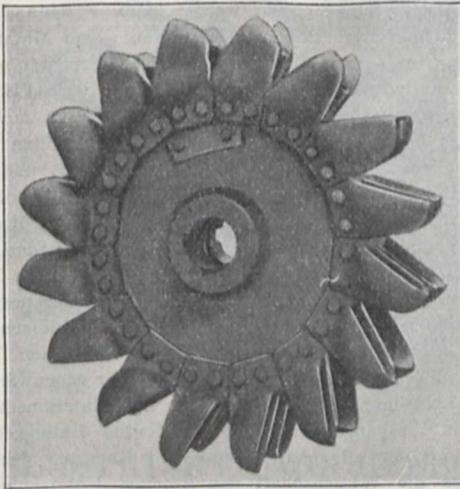
Durch die Einführung der Nadeldüse für die Ausströmungsöffnung des Wasserzuleitungsrohres für Peltonräder haben die letzteren eine steigende Verwendung gefunden, wo verhältnismässig geringe Wassermengen mit grosser Druckhöhe zur Verfügung stehen. Das ist besonders in Kalifornien, aber auch in andern Hochgebirgsländern der Fall, wo deshalb auch das Peltonrad seine technische Verbesserung erhalten hat. Die Nadeldüse stammt aus Kalifornien, wo sie zuerst angewendet wurde, worüber der *Prometheus* im XVI. Jahrgang, Seite 404, berichtet hat. Sie bietet den Vorteil der Regulierbarkeit des Wasserstrahls und damit der Betriebskraft für die Dynamomaschine, indem die in der Rohrachse verschiebbare Nadel, die in der Abb. 272 links aus der Düse herausragt, mehr oder weniger in die Düsenöffnung hineingeschoben wird. Da die Nadel kegelförmig ist, so ändert sich mit ihrer Verschiebung der Querschnitt der ringförmigen Düsenöffnung in entsprechendem Masse und ebenso die Menge des hindurchströmenden Wassers. Die Verschiebung der Nadel kann mittels Handrades, aber auch selbsttätig mittels hydraulischer Mechanik durch Kettenübertragung bewirkt werden, wie es die Abbildung 273 veranschaulicht. Die Düse wird aus einer sehr festen Stahlegierung, vermutlich aus Nickelstahl, gefertigt, um gegen den bedeutenden Innendruck und die Abnutzung durch das ausströmende Wasser dauernden Widerstand zu leisten. Die Nadel wird aus Deltametall (einer Eisenbronze), die Spitze derselben aus Phosphorbronze hergestellt, weil diese Bronzen eine große Festigkeit besitzen und bei ihrer Glätte wenig Reibung beim Entlangströmen des Wassers verursachen. In dem Gehäuse (Abb. 273) ist das in Abb. 274 dargestellte Peltonrad aus Stahl von 1,5 m Durchmesser auf einer Achse von 164 mm Durchmesser befestigt. Die Triebwelle ist mit der Achse der Dynamomaschine durch Kuppelung verbunden.

Die drei Abbildungen veranschaulichen eine Anlage, welche nach *The Engineer* vom 8. Februar d. J. von der Firma W. Gunther and Sons in Oldham (bei Manchester, England) als Ergänzung für das bereits bestehende Kraftwerk am Nilgiri-Gebirge im südlichen Teil von Vorderindien erbaut worden ist. Dieses Kraftwerk versorgt die Wellington Korrid-Fabrik mit elektrischer Betriebskraft. Das Wasser wird in einem 61 cm weiten Druckrohr aus einer Höhe von 192 m

dem Peltonrad zugeführt, das bei 400 Umdrehungen in der Minute 900 PS leistet. Da zur Zeit des Monsuns das Wasser viel Sand mitführt, so ist am Anfang der Rohrleitung ein Filter mit Selbstreinigung angebracht, welches den Sand abscheidet.

Das Peltonrad treibt eine Dreiphasen-Wechselstrom-Dynamo, welche die General Electric Company zu Withon bei Birmingham geliefert hat. [10424]

Abb. 274.



Das Peltonrad.

* * *

Ein Phonograph ohne Reproduktionsmembran erscheint auf den ersten Blick nicht wohl möglich, da wir uns an die Vorstellung gewöhnt haben, dass die Membran, mit Hilfe des kleinen Stifchens, die Schallwellen nicht nur auf der Walze oder auf der Platte aufzeichnen, sondern sie auch umgekehrt reproduzieren müsse. Es scheint aber eine Reproduktion der Schallwellen auch ohne Membran möglich. Wie nämlich *Scientific American* berichtet, hat die amerikanische Victor Talking Machine Company bei ihrer neuesten Sprechmaschine die Reproduktionsmembran mit Erfolg durch — komprimierte Luft ersetzt. Bekanntlich ist es bisher nicht gelungen, mit Hilfe des Phonographen Töne in ihrer vollen Stärke wiederzugeben, und auch große Schalltrichter, welche die Schallwellen konzentrieren und dadurch den Ton verstärken, ergeben nicht die volle Stärke des Tones, dessen Klangfarbe zudem durch das Mitschwingen des Schalltrichters stark beeinflusst wird. Die Verwendung komprimierter Luft soll darin aber völlig Wandel schaffen und die Reproduktion von Tönen in ihrer ursprünglichen Stärke und Klangfarbe ermöglichen. — Der „Auxetophon“ genannte Apparat besteht aus einer gewöhnlichen Platten-Sprechmaschine, der die Membran fehlt, in Verbindung mit einem kleinen Luftkompressor. An Stelle der Membran ist in die Schalldose ein sehr fein gearbeitetes Ventil eingesetzt, welches den Abschluß einer vom Luftreservoir kommenden Schlauchleitung bildet. Betätigt wird das Ventil durch den kleinen, sonst an der Membran befestigten Stift, der über die Platte gleitet, durch die in diese eingegrabenen Vertiefungen in Schwingung versetzt wird und dadurch das Ventil abwechselnd mehr oder weniger öffnet und schliesst. Bei jedem Öffnen des Ventils tritt ein Strom komprimierter Luft in die Schalldose bzw. den kurzen Schalltrichter und erzeugt dort Luftschwingungen, laute volle Töne, die ziemlich genau den auf der Platte verzeichneten Tönen entsprechen sollen. — Um das zu erreichen, müßte aller-

dings das Ventil ein wahres Wunderwerk der Feinmechanik sein, bei dem alle Teile auf hunderttausendstel Millimeter genau passen müssten, ohne dabei der geringsten Reibung unterworfen zu sein. O. B. [10440]

* * *

Die Welterzeugung an Roheisen, die seit einigen Jahren sich in aufsteigender Linie bewegt, hat auch im letzten Jahre wieder erheblich zugenommen. Nach dem allerdings nur vorläufigen Jahresbericht der Newyorker Metallbörse, in welchem die Erzeugung des letzten Monats schätzungsweise eingesetzt ist, der sich aber im allgemeinen als genügend genau erweist, entfallen auf:

	Millionen Tonnen	
	1905	1906
Vereinigte Staaten	23,36	25,80
Deutschland	10,98	12,19
Grossbritannien	9,75	10,26
Frankreich	3,05	3,15
Russland	2,976	3,05
Österreich-Ungarn	1,52	1,83
Belgien	1,35	1,42
Schweden	0,528	0,558
Kanada	0,477	0,558
Spanien	0,383	0,406
Italien	0,112	0,127
Japan	0,0335	0,051
Sonstige Länder	0,2205	0,265
Zusammen	54,74	59,665

Hiernach ist die deutsche Roheisenerzeugung am stärksten gestiegen, um 11%; die Vereinigten Staaten wiesen eine Steigerung um 10,4%, Grossbritannien eine solche um 5,2% auf. Während aber in den Vereinigten Staaten der inländische Roheisenverbrauch der Erzeugung im grossen und ganzen die Wage hält, ja in manchen Zeiten die Erzeugung sogar noch übersteigt und somit eine Einfuhr in beschränktem Umfange erforderlich macht und auch in England einer Roheisenerzeugung von rund 200 kg auf den Kopf der Bevölkerung ein inländischer Verbrauch von rund 180 kg auf den Kopf der Bevölkerung gegenübersteht, ist in Deutschland dieses Verhältnis erheblich ungünstiger, wie die nachstehende Zahlentafel zeigt.

Es entfielen auf 1 Kopf d. Bevölk.	1880	1890	1900	1901	1902	1903	1904	1905
erzeugtes Roheis. in kg	60,0	97,1	151,4	138,0	147,2	171,4	169,2	181,3
im Inland verbrauchtes Roheis. in kg	39,0	81,7	131,1	89,4	76,0	97,9	112,2	116,4

Die deutsche Eisenindustrie ist demnach in grossem Masstabe auf die Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren angewiesen. Sie betreibt naturgemäss vor allem die Ausfuhr von Fertigerzeugnissen, um so dem Inlande die Arbeit und den Gewinn der Zwischenverarbeitung zu erhalten, in Zeiten sehr grosser Erzeugung aber muss sie naturgemäss auch Halbzeug und sogar Roheisen ausführen. Die vorzügliche Organisation der deutschen Eisenindustrie in ihren Fabrikationsverbänden und zuletzt im Stahlwerksverband hat es denn auch zuwege gebracht, dass seit dem Jahre 1903 die deutsche Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren diejenige Englands überholt hat, womit Deutschland der gefährlichste wirtschaftliche Gegner des bis dahin den Weltmarkt beherrschenden England geworden ist. * * *

BÜCHERSCHAU.

de Vries, Hugo. *Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation*. An der Universität von Kalifornien gehaltene Vorlesungen. Ins Deutsche übertragen von H. Klebahn. Mit 53 Abbildungen im Text. gr. 8^o. (XII, 530 S.) Berlin 1906, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 16 M.

Gelegentlich der 73. Naturforscherversammlung in Hamburg 1901 machte der bekannte holländische Botaniker de Vries erstmalig weitere Kreise mit seinen, berechtigtes Aufsehen erregenden experimentellen Untersuchungen über Mutationen bei Pflanzen bekannt, über die dann das zweibändige Werk des Verfassers: *Mutations-theorie, Versuche und Beobachtungen über die Entstehung der Arten im Pflanzenreich* (Leipzig 1901/03) erschienen ist. Auf Einladung der Universität von Kalifornien hat darauf der Verfasser während des Sommers 1904 über denselben Gegenstand in Berkeley eine Reihe von Vorlesungen gehalten, die zuerst in Chicago unter dem Titel: *Species and Varieties, their Origin by Mutation* erschienen sind, und die nunmehr hier in einer von dem Hamburger Botaniker Prof. Dr. L. Klebahn besorgten deutschen Übersetzung vorliegen. Es darf von vornherein bemerkt werden, dass dem Buche die Übersetzung nicht anzumerken ist. Entsprechend seinem Ursprunge bietet das Buch den behandelten Stoff in abgerundeter, wohlgegliederter Form. Es verfolgt naturgemäss den Zweck, dem vom Verfasser vertretenen theoretischen Standpunkte zur Anerkennung zu verhelfen, und diesem Zwecke dient es in der Tat in vorzüglichster Weise, ohne den Boden strenger Wissenschaftlichkeit auch nur einmal zu verlassen. Die verdienstlichen Hinweise auf die Lücken in unserer Kenntnis und insbesondere auch auf die Punkte, wo weitere Forschung einzusetzen hat, dürften geeignet sein, aus den Kreisen der praktischen Pflanzenzüchter, geschulten Gärtner und Botaniker zahlreiche Beobachter und Mitarbeiter heranzuziehen und viel neues Tatsachenmaterial herbeizuschaffen, denn nur Tatsachen beweisen hier. Es ist unbestritten, dass das Beobachtungsmaterial, auf welches Darwin in unübertroffener Genialität seine Deszendenztheorie aufbaute, zur Stütze derselben nicht ausreichte und die Lehre von der Konstanz der Arten mit der Zeit immer mehr neue Anhänger gewinnen musste. Nun hat Darwin bekanntlich zwei Möglichkeiten der Entwicklung zugelassen, nämlich entweder, dass ein Individuum plötzlich und spontan neue Formen hervorbringt, welche Veränderungen jetzt als „Mutationen“ bezeichnet werden, oder dass durch allmähliche Anhäufung unmerklich kleiner Abänderungen neue Typen entstehen, welche Veränderungen als „individuelle Variationen“ oder „Fluktuationen“ angesprochen werden. Wallace setzte die Mutationen hintan und stellte die fluktuierenden Variationen als den alleinigen artbildenden Faktor auf. Die Anhänger der Theorie der Entwicklung durch langsame Anhäufung unmerklich kleiner Abänderungen teilen sich heute wieder in zwei Lager: die Neo-Lamarckianer nehmen eine direkte abändernde Einwirkung der Umgebung an, welche eine entsprechende und nützliche Veränderung in der Organisation hervorruft; die Selektionisten nehmen eine fluktuierende Variation in allen Richtungen an und überlassen die Auswahl zwischen denselben der natürlichen Zuchtwahl. Logisch ist hiergegen nur einzuwenden, dass eine andere als eine nicht wenigstens in sehr kleinen Sprüngen erfolgende Abänderung oder Umbildung der Arten überhaupt nicht vorstellbar ist, geschweige denn festzustellen

wäre. Auch „unendlich kleine“ Sprünge individueller Variation bleiben Sprünge, obwohl sie als „unendlich“ klein überhaupt nicht wahrnehmbar in die Erscheinung treten. Und wenn solche unmerkliche Abänderungen sich allmählich häufen und in gewissen Zeiten infolge ihrer Anhäufung sichtbar werden, nun — dann sind es plötzliche Veränderungen, Mutationen! Und Mutationen treten von Zeit zu Zeit sowohl bei Pflanzen im wilden Zustande wie bei den Kulturpflanzen und den auf Kulturboden heimischen Unkräutern auf; de Vries sucht sogar zu beweisen, dass die Arten und Varietäten überhaupt nur durch Mutation entstanden sind, und dass die plötzliche Mutation der normale Weg ist, auf dem die Natur neue Arten und neue Varietäten hervorbringt. Möge dem nun sein wie es wolle, auf jeden Fall dürfen wir dem Verfasser beipflichten, dass diese Mutationen bequemer der Beobachtung und dem Experiment zugänglich sind, als die angenommenen langsamen und allmählichen Veränderungen in der organischen Welt, die völlig ausserhalb des Bereichs unserer gegenwärtigen und künftigen Erfahrung liegen. Die Mutationstheorie ist ein Ausgangspunkt für die direkte Untersuchung, während der allgemeine Glaube an langsame Veränderungen die Wissenschaft von solchen Untersuchungen ein halbes Jahrhundert lang zurückgehalten hat. Das Hauptverdienst des Verfassers bleibt es für alle Zeit, dem Experiment in der Deszendenzlehre zur Anerkennung verhelfen und den Weg gezeigt zu haben, die Entstehung der Arten und Varietäten experimentell zu beobachten und festzustellen. [10 335]

N. Schiller-Tietz.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

- Vater, Richard, Professor a. d. Kgl. Bergakademie in Berlin. *Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen (Gasmotoren)*. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 21.) Zweite Auflage. Mit 34 Abbildungen. kl. 8^o. (V, 149 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.
- Vogdt, Rudolf, Regierungsbaumeister, Oberlehrer a. d. Kgl. höheren Maschinenbauschule in Posen. *Pumpen, hydraulische und pneumatische Anlagen*. Ein kurzer Überblick. (Samml. Göschen Nr. 290.) Mit 59 Figuren. 12^o. (109 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. —,80 M.
- Wagner, Leonhard, Nürnberg. *Die elektrische Bleicherei*. Mit 20 Abbildungen. 8^o. (IV, 33) Wien, A. Hartleben. Preis 2 M.
- Wasmann, Erich, S. J. *Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie*. Dritte, stark vermehrte Auflage. Mit 54 Abbildungen im Text und 7 Tafeln in Farbendruck und Autotypie. gr. 8^o. (XXX, 530 S.) Freiburg i. Br. Herdersche Verlagshandlung. Preis geh. 8 M., geb. 9,20 M.
- Wegner, Dr. Richard, Physiker und Dipl.-Ing. in Heidelberg. *Eine praktisch brauchbare Gasturbine!* Versuch einer Lösung des Gasturbinen-Problems mit einem vollständig durchkonstruierten Beispiel. Mit 6 Abbildungen. 8^o. (32 S.) Rostock, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). Preis 1 M.
- Weinstein, Dr. B., Professor. *Die philosophischen Grundlagen der Wissenschaften*. Vorlesungen, gehalten an der Universität Berlin. 8^o. (XIV, 543 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 9 M.