



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.

N^o 1071. Jahrg. XXI. 31.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

4. Mai 1910.

Inhalt: Künstliche Zucht von Bienenköniginnen. Von Professor KARL SAJÓ. (Schluss.) — Kristallmagnetismus. Von Ing. Dr. VICTOR QUITTNER. (Schluss.) — Ein neues Verfahren zur Luftverbesserung durch Ozon. Mit zwei Abbildungen. — Desinfektion von Eisenbahn-Personenwagen. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Die Ausdehnung der europäischen Torfmoore. — Eine Dampfturbine von 20000 PS Maximalleistung. — Lokomotiven mit Ölfeuerung. — Bücherschau. — Berichtigung.

Künstliche Zucht von Bienenköniginnen.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 469.)

Da, wie erwähnt, bei diesem ganzen Verfahren fast alles davon abhängt, ob die Bienen die Näfte als Weiselwiegenanfänge annehmen (und zwar möglichst alle, nicht nur einige), so war es von Wichtigkeit, über die Neigung oder Abneigung der kleinen Honigfabrikanten gewissermassen psychologische Versuche anzustellen. Und da hat man überaus merkwürdige Erscheinungen ihres Nervenlebens beobachtet.

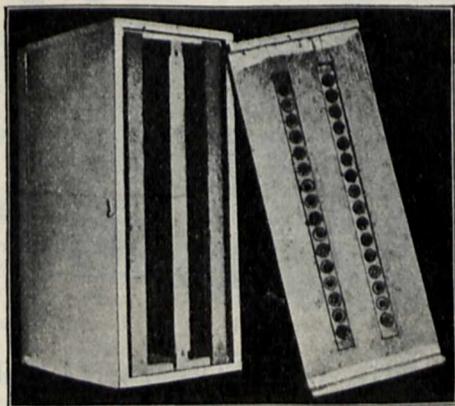
Es hat sich nämlich erwiesen, dass der Zustand des Volkes, den man mit dem Worte „Schwärmelust“ kennzeichnet, der künstlichen Königinnenzucht höchst günstig ist. Schwärmelustige Stöcke nehmen die vom Menschen gebotenen Zellenanfänge bereitwillig an und nähren die in diese versetzte Brut schon binnen wenigen Stunden mit Königinnennahrung. Und es hängt alles vom Anfange ab. Haben sie mit dieser Arbeit einmal begonnen, so wird sie auch meistens vollendet.

Die Schwärmelust ist aber ein eigentümlicher psychologischer Zustand, der von verschiedenen Umständen abhängig ist, und es war die Frage, ob diese Schwärmelust nicht ebenfalls künstlich erregt werden könnte? — Ein besonderes Merkmal der Schwärmelust ist, dass die betreffenden Bienen mit einer gewissen Hast Weiselzellen zu bauen beginnen. Und diese fieberhafte Unruhe pflegt meistens dann einzutreten, wenn der Raum dem Bienenvolke zu eng wird. Es lag daher der Gedanke nahe, eine Anzahl Bienen in einen verhältnismässig engen Raum einzusperren und sie so künstlich in den nervösen Zustand zu versetzen, dessen Folge das Schwärmen ist.

Zu diesem Zwecke sind sogenannte „Schwärmkästen“ (*swarm boxes*) erfunden worden, von denen Abbildung 353 einen wiedergibt. Dieser kleine Kasten vermag zwar fünf Wabenrahmen zu fassen, für den vorliegenden Zweck gibt man aber, wie die Abbildung zeigt, nur drei hinein; zwischen dem mittleren Rahmen und den zwei seitlichen bleibt rechts und links je ein freier Raum übrig, und in diese zwei Räume hängen die in den Deckel eingesteckten Holznäpfchen,

die aber noch leer sind, hinein. Damit die Luft im Kasten nicht zu dumpf wird, besteht der Boden des Kastens nicht aus Holz, sondern aus einem Drahtgeflecht, das genügend engmaschig ist,

Abb. 353.



Schwärmkasten.

um den Bienen den Durchgang zu verbieten. Unter dem Drahtgeflecht sind noch einige Holzleisten befestigt, damit dasselbe den Boden nicht berührt.

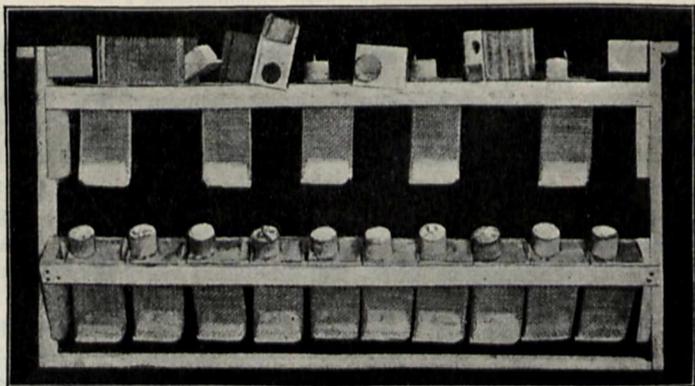
Der Gebrauch ist folgender: Der leere Kasten wird im freien vor einen volkreichen Stock gestellt, und drei Rahmen, die Honig und Pollen enthalten, werden eingeschoben; ausserdem gibt man in einem Tränkgefäße Wasser hinein. Dann werden von sechs Wabenrahmen des bewohnten Stockes möglichst rasch alle Bienen in den Schwärmkasten geschüttelt oder gekehrt, der Deckel schnell aufgesetzt und sicherheitswegen angenagelt. Dabei ist aber darauf zu achten, dass die Königin des grossen Stockes nicht mit in den Schwärmkasten gelangt. Der Züchter muss sich also vorher volle Sicherheit darüber verschaffen, dass sie anderwärts beschäftigt ist, nicht auf den sechs Waben, von denen das Volk in den Kasten geschüttelt wird. Auch sollen die in den Kasten eingestellten Rahmen nur Zellen mit Nahrung, keineswegs aber solche mit Brut enthalten. Nun wird der so bevölkerte Schwärmkasten sechs Stunden lang in einen Keller oder an einen anderen kühlen Ort gestellt, während welcher Zeit sich das erschreckte und verwirrte Volk im neuen Quartier einermassen beruhigt und orientiert.

Sind die sechs Stunden abgelaufen, so holt man den Schwärmkasten aus dem Keller und versieht die bis dahin leeren Holznapfchen auf die bekannte Weise entweder mit Arbeitereiern oder mit 1 bis 2 Tage alten Arbeiterlarven, ein

Tröpfchen Königinnahrung nicht vergessend. Bei dieser Arbeit hebt man immer je ein Holznapfchen heraus, bedeckt das Loch schnell mit einem anderen Holzzyylinder oder einem Pfropfen, versieht das ausgehobene Napfchen mit Brut, stellt es sogleich wieder an seinen Platz und geht dann zum benachbarten über. — Die Zeiteinteilung kann diese sein: morgens um 9 Uhr Einschütteln des Volkes (erfordert 5 Minuten); dann bis 3 Uhr nachmittags Lagern im Keller; nach 3 Uhr Einsetzen der Brut in die Napfchen.

Man sollte glauben, dass die Weiselzellenanfänge nun so lange im Schwärmkasten bleiben müssen, bis die Zellen verdeckelt sind. Dem ist aber nicht so! Mit dem Einsperren des Volkes in den engen Kasten sollen die Bienen nur bewegt werden, die Larven der künstlichen Zellen anzunehmen; — es genügt, wenn sie deren Ernährung nur beginnen. Haben sie ihnen auch nur einen Tag oder auch nur etwa 18 Stunden hindurch Königinnahrung gegeben und den Oberbau der Zellen begonnen, so kann man die betreffenden Napfchen ohne weiteres herausnehmen und in einen beliebigen anderen Stock einhängen, dessen Inwohner dann die Zucht fortsetzen und vollenden werden. Deshalb lässt man die Bienen nur 24 Stunden in dieser Haft; am anderen Morgen, im vorliegenden Falle also um 9 Uhr vormittags, setzt man den Schwärmkasten wieder vor den Stock, dem man das Bienenvolk entnommen hatte, öffnet ihn, worauf die in Haft gewesenen Tierchen wieder in ihr altes Heim zurückkehren. Die Leisten mit den begonnenen, aber noch unfertigen Weiselzellen kann man nun ohne Sorge in einen beliebigen Stock (natürlich durch Königinabsper-

Abb. 354.



Titoffsche Weiseldrahtküfige.

gitter geschützt) versetzen. Die im Schwärmkasten zum Weiterbau einmal angenommenen Napfchen werden in jedem anderen Stocke nach Wunsch des Züchters gepflegt und die in ihnen lagernde Brut zu Weiseln ernährt.

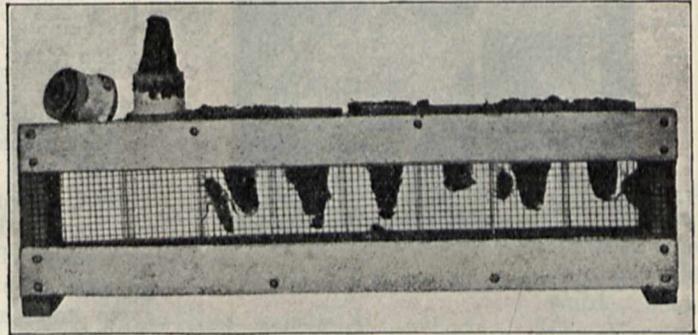
Das ist nun eine höchst seltsame Sache! Der Mensch gibt zwar auch ein Tröpfchen Königinnahrung ins Näpfchen, legt eine Larve hinein — das genügt aber den Immen nicht. Erst wenn die Bienen selbsttätig sich mit der künstlichen Brut, wenn auch nur einige Stunden, befasst haben, ist die Zukunft der letzteren endgültig gesichert.

Auf solche Art ist der Imker imstande, durch jeden stärkeren Stock jährlich bis hundert Königinnen erziehen zu lassen.

Es gibt aber dabei noch einige Schwierigkeiten. Würden wir über diese nicht berichten, so wären unsere Mitteilungen noch mangelhaft. Wenn nämlich der Imker einem Bienenstocke gleichzeitig etwa 30 bis 50 Königinnen behufs Zucht überlässt, so muss er auch wissen, dass diese beinahe durchweg gleichzeitig erscheinen werden. Und jedem kundigen Bienenvater stünden die Haare zu Berge, wenn er Zeuge der Zustände wäre, die dem Freiwerden so vieler Königinnen in einem Stocke folgen würden. Da würden diese eifersüchtigen Wesen übereinander herfallen, und ein allgemeines Gemetzel wäre unvermeidlich. Nein! Diese Mütterchen dürfen sich einstweilen keiner Freiheit erfreuen. Jede geschlossene Zelle muss noch vor dem Auskriechen der Königin in einen besonderen kleinen Käfig aus Drahtgeflecht geschlossen werden. Solcher Käfige gibt es verschiedene Sorten; unsere Abbildungen 354, 355 und 356 führen drei derselben vor und verlangen keine weitere Erklärung. Das Einsperren einer Weiselzelle in

dass sich das entpuppte Tier am letzten Tage selbst herauszubeissen vermag, falls es überhaupt lebenskräftig ist. In diesen kleinen Käfigen stellt man sie auch in jene Stöcke hinein, deren zukünftige Mütter sie werden sollen. Natürlich ist aus jedem solchen Stocke die alte Königin vorher zu entfernen.

Abb. 355.

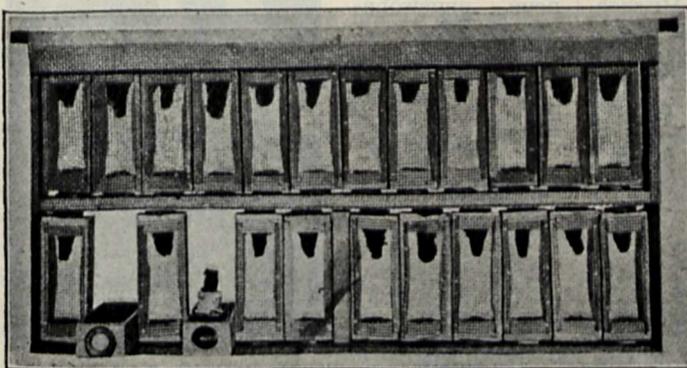


Swarthmoresche Weiselkäfige.

Gebraucht man die jungen Königinnen zum Auffrischen der eigenen Stöcke, so ist damit die Arbeit zu Ende. Hat der Stock die junge Mutter einmal angenommen, so wird sie alsbald ihren Hochzeitsflug machen und von selbst ins richtige Gleis einlenken.

Ganz anders steht aber die Sache, wenn man die Königinnen zu Handelszwecken züchtet. Vor dem Versenden müssen sie nämlich befruchtet sein, sie müssen also ihren Hochzeitsflug durchgemacht haben. Der Imker, der mit befruchteten Königinnen Handel treibt, verkauft, besonders in Amerika, wo dieser Handel am meisten blüht, wohl auch mehrere tausend Stück, wenn nämlich seine Züchtungen einen guten Ruf haben. In die grossen Stöcke können die jungen Königinnen wohl auch hineingelassen werden, um von dort ihren Hochzeitsflug auszuführen. Danach müsste man sie natürlich wieder herausfangen, versenden und sogleich wieder durch andere ersetzen. Das wäre aber einerseits zu zeitraubend, weil die Mutter in einem grossen Stocke, wo z. B. 12 bis 20 Wabenrahmen hängen, nicht leicht zu finden ist. Ausserdem würde das regelmässige Leben eines Honigstockes dabei zu oft gestört. Deshalb hat man einen anderen Ausweg gesucht

Abb. 356.



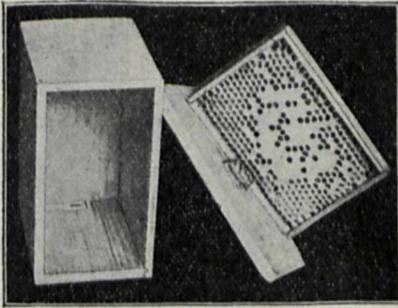
Weiselkäfige, von Dr. E. F. Phillips empfohlen.

so einen kleinen Käfig soll aber nicht früher als einen Tag vor dem Auskriechen der betreffenden Königin geschehen. Denn noch am vorletzten Tage verdünnen die pflegenden Arbeiterbienen die betreffende Wachsdeckel, so

und auch gefunden. Man hält zu diesem Zwecke ganz kleine, mitunter wirkliche Liliputstöcke, sog. „Weiselzuchtstöcke“, wo nur ein einziger Wabenrahmen vorhanden ist, mit einigen Dutzend Arbeiterbienen. Diese Miniaturstöcke dienen nur

dazu, die jungen Königinnen je einige Tage, nämlich nur so lange zu beherbergen, bis sie befruchtet sind, was man daran erkennt, dass sie Brut erzeugen. Sie werden dann sogleich herausgefangen, versandt, und eine noch jüngere

Abb. 357.



Kleiner Weiselzuchtkasten mit einem Rahmen.

tritt an ihre Stelle. Diese Kästchen erinnern mich an die Gastzimmer, in die Touristen auf einige Tage einkehren, um ihren Platz als bald anderen Touristen zu überlassen. Wie diese Touristengastzimmer sind auch die Weiselzuchtkästen nur spärlich möbliert und bloss mit dem Nötigsten versehen. Wie gesagt, gebrauchen manche Imker Liliputkästchen mit nur einem einzigen Wabenrahmen und mit etwa 50 bis 100 Arbeiterbienen. Abbildung 357 zeigt uns einen solchen. Man ist aber schon ziemlich allgemein einig darüber, dass solche übertriebene Sparsamkeit nicht zu empfehlen ist. Sie hat eigentlich nur die eine gute Seite, dass man die Königin dabei überhaupt nicht zu suchen hat: nimmt man die einzige Wabe heraus, so sieht man an ihr natürlich augenblicklich die Königin selbst und kann sich auch ohne weiteres sogleich überzeugen, ob sie Eier legt. Misslich ist aber bei Weiselzuchtkästen mit nur einem Wabenrahmen der Umstand, dass die kleine Zahl von Arbeitern (Arbeiterbienen leben überhaupt nur 5 bis 6 Wochen!) rasch von Tag zu Tag abnimmt und, wenn man nicht für häufige Neubevölkerung sorgt, der Kasten bald ganz volk-leer wird. Deshalb ist der Mittelweg sicherer, und man handelt klüger, wenn man die Weiselzuchtkästen etwas grösser ausmisst, nämlich so, dass sie 2 bis 3 Wabenrahmen fassen. Abbildung 358 führt einen solchen vor, wo in der Mitte, zwischen den zwei Rahmen, der Weiselkäfig bereits eingestellt ist.

Mit diesen Miniaturstöcken haben schon manche tüchtige Imker einige unliebsame Erfahrungen gemacht, denen aber unschwer auszuweichen ist. Zunächst erwähne ich die Raub-lust der Bienen, die sich leider gar leicht entwickelt, sobald sie einen schwachen Stock gewahren, der ihre räuberischen Angriffe abzu-

wehren nicht imstande ist. Hat nun ein Weiselzuchtstock ein so grosses Flugloch, dass mehrere Bienen gleichzeitig durchgehen können, so wird der Raub in den meisten Fällen eintreten. Deshalb soll an solchen Stöcken das Flugloch nur so gross sein, dass gerade nur eine einzige Biene durchzuschlüpfen vermag. Bei solcher Vorsicht wird sich auch ein kleines Volk vor fremden Angriffen schützen können.

Eine andere, nicht selten eintretende Erscheinung ist das „Ausschwärmen“, dass nämlich das kleine Volk den Kasten verlässt. Solches tritt allerdings beinahe unfehlbar ein, sobald das Völkchen keine Königin hat und auch über keine solchen Zellen verfügt, in denen noch Eier oder ein- bis zweitägige Larven vorhanden sind; denn die Bienen wissen, dass sie aus solchem Zuchtmaterial eine neue Königin züchten können. Deshalb soll der Weiselzuchtkasten nie ohne Königin bleiben; entfernt man die eine, so muss man sogleich eine andere, zuerst natürlich im Drahtkäfige, dem Volke bieten. Auch ist es angezeigt, fortwährend junge Brut im Kasten zu halten.

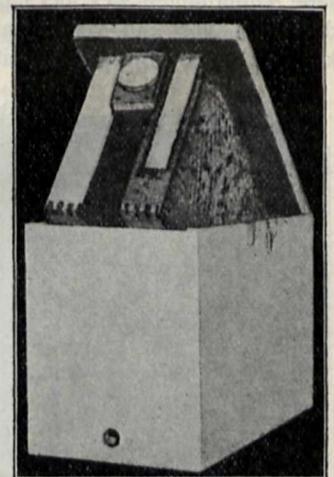
Zugunsten der Weiselzuchtkästen spricht die Erfahrung, dass kleine Völker immer geneigter sind, neue Weisel anzunehmen, als die grossen Stöcke mit zahlreichem Volke, die die neue Mutter gar oft misshandeln und töten.

Gegen alle diese Kunstgriffe hat man öfters die Einwendung gemacht, dass sie die natürlichen Instinkte der Bienen abstumpfen und überhaupt allzu grosse und grobe Eingriffe des

Menschen seien. Dass diese künstlichen Verfahren das Leben der Honigspender in neue, ungewöhnliche Bahnen lenken, kann freilich nicht verleugnet werden. Aber solche gewaltsame Eingriffe werden heute seitens aller Imker ohne Ausnahme angewendet. Denn das Dzierzonsche System, das Ausschleudern des Honigs, das Unterdrücken des

Schwärmens, der Gebrauch von Absperrgittern usw. sind ja durchweg Verfahren, die dem unnatürlichen Lebenswandel der Honigbiene Hemmschuhe anlegen. Deshalb halten viele Züchter neben den modernen Beuten noch alte Strohkörbe, wo

Abb. 358.



Weiselzuchtkasten mit zwei Rahmen und eingestelltem Weiselkäfig.

die Bienen noch ganz so leben wie vor hundert und mehr Jahren und auch schwärmen, wann es ihnen beliebt. Und die Schwärme, die aus diesen noch halbwildem Völkern entstehen, können als noch nicht degeneriertes Material stetig in die moderne Zucht eingeführt werden. Die Erneuerung der Königinnen ist mit so vielen Vorteilen verbunden, dass sie in der Imkerei unbedingt für immer erhalten bleiben wird. Denn Stöcke mit jungen Müttern sind stärker als die, in denen ältere die Vermehrung besorgen. In der Regel ist eine Königin um so fruchtbarer, d. h. sie vermag jährlich um so mehr Eier zu legen, je jünger sie ist. Bereits im zweiten Jahre pflegt ihre Fruchtbarkeit abzunehmen. Deshalb sind Stöcke mit jungen Königinnen die volkreichsten — und je grösser das Volk ist, um so grösser ist die Honigernte.

Die künstliche Weiselzucht gibt ferner die Möglichkeit in die Hand, seine Bienenrasse durch künstliche Auswahl ebenso zu veredeln und zu verbessern, wie es andere Tier- und Pflanzenzüchter mit Haustierarten bzw. Kulturpflanzen tun. Es hat sich nämlich

erwiesen, dass manche Stöcke um 20 bis 25 % höheren Ertrag liefern als andere. Das lässt sich nur dadurch erklären, dass ihr Volk arbeitsamer, also rühriger, lebenskräftiger ist. Und da das Volk, namentlich zu Ende des Sommers, schon ganz aus Nachkommen einer Mutter besteht, so muss die betreffende Mutter selbst besonders vorteilhafte Eigenschaften besitzen. Jeder auf materiellen Gewinn ausgehende Imker hat also ein Interesse, Königinnen für alle seine Stöcke aus der Nachkommenschaft jener vorzüglichsten Mutter zu gewinnen. Und das erreicht er dadurch, dass er bei der künstlichen Weiselzucht die Eier und Larven aus dem besten seiner Stöcke nimmt.

Wird dieses Prinzip lange Zeit durchgeführt, so muss eine Verbesserung der Rasse für menschliche Zwecke die Folge sein. Das ist nun besonders wichtig für den, der mit Stöcken oder auch nur mit Königinnen Handel treibt. Seine Abnehmer werden alsbald gewahrt werden, dass

das von ihm bezogene Zuchtmaterial vorzügliche Eigenschaften besitzt, und dadurch müssen die Zahl seiner Abnehmer und sein Ruf immerfort steigen.

Ich will zuletzt noch erwähnen, dass man manche Stöcke bewegen kann, zahlreichere Weiselzellen zu bauen, wenn man die untere Hälfte schon fertiger Brutwaben abbricht und nur die obere Hälfte übriglässt. An den Bruchstellen errichten die Arbeiter oft Königinnenzellen in grösserer Anzahl.

[11691b

Kristallmagnetismus.

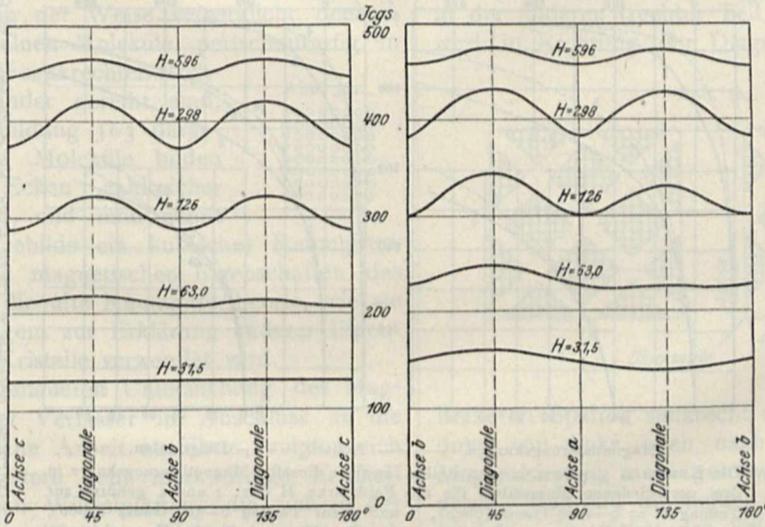
Von Ing. Dr. VICTOR QUITTNER.

(Schluss von Seite 473.)

Gehen wir nun zur Besprechung der hauptsächlichsten Ergebnisse über! Die erste Untersuchung, die von Herrn P. Weiss im Jahre 1896

veröffentlicht wurde, betraf den Magnetit. Sie rief ziemliches Aufsehen hervor durch ihr Hauptresultat, dass der Magnetit trotz seiner regulären Kristallform sich in magnetischer Hinsicht keineswegs wie ein isotroper Stoff verhält. Bei näherer Überlegung erkannte man

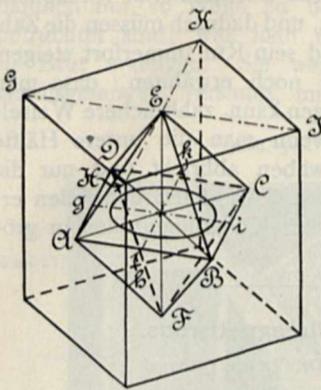
Abb. 359.



freilich bald, dass das eigentlich nicht so merkwürdig war, denn die früher erwähnte Thomsonsche Theorie beruht auf der Voraussetzung, dass die Magnetisierungsstärke eines Kristalls zwar in den einzelnen Richtungen ungleich stark sein könne, in jeder aber der Feldstärke proportional sei. Wie erwähnt, trifft das für die para- und diamagnetischen Stoffe vollkommen zu (wenigstens für die Feldstärken, über die wir bis heute verfügen), keineswegs jedoch für die ferromagnetischen Substanzen, seien sie isotrop oder kristallisiert. Für ferromagnetische Kristalle gilt demnach die ganze Thomsonsche Theorie nicht, und so braucht auch die aus ihr bezogene Folgerung bezüglich des regulären Systems nicht zu stimmen. Aber so klar das ist, vor dem Bekanntwerden der Weiss'schen Versuche hatte doch niemand daran gedacht!

In welcher Art zeigt sich nun die Anisotropie beim Magnetit? Wir werden das leicht aus der Betrachtung von Abbildung 359 erkennen.

Abb. 360.



Vorher muss ich aber noch eine kleine Erklärung dazu geben. Die Kurven der Abbildung 359 stammen von einer Platte, die parallel der Fläche des Würfels aus dem Kristall geschnitten wurde. Wie erwähnt, kommt aber beim Magnetit

nicht vor, sondern man muss sich denselben erst um das Oktaeder konstruiert denken, wie es Abbildung 360 zeigt. Schneiden wir also eine

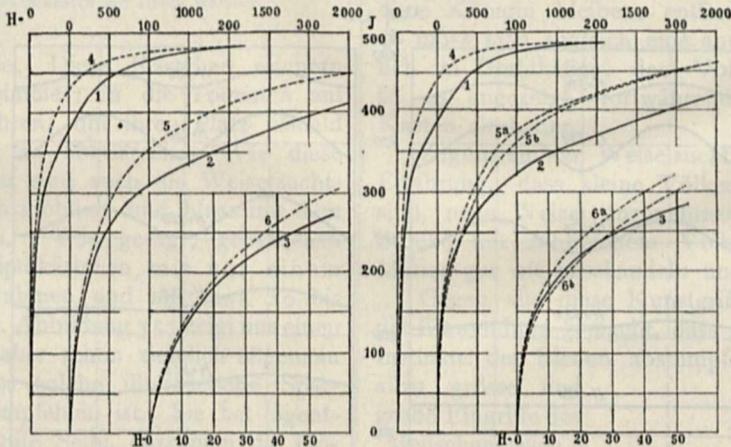
Platte nach dem Mittelschnitt *ABCD* des Oktaeders, wie es in der Abbildung durch den Kreis angedeutet ist, so erhalten wir eine zur Würfelfläche parallele Platte. Dieselbe enthält zwei der Hauptachsen, *AC* und *BD*, die parallel den Seiten des Würfels sind. Die zwei zu ihnen um 45° geneigten Richtungen *gi* und *hk* sollen als Diagonalen

bezeichnet werden, weil sie den Diagonalen *GI* und *HK* der betreffenden Würfelfläche parallel sind. Die Bezeichnungen „Achse“ und „Diagonale“ in den Abbildungen 359 und 361 beziehen sich also auf die Fläche des umschriebenen Würfels und nicht etwa auf das Quadrat *ABCD*.

Die Abbildung 359 (linke Hälfte) zeigt die Intensität der Magnetisierung in den verschiedenen Richtungen innerhalb einer solchen Würfelfplatte, und zwar bei verschiedenen Feldstärken. Im schwächsten Felde von 31,5 Gauss ist die Magnetisierung in allen Richtungen gleich stark, die Substanz scheint isotrop. In stärkeren Feldern dagegen sieht man deutlich, dass die Magnetisierung in Richtung der Diagonalen wesentlich höher ist als in Richtung der Achsen. Wird indes das Feld noch stärker, dann nimmt der Unterschied wieder ab, die Kurven werden wieder flacher, und bei 1000 Gauss ist die Magnetisierung wieder in

allen Richtungen gleich und nimmt bei weiterer Erhöhung der Feldstärke nicht mehr zu. Die Substanz ist also gesättigt, und die Sättigung ist in allen Richtungen gleich. In Abbildung 361 ist die Magnetisierung als Funktion der Feldstärke dargestellt. Man erkennt deutlich, wie die Kurven der Diagonalen (gestrichelt) im Anfang mit denen der Achsen (voll ausgezogen) zusammenlaufen, wie sie sich dann über letztere erheben und sich bei Annäherung an die Sättigung wieder vereinigen. Die Sättigung erreicht 482 magnetische Einheiten; gutes Schmiedeeisen lässt sich bis auf 1750 Einheiten magnetisieren; der Magnetit ist daher 3,6 mal schwächer magnetisierbar als Eisen und fast genau gleich stark wie Nickel, dessen Sättigungsmagnetisierung 490 Einheiten gleichkommt.

Abb. 361.



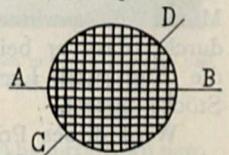
Magnetisierungskurven. — Achsen, ---- Diagonalen.

Die Kurven 1, 3, 5 bzw. 2, 4, 6 stellen jeweils dieselbe Magnetisierungskurve in drei verschiedenen Massstäben für die Feldstärke *H* dar; 1 und 4 gehören zur Teilung *H* = 0—2000 Gauss (oben), 2 und 5 zur Teilung 0—300 Gauss (oben), 3 und 6 zur Teilung 0—50 Gauss (unten). Der Massstab für die Magnetisierung (vertikal) ist für alle Kurven der gleiche. Mit den Indices *a* und *b* sind die beiden Diagonalen unterschieden.

Wie kann man dieses Verhalten des Magnetitkristalls erklären? Denken wir uns, der Kristall bestehe aus einem Netz von Drähten aus ferromagnetischem Material (etwa aus Eisen). Je ein Drittel der Drähte sei nach einer der drei Hauptachsen gerichtet. Eine Würfelplatte würde dann das Bild von Abbildung 362 zeigen (die dritte Richtung ist senkrecht auf der Plattenebene, also nicht

sichtbar). Wenn wir eine solche Platte in Richtung einer Achse (etwa *AB*) magnetisieren, so kann das Feld nur auf die eine Hälfte der Drähte wirken (wenn es nicht sehr stark ist); denn die andere Hälfte steht senkrecht auf seiner Richtung, und quer lässt sich ein dünner Draht nur äusserst schwer magnetisieren. Bringt man aber das Feld in die Richtung einer Diagonale (*CD*), so werden beide Hälften der Drähte magnetisiert, freilich jede nur mit einer Komponente des Feldes; da aber diese immerhin über 70% des ganzen Feldes ausmacht, so fällt doch die Magnetisierung in dieser Richtung stärker aus als in der anderen. Man kann jedoch rechnerisch nachweisen, dass dieser Unterschied nur dann zustande kommt, wenn sich

Abb. 362.



Man kann jedoch rechnerisch nachweisen, dass dieser Unterschied nur dann zustande kommt, wenn sich

die Substanz schon der Sättigung nähert, genauer gesagt, sobald die Magnetisierungskurven (Abb. 361) sich zu krümmen beginnen. Daraus erklärt es sich, dass die Anisotropie erst etwa bei Feldstärken von 40 Gauss merklich wird. Dass sie in sehr starken Feldern wieder verschwindet, ist leicht verständlich, denn so starke Felder magnetisieren eben die Drähte auch quer zu ihrer Richtung bis zur Sättigung.

Mit Hilfe dieser Vorstellung kann man also das Verhalten des Magnetits in vorzüglicher Weise erklären. Dass die Erklärung wirklich stimmt, hat Herr P. Weiss gezeigt, indem er tatsächlich eine Platte herstellte, die in der angegebenen Art aus dünnen Eisendrähten zusammengesetzt war. Die Platte zeigte in der Tat genau dieselben Eigenschaften wie ein Magnetitkristall.

Natürlich darf man sich nun nicht etwa vorstellen, im Innern des Kristalls wären wirklich förmliche Drähte vorhanden. Man kann sich die Drähte etwa in der Weise verwirklicht denken, dass die einzelnen Moleküle perlschnurartig in drei aufeinander senkrechten Richtungen aneinander gereiht sind, wie es in Abbildung 363 dargestellt ist. Die Moleküle bilden dabei die Ecken zahlreicher kleiner Würfel, und man nennt ein solches Gebilde ein kubisches Raumgitter. So führen die magnetischen Eigenschaften des Magnetits auf die alte Raumgittertheorie, wie sie schon seit langem zur Erklärung anderer Eigenschaften der Kristalle verwendet wird.

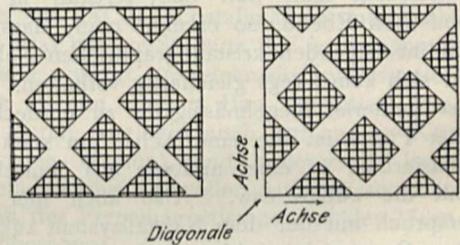
Abb. 363.



Bei der genaueren Untersuchung des Magnetits, die der Verfasser im Anschluss an die erste Weiss'sche Arbeit ausführte, zeigten sich aber noch weitere sehr merkwürdige Erscheinungen. Neben Würfelplatten, die sich in der eben erwähnten Weise verhielten, zeigten sich im selben Kristall andere, deren Kurven Bilder ergaben, wie sie in der rechten Hälfte der Abbildungen 359 und 361 dargestellt sind. Hier sieht man schon im schwächsten Felde von 31,5 Gauss eine sehr merkliche Anisotropie: eine Diagonale ist stärker, die andere schwächer magnetisierbar als die beiden untereinander gleichen Achsen. Wird das Feld verstärkt, so nimmt die Magnetisierung in der Diagonale, wo sie schwächer war, rasch zu, bei 63,0 Gauss hat sie die der Achsen ungefähr erreicht, dann erhebt sie sich weiter über diese, und das Bild wird dem der linken Hälfte der Abbildung mehr und mehr ähnlich. Diese Erscheinung ist dadurch so auffallend, dass sie vollständig der Symmetrie des regulären Systems widerspricht, indem sich zwei Diagonalen, die vollständig äquivalent sein sollten, ganz verschieden verhalten. Wie soll man nun diese Erscheinung erklären? Soll man wirklich annehmen, dass der Magnetit, der immer als typischer Vertreter des regulären Kristallsystems gegolten hat,

nur scheinbar regulär, in der Tat aber rhombisch kristallisiert? — Nach eingehender Untersuchung bin ich zu dem Schlusse gekommen, dass das aller Wahrscheinlichkeit nach nicht der Fall ist, und dass der Magnetit doch regulär kristallisiert. Die an zahlreichen Platten bemerkte, oft sehr starke Abweichung vom regulären System ist als eine sekundäre Erscheinung zu betrachten, die durch innere Spalten im Kristall verursacht wird. Wir müssen uns vorstellen, dass das Innere des Kristalls ganz von vier Systemen äusserst feiner Spalten durchzogen ist, die parallel den $(2 \times)4$ Flächen des Oktaeders liegen. Sind die Spalten in den einzelnen Richtungen gleich breit, so wird eine Würfelplatte (stark vergrößert gedacht) das Bild zeigen, wie es im linksseitigen Teile der Abbildung 364 zu sehen ist. Die Spalten schwächen die Magnetisierung in allen Richtungen, ändern jedoch sonst nichts Wesentliches. Sind aber die Spalten in einer Richtung breiter als in der anderen (rechter Teil der Abbildung), so wird in Richtung der Diagonale, die auf den

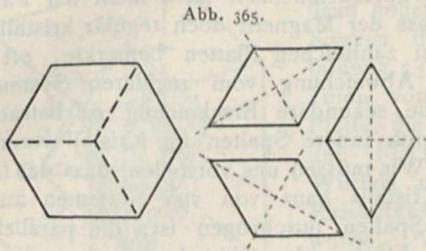
Abb. 364.



breiteren Spalten senkrecht steht (in der Abbildung von links oben nach rechts unten), die Magnetisierung mehr geschwächt als in der anderen, während die beiden Achsen gleichwertig bleiben. Je stärker das Feld ist, desto weniger kommen die Spalten zur Geltung, und so erklärt es sich, dass die erwähnte Abweichung nur in schwächeren Feldern merklich ist.

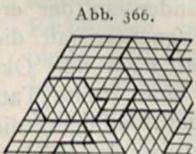
Wie man sieht, ermöglicht die Untersuchung der magnetischen Eigenschaften interessante Einblicke in den inneren Bau der Kristalle. Dass die daraus gezogenen Schlüsse im Wesen richtig sind, geht daraus hervor, dass sie vielfach durch Beobachtungen aus anderen Gebieten der Kristallphysik bestätigt werden. So kann man als einen direkten Beweis für das Vorhandensein der erwähnten Spaltensysteme im Magnetitkristall die deutlich erkennbare Spaltbarkeit nach den Oktaederflächen ansehen. Auch eine zweite Tatsache kann man leicht erkennen: während die oktaedrischen Kristalle glatte glänzende Flächen besitzen, zeigen die Rhombendodekaeder stets eine deutliche Streifung parallel zur längeren Diagonale des Rhombus; diese Streifen sind nichts anderes als die Schnittlinien der inneren Spalten mit den Flächen.

In mancher Hinsicht noch interessantere Ergebnisse lieferte die Untersuchung des zweiten ferromagnetischen Minerals, des Pyrrhotins. Zu-



nächst zeigte sich schon bei den allerersten Versuchen, dass der Pyrrhotin, der, wie erwähnt, hexagonal kristallisiert, in Richtung der Hauptachse fast gar nicht magnetisierbar ist. Die Magnetisierbarkeit in dieser Richtung ist etwa tausendmal schwächer als in den Richtungen, die in der zur Hauptachse senkrechten Ebene liegen; diese Ebene, in der allein eine stärkere Magnetisierung möglich ist, wurde deshalb die „magnetische Ebene“ genannt.

Untersucht man nun den Kristall in der magnetischen Ebene, so erkennt man, dass die drei in ihr liegenden kristallographischen Nebenachsen sich keineswegs gleichartig verhalten. Dabei ist keinerlei Regelmässigkeit zu entdecken: in einer Platte ist die eine Achse am stärksten magnetisierbar, in einer anderen aus demselben Kristall die zweite usw. Also auch hier ein Widerspruch mit der dem Kristallsystem zukommenden Symmetrie! Aber während wir beim Magnetit die Abweichung als eine scheinbare ansehen konnten, müssen wir sie beim Pyrrhotin aus verschiedenen Gründen als wirklich vorhanden annehmen. Die magnetischen Eigenschaften des Pyrrhotins sind nur erklärlich, wenn wir annehmen, dass der scheinbar hexagonale Kristall ein Agglomerat aus drei rhombischen Elementarkristallen ist. Abbildung 365 zeigt, wie man sich ein hexagonales Prisma aus drei rhombischen Prismen zusammengesetzt denken kann. Natürlich darf man sich aber nicht vorstellen, dass der Kristall einfach aus drei solchen Teilen besteht, die man durch drei Schnitte trennen könnte; man hat sich zu denken, dass die drei Elemente im Kristall in ganz unregelmässiger Weise vermengt sind, so dass an einer Stelle dieses, an der anderen jenes überwiegt; die Abbildung 366 soll ein ungefähres Bild davon geben.

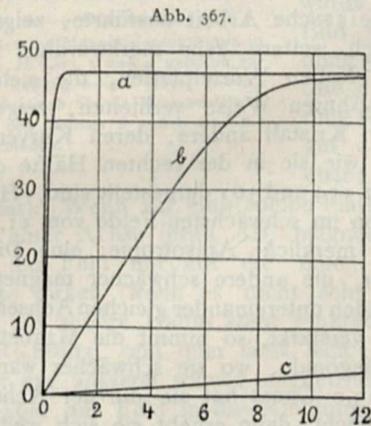


Nachdem die komplexe Natur des Pyrrhotinkristalls festgestellt war, wurde der Versuch unternommen, einen der drei Elementarkristalle zu isolieren. Ein Kristallstück, in dem eines der drei Elemente schon bedeutend vorherrschte,

wurde aufs Geratewohl in zwei Teile geschnitten; von diesen nahm man den, wo das betreffende Element stärker vertreten war, und zerlegte ihn weiter; durch oftmalige Wiederholung dieses Verfahrens erhielt man so endlich kleine Stückchen, die aber immerhin für die Messungen ausreichten, und die fast nur aus einem der drei Elementarkristalle bestanden. An diesen Elementarkristallen wurden dann die weiteren Messungen durchgeführt.

Wenn man einen solchen Elementarkristall in seiner magnetischen Ebene untersucht, so findet man, dass er in einer Richtung leicht magnetisierbar ist, so dass er schon bei wenigen hundert Gauss die Sättigung erreicht. In der dazu senkrechten Richtung dagegen ist die Magnetisierung viel schwieriger, so dass selbst bei einer Feldstärke von 11000 Gauss die Sättigung noch nicht vollständig erreicht ist. Die Abbildung 367 zeigt die Magnetisierungskurven in den beiden Richtungen; der Vollständigkeit halber ist auch die in der zur magnetischen Ebene senkrechten Richtung hinzugefügt; wie schon erwähnt, ist der Kristall in dieser Richtung so wenig magnetisierbar, dass ein Feld von 20000 bis 30000 Gauss zur Sättigung notwendig wäre — wenn solche Felder herstellbar wären. — Die Sättigungsintensität selbst beträgt 47 Einheiten, ist also zehnmal niedriger als beim Magnetit und dreissigmal als beim Schmiedeeisen.

Dieses Verhalten des Elementarkristalls lässt sich in einfacher Weise erklären, wenn wir annehmen, dass seine Moleküle in ähnlicher Weise reihenartig angeordnet sind wie die des Magnetitkristalls



Magnetisierungskurven des Pyrrhotins. — *a* Richtung der leichten Magnetisierung, *b* Richtung der schweren Magnetisierung, *c* Richtung senkrecht zur magnetischen Achse. Die Teilung für die Feldstärke (horizontal) ist in Kilogauss, die für die Magnetisierung (vertikal) in absoluten magnetischen (cgs) Einheiten angegeben.

(Abb. 363), nur mit dem Unterschied, dass ihre Entfernungen in den drei Richtungen ungleich sind, so dass sie nicht Würfel, sondern langgestreckte, rechtwinklige Parallelepipede bilden (Abb. 368). Es ist leicht verständlich, dass

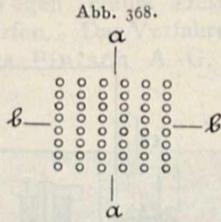
die Substanz in der Richtung *a-a*, wo die Moleküle enger beieinander liegen, bedeutend stärker magnetisierbar sein muss als in der Richtung *b-b*.

Man könnte sich mit dieser Erklärung der magnetischen Eigenschaften des Pyrrhotins wohl begnügen. Herr P. Weiss indes war damit nicht zufrieden, er wollte einen tieferen Einblick in das Wesen des Kristallmagnetismus und des Ferromagnetismus überhaupt gewinnen, und so gelangte er zu einer durch ihre Kühnheit verblüffenden Hypothese. Wir haben gesehen, dass beim einfachen Pyrrhotinkristall die Sättigung in Richtung der leichten Magnetisierbarkeit schon in relativ schwachen Feldern erreicht wird. Wenn wir bedenken, dass die untersuchten Stücke sehr klein waren, und dass stets noch eine Beimengung der beiden anderen Elementarkristalle vorhanden war, welche Umstände die Magnetisierung in schwachen Feldern bedeutend herabdrücken, so müssen wir schliessen, dass ohne diese Störungen die Sättigung noch viel früher erreicht würde. Und da bleibt dann nur noch ein, allerdings sehr kühner, Schritt bis zu der Weiss'schen Auffassung, nach der in der Richtung leichter Magnetisierung überhaupt immer, selbst im Felde null, vollständige Sättigung vorhanden wäre.

Diese Annahme, starke Magnetisierung ohne äusseres Feld, erscheint zunächst sehr befremdend; sie verliert aber sofort diesen Charakter, wenn man sich auf den Boden der Weiss'schen Theorie des Ferromagnetismus stellt, denn nach dieser auf der Elektronentheorie aufgebauten Hypothese muss in jedem ferromagnetischen Körper immer in einer Richtung Sättigung vorhanden sein, ob ein äusseres Feld vorhanden ist oder nicht. Ich hoffe, demnächst über diese äusserst interessante Hypothese Näheres berichten zu können.

Nach Weiss ist also der Pyrrhotin immer bis zur Sättigung magnetisiert; dass wir an grösseren Stücken von dieser Sättigung nichts oder nur wenig merken, kommt nur daher, dass in diesen Stücken stets die drei Elementarkristalle innig vermengt sind; da in jedem derselben die Richtung der leichten Magnetisierung eine andere ist, so heben sich die einzelnen Magnetisierungen in ihrer Wirkung ganz oder fast ganz auf. Wird der Kristall in ein äusseres Feld gebracht, so kann dieses die Magnetisierung nicht weiter verstärken; wohl aber ändert es ihre Richtung, es dreht sie aus der natürlichen Lage, der der leichten Magnetisierung, heraus und sucht sie seiner eigenen Richtung näherzubringen. Je stärker es ist, desto besser wird ihm das gelingen, desto stärker wird daher die gemessene Magnetisierung in der Feldrichtung erscheinen.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, zu erwähnen,



dass sich die Weiss'sche Auffassung natürlich nicht nur auf die vagen Betrachtungen stützt, wie sie eben angeführt wurden, sondern dass sie auf einer Reihe exakter Messungen beruht. Es ist mir indes nicht möglich, an diesem Orte auf diese Messungen, die insbesondere den Winkel zwischen Feld und Magnetisierung, die Hysteresis usw. betreffen, einzugehen.

Es ist nun naheliegend, die am Pyrrhotin gewonnenen Vorstellungen auf alle ferromagnetischen Stoffe zu übertragen. So können wir uns vorstellen, dass auch im Eisen jedes der kleinen Kriställchen, aus denen es besteht, schon im Felde null bis zur Sättigung magnetisiert ist. Da die Kristalle aber wirt durcheinander liegen, so heben sie sich gegenseitig in ihrer Wirkung auf, und der Magnetismus wird erst merklich, wenn ein äusseres Feld die einzelnen Magnetisierungen aus ihren natürlichen Lagen in einem und demselben Sinne herausdreht.

Für diesmal will ich nicht näher auf diese Verhältnisse eingehen. Ich bin zufrieden, wenn es mir gelungen ist, dem Leser zu zeigen, wie viel des Interessanten auch ein so abseitsliegendes Gebiet wie das des Kristallmagnetismus darbieten kann. Das genaue Studium der ferromagnetischen Kristalle gewährt uns einerseits interessante Einblicke in den inneren Bau derselben (die wir dann durch Analogie auch auf andere Kristalle übertragen können), und andererseits liefert es uns eine Reihe wertvoller Aufschlüsse über das Wesen des Ferromagnetismus und des Magnetismus überhaupt.

[11703b]

Ein neues Verfahren zur Luftverbesserung durch Ozon.

Mit zwei Abbildungen.

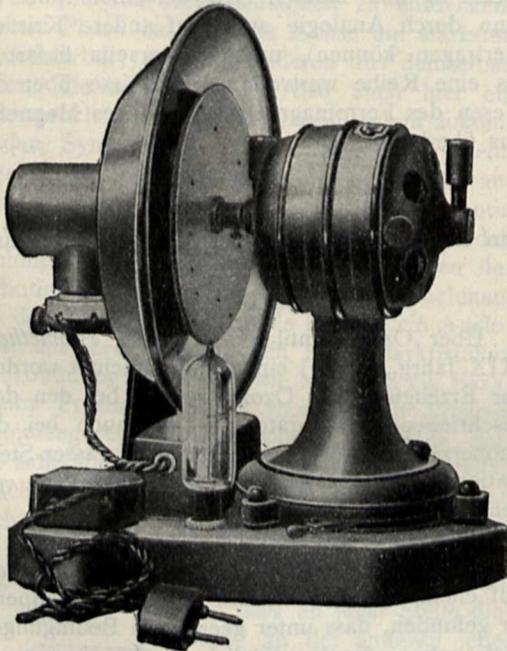
Über Ozon-Ventilatoren ist im *Prometheus* (XIX. Jahrg., S. 549) eingehend berichtet worden. Zur Erzeugung des Ozons wurden bei den dort beschriebenen Apparaten — wie auch bei der Ozonerzeugung für Zwecke der Trinkwasser-Sterilisation — hochgespannte elektrische Ströme verwendet.

Neuerdings hat nun Dr. Franz Fischer in Berlin bei seinen Untersuchungen über den Verlauf chemischer Reaktionen bei hoher Temperatur gefunden, dass unter geeigneten Bedingungen auch schon durch plötzliche hohe Erwärmung und darauffolgende rasche Abkühlung von Luft ein Teil ihres Sauerstoffes in Ozon umgewandelt wird. Auf diesem Prinzip beruht der neue Ozonventilator der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, der in Abbildung 369 in der Ansicht und in Abbildung 370 schematisch dargestellt ist.

Zur Erwärmung der Luft dient ein Nernstglühkörper, der die Erreichung von Temperaturen

bis zu 2000° C gestattet; von der Höhe der zur Anwendung kommenden Temperatur und der auf die Erwärmung folgenden Abkühlung der Luft hängt nämlich in hohem Masse die Menge des erzeugten Ozons ab. Wie Abbildung 369 erkennen lässt, läuft das für Saugwirkung gebaute Flügelrad des durch einen kleinen Elektromotor betriebenen Ventilators in einem trichterförmigen, nach einer Seite offenen Gehäuse mit Rohransatz, welcher letzterer den Nernstglühkörper aufnimmt. Zur Vorwärmung ist dieser Glühkörper, wie bei den Nernstlampen, mit einer Heizspirale versehen. Bei der Inbetriebsetzung des Ozonventilators fließt nun der Strom — der Apparat kann an jede Lichtleitung angeschlossen werden — zunächst nur durch diese Heizspirale. Sobald aber durch diese Erwärmung der Nernstglühkörper leitend wird und zu glühen beginnt, schaltet ein Elektromagnet den Motor des Ventilators ein und die Heizspirale aus. Nun saugt das Flügelrad des Ventilators die Luft durch den Rohransatz an, wobei sie über den glühenden Nernststift hinwegstreicht, der sie hoch erwärmt und dadurch einen Teil ihres Sauerstoffgehaltes in Ozon überführt. Durch Mischung mit der kalten Zimmerluft wird die

Abb. 369.



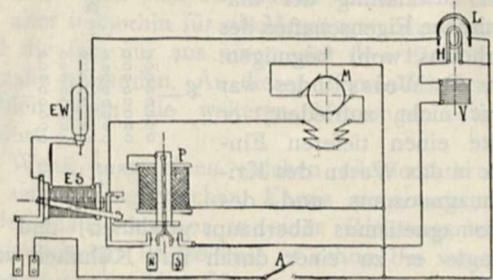
Ozonventilator der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

erwärmte Luft dann plötzlich abgekühlt, und dadurch wird das entstandene Ozon gewissermassen erst haltbar gemacht, es bleibt in der Luft erhalten, während es wieder in Sauerstoff zerfallen würde, wenn die Abkühlung langsam vor sich ginge.

Die Menge der durch den neuen Ozonven-

tilator ozonisierten Luft ist verhältnismässig gross: schon in einigen Minuten wird ein Raum von 100 bis 150 cbm Inhalt, in dem vorher keine

Abb. 370.



Schematische Darstellung des Ozonventilators.

- L = Nernstleuchtkörper
- H = Heizkörper
- EW = Eisenwiderstand
- M = Motor
- ES = Elektromagnetischer Schalter
- A = Ausschalter
- V = Vorsichtspule.

besonders schlechte Luft herrschte, von Ozongeruch erfüllt, während für Räume mit verdorbener, übel riechender, muffiger Luft wesentlich grössere Ozonmengen erforderlich sind, die eine längere Betriebsdauer des Ozonventilators, unter besonders ungünstigen Verhältnissen seinen dauernden Betrieb erfordern.

Ein besonderer Vorzug des beschriebenen Apparates ist der, dass er den Sauerstoff der Luft bis zu höchstens 1 Promille in Ozon verwandelt, eine Konzentration, welche den Menschen nicht belästigt oder ihm gar schädlich ist, die aber zur Erzielung der bekannten keimtötenden und desodorisierenden Wirkung des Ozons vollkommen ausreicht. Ist diese Konzentration in einem Raume mit Ozonventilator einmal erreicht, so steigt sie, auch bei weiterem Betriebe des Apparates, nicht mehr, da dieser dann so viel Ozon zerstört, wie er erzeugt. Der Energieverbrauch der Ozonventilatoren beträgt etwa 85 Watt.

O. B. [11 740]

Desinfektion von Eisenbahn-Personenwagen.

■ Mit zwei Abbildungen.

Die Beseitigung des Ungeziefers und etwaiger Krankheitserreger aus Personenwagen, insbesondere aus den gepolsterten D-Zug-Wagen der nach Russland verkehrenden Schnellzüge, hat der Kgl. Eisenbahnwerkstatt in Potsdam, die schon seit einer Reihe von Jahren mit der Unterhaltung der Salon-, Schlaf- und D-Zug-Wagen betraut ist, seit jeher grosse Schwierigkeiten gemacht. Eine gründliche Reinigung war bisher nur dadurch zu bewirken, dass man alle Polsterteile und Wandbekleidungen herausnahm, ein Verfahren, das kostspielig und so zeitraubend war, dass man die Wagen wochenlang in den Werkstätten belassen musste.

Diese Schwierigkeit wird durch den Desinfektionskasten beseitigt, welcher in den Abbildungen 371 und 372 dargestellt ist, und der gestattet, den ganzen Wagen einem Desinfektionsverfahren zu unterwerfen. Das Verfahren, welches der Firma Julius Pintsch A.-G. in

Berlin geschützt ist, besteht darin, dass der Wagen zunächst auf 45 bis 50° C erwärmt und bei dieser Temperatur einer hohen Luftleere ausgesetzt wird.

Hierdurch wird allen in dem Wagen vorhandenen Lebewesen die Flüssigkeit entzogen, so dass sie unbedingt absterben müssen.

Lässt man dann nachher wieder Luft zutreten, die mit Formalindämpfen angereichert ist, so dringt diese bis in die feinsten Ritzen des Wagens ein und bewirkt auf diese Weise eine gründliche Desinfektion des ganzen Wagens.

Der hier abgebildete zylindrische Behälter, der ebenfalls von der Firma Julius Pintsch A.-G. ausgeführt worden ist, dient also dazu, um das erwähnte Verfahren bei ganzen D-Zug- und anderen Eisenbahnwagen durchführen zu können. Er besteht aus 15 gusseisernen Ringen, welche 14 ebenfalls gusseiserne, aus Platten zusammengesetzte Zylinder von 5 m lichtigem Durchmesser aufnehmen. Die Ringe sind so stark konstruiert, dass sie einen Wagen von 60000 kg Ge-

wicht und bis zu 23 m Länge über die Puffer aufnehmen können und auch durch den bei dem Auspumpen der Luft entstehenden hohen Aussendruck nicht deformiert werden. Zum Abschluss dieses Behälters dienen zwei Böden, welche je aus einem Stahlgussring und einem

nach innen kugelig gewölbten, teils geschweissten, teils genieteten Flusseisenblech bestehen.

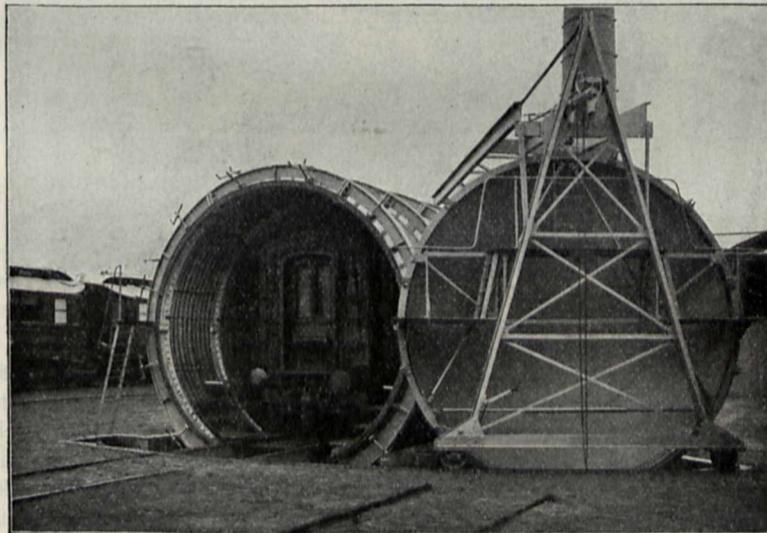
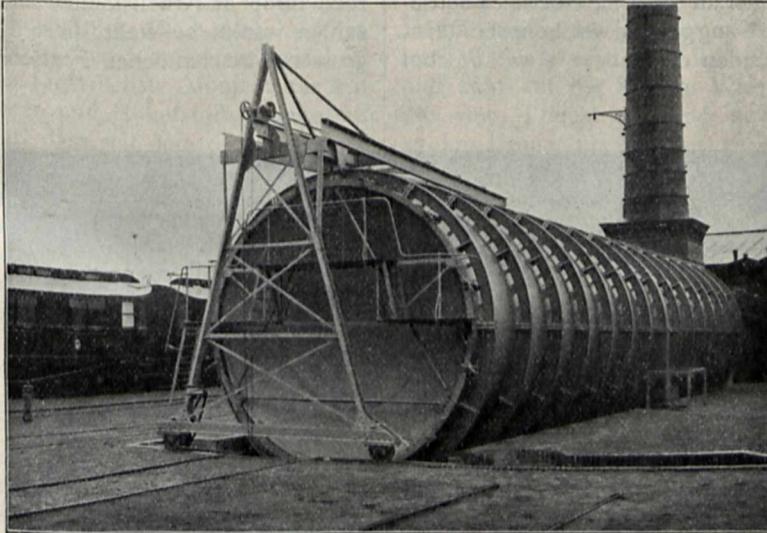
In diesen Behälter wird der zu reinigende Eisenbahnwagen auf Schienen eingeschoben, welche sich auf die Ringe stützen. Damit beim Einfahren der Hinterdeckel nicht beschädigt wird, sind an den Schienen Hemmschuhe und ausserdem an dem letzten

Ring eine schwere Pufferbohle befestigt. Dann wird mit Hilfe des einseitig gelagerten, auf dem andern Ende an einer Kreisbahn geführten Kranes der Deckel vorgelegt, welcher durch einen Gummiring abgedich-

tet ist und durch Klappschrauben fest angedrückt werden kann.

Zunächst wird nun die Dampfheizung in Gang gesetzt. Diese wird mit Frischdampf gespeist, welcher durch ein an der Decke liegendes Hauptrohr eintritt, sich in 252 an den Wänden liegende, halbrund gekrümmte Rohre verteilt und durch ein unten befindliches Kondensationsrohr mit dem Niederschlagswasser ent-

Abb. 371.



Desinfektionsanlage für Eisenbahnwagen. Oben: geschlossen; unten: geöffnet, mit einem Wagen im Innern.

weicht. Zur Unterstützung des Erwärmsens dienen drei Ventilatoren, welche die Luft mit grösserer Geschwindigkeit an den Heizkörpern vorbeitreiben. Bei dieser Erwärmung dehnt sich der Behälter um etwa 20 mm aus. Damit hierdurch keine Spannungen entstehen, ist der Behälter auf Rollen beweglich. Erfahrungsgemäss ist ein Wagen nach etwa fünf Stunden vollständig durchgewärmt. Hierauf wird eine elektrische betriebene Luftpumpe in Gang gesetzt, welche imstande ist, innerhalb zwei Stunden den ganzen, etwa 500 cbm

enthaltenden Behälter luftleer zu pumpen. Der Unterdruck, welcher hierbei erreicht werden muss, beträgt 70 bis 74 cm Quecksilbersäule, und dieser ruft eine Belastung der Aussen-seite des Behälters mit 4142000 kg hervor. Die aus dem Behälter geförderte Luft, die naturgemäss Ungeziefer u. dgl.

enthalten kann, wird in die Feuerung eines Dampfkessels geleitet, damit

diese Lebewesen mit Sicherheit vertilgt werden. Soll der Wagen nun auch desinfiziert werden, so wird, solange der Behälter noch luftleer ist, in den auf dem Boden des Behälters angeordneten, von aussen füllbaren und mit Dampf heizbaren Verdampfer Formalin eingeführt, welches ausserordentlich schnell verdampft, und dessen Dämpfe den ganzen Innenraum ausfüllen. Diese Dämpfe dringen dann beim Einlassen von Aussenluft in die kleinsten Poren des Wagens ein. Nach den angestellten Versuchen werden Wanzen u. dgl., die 24 Stunden lang diesem Unterdruck bei der angegebenen Temperatur ausgesetzt sind, auch ohne Zuhilfenahme von Formalin getötet. Ausserdem wird auch der Geruch aus den Speisewagen vollkommen beseitigt.

Die dargestellte Einrichtung kann mit Vorteil auch zum Trocknen von Hölzern sowie von durchnässten Eisenbahnwagen dienen, erleichtert

also auch andere Ausbesserungen. Dabei sind die verwendeten Temperaturen nicht so hoch, dass ein Einfluss auf die Lackierung zu bemerken wäre. Allerdings betragen die Kosten der Herstellung etwa 79000 M. Da aber die Reinigung eines Wagens an Betriebskosten nur etwa 20 M. verursacht, einschliesslich Amortisation und Verzinsung also etwa 35 M. kostet, während früher an Arbeitslöhnen allein etwa 350 M. zu zahlen waren, so stellt diese Einrichtung einen grossen wirtschaftlichen Fortschritt dar, welcher,

da man nunmehr die Wagen öfter reinigen kann als früher, auch in gesundheitlicher Hinsicht eine Verbesserung bedeutet.

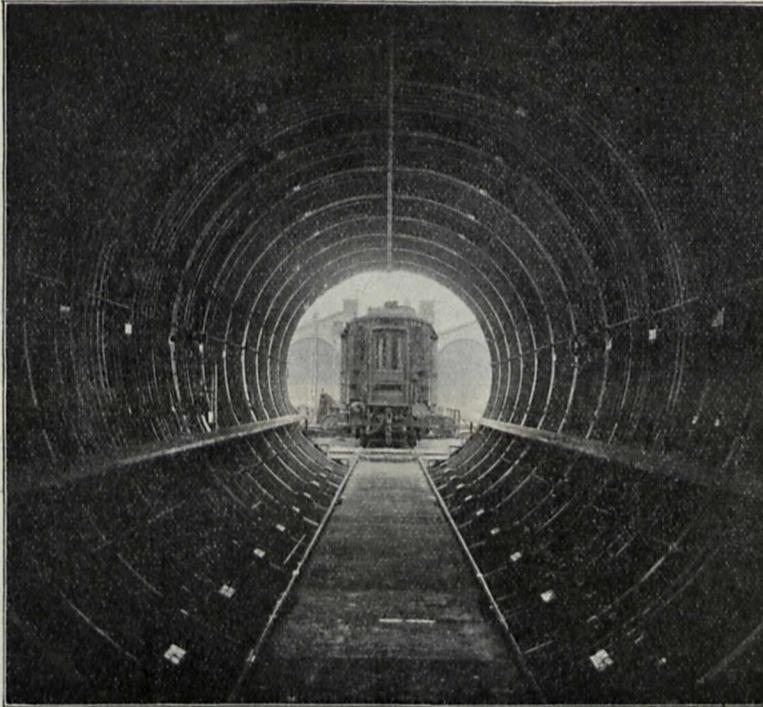
[11746]

RUND-SCHAU.

Im Verkehrsleben zwischen Mitteleuropa und den drei skandinavischen Reichen häufen sich seit kurzer Zeit die ausgeführten oder geplanten Verbesserungen und Beschleunigungen der bestehenden

Verbindungen in bemerkenswerter Weise; ganz besonders in der Personenbeförderung sind wir neuerdings auf eine Höhe gelangt, die man sich vor wenig Jahrzehnten nicht träumen liess. Bis um die Jahrhundertwende war es eine Selbstverständlichkeit, dass man, um über die Ostsee zu gelangen, die gewohnten Schiffe benutzen müsse, und gar mancher glaubte wohl, von ihnen werde man nie unabhängig werden. Die einzige bemerkenswerte Umgestaltung der altüblichen Beförderungsmethode bestand während des ganzen 19. Jahrhunderts in der Verdrängung der Segelschiffe durch die schnelleren und zuverlässigeren Dampfer. Seit dem Beginn des neuen Jahrhunderts ist nun in dieser Hinsicht eine Veränderung eingetreten, und gegenwärtig schwebt eine ganze Reihe von Projekten, um den Verkehr Deutschlands bzw. Mitteleuropas mit Dänemark und Skandinavien

Abb. 372.



Desinfektionsanlage für Eisenbahnwagen, Blick durch das Innere.

stets vollkommener zu gestalten und uns womöglich dereinst von dem unsicheren Element der Wogen und Stürme ganz unabhängig zu machen. Die Tatsache, dass gegenwärtig Dänemark und Schweden sich gegenseitig zu überbieten suchen in den Annehmlichkeiten und Bequemlichkeiten, die sie den Skandinavienreisenden in ihren Verkehrsmitteln bereiten, ist, wie immer in ähnlichen Fällen, von grösstem Vorteil für die Allgemeinheit, denn das freie Spiel der Kräfte, wie es sich in der wirtschaftlichen Konkurrenz entfaltet, ist noch stets das förderlichste Moment für ein rasches Fortschreiten und Höherstreben gewesen.

Es ist bekannt, dass seit dem 6. Juli vorigen Jahres zwischen Sassnitz und Trelleborg ein Trajektverkehr eingerichtet ist, der es ermöglicht, dass die eintreffenden Schnellzüge sogleich auf das Trajektschiff fahren, das in Wahrheit nichts anderes ist als eine riesenhafte Fähre, um alsdann, ohne dass ein Reisender gezwungen ist, seinen Wagenabteil oder sein Bett im Schlafwagen zu verlassen, an die gegenüberliegende Küste in mehrstündiger Fahrt gebracht zu werden, wo alsbald der Zug seine Fahrt mit eigenem Dampf wieder aufzunehmen vermag. Deutschland wie Schweden stellten von Staats wegen je zwei eigens gebaute, grosse Fährschiffe, die eine Geschwindigkeit von 16 Knoten in der Stunde entwickeln und zwischen Sassnitz und Trelleborg nur 4 Stunden unterwegs sind. Sassnitz wurde erst nach langem Schwanken als der deutsche Ausgangspunkt des Trajektverkehrs gewählt. Lange dachte man daran, einen Festlandshafen, etwa im Nordwesten von Stralsund, als Übergangspunkt in Aussicht zu nehmen, vor allem, um dem zeitraubenden Trajektverkehr über den schmalen Strelasund, der Rügen vom Festland trennt, aus dem Wege zu gehen, doch standen der Wahl eines andren Hafens neben den unleugbaren Vorzügen auch gewichtige Nachteile gegenüber, und schliesslich war der Umstand ausschlaggebend, dass Sassnitz bereits einen guten und geräumigen Hafen besass, wie er anderweitig erst hätte geschaffen werden müssen.

Die Kosten der Neueinrichtung sind dennoch erheblich gewesen. 4300000 M. mussten auf neue bauliche Anlagen im Sassnitzer Hafen verwendet werden. Dazu kamen 4510000 M. Ausgaben für die Beschaffung zweier deutscher Fährschiffe. Die Gesamtsumme von 8810000 M. ist von der preussischen Regierung auf dem Wege der Anleihe durch Ausgabe von Staatsschuldverschreibungen beschafft worden; die beiden Häuser des Landtags ermächtigten die Regierung zu dieser Massnahme im Februar 1908. In Schweden hatte die Regierung im Sommer 1907 eine Kommission nach Berlin entsandt, die Fühlung mit den preussischen Behörden in fraglicher Angelegenheit suchen sollte. Hier wurden 1721000 Kronen für den Ausbau des

Hafens in Trelleborg und 2250000 Kronen für die Beschaffung zweier Dampffähren ausgeworfen. Am 1. Februar 1908 brachte die Regierung einen entsprechenden Gesetzentwurf im schwedischen Reichstag ein, der einstimmig zur Annahme gelangte. In beiden Ländern wurde der Fährbetrieb der Verwaltung der Staatsbahnen unterstellt.

Wie bekannt, existiert im Verkehr zwischen Deutschland und Dänemark ein ähnlicher Trajektbetrieb bereits seit dem 1. Oktober 1903, und zwar auf der Strecke Warnemünde-Gjedser, die vom Trajekt in rund zwei Stunden, bei 41 km Länge, überwunden wird. Auch auf der weiteren Fahrt nach Kopenhagen muss noch einmal eine Dampffähre die Eisenbahnzüge aufnehmen, um sie übers Wasser zu bringen, nämlich über den Storstrømmen, der die Inseln Falster und Seeland zwischen den Stationen Orehoved und Masnedö voneinander trennt. Die nunmehr 6¹/₂ jährigen Erfahrungen mit dem Trajekt Warnemünde-Gjedser sind vortrefflich gewesen, und hauptsächlich gerade, weil diese Einrichtung sich so gut bewährt hatte, ging man dazu über, den gleichen Versuch in noch grösserem Massstab zwischen Sassnitz und Trelleborg zu wiederholen. An sich betrachtet ist zwar der Trajektbetrieb keine sehr rentable Einrichtung: man ist im allgemeinen froh, wenn die Ausgaben und die Einnahmen ungefähr balancieren, und in einzelnen Jahren überstiegen bei dem Fährbetrieb zwischen Gjedser und Warnemünde sogar die Betriebs- und Unterhaltungskosten die Einnahmen. Dennoch aber hat der Trajektbetrieb die in ihn gesetzten Erwartungen vollauf erfüllt, denn die Einnahmen der mecklenburgischen und dänischen Anschluss-Eisenbahnstrecken sind seit der Einrichtung der Dampffähre recht beträchtlich in die Höhe gegangen, so beträchtlich, dass die Ausfälle des Trajektbetriebs überkompensiert wurden. Man darf mit Sicherheit erwarten, dass das neue Trajekt Sassnitz-Trelleborg gleich günstige wirtschaftliche Ergebnisse nach sich ziehen wird.

Zweifellos bedeutete nun die Eröffnung des deutsch-schwedischen Trajektverkehrs vor drei Vierteljahre eine merkliche Konkurrenz für die ältere Warnemünde-Gjedser-Linie. Gar mancher Passagier, der Gründe hatte, die Fahrt auf einem gewöhnlichen Passagierdampfer möglichst zu meiden und etwaige Seefahrten so kurz wie möglich zu gestalten, hatte bis dahin für eine Reise von oder nach Stockholm und andren schwedischen Plätzen die Route über Kopenhagen gewählt, da die gewaltigen Trajektschiffe den Angriffen von Wind und Wellen doch in ganz andrem Masse standhalten als die sonstigen Ostseedampfer. Seit nun solche Trajektschiffe auch direkt zwischen Sassnitz und Trelleborg verkehren, musste die Warnemünde-Gjedser-Linie

um so eher an Bedeutung einbüßen, da sie ja, im Gegensatz zu jener, keine ununterbrochene Verbindung zwischen der deutschen und der schwedischen Hauptstadt ermöglichte, weil der Öresund, der das dänische Seeland mit Kopenhagen von Schweden trennt, bisher nur auf gewöhnlichen Schiffen überwunden werden kann, so dass hier ein zweimaliges Umsteigen der Reisenden erforderlich ist. — Für den Güterverkehr ist übrigens die Einrichtung der deutsch-dänischen und deutsch-schwedischen Trajektschiffe nur von untergeordneter Bedeutung. Nur der Eilgüterverkehr sowie derjenige Teil des Güterauswechsels, der entscheidenden Wert auf die möglichste Vermeidung jeder Umladung legen muss, dürften die neuen Verkehrsmöglichkeiten bevorzugen. Wie aber erfahrungsgemäss auch der beste und schnellste Eisenbahnverkehr im Massen-Güteraustausch vorhandenen Wasserstrassen keine nennenswerte Konkurrenz zu machen vermag, da die Frachtgüter stets den billigsten Weg wählen, solange nicht ausnahmsweise eine besondere Beschleunigung der Beförderung geboten ist, so wird auch der Trajektbetrieb Sassnitz-Trelleborg weitaus in erster Linie nur Passagiere und — selbstverständlich! — die Post zwischen beiden Ländern befördern. Bevor das Trajekt Sassnitz-Trelleborg dem Betrieb übergeben wurde, wurde wohl hier und da die Befürchtung geäussert, es könne dadurch der schwedische Frachtenverkehr Stettins und anderer Ostseehäfen beeinträchtigt werden. Diese Vermutung musste jedem Kenner der weltwirtschaftlichen Gesetze, denen das Verkehrsleben folgt, von vornherein unberechtigt erscheinen, da eben der Güteraustausch ganz andren Gesetzen unterliegt als der Personen- und Postverkehr: er legt unter allen Umständen — wenn man von vereinzelt Sonderfällen absieht — auf Schnelligkeit und Bequemlichkeit weniger, weit weniger Wert als auf möglichste Billigkeit. Die Eröffnung eines Trajektverkehrs konnte daher, da sie der Möglichkeit einer Bahnbeförderung etwa gleichkam, vorhandenen Schiffswegen im Frachtverkehr ebensowenig Abbruch tun wie der Bau irgendeiner, wenn auch noch so sehr wegekürzenden Eisenbahn. Immerhin geht aber aus dem Gesagten hervor, dass Dänemark durch die Eröffnung des deutsch-schwedischen Trajektverkehrs eine empfindliche Einbusse erlitten hat. Der zahlenmässige Beleg dafür wird sich freilich erst erbringen lassen, wenn der gegenwärtige Zustand längere Zeit angedauert haben wird; an der Tatsache selbst aber ist keinesfalls zu zweifeln. In Dänemark selbst hat man sich auf die Folgen der Konkurrenzlinie bereits so vollkommen eingerichtet, dass schon vor dem Juli 1909, d. h. vor der Betriebsübergabe des Trajekts Sassnitz-Trelleborg mannigfache Vorschläge und Pläne auftauchten, wie man der Konkurrenz wirksam

begegnen könne, um die drohende Abwanderung des Verkehrs zu paralisieren und die Reisenden wieder in erhöhter Zahl der dänischen Route zuzuführen. Welche von diesen zum Teil höchst beachtenswerten und selbst originellen Ideen der-einst verwirklicht werden, ist heute noch nicht zu sagen; dass aber überhaupt etwas geschehen wird, um die dänische Verbindung mit Skandinavien und speziell Schweden der direkten Fährverbindung zwischen Deutschland und Schweden wieder überlegen zu machen, darf man heute bereits als gewiss ansehen. Die Mittel bestehen einmal in einer möglichsten Verkürzung der Reisedauer und weiterhin in einer tunlichst weitgehenden, wenn möglich vollständigen Ausschaltung der Schifffahrt.

Die letztere Äusserung mag verwunderlich genug klingen, wenn man daran denkt, dass sowohl die Linie Warnemünde-Gjedser wie auch die Linie Kiel-Korsör über Meeresteile hinwegführen, zu deren Überwindung eine mehrstündige Seefahrt erforderlich ist, und doch hat der Gedanke, wie wir noch sehen werden, Hand und Fuss! Zunächst freilich handelt es sich für die Dänen nur darum, vorhandene empfindliche Verzögerungen der Reisedauer auszuschalten, wie sie durch die Zusammenhangslosigkeit der vielen dänischen Inseln im Schnellverkehr des Landes bisher unvermeidlich sind. Jeder Kopenhagener, der von Warnemünde kam, hat wohl den kleinen Meeresarm des Storstrømmen, der die Inseln Falster und Seeland voneinander trennt, als eine recht lästige Störung empfunden, da er, trotz seiner nur geringen Breite von kaum 3 km, eine Überführung der Bahn von Station Orehoved nach Masnedö und Masnedund bzw. umgekehrt im Trajektschiff erfordert, wodurch natürlich ein bedeutender Zeitverlust entsteht, der zu der geringen Breite des Gewässers in argem Missverhältnis zu stehen scheint. Es berührt sonderbar, dass für eine so kurze Strecke derselbe Aufwand eines Trajektverkehrs aufgegeben werden muss wie für den ungleich breiteren Meeresteil zwischen Gjedser und Warnemünde. Eine andere Methode, die Eisenbahn von einer Insel auf die andere zu schaffen, konnte jedoch bisher nicht Platz greifen. Eine Brücke z. B. würde, wegen der niedrigen Ufer, eine arge Störung für den im Storstrømmen sehr regen Schiffsverkehr darstellen oder aber ungehörlich hohe Kosten erheischen, falls man die Bahn in solcher Höhe über das Gewässer hinwegführen wollte, dass die Schifffahrt nicht behindert wird. Da demnach eine Brücke nicht in Betracht gezogen werden kann und der Trajektverkehr gleichfalls unerwünscht ist, so bleibt nur eine Möglichkeit noch übrig: eine Untertunnelung des Storstrømmen! Tatsächlich hat man denn auch in Dänemark sich für diesen Ausweg entschieden, ja, der dänische Reichsrat

hat sogar schon vor mehreren Monaten eine Summe von 100000 Kronen für Vorarbeiten zur Herstellung des Tunnels bewilligt. Es ist demnach zu erwarten, dass dieses eigenartige Verkehrsprojekt in absehbarer Zeit realisiert wird, obwohl nicht verschwiegen werden darf, dass bisher — vielleicht ist es nur Zufall! — alle Projekte einer Untertunnelung von Meeresarmen nur auf dem Papier das Licht der Welt erblickt haben, mit Ausnahme der bekannten Untertunnelung des Hudson bei New York, der ja aber schliesslich nicht als Meeresbucht, sondern als Fluss bewertet werden muss. Man will z. B. bekanntlich seit langen Jahrzehnten den englischen Kanal untertunneln, ohne dass der Gedanke über die ersten Vorarbeiten hinaus lebensfähig geworden ist. Man wollte ebenso, im Interesse einer besseren und schnelleren Eisenbahnverbindung, den Nordkanal untertunneln, der Schottland von Irland scheidet, und den Solent, der die Insel Wight von Grossbritannien trennt; man wollte zeitweilig unter der Strasse von Messina, unter der Meerenge von Gibraltar, ja, unter der Beringsstrasse Tunnels für Eisenbahnzwecke anlegen — und dennoch gibt es heute noch keinen einzigen unterseeischen Tunnel, der dem Verkehr zweier durch Meeresarme voneinander getrennten Länder dient! Vielleicht wird nun wirklich in Dänemark der erste derartige Tunnel geschaffen werden!

(Schluss folgt.) [11701a]

NOTIZEN.

Die Ausdehnung der europäischen Torfmoore ist erheblich grösser, als man im allgemeinen wohl annimmt. Angesichts der nachfolgenden Zusammenstellung muss man wirklich dringend wünschen, dass es den besonders in den letzten Jahren sehr lebhaften Bemühungen der Technik bald gelingen möge, die in den ausgedehnten Moorflächen lagernden Bodenschätze in grossem Massstabe nutzbar zu machen und diese Flächen in Kulturland zu verwandeln.

Land	Moorfläche in ha	Moorfläche in % der Landesfläche
Russland	38 000 000	7,0
Finnland	7 400 000	20,0
Schweden	5 198 500	16,2
Deutschland	2 837 000	5,2
Norwegen	1 600 000	5,0
Irland	475 000	5,8
Dänemark	236 000	6,2

[11719]

* * *

Eine Dampfturbine von 20000 PS Maximalleistung ist für das Kraftwerk Saint-Denis der Société d'électricité de Paris der Firma Brown, Boveri & Cie., Aktien-Gesellschaft in Auftrag gegeben worden. Sie soll bei einer Normalleistung von 14000 bis 15000 PS

750 Umdrehungen in der Minute machen und wird mit einer Drehstromdynamo für 10250 Volt Spannung bei 25 Perioden in der Sekunde direkt gekuppelt. Die Turbine, die zurzeit wohl die stärkste ihrer Art in Europa sein dürfte, wird mit überhitztem Dampfe von 12 Atm. Überdruck und 300° C betrieben, der in einer Oberflächenkondensation niedergeschlagen wird. Der Dampfverbrauch soll 4 kg für 1 PS eff. nicht übersteigen.

[11776]

* * *

Lokomotiven mit Ölfeuerung sind seit Jahren in Russland, Rumänien und den Vereinigten Staaten mit gutem Erfolge im Betriebe, und auch die österreichischen Staatsbahnen führen, besonders auf gebirgischen Strecken, mehr und mehr die Ölfeuerung auf den Lokomotiven ein. In neuerer Zeit haben nun auch bei der preussischen Staatsbahn unter Leitung des Regierungsbau-meisters Sussmann Versuche mit Ölfeuerung in grossem Massstabe stattgefunden, die recht zufriedenstellende Resultate ergeben haben. Während aber in den oben genannten, viel Petroleum produzierenden Ländern Erdöl zur Lokomotivfeuerung verwendet wird, hat die preussische Staatsbahn sich auf Versuche mit Teerölen beschränkt, die bei uns als Nebenprodukt bei der Koks- und Gasfabrikation in viel grösserer Menge gewonnen werden als Erdöl, an dem Deutschland bekanntlich nicht sehr reich ist. Da aber der Preis der Teeröle immer noch verhältnismässig hoch ist (im Vergleich zum Preis der Kohle), so hat man bei den Versuchen zunächst davon abgesehen, reine Ölfeuerung zur Anwendung zu bringen, hat sich vielmehr auf die Erprobung gemischter Feuerungen beschränkt, bei denen neben Öl auch Kohle verbrannt wurde. Die vorhandenen Kohlenfeuerungen der zu den Versuchen verwendeten Lokomotiven blieben dabei unverändert, es wurden lediglich neben der Feuertür zwei Ölbrenner angebracht, denen durch Rohrleitungen das Öl aus den auf dem Tender untergebrachten Behältern zufliesst. Diese Brenner sind in der Hauptsache Zerstäubungsapparate, die mit Hilfe eines Dampfstrahles das zufließende Öl fein zerstäubt in den Feuerraum schleudern, wo es mit heller, weisser Flamme und ohne Rauch- und Russentwicklung verbrennt. Öl- und Dampfzufuhr zu den Brennern sind natürlich je nach Bedarf durch geeignete Ventile zu regeln. Auf dem Roste wird, wie früher, Kohle ge- feuert, natürlich in entsprechend geringerer Menge. Zurzeit sind drei Lokomotiven, je eine für Güterzüge, für Personen- und für Schnellzüge, mit Teerölzusatzfeuerung auf den Strecken Giessen—Koblenz und Limburg—Frankfurt a. M. im Betriebe. Mit allen drei Maschinen lassen sich ohne jede Schwierigkeit erheblich höhere Leistungen erzielen als mit den gleichen Typen ohne Teerölfeuerung. Nicht nur, dass Züge mit mehr Achsen bzw. mit grösserer Last gefahren werden können, die Lokomotiven durchfahren auch viel weitere Strecken ohne Reinigen der Feuer und der Rauchröhren und ohne Überanstrengung des Heizers. Soweit sich nach den bisherigen Betriebserfahrungen übersehen lässt, würde also die Einführung der Teerölzusatzfeuerung auf den Lokomotiven — bei nur ganz unwesentlicher Steigerung der Gesamtkosten für Brennmaterial — besonders ältere Maschinen leistungsfähiger machen, weit über die durch Rostgrösse, Heizflächengrösse und Leistungsfähigkeit des Heizers jetzt gezogene Grenze hinaus, und sie würde ferner die Fahrzeiten der Lokomotiven verlängern und damit eine erheblich bessere Ausnutzung

der vorhandenen Betriebsmittel ermöglichen. Die Verminderung des Rauches durch Ölfuerung wäre noch eine angenehme Zugabe.

Bn. [11772]

BÜCHERSCHAU.

Perry, Dr. John, Professor der Mechanik und Mathematik am Royal College of Science in London. *Die Dampfmaschine (einschliesslich der Dampfturbine) und Gas- und Ölmaschinen.* Autorisierte, erweiterte deutsche Bearbeitung von Dr. Ing. Hermann Meuth, Bauinspektor, Mitglied der Kgl. Württ. Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart. Mit 350 Figuren in Text u. einer Wärmetafel. (XII, 708 S.) gr. 8°. Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis geb. 22 M.

Ein eigenartiges Werk. Zu loben ist die lebendige Art, in welcher der Verfasser, den man in England als Dozenten sehr hoch schätzt, den Stoff vorträgt: klar und überzeugend, den Studierenden zu selbständigem Denken und Studieren anregend und erziehend und bei ihm durch die sehr zahlreichen, aus der Praxis herausgegriffenen Rechnungs- und Übungsbeispiele — an deren Durcharbeitung immer wieder gemahnt wird — das Vorgetragene vertiefend und dauernd befestigend. Die Schreibweise bemüht sich gewissermassen, einen persönlichen Kontakt zwischen dem Verfasser und dem Studierenden zu schaffen, wie er sich sonst nur beim mündlichen Vortrag ergibt. Dabei kommen auch Übertreibungen vor. Dass z. B. „die Balanciers mit dem Gütegrad einer Dampfmaschine so wenig zu tun haben wie die beiden hinteren Knöpfe an einem Frack mit dessen Schönheit und Zweckmässigkeit“, oder dass zur Erklärung des Verlustes bei 10% Dampfnässe eine Schiffsbesatzung von zehn Matrosen herangezogen wird, von denen einer an Cholera erkrankt ist, das wird man in deutschen Werken nicht finden. Auch die ausserordentlich bunte Reihenfolge der einzelnen Abschnitte berührt den an systematischen Aufbau des Stoffes gewöhnten Deutschen eigentümlich; da ein Sachregister leider fehlt, wirkt dieses Durcheinander beim Gebrauch des Buches etwas störend.

Der Übersetzer hat das vor etwa 10 Jahren erschienene englische Original durch viele Zusätze erweitert und den neueren Fortschritten entsprechend ergänzt. U. a. sind die Abschnitte über den überhitzten Dampf und über die Dampfturbinen ganz neu. Dem Übersetzer sind auch die zahlreichen, schätzenswerten Hinweise auf die neuere Literatur zu danken. Sehr wenig glücklich ist die Auswahl der Abbildungen getroffen. Abgesehen von den 120 neuen, die man auf den ersten Blick als solche erkennt, sind die Abbildungen durchweg mehr als mässig. Vieles ist gänzlich veraltet, u. a. fast alle auf Dampfkessel und deren Ausrüstung bezüglichen Darstellungen; eine der abgebildeten Dampfkesselnietungen ist so, wie gezeichnet, gar nicht ausführbar. Wir haben in unserer deutschen technischen Literatur so hervorragend gute Beispiele von guten Abbildungen; schade, dass man sich bei Herausgabe des Perryschen Buches danach so wenig gerichtet hat. Das ist Sparsamkeit (Benutzung alter Bildstöcke) an der verkehrten Stelle. Textlich ist der schon erwähnte Abschnitt über Dampfkessel wohl der schwächste, er ist stellenweise sehr altersschwach.

Im übrigen dürfte aber wohl der Übersetzer recht haben, wenn er, wie er im Vorwort sagt, glaubt, mit diesem Buche eine schätzenswerte Bereicherung unserer

Literatur über Wärmekraftmaschinen gegeben zu haben. Auch ausserhalb des Kreises der Studierenden verdient es gebraucht zu werden.

O. BECHSTEIN. [11773]

Berichtigung.

Wir werden von Herrn Professor Dr. K. Schreiber in Greifswald darauf aufmerksam gemacht, dass die in der Tabelle auf S. 329—330 des *Prometheus* angegebenen Gewichte, bezogen auf 1 PS Leistung, mit den übrigen Angaben nicht übereinstimmen. Dieser Umstand ist auf einen Rechenfehler bei der Bestimmung der auf 1 PS Leistung bezogenen Gewichte zurückzuführen. Die berichtigte Tabelle lautet:

Jahr	Anzahl Zylinder des Motors	Leistung in PS	Gewicht mit Schwungrad in kg	Gewicht mit Schwungrad in kg auf 1 PS Leistung	Besteller
1890	1 4	5 158	31,6		Dr. Wölfert, München, für ein Luftschiiff
1892	1 4	5 158	31,6		David Schwarz, Agram, für ein Luftschiiff
1895	1 2	2 115	57,5		Dr. Wölfert, München, für ein Luftschiiff
1896	1 2	6 300	50		Dr. Wölfert, München, für ein Luftschiiff
1896	1 4	10 320	32		David Schwarz, Agram, für ein Luftschiiff
1898	1 4	10 350	35		v. Zeppelin, für Versuche
1899	2 4	12 350	29,1		v. Zeppelin, für das Luftschiiff Nr. 1
1899	1 4	12 350	29,1		v. Zeppelin, für das Luftschiiff Nr. 1
1899	1 4	12 350	29,1		v. Zeppelin, für ein Luftschiiff
1900	1 2	6 350	58,3		Militär - Luftschiiffer - Abteilung in Berlin
1901	1 4	35 240	6,85		Ingenieur W. Kress, Wien, für einen Drachenflieger
1901	1 4	35 240	6,85		Lebaudy Frères, Paris, für ein Luftschiiff
1905	2 4	90 360	4,0		v. Zeppelin, für das Luftschiiff Z I
1906	1 4	90 360	4,0		v. Parseval, für das Luftschiiff Nr. 1
1907	2 4	100 400	4,0		v. Zeppelin, für das Luftschiiff Z II
1908	1 4	115 420	3,65		Motorluftschiiff - Studiengesellschaft, Berlin, für ein Luftschiiff
1909	2 4	115 420	3,65		v. Zeppelin, für das Luftschiiff Z III
1909	4 4	115 420	3,65		Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin, für ein Luftschiiff
1909	2 8	240 785	3,25		Prof. Schütte, Danzig, für ein Luftschiiff
1909	1 4	115 300	2,6		v. Parseval, für eine Flugmaschine
1909	1 4	25 150	6,0		v. Parseval, für ein Luftschiiff
1909	1 4	115 300	2,6		Degns Flugmaschinen-Ges. m. b. H., Bremen, für eine Flugmaschine
1909	2 4	40 140	3,5		B. Loutzky, Berlin, für eine Flugmaschine
1909	1 4	40 140	3,5		O. Widmann, Berlin, für eine Flugmaschine
1909	1 4	18 150	8,35		R. Eipperle, Esslingen a. N., für eine Flugmaschine

[11736]