



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 943. Jahrg. XIX. 7.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

13. November 1907.

Die neuere Entwicklung der Zentralheizungs- und Lüftungstechnik.

Vorgetragen am 11. März 1907
im Zwickauer Bezirksverein Deutscher Ingenieure.

Von Ingenieur **LUDWIG DIETZ.**

Mit vierzehn Abbildungen.

Die Heizungs- und Lüftungstechnik ist aus dem Bauwesen hervorgegangen. Mit fortschreitender Zivilisation und daraus sich ergebender Steigerung der Ansprüche nach der technischen, wirtschaftlichen und hygienischen Seite hin musste jedoch bei dem herrschenden Streben nach Arbeitsteilung allmählich eine Loslösung erfolgen: die Ausführung von Heizungs- und Lüftungsanlagen ging also um die Mitte des 19. Jahrhunderts in die Hände von Spezialfirmen über. Die Ingenieurkunst wurde die Führerin des neuen Installationsfaches, und so bildet heute die Heizung und Lüftung der Aufenthaltsräume eine Aufgabe der technischen Wissenschaften im Gegensatz zu der früher allein handwerksmässigen Ausübung des Faches. Da ferner die Ventilation und Heizung dazu dienen soll, ein gleichmässiges Wohlbefinden des Kulturmenschen innerhalb seiner Aufenthaltsräume trotz veränderlichen Witterungsverhältnissen zu sichern, so müssen die Forderungen und Lehren der Hygiene den Ausgangspunkt und die Grund-

lage für diese Einrichtungen bilden. Auch des engen Zusammenhanges der Heiz- und Ventilationseinrichtungen mit der Architektur darf nicht vergessen werden: soweit dieselben in den Wohnräumen in die Erscheinung treten, müssen die Heizkörper und Lüftungsteile den zu stellenden ästhetischen Ansprüchen genügen. Technik, Hygiene, Architektur, diese drei müssen also, je nach dem besonderen Falle einzeln oder zusammenwirkend, den Ingenieur bei der Ausführung seiner Heizungs- und Lüftungsanlage leiten; und von diesem Gesichtspunkte aus wollen wir uns in grossen Zügen einen Überblick über die neuere Entwicklung und den heutigen Stand dieses Faches zu verschaffen suchen. —

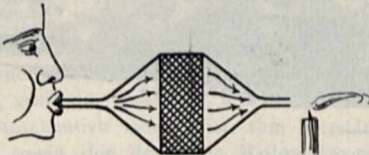
Bekanntlich sind für die wissenschaftliche Behandlung der Lüftungsfrage die überaus geistreichen Beobachtungen und Untersuchungen unseres grossen Hygienikers Max v. Pettenkofer*) um die Mitte des 19. Jahrhunderts ausschlaggebend gewesen. Vor Pettenkofer wusste man bereits, dass die Luft geschlossener Räume,

*) v. Pettenkofer, *Über den Luftwechsel in Wohngebäuden*, J. G. Cotta, München 1858.

Derselbe, *Die atmosphärische Luft in Wohngebäuden*.
Derselbe, *Beziehung der Luft zur Kleidung, Wohnung und Boden.*

in denen sich organische Wesen längere Zeit aufhalten, eine der Gesundheit schädliche Zusammensetzung annimmt. Man hatte auch schon Ventilationsanlagen ausgeführt, jedoch hatte es an einem wissenschaftlich begründeten Massstabe für den einzuhaltenden Luftwechsel gefehlt. Pettenkofer beurteilte nun die durch den Aufenthalt von Menschen verdorbene Luft geschlossener Räume mittels eines sehr feinfühliges Instrumentes, nämlich mit der Nase, welche bekanntlich qualitativ den feinsten Gasanalysator darstellt, den man sich denken kann, da es mit den

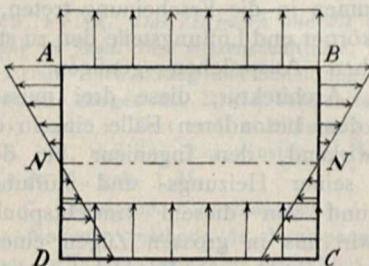
Abb. 75.



Nachweis der Porosität eines Ziegelsteins.

besten chemischen Hilfsmitteln auch heute noch nicht gelungen ist, alle die geringsten Luftverunreinigungen zu bestimmen, die wir mit unseren Geruchsnerve bereits wahrzunehmen vermögen. Durch nachfolgende chemische Untersuchungen erkannte dann Pettenkofer, dass es besonders ein Gas ist, dessen Menge fast proportional mit der durch den Lebensprozess des Menschen hervorgerufenen Verderbnis der Luft geht und verhältnismässig leicht genau bestimmt werden kann: nämlich die Kohlensäure. Er schlug demgemäss nach dem Vorgange Grassis

Abb. 76.



Graphische Darstellung der neutralen Zone.

die Kohlensäure als Massstab für den einzurichtenden Luftwechsel vor und bezeichnete als Grenzwert den Gehalt einer Luft von 0,7 bis 1,0 per mille Kohlensäure. Nur wenn dieser Gehalt nicht überschritten wird, ist die Luft eines Raumes für den dauernden Aufenthalt von Menschen geeignet. Nun darf man nicht glauben, dass die Kohlensäure selbst es sei, welche die Luft gesundheitsschädlich macht: das ist nicht der Fall, denn es kann Luft mit bedeutend höherem Prozentgehalte an Kohlensäure noch längere Zeit ohne Schaden für die Gesundheit ertragen werden. Die Kohlensäure soll vielmehr nur den Indikator und Massstab für den Grad

der Luftverschlechterung darstellen. Natürlich wird die Raumluft ausser durch den Menschen selbst auch noch durch die Beleuchtung und Heizung, durch den Staub, durch die Bauart des Gebäudes und vieles andere in ihrer Zusammensetzung nachteilig beeinflusst.

Unter Zugrundelegung eines solchen Grenzwertes des Kohlensäuregehaltes der Raumluft kann nun der nötige Luftwechsel für Aufenthaltsräume berechnet werden. Es gibt jedoch Fälle, in denen das so berechnete stündliche Luftquantum nicht hinreicht, um einen angenehmen Aufenthalt zu schaffen: nämlich Versammlungsräume, Auditorien, Theater, in denen durch die Anwesenheit vieler Menschen, welche dicht beieinander sitzen, und des Abends durch die Beleuchtung eine oft unerträgliche Überheizung einzutreten pflegt. Für solche Räume hat zuerst Professor Rietschel vorgeschlagen, den Luftwechsel nach Massgabe einer nicht zu überschreitenden Temperatur im Raume zu bestimmen.*) Neuere Untersuchungen, welche von Professor Flügge im Hygienischen Institute der Universität Breslau an Menschen angestellt wurden**), haben in der Tat die Richtigkeit dieser Forderung bewiesen; denn namentlich durch die thermischen Faktoren der Luftbeschaffenheit, nämlich zu hohe Temperatur und zu hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, entstehen die bekannten Wärmestauungen im Organismus, als deren Symptome Mattigkeit, Kopfschmerz, Übelbefinden, Schwindel usw. auftreten. Alle diese Symptome gehen meistens sofort zurück, sobald für eine genügende Entwärmung des Körpers, also für Luftbewegung Sorge getragen wird.

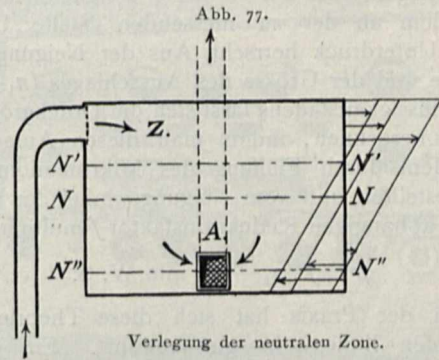
Die eingehenden Untersuchungen über die Mengen der produzierten Kohlensäure führten Pettenkofer zu einer zweiten für die Ventilationstechnik ausserordentlich wichtigen Feststellung: nämlich der des natürlichen Luftwechsels durch die Ritzen und Poren der Umfassungswände. Er konnte experimentell nachweisen, dass es möglich ist, durch einen Ziegelstein hindurch ohne besonders grosse Anstrengung der Lunge ein Licht auszublases (Abb. 75). Als Gründe für das Zustandekommen des natürlichen Luftaustausches durch die porösen Wände erkannte Pettenkofer den Wind und die Temperaturdifferenz zwischen geheiztem Raume und Aussenluft: je stärker der Raum geheizt wurde und je kälter es draussen war, desto grösser wurde der stündliche natürliche Luftwechsel befunden. Pro-

*) Rietschel, *Über die Bestimmung und die Grenzen des Luftwechsels in geschlossenen, von Menschen benutzten Räumen.* Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1890, Bd. 22.

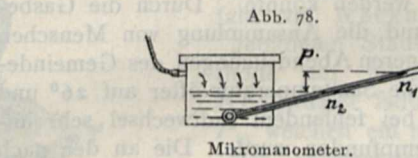
**) Flügge, *Über Luftverunreinigung, Wärmestauung und Lüftung in geschlossenen Räumen.* Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten, 1905, Bd. 49.

fessor Recknagel hat darauf seine für die Lüftungstechnik so fruchtbare und fundamentale Theorie von der neutralen Zone begründet,*) indem er experimentell zeigte und mathematisch ausführte, dass in einem geheizten Raum *ABCD* (Abb. 76), der allseitig von kühlerer Aussenluft umgeben ist, durch die Decke und den oberen Teil der Wände die Raumluft nach aussen übertritt, während durch den Fussboden und durch den unteren Teil der Wände bei genügender Durchlässigkeit fortwährend Aussenluft in den Raum hineingepresst wird, ein Vorgang, der durch das geringere spezifische Gewicht der erwärmten Luft gegenüber der äusseren Luftsäule seine Erklärung findet. Etwa in der Mitte des Raumes liegt demnach eine Grenze, wo weder Luft nach aussen noch nach innen übertritt, das ist die sogenannte neutrale Zone. Graphisch können diese Verhältnisse mit grosser Annäherung durch gerade Linien dargestellt werden, welche die Grössen der wirksamen Druckkräfte begrenzen, die, von der neutralen Zone *NN* aus (Abb. 77), von Null bis zu einem Maximum an der Decke und am Fussboden anwachsen. Die unterhalb der neutralen Zone durch Poren und Ritzen nach innen ziehenden Luftfäden verursachen den gefürchteten Luftzug in der Nähe der Fenster. Diesen kalten Fensterzug unschädlich zu machen, ist eine der vornehmsten Aufgaben bei der Einrichtung einer Ventilation in grossen Versammlungsräumen. Verbinden wir einen solchen Raum mit der Aussenluft durch einen Zuluftkanal *Z*, durch welchen auf Zimmertemperatur vorgewärmte Luft eingeführt wird, und durch einen Abluftkanal *A* (Abb. 77), so wird, wenn beide Kanäle der durchziehenden Luft die gleichen Widerstände entgegensetzen, an der Lage der neutralen Zone *NN* nichts geändert, es geht nur der Luftaustausch schneller vor sich als ohne die Kanäle. Drosseln wir jedoch die Luftzufuhr, oder verstärken wir die Luftabsaugung durch einen in den Abluftkanal eingebauten Ventilator, so bleibt der durch den Abluftschacht verursachte Auftrieb bestehen und ruft im Raume einen gleichmässig verteilten Unterdruck hervor, der sich graphisch von den vorher wirksamen Drucken subtrahiert und ein Steigen der neutralen Zone nach der Decke zu in die Lage *N'N'* bewirkt. Dadurch sind also die unterhalb der neutralen Zone nach innen wirksamen Kräfte verstärkt worden: der Fensterzug hat zugenommen und wird immer stärker, je mehr die Luftzufuhr durch den Zuluftkanal gedrosselt wird. Machen wir jetzt das Umgekehrte, d. h. schliessen wir den Abluftkanal und pressen, etwa mit Hilfe eines Ventilators, vorgewärmte Luft durch den Zuluftkanal in den Raum hinein, so haben wir den

dadurch hervorgerufenen Druck in dem Kräfte-diagramm nach der entgegengesetzten Seite abzutragen, und wir sehen die neutrale Zone nach unten in die Lage *N''N''* sich bewegen. Ist die Pressung gross genug, so kann die neutrale Zone sogar unterhalb des Fussbodens sich einstellen, d. h. es sind in diesem Falle alle Druckkräfte von innen nach aussen gerichtet, der Zug hat vollkommen aufgehört, da keine kalte Luft von aussen her in den Raum eintreten kann. Eine solche Ventilationsanlage führt den Namen Überdrucklüftung, während die zuerst beschrie-



bene Anordnung Unterdrucklüftung genannt wird. Die grosse praktische Bedeutung derartiger Überlegungen wird in der Lüftungstechnik in den letzten Jahren immer mehr anerkannt und hat dahin geführt, dass man jetzt mehr als früher darnach trachtet, in Krankenhäusern, Schulräumen, Versammlungslokalen, Theatern usw. das Überdruckprinzip, womöglichst mit Hilfe von Ventilatoren, durchzuführen, wie es in Amerika seit Jahren allgemein üblich ist. Küchen und Aborte, sowie alle Räume, in denen sich Gerüche entwickeln, müssen jedoch mit Unterdruck gelüftet werden,



um ein Verbreiten der Gerüche im übrigen Hause zu verhindern.

Da es sich bei derartigen Ventilationsanlagen um äusserst geringe Drucke, um Millimeter oder Bruchteile eines Millimeters Wassersäule handelt, so können auch befriedigende Resultate nur auf Grund von sehr vorsichtig angestellten Berechnungen erzielt werden. Zum experimentellen Nachweise so ausserordentlich geringer Druckdifferenzen hat bereits Recknagel ein Differentialmanometer angewendet: In einem Metallgefäss von 10 cm Durchmesser (Abb. 78) ist unten in einem Zapfen drehbar eine graduierte Glasröhre von 2 bis 3 mm lichtigem Durchmesser befestigt, die in jeder beliebigen Neigung festgestellt

*) Siehe *Handbuch der Hygiene* von v. Pettenkofer und v. Ziemssen, Leipzig 1894.

werden kann. Wird das Instrument mit einer Flüssigkeit (Petroleum, Alkohol) gefüllt, so steht diese in beiden Schenkeln nach dem Gesetze der kommunizierenden Röhren gleich hoch. Schliesst man nun das Metallgefäss mittels eines geschliffenen Glasdeckels luftdicht ab und bringt diesen Luftraum durch einen Schlauch mit einer Glasröhre in Verbindung, welche in der Nähe des Fussbodens, wo beispielsweise die herrschende Druckdifferenz bestimmt werden soll, durch die Wand des Raumes gesteckt und frei mit der Atmosphäre verbunden ist, so findet in der Glasröhre ein Steigen oder Fallen der Flüssigkeit statt, je nachdem an der zu messenden Stelle Über- oder Unterdruck herrscht. Aus der Neigung der Röhre und der Grösse des Ausschlages ($n_1 - n_2$) des Flüssigkeitsfadens lässt sich die Druckgrösse p leicht berechnen, indem man diesen Ausschlag mit dem durch Eichung des Mikromanometers festgestellten und vom Neigungswinkel der Glasröhre abhängigen Reduktionsfaktor f multipliziert:

$$p = f (n_1 - n_2) \text{ mm W.-S.}$$

In der Praxis hat sich diese Theorie der neutralen Zone sehr gut bewährt. Ein gutes Beispiel dafür ist der neue Sitzungssaal der städtischen Kollegien in Nürnberg. Einer Beschreibung von Ingenieur O. Krell sen. entnehme ich folgende Stelle:*) „Der bis dahin benutzte Sitzungssaal im alten Rathause war eng und niedrig, vor allem jedoch waren die Vorrichtungen zur Beheizung und Lüftung äusserst mangelhaft. Die Heizung geschah durch zwei altertümliche Kachelöfen. Der Luftwechsel sollte durch drei auf die Saaldecke aufgesetzte weite Luftschlote vermittelt werden. Sobald die Klappen dieser Schlote geöffnet wurden, entstand ein unerträglicher Zug, sodass diese Einrichtung fast nie benutzt werden konnte. Durch die Gasbeleuchtung und die Ansammlung von Menschen stieg bei längeren Abendsitzungen des Gemeindegremiums die Saaltemperatur öfter auf 26° und mehr, was bei fehlendem Luftwechsel sehr unangenehm empfunden wurde. Die an den nach dem ungeheizten Korridor führenden Türen und dicht an den Fenstern sitzenden Herren hatten ausserdem durch die durch alle Spalten eintretende kalte Zugluft zu leiden.“ Nach einem Projekte von Krell wurde nun der neue Sitzungssaal mit einer Überdrucklüftung versehen, welche bereits seit sechs Jahren die besten Resultate in bezug auf vollkommen zugfreie Lüftung liefern soll. Dies ist dadurch möglich, dass im ganzen Raume Überdruck gegen die Aussenluft gehalten wird, welcher 1 m über Fussboden gemessen im Mittel gegen 0,2 mm Wassersäule beträgt.

*) Vgl. *Gesundheitsingenieur* 1906, Nr. 40, Verlag R. Oldenbourg, München.

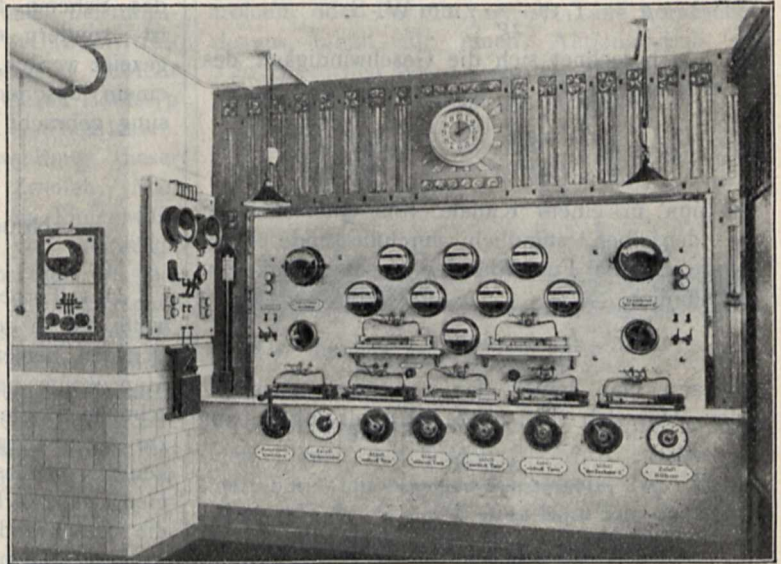
Je grösser und höher ein Saal ist, desto schwieriger wird es natürlich, einen Luftüberdruck am Fussboden herbeizuführen; denn infolge der Porosität der Baumaterialien und durch die Ritzen und Fugen der Fenster, sowie beim jedesmaligen Öffnen von Türen gehen oft so ansehnliche Luftmengen verloren, dass zur Erzielung eines wenn auch nur geringen Überdruckes ganz bedeutende Maschinenarbeit zum Einpressen frischer Luft geleistet werden muss. Deshalb muss auf besonders dichte Herstellung der Umfassungswände und Fenster in grossen Sälen ein Hauptgewicht gelegt werden.

Eine ebenso interessante wie höchst schwierige Aufgabe ist, um nur noch ein Beispiel anzuführen, die Lüftung grosser Theater, die sehr hohe Anforderungen an die Erfahrung und die Kenntnisse des Ausführenden stellt. Es handelt sich dabei um die Erzielung einer in den verschiedenen Höhen möglichst gleichmässigen, angenehmen Temperatur, um die sorgfältige Vermeidung von Zugerscheinungen und schliesslich darum, die Ventilationsanlage so zu bauen, dass bei einem etwa entstehenden Theaterbrande das Umschgreifen des Feuers durch die Lüftungsanlage nicht begünstigt werden kann. Die sachgemässe Lüftung der Theater hat eine lange Geschichte. Es kommen hauptsächlich zwei Ausführungsarten in Betracht: erstens Einführung entsprechend gereinigter und vorgewärmter Luft am Fussboden und Abführung an der Decke, und umgekehrt zweitens Einpressung vorgewärmter Luft von der Decke aus und Abführung am Fussboden. Die Frage, welches von beiden Systemen prinzipiell vorzuziehen ist, ob die Aufwärts- oder die Abwärtslüftung, ist auch heute bei der grösseren Einsicht in die Verhältnisse und bei der erlangten grösseren Sicherheit in der Berechnung noch nicht entschieden und wird auch wohl nie entschieden werden, weil eben jeder besondere Fall seine besondere Lösung erheischt: schablonenmässiges Vorgehen ist hier am wenigsten angebracht. Es liegen für beide Arten der Lüftung günstige und schlechte Erfahrungen vor. Einig ist man sich heute aber wohl darin, dass im Zuschauerraum in der Nähe des Fussbodens ein Überdruck der Innenluft gegen aussen durch die Lüftungsanlage auf Grund der Theorie von der neutralen Zone erzielt werden muss. Geschieht dies nicht, so strömen beim jedesmaligen Öffnen der Verbindungstüren kalte Luftwellen in den Zuschauerraum hinein und verursachen unerträgliche Zugerscheinungen. Doppelte oder dreifache Türen als Windfänge können diesem Übel nicht abhelfen, nur durch Überdruck von innen nach aussen kann man dieser Unannehmlichkeit Herr werden. Eine selbstverständliche Forderung für die Theaterlüftung ist eine überall gleichmässige Temperaturverteilung zwischen

Zuschauerraum einerseits und Wandelgängen sowie Bühne andererseits. Die Bühne, welche ja eine bedeutende Höhe besitzt, muss also auch hauptsächlich in ihrem oberen Teile, welcher der Abkühlung besonders ausgesetzt ist, gut durchwärmt sein, weil sonst die kalten Luftmassen infolge ihrer Schwere die darunter lagernden Luftschichten durchbrechen und mit erheblicher Geschwindigkeit auf die Köpfe der Personen herabfallen würden. Besonderes Augenmerk ist auf die Erreichung gleicher Temperaturen auf der Bühne und im Zuschauerraum vor Beginn eines jeden Aktes zu richten, damit beim Aufziehen des Vorhanges sich keine unliebsame Bewegung ungleich erwärmter Luftschichten einzustellen vermag. Derartige theoretische Überlegungen sowie eingehende Studien an ausgeführten Anlagen in anderen Theatern haben zu der mustergültigen Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlage im Neuen Nürnberger Stadttheater beigetragen, welche nach den Angaben von Krell durch die Firma Emil Kelling in Berlin hergestellt wurde. Um einen Überdruck am Fussboden des Zuschauerraumes zu erzeugen, erschien es in diesem Theater notwendig, sowohl dem

sichtlich vereinigt. Die Temperaturen der Zuluft sowie von verschiedenen Stellen des Zuschauerraumes und der Bühne werden durch elektrische Fernthermometer angezeigt. Der im Zuschauerraum in jedem Augenblicke herrschende

Abb. 79.



Bedienungsraum der Heizungs- und Lüftungsanlage im Nürnberger Stadttheater, ausgeführt von Emil Kelling in Berlin.

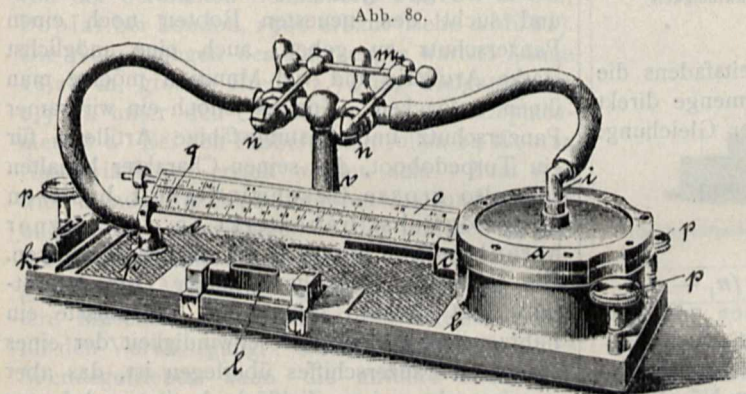


Abb. 80.

Pneumometer nach Krell der Firma G. A. Schultze, Charlottenburg.

letzteren als auch der Bühne durch getrennte Ventilatoren vorgewärmte Luft zuzuführen.

Von Wichtigkeit bei derartigen grossen Anlagen ist es, in jedem Augenblicke über die zugeführten Luftmengen, ihre Pressung und Temperaturverteilung in einem zentralen Bedienungsraum im Keller genau unterrichtet zu sein. So sind hier auf einem gemeinsamen Tableau (Abb. 79) alle diese Meldevorrichtungen über-

Luftdruck wird durch Mikromanometer von Krell (Abb. 80), eine wenig abgeänderte Konstruktion des besprochenen Recknagelschen Differentialmanometers, auf einer Skala direkt abgelesen. Eben solche Apparate, hier Pneumometer bzw. Volumeter genannt, dienen zur direkten Ablesung der durch die Ventilatoren geförderten Luftmengen mittels der ebenfalls von Recknagel durchgebildeten Stauscheibenmethode auf folgende Weise. Recknagel fand den Druck P_1 , welchen ein mit v m/Sek. sich bewegendem Luftstrom (Abb. 81) von der Dichtigkeit γ auf die Mitte einer Kreisscheibe ausübt, wenn B den Druck der ruhenden Luft gleich dem Barometerstande bezeichnet, zu:

$$P_1 = B + \frac{v^2}{2g} \gamma,$$

während er den gleichzeitig auf der Rückseite herrschenden Unterdruck zu

$$P_2 = B - 0,37 \frac{v^2}{2g} \gamma$$

bestimmte. Recknagel versah die Scheibe mit Bohrungen (wie Abb. 79 zeigt) und verband

diese durch Schläuche mit seinem Mikromanometer, sodass die Differenz der beiden Drucke in dem Ausschlag p des Flüssigkeitsfadens zum Ausdruck kam:

$$P_1 - P_2 = B + \frac{v^2}{2g} \gamma - B + 0,37 \frac{v^2}{2g} \gamma$$

$$p = 1,37 \frac{v^2}{2g} \gamma \text{ mm W.-S.}$$

Hieraus berechnet sich die Geschwindigkeit des Luftstromes zu

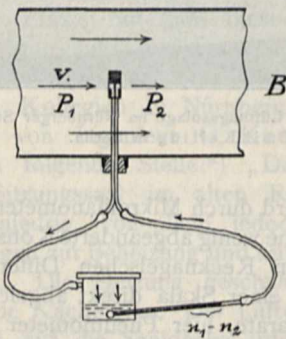
$$v = \sqrt{\frac{2gp}{1,37 \cdot \gamma}} = 3,78 \sqrt{\frac{p}{\gamma}}$$

Da nun in einem Kanale vom Querschnitt F die denselben stündlich durchfliessende Luftmenge L eine Funktion der Geschwindigkeit v ist, nämlich

$$L = 3600 \cdot F \cdot v,$$

so kann man hinter der geeigneten Glasröhre einen Massstab (vgl. Abb. 80) anbringen, auf

Abb. 81.



Manometrische Bestimmung der Luftgeschwindigkeit in Kanälen.

welchem am Stande des Flüssigkeitsfadens die in jedem Momente geförderte Luftmenge direkt abgelesen werden kann gemäss der Gleichung:

$$L = 3,78 \cdot 3600 \cdot F \cdot \sqrt{\frac{p}{\gamma}} \text{ cbm/Std.}$$

oder:

$$L = \text{const.} \sqrt{\frac{p}{\gamma}} = c \cdot \sqrt{\frac{f(n_1 - n_2)}{\gamma}}$$

Diese manometrische Messung der Luftgeschwindigkeit und der Luftmengen hat sich im Nürnberger Stadttheater gut bewährt. Die Art und Weise der Ablesung der Mikromanometer auf einer geeigneten Glasskala erscheint noch etwas unbequem, und ein Instrument, welches mit gleicher Genauigkeit eine Zeigerablesung gestattete, etwa nach Art der Zeigeranometer, Ampère- und Voltmeter, würde jedenfalls überall willkommene Aufnahme finden. Auf dem genannten Tableau (Abb. 79) sind gleichzeitig die Anlasswiderstände für die Ventilatoren, sowie die Fernstell-

vorrichtungen für die Luftklappen angebracht, sodass eine Einregulierung der Luftmenge, ihrer Temperatur und Pressung möglich ist, ohne dass der Maschinist nötig hat, seinen Posten im Reguliererraum zu verlassen. Es muss besonders betont werden, dass mit der Beschreibung der Anlage im Nürnberger Theater nun nicht etwa das Schema für eine Theaterlüftung gegeben ist, sondern es sollte nur an einem Beispiele gezeigt werden, wie diese schwierige Aufgabe in einem besonderen Falle zur befriedigenden Lösung gebracht wurde. (Fortsetzung folgt.)

Neue Motortorpedoboote.

Mit drei Abbildungen.

Das Torpedoboot als Träger der Torpedowaffe hat in den letzten Jahrzehnten in fast allen Marinen bemerkenswerte Wandlungen erfahren. Man wollte bei uns zuerst kleine, jedoch sehr schnelle Boote schaffen und sie als Fahrzeuge zur Verteidigung der Küsten benutzen. In neuerer Zeit ist jedoch nicht nur ihr Displacement ganz erheblich gewachsen, sondern auch die Geschwindigkeit nicht unwesentlich erhöht worden. Damit ist auch ihr Verwendungszweck ein anderer geworden. Beweis: die heutigen Hochseetorpedoboote. Während die Wasser-Verdrängung bei den ersten Schichaubooten ca. 150 t betrug, haben die neuesten Boote der deutschen Marine ein Displacement von 500 t bereits überschritten. Das hat zur Folge, dass die Zielfläche wesentlich grösser geworden und auch die Baukosten pro Boot ganz bedeutend gestiegen sind. Man geht noch weiter und sucht den neuesten Booten noch einen Panzerschutz zu geben, auch eine möglichst starke Artillerie und viel Munition möchte man ihnen aufpacken. Nun ist jedoch ein wirksamer Panzerschutz und leistungsfähige Artillerie für ein Torpedoboot, das seinen Charakter behalten soll, also grosse Geschwindigkeit besitzen und möglichst unbemerkt an den Gegner herankommen muss, so gut wie ausgeschlossen. Die Schaffung eines ganz neuen Torpedoboot-typs liegt deshalb sehr nahe. Es müsste ein Fahrzeug sein, dessen Geschwindigkeit der eines modernen Panzerschiffes überlegen ist, das aber nur eine sehr geringe Zielfläche besitzt, und dessen Unterwasserteile stark geschützt sind, das also eine Art Torpedo-Monitor darstellt. Von einer erheblichen Verstärkung der Artillerie müsste wohl auf jeden Fall abgesehen werden. Soweit die Entwicklung und die Entwicklungsmöglichkeit der heutigen Torpedoboote.

Seit der Verwendung der Torpedowaffe gingen damit einher Bestrebungen, kleinere Boote mit Dampfbetrieb, die an Bord grösserer Schiffe mitgeführt werden konnten, mit Torpedoarmierung

auszurüsten. Sie sollten im Vorpostendienst bei der Hochseeflotte Verwendung finden. Die ersten diesbezüglichen Versuche wurden von England gemacht. Die Boote gelangten auch in verschiedenen Marinen zur Ausführung, sie erfüllten jedoch nicht die in sie gesetzten Erwartungen und wurden bald wieder abgeschafft. Die ausserordentliche Vervollkommnung und Leistungsfähigkeit der Verbrennungskraftmaschinen — es gibt solche, die pro Kilogramm Gewicht bereits 1 PS leisten — hat aber diesen Bootstyp in neuester Zeit wieder von neuem erstehen lassen.

Über die vorteilhafte Verwendung dieser Motortorpedoboote besteht kein Zweifel. Man sagt sich ferner, dass man für ein Linienschiff wie die *Dreadnought* etwa 300 derartige Torpedofahrzeuge zu bauen imstande ist, die infolge ihrer Überzahl auch einem starken Gegner gefährlich werden können. Es ist auch zweifellos sehr verlockend, auf einem in See befindlichen Kriegsschiff innerhalb weniger Minuten ein Boot klar zum Torpedogefecht zu besitzen.

Besonders die englische Marine beschäftigt sich wieder lebhaft mit der Frage, Motorboote

Abb. 82.



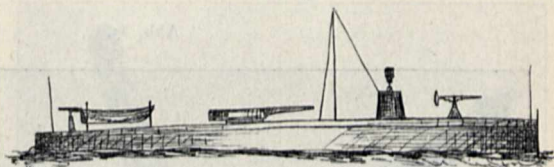
Motortorpedoboot der englischen Kriegsmarine, erbaut von Yarrow & Co., Poplar.

für grössere Kriegsschiffe mit Torpedoarmierung auszurüsten. Das erste derartige Boot wurde von der berühmten Schiffswerft Yarrow & Co., Poplar bei London, 1906 erbaut (siehe Abb. 82). Die Abmessungen des Fahrzeuges waren: Länge 18,28 m, grösste Breite 2,74 m, Tiefgang vorn 0,3 m, unter den Schrauben 1,0 m. Displacement 8 t. Bei den Probefahrten sollen 24 Knoten Geschwindigkeit erzielt worden sein. Zum Antrieb dienen drei Benzinmotoren von rund 300 PS und 1000 Umdrehungen in der Minute, die auf drei Schraubenwellen arbeiten. Die seitlich angeordneten Maschinen haben je acht, die mittlere Maschine vier Zylinder. Erstere sind nur für den Vorwärtsgang. Unter Einschaltung eines Wendegetriebes kann die mittlere auch zum Rückwärtsfahren benutzt werden. Die Torpedoarmierung soll allem Anschein nach im vorderen Teil des Bootes untergebracht werden.

Auch von der englischen Firma Thornycroft ist bereits ein derartiges Fahrzeug hergestellt. Die Dimensionen sind: Länge 13 m, Breite 2 m und Tiefgang 0,85 m. Der Bootskörper aus verzinktem Siemens-Martinstahl wiegt mit seiner gesamten Ausrüstung inkl. Maschine und einem 35 cm-Whitehead-Torpedo $4\frac{1}{2}$ t. Zum Propellerantrieb dient ein

vierzylindriger Explosionsmotor von 120 PS, der dem Boote eine Geschwindigkeit von 18 Knoten verleiht. Zum Anlassen der Maschine dient Pressluft. Das Maschinenfundament ist, um an Gewicht zu sparen, aus Aluminium hergestellt. Der komplette Motor wiegt mit Fundament nur 1270 kg. Zur Aufnahme des Brennstoffes, Petroleum oder Paraffin, ist ein Tank vorgesehen, dessen Inhalt für einen Aktionsradius von 120 Seemeilen bei 12 sm Geschwindigkeit pro Stunde genügt. Bootsform: Tetraeder.

Abb. 83.

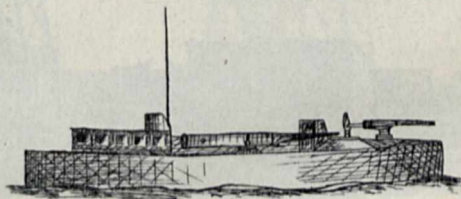


Motortorpedoboot der italienischen Kriegsmarine, erbaut von Fiat San Giorgio, Spezia.

Hierzu gehört auch das in Frankreich nach den Plänen des Grafen Recopé erbaute Vedetteboot mit Torpedolanzierröhr (vgl. *Prometheus* XVIII, S. 656). Das Boot hat 16 Knoten Geschwindigkeit und einen Aktionsradius von 110 Seemeilen.

Auf der I. Internationalen Motorbootausstellung in Kiel 1907 wurde von der Schiffswerft Fiat San Giorgio, Spezia, ein Motortorpedoboot ausgestellt. Die Abmessungen waren: Länge 12,25 m, Breite 2,7 m, Tiefgang 0,66 m. Der Bootskörper bestand aus verzinktem Stahlblech. Es waren zwei Benzinmotoren von zu-

Abb. 84.



Motortorpedoboot der russischen Kriegsmarine, entworfen von Lewis Nixon.

sammen 200 PS hintereinander angeordnet, die auf eine gemeinsame Schraubenwelle arbeiteten. Die Motoren wurden mittels Druckluft angelassen und umgesteuert. Gewicht des Schiffskörpers einschliesslich Maschinenanlage 7 t. Das Boot fasst für 180 Seemeilen Brennstoffvorrat. Zwei Torpedoröhre für 35 cm-Torpedos haben zu beiden Seiten des Maschinenraumbelichtes Aufstellung gefunden (vgl. Abb. 83). Im Kriegsfalle finden auf dem Vorderteil eine 4,7 cm-Schnellfeuerkanone und hinten seitlich zwei Maschinengewehre Aufstellung.

Die russische Marine besitzt ebenfalls mehrere von dem amerikanischen Konstrukteur Lewis

Nixon entworfene Motortorpedoboote (vgl. Abb. 84), deren Geschwindigkeit 20 Seemeilen beträgt. Sie wurden s. Z. in der Tagespresse irrtümlich für Unterseeboote gehalten. Sie sind 27,43 m lang, 3,35 m breit und haben bei 34 t Displacement 1,2 m Tiefgang. Die maschinelle Einrichtung wiegt 15,5 t. Der Aktionsradius beträgt bei voller Geschwindigkeit 400 Seemeilen. Zum Antrieb dienen zwei sechszylindrige Benzinmotoren, die zwei Schraubenwellen antreiben. Die Umsteuerung erfolgt mittels Druckluft. Ein solches Boot brachte eine Reise von

Abb. 85.



Turm-Verladekran in Arbeitsstellung.

New York nach dem Schwarzen Meere unter schwierigen Verhältnissen zur Ausführung. Später wurden die Boote jedoch aus dem Schwarzen Meer zurückgezogen und mit der Bahn nach Petersburg befördert. Die Bewaffnung besteht aus einem Lanzierrohre für 45 cm-Torpedos, einer 4,7 cm-Schnellfeuerkanone und zwei Maschinengewehren.

Die beschriebenen Boote besitzen ein so geringes Displacement, dass ihre Unterbringung an Bord und die Vonbordnahme, selbst wenn sie ganz erheblich grösser wären, ohne besondere Schwierigkeit jederzeit erfolgen kann. Die Zukunft gehört jedoch den Tauchbooten, und zwar Tauchbooten von solcher Grösse, dass sie, wie

die vorbeschriebenen Boote, noch an Deck grosser Schiffe mitgeführt werden können, um sie im gegebenen Moment von Bord geben zu können. Man würde durch sie erreichen, dass die ausserordentlich komplizierte und nach dem Urteil vieler Marineoffiziere in ihrem Gefechtswert sehr problematische Torpedoarmierung der Panzerschiffe verschwindet. Auch hierin sind uns Frankreich und die Vereinigten Staaten voraus, sodass über kurz oder lang auch die deutsche Marine hierzu Stellung nehmen muss.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass die

französische Marine seit kurzem ein Spezialschiff für

Unterbringung mehrerer Motorboote und Unterseeboote, die mit Torpedoausstossrohren versehen sind, besitzt. Es handelt sich um das Torpedodepotschiff

Foudre. Es hat den Zweck, die Boote bei Seekämpfen im geeigneten Moment in der Nähe des Kampfortes auszusetzen. Die Zahl der an Bord unterzubringenden Fahrzeuge beträgt acht, je vier vor und hinter den Schornsteinen.

Es liegt nahe, ein solches Spezialschiff ganz der Eigenart und dem Verwendungszweck der Torpedowaffe entsprechend für den Seekrieg auszugestalten. Dann werden die auf dem Torpedodepotschiff dem kommandierenden Admiral zur Verfügung stehenden Torpedofahrzeuge den Kreuzern und Linienschiffen die Torpedowaffe ersetzen, die heute in unvollkommener und unzweckmässiger Weise im Schiff festgelegt ist. Ferner

sprechen gewichtige Gründe dafür, das Torpedodepotschiff auch zu Lazarettzwecken zu benutzen. Eine solche Verwendungsmöglichkeit ist dadurch gegeben, dass nach Aussetzung der Boote Hilfskräfte frei werden, und dass das Schiff sich stets ausserhalb der Gefechtszone befindet.

WIKING. [10673]

Turmkrane der Panama Railroad Co. in La Boca, Panama,

gebaut von der Shaw Electric Crane Co.

Mit zwei Abbildungen.

Wir sind in neuerer Zeit gewohnt, im Hebezeugbau, insbesondere beim Bau von Transport-

und Verladeeinrichtungen stets neuen, den jeweiligen Verhältnissen angepassten und daher häufig sehr eigenartigen Konstruktionen zu begegnen. In der Originalität der Lösungen, in der Genialität und dem Wagemut der Konstruktionen sind uns die Amerikaner vielfach noch voraus, und wenn sich auch ihre Bauarten durchaus nicht einfach auf unsere hiesigen Verhältnisse übertragen lassen, so ist doch ihr Studium interessant und anregend.

Ein solches eigenartiges Hebezeug, ein Turm-Verladekran für die Werft der Panama Railroad Co. an dem Endpunkt ihrer Linie in La Boca am Stillen Ozean in Panama, ist in Abb. 85 und 86 dargestellt; acht gleiche Stück dieser Bauart sind kürzlich von der Shaw Electric Crane Co. in Muskegon, Mich., für die genannte Werft gebaut und dort in Betrieb genommen worden.

Massgebend für die Konstruktion war einmal, dass zwischen dem Rand der Kaimauer und den Verladeschuppen nur Platz für ein Krangleis von 3,4 m Spur war, sodann, dass der Unterschied des Wasserspiegels bei Ebbe und Flut dort rund 6,5 m beträgt, und endlich, dass vorgeschrieben war, dass das äussere Ende des Auslegers bei Hochwasser noch Lasten über die Decks der grössten Schiffe heben und zu gleicher Zeit das hintere Ende des Auslegers so tief stehen sollte, dass es in die Türen der Verladeschuppen hineingeführt werden kann. Um diese verschiedenen Bedingungen gleichzeitig zu erfüllen, wurde die aus den Abbildungen zu ersiehende Form eines über einem kräftigen Portale aufgebauten Fachwerk-Turmkranes gewählt, in welchem ein Auslegerarm um eine wagerechte Achse schwingt, dessen Höhenlage durch einen Seilflaschenzug von der Spitze des Turmes aus geregelt wird.

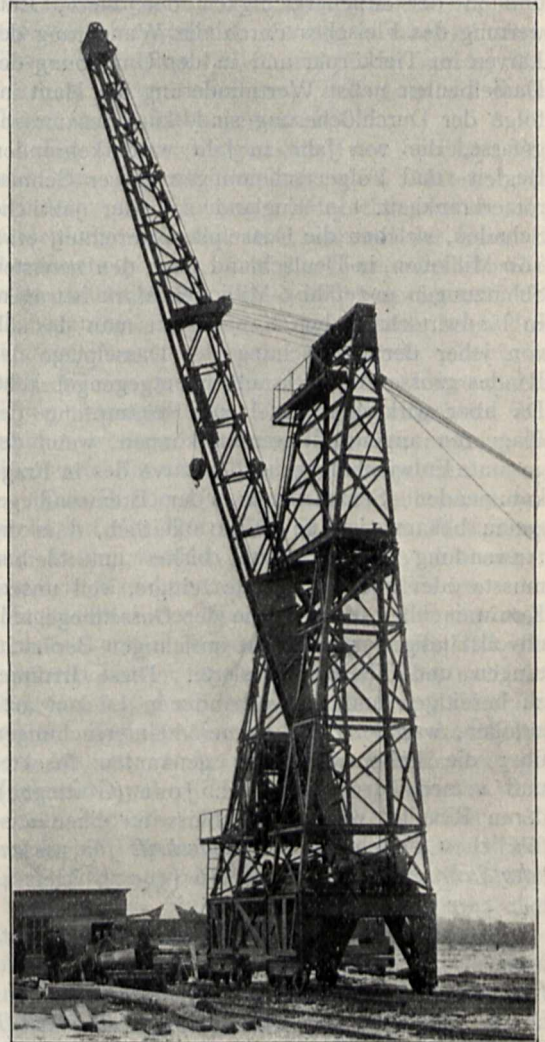
Abb. 85 zeigt den Kran in der Arbeitsstellung; dabei ist der Ausleger um etwa 30° gegen die Wagerechte schräg gestellt. Abb. 86 zeigt den Kran mit hochgezogenem Ausleger, in welcher Stellung der Kran an den Verladeschuppen vorbei vor die Luken der Schiffe verfahren werden kann. Der höchste Punkt des Auslegers liegt in dieser Stellung rund 30 m über der Kaimauer-Oberkante.

Das Portal läuft auf sechs Rädern, 2×2 an der äusseren und 2×1 an der inneren Seite; da die Kaimauer sich setzen könnte, so sind die Räder in Balanciers gelagert, wodurch etwaige Unebenheiten des Krangleises ausgeglichen werden, ohne dass das Eisenfachwerk des Gerüsts zusätzliche Spannungen erhält. Das Portal ist so gebaut, dass zwischen dem Krangleis Güter 2 m hoch aufgestapelt werden können. Die Windwerke und sämtliche Motoren mit den zugehörigen Vorgelegen usw. sind auf der Decke des Portales aufgestellt, die Laufräder werden

von hier durch Ketten getrieben. Das Führerhaus ist etwas über der Portaldecke im Gerüst untergebracht, sodass der Führer die Last in jeder Stellung verfolgen kann.

Der Kran hat eine Tragfähigkeit von 4 t, eine Ausladung von 33 m und je 50 m Arbeitsgeschwindigkeit für das Heben der Last und das Aus- und Einfahren der Katze. Die beiden anderen Bewegungen für das Verfahren des Kranes und das Heben und Senken des Aus-

Abb. 86.



Turm-Verladekran mit hochgezogenem Ausleger, Verfahrstellung.

legers, die nur verhältnismässig selten vorgenommen werden, haben geringe Geschwindigkeiten erhalten.

Dementsprechend sind als Motorstärken verwendet: Hubmotor 65 PS, Katzenfahrmotor 40 PS, Kranfahrmotor 24 PS und Ausleger-Hubmotor 8 PS.

Der ganze Kran wiegt rund 50 t.

Der Entwicklungsgang der Larve der
Rinderbremse
(*Hypoderma bovis de Geer*).

Der Schaden, welchen die Dasselkrankheit des Rindes alljährlich der Landwirtschaft, der Lederindustrie und dem Fleischergewerbe bringt, äussert sich in der mannigfaltigsten Weise. Verletzungen infolge der ungeheuren Aufregung, in welche die Weiderinder durch die Annäherung der Bremsenfliege versetzt werden, gleichzeitig dadurch verursachter Rückgang im Nährzustand und in der Milchergiebigkeit der Tiere, Entwertung des Fleisches durch die Wanderung der Larven im Tierkörper und in der Umgebung der Dasselbeulen nebst Wertminderung der Haut infolge der Durchlöcherung sind, kurz zusammengefasst, die von Jahr zu Jahr wiederkehrenden Begleit- und Folgeerscheinungen dieser Schmarotzerkrankheit. In England soll der jährliche Schaden, welchen die Dasselplage anrichtet, etwa 160 Millionen, in Deutschland nach den neuesten Schätzungen ungefähr 6 Millionen Mark betragen. In landwirtschaftlichen Kreisen hat man deshalb von jeher der Erforschung der Dasselplage des Rindes grosse Aufmerksamkeit entgegengebracht. Da aber wirksame Mittel zur Bekämpfung der Plage nur angewandt werden können, wenn der gesamte Entwicklungsgang der Larve des in Frage kommenden Schmarotzers, der Bremsenfliege, genau bekannt ist, so ist es erklärlich, dass die Anwendung solcher Mittel bisher unterbleiben musste oder keine Resultate zeitigte, weil unsere Kenntnis über die Biologie der Dasselfliege teils unvollständig war, teils auf unrichtigen Beobachtungen und Theorien basierte. Diese Irrtümer zu beseitigen und die vorhandenen Lücken auszufüllen, war der Zweck neuerer Untersuchungen über die Lebensweise des genannten Insektes und seiner Larven von H. Jost (Göttingen), deren Resultat wir im Anschluss an einen ausführlichen Bericht in der *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, Band 86 (1907), Heft 4, hier kurz wiedergeben wollen.

Die Rinderbremse, auch Bremsenfliege, Hautbremse, Biesfliege und Dasselfliege genannt, *Hypoderma bovis de Geer*, gehört zur Dipterenfamilie der Bies- oder Dasselfliegen (*Oestridae*). Sie ist von allen Ochsenbremsen die verbreitetste in Europa und kommt je nach den Weideverhältnissen bald früh, bald spät, bei uns in Deutschland fast regelmässig zwischen Juni und September, zur Entwicklung. Die Länge der Fliege beträgt 15 bis 17 mm. Sie lebt nur einige Tage und nimmt während dieser Zeit keine Nahrung zu sich, sondern ist einzig und allein auf die Erhaltung der Art bedacht. Das Weibchen ist mit einer fernrohrähnlichen Legeröhre versehen, welche fälschlich als Bohrer bezeichnet wird und lange Zeit auch als solcher

gedeutet wurde. Bis zum Jahre 1863 hielt man nämlich allgemein an der zuerst von W. Meigen 1824 aufgestellten Ansicht fest, dass das Weibchen von *Hypoderma bovis* mittels seiner Legeröhre die Haut der Rinder anbohrt und alsdann seine Eier in die Subcutis derselben ablege; unmittelbar unter der Haut sollte dann, im Gegensatz zu den übrigen Östriden, deren Larven in den inneren Organen der Wirtstiere wandern, die Entwicklung der Larven sich abspielen.

Die Ansicht von Meigen fand eine wesentliche Stütze in dem unter dem Namen „Biesen“ bekannten Gebahren der Rinder beim Herannahen des Insektes, das von den Anhängern dieser Theorie als instinktive Furcht vor dem bevorstehenden Schmerz, den das Einstechen des Legestachels in die Haut verursachen sollte, angesehen wurde. Dies ist jedoch nicht richtig. Würde die Fliege wirklich stechen, so würde der dadurch hervorgerufene Schmerz das Tier zu Äusserungen des Schmerzes und energischen Gegenmassregeln, wie Scheuern, Ausschlagen, Wälzen und dergl. veranlassen. Gerade das Gegenteil ist aber der Fall. Nur solange das Summen der Fliege ertönt, zeigt das Tier die bekannte Unruhe; sobald sie sich auf ihm niedergelassen hat, verhält es sich durchaus ruhig. Man kann das „Biesen“ der Rinder daher nur so erklären, dass die *Hypoderma* in derselben Weise summt, wie andere, von den Rindern wegen ihrer schmerzhaften Stiche gefürchteten Insekten, unter denen namentlich die als „Bremsen“ bezeichneten Tabaniden zu nennen sind. Zudem ist jetzt auch erwiesen, dass die Legeröhre ihrem ganzen Bau nach völlig ungeeignet ist, die Haut des Rindes zu durchdringen, abgesehen davon, dass sie dazu auch viel zu kurz ist. Den schlagendsten Beweis gegen Meigens Annahme liefert jedoch die in den letzten Jahren gemachte Beobachtung, dass nach dem Schwärmen der Fliege Monate hindurch die jungen Larven in den verschiedensten Körperteilen gefunden werden, wohin sie nur durch das Maul des Tieres gelangt sein können.

Abgesehen von der Bauart der Legeröhre, weist auch die eigenartige Beschaffenheit des Eies der *Hypoderma* auf eine ganz andere Deutung des Legeaktes hin. Mit Hilfe der beim Schwärmen der Fliege gemachten Beobachtungen stützten Clark und Brauer auf den eigentümlichen Bau des Eies den ersten, bislang auch unbestrittenen Teil ihrer Theorie, nach welcher die Bremsenfliege ihre Eier während des Legeaktes an die Haut oder Haare der Weidetiere klebt. Spätere Beobachtungen haben dies bestätigt und des weiteren gelehrt, dass *H. bovis* mit Vorliebe ihre Eier an den Haaren der Beine, der Keulen, der Weichen und der unteren Bauchgegend der Weidetiere befestigt. Die Bauart

der Eier unterstützt diese Beobachtung in vollem Masse. Am hinteren Ende des Eies befindet sich nämlich ein Fortsatz, der, wie von Brauer durch das Ausdrücken eines Eierstockes nachgewiesen wurde, beim Eierlegen zuerst aus der Legeröhre tritt und infolge dieses Umstandes sowie durch seine zweilappige, klebrige Beschaffenheit besonders dazu geeignet ist, sich um die Haare zu legen und daran festzuhaften. Die Festigkeit der Eihülle, welche das Ei gegen von aussen einwirkende Schädlichkeiten zu schützen vermag, und die Ähnlichkeit der Eier von *H. bovis* mit denen der Pferdemengebremse (*Gastrophilus*), welche man immer an die Haarspitzen geklebt findet, bestätigen die Richtigkeit der Brauerschen Auslegung.

Brauer nahm nun weiter an, dass das Ausschlüpfen der Larve aus dem Ei auf der Körperoberfläche des Wohntieres erfolgt, und dass die jungen Larven alsdann die Haut durchbohren, um in das Unterhautgewebe (Subcutis), ja bis in die Hautmuskeln und die oberflächlichen Rückenmuskeln zu gelangen. Da ihre Oberfläche nackt sei — was in Wirklichkeit nicht der Fall ist —, so gehe das Eindringen leicht von statten, und auch die Gewebe würden nicht weiter angegriffen, da sich nach seiner Meinung die Larven ziemlich ruhig verhalten sollten. Dieser Ansicht schlossen sich die meisten Autoren, einige mit nur geringen Abweichungen, an, und bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts herrschte diese Theorie fast allgemein, obwohl Brauer direkte Beweise dafür nicht erbracht hatte. Die Ergebnisse der exakten Fleischschau vom Jahre 1884 bis jetzt haben aber diesen zweiten Teil der Hypothese Brauers mit allen ihren Modifikationen über den Entwicklungsgang der Larven von *H. bovis* stark ins Wanken gebracht. Es wurden nämlich bei der näheren Untersuchung der einzelnen Gewebe und Organe des Tierkörpers von zahlreichen Beobachtern je nach dem Zeitpunkt der vorgenommenen Untersuchung in und an den Wandungen des Schlundrohres, am Mageneingang, unter dem Brust- und Bauchfell, in der Milz, der Nierenkapsel und im Fett des Wirbelkanals der Weiderinder junge Larven gefunden, deren Ähnlichkeit mit den bereits bekannten ersten Stadien anderer Hypodermelarven auffiel. Mehr und mehr kam man daher zu der Ansicht, dass die Larven durch Ablecken in das Maul der Tiere gelangen, dass sie dann, sei es direkt vom Schlund aus oder durch die Magenwände hindurch, in die inneren Gewebe des Körpers eindringen, hier lange Zeit hindurch umherwandern, so auf verschiedenen Wegen bis in das Unterhautgewebe und von dort durch die Dasselbeulen nach aussen gelangen sollten. Ob das Ei oder die bereits ausgeschlüpfte Larve vom Wirtstier auf-

genommen wird, auf welche Weise dies geschieht, ob durch Lecken oder auf anderem Wege, welche charakteristischen Merkmale das erste Larvenstadium von *H. bovis* aufzuweisen hat, welche Veränderungen mit dem Parasiten während der Dauer des ersten Stadiums vor sich gehen, an welcher Stelle im Innern des Tierkörpers die Larven sich einbohren, ob sie bei ihrer Wanderung bestimmte Bahnen innehalten oder auf den verschiedensten Wegen zur Endstation, der Subcutis des Rückens, gelangen, und wodurch die pathologisch-anatomischen Veränderungen der von den Parasiten berührten Gewebe hervorgerufen werden — über all diese Fragen herrschte bisher mehr oder minder Unklarheit, deren Beseitigung sich Jost in erster Linie zur Aufgabe gestellt hat.

Die Untersuchungen von Jost beziehen sich auf ein äusserst umfangreiches Material an Rindern aus Holsteiner Marschgegenden und Oldenburger Weiden, und zwar war der Umstand besonders günstig, dass die Tiere teils während, teils unmittelbar nach der Schwärmzeit der Ochsenbremse direkt von der Weide nach dem Untersuchungsort kamen. Es würde jedoch zu weit führen, wenn wir über die interessanten Untersuchungen des Verfassers eingehend berichten wollten; es seien daher nur kurz die Resultate derselben hier wiedergegeben.

Das Ei von *Hypoderma bovis* entwickelt sich nicht auf der Körperoberfläche des Wohntieres zur Larve, sondern gelangt durch Ablecken in den Verdauungskanal des Rindes. Am Magenendteil der Speiseröhre und dem Anfangsteil der ersten Magenabteilung zeigen sich die jüngsten Larven regelmässig und zuerst nach der Schwärmzeit der Fliege in grösserer Zahl. Der grösste Teil der Larven dringt vom Anfangsteil des Magens in das unter der Schleimhaut gelegene Gewebe des Schlundes, wandert hier einige Monate, vom Juli bis November zahlreich, bis Februar nur vereinzelt, und kehrt dann zum Ausgangspunkt zurück, um nach Durchbohrung der Muskelschicht des Schlundmagenteils in der Brust- und Bauchhöhle, zuletzt dem Verlauf der Blutgefässe und Nervenstränge folgend, dem Wirbelkanal zuzustreben. Nach einem drei Monate langen Aufenthalt im Wirbelkanal, der in der Regel auf die Monate Dezember bis März fällt, wandert die Larve durch die Wirbelöcher und das intermuskuläre Bindegewebe der Rückenmuskeln zur Subcutis, welche als die letzte Hauptsammelstelle der Larven während der Monate Januar bis Juni zu betrachten ist; nur vereinzelt Larven stellen sich schon früher, manche auch später an dieser Stelle ein. Die kleinere Zahl der Larven schlägt zu ihrer Wanderung durch den Körper des Wohntieres den eben geschilderten Weg nicht ein, sondern wählt hierzu mit Umgehung des Schlundes oder

des Wirbelkanals, hin und wieder auch beider, beliebige Körperstellen.

Bis zur Ankunft in der Subcutis dauert das erste Stadium der Larve, welches also kein Ruhestadium, sondern ein ausgesprochenes Wanderstadium ist. Auf dieser Wanderung reizt die Larve im jugendlichen Alter das sie umgebende Gewebe des Wohntieres nur schwach, bei fortgeschrittener Entwicklung dagegen heftiger, und zwar ist der Reiz vorwiegend auf die Wirkung der von der Larve ausgeschiedenen Sekrete zurückzuführen, der allerdings durch die Bedornung der Larve — jedes Glied ist mit etwa acht Dornenreihen besetzt — verstärkt wird. Schliesslich bohrt sich die Larve von der Subcutis aus in die Haut ein, in welcher infolge des fortgesetzten entzündlichen Reizes auf das umliegende Gewebe eine Neubildung von Bindegewebe und damit eine Einkapselung, die Bildung der Dasselbeule, vor sich geht. Während oder sofort nach der Durchbohrung und der Einkapselung findet die erste Häutung statt, mit welcher das erste Larvenstadium abschliesst.

Die Dauer des zweiten Stadiums beträgt einen Monat: Während dieser Zeit liegt der Parasit in der Dasselbeule, die sich an der Hautoberfläche immer mehr hervorwölbt. Der meist schon von der Larve des ersten Stadiums angelegte Ausführungskanal wird von der des zweiten Stadiums erweitert und die Wandungen desselben mittels der feinen Bedornung des hinteren Segmentes geglättet.

Mit der zweiten Häutung der Larve in der Dasselbeule nimmt das dritte Stadium seinen Anfang, das sich auf etwa $2\frac{1}{2}$ Monate erstreckt. Die Länge des Parasiten beträgt zu dieser Zeit etwa 2,4 mm, die Breite durchschnittlich 1,3 mm. Die reife Larve verlässt mittels energischer Kontraktionen die Dasselbeule, fällt zur Erde und verwandelt sich in den oberflächlichen Schichten derselben, falls die erforderlichen Bedingungen vorhanden sind, innerhalb 12 bis 36 Stunden zur Puppe; die Larvenhaut zieht sich zusammen und wird zur Puppenhülle. Die Puppe ist kahnartig, ihre Gestalt jedoch je nach dem Hervortreten der Seitenwülste sehr veränderlich. Ihre Farbe ist schwarzbraun, die Länge beträgt etwa 2,0 mm. Nach ungefähr 30 Tagen kommt das vollentwickelte Insekt, die Fliege, dadurch zum Vorschein, dass sie beim Auskriechen die Puppenhülle an der durch die Deckelnaht bezeichneten Stelle sprengt.

Zum Schluss behandelt Jost noch die Entstehung der Dasselbeulen, welche nach Ansicht von Stricker umgebildete physiologische Hautgebilde — Haartaschen oder Talgdrüsen — sein sollten. Verfasser kann sich auf Grund eingehender Untersuchungen dieser Ansicht nicht anschliessen, sondern weist nach, wie früher schon von Wedl geschehen, dass die Dassel-

beulen krankhafte, durch die Larve verursachte Neubildungen von Bindegewebe sind.

W. LA BAUME-Danzig. [10620]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In jüngster Zeit mehren sich die Angriffe gegen die Selektions- und selbst gegen die Deszendenztheorie, und von mancher Seite wird sozusagen alles bestritten, was mit diesen Theorien zusammenhängt. Auffallend ist dabei, dass die Angriffe in zahlreichen Fällen von Leuten ausgehen, die sich als Anhänger der Deszendenztheorie bekennen, um dann nahezu alles zu bezweifeln, was auf diesem Gebiete bisher Geltung hatte.

Ich werde vielleicht noch Gelegenheit haben, diesen Widerstreit der Meinungen näher zu besprechen; heute möchte ich nur bezüglich der Mimikry einiges sagen, und zwar deshalb, weil in den Rundschauartikeln der Nummern 917 und 918 dieser Zeitschrift Herr Weiss in Abrede zu stellen scheint, dass in den Schutzfarben und Schutzformen überhaupt ein Schutz begründet sei. Herr Weiss sagt zwar nicht, dass die Mimikry eine Chimäre ist, aber er bezweifelt, dass die Eigenschaften, die wir als mimetische auffassen, wirklich schützende Eigenschaften seien. Er führt verschiedene Beispiele an, welche die Mimikry illusorisch machen sollen, und besonders lange beschäftigt er sich dabei mit dem Hasen.

Herr Weiss sagt nämlich, dass der Hase durchaus nicht „infolge seines melierten Haarwuchses“ vor seinen Feinden geschützt sei. Ich will hier alle Schreibtisch- und Kathederweisheit bei Seite lassen und überlasse die Entscheidung in dieser Sache jedem Freilandmenschen, der die Tierwelt aus langjähriger autoptischer Erfahrung kennt. Wenn der Hase durch seine Farbe, die ihn dem Boden, den dürren Pflanzen usw. ähnlich macht, gar nicht geschützt ist, so ist es vollkommen logisch und muss sogar als zwingende Konsequenz ausgesprochen werden, dass es dann für ihn ganz gleichgültig wäre, ob er kohlschwarz oder aber im Herbst und Sommer schneeweiss wäre. Nun frage ich, ob ein kohlschwarzer oder ein schneeweisser Hase (der letztere in der schneelosen Zeit) ebensolche Aussicht hätte, vor seinen Feinden sein Leben zu bewahren, wie ein braun und grau melierter. Gewiss wird jeder Mensch, der auf dem Lande lebt und zu beobachten weiss, die Antwort geben: Ein Hase, der der Farbe nach seiner Umgebung ähnlich sieht, ist vor Feinden besser geschützt als einer, dessen Farbe von seiner Umgebung abweicht — das liegt doch auf der Hand. Denn auch der Hund bemerkt ihn bei ungünstiger Windrichtung in seinem Lager nicht. Und auch ein schwarzer Hase wäre leicht bemerkbar. Auf braunem oder gar auf gelbem Sand- oder Lehm Boden würde er sich so scharf abzeichnen wie ein grosses Stück Steinkohle. — Ich glaube, hierüber brauche ich nicht viel Worte zu verlieren.

Herr Weiss bemerkt noch: „Dazu kommt, dass der Hase eigentlich ein Nachttier ist, das in der Dunkelheit zur Äsung geht. Auch dabei spielt die Schutzfärbung keine Rolle.“ Das ist aber ein Irrtum! Solche Nächte, in welchen man gar nichts sehen kann, gibt es wenige. Ich weiss nicht, wie die Nächte im nebligen London oder in Stockholm aus-

sehen; wahrscheinlich werden aber auch dort nicht alle Nächte so finster sein, dass man Bäume anrennt oder auf der Landstrasse in den Graben fällt. Wenn überhaupt Sterne sichtbar sind, so erkenne ich ohne weiteres Licht, wie viel Uhr es ist. Ich habe hier einen graumelierten Kater, der genau so aussieht, wie eine Wildkatze; ferner eine fast ganz weisse und endlich eine dreifarbige Katze. Die weisse Katze bemerke ich immer, auch in bewölkter Nacht, wenn sie im Garten in meiner Nähe ist, die bunte meistens auch; aber den Kater mit dem Wildkatzenpelz kann ich in finsternen Nächten absolut nicht sehen. Es ist also ganz irrig zu behaupten, dass in der Nacht die Farbe für die schutzbedürftigen Tiere gleichgültig sei, oder, wie sich Herr Weiss ausdrückt: „In der Dunkelheit der Nacht spielt die Schutzfärbung keine Rolle.“ — Und dann kommt noch dazu: erstens, dass ein guter Teil der Nächte mondhell ist und, wie ich weiss, die Hasen mondhelle Nächte besonders lieben; zweitens, dass die Hasen auch in den Morgenstunden und bei Sonnenuntergang schon ihr Lager verlassen.

Der Hase, wie viele andere Tiere, hat als Feinde ebensowohl „Nasentiere“ wie „Augentiere“. Und da er von beiden Kategorien arg verfolgt wird, so hat er seine Schutzmittel gegen die einen wie gegen die anderen. Hätte er solche Schutzmittel nicht, so wäre er längst ausgerottet.

Die Hunde sind nun „Nasentiere“ und auf Hasen, wie jedermann weiss, sehr erpicht; dasselbe gilt von den Füchsen. Wer aber glaubt, dass die Hunde sogleich ohne weiteres den Hasen im Lager finden, befindet sich sehr im Irrtum. Nur selten fängt der undressierte Hund einen Hasen, höchstens einmal einen jungen, der noch nicht sicher auf den Läufen ist, oder einen kranken, z. B. einen verwundeten. Bei meinen drei Hunden, die auf der Puszta frei herumlaufen, und die mich sehr oft begleiten, sind im Laufe von 30 Jahren kaum drei Fälle vorgekommen, wo es ihnen gelungen wäre, einen Hasen zu fangen. Der Hund läuft zwar wie besessen der Hasenspur nach, aber diese Hasenspuren sind für ihn wie ein Labyrinth: sie gehen kreuz und quer, beschreiben Kreise, und bilden so ein ziemlich dichtes Netz. Dazu kommt noch, dass der Hase überall seine Losung zurücklässt und so den Hund im buchstäblichen Sinne „an der Nase herumführt“. Das sieht man besonders im Winter, wenn loser Schnee den Boden bedeckt. Auf meinem hiesigen Besitze finden sich in günstigen Jahren höchstens 20 bis 30 Hasen. Es ist aber fast unglaublich, wenn man sieht, wie diese wenigen Hasen so ziemlich kein Quadratmeter unbetreten lassen. Ihre Spuren auf dem Schnee sind in wenigen Tagen so dicht gezeichnet, dass das Ganze aussieht wie eine Landkarte eines von Eisenbahnen, Strassen und Wasserläufen reichlich durchzogenen Gebietes. Alle Augenblicke kommt der Hund wieder auf eine falsche Spur und entfernt sich so vom lagern Hasen, anstatt ihm näher zu kommen. Und kommt er ihm wirklich näher, so läuft er meistens im Kreise darum herum, weil der Hase nie direkt in sein Lager geht. Freund Lampe hat ein sehr feines Gehör; und wenn er auch ruhig liegt, so merkt er es doch sehr genau, wenn sich ihm ein Hund oder ein Fuchs nähert. Erfahrene Hasen lassen solche Feinde meistens sehr nahe heran kommen; auch bleiben sie neben dem Menschen oft in solcher Nähe unbeweglich liegen, dass man fast über sie stolpert. Erst wenn der Hase sieht, dass das „Nasentier“ sicher auf der richtigen Spur ist, springt

er auf — und schlägt dem Hunde, noch mehr aber dem Fuchse, ein Schnippchen! Denn vor seinen „Nasentieren“ schützt sich der Hase mittels seiner wunderbaren Lauffähigkeit. Dem Nasentiere steht das Lauftier gegenüber. Ich habe oft gesehen, wie der Hase die ihm nachsetzenden Hunde weit hinter sich gelassen hat; dann hielt er an, machte ein Männchen und lief erst weiter, wenn sie ihm wieder näher kamen. Da wohl immer Gebüsch, Wald oder Getreide irgendwo in der Nähe ist, so läuft er meistens dort hinein und ist dann auch geborgen.

Vor drei Jahren war in der hiesigen Gemeinde ein Reinekepaar ansässig geworden und holte sich seine Mahlzeiten im Frühjahr aus allen Richtungen der Windrose. Auch aus meinem Hofe nahmen sie sich ihren Tribut in Gestalt von zirka 70 Stück Geflügel. Alle Nimrods der Umgebung waren hinter ihnen her, aber ihre grenzenlose Durchtriebenheit wich jeder ersten Gefahr aus. Sie kamen vormittags unter dem Schutze der Gartenbüsche bis ans Haus und trugen vier oder fünf Küchlein vor den Augen der schreienden Köchin davon. Nach langer Suche, aber erst nach Wochen, gelang es meinen Leuten, den Fuchsbau mitten in der Roggentafel eines benachbarten Grundbesitzers zu finden; aber die Füchse, auch die inzwischen schon zu hoffnungsvoller Selbständigkeit gelangte junge Sippschaft, brachten ihre roten Pelze noch rechtzeitig in Sicherheit. Beim Bau wurden nur fünf Hasenschädel gefunden, obwohl es allein auf dem Gebiete der Gemeinde Örszentmiklós mindestens 300 Hasen jährlich geben muss, denn während jeder Jagdsaison werden mehr als 200 abgeschossen.

Wie ich schon oben erwähnt habe, sind es meistens junge Hasen, die ihren Tierfeinden zum Opfer fallen; aber der Hase ist so vermehrungsfähig, dass er diese Verluste leicht ersetzt. Alle Tiere, die auf ihn lauern, sind ihm insgesamt nicht so gefährlich wie die Büchse des Menschen.

Und auch unter den Hunden gibt es nur einen, vom Menschen zu diesem Zwecke gezüchteten, nämlich den Windhund, der den erwachsenen Hasen im Laufe erreicht. Der Windhund ist aber in seiner typischen Form höchst wahrscheinlich ein künstliches Erzeugnis der Steppen- und Wüstenbewohner, und sogar dieser langbeinige, dünne Läufer ist meistens nicht imstande, einen Hasen allein zu fangen; dazu gehören zwei Windhunde, wenn man nicht eben einen Solofänger hat, die aber sehr selten und teuer sind.

Und — darauf möchte ich besonderes Gewicht legen — die einzige Hundeform, die dem Hasen an Schnelligkeit des Laufes gewachsen ist, gehört nicht zu den „Nasentieren“, sondern zu den „Augentieren“. Der Windhund hat vorzügliche Augen, jedoch nicht den feinen Geruch der übrigen Hunde. Sind die Windhunde nicht das Ergebnis schon im grauen Altertume vorgenommener künstlicher Züchtungen, sondern Abkömmlinge einer vorzeitlichen wilden Windhundart, so war diesem gefährlichsten, weil raschesten, aber schlecht witternden Feinde gegenüber die melierte Behaarung für den Hasen ein kostbares Geschenk.

Grosse Raubvögel trachten dem Hasen ebenfalls nach dem Leben, und diese sind jedenfalls ausgesprochene „Augentiere“. Dass diese Augentiere unbedingt jeden liegenden Hasen bemerken, ist zweifellos eine recht gewagte Behauptung; und die Herren, die der Deszendenz-, der Selektions- und der Mimikry-Theorie vorwerfen, dass sie sich auf Annahmen stützen,

die nicht bewiesen werden können, sollten sich ganz besonders hüten, mit Argumenten zu operieren, die noch viel weniger beweisbar sind. Ein in seiner Erdmulde liegender Hase ist infolge seiner Färbung, die mit der seiner Umgebung zusammenfließt, auf einige Entfernung so gut wie unsichtbar. Bewegt er sich, so wird er allerdings vom Raubvogel bemerkt und gerät dann in grössere Gefahr, als wenn ihn ein Hund im Laufe verfolgt, weil der Vogelflug rascher ist als das Laufen der schnellsten Vierfüssler. Ein geduckt ruhender Hase ist aber verhältnismässig gut geborgen, und jedermann weiss, dass selbst das schärfste Auge Gegenstände, die mit der Unterlage (bezw. der Umgebung) gleichfarbig sind, aus grösserer Entfernung nicht so leicht unterscheidet, wie Gegenstände von abstechender Farbe. Wenn ich einen Bogen weissen Papiers zerschneide und seine Teile nachträglich wieder sorgfältig zusammenlebe, so wird aus einer Entfernung von 200 bis 300 m kein irdisches Lebewesen imstande sein, die Stücke zu unterscheiden oder gar zu zählen. Und genau solche Kunststücke will man nun den Raubvögeln zumuten. Ich brauche nur auf die grosse Schwierigkeit hinzuweisen, die mit dem Aufsuchen von Gegenständen, die ins Gras gefallen sind, verbunden sind. Wir suchten einmal zu sechs Personen ein schwarzes Opernglas, das auf einem Rasen mit nur spannhohem Grase verloren ging. Der Rasenplatz war nur etwa $\frac{1}{4}$ Morgen gross, und trotzdem wurde das Glas erst nach einer Viertelstunde gefunden; es lag ganz frei, seine Farbe hob sich ziemlich auffällig von dem grünen und bräunlichgelben Rasen ab. Die Fussspuren zeigten, dass wir mehreremal unmittelbar neben dem Glase vorbeigegangen waren und es dennoch übersehen hatten. Ja, „übersehen“ — das ist der treffende Ausdruck. Denn verhältnismässig kleine Gegenstände, die auf einer grossen, mit Unebenheiten bedeckten Oberfläche liegen, bemerkt man nur dann leicht, wenn sie grell gefärbt sind; sonst nur dann, wenn der Blick zufällig direkt und dauernd auf den Gegenstand gerichtet wird.

Es liegt also vollkommen auf der Hand, dass es auch für das Raubvogelauge Entfernungen gibt, bei welchen nur mehr ein Gegenstand von grell abstechender Farbe leicht bemerkt wird, weil eben jedes optische Organ seine Funktionsgrenzen hat.

Schon vor Hunderten von Jahren wusste gross und klein, dass der Alpenhase im Sommer graubraun ist, im Winter dagegen schneeweiss wird. Und jedermann wusste auch, dass dieser Farbenwechsel dem Alpenhasen zugute kommt, weil seine weisse Winterfarbe im Schnee sowie seine braune Sommer- und Herbstfarbe der Umgebung angemessen sind. Ich glaube auch nicht, dass es irgend jemand gibt, dem man glauben machen könnte, dass der Alpenhase in ganz derselben Schutzlage wäre, wenn sein Pelz im Sommer schneeweiss und im Winter braun wäre. Nun kommen aber Zeiten, in welchen nicht von einer Seite, sondern von vielen Seiten solches behauptet wird. Solchen Behauptungen Glauben schenken, hiesse dem natürlichen Gedankengange Gewalt antun und annehmen, dass es überhaupt keine Schutzfarben gibt; und das wollen ja eben die Gegner der Selektionstheorie uns weiss machen, dass gar keine Farbe imstande sei, dem betreffenden Wesen einen Schutz zu gewähren!

Glücklicherweise sind solche Ansichten nur auf dem geduldigen Papier von Dauer, nicht aber im menschlichen

Denken. Sie sind aber als Beispiele interessant, weil sie zeigen, was alles aufgeboten wird, um die gehasste Deszendenz-, Selektions- und Mimikry-Theorie und alles, was damit verbunden ist, niederzuhalten!

(Schluss folgt.)

* * *

Das Aluminium ist ein „modernes“ Metall, insofern als seine Verwendung in der Technik erst etwa zwei Jahrzehnte alt ist. Das dürfte daran liegen, dass es in der Natur nicht gediegen, sondern nur chemisch gebunden vorkommt. 1827 gelang es Wöhler, durch Zersetzung von Aluminiumchlorid mit Kalium das Aluminium zum erstenmale rein darzustellen, und nach diesem, um 1854 von Deville etwas modifizierten Verfahren wurden in Frankreich mehrere Jahrzehnte lang die geringen Mengen von Aluminium hergestellt, welche die Welt, oder wohl besser gesagt die Laboratorien, damals gebrauchten. Im Jahre 1854 fand Bunsen, dass sich aus Aluminium-Natriumchlorid durch Elektrolyse das Aluminium abscheiden liess, und von da ab arbeiteten die wenigen kleinen Fabriken, die sich mit der Aluminiumherstellung befassten, nach Verfahren, die von den drei skizzierten nur wenig verschieden waren, bis im Jahre 1887 Héroult auf ein Verfahren ein Patent erhielt, nach dem das Aluminium aus elektrisch geschmolzener Tonerde durch Elektrolyse gewonnen wird; auf diesem Héroultschen Verfahren beruhen die heutigen Gewinnungsverfahren. Von 1887 ab beginnt nun die industrielle Verwertung des Aluminiums in grösserem Massstabe, und zwar fand das „leichte Metall“ bei den Technikern solchen Anklang, man fand dafür soviel mannigfaltige Verwendung, dass heute, etwa 20 Jahre nach Héroults Erfindung, über 12000 t Aluminium jährlich produziert werden. An dieser Entwicklung hat besonders das letzte Jahrzehnt ganz hervorragenden Anteil, denn im Jahre 1896 betrug die Gesamtproduktion an Aluminium erst 1800 t. Heute liegt die Produktion in der Hauptsache in den Händen von sechs Werken, der Deutschen Aluminium-Industrie-Gesellschaft in Schaffhausen, der British Aluminium Co., der Société électrometallurgique de France, der Compagnie des Produits chimiques, der Pittsburg Reduction Co. und einer italienischen Gesellschaft in Pescara. Diese Gesellschaften verfügen zusammen über etwa 96000 PS, meist Wasserkraft. Da indessen die Produktion heute der Nachfrage bei weitem nicht mehr genügt, so sind die genannten Werke damit beschäftigt, ihre Anlagen bedeutend zu erweitern, sodass für das Jahr 1909 mit einer Aluminiumproduktion von 24000 bis 25000 t gerechnet werden darf. Der Preis des Aluminiums betrug im Jahre 1855 etwa 1000 M. für das Kilogramm, 1870 wurde es zu 110 M., 1885 zu 30 M. und 1888 zu 20 M. verkauft. Der Durchschnittspreis des Jahres 1906 betrug etwa 4 M. Zurzeit zeigt der Preis wieder steigende Tendenz infolge der grossen Nachfrage, die hauptsächlich von der elektrotechnischen Industrie ausgeht, die das Aluminium vielfach an Stelle des immer teurer werdenden Kupfers verwendet. Auch der Automobilbau verbraucht Aluminium in grösseren Mengen.

O. B. [10661]

* * *

Ausserordentlich hoher Wolkenkratzer. (Mit einer Abbildung.) Wir erwähnten in Nr. 913, S. 462, das Riesengebäude, das von der Metropolitan Life In-

urance Company in New York an der 25. Strasse errichtet wird. Abb. 87 gibt einen anschaulichen Vergleich des Gebäudes mit seinem der italienischen Campanile-Bauart nachgebildeten Turm von 42 Stockwerken und rund 200 m (658 engl. Fuss) Höhe mit bekannteren hohen Bauwerken. An der Stelle, an der sich der Turm erhebt, stand bis jetzt die Presbyterianerkirche des Dr. Parkhurst, die in der Abbildung links verzeichnet ist. Die zum Vergleich dargestellten Gebäude sind, der Höhe nach geordnet: das Kapitol in Washington (82 m), das Park Row-Gebäude in New York (111 m), der Kölner Dom (157 m) und das Washington-Monument in Washington (169 m). Das eigentliche Geschäftshaus hat 11 Geschosse über der Erde und 2 Geschosse unter der Erde, es steht also den grössten Geschäftshäusern der Welt ebenbürtig zur Seite, und in ihm hat die Eigentümerin allein 60 Prozent der verfügbaren Räume in Benutzung.

[10538]

* * *

Das Vorkommen der Mistel auf Fichten. Nach Prof. von Tubeuf müssen bei der Mistel drei Standortsvarietäten unterschieden werden, wobei unter Standort die Wirtspflanze verstanden wird:

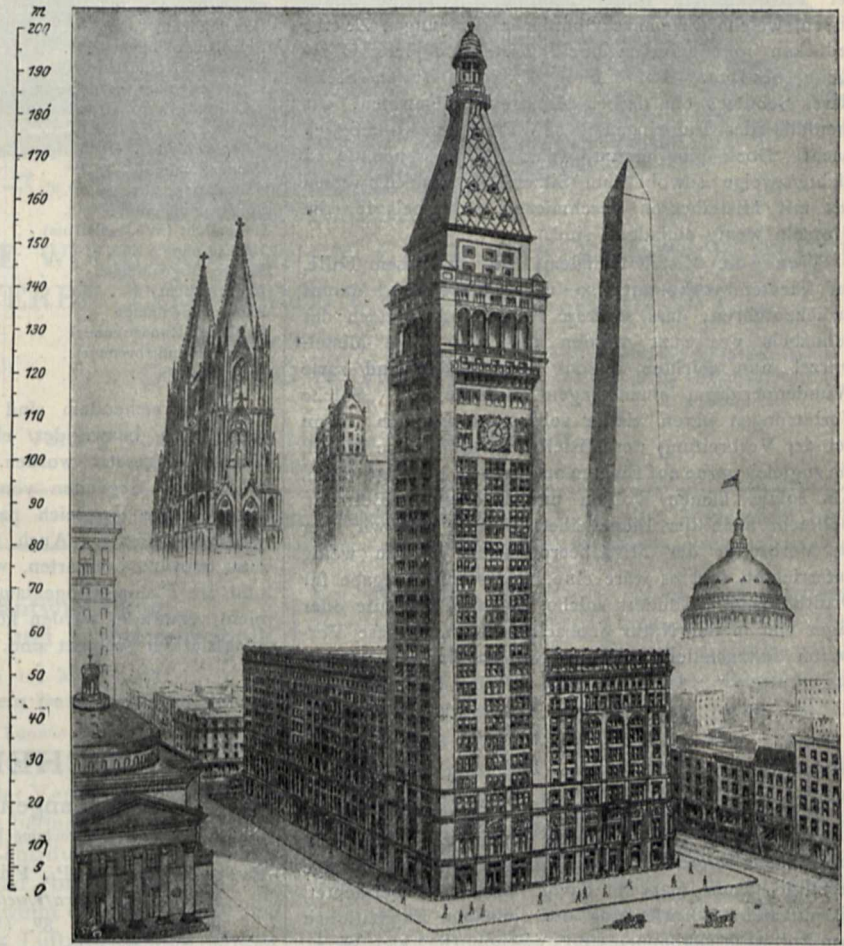
1. Laubholzmistel; parasitär auf vielen Arten unserer Laubbölder, geht von einer zur anderen Art über.
2. Tannenmistel; auf *Abies pectinata* (Tanne, Edeltanne), geht nicht auf Kiefern und Laubbölder über.
3. Föhrenmistel; auf *Pinus silvestris* (Kiefer, Föhre), sehr selten auf *Picea excelsa* (Fichte, Rotanne), geht nicht auf Tannen und Laubbölder über.

Zu den bisher unsicheren Angaben gehörten jene über das Vorkommen der Mistel auf der Fichte (*Picea excelsa*); Belegexemplare dafür dürften wohl in keiner Sammlung existieren. Nach Angaben von Nobbe hat sich die Mistel z. B. im Tharandter Forstrevier inmitten ausgedehnter Fichtenbestände ausschliesslich die sparsam eingesprengten Tannen (*Abies*) als Wohnsitz herausgesucht. Auch in anderen Gegenden Sachsens führten die Beobachtungen und Erkundigungen Nobbes bezüglich der Fichte zu einem negativen Resultat; ebenso ist ihm weder im übrigen Deutschland noch in Österreich, England, Schweden und Norwegen jemals eine auf Fichten wachsende Mistel zur Beobachtung gelangt. Seine Bemühungen, Belegstücke auf dem Wege

der Korrespondenz zu erhalten, waren ebenso wenig von Erfolg wie die Durchsicht der diesbezüglichen Literatur, da die Angaben entweder ungenau waren oder bei näherer Untersuchung sich nicht bestätigten. Dagegen hebt er hervor, dass an vielen Orten, so z. B. im Jura und im Thüringer Wald, das Fehlen der Mistel auf Fichten ganz sicher konstatiert worden ist.

Prof. von Tubeuf ist es nun, wie er in der *Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft* mitteilt, zum ersten Mal gelungen, das Vor-

Abb. 87.



Vergleichende Zusammenstellung des Gebäudes der Metropolitan Life Insurance Company mit anderen hohen Bauwerken.

kommen der Mistel auf einer Fichte sicher nachzuweisen. Er fand dieselbe in mehreren männlichen Büschen auf einer allein in kleinem Laubwaldgehölze stehenden, ca. 25 m hohen Fichte zwischen Eppan und Kaltern in Tirol. Aus dem Aussehen der Blätter und dem Standort der Fichte glaubt er schliessen zu können, dass es sich hier um eine Kiefernmistel handelt, besonders da die in der Nähe befindlichen Kieferwälder von Misteln dicht besetzt waren, während die zwischen ihnen wachsenden zahlreichen Laubholzarten, sowie auch die um die betreffende Fichte herumstehenden Laubbäume mistelfrei waren.

Nach Nobbes Ansicht ist die Ursache der Immunität der Fichte gegenüber der Mistel lediglich in der

Benadelungsart zu suchen. „An den kräftigen Horizontaltrieben der Kronenwipfel starren die dicht gestellten Fichtennadeln ringsum, besonders auf der Oberseite. Verbietet sich dadurch einerseits den Vögeln das Schnabelwetzen, so bedingt es andererseits die Wahrscheinlichkeit, dass die in Exkrementen der Vögel herabfallenden Mistelsamen zwischen den Nadeln hängenbleibend den Keimboden (d. h. den Zweig der Fichte) verfehlen.“ Diese Ansicht teilt jedoch von Tubeuf nicht. Er glaubt vielmehr, dass die Zweigoberhaut der Fichte das Eindringen der Würzelchen, die die keimende Mistelfrucht treibt, verhindert. Der Blattgrund der Fichtennadeln bildet nämlich sogenannte Blattkissen, welche die ganze Oberfläche der jungen Zweige bedecken und eine ungemein harte und glatte Oberfläche besitzen. Bei älteren Zweigen ist an Stelle dieses Schutzes ein derbes Korkgewebe getreten, das ebenfalls das Eindringen des Würzelchens unmöglich macht. Doch gibt er zu, „dass die starr benadelten Fichtenzweige sowohl zum Sitzen wie zum Abwetzen des mit Mistelbeeren beschmierten Schnabels für die Drosseln wenig einladend sind.“

Wenn die Mistel trotzdem, wie in diesem Falle, auf Fichten vorkommt, so ist das vielleicht darauf zurückzuführen, dass stärkere Äste durch Wetzen des Schnabels verletzt werden und die junge Mistelwurzel nun leichter in das neugebildete und zarte Wundenperiderm einzudringen imstande ist. „Solche Verletzungen wären wieder sehr wahrscheinlich, wenn bei der Verbreitung der Mistelbeeren grössere Vögel, die zugleich gerne auf Fichten aufbaumen, beteiligt wären. Als solche kämen Dohlen und Krähen in Betracht, vielleicht auch der Eichelhäher. Leider sind wir über die Verbreiter der Mistelbeeren noch viel zu wenig unterrichtet, und es wäre eine interessante Aufgabe für Ornithologen, besonders solche, die als Forstleute oder Jäger viel in der Natur beobachten können, diese Verbreiter festzustellen und ihre Nahrung im Mageninhalt zu ermitteln.“

W. LA BAUME. [10563]

* * *

Erfolge der Nordpolfahrer. Die vielen Bemühungen zur Erreichung des Nordpols haben im verflossenen Jahrhundert eigentlich keine überwältigenden Erfolge gezeigt, wenn man sie davon ausgehend betrachtet, bis auf welche Entfernung die einzelnen Expeditionen dem Pol nahe gekommen sind. Schon 1827 kam W. E. Parry bis zu $82^{\circ} 45'$, 1876 erreichte C. S. Nares $83^{\circ} 20'$, im Jahr 1882 kam W. A. Greely nur $4'$ höher hinauf, d. h. bis zu $83^{\circ} 24'$; 1896 gelang es F. Nansen, $86^{\circ} 14'$ zu erreichen, und der Herzog der Abruzzen kam 1900 bis $86^{\circ} 34'$. Den „Rekord“ hält zurzeit R. E. Peary, dessen Expedition im vergangenen Jahre bis zu $87^{\circ} 6'$ vordrang. In etwa 100 Jahren ist der Mensch also nur um $4^{\circ} 21'$ weiter gegen den Pol vorgedrungen, wenn nicht des unglücklichen Andree Gebeine näher am Pol bleichen. Und trotz Andree bricht sich neuerdings mehr und mehr die Ansicht Bahn, dass zu Schiff der Nordpol kaum erreicht werden könne, und dass man das Luftschiff zu Hilfe nehmen müsse.

O. B. [10547]

* * *

Über die Kosten unserer Lichtquellen wird von Heinr. Dörr in Frankfurt a. M. in der *Frankfurter Zeitung* die nachstehende vergleichende Zusammenstellung mitgeteilt, welche durch ihre Vollständigkeit ein besonderes Interesse beanspruchen darf.

Lichtart	Material- bezw. Energiekosten	Kosten pro Normal- kerze und Stunde
Washingtonlicht (Petroleumglühlicht unter Druck) . . .	1000 gr = 22 Pf.	0,010 Pf.
Flammenbogenlicht	1000 Wattstdn. = 50 "	0,016 "
Quecksilberdampf Lampe	1000 " = 50 "	0,025 "
Gasglühlicht	1000 l = 16 "	0,025 "
Petroleumglühlicht	1000 gr = 22 "	0,030 "
Bogenlicht (Gleichstrom)	1000 Wattstdn = 50 "	0,040 "
Metallfadenlampen (Osram-, Zirkon-, Wolframlampen usw.)	1000 " = 50 "	0,050 "
Petroleum	1000 gr = 22 "	0,070 "
Osmiumlampe	1000 Wattstdn. = 50 "	0,075 "
Tantalampe	1000 " = 50 "	0,080 "
Spiritusglühlicht	1000 gr = 40 "	0,080 "
Bogenlicht (Wechselstrom)	1000 Wattstdn. = 50 "	0,080 "
Nernstlampe	1000 " = 50 "	0,085 "
Kleine Bogenlampen	1000 " = 50 "	0,090 "
Acetylenlicht	1000 l = 120 "	0,120 "
Kohlenfadenlampe	1000 Wattstdn. = 50 "	0,160 "
Gaslicht (Rundbrenner)	1000 l = 16 "	0,160 "
Desgl. (Schnittbrenner)	1000 " = 16 "	0,250 "
Steinkerze	1000 gr = 150 "	1,100 "

In vorstehendem sind für die Kosten der Brennmaterialien bezw. der elektrischen Energie mittlere Werte eingesetzt worden. Da diese Kosten in verschiedenen Gegenden voneinander abweichen, so ist ein direkter Vergleich nach der Tabelle nicht ohne weiteres zulässig. Auch ist noch zu berücksichtigen, dass einzelne Lichtarten, wie z. B. das Washingtonlicht und die Flammenbogenlampe, für kleinere Innenräume nicht verwendet werden können, da sie nur für grosse Lichtstärken geeignet sind.

B. [10646]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

- Eversheim, Dr. P., Priv.-Doz. *Die Elektrizität als Licht- und Kraftquelle.* (Wissenschaft und Bildung, Bd. 13.) 8°. (VIII, 121 S. m. Abb.) Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geb. 1 M., geb. 1.25 M.
- Föppel, Dr. August, Prof. a. d. Techn. Hochschule in München. *Vorlesungen über technische Mechanik.* In 6 Bänden. Fünfter Band: *Die wichtigsten Lehren der höheren Elastizitätstheorie.* Mit 44 Figuren im Text. 8°. (XII, 391 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 10 M.
- Grauer, Dr. Karl. *Agrikulturchemie. I: Pflanzenernährung.* (Sammlg. Göschen Nr. 329.) 12°. (106 S.) Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. —.80 M.
- Greinacher, Dr. Heinrich. *Radium (Radioaktivität, Ionen, Elektronen).* Gemeinverständliche Darstellung. 8°. (IV, 60 S.) Leipzig, Veit & Co. Preis 1 M.