

# PROMETHEUS



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 896. Jahrg. XVIII. 12. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

19. Dezember 1906.

### Hochdruckzentrifugalpumpen.

Mit fünf Abbildungen.

Es macht sich im modernen Dampfmaschinenbau unzweifelhaft das Bestreben geltend, die hin- und hergehende Bewegung der Massen durch die rotierende, weil einfacher und bequemer, zu ersetzen. Und dass nach dieser Richtung entschieden Brauchbares geschaffen worden ist, das bezeugen die Erfolge der Dampfturbine, welche sich in riesigen Abmessungen und Leistungen auf vielen Industriegebieten seit der kurzen Zeit ihres Bestehens die Wege geebnet und die alte Kolbendampfmaschine verdrängt hat.

Aber auch auf dem Gebiete des Pumpenbaues sehen wir das gleiche Streben. Die Kolbenpumpe hat in der Zentrifugalpumpe, speziell aber in der Hochdruckzentrifugalpumpe, einen Konkurrenten erhalten, den abzuschütteln sie nicht mehr imstande sein wird.

Bekanntlich beruht die Konstruktion der gewöhnlichen Zentrifugalpumpe darauf, dass in einem schneckenförmig gestalteten Gehäuse (Abb. 94) ein Rad liegt, welches mit meist rückwärts gekrümmten Schaufeln versehen ist. Wird nun dem mit verhältnismässig hoher Geschwindigkeit sich drehenden Rade an der Nabe ein Wasserstrom zugeführt, so wird dieser durch die auftretende Zentrifugalkraft

fortgeschleudert und in das Abgangsrohr gedrückt.

Freilich kann eine solche einfache Kreiselpumpe nur in beschränkter Masse Verwendung finden, da ihre Saughöhe nicht über 8 m und ihre Förderhöhe kaum über 30 m hinausgeht; sie ist aber imstande, bei ihrem im Mittel 0,6 betragenden Wirkungsgrade, d. i. das Verhältnis der von der Pumpe tatsächlich geleisteten Arbeit zu der von der Antriebsmaschine aufgewendeten, recht beträchtliche Wassermengen, mehrere 100 cbm in der Stunde, zu bewältigen.

In den 60er Jahren schon hatten Nagel & Kemp in Hamburg eine Kreiselpumpe konstruiert, welche mit besonderen Leitapparaten ausgestattet war. Die Leitschaufeln verliefen divergent und verfolgten den Zweck, einen Teil der Geschwindigkeit des fließenden Wassers zur Erzielung einer höheren Leistung in Druck umzusetzen. Jedoch erst 30 Jahre später, als der Elektromotor und die Dampfturbine mit ihren hohen Umdrehungszahlen als ein geeignetes Mittel zum Antrieb der Zentrifugalpumpe angesehen wurde, schritt man zu einer besseren Durchbildung des Laufrades und der Leitapparate. Dieser Entwicklungsgang zeitigte allmählich auch vor allem eine Steigerung des Wirkungsgrades.

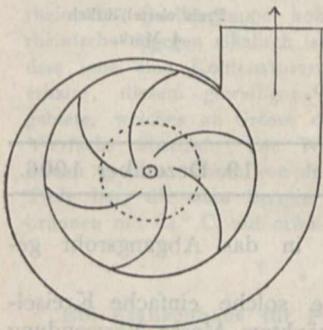
Aufsehen erregte auf der Pariser Ausstellung

im Jahre 1900 eine von Gebrüder Sulzer, Winterthur und Ludwigshafen, aufgestellte Pumpe. Sie war mit Leitapparaten für die ausströmende Flüssigkeit und mit vorwärts gekrümmten Radschaufeln versehen, mit welcher Einrichtung sie 3,6 cbm/min Wasser auf 100 m Höhe befördern konnte.

Diese Linienführung der Radschaufeln, deren konkave Seite also nach der Drehrichtung hin zeigt, bot den Vorteil, dass die Umfangsgeschwindigkeit des Rades nur gering zu sein brauchte, wobei allerdings, da die Austrittsgeschwindigkeit der Flüssigkeit grösser als die Umlaufgeschwindigkeit des Rades wird, bei Vermeidung von Verlusten dafür Sorge getragen werden muss, dass die Flüssigkeit allmählich in die Druckrohrgeschwindigkeit übergeleitet wird.

Die Abbildung 95 zeigt uns die schematische Darstellung der Verschaufelung einer Hochdruckzentrifugalpumpe der Firma Jaeger & Co. in Leipzig, bei welcher im Gegensatz zu der

Abb. 94.



Sulzerschen Bauart das Rad mit rückwärts gebogenen Schaufeln ausgerüstet ist. Hier wird die relative Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers im Laufrad verzögert und in Druck umgewandelt. Das Prinzip für eine Hochdruckzentrifugalpumpe war damit

eigentlich gelöst, und durch Hintereinanderschalten mehrerer Pumpen, wobei das Druckrohr der einen gleichzeitig das Saugerrohr der nächsten war, wurden bald Förderhöhen erreicht, welche vordem ganz unmöglich schienen.

Gar zu bald machte sich indessen in der Praxis fühlbar, dass die Hintereinanderschaltung mehrerer Pumpen in vielen Beziehungen grosse Nachteile hatte, namentlich viel Raum beanspruchte; und so führte denn dieser Umstand dazu, dass man mehrere Schaufelräder mit den zugehörigen Leitapparaten in einem Gehäuse unterbrachte, jedoch so, dass die inneren Teile leicht herausgenommen werden konnten.

Die Abbildung 96 stellt den Querschnitt einer Jaegerschen Pumpe dar.

Die Flüssigkeit wird durch das Saugerrohr *A* von dem ersten Schaufelrad *B* angesaugt und durch die bei der Drehung desselben auftretende Zentrifugalkraft mit erhöhter Geschwindigkeit durch die Leitkanäle *C* hindurchgedrückt. Hier in diesen Kanälen erfährt die Flüssigkeit eine Druckerhöhung und strömt durch den als Saugerrohr dienenden Kanal *D* in das nächste Laufrad

u. s. f., bis sie nach Verlassen des letzten Rades in die Druckrohrleitung gelangt.

Reichen zur Überwindung grosser Förderhöhen mehrere in einem Gehäuse liegende Schaufelräder nicht aus, so stellt man mehrere Pumpen neben- oder übereinander auf, wobei jede Pumpe eine gewisse Förderhöhe überwindet.

Ausser den bereits genannten Firmen sind u. a. noch A. Borsig in Tegel bei Berlin, Lange und Gehrckens in Altona, Weise und Monski in Halle, die Maschinen- und Amaturfabrik vorm. Klein, Schanzlin und Becker in Frankenthal (Rheinpfalz) mit dem Bau von Hochdruckzentrifugalpumpen beschäftigt und in ihren Konstruktionen bestrebt, auf die in den Kanälen auftretenden Wirbelbewegungen des Wassers und die Reibungsverhältnisse besonders Rücksicht zu nehmen.

Sehen wir uns den immerhin einfachen Bau einer solchen Hochdruckzentrifugalpumpe genauer an, so wird uns einleuchten, dass die geringste Ungenauigkeit in der Ausführung, kleine Abweichungen der Ein- und Austrittswinkel, unrichtige Wahl der Räderdurchmesser, rauhe Innenflächen usw. auch bei diesen Maschinen auf die Leistungsfähigkeit von Einfluss sein müssen.

Wenn auch ihr Wirkungsgrad im Höchstfalle etwa 80 v. H. beträgt und demnach hinter demjenigen gut ausgeführter Kolbenpumpen zurückbleibt, so bieten sie dennoch einige Vorzüge vor letzteren, sodass sie die Konkurrenz mit ihnen nicht zu scheuen brauchen. Ihr Wirkungsgrad gestaltet sich ausserdem im allgemeinen umso günstiger, je grösser bei gegebener Förderhöhe die zu hebende Wassermenge ist.

In erster Linie kommt für den Antrieb der Zentrifugalpumpe der Elektromotor in Frage, nach diesem erst die Dampfturbine.

Die Gebiete, auf denen diese Pumpe tatsächlich Grösseres zu leisten imstande ist als andere Arten von Pumpen, liegen vor allem dort, wo die elektrische Energie ihre Vorzüge ins rechte Licht stellen kann.

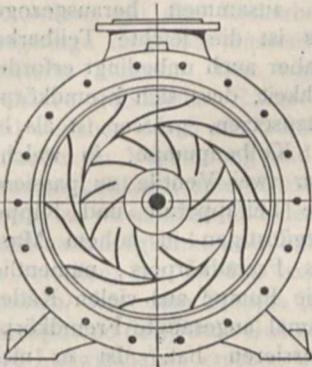
Das Anpassungsvermögen dieser Pumpe, d. h. ihre Fähigkeit, sich direkt mit schnelllaufenden Motoren verkuppeln zu lassen, wobei alle unnötigen Hebelverbindungen, Räder und Riemenübertragungen, welche nur geeignet sind, Energie zu verschwenden und die Wirtschaftlichkeit der Pumpe herabzusetzen, in Fortfall kommen, bietet den grossen Vorteil, dass sie nur eines geringen Raumes bedarf; das Ganze wird handlich, ist bequem zu transportieren und leicht in kürzester Zeit aufzustellen. Sie springt stets an, besser als die Kolbenpumpe, die hierzu mehrerer Kurbeln oder sonstiger geeigneter Anlassvorrichtungen bedarf.

Ihre trotz der mehr oder weniger zahlreichen

Räder immerhin einfache Konstruktion schliesst in weitestgehendem Masse Reparaturen aus, erhöht das Zutrauen zur Maschine und die Betriebssicherheit.

Die Wartung und Instandhaltung der Pumpen ist infolge aller dieser Eigenschaften eine leichte.

Abb. 95.



Schematische Darstellung der Verschafelung der Jaegerschen Pumpe.

Erstere erstreckt sich nur auf das Schmieren der wenigen Lager und letztere in der Hauptsache auf die innere Reinigung, deren Häufigkeit natürlich ganz von lokalen Umständen und von der Frage abhängt, was für Flüssigkeiten, ob reine, sandhaltige oder sonst verschmutzte, zu fördern sind.

Die Dauer der Reinigung beläuft sich beispielsweise in einer Tag und Nacht arbeitenden Pumpenanlage eines spanischen Bergwerkes auf durchschnittlich nur 20 Stunden im Monat. Während dieser Zeit wird aber nicht nur Pumpe und Motor, sondern auch noch der Sumpf gereinigt.

Der Gang der Pumpe ist geräuschlos, weil die Umfangsgeschwindigkeit konstant bleibt; Stöße, Wasserschläge, wie sie in den Kolbenpumpen bei jedesmaligem Hubwechsel auftreten und unter Umständen zu den bedenklichsten Störungen, als Rohrbrüchen, Abreißen der Pumpenkolbenstangen u. dgl., Anlass geben können, kommen nicht in Frage und machen Windkessel und Sicherheitsvorrichtungen selbst bei geschlossenem Rohrnetz entbehrlich. Die in der Druckrohrleitung etwa vorhandenen Schieber können sogar bei Vollbetrieb, ohne eine Gefahr für die Anlage befürchten zu müssen, nach Bedarf geschlossen werden.

Die Liefermenge kann auch bei diesen Pumpen bequem innerhalb weiter Grenzen verändert werden.

Bewirkt wird dies durch Einbau eines Drosselventils oder -Schiebers in der Druckrohrleitung, wobei durch Öffnen dieser Vorrichtung sich die

Fördermenge erhöht und durch Drösseln sich vermindert.

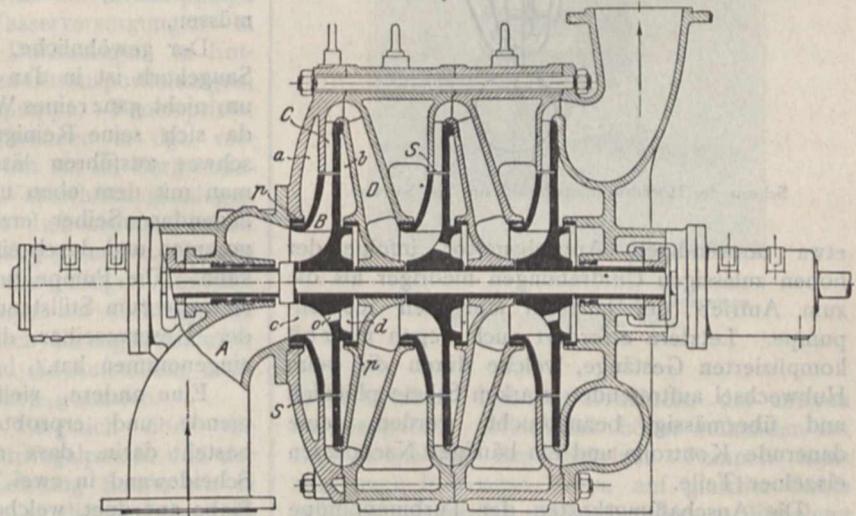
Wenn nun auch der Wirkungsgrad bei Änderung der Fördermengen ein verschiedener wird, so haben doch die gemachten Erfahrungen gezeigt, dass man mit nicht wesentlich voneinander abweichenden Wirkungsgraden trotzdem recht erhebliche Unterschiede in der Liefermenge erzielen kann.

Bezüglich der Förderhöhen und -Mengen bestehen eigentlich keine Grenzen, und hierin ist tatsächlich schon recht Beachtenswertes geleistet worden. Es mag hervorgehoben werden, dass z. B. eine in Gelsenkirchen von der Firma Gebr. Sulzer aufgestellte Turbinenpumpe bei 3 cbm/min Leistung eine Förderhöhe von 660 m überwindet und das städtische Kanalpumpenwerk an der Drobrastrasse in Warschau zwei Pumpen derselben Firma besitzt, welche je 30 cbm/min bei 28 m Förderhöhe schaffen.

Die Inbetriebsetzung einer solchen Pumpe stößt auf keine Schwierigkeit; sie läuft, ohne erhöhte Umdrehungszahl zu benötigen, unter dem vollen Förderdruck, d. h. bei vollständig gefüllter Druckrohrleitung, anstandslos an, und um dies stets bewerkstelligen zu können, ist jede Pumpe mit einer Füllvorrichtung versehen.

Es ist strengstens dafür zu sorgen — und dies ist dem Bedienungspersonal eindringlich einzuschärfen —, dass die Pumpe niemals trocken läuft, da dies in kürzester Zeit infolge der hohen Umdrehungen zum Warmlaufen der sich reibenden

Abb. 96.



Schnitt durch die Pumpe von C. H. Jaeger & Co.

Teile, Verbiegen der Welle und Reissen der Zwischenwände führen kann.

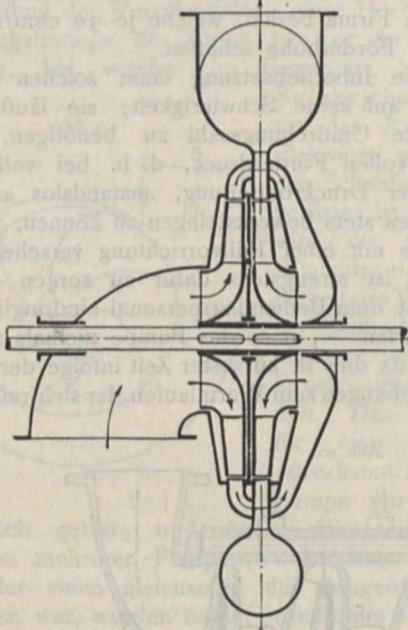
Das Anlassen der Pumpe erfolgt bei geschlossener Druckrohrleitung, die erst geöffnet wird, nachdem die volle Umdrehungszahl und der volle Druck erreicht ist.

Gerade diese Eigenschaft ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil gegenüber den Kolbenpumpen. Wie oft sind nicht schon durch Geschlossenhalten der Druckrohrleitungen trotz aller Sicherheitsvorrichtungen die bedenklichsten Havarien, Rohrbrüche, Bruch der Pumpenkolbenstangen u. dgl. entstanden, Fälle, welche bei der Turbinenpumpe nicht in Aussicht stehen.

Da auch nur die rotierende Bewegung in Frage kommt, also keine Massenwirkungen auftreten, so bietet die Fundamentierung und Ausbildung als Senkpumpe für Wasserhaltungsanlagen in Bergwerken keine Schwierigkeit.

Die Anschaffungskosten sind bedeutend geringer als bei einer gleich grossen Kolbenpumpe, auch stellen sich die Kosten für einen

Abb. 97.



Schema der Hochdruckzentrifugalpumpe von Sulzer.

etwa notwendigen Antriebsmotor infolge der hohen zulässigen Umdrehungen niedriger als die zum Antrieb der langsam laufenden Kolbenpumpe. Letztere erfordert auch wegen ihrer oft komplizierten Gestänge, welche durch die beim Hubwechsel auftretenden starken Stösse plötzlich und übermässig beansprucht werden, eine dauernde Kontrolle und ein häufiges Nachpassen einzelner Teile.

Die Anschaffungskosten der Turbinenpumpe werden ferner noch dadurch herabgedrückt, dass der Leitungsquerschnitt geringer ausfallen kann. Dies hat seinen Grund in der erheblich höheren Wassergeschwindigkeit in der Rohrleitung.

Reibende Teile sind im Innern der Turbinenpumpe nicht vorhanden, ein Verschleiss kann daher bei sachgemässer Bedienung nur in geringem Masse auftreten, wenn nicht etwa

gerade ein Fremdkörper hineingelangt ist. Letzteren aber sucht man, wie es auch bei jeder anderen Pumpe geschieht, durch Siebe fernzuhalten.

Um die Revisionen und die Entfernung von Fremdkörpern zu erleichtern, ist der Zugänglichkeit die grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Nach Abnahme der Gehäusedeckel können alle inneren Teile der Pumpe zusammen herausgezogen werden. Allerdings ist die leichte Teilbarkeit bei diesen Pumpen aber auch unbedingt erforderlich, da die Möglichkeit, dass sich Fremdkörper in den Kanälen festzusetzen, grösser ist als bei einer gewöhnlichen Kolbenpumpe, in welcher die Fremdkörper nur zwei Ventile zu passieren haben. Gerade die Leitapparate und Rippen der Flügelräder begünstigen in hohem Masse ein Festhalten des Fremdkörpers, namentlich aber dann, wenn die Pumpe aus vielen Rädern besteht, die der einmal angesaugte Fremdkörper nacheinander zu passieren hat. Ist er nicht etwa in den ersten Rädern zerkleinert worden, dann in einem der letzten Räder hängen geblieben und hat dadurch den Wirkungsgrad der Pumpe beeinflusst, so ist es notwendig, den gesamten inneren Mechanismus herauszunehmen, was unter Umständen allerdings nicht ohne Schwierigkeiten von statten geht.

Also gut durchdachte, bequem zerlegbare Konstruktionen sind unbedingt erforderlich, desgleichen aber auch gut funktionierende Saugkörper, die ein leichtes Reinigen gestatten, ohne deswegen den Betrieb lange aussetzen zu müssen.

Der gewöhnliche, tief unter Wasser liegende Saugkorb ist in den Fällen, in denen es sich um nicht ganz reines Wasser handelt, unpraktisch, da sich seine Reinigung unter Wasser nur sehr schwer ausführen lässt; bessere Resultate hat man mit dem eben unter der Wasseroberfläche liegenden Seiher erzielt, der leicht herausgenommen und durch einen anderen ersetzt werden kann. Die Pumpe braucht in diesem Falle nur so lange zum Stillstand gebracht zu werden, bis der Reserveseiher die Stelle des verstopften eingenommen hat.

Eine andere, vielfach in Anwendung kommende und erprobte Vorrichtung dieser Art besteht darin, dass man in einem durch eine Scheidewand in zwei Teile geteilten Kasten zwei Siebe anordnet, welche einzeln durch verstellbare Schieber in Tätigkeit treten können.

Nach den bis jetzt mit diesen Pumpen gemachten Erfahrungen ist im allgemeinen die Abnutzung der inneren Teile beim Fördern sandhaltigen Wassers nicht grösser als bei Kolbenpumpen. Es ist bei der Konstruktion Fürsorge getroffen, dass die vor allem leidenden Stopfbüchsen leicht durch andere ersetzt werden können.

Auf welche Art dem im Betrieb stets mehr oder weniger auftretenden axialen Schub der Welle entgegengearbeitet wird, können wir uns an dem Schnitt durch die Pumpe der Firma C. H. Jaeger & Co., Leipzig-Plagwitz, veranschaulichen (Abb. 96).

Es befinden sich im Pumpengehäuse zu beiden Seiten des Flügelrades Ringe *pp*, zwischen denen besondere mit der Radnabe verbundene Dichtungsringe möglichst wasserdicht und reibungslos rotieren können. Die von dem Rade und Gehäuse gebildeten Räume *a* und *b*, ferner *c* und *d* stehen durch die Öffnungen *S* bzw. *O* miteinander in Verbindung und haben den Zweck, dem im Leitkanal unter Druck stehenden Wasser Zutritt zu verschaffen und den Druck des Wassers auch nach Möglichkeit auf beide Seiten des Rades zu verteilen, um so den axialen Schub zu verhindern. Aus dem Schema (Abb. 97) einer Turbinenpumpe der Firma Gebr. Sulzer, Winterthur und Ludwigshafen, ersehen wir, wie hier die Aufhebung dieses schädlichen Schubes beseitigt wird. Trotz dieser Durchbildungen zur Unschädlichmachung des erwähnten Schubes werden aber noch Kammräder angewendet, da der Betrieb mit der Zeit stets ein Verschleissen der Dichtungsflächen mit sich bringen wird.

Um die Sicherheit des Ansaugens der Pumpe, die übrigens sowohl in stehender als auch in liegender Bauart ausgeführt wird, zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn die Saughöhe 6 m nicht überschreitet.

Auf Grund dieser ihrer Vorzüge anderen Pumpen gegenüber lässt sich die Kreiselpumpe für alle Arten von Wasserversorgungen in Fabriken und Städten, in Dockanlagen, in Ent- und Bewässerungsanlagen, zu Öltransportleitungen, als Schiffs- und Brunnenpumpe, Feuerspritze, zur Speisung von Springbrunnen u. dgl. verwenden. Vor allem aber hat sie im Bergwerksbetrieb zu unterirdischen Wasserhaltungsanlagen seit der kurzen Zeit ihrer Lebensdauer schon sehr umfangreiche Anwendung gefunden. Gerade hier kommen die Vorzüge des geringen Gewichts und die kleinen Abmessungen zur Geltung, die einen leichten Transport durch die engen Schächte und Stollen ermöglichen und die Aufstellung auch in sehr beschränkten Räumen gestatten.

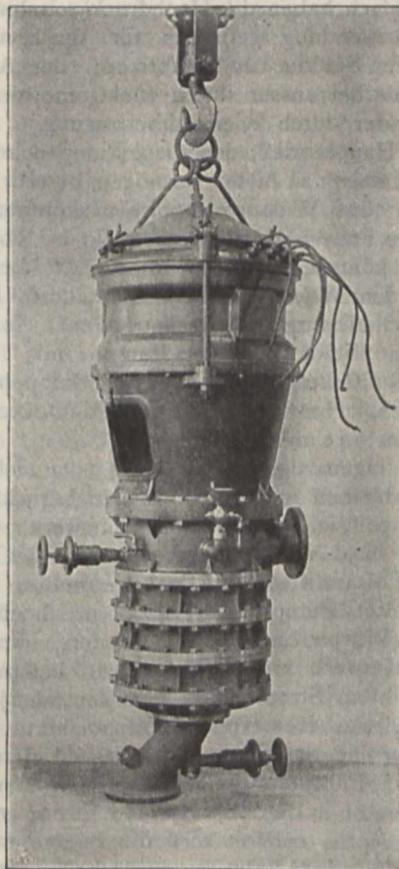
Einen anschaulichen Vergleich über die Grössenverhältnisse der Zentrifugalpumpe und der Kolbenpumpen gleicher Leistung finden wir in Nr. 885 (Jahrg. XVIII, Nr. 1) dieser Zeitschrift. Aus den in gleichem Massstabe gezeichneten Pumpenarten ersehen wir, mit welchem geringem Raum sich die Zentrifugalpumpe begnügt.

Ausserdem bietet diese Pumpe, mit einem Elektromotor verbunden, noch den Vorteil, dass die lästigen langen Dampfrohrlösungen mit ihren Wärmeausstrahlungen ganz in Fortfall kommen, dass eine etwa notwendig werdende Verlegung

leichter bewerkstelligt und die In- und Ausserbetriebsetzung bequem von einer Zentrale aus erreicht werden kann.

Hat diese Pumpe in sehr tiefen Schächten zu arbeiten, also sehr grosse Förderhöhen zu überwinden, so erfolgt die Aufstellung mehrerer übereinander in Etagen, ohne Zwischenschaltung von Wasserbehältern. Die einzelnen Pumpen sind untereinander direkt durch Rohrleitungen

Abb. 98.



Elektrisch betriebene vierstufige Senkpumpe für 750 ltr/min gegen 100 m.

so verbunden, dass das Druckrohr der unteren das Saugerohr der nächst höher stehenden ist. Die Aufstellung der einzelnen Pumpen kann aber auch in einem Raum auf gleicher Sohle erfolgen; sie werden natürlicherweise zur Erzielung der erforderlichen Förderhöhe ebenfalls hintereinander geschaltet.

Das geringe Gewicht und die kleinen Abmessungen der Kreiselpumpe führten dazu, sie als Senkpumpe zum Sumpfen alter, sowie zum Abteufen neuer Schächte, auszubilden (Abb. 98). Ausschlaggebend dafür, sie als freischwebende Pumpe durchzubilden, war aber wohl gerade ihr ruhiger, stoss-

freier Gang, der die Aufhängevorrichtungen schon und einen leichten Bau der Schachtgerüste zulässt; hierzu tritt noch die infolge der grösseren Wassergeschwindigkeit erzielte Gewichtsparsnis der langen Rohrleitung.

Die Verwendung von Leitungskabeln zwecks Energiezuführung zum Antriebsmotor befähigt die Pumpen zum Betrieb unter Wasser, sofern sie mit einem wasserdicht abgeschlossenen Motor ausgestattet sind, und ermöglicht dadurch, sie so unter Wasser einzustellen, dass ein häufiges Wechseln des Standorts vermieden wird.

Mehrfach haben die Hochdruckkreiselumpen ferner Anwendung gefunden für Wasserversorgungen in Städten und Fabriken; der Antrieb erfolgt hierbei ausser durch Elektromotor durch Dampf oder durch Riemenübertragung.

Der Hauptvorteil, den diese Pumpen bei derartigen Anlagen zu bieten vermögen, besteht darin, dass sie ohne Wasserreservoir auskommen und in diesem Falle ohne weiteres direkt ins Rohrnetz drücken können. Anlagen dieser Art befinden sich in den Wasserwerken von Mailand, Darmstadt, Schaffhausen, Warschau, Genf. In letztgenannter Stadt ist die Pumpe mit einem 1000 PS Elektromotor direkt verkuppelt und fördert 22,5 cbm Wasser in der Minute auf eine Höhe von 140 m.

Eine eigenartige Verwendung, die nicht unerwähnt bleiben möge, hat die Hochdruckzentrifugalpumpe in dem Elektrizitätswerk Oltenaarburg in der Schweiz gefunden. Dort speist nämlich die mit einem Drehstrommotor direkt verkuppelte Pumpe ein 325 m hoch gelegenes Wasserreservoir zu Zeiten, wo das Elektrizitätswerk wenig Strom zu liefern hat. Bei erhöhtem Strombedarf der Zentrale jedoch wird die im Reservoir aufgespeicherte Kraft einer Turbine zugeführt, welche mit dem vorgenannten Elektromotor verkuppelt wird, diesen als Generator in Betrieb setzt und Strom erzeugt.

In Ägypten endlich wird die Pumpe mit Erfolg zu Be- und Entwässerungsarbeiten benutzt.

Aus diesen Betrachtungen über das Wesen, die Vorzüge und die Verwendungsgebiete der Hochdruckzentrifugalpumpe können wir mit Recht schliessen, dass die wesentlich verbesserte alte Zentrifugalpumpe mit ihrem erzielten höheren Wirkungsgrad und ihrer unumschränkten Förderhöhe in ihrer neuen Gestalt der Kolbenpumpe scharfe Konkurrenz zu bieten vermag, besonders dort, wo elektrische Energie ausreichend zur Verfügung steht. Und gerade die Verbindung von Elektromotor und Turbinenpumpe ergibt infolge der direkten Kupplung wirtschaftlichen Nutzen.

Ausgeschlossen dürfte es jedoch nicht sein, dass auch die weitere Durchbildung der Dampfturbine, welche ebenfalls wie der Elektromotor die Eigenschaft besitzt, mit der Turbinenwelle direkt verbunden werden zu können, der Hoch-

druckzentrifugalpumpe sowohl als auch der Dampfturbine selbst die Wege weiter ebnet, besonders dort, wo auf Gewichts- und Raumersparnis aus irgend welchen Gründen grosser Wert gelegt werden muss.

Die Hochdruckzentrifugalpumpe ist demnach als ein Fortschritt auf dem umfangreichen Gebiete des Pumpenbaus zu bezeichnen. S. [10285]

### Neuere Mitteilungen über die Stechmücken.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 169.)

Es ist wahrscheinlich, dass in genetischer Hinsicht die malarieführenden, also *Anopheles*-Arten älter sind, als die Gattung *Culex*. Und gerade der Umstand, dass die *Culex*-Gattung die Fähigkeit erlangt hat, die in ihren Körper gelangenden Mikroparasiten der Malaria zu vernichten, weil sie Blut saugen kann, ohne die Menschen ernstlich zu gefährden oder, mit anderen Worten: „ohne den Ast unter sich abzuzägen“, dürfte ihr nützlich geworden sein.

Wodurch die *Culex*-Arten die Malariaparasiten, die mit dem eingesogenen Blute in ihren Körper gelangen, vernichten, ist ebenfalls eine interessante Frage. In dieser Hinsicht verdient eine Beobachtung Theobalds besondere Beachtung, nach welcher der Körpersaft von *Culex* sauer ist, wogegen der Saft der Anophelen nicht sauer reagiert. Es gibt Gattungen, die in dieser Eigenschaft noch weiter gekommen sind als die *Culex*-Gattung. Dr. Lutz fand z. B. im Körpersaft der in Brasilien von ihm untersuchten südamerikanischen Stechmücke *Panoplitus titillans* Walk. ausserordentlich viel Säure. Es ist wohl möglich, dass dieser Säuregehalt die Mikroparasiten der Malaria tötet, und solche Mücken sind daher in der gewiss günstigeren Lage, den Lebewesen, auf deren Kosten sie leben, den Bluttribut abzuzapfen, ohne diese Tributarien durch Malaria krank zu machen und so eventuell ihr Leben zu verkürzen.

Wir haben oben erwähnt, dass die neueren Beobachtungen das Brüten der Gattung *Anopheles* in künstlichen Wasserbehältern erwiesen haben. Dass aber die eigentlichen Brutstätten dieser Gattung doch nur in natürlichen, mit Algen besetzten Wässern zu suchen sind, wird durch die Tatsache bewiesen, dass durch Regulierung der versumpften Gewässer der Gesundheitszustand der betreffenden Gegenden verbessert und die Malaria mehr oder minder erfolgreich niedergehalten wird, während die gemeine Stechmücke (*Culex pipiens*), die sich in den Wasserbehältern der Haushaltungen am besten und am sichersten fühlt, auch nach den Regulierungen und nach Unterdrücken der Malaria massenhaft fliegt und sticht.

Gewiss entwickelt sich also *Anopheles* in künstlichen Wasserreservoirien nur ausnahmsweise, wenn nämlich diese schon mit Algenwuchs versehen sind. Eine überaus ernsthafte Mahnung, solche Reservoirien mit minimalen Kupferdosen, die den Haustieren unschädlich sind, zu desinfizieren!

Ob die an Blutsaugen gewöhnten Stechmücken auch ohne Blut brüten, d. h. ob sie sich zur Brutzeit auch mit Pflanzenkost begnügen, ist eine unentschiedene Frage. Ein Teil der Beobachter bejaht, andere verneinen sie. Wie dem auch sei, eines scheint gewiss zu sein, dass nämlich die Blutsauger das Tier- oder Menschenblut dem Pflanzensaft vorziehen. Ihr vorzüglich entwickelter Geruchssinn lässt sie dorthin fliegen, von wo die Luftströmung ihnen die Zeichen von reichlich vorhandener Blutkost zuführt. Und um auf die Anophelen zurückzukommen, scheint es klar zu sein, dass ihre Weibchen, wenn ihre besten und sichersten Brutstätten von den Menschen verlassen werden, den Menschen in grössere Entfernungen nachfliegen und so in Gebiete verlockt werden können, wo sich ihre Brut nicht gut behaupten kann. Deshalb dürfte ihnen ihre Verbindung mit Sumpffieberkeimen im Kampfe ums Dasein nicht vorteilhaft sein. Dass die verschiedenen Malariafieber in wärmeren Zonen häufiger sind als in kühleren, erklärt der Umstand, dass in den kühleren Gebieten die *Anopheles*-Individuen während des langen, sechs bis acht Monate dauernden Winters nicht zum Vorschein kommen, nicht stechen, also auch die Krankheitserreger nicht kolportieren. Die mit Fieber behafteten Menschen haben also während dieser langen Frist Zeit, zu genesen, sodass im Frühjahr an Ort und Stelle meistens kein Fieberkeim mehr vorhanden ist, wenn es auch Anophelen daselbst in der warmen Jahreszeit zahlreich gibt. In wärmeren Gebieten ist aber der Winter so mild, dass die Stechmücken event. während des ganzen Jahres oder wenigstens während neun bis zehn Monate vermehrungsfähig bleiben und natürlich auch während der ganzen Zeit Blutparasiten vermitteln können. Die Gattung *Anopheles* brütet übrigens auch in recht kaltem Wasser. J. B. Smith fand deren Larven auch bei Frostwetter beweglich und sah, dass sie selbst dann nicht leiden, wenn das Wasser, in welchem sie sich befinden, mehrere Stunden hindurch mit einer Eiskruste bedeckt ist.

Dass diese Tiere die Malaria verursachen, wird heute kaum mehr bezweifelt. Wie man aber dem Übel vorbeugen soll, darüber ist man sehr uneinig. Manche schlagen vor, in verseuchten Gebieten die ganze Bevölkerung mit Chinin zu behandeln. Es hat sich auch gezeigt, dass in tropischen Ländern, wo Chinin ausgiebig verabreicht worden ist, die Malariafälle sich be-

deutend vermindert haben. Andere befürworten das Isolieren der Wohnungen mittels Gelsengitter (Gaze) und sogar die Bedeckung der freien Teile des menschlichen Körpers mit solchem luftigen Gewebe oder den Gebrauch solcher Salben oder Öle, deren Geruch die Stechmücken fern hält. Noch andere empfehlen, als das radikalste Verfahren, die Vernichtung der Gelsen, ihrer Jugendstadien und ihrer Brutstätten.

Alle diese Verfahren haben Erfolg, wenn sie energisch durchgeführt werden, und stehen miteinander durchaus in keinem Widerspruch. Man kann sie sogar alle gleichzeitig anwenden und wahrscheinlich dann das erstrebte Ziel sicherer erreichen, als bei nur einseitigem Vorgehen.

Die Vernichtung der Bruten und der Brutstätten ist besonders gründlich dort durchführbar, wo die Kultur weiter vorgeschritten ist. In ganz unkultivierten Gebieten, wo bei spärlicher Bevölkerung sämtliche Gewässer noch im Urzustande sind, dürfte diese Bekämpfungsweise allerdings mit Schwierigkeiten verbunden sein, und Chinin ist in solchen Geländen natürlich nicht zu enthalten.

Mit welcher Sorgfalt man stellenweise das Ausrotten nicht nur der *Anopheles*-, sondern aller Gelsenarten in Angriff genommen hat, will ich nur an einem Beispiel illustrieren, welches oben schon kurz erwähnt worden ist. Die Stadt Habana (Havanna) auf der Insel Kuba war samt anderen Städten schon längst berüchtigt wegen ihrer Gelbfieberepidemien; auch Malaria war dort häufig und verursachte eine bedeutende Prozentzahl der dortigen Todesfälle. Sobald der Zusammenhang zwischen dem gelben Fieber und der Mücke *Stegomyia fasciata* experimentell nachgewiesen war, wurde Hauptmann W. C. Gorgas mit der Bekämpfung der Seuche betraut und erhielt zu diesem Zwecke ausgedehnte Vollmachten. Die von ihm in Angriff genommenen Massregeln hatten den Erfolg, dass in dieser vorher so ungesunden Stadt vom 28. September 1901 an kein einziger endemischer Fall des gelben Fiebers vorgekommen ist. Kranke aus anderen Orten werden zwar oft nach Habana gebracht, wo sie aber sogleich in Gemächern, deren Fenster-, Tür- und Ventilationsöffnungen mit Gaze versehen sind, isoliert werden. Innerhalb der Grenzen der Stadt wurden 1901 rund 26000 Brutstellen der Stechmücken ausfindig gemacht, die teils in den Haushaltungen, teils im Freien vorhanden waren; alle sind teils ganz vernichtet, teils desinfiziert worden, und von den letzteren sind im Januar 1902 nur mehr 300 übrig geblieben, natürlich unter ständiger Aufsicht. Die meisten der im Freien vorhandenen Wassertümpel füllte man mit Erde aus, andere, grössere machte man durch Ableiten des Wassers unschädlich. Auch die Wohnräume wurden mit Schwefeldämpfen usw. behandelt, um die

flüggen Mücken zu töten. Interessant ist nun, dass durch diese Massregeln nicht nur das gelbe Fieber verbannt wurde, sondern auch die Malaria von Jahr zu Jahr an Bedeutung verlor. Im Jahre 1900 starben (!) nämlich an Malaria in Habana 325 Personen, 1901 noch 151, aber nur 77 im Jahre 1902 und 45 im Jahre 1903. Während dreier Jahre war also die Zahl der Malaria-Todesfälle auf etwa  $\frac{1}{7}$  der ursprünglichen Zahl gesunken. Ein Beweis, dass mittels ausdauernder Arbeit sogar die ungesundeste Stadt in einen gesunden Aufenthaltsort verwandelt werden kann, wobei die Kosten der Bekämpfung verhältnismässig gering sind im Vergleiche mit den Summen, die man für andere unnötige Zwecke hinauswirft.

Die Amerikaner haben zuerst die Bekämpfung dieses Übels versucht; wie unsere Leser vernommen haben, arbeitet man auch schon in Europa in dieser Richtung. Vereinzelte Arbeiten sind wohl auch nützlich und haben immer guten Erfolg. Aber so lobenswert auch die Anstrengungen einzelner Städte und ländlicher Gemeinden, sowie auch einzelner Grundbesitzer und Städtebewohner sind, so wird doch nur ein allgemeines Zusammenwirken eine gründliche Änderung herbeiführen.

Es sei hier erlaubt, darauf hinzuweisen, dass sich in der nordamerikanischen Union heute das staatliche Vorgehen entwickelt, indem *Mosquito Surveys* geschaffen werden, welchen die Aufgabe zufällt, die Stechmückenverhältnisse des ganzen Staates eingehend zu untersuchen, die Haupt-Brutstätten ausfindig zu machen, kartographisch aufzunehmen und danach geeignete Vorschläge zu machen. Es liegt mir gerade der Bericht des *Mosquito Surveys* des Staates Connecticut vor, zusammengestellt von W. E. Britton und Henry L. Viereck\*). Dieser 58 Seiten starke Bericht ist der erste der neuen Institution und bezieht sich hauptsächlich auf das atlantische Ufergebiet des Staates, sowie auf einzelne Teile des Binnenlandes, besonders auf die Umgebung der bedeutenderen Städte, von denen besondere Gelsenbrutkarten angefertigt wurden. Die ärgsten Peiniger sind diejenigen Arten, die am Seeufer in Brackwasser leben (*Culex sollicitans* und *cantator* in erster Linie; ausserdem noch *C. perturbans* sowie *salinarius*). Die diesbezüglichen Untersuchungen haben gezeigt, dass die Brutstätten dieser salzliebenden Seeuferarten sich dort befinden, wo *Juncus Gerardi*, *Distichlis maritima*, *Spartina juncea* und *Sp. stricta* wachsen, sodass diese Pflanzen schon von fern die anrühigen Stellen, die kanalisiert werden müssen, verraten.

\*) *Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station for the year 1904. Part. III.* New Haven, 1905. — Pag. 253—310. Mit 8 Tafeln, 2 Karten und 13 Textillustrationen.

Als die günstigsten Stellen für dieses Getier erkannte man diejenigen, wo Eisenbahn- und Strassendämme die Abflussrichtung der Regen- und anderer Wasser schneiden und so den Abfluss verhindern. An solchen Stellen wäre es natürlich nötig, durch den Damm einen Kanal zu leiten.

Auch die Vernichtung der Brutten mittels kleiner Fische schreitet vorwärts. Welche Wichtigkeit man dieser Bekämpfungsweise beilegt, wird auf recht interessante Weise durch die Importversuche auf die Hawaii-Inseln illustriert. Im Jahre 1905 erhielt Alvin Seale, Assistent bei der *Fish Commission* der Vereinigten Staaten, den Auftrag, aus Amerika lebende Vertreter geeigneter Arten aus der Familie der Poeciliiden nach Honolulu zu transportieren. Er sammelte zu Seabrook bei Galveston (Texas) rund 450 Exemplare der Arten *Gambusia affinis*, *Fundulus grandis* und *Mollienesia latipinna* und verteilte sie in Wasserkannen, sodass je eine Kanne etwa 75 Stück enthielt. Am 4. September begann die lange Reise und dauerte bis 15. September, an welchem Tage das Schiff mit den Fischen von San Francisco im Hafen von Honolulu anlangte. Während der zwölf-tägigen Reise kamen nur 27 Fische um, die übrigen erreichten Honolulu in vorzüglichem Zustand und wurden dort in einen isolierten Teich ausgesetzt, um als Brutmaterial für die Besiedelung der durch Stechmücken angesteckten Gewässer Hawaii zu dienen.

Zum Schlusse will ich noch den Inhalt eines Briefes mitteilen, den ich am 13. Juli 1903 von Herrn A. Haars, Apotheker zu Goslar, anlässlich meiner damaligen Veröffentlichungen über die Culiciden erhielt.

„Schon immer habe ich mich — schreibt der Herr Absender des Briefes — angenehm darüber gewundert, dass wir hier in Goslar und überhaupt am Rande des Harzes keine Stechmücken haben, oder doch nur verschwindend wenige. Ich glaubte früher wohl, es erkläre sich aus unseren ziemlich trockenen und steinigten Bodenverhältnissen. Nachdem ich nun ihren Aufsatz gelesen, geht mir ein grosses Licht auf. Wir haben hier nämlich ein so reines Quell- und Leitungswasser, das sich so vorzüglich zum Waschen eignet, dass niemand sich Regenwasser auffängt, Regenwasserfässer demnach hier gar nicht existieren. Brunnen haben wir auch nicht, weil unser durchlassender Boden sein Wasser in zu grosse Tiefen führt. Ferner ist beinahe überall ein reichliches Gefälle. Überhaupt ist in diesem Boden, der sich für Brunnen so ungünstig erweist, auch die Bildung von Pfützen und Sümpfen eine Seltenheit; unsere Teiche haben Fische aller Art, und so ist dieses eine Erklärung, d. h. eine Bestätigung Ihrer Behauptungen. Ferner ist es erklärlich, dass auf den Hochebenen des Harzes, wo es Torfmoore

und, infolge des geringeren Gefälles sowie des tonigen Bodens, auch Sümpfe und Tümpel genug gibt, wieder reichlich Mücken vorhanden sind.“

Wie man sieht, hat die gütige Natur in Goslar dafür gesorgt, dass dort genau jene Verhältnisse zustande kamen, welche die heutigen Bekämpfungsweisen der Stechmückenplage auf künstlichem Wege erreichen wollen. [10149]

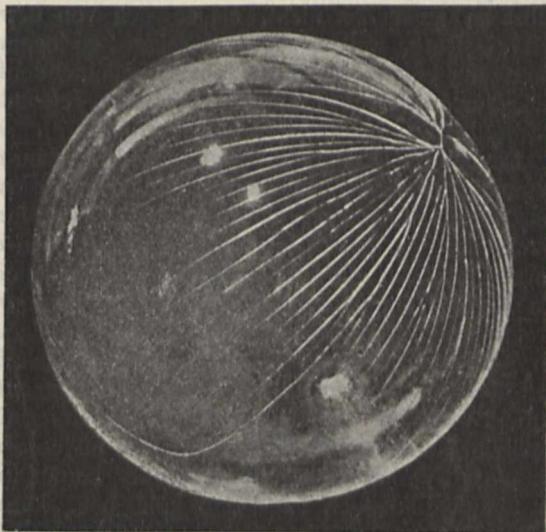
### Die hellen Streifensysteme des Mondes.

VON OTTO HOFFMANN.

Mit zwei Abbildungen.

Die Beobachtung der voll beleuchteten Scheibe des Mondes bietet in der Regel dem Astronomen

Abb. 99.



Durch Innendruck gesprengte Glashohlkugel.

nur wenig Reiz. Der hohe Sonnenstand lässt auf der sonst so runzeligen Oberfläche unseres Trabanten weder Erhöhungen noch Schatten erkennen, und das ganze Bild der Vollmondscheibe macht einen blendenden, das Auge ermüdenden Eindruck. Und dennoch sind gerade die merkwürdigsten Gebilde der Mondoberfläche nur bei Vollmond oder mindestens bei hohem Sonnenstand sichtbar. Es sind dies jene hellen Streifen oder Strahlen, die von gewissen Kratern sternartig nach allen Richtungen auslaufen und miteinander ganze Systeme bilden. Diese hellen Streifen sind etwa 15 bis 30 Kilometer breit; die sonstigen Gebilde der Mondoberfläche scheinen für die Entwicklung dieser Streifen kein Hindernis zu bilden, denn sie gehen sonderbarerweise ganz ungehindert über Berge und Täler, Kraterwälle und Mareebenen hinweg. Ihre Länge beträgt oft hunderte von Kilometern. Die Ränder

sind meistens verwaschen. Sie verlaufen nicht immer gradlinig nach allen Seiten, sondern sind manchmal auch gebogen, oder aber sie kreuzen einander, wie dies bei dem Streifensystem des Kopernikus der Fall ist. Die Anzahl der umstrahlten Krater ist so ziemlich gross. Die auffallendsten Strahlensysteme sind bei Tycho, Kopernikus, Kepler, Aristarchus, Byrgius, Anaxagoras, Menelaus, Olbers, ferner bei Euler, Aristillus, Tymocharis, Mayer, Proclus etc. zu finden. Oft beginnen die Streifen unmittelbar am Kraterwall, oft nur in einer gewissen Entfernung von demselben, wie bei Tycho, wo die Strahlen erst in einer Distanz von etwa 60 Kilometern vom Wall des Kraters ihren Anfang nehmen. Das Streifensystem des Tycho ist

Abb. 100.



Mondoberfläche mit den hellen Streifensystemen.

überhaupt das schönste, welches wir kennen. Wohl an hundert helle Streifen laufen von hier nach allen Himmelsgegenden aus, darunter zehn, welche durch ihre besondere Helligkeit und grosse Länge (bis 60 Grad) auffallen. Diese Lichtstreifen des Tycho allein erstrecken sich über ungefähr ein Viertel der gesamten sichtbaren Mondoberfläche. Wie bereits erwähnt, bleiben diese Streifen nur bei höherem Sonnenstande sichtbar, nahe der Lichtgrenze verschwinden sie gänzlich.

Der Ursprung dieser Streifengebilde ist noch nicht aufgeklärt, trotzdem es an mehr oder minder plausiblen Erklärungen nicht fehlt. Schon Mädler wusste, dass sie keine Erhöhungen der Mondoberfläche darstellen können, da sie niemals einen Schatten werfen. Auch Vertiefungen können sie, wie die Erfahrung lehrt, nicht sein, weil die hellen Streifen bei der Libration des

Mondes niemals von Bergen verdeckt werden. Es sind dies also ganz einfach lichtere Stellen des Mondbodens, die Berg und Tal mit einem helleren Farbenton überziehen, welcher sich von den umgebenden Nuancen deutlich unterscheiden lässt.

Nach der Meinung des älteren Herschel werden die hellen Strahlen durch erstarrte Lavaströme verursacht, welche das Sonnenlicht reflektieren. Gegen diese Annahme spricht am deutlichsten der Umstand, dass Lavaströme sich nicht hunderte von Meilen weit gleichmässig über Kraterwälle, Klüfte und Spalten hinweg ergiessen können; auch ist die Färbung der Lavaströme — unseres Wissens wenigstens — nicht weiss, es sei denn, dass es auf dem Monde eine andere Art von Lava gegeben hat.

Eine viel besser begründete Hypothese zur Erklärung der hellen Streifensysteme des Mondes haben vor einigen Jahrzehnten Nasmyth und Carpenter in ihrem prachtvollen Werk über den Mond veröffentlicht. Nachdem die Streifen nur von Kratern ausgehen, müssen sie mit den Kratern gemeinsamen Ursprunges sein. In längst vergangenen geologischen Epochen des Mondes, als derselbe bereits eine feste Kruste besass, hat die geschmolzene Materie im Mondinnern die Kruste an mehreren Stellen gesprengt. Die in solcher Weise entstandenen Lücken und Spalten wurden von den nachdrängenden Massen wieder ausgefüllt, ohne dass letztere merkliche Erhöhungen gebildet hätten. Um diesen Vorgang zu veranschaulichen, machten Nasmyth und Carpenter folgendes Experiment. Eine Glas- kugel wurde mit Wasser gefüllt, hermetisch verschlossen und sodann in einen Behälter, der heisses Wasser enthielt, getaucht. Die Folge hiervon war, dass das in der Kugel eingesperrte Wasser sich in der Wärme viel mehr ausdehnte als das Glas, wodurch das letztere gesprengt wurde. Nun hatten die auf dem Glasball entstandenen Sprünge eine grosse Ähnlichkeit mit den von dem Krater Tycho ausgehenden lichten Strahlen (vergl. Abb. 99 und 100), woraus Nasmyth und Carpenter auf die Richtigkeit ihrer Hypothese schlossen.

In Wirklichkeit entspricht aber auch Nasmyth und Carpenters Erklärung nicht den Tatsachen. Die aus dem Innern des Mondes hervorgequollene Materie müsste doch hier und da kleine Erhöhungen bilden, die wir, wenn wirklich vorhanden, im Laufe der Jahre mit unseren mächtigen optischen Hilfsmitteln schon längst erkannt haben würden. Ausserdem bleibt die lichte Farbe der Streifen oder Strahlen nach wie vor unerklärt.

Vor kurzem veröffentlichte G. Tomkins nach Beobachtungen, die er viele Jahre hindurch in Indien angestellt hatte, einen neuen Erklärungsversuch. Hiernach sollten die hellen Streifen

aus Salzablagerungen bestehen, wie sie in Indien des öfteren gesehen worden sind. Speziell im Punjab gibt es solche strahlenförmige Salzablagerungen, die, von weitem gesehen, den Eindruck der Streifensysteme des Mondes erwecken könnten. Die Voraussetzung, auf welcher Tomkins' Hypothese beruht, ist, dass der Mond einst reichlich Wasser (und natürlich auch Luft) besessen habe, da die Salzablagerungen durch Wasser angeschwemmt worden sind. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung ist aber noch lange nicht ausgemacht. Die meisten Geologen, die sich mit dem Studium der Mondformationen befasst haben, stimmen darin überein, dass die Mondoberfläche nirgends Spuren von Wirkungen des Wassers aufweist; auch ist es nach neueren Untersuchungen als ziemlich feststehend zu betrachten, dass der Mond niemals von einer Atmosphäre in unserem Sinne umgeben war, selbst zu jener Zeit nicht, als er sich von der Erde loslöste, weil er infolge seiner geringen Masse nur einen verhältnismässig unbedeutenden Teil der irdischen Lufthülle mit sich reissen konnte.

Die beste Erklärung der hellen Streifensysteme, die wir kennen, stammt von den Pariser Astronomen Loewy und Puiseux. Hiernach würde es sich um feine vulkanische Aschenmassen handeln, die zur Zeit, als die Vulkane des Mondes noch in voller Tätigkeit waren, von diesen ausgeschleudert worden sind. Infolge der geringen Schwere auf der Mondoberfläche sind diese Aschenmengen in grosse Entfernungen entführt worden und dank den auf unserm Satelliten herrschenden eigentümlichen meteorologischen Verhältnissen Jahrtausende hindurch bis auf den heutigen Tag liegen geblieben. Die Färbung dieser Vulkanasche entspricht vollkommen dem hellen Farbenton der Streifensysteme. Auch Loewy und Puiseux nehmen an, dass der Mond früher eine merklichere Atmosphäre besessen habe als heute, trotzdem, wie wir gesehen haben, eine solche Annahme nur bis zu einem gewissen Grade zulässig ist. Immerhin muss der Mond in seiner Vorzeit, als seine Oberfläche noch mit zahlreichen tätigen feuerspeienden Bergen bedeckt war, von einer etwas dichteren Gashülle umgeben gewesen sein als heute, wo die Dichtigkeit einer etwaigen Mondatmosphäre nur auf  $\frac{1}{400}$  oder gar nur  $\frac{1}{12\,000}$  der Erdatmosphäre geschätzt wird.

[10283]

#### Ist der Kea-Papagei ein Schafräuber?

Himmelansteigende Berge mit schroffen, nackten Felswänden, weit ausgedehnte Schneefelder und mächtige Gletscher: das war der Anblick, den dem Weltumsegler Cook und seinen Begleitern die Südinsel von Neuseeland in ihrem

nördlichen Teile bot. Der Gebirgszug, dem er den Namen der „Südlichen Alpen“ gab, durchzieht fast die ganze Insel. Weit über 3000 m erheben sich im Norden einzelne Gipfel, am höchsten der Mount Cook, das „Licht der Sonne“, wie ihn die Eingeborenen nennen, da die Strahlen der aufgehenden Sonne ihn zuerst erhellen und ihn am Abend das scheidende Tagesgestirn noch mit seinem goldenen Lichte übergiesst, wenn die Bergeshäupter in seiner Umgebung schon lange die Dunkelheit umfängt. Weiter nach dem Süden zu flacht sich das Gebirge zu einem Plateau ab, von dem eine Anzahl Gipfel aufragen; tiefe Längstäler schneiden hier von Osten her ins Herz der Berge ein, erfüllt von klaren Alpenseen; im Westen dagegen hat sich das Meer in zahlreichen vielverzweigten Fjorden tief in das Land eingefressen. Eine Eigenart der neuseeländischen Alpen ist der völlige Mangel an Vorbergen. Ganz unvermittelt steigt die zerrissene, firnbedeckte Hauptkette aus der Ebene empor; die malerische Einrahmung, wie sie unsere Alpen in den mattenbedeckten oder in kühnen Formen aufragenden Kalkbergen besitzen, fehlt hier durchaus. Trotzdem brauchen sie einen Vergleich mit anderen Hochgebirgslandschaften der Erde nicht zu scheuen, und seit einiger Zeit schon ist Neuseeland ein Ziel der Bergsteiger geworden. Zuerst kamen besonders englische Alpinisten, die an den Bergriesen Europas ihre Kraft zur Genüge erprobt hatten und nun in fernen Weltteilen Ausschau hielten nach neuen Feldern ihrer Tätigkeit. Ist das Land auch heute noch nicht für einen regelrechten Touristenverkehr erschlossen, so sind immerhin einige Wirtshäuser und Schutzhütten errichtet worden, in denen der Fremde ein gastliches Obdach findet. Hier kann er nach anstrengender Wanderung sich zur Ruhe niederlegen; dann schrecken ihn vielleicht, wie Dr. Franz Kronecker erzählt, des Nachts die fast ohne Unterlass zu Tal donnernden Eislawinen aus dem Schlafe empor, am Morgen aber wecken ihn laute Vogelstimmen, und in dem Gekreisch und Gezeter unterscheidet er deutlich den Ruf: Kea! Kea! Steht er nun auf und tritt vors Haus, dann sieht er schöngefärbte Papageien, die sich in stattlicher Anzahl eingefunden haben und wie eine Bande ungezogener Gassenjungen lärmern und toben. Nach ihrem Geschrei haben sie den Namen Kea erhalten.

Es sind dies Charaktervögel der merkwürdigen Fauna Neuseelands, jener eigenartig zusammengesetzten Tierwelt, die durch den Mangel an höher organisierten Tieren ein seltsames, altertümliches Gepräge erhalten hat. Zur Zeit der Entdeckung gab es in Neuseeland ausser zwei Fledermausarten überhaupt keine einheimischen Säugetiere: Affen, Vielhufer,

Katzen, Bären, Wölfe waren völlig unbekannt. Was heute an Säugetieren im Lande vorhanden ist, ist alles erst von den Europäern mitgebracht worden. Ausser unseren gewöhnlichen Nutztieren hat man auch Hirsche aus dem schottischen Hochlande eingeführt, die sich zu mächtigeren Tieren als in der alten Heimat entwickelt und stärker als erwünscht vermehrt haben. Ein ganz greulicher Unfug war die Einführung von Kaninchen, die dank ihrer bekannten Fruchtbarkeit zu einer furchtbaren Landplage geworden sind. Um weiteren solchen Versuchen einer Bereicherung der Tierwelt energisch vorzubeugen, hat man strenge Gesetze gegen die Sportsmen erlassen, z. B. wird die Einführung eines Fuchses mit zwei Jahren Gefängnis bestraft. — Recht spärlich sind die Amphibien und Reptilien vertreten: eine einzige Froschart bewohnt das Land, Schildkröten und Schlangen fehlen vollständig, sonst findet man nur Eidechsen, darunter allerdings ein ganz eigentümliches Tier, die Brückenechse Tuatera (*Hatteria punctata*). Dieses ebenso harmlose wie abergläubisch gefürchtete Wesen ist den Paläontologen sehr ans Herz gewachsen, denn es vereinigt in sich eine ganze Reihe von Charakteren, die wir heutzutage nur noch auf verschiedene Ordnungen verteilt finden. Am interessantesten ist aber sicherlich die Vogelwelt jener grossen Doppelinsel: von den 133 bekannten Arten sind mehr als die Hälfte, nämlich 73, dem Lande eigentümlich, und es finden sich unter ihnen jene sonderbaren Formen, die die Fähigkeit zum Fliegen eingebüsst haben, wie der Schnepfenstraus oder Kiwi (*Apteryx*).

Als einen Vertreter der Papageien haben wir schon den Kea kennen gelernt. Die Gattung der Nestor-Papageien, zu der er gehört, war ursprünglich in fünf Arten im Lande sowie auf den benachbarten Eilanden verbreitet; eine dieser Arten ist jedoch im Laufe des letzten Jahrhunderts mit dem Erscheinen des Europäers der Ausrottung anheimgefallen. Von den noch existierenden Arten beansprucht das meiste Interesse der Kea (*Nestor notabilis*). Dieser Vogel, der die stattliche Grösse von 50 cm erreicht, gehört ohne Zweifel zu den schönsten Papageien. Matt olivengrün oder braun ist die vorherrschende Färbung seines Gefieders, die Innenseite der Flügel aber und die Enden der Bürzelfedern prangen in leuchtendem Rot. Gross und ziemlich spitz sind seine Flügel, breit und etwas abgestumpft ist der Schwanz. Eine kräftige Waffe besitzt er in seinem starken, sichelförmig gebogenen Schnabel.

Grosse Neugierde und Zutraulichkeit sind die Hauptzüge seines Charakters. So versichert Haast, der ursprünglich als Kaufmann nach Neuseeland kam, dann mit Hochstetter die geologische Untersuchung des Landes durchführte und später in Canterbury als Professor

wirkte, dass der Vogel jedem ihm in den Weg kommenden Gegenstand eine sorgfältige Untersuchung zuteil werden lasse. Er hatte einmal mit vieler Mühe ein Bündel wertvoller Alpenpflanzen gesammelt und sie nichts Böses ahnend auf einem Felsvorsprung niedergelegt. Während seiner kurzen Abwesenheit hatte aber ein Kea das ihm recht sonderbar aussehende Objekt ausgekundschaftet und gab sich alle Mühe, es in den Abgrund zu werfen. — Ein andermal war ein Schäfer einige Tage lang von seiner Hütte fern gewesen; er hatte beim Fortgehen Fenster und Türen wohl verwahrt und war darum nicht wenig erstaunt, als ihm bei der Rückkehr ein eigentümlicher Lärm aus seiner Behausung entgegenschallte. Beim Eintritt in die Hütte gewahrte er darin einen Kea, der durch den Schornstein hereingekommen war und sich die Langeweile in dem unfreiwilligen Gefängnis damit vertrieb, dass er alles, was er vorfand, Kleider, Betten, Tücher, zerriss und zerfetzte; Pfannen, Töpfe, Teller lagen umher, kurz jeder Gegenstand, der nicht niet- und nagelfest war, war verrückt oder zerbrochen. Überhaupt ist der Kea alles andere als scheu und furchtsam; man kann ihn deshalb ohne Mühe durch einen Steinwurf töten, ebenso leicht lässt er sich lebendig einfangen. Wenn er die Hütten besucht, kann man ihm ohne weiteres eine Schlinge um den Leib streifen. Einmal gefangen benimmt er sich recht sonderbar: er ist auffällig gelassen, tobt und flattert nicht und wartet geduldig, bis die Schlinge wieder entfernt wird. Man darf deshalb aber nicht meinen, dass er bei dauernder Gefangenschaft nicht auch an Fluchtversuche dächte. Wollte man den Papagei in einen Holzkäfig sperren, dann wäre man ihn bald wieder los, denn seinem starken Schnabel widersteht auch das festeste Holz nicht. Sogar unter einem umgestürzten Eimer hervor fand einmal ein Kea den Weg in die Freiheit; man hatte ihn so — in Ermangelung eines anderen Gefängnisses — sicher unterzubringen geglaubt, allein die Stelle, wo der Eimer am Henkel nicht fest auflag, hatte er mit sicherem Blick zum Angriffspunkt für seinen Schnabel ausgesucht und war in kürzester Zeit verschwunden.

Zu einer gewissen Berühmtheit ist der Vogel aber durch seine Ernährung gekommen. Während er sich früher mit Beeren und Früchten, auch Würmern und Insekten sättigte, ist er im Laufe des letzten Jahrhunderts zu einem ausgesprochenen fleischfressenden Raubvogel geworden. Es ist gewiss interessant, die Veranlassung zu dieser einzig dastehenden Erscheinung festzustellen, dass ein Tier seine Lebensgewohnheit in verhältnissmäßig kurzer Zeit so völlig verändert.

Der Kapitän Cook hatte den Eingeborenen Neuseelands, den Maori, einige Nutztiere zurück-

gelassen, darunter das Schwein und das Schaf. Ersteres ist seitdem das eigentliche Haustier der Maori geworden, die Einführung des Schafes aber schlug fehl. Im Jahre 1815 kam das Schaf zum zweiten Male auf die Insel, diesmal mit der Mission. Jetzt entwickelte sich allmählich eine ausgedehnte Zucht, die in den weiten Steppengebieten des Inlandes prächtig gedieh. Der milde Winter erlaubte es, die Tiere in der Regel weiter weiden zu lassen. Ferner bedrohte sie kein vierfüßiger Feind; Bären, Wölfe, überhaupt alle Raubtiere sind ja in Neuseeland unbekannt. Aber ganz unerwartet erstand den Schafen ein verderblicher Feind im — Kea-Papagei. In Scharen stürzen diese Vögel auf die Schafherden und bringen den Tieren tiefe Wunden bei, indem sie ihnen bei lebendigem Leibe das Fleisch und die Eingeweide ausreißen. Natürlich gehen die armen Tiere daran elend zu Grunde. Wie der Kea dazu gekommen ist, darüber hat man sich verschiedene Ansichten gebildet. Die einen glauben, dass er beim Scheren der Schafe zusah und die frischen blutenden Wunden seine Aufmerksamkeit erregten; da er die Gewohnheit hat, eine Moosart, die einem Schaffell ähnlich sieht, nach Regenwürmern zu durchsuchen, so meinen andere, er habe solcherweise zunächst auch gefallene Schafe untersucht und am Fleisch- und Blutgenuss Wohlgefallen gefunden. Wie dem auch sein mag, jedenfalls gedeiht er ganz prächtig bei solcher Kost; in der Gefangenschaft ist er mit einem Stück Hammelfleisch leicht zu ernähren, und man kann den Vogel ab und zu auch in unseren zoologischen Gärten zu sehen bekommen. Übrigens sind hin und wieder Zweifel an den Räubereien des Kea laut geworden. So hat letzthin erst das Philosophical Institute zu Wellington eine Art Ehrenrettung des Vogels in Szene gesetzt, indem die Männer der Wissenschaft feierlich die Erklärung abgaben, die armen Keas seien ganz schmachlich verleumdet worden; entweder stellten sie den Schafen überhaupt nicht nach oder sie täten es doch nur in ganz seltenen Fällen. Doch scheinen sie damit durchaus nicht im Recht zu sein. Wenigstens protestiert ein Herr W. B. Benham sehr energisch dagegen und führt zahlreiche eigene und glaubwürdig erzählte fremde Erlebnisse an, die allerdings das Gegenteil schlagend beweisen.

In den letzten fünf bis sechs Jahren hat Benham, wie er in der Zeitschrift *Nature* mitteilt, auf seinen Reisen auf der Südinsel von Neuseeland bei Schäfern und anderen Leuten Erkundigungen über den Kea und seine Lebensgewohnheiten eingezogen. Zu seiner Verwunderung vernahm er von Schäfern und Landwirten in einigen bestimmten Distrikten, eine solche Eigenschaft des Papageis sei ihnen völlig neu; sie hörten aus

seinem Munde zum ersten Male davon, dass der Vogel die Schafe angreife. Auf Grund dieser Aussagen war Benham zunächst nicht abgeneigt, der Ansicht der Mitglieder des Instituts beizustimmen. Es hätte sich dann in diesem Fall um ein Märchen gehandelt, wie sie so häufig gewissenhaft weitergetragen werden; man denke nur an die alte Behauptung, dass der Aal nächtlicherweile sein feuchtes Element verlasse und den Bauern die Erbsen wegresse. Um aber seiner Sache ganz sicher zu sein, schrieb Benham dann eine Reihe gleichlautender Briefe an ihm persönlich als zuverlässig bekannte Farmer und Schäfer, die über diesen Punkt Erfahrungen besitzen konnten. Der Erfolg war überraschend. Die einlaufenden Antworten erbrachten in geradezu überwältigender Zahl den Beweis für die Richtigkeit der angezweifelten Tatsache.

Es sei hier erwähnt, dass das Vorkommen des Kea im grossen und ganzen auf die hochgelegenen Gebirgslandschaften der Südinsel beschränkt ist. Deshalb ist es eigentlich selbstverständlich, dass der Verlust an Schafen gerade in diesen Gegenden die höchsten Ziffern aufweist, und man begreift, dass hier frühzeitig Anstalten gemacht wurden, diesem Schaden zu begegnen. So wurden schon in den ersten Zeiten der Schafzucht im Wanaka-Distrikt auf den Stationen besondere „kea-shooters“ gehalten, deren einzige Aufgabe es war, den gefährlichen Vögeln recht energisch auf den Leib zu rücken. Wie nötig ein entschlossenes Vorgehen war, das zeigen die beweglichen Klagen von Schafzüchtern, die Tausende von Schafen auf solche Weise verloren und an ihrem Vermögen entsprechende recht empfindliche Einbussen erlitten. Ja, einige von ihnen sollen durch die vereinte Tätigkeit der Keas und der Kaninchen geradezu ruiniert worden sein. Es kam schliesslich so weit, dass die Farmer und sogar die Behörden Prämien für jeden erlegten Vogel bis zur Höhe von  $2\frac{1}{2}$  Schilling auszahlten.

Sehr interessant sind die Angaben eines Schafzüchters, der in den Jahren 1871—83 im Hawea- und Wanaka-See-Distrikte tätig war. Ihm gingen Tausende von Schafen durch die Papageien zugrunde; er sah mit eigenen Augen, wie sie sich auf die Schafe stürzten, wenn sie im tiefen Schnee stecken geblieben waren. In den Kröpfen der Vögel hat er zu wiederholten Malen Fleisch und Wolle von Schafen gefunden; auch hat er verendete Schafe vergiftet und beim Wiederkommen tote Keas gesehen. — Das Vorgehen der Vögel bei solchen Angriffen schildert ein alter Keajäger sehr lebendig. Eine Schar von zwanzig, dreissig Gesellen fällt im abschüssigen Gelände über eine Schafherde her; wie von Hunden getrieben drängen sich die geängstigten Tiere zusammen. So verfolgen die

Vögel ihre Opfer, bis sich plötzlich einer von ihnen auf dem Rücken eines Schafes niederlässt und sich an seinem Wollkleide festhält. Das derart angegriffene Tier trennt sich bald von der Herde und stürzt wie rasend dahin, bis es vor Erschöpfung niedersinkt. Inzwischen sind dem einen Kea noch andere Genossen zu Hilfe geeilt, und ihren vereinten Anstrengungen erliegt das unglückliche Tier in kurzer Frist. Derartige Überfälle ereignen sich meistens in der Nacht und daher stammt wohl die Seltenheit persönlicher Beobachtungen. Der Kea hält sich nämlich während der heissen Tagesstunden verborgen und still; erst mit dem Beginn der Kühle wird er lebendig, und beim Scheine des Mondes sind die Vögel oft noch lange nach Sonnenuntergang in Bewegung, ebenso wie sie am Morgen mit dem ersten Tagesgrauen ihr Geschrei erheben und den Schläfer wecken.

In der allerneuesten Zeit scheint der Kea die Neigung zu haben, seine Jagdgründe zu erweitern und andere Gegenden zu bedrohen. Dafür spricht eine Resolution, die auf einem Meeting von Landbesitzern zu Culverden im letzten Frühjahr gefasst wurde. Von diesen wird die Regierung ersucht, die Prämie zu vergrössern, da die Keas jetzt überaus zahlreich auftreten und sich auch in anderen Gebieten zeigten, die seither von ihnen verschont geblieben seien.

Zum Schlusse sei noch auf die Bemerkung eingegangen, die man öfters liest, der Kea habe es ausschliesslich oder doch vorwiegend auf das Nierenfett der Schafe abgesehen. Dies scheint eine Übertreibung zu sein; die Keas sind gewiss recht lose Vögel; aber solche Feinschmecker sind sie doch nicht. —

v. J. [10212]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es ist eine bekannte Tatsache, dass man in den Schriften alter Autoren unendlich Vieles finden kann, was als direkter Hinweis auf sehr viel spätere Errungenschaften interpretiert werden kann — wenn man nämlich die betreffenden Stellen mit der Kenntnis dieser späteren Errungenschaften liest. Es gibt Leute, die machen ein wahres Studium aus dem Aufsuchen solcher Zitate. Jedesmal, wenn sie wieder eines gefunden haben, ergehen sie sich in mehr oder weniger zutreffenden Bemerkungen über den „prophetischen Geist“ der alten Autoren, über die „wahren Urheber angeblich moderner Ideen“ und was dergleichen schöner Dinge mehr sind.

Niemand hat unter dieser Prophetenschnüffelei mehr zu leiden, als die auch sonst nicht auf Rosen gebetteten Erfinder. Es gibt kaum eine Erfindung, welche nicht angeblich schon vorerfunden worden ist, und wenn vielleicht der eine oder andere Erfinder sich in dem süssen Bewusstsein wiegt, dass man ihm noch nicht vorgeworfen habe, Vorgänger auf der von ihm betretenen Bahn gehabt zu haben, so liegt das oft nur daran, dass die frag-

liche Erfindung einen so engen Kreis von Interessenten hatte, dass die richtigen Foliantenwähler ihr gar nicht näher traten. Wenn aber eine Erfindung wirklich in weite Kreise dringt, so sind auch bald die Leute gefunden, die „genau dasselbe“ schon vor hundert Jahren eronnen hatten, aber leider mit ihrer Genialität bei ihren Mitmenschen nicht das „rechte Verständnis“ fanden. So hatte Watt seine zahllosen Vorgänger in der Erfindung der Dampfmaschine, deren Reihe nahezu zwei Jahrtausende vor seiner Geburt mit Heron beginnt; so sind Telegraph, Telephon und Automobil erfunden worden, lange ehe irgend jemand an sie gedacht hatte; dass die Funkentelegraphie schon längst von demjenigen erfunden war, welcher einmal in irgend einem Schmöker gesagt hatte, man könne durch die bloße Macht des Gedankens Botschaften über Berg und Tal bis in die entferntesten Länder schicken, ist selbstverständlich. Ja, die Kunst, bildliche Darstellungen auf telegraphischem Wege auf weite Strecken zu befördern, ist schon vorerfunden, noch ehe sie so recht erfunden ist. Ich erinnere mich wenigstens, vor einiger Zeit in irgend einer französischen Zeitschrift eine ganz ernsthafte Abhandlung gelesen zu haben, in welcher irgend eine phantastische Szene aus einem Roman des 17. Jahrhunderts (ich glaube, es war *Gargantua*) als Vorahnung des Fernsehers ausgelegt wurde.

Besonders häufig, und meist ohne dass weitere Kreise es erfahren, spielt sich die Entdeckung der „prophetisch vorgeahnt habenden Geister“ in den Hallen des Kaiserlichen Patentamtes ab, wenn fleissige und begabte Menschen glauben, am Ziele ihrer heissen Mühen zu sein und den gesetzlichen Schutz für das, was sie unter Einsetzung ihrer ganzen Kraft eronnen haben, gesichert vor sich zu sehen. Dann werden im Einspruchs-, mitunter auch erst im Nichtigkeitsverfahren plötzlich Dutzende von alten, längst erloschenen englischen oder amerikanischen Patenten produziert, in denen die ganze Erfindung schon haarklein beschrieben ist — oder sein soll. Ja, manchmal greift man noch weiter zurück: dem Erfinder des Lanolins wurde vorgeworfen, dass seine Errungenschaft schon im *Dioscorides* beschrieben sei, und die Mammutpumpe fand sich fein in Kupfer gestochen in einem Kunstbuch des 17. Jahrhunderts. Die Schöpfer des Deutschen Patentgesetzes müssen so etwas geahnt haben, als sie bestimmten, dass eine zum Patent angemeldete Erfindung nicht in öffentlichen Druckschriften der letzten hundert Jahre beschrieben sein dürfe, aber sie hätten weiter gehen und verfügen sollen, dass Erfindungsgedanken auch dann als nicht vorhanden zu gelten haben, wenn sie so und so viele Jahre (z. B. die längste Zeitdauer eines Patentbesitzes) brach gelegen haben, ohne dass sich nachweisen lässt, dass irgend jemand sie sich zu nutzen gemacht hat.

Es ist ganz unglaublich, was sich in einen Satz hineininterpretieren lässt, wenn man einmal weiss, was man darin sucht. Ich spreche durchaus nicht von den Fällen, wo jemand mala fide der Sprache der betreffenden Zitate und seiner eigenen Logik Zwang antut. Ich meine die Fälle, wo die Sache scheinbar ganz klipp und klar und unzweideutig ist. Und doch, was würden die Urheber dieser „klaren“ Vorbenutzungsbeweise mitunter für Augen machen, wenn sie erführen, was sie eronnen und erfunden haben sollen! In den allermeisten Fällen ist dies nicht möglich. Denn:

Lang schon ruhn sie unterm Rain,  
Drauf im Gras die Winde wühlen,  
Ohne Kreuz und ohne Stein  
Ruhn sie aus auf ihren Pfählen.

Denn ach, auch sie waren oft nur arme Erfinder, und auch ihnen ist vielleicht gesagt worden, dass das, was sie glaubten aus der Substanz ihres eigenen Hirnes geschnitzt zu haben, längst vor ihnen von anderen gedacht war und als Gemeingut auf der Gasse lag.

Man kann auch ein Prophet werden, wenn man sich auf die Bank der Spötter setzt. Mein guter Freund, Professor Nietzki in Basel, der einen argen Schalk im Nacken sitzen hat, sandte mir einmal (heute kann man es ja wohl sagen, dass er der Missetäter war) für eine erste Aprilnummer des *Prometheus* den so viel besprochenen und belachten Aufsatz des amerikanischen Professors Humphrey M. Bug über die „Praktische Ausnutzung der Ionentheorie“, in welchem unter anderem auch die aus Quecksilber gefertigten elektrolytischen Diaphragmen eine Rolle spielten. Aber es dauerte gar nicht lange, da waren Quecksilberdiaphragmen eine reale Wirklichkeit, und es hätte wohl passieren können, dass den geistvollen Erfindern derselben die Satire meines Freundes als patenthindernde Vorerfindung entgegengehalten worden wäre.

Mich haben solche Koinzidenzen immer lebhaft interessiert und amüsiert. Weniger sarkastisch als mein Freund mit seiner Ionentheorie, aber nicht ohne stilles Schmunzeln habe ich vor Jahren einmal in einer „Rundschau“ nachgewiesen, dass Schiller die Ergebnisse unserer modernen Bakteriologie vorahnte, als er von der „Milch der frommen Denkungsart“ sprach, die sich „in gärend Drachengift verwandelt“, und dass Shakespeare die ganze photographische Entwicklung unserer Zeit, die durch das Sonnenlicht bewirkte Abscheidung der Edelmetalle aus ihren Verbindungen vor sich sieht, wenn er im „King John“ sagt:

The glorious Sun stops in his path and plays the Alchymist!

Solche prophetische Zitate liessen sich, wie schon gesagt, noch zu Hunderten und aber Hunderten finden. Aber man muss Zeit haben, sie zu suchen. Wenn man aber, wie ich, keine Zeit hat, dann kann man wenigstens diejenigen mitnehmen, die der Zufall einem in die Hände spielt, und kann sich daran ergötzen.

Da ist mir neulich wieder so ein Wort aus alter Zeit in die Hände gefallen, das zwar keine Erfindung vorwegnimmt, wohl aber sich so deuten lässt, als wäre sein Urheber mit den Ergebnissen der allermodernsten, auf Grund der höchsten Verfeinerung der biologischen Forschungsmethoden ausgeführten Untersuchungen vertraut gewesen, was er offenbar nicht war.

Es handelt sich um die schönen Verse Virgils:

Juniperi gravis umbra. Nocent et frugibus umbrae,  
Ite domum saturae, venit Hesperus, ite capellae!  
(Eclog. X.),

welche ich folgendermassen in mein geliebtes Deutsch übertrage:

Sädebaums Schatten ist schwer. Er schädigt die reifenden Früchte,

Trollt euch gesättigt nach Haus, schon naht sich der Abend, ihr Zicklein!

Philologen vom Fach, welche auch für den deutschen Hexameter die Silbenwage stets zur Hand haben, werden gebeten, an das Distichon von Weimar und Jena zu denken und ein Auge zuzudrücken. Für mich handelt es sich weniger um die „Marmorreinheit“ der Verse, als um eine möglichst wortgetreue Übersetzung. Da drängt sich denn die Frage auf: Wie kommt Virgil dazu, von dem schädlichen Einfluss des Wacholders auf die Früchte zu sprechen? Hat er mit dem Seherblick des

Dichters vorgeahnt, dass zweitausend Jahre, nachdem er diese zierlichen Verse schrieb, Eriksson und andere Botaniker von Bedeutung ihre epochemachenden Untersuchungen über den Generationswechsel der Uredineen ausführen und feststellen würden, dass das auf *Juniperus Sabina* schmarotzende *Gymnosporangium fuscum* Teleutosporen aussendet, welche sich auf den Blättern der Birnbäume zu dem bekannten Gitterrost (*Roestelia cancellata*) entwickeln? Oder hat er als Villen- oder Gartenbesitzer die immerhin von feinem Beobachtungstalent zeugende Erfahrung gemacht, dass Kernobst schlecht gedeiht, wenn Wachholderbäume in der Nähe sind, und hat diese Erfahrung in obigen Versen verwertet?

Die ganze Sache ist um so auffallender, da in den italienischen und speziell in den römischen Gärten der Wachholder durchaus kein so besonders verbreiteter Baum ist; wenigstens ist er mir nicht als solcher aufgefallen. Auch ist wohl anzunehmen, dass dies im Altertum nicht anders war. Der Baumbestand der Villa Hadriana bei Tivoli, welche Jahrhunderte lang vergessen und ohne Pflege war, dürfte sich aus den direkten Nachkommen der Bäume zusammensetzen, welche der natur- und kunstliebende grosse Kaiser einst in seinen Gärten anpflanzen liess, und hier, wie in allen alten römischen Gärten, spielt die berühmte italienische Cypresse (*Cupressus sempervirens*) die Hauptrolle, von welcher mir nicht bekannt ist, dass sie zu irgend einer Zeit mit dem Sadebaum verwechselt worden wäre, oder dass andererseits auch sie als Schlupfwinkel des bösen *Gymnosporangium* erkannt worden wäre. Dieses letztere ist in der Wahl der Wirte, auf denen es schmarotzt, so beschränkt, dass es nicht einmal auf allen Wachholderarten vorkommt; wie sollte es sich da auf *Cupressus* einnisten.

Dem sei nun, wie es wolle. Tatsache ist, dass Virgil jenen Vers geschrieben hat, der so klar von dem schädlichen Einfluss des Wachholders auf das Obst spricht, dass man ihn sehr wohl, wenn man daran gedacht hätte, als Motto an die Spitze einer Monographie der Uredineen hätte stellen können. Tatsache ist ferner, dass sich in den lateinischen Klassikern noch gar manche merkwürdige Stellen dieser Art würden auffinden lassen und wohl auch schon gefunden wären, wenn diejenigen, welche über die erforderlichen naturwissenschaftlichen Kenntnisse verfügen, mehr Zeit und Lust hätten, die lateinischen Klassiker zu lesen. Vor einiger Zeit hat ein Freund mich darauf aufmerksam gemacht, dass im Lucrez sich Stellen finden, welche ohne jeden Zwang sich als eine Vorahnung der Anschauungen Darwins und seiner Geistesverwandten deuten lassen. Damit würde auch der kühnste und modernste naturwissenschaftliche Gedanke unserer Zeit direkt ans Altertum anknüpfen.

Woher kommen solche Koinzidenzen? Gibt es wirklich prophetische Geister, die in ihrer Logik den Generationen, denen sie entsprossen sind, um Jahrhunderte und Jahrtausende voraneilen und Dinge denken, welche zu verstehen und mitzudenken erst viel spätere Epochen imstande sein werden? Gibt es Menschen, welche von sich sagen können, was Poe dem Helden seines „Raven“ in den Mund legt:

Deep into the darkness peering,  
Long I sat there, wondering, fearing,  
Dreaming dreams no mortals ever dared to dream  
before!

Oder ist es vielleicht so, dass unser geistiger Horizont eigentlich enger ist, als wir es denken, dass wir alle unendlich oft dasselbe denken, aber von jedem Gedanken nur einen Bruchteil dessen erfassen, was wirklich in ihm

steckt? Wenn dann derselbe Gedanke mit anderer Betonung ausgesprochen, mit neuem Sinn erfüllt wird, dann legt sich das neue Licht auch über die alten Formen des Gedankens und erfüllt sie mit einer Bedeutung, welche ihren ersten Urhebern verborgen geblieben war.

Im Grunde ist es ganz gleich. Wie der Ruhm einer Erfindung nicht dem gebührt, der den Erfindungsgedanken ausgesprochen oder zu Papier gebracht und dann der Vergessenheit preisgegeben hat, sondern demjenigen, der ihn zum Besten der Menschheit anzuwenden und auszunutzen verstand, so ist auch ein schöner wissenschaftlicher Gedanke erst dann etwas wert, wenn die Mitwelt ihn zu verstehen, sich daran zu erfreuen und auf ihm weiterzubauen vermag. OTTO N. WITT. [1934]

\* \* \*

Beitrag zur Psychologie des Haushuhns. In einer Zeit, wo man schon beginnt, den Pflanzen eine gewisse Intelligenz zuzusprechen, war es mir von eigenartigem Reiz, zu beobachten, dass ein ebenso verbreitetes wie nützliches Tier, das gewöhnliche Haushuhn, nicht nur keine Spur von selbständigem Denken besitzt, sondern sogar von seinem Instinkt im Stiche gelassen wird, und zwar in den wichtigsten, auf die Erhaltung des eigenen Lebens wie auf die Erhaltung der Art bezüglichen Dingen.

Eine der eigentümlichsten Erscheinungen ist das Brüten auf leeren Nestern. Wenn der Zustand der Brutigkeit einmal eintritt, ist es einer Henne ganz gleichgültig, ob das Nest, auf dem sie sitzt, Eier enthält, oder nicht; sie brütet auch ruhig weiter, wenn man ihr zufällig vorhandene Eier wegnimmt. Ja die Hennen raufen sogar zu zweien und dreien um einen Platz in einem zufällig gefundenen leeren Nest, wenn auch in unmittelbarer Nähe ein Nest mit Eiern vorhanden ist, das aber vielleicht etwas weniger Stroh enthält oder etwas schwerer zu erreichen ist, oder das schliesslich nur nicht das gewohnte Nest ist.

Tritt nun später der Zustand ein, in dem die Henne ein Recht darauf zu haben glaubt, Küken zu führen und zu bemuttern, so läuft sie glucksend und scharrend auf dem Hofe umher, ganz unbekümmert, ob jemand auf die Lockrufe hört. Eine andere Erscheinung, die wenigstens nicht auf Denken schliessen lässt, ist die, dass häufig Hennen laut locken, obschon ihre Küken in unmittelbarer Nähe sind, und dadurch andere Hennen ganz unnötig herbeilocken, mit denen sie dann um das Futter kämpfen müssen, wobei sie dann oft genug den kürzeren ziehen.

Viele Hennen laufen ganz unüberlegt weiter, fliegen auf Mauern, über Gräben hinüber, in Gruben hinunter oder machen sonstige Wege, auf denen die Küken nicht nachfolgen können. Ein vor ihren Augen ins Wasser fallendes Küken lassen sie ruhig ertrinken, ohne einen Rettungsversuch zu machen. Nicht selten werfen die Glucken ganz kleinen Küken ungeeignete Nahrung, wie Maiskörner, hin und fressen womöglich das für die Küken geeignete Futter selbst weg.

Viel Unvernunft zeigt sich auch beim Scharren. Eine Henne scharrt ebensowohl auf Felsboden oder auf Mauern, wie in eingeweichten Semmeln, und macht das Futter leicht durch unnötiges Scharren schmutzig oder verstreut es zwecklos auf dem Boden umher.

Eine Henne wird sich dadurch, dass sie sich einmal überzeugt hat, dass eine Öffnung in einer Umzäunung oder in einer Tür zu eng ist, um hindurch zu schlüpfen, niemals abschrecken lassen, beliebig oft den gleichen vergeblichen Versuch zu wiederholen.

Ein eigentümlicher Fall war ferner, dass eine Henne, die etwas spät zum Brüten gekommen war, mit einem Male abends wieder anfing, in den grossen Hühnerstall zu laufen, ohne sich um die Küken zu kümmern, aber am andern Morgen grossen Lärm erhob, um wieder zu den Küken zu gelangen, die selbst auch die heftigsten Anstrengungen machten, um zu der ebenso wunderlichen wie besorgten Mutter zu kommen. Dieselbe Henne wartete mit vergeblicher Ausdauer Tag für Tag, nachdem die Küken längst selbständig geworden, auf die gewohnte bessere Fütterung, aber nur für sich. Erst nach mehreren Wochen ergab sie sich widerwillig därein, das allgemeine Futter mit zu geniessen.

Um einen fortgeworfenen brennenden und qualmenden Zigarren- oder Zigarettenstummel raufen sich jedesmal sämtliche in der Nähe befindliche Hennen. Jede muss ihn erst in den Schnabel nehmen, bis sie einsieht, dass dies kein geeignetes Futter ist. Eine Henne wird daraus, dass aus einem Gefässe Wasser abtropft, niemals schliessen, dass sich auch Wasser darin befindet. Sie muss sich erst durch den Augenschein überzeugen.

Eine ebenso unschöne, als wenig Überlegung verratende Erscheinung ist auch die, dass heranwachsende Küken vor einem vollen Futtertroge, der reichlich langt, um alle zu sättigen, sich aufs heftigste um das Futter raufen, statt die Mahlzeit in Ruhe zu geniessen. C. G. [10247]

**Die Regeneration der Torflager.** Ein Nachwuchs an Torf wird in den Torflagern nur erzielt, wenn die unteren 20 cm des Torflagers nicht ausgehoben werden und der Abraum wieder in die Torfgruben geworfen wird, damit ein organisches Substrat für die künftige Moorvegetation vorhanden ist. Auch darf das Moor nicht durch Kanäle entwässert werden, sondern es ist vielmehr nach Dr. Früh eine Überstauung herbeizuführen, wie das nach 1860 von der bayerischen Forstverwaltung für die „Regenerierung“ der Torfmoore gewünscht wurde. Ein Torfmoor, das bis auf den Tonboden abgebaut worden ist, wird Ödland, das keine Vegetation wieder aufnimmt. Die Schnelligkeit der Verwachsung von Torfgruben ist nun äusserst verschieden und hängt auch von zu vielen Faktoren ab, um nur annähernd gleichartig zu sein. Degner nahm für die vollständige Regeneration holländischer Torfmoore schon vor 200 Jahren ein volles Jahrhundert, Escher v. d. Linth für den Torf am Kätzensee 120 Jahre an. In Märwil im Thurgau hat man nach 40 bis 50 Jahren schon wieder abgetorft; in Moswangen bei Sirnach rechnet man für das Nachwachsen 50 Jahre, in Walkringen im Kanton Bern 30 bis 40 Jahre, in Ballwil bei Hochdorf 28 Jahre. Nach de Luc soll sich in den Berner Mooren in 30 Jahren 1,80 m neuer Torf gebildet haben, nach F. Schultz bei Weissenburg in demselben Zeitraum 1 m besten Torfes, frei von erdigen Bestandteilen. Schinz-Gessner nahm für die Alpen eine Regeneration von 4 bis 5 Fuss in 30 bis 50 Jahren an, Waldvogel für den Lützelsee 1 m in 100 bis 200 Jahren. In Krutzelried bei Dübendorf soll 0,30 m Rasentorf in 35 Jahren, im Nömikenried im Glattal in demselben Zeitraum 0,50 m schwammiger Torf gebildet worden sein. Nach Biélawsky erfordert in der Auvergne 1 m Torf zu seiner Entstehung nur 30 bis 40 Jahre, im Jura hingegen 0,60 bis 1,20 m volle 100 Jahre. Auch Lapparant gibt für die jurassischen Moore für die Bildung von 0,60 bis 3 m Torf den Zeitraum von 100 Jahren an, 3 m für Sphagnumtorf. Nach

J. v. Liebig entstand in Lochhausen bei München in 16 Jahren eine Torfneubildung von 7 Zoll, nach Griffith in Irland eine solche von 2 englischen Zoll in einem Jahre. — Die eigentliche Moorwirtschaft und rationelle Moorkultur stützt sich allerdings heute nicht mehr auf den Nachwuchs der Torfmoore, sondern ist eifrigst bestrebt, durch Meliorationen der Moore und Moorböden und entsprechende Düngung ausgedehnte neue land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen zu gewinnen. So muss die Torfwirtschaft im eigentlichen, engeren Sinne, d. h. der bergbauliche Betrieb der Torfmoore, in absehbarer Zeit aufhören. tz. [10239]

**Ist der Staub in der atmosphärischen Luft elektrisch geladen?** Diese Frage, die besonders für Untersuchungen über atmosphärische Elektrizität von grosser Bedeutung ist, wurde schon vielfach diskutiert und in verschiedenem Sinne beantwortet. Meist wird angenommen, dass die Staubteilchen eine negative Ladung besitzen, doch ist auch mehrfach ihre positive Ladung und ihre neutrale Beschaffenheit behauptet worden. Neuerdings sind nun von Atkinson in der staubreichen Atmosphäre von Manchester eingehende Versuche zur Lösung der Frage angestellt worden. Zwei Messingplatten wurden in einem Abstände von 1 cm voneinander senkrecht aufgestellt und dauernd auf einer Potentialdifferenz von etwa 5000 Volt gehalten. Um die Staubmengen, die sich auf den Platten niederschlagen würden, genauer messen zu können, wurden die einander zugekehrten Seiten der Messingplatten mit gleich grossen, dünnen Glasscheiben belegt. Nach einer Versuchsdauer von 30 Stunden waren die Platten mit einer dicken Staubschicht bedeckt, doch gelang es nicht, einen auch nur geringen Unterschied in den Mengen des auf beiden Platten niedergeschlagenen Staubes festzustellen. Aus diesem Resultat glaubt Atkinson schliessen zu müssen, dass der Staub in der atmosphärischen Luft wahrscheinlich gemischt geladen ist, dass er aber jedenfalls nicht stärkere negative oder positive Ladung besitzt.

(Physikal. Ztschr.) O. B. [10305]

**Die japanische Glasfabrikation.** Die Herstellung von Glas befindet sich in Japan noch immer in den ersten Anfängen der industriellen Entwicklung, und namentlich Fensterglas wurde bis vor wenigen Jahren ausschliesslich aus Europa, besonders aus Deutschland, Belgien und England, eingeführt; allerdings war der Bedarf an Fensterglas bisher nicht sehr bedeutend, da in den japanischen Häusern die fachwerkartig eingeteilten Holzrahmen der Schiebetüren und Fenster allgemein nur mit Papier bekleidet waren und Glasfenster in Wohnhäusern erst neuerdings zur Anwendung kommen. Der in Japan benutzte Sand — Soda wird hauptsächlich aus Deutschland eingeführt — ist nur zur Herstellung ordinärer Gläser wie Bierflaschen, Konservengläser, gepresste Teller und dergleichen, geeignet, im Inlande produziertes Fensterglas ist dem europäischen gegenüber minderwertig, und die Versuche zur Herstellung von Spiegelglas sind bei der Minderwertigkeit des Rohmaterials ohne Erfolg gewesen. Die Regierung befördert die Errichtung von Glashütten auf jede Weise. Die überhaupt erste nach europäischem Muster 1876 eröffnete Fabrik war eine staatliche Unternehmung, aus deren früheren Angestellten auch die Leiter der jetzigen privaten Glasfabriken hervorgegangen sind. (Nach einem Bericht des Kaiserlichen Generalkonsulats in Yokohama.) S. M. [10287]