



## ILLUSTRIRTE 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> 701.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 25. 1903.

### Der gegenwärtige Stand der Abwasserreinigungsfrage.

Von Dr. HAEFCKE.  
Mit einer Abbildung.

Als eine Hauptforderung verlangt die öffentliche Gesundheitspflege von allen Städten, gross und klein, dass die in ihnen entstehenden Abfallstoffe in einer einwandfreien Weise aus der Nähe der menschlichen Wohnstätten entfernt und unschädlich gemacht werden.

Nach Ansicht des Laien umfasst der Begriff „Abfallstoffe“ ausschliesslich die directen Absonderungen des menschlichen Körpers, die Fäkalstoffe und den Harn. Der Hygieniker dagegen dehnt diesen Begriff auf alle diejenigen Stoffe aus, deren wir uns im täglichen Leben, in Haus und Hof und auf den Strassen, als verbraucht und abfällig entledigen. Soweit dieselben fester Natur, sind sie uns unter der Bezeichnung „Kehricht“ oder „Müll“ geläufig, während die ihrer Quantität nach bei weitem überwiegenden flüssigen Abgänge als sogenannte „Haus- und Brauchabwässer“ zusammengefasst werden. Im einzelnen setzen sich diese zusammen aus den Abwässern, wie sie bei der Reinigung unseres Körpers, unserer Wäsche und Kleidungsstücke, der Koch-, Ess- und Trinkgeschirre und sonstiger Gebrauchsgegenstände, der Wohn-

Schlaf- und Wirthschaftsräume, in Küche und Keller und anderweitig im Haushalte entstehen. Je nach Lage der Verhältnisse kommen ferner Abwässer aus industriellen Betrieben hinzu, sowie die Schmutzwässer, welche durch die meteorischen Niederschläge auf Strassen, Höfen, Dächern u. s. w. entstehen und summarisch als „Strassenabwässer“ zu bezeichnen sind. Ihnen bieten feste und flüssige Abgänge der Haustihere und Vögel, Strassen-, Wege- und Kohlenstaub ausreichend Gelegenheit, sich mit Schmutzstoffen zu beladen.

Als geeigneten Maassstab für die Menge dieser gesammten Abwässer, allerdings mit Ausschluss der zuletzt erwähnten Strassenabwässer, kann man den Wasserverbrauch benutzen, welcher uns angiebt, wieviel Wasser einerseits pro Kopf und Tag verbraucht und andererseits in verunreinigtem Zustande wieder abgeleitet wird. Absolut zuverlässig ist dieser Maassstab aus naheliegenden Gründen nicht; für unsere vorliegende Betrachtung dürfte er aber ausreichen.

Thatsächlich hat sich nun herausgestellt, dass in Wirklichkeit nicht nur in den Städten ein bedeutend höherer Wasserverbrauch vorliegt als auf dem Lande, sondern dass auch je nach den Verhältnissen die für die einzelnen Städte gewonnenen Zahlen ganz erheblich von einander abweichen.

In Berlin beträgt nach Fränkel der Wasserverbrauch pro Kopf und Tag 79 Liter, in Leipzig 80 Liter, in Halle 81 Liter, in Hamburg 196 Liter, in Bochum 220 Liter, in Neapel 200 Liter, in Paris 234 Liter, in New York 297 Liter, in London 300 Liter, in Washington 700 Liter und in Rom sogar 1000 Liter. Naturgemäss werden diese Ziffern hervorragend beeinflusst von den Anforderungen der Industrie, der Strassenreinigung u. s. w.

Wir werden jedenfalls nicht zu hoch greifen, wenn wir als Durchschnittszahl pro Kopf und Tag eine Abwassermenge von 100 bis 120 Liter oder eine jährliche Abwassermenge von 36 500 bis 43 800 Liter pro Kopf rechnen. Dazu kommen dann noch die unmittelbaren menschlichen Entleerungen, mit 438 kg Harn und 48,5 kg Koth pro Kopf und Jahr, und eine je nach Zahl und Intensität der meteorischen Niederschläge schwankende Menge von Strassenabwasser.

Wir sehen also, dass es sich — selbst abgesehen von dem Haus- und Strassenkehricht — um ganz respectable Mengen von Abfallstoffen in den Städten handelt, deren unschädliche Beseitigung die Hygiene fordert.

Wenn wir nun noch kurz auf die Frage eingehen wollen: Warum fordert die Hygiene die Beseitigung dieser Stoffe? — so giebt es darauf eine zweifach begründete Antwort: Die menschliche Gesundheit wird durch die Anhäufung von Abfallstoffen gefährdet, weil dieselben einerseits Anlass zur Entwicklung von Fäulnisprozessen geben und andererseits krankheitserregende Keime übertragen können.

Fäulnisgase sind zwar nicht, wie man früher annahm, direct giftig im Sinne der modernen Wissenschaft; trotzdem sind sie aber wohl geeignet, das Wohlbefinden des Menschen nachtheilig zu beeinflussen und zu schädigen. Gewiss ist hierbei der sehr verschiedenen Empfindlichkeit des Einzelnen Rechnung zu tragen; aber so viel steht fest, dass sich bei vielen Menschen die schädigende Wirkung bei längerem Aufenthalt in mit Fäulnisgasen geschwängelter Luft so weit steigert, dass sie an ihrer Elasticität merkliche Einbusse erleiden und einer allgemeinen körperlichen und geistigen Erschlaffung anheimfallen. Die Luft, von der der erwachsene Mensch etwa 9 Cubikmeter täglich verbraucht, ist sein wichtigstes Nahrungsmittel, das ihm sowohl quantitativ als auch qualitativ unverkürzt zugestanden werden muss, wenn anders er dauernd gesund bleiben soll.

Hinsichtlich der möglichen Uebertragung von Krankheitskeimen denken wir begreiflicherweise in erster Linie wieder an die menschlichen Auswurfstoffe, dürfen dabei aber nicht vergessen, dass pathogene Mikroorganismen in diesen nur dann enthalten sind, wenn die Entleerungen von erkrankten Personen stammen, und auch dann nur, wenn es sich um Erkrankungen handelt, deren Erreger im Darmcanal bezw. im Harn-

apparat ihren Sitz haben und deshalb vom Körper mit dem Koth und Harn ausgeschieden werden. Es kommen also hier nur Cholera-vibrien, Tuberkel- und Typhusbacillen in Betracht. Dagegen können in den Brauch- und Hausabwässern Krankheitserreger der verschiedensten Art enthalten sein, welche von dem Fussboden und den Wänden der Krankenzimmer, der Leib- und Bettwäsche der Kranken und den von diesen benutzten Geräthen und Gefässen stammen und bei jeder neuen Reinigung in das Abwasser übergehen. Hier handelt es sich also thatsächlich um eine directe Gefahr.

Während man früher allgemein, was übrigens in den kleinen und mittleren Städten auch jetzt noch geschieht, die Fäcalien durch Abfuhr beseitigte und die Haus- und Brauchabwässer in offenen Rinnsteinen abfliessen liess, ist man heute mehr und mehr zu der Erkenntniss gekommen, dass die Canalisation das beste und billigste, hygienisch wie ästhetisch vollkommenste Mittel der Abführung der Fäcalien und flüssigen Hausabfälle ist. Thatsächlich drängen denn auch nicht nur alle grossen, sondern auch viele mittlere und kleinere Städte nach Einführung dieser Beseitigungsart ihrer Abfälle, und mit vollem Recht spricht man von einem Siegeslauf des Wasserclosets. Der vorliegende Aufsatz, der den gegenwärtigen Stand der Abwasserreinigungsfrage behandelt, kann naturgemäss nur mit einer solchen Canalisation, gleichviel ob nach dem Schwemm- oder Trennsystem, rechnen, die die Abwässer nach einer oder mehreren Centralstellen abführt und eine gemeinsame Ansammlung und Behandlung der Schmutzwässer zulässt.

Das unbestritten beste Reinigungsverfahren für städtische Abwässer ist

#### das Rieselfverfahren.

Bei diesem wird die Spüljauche in grossen Mengen auf ein hierfür bestimmtes, mit blattgrünen Pflanzen bebautes Terrain geleitet, um hier zu versickern und danach durch passend in den Untergrund eingebettete Drainröhren gereinigt abzufließen. Der Erdboden, dessen Fähigkeit, organische Substanz in anorganische — in Asche — zu verwandeln, seit Menschengedenken bekannt ist, verrichtet bei dieser Art der Abwasserreinigung einen vielseitigen Dienst.

Im wesentlichen handelt es sich hierbei um Filtrations- und Absorptionsvorgänge. Die obersten Bodenschichten fangen zunächst als Grobfilter die gröberen im Abwasser suspendirten Schwebestoffe ab und bilden so in kurzer Zeit eine dichtere, als Feinfilter wirkende Schicht, welche geeignet ist, auch die feineren Schwimstoffe zurückzuhalten. Durch diese filtrirende Wirkung werden auch bereits zahlreiche Bakterien abgefangen bezw. aus dem Abwasser ausgeschaltet.

In den tieferen Schichten des Ackerbodens

dagegen machen sich die absorbirenden Eigenschaften desselben auf die in dem Abwasser gelösten Stoffe geltend. Alles in allem schaffen diese Vorgänge in kurzer Zeit einen vortrefflichen Nährboden, auf dem Mikroorganismen aller Art gedeihen und auch die im Abwasser enthaltenen Bakterien noch theilweise festgehalten werden. Die Lebensthätigkeit dieser Spaltpilze äussert sich in einer weitgehenden Zersetzung der durch den Boden abfiltrirten und absorbirten organischen Schmutzstoffe. Die in ihrer Zusammensetzung complicirten stickstoff- und kohlenstoffhaltigen Substanzen werden abgebaut in einfache anorganische Verbindungen, wie Wasser, Kohlensäure, Ammoniak, salpetrige Säure und Salpetersäure. Die durch das mikrovegetative Leben entstehenden löslichen Producte werden theils absorbiert bzw. vom Boden chemisch gebunden, theils werden sie von den weiterhin dem Boden zugeführten Abwassermengen mitgeführt und in den Untergrund gespült, d. h. durch die Drainröhren abgeleitet. Dies gilt namentlich von der höchsten Oxydationsstufe des Stickstoffs, der Salpetersäure. Die im Boden fixirten, von den Spaltpilzen nicht zu zersetzenden Stoffe vergrössern, soweit sie organischer Natur sind, Porenvolumen und Absorptionsvermögen des Bodens, gleichzeitig den Pflanzen als Nahrung dienend. Sind sie dagegen anorganischer Natur, so wird der Boden in gleicher Hinsicht durch sie nachtheilig beeinflusst.

Aufgabe der höheren, blattgrünen Pflanzen ist es nicht allein, die aus den stickstoff- und kohlenstoffhaltigen organischen Substanzen gebildeten Zersetzungsproducte für ihren eigenen Aufbau zu verbrauchen und damit einer Ueber sättigung des Bodens vorzubeugen, sondern auch gleichzeitig durch ihre Wurzeln das Erdreich zu lockern und für Luft und Wasser durchlässig zu erhalten, damit der Boden seine reinigende Thätigkeit immer wieder aufs neue auszuüben vermag.

Da der Boden beim Rieselfahren als Filter dienen soll, muss ihm in erster Linie eine gewisse Durchlässigkeit eigen sein. Ganz undurchlässige Thonböden sind deshalb für Rieselzwecke völlig ungeeignet, und schwere thonige Böden sind nur dann zulässig, wenn sie nur schwach belastet zu werden brauchen. Das beste Rieselland liefert anerkanntermaassen ein humoser Sandboden, insofern seine Porosität und sein Humusgehalt neben ausreichender Durchlässigkeit die grösstmögliche Nitrificationsenergie und Absorptionsfähigkeit gewährleisten.

Jedes Gelände, gleichviel ob es eben oder geneigt ist, muss für Rieselzwecke erst bearbeitet werden oder, wie der technische Ausdruck lautet, es muss aptirt werden. Diese Aptirung besteht darin, dass man je nach der Frucht, welche angebaut werden soll, und je nach der anzuwendenden Berieselungsart das Rieselland eintheilt in besonders anzulegende Wiesen, Felder und Beete. Hand in Hand mit der Ober-

flächengestaltung geht eine zweckentsprechende Drainirung des Riesellandes, um einerseits eine ausreichende Entwässerung des Bodens bzw. Abführung der gereinigten Abwässer zu erzielen und andererseits das Rieselfeld genügend zu durchlüften. Anzahl und Tiefenlage der Drainröhrenstränge sind abhängig von der geognostischen Beschaffenheit des Bodens, dem Wassergehalt der wasserführenden Schichten, dem Gefälle des betreffenden Ackerstückes, der Regenhöhe der Gegend, vor allen Dingen aber von der Menge der zu verrieselnden Spüljauche.

Dass man überhaupt dem Boden nicht unbegrenzte Massen von Schmutzwasser zuführen darf, bedarf keines besonderen Beweises. Es liegt nach den im Vorstehenden über die beim Rieselprocess im Boden sich abspielenden Vorgänge gegebenen Erklärungen auf der Hand, dass man dem Boden nach der Durchfeuchtung mit Abwasser, welches doch in mehr oder weniger hohem Maasse mit fauligen und fäulnissfähigen Stoffen beladen ist, eine gewisse Zeit gönnen muss zur Verarbeitung und Verdauung dieser Stoffe. Wird dies unterlassen, so tritt eine Ueberlastung des Riesellandes ein, die Reinigung des Abwassers bleibt aus, und die Schmutzstoffe gehen unverändert in die Drainwässer über. Erfahrungsgemäss dürfen unter normalen Verhältnissen auf 1 ha Rieselland nicht mehr als die durchschnittlichen Abwassermengen von 200 bis höchstens 250 Menschen gebracht werden, wenn anders eine gute und ausreichende Reinigung des Abwassers erzielt werden soll.

Sind alle Vorbedingungen erfüllt, mit anderen Worten: sind die Rieselfelder auf günstigem Boden zweckmässig angelegt und werden sie zweckmässig betrieben, so werden durchaus befriedigende Reinigungseffecte erzielt, so dass in hygienischer Beziehung die Leistungen der Rieselfelder nicht zu beanstanden sind. Bis zum gewissen Grade bedenklich bleibt allerdings, dass in der kalten Jahreszeit, wenn sich die Erde mit einer Eiskecke überzieht und die Vegetation ruht, die Reinigungsfähigkeit des Rieselbodens eine gewisse Einbusse erleidet. Für diese Zeiten hat man auf allen Rieselfeldern sogenannte Einstaubecken vorgesehen, in denen die Spüljauche angesammelt und einer einfachen Bodenfiltration unterworfen wird. Dass diese einer sorgfältigen Verrieselung der Spüljauche nicht ebenbürtig ist, wird Niemand bestreiten. Es hat sich aber in den letzten Jahren — namentlich auf den Berliner Rieselfeldern — gezeigt, dass bei der Temperatur von 8—14°, welche die Canaljauche auch im Winter hat, selbst bei anhaltendem Frost die Benutzung der Einstaubecken zu umgehen und der geordnete Rieselbetrieb aufrechtzuerhalten ist.

Bei den zuständigen Behörden erfreut sich das Rieselfahren jedenfalls vollster Anerkennung.

Seitens der Königlich Preussischen Regierung wurde in einem Ministerialerlass vom 30. März 1896 die Forderung ausgesprochen, dass bei jedem zur Genehmigung eingereichten Canalisationsproject „die Möglichkeit, eine Reinigung der Abwässer durch Bodenberieselung zu bewirken, eingehend erörtert werde“.

Weniger befriedigend, als die hygienischen, sind die wirthschaftlichen Erfolge des Rieselfahrens. Im Gegensatz zu den hochgespannten Hoffnungen, welche man ihm zuerst auch nach dieser Richtung entgegenbrachte, musste man sich bald davon überzeugen, dass der landwirthschaftliche Nutzen nur ein verhältnissmässig sehr geringer ist. Thatsächlich werden von den in der Jauche enthaltenen Pflanzennährstoffen nur etwa 15 bis 20 Procent ausgenutzt, und die erzielten Rieselfrüchte gelten aus mancherlei Gründen als minderwerthig. Die riesigen Kohlköpfe lassen sich nicht auf Sauerkohl verarbeiten, aus dem reichlich gewonnenen Rieselgras lässt sich kein Heu bereiten, die Zuckerrüben haben verschwindend wenig Zucker und die Futterrüben enthalten statt 15 bis 20 Procent nur 5 Procent Trockensubstanz. Mit einem Wort: die vielbewunderte Steigerung der Quantität ist auf Kosten der Qualität erfolgt, welche ganz bedenklich gelitten hat.

Ferner sind die Anlage- und Betriebskosten der Rieselfelder ganz bedeutende. Erwerb, Drainirung und Aptirung des erforderlichen Areal, Anlage der Pumpwerke, Druckrohrleitungen u. s. w. erfordern beträchtliche Summen, welche amortisirt und verzinst sein wollen. In der Regel werden aber diese Aufwendungen in den Jahresberichten nicht berücksichtigt, so dass vielfach über die Kosten des Rieselbetriebes ganz falsche Ansichten herrschen. Wenn beispielsweise an vielen Stellen behauptet ist, die Reinigung der Berliner Abwässer koste pro Kopf und Jahr nur 0,25 bis 0,45 Mark, so dürften diese Zahlen thatsächlich nur einem geringen Bruchtheil der wirklichen Kosten entsprechen.

Mehr als alle anderen Reinigungsverfahren ist das Rieselfahren abhängig von örtlichen Verhältnissen. Terrainschwierigkeiten und ungünstige Bodenverhältnisse erhöhen die Anlagekosten ganz erheblich, und ist geeignetes Terrain bei der Stadt oder in der in Betracht kommenden Nachbarschaft überhaupt nicht vorhanden, so müssen die Anlagecapitalien naturgemäss derartig anwachsen, dass von dem Verfahren ganz Abstand genommen werden muss. Es ist deshalb denjenigen Bestrebungen, welche die Abwasserreinigung durch Berieselung durch möglichst gleichwerthige künstliche Verfahren ersetzen wollen, ihre Berechtigung nicht abzuspochen.

Auf diesem Gebiete haben nun gerade die letzten Jahre ganz erhebliche Fortschritte gezeigt, indem sie uns zwei neue Methoden der künstlichen Abwasserreinigung gebracht haben, deren Reinigungseffekte denen des Riesel-

verfahrens nahezu gleichwerthig sind. Es sind dies das Rothe-Degenersche Humusverfahren und das biologische Verfahren.

#### Das Rothe-Degenersche Humusverfahren

gehört zu der Classe der sogenannten chemisch-mechanischen Klärverfahren. Bei allen diesen wird dem zu reinigenden Abwasser ein Fällungsmittel (oder auch mehrere) zugesetzt, welches mit den in dem Schmutzwasser enthaltenen Stoffen chemische Umsetzungen eingeht, die sich durch Ausscheidung mehr oder weniger grossflockiger Niederschläge äussern. Zur Trennung der gebildeten Niederschläge, welche ihrerseits die feinen im Abwasser suspendirten Schmutzstoffe mit niederreissen, kommen danach besondere mechanische Mittel zur Anwendung, so dass die Bezeichnung „chemisch-mechanische Klärung“ ihre volle Berechtigung hat.

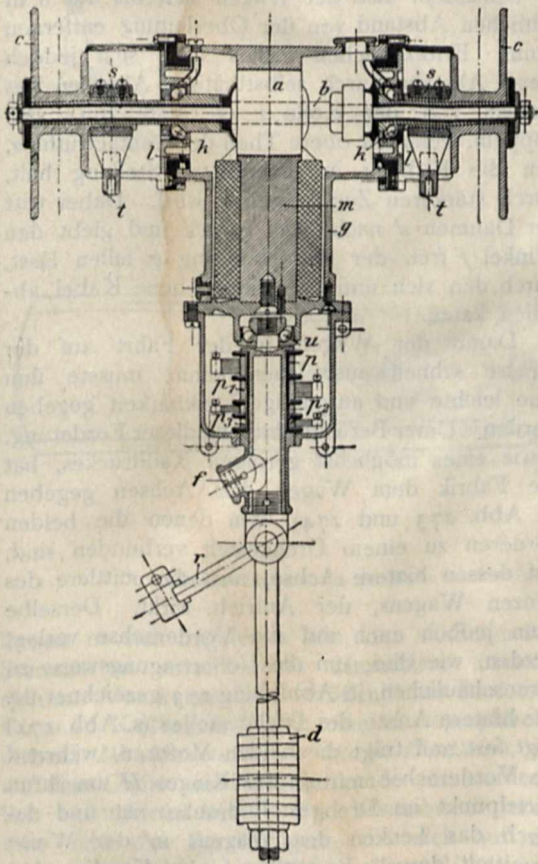
Als chemische Fällungsmittel sind nun im Laufe der Zeit eine Unzahl von Stoffen in Vorschlag gebracht worden, ohne dass die mit ihnen erzielten Resultate ihre allgemeine Einführung gerechtfertigt hätten. Einerseits war der Reinigungseffect nur in den allerseltensten Fällen ein befriedigender und stand meistens in keinem Verhältniss zu den aufgewendeten Kosten. Vor allen Dingen aber wurde durchweg ein sehr wasserhaltiger und durchaus minderwerthiger Klärschlamm gewonnen, der landwirthschaftlich nicht zu verwerthen war und sich deshalb in kurzer Zeit in grossen Massen rund um die Kläranlagen anhäufte. An der Schlammfrage sind die meisten chemisch-mechanischen Klärverfahren gescheitert.

Die grossen Misshelligkeiten, welche nach dieser Richtung auch bei dem in mechanischer Beziehung so vorzüglich wirkenden Röckner-Rotheschen Reinigungsverfahren zu Tage traten, veranlassten den Ingenieur Rothe, nach anderen Fällungsmitteln Ausschau zu halten, welche eine glatte Lösung der leidigen Schlammfrage zuliesse. Zufällig war um dieselbe Zeit der Privatdocent Dr. Degener mit seinen Arbeiten über die Verwendbarkeit humushaltiger Stoffe zu Klärzwecken so weit gediehen, dass er den chemischen Theil seiner Untersuchungen als abgeschlossen betrachtete und seine Aufmerksamkeit dem Ausbau des mechanischen Theiles seines Verfahrens zuwenden konnte. Die guten Erfahrungen, welche man überall hinsichtlich der Schlammabscheidung mit den bekannten Röckner-Rotheschen Klärthürmen gemacht hatte, legten dem Erfinder des Humusverfahrens nach mancherlei Misserfolgen in dieser Beziehung die Verwendung dieser Klärthürme für seine Zwecke nahe. So kamen Rothe und Degener zusammen, und aus den gemeinsamen angestrebten Arbeiten dieser beiden Männer ging dann das Rothe-Degenersche Humusverfahren in seiner jetzigen Verfassung

hervor, dem neben dem biologischen Verfahren ohne Zweifel die Zukunft in der Abwasserreinigungs- und Klärtechnik gehört.

Degener, der leider zu früh aus dem Leben geschieden ist, bekannte sich offen zum Rieselfverfahren — allerdings nur da, wo es thatsächlich angebracht war. Die Erkenntniß, dass durch den Rieselfprocess sonst unerreichte Reinigungseffekte zu erzielen waren, veranlasste ihn zu eingehenden Studien über die im Rieselfboden sich abspielenden Vorgänge, um dieselben, wenn möglich, in einem künstlichen Verfahren nachzuahmen. Er schrieb die Hauptwirkung bei der Reinigung der Abwässer im Rieselfboden den Humussubstanzen des letzteren zu und suchte diese deshalb in geeigneter Weise auszunutzen. Sein Bestreben, den Humus in möglichst concentrirter und doch billiger Form anzuwenden, führte Degener auf Braunkohle und ältere Torfmoorerde, welche nicht etwa direct als Filter bei der Reinigung verwendet, sondern vielmehr

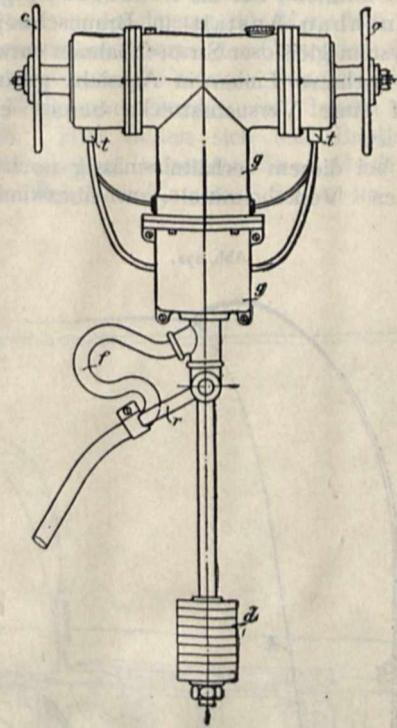
Abb. 270.



seitigt, während die suspendirten Schmutzstoffe durch Filtration ausgeschieden werden.

Die Braunkohle oder die ältere Torfmoorerde werden zunächst auf nassem Wege feinst ver-

Abb. 271.



mahlen und alsdann in diesem Zustande den Abwässern beigemischt. Vermöge der in ihnen enthaltenen Humussubstanzen beginnen sie in dieser feinen Vertheilung sofort ihre absorbirende Wirkung auf gewisse in der Spüljauche gelöste Stoffe. Eine physikalische Aussonderung der Schmutzstoffe wird aber hierdurch noch keineswegs erreicht; es entsteht vielmehr eine richtige Braunkohlentrübe, aus der sich bekanntlich die Kohlepartikelchen nur sehr schwer wieder abscheiden. Um nun die eigentliche Klärung herbeizuführen, ist ein Zusatz von Metallsalzen erforderlich, welche ihrerseits mit den Humusstoffen (Humussäuren u. s. w.) unlösliche, grossflockige Niederschläge bilden. Diese umhüllen die in dem Abwasser suspendirten Schmutzstoffe und reissen sie mit sich. Als passend wirkende Metallsalze sind auf den Rothe-Degenerschen Kläranlagen neben schwefelsaurem Eisenoxyd schwefelsaure Thonerde und schwefelsaure Magnesia angewendet worden.

(Schluss folgt.)

**Gleislose Strassenbahn der Braunschweigischen Maschinenbau-Anstalt.**

Mit fünf Abbildungen.

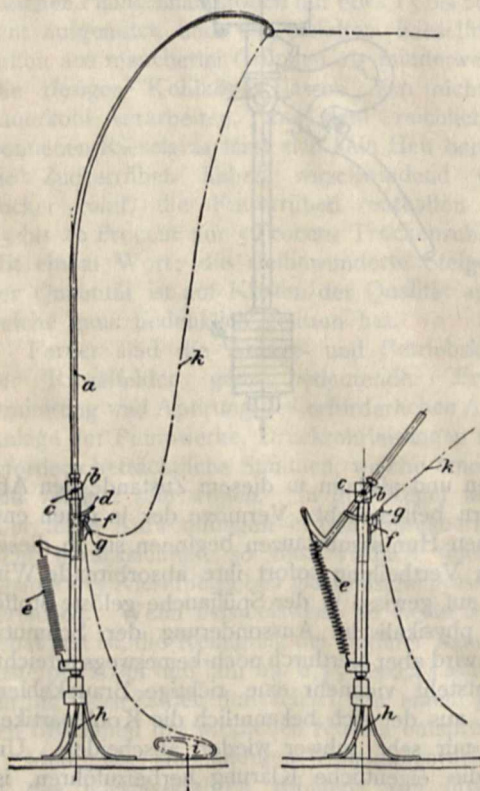
Es findet immer mehr Bestätigung, dass die gleislosen Strassenbahnen sich eine Zukunft er-

in fein vertheilter Form als Fällungsmittel dem Abwasser zugesetzt und danach in eigenartiger Weise als nachgeahmte Bodenschicht dennoch als Filter benutzt werden. Die gelösten organischen Schmutzstoffe werden hierbei durch das Absorptionsvermögen der Humussubstanz be-

ringen werden. In Nr. 680 (S. 63 f.) haben wir berichtet, dass zwischen Nizza und Monte Carlo eine gleislose Strassenbahn nach dem System Lombard-Gérin gebaut wird. Sie wird schnell Nachfolge finden, denn wie die *Elektrotechnische Zeitschrift* mittheilt, hat die Braunschweigische Maschinenbau-Anstalt in Braunschweig ein neues System gleisloser Strassenbahnen entworfen, das für mehrere Linien in Aussicht genommen und auf einer Versuchsstrecke bereits erprobt worden ist.

Die bei diesem verhältnissmässig noch wenig versuchten Verkehrsmittel zu überwindenden

Abb. 272.



Schwierigkeiten bestehen im wesentlichen in der Herstellung eines zweckmässigen Fahrcontactes und einer bequemen, aber sicher wirkenden Lenkvorrichtung. Wir haben bei früheren Gelegenheiten gezeigt, dass darin auch die wesentlichen Unterschiede der Systeme von Siemens & Halske und Lombard-Gérin bestehen. Wie Letztere, so verwendet auch die Braunschweigische Maschinenbau-Anstalt als Stromabnehmer eine Laufkatze mit Fahrmotor (s. Abb. 270 und 271), die auf den beiden parallel ausgespannten Drähten der Oberleitung, die für die Zuleitung des Betriebsstromes und die Rückleitung bestimmt sind, läuft. Die in den Kugellagern *k* laufende isolirte Achse *b* trägt an ihren

Enden die beiden Lauf- oder Contactrollen *c* und die Stromabnehmerbürsten *s*. Das Laufkatzengehäuse *g* ist ebenso von der Achse *b* isolirt wie die Lagerdeckel *l*. Die beiden Laufrollen, die auch die Stromabnahme besorgen, werden von einem kleinen Motor angetrieben; ihre Fahrgeschwindigkeit ist der des Wagens gleich, sie wird durch den Wagenmotor selbstthätig geregelt. Der an der Achse hängende Magnet *m* wird durch seine eigene Schwere und das mit ihm verbundene Pendelgewicht *d* verhindert, an der Drehung des Ankers *a* theilzunehmen. Von den Abnehmerbürsten führen aus den Klemmen *t* die Zuleitungsdrähte zu den Schleifbürsten und Contactringen *p p<sub>1</sub>*. Das dem Fahrzeug den Strom zuführende Kabel ist in dem mit dem Pendel drehbar verbundenen Hebel *r* befestigt. Damit das Kabel sich nicht verdrehen kann, ist der röhrenförmige Theil, der das Pendel trägt, in der Kapsel unterhalb des Magneten auf einem Kugellager *u* drehbar aufgehängt. Die gewöhnliche Länge des Stromzuführungskabels ist so bemessen, dass der Wagen sich bis auf 8 m seitlichen Abstand von der Oberleitung entfernen kann. Erforderlichen Falles lässt sich jedoch dieser Abstand durch selbstthätiges Abrollen des Kabels von der Rolle *i* (s. Abb. 272) verdoppeln, wenn der obere Theil der Contactrolle *a*, den die Feder *e* in senkrechter Stellung hält, durch stärkeren Zug umgelegt wird. Dabei tritt der Daumen *d* nach links zurück und giebt den Winkel *f* frei, der den Haltering *g* fallen lässt, durch den sich nun das freigegebene Kabel abrollen kann.

Damit der Wagen in der Fahrt auf der Strasse schnell ausweichen kann, musste ihm eine leichte und ausgiebige Lenkbarkeit gegeben werden. Unter Berücksichtigung dieser Forderung, sowie eines möglichst geringen Raddruckes, hat die Fabrik dem Wagen drei Achsen gegeben (s. Abb. 273 und 274), von denen die beiden vorderen zu einem Drehgestell verbunden sind, auf dessen hintere Achse, also die mittlere des ganzen Wagens, der Antrieb wirkt. Derselbe kann jedoch auch auf die Vorderachse verlegt werden, wie dies, um die Uebertragungsweise zu veranschaulichen, in Abbildung 273 gezeichnet ist. Die hintere Achse des Drehgestelles (s. Abb. 274) liegt fest und trägt die beiden Motoren, während die Vorderachse mittels des Ringes *H* um ihren Mittelpunkt im Drehgestell drehbar ist und dadurch das Lenken des Wagens in der Weise vermittelt, dass die Bewegung der bei *K* endigenden Lenkstange zunächst die Drehung der Vorderachse und durch diese die Drehung des ganzen Drehgestells um den Drehzapfen *B* bewirkt. In Folge dieser Anordnung soll es bei Versuchsfahrten möglich gewesen sein, 2 m vor einem Hinderniss scharfe Wendungen bis zu 180°, also eine vollständige Kehrtwendung, ganz plötzlich auszuführen.

Das wäre in der That die höchste Leistung, die von einem lenkbaren Wagen gewünscht werden kann.

a. [863a]

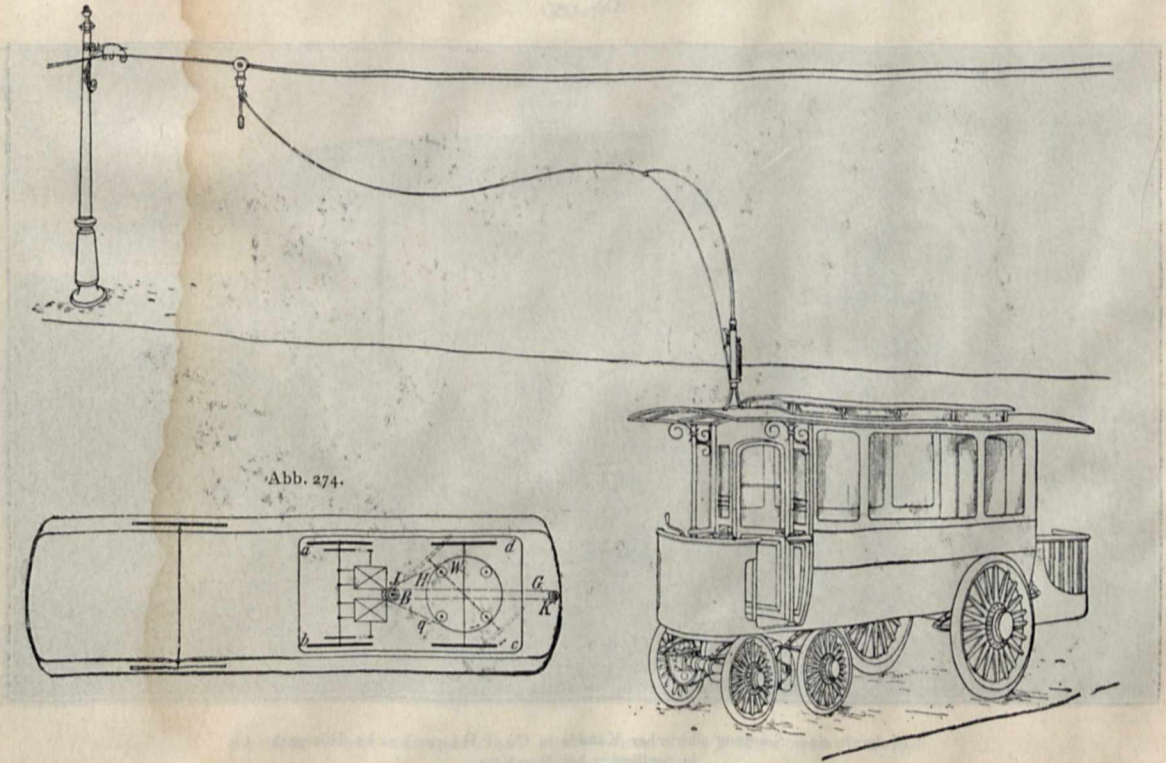
**Zwei wichtige Hausthiere.**

Mit fünf Abbildungen.

Unsere Kenntnisse von der Abstammung der Hausthiere sind zum Theil noch sehr lückenhaft. Um so mehr ist es erfreulich, dass in jüngster Zeit unser Wissen über die Herkunft dieser für den Menschen so überaus wichtigen Geschöpfe manche Erweiterung erfuhr. Mehrere Reisende

sich ihre Vertreter in der jüngeren Pliocänzeit über Südamerika und Asien ausbreiteten. Heute sind sie nur noch ausschliesslich in diesen Ländern zu finden. Die zu der Gattung *Auchenia* gehörigen Lamas bevölkern in der Gegenwart den Süden Amerikas; sie wurden schon vor Columbus in den Dienst des Menschen genommen. Die andere Gruppe der Cameliden, die Vertreter der Gattung *Camelus*, wandten sich zur Alten Welt und wurden im Innern Asiens heimisch. Hier finden sich laut Beobachtung des schwedischen Reisenden Sven Hedin noch heute wildelebende Kamele. Schon im vorigen

Abb. 273.



Gleislose Strassenbahn der Braunschweigischen Maschinenbau-Anstalt in Braunschweig.

liessen es sich angelegen sein, den wildelebenden Stammarten verschiedener Hausthiere nachzuspüren. Vor kurzer Zeit veröffentlichte Professor Conrad Keller in Zürich eine monographische Arbeit: *Die Abstammung der ältesten Hausthiere*, die auf dem Gebiet der Hausthierkunde ausserordentlich befruchtend wirkt. Von besonderem Interesse sind die Forschungen, die sich auf die Abstammung der gezähmten Cameliden erstrecken. Diese letzteren gehören einem alten Thiergeschlecht an, das sich schon frühzeitig vom Stamm der Wiederkäuher abgezweigt hat. Ihre ursprüngliche Heimat ist Nordamerika, wo sie in der Tertiärzeit in zahlreichen Arten vertreten waren. Ihr Erlöschen in diesem Erdabschnitt fand erst zu Beginn der Diluvialzeit statt, während

Jahrhundert gelangten Nachrichten von der Existenz dieser Thiere in der Dsungarei nach Europa. Auch der russische Reisende Przewalskij behauptete in der Neuzeit das Vorkommen wilder Kamele im Gebiet des Lob-nor, d. h. im westlichen Theil der Wüste Gobi. Ihm wurde jedoch der Einwand gemacht, es dürfte sich hierbei um einzelne entlaufene und verwilderte Kamele handeln. Sven Hedin traf auf seiner ersten Reise in den innersten, unzugänglichsten Theilen der Wüste Gobi mit diesem Wildling zusammen. Nach seiner Meinung handelte es sich dabei um verwilderte Kamele. Dieser Ansicht war auch der eingeborene Jäger Ahmed, der seinem Herrn betheuerte, dass die Thiere von zahmen Exemplaren abstammten,

die von den Bewohnern der alten Städte, deren Trümmer entdeckt wurden, gehalten worden waren. Sven Hedin fand in Bonasan eine Sammlung von Kamelabbildungen aus Terracotta, deren Alter sich auf 2000 Jahre schätzen liess. Diesen zufolge muss das Kamel schon damals zu den hauptsächlichsten Hausthieren des Landes gehört haben. Nach Hedins Ansicht ist Nichts wahrscheinlicher, als dass die in der Taklamakan-Wüste begrabenen Städte mit China und Indien durch Kamelkarawanen in Verbindung standen. Als der Sand vorrückte, die Vegetation erstickte und die Canäle zuschüttete, fanden diese „Schiffe der Wüste“ nach dem Forscher vielfach günstige

Lob-nor, die eigentliche Heimat des wilden Kamels ist. Am unteren Tarim und im Kurruktag kommt es ebenfalls vor, am Tschertschen-darja ist es selten, und weiter westlich, nach Chotan zu, tritt es gar nicht mehr auf. Hahn, der die Thiere ebenfalls für Wildlinge hält, glaubt, dass die Zähmung wahrscheinlich durch wandernde Wüstenstämme geschah, die vielleicht hier und da in den Oasen ein wenig Ackerbau trieben, sonst aber hauptsächlich von der Jagd lebten. Nach diesem Forscher unterscheidet sich das wilde Kamel von dem zahmen nur durch die Abwesenheit der Fetthöcker, welche nach ihm eine Hausthiereigenthümlichkeit

Abb. 275.



Ankunft einer Sendung sibirischer Kamele in Carl Hagenbecks Thierpark in Stellingen bei Hamburg.

Gelegenheit, sich von dem Joche der Menschen zu befreien. Sie pflanzten sich in der Freiheit fort und kommen jetzt in Masse sowohl in diesem wie auch in anderen Theilen der Wüste Gobi vor. Nach Hahn kann man annehmen, dass das wilde Kamel einst die ganze grosse Wüstenstrecke von Vorderindien und Nordpersien bis zur Mongolei bewohnt hat. Przewalskij traf das wilde Kamel im Astun-tag und am Lob-nor; er zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass die jetzigen wilden Kamele direct von wilden Vorfahren abstammen, sich aber wahrscheinlich hin und wieder mit zahmen Kamelen, die aus der Gefangenschaft entflohen waren, vermischt haben. Przewalskij berichtet, dass nach den einstimmigen Versicherungen der Lob-nor-Bewohner die Sandwüste Kum-tag, östlich vom

bilden. Sven Hedin fand aber bei den drei von seinen Jägern erlegten wilden Exemplaren ziemlich tüchtig entwickelte Fetthöcker unter den Höckern, wenn sie auch nicht ebenso stark ausgebildet waren, wie beim zahmen Kamel. Auf seiner zweiten Reise nach Centralasien traf Sven Hedin wiederum mit wilden Kamelen zusammen. Hierbei handelt es sich nicht nur um einzelne Exemplare, sondern um zahlreiche Herden, die in ihrem ganzen Gebaren den Wildling erkennen lassen. Es ist demzufolge nach Keller heute unzweifelhaft, dass es sich hierbei nicht um verwilderte, sondern um wirklich wilde Thiere handelt. Sven Hedin schreibt in einem aus dem Jahre 1900 datirten, an die *Umschau* gerichteten Briefe Folgendes über ein Zusammentreffen mit diesen Thieren: „In der



Gegend, die wir durchwanderten, kamen wilde Kamele in grosser Anzahl vor, und wir sahen und beobachteten sie täglich durch unsere Ferngläser. Sie halten sich längs des Fusses der Berge und in der Wüste auf, begeben sich aber von Zeit zu Zeit zu den schimmernden Quellen, um zu trinken und zu grasen. Es gewährt einen herrlichen Anblick, wenn man eine solche Herde, nachdem man ihr den Wind abgefangen, unvermuthet überrascht. Einige der Kamele standen gewöhnlich aufgerichtet als Späher da, während die anderen sich in liegender Stellung ausruhten. Es erweckte mein Erstaunen, dass wir die Thiere immer nur in den unwirthlichsten, sterilsten und

höckerig ist, da die erste Anlage beim Embryo doppelt erscheint, lässt sich dieser Unterschied nicht mehr aufrechterhalten. Nach Keller kann nur eine genaue Untersuchung der wilden Kamele lehren, ob bei den letzteren der Fetthöcker schon in schwächerer Ausbildung vorhanden ist, oder ob Diejenigen Recht behalten, die den Fetthöcker lediglich in Folge der fortwährenden Belastung des Rückens entstehen lassen. Nach der Meinung dieses Autors ist er heute augenscheinlich ein Product künstlicher Züchtung, da er sich ähnlich wie beim Höckerrind bis zu extremen Dimensionen steigern — was Keller oft an gemästeten Kamelen im

Abb. 276.



Sibirische Kamele und turkestanische Dromedare in Carl Hagenbecks Thierpark in Stellingen bei Hamburg.

wasserärmsten Wüsten antrafen, wo wir mit unseren zahmen Kamelen Gefahr liefen, vor Durst umzukommen. Wunderschön ist auch der Anblick einer durch unsere Annäherung oder gar durch einen Büchenschuss erschreckten fliehenden Herde. Sie sehen sich nicht um, sie fliehen bloss, und sie fliegen über die Wüste dahin wie der Wind und verschwinden in einigen Minuten am Horizonte, um erst wieder Halt zu machen, wenn sie sich ganz sicher fühlen, weit, weit hinten im Sande.“

Das zweihöckerige Kamel oder Trampelthier (*Camelus bactrianus*) wurde bisher allgemein artlich von dem einhöckerigen Dromedar (*Camelus dromedarius*) getrennt. Nach Lombardinis Untersuchungen, der den Nachweis lieferte, dass das Dromedar im Grunde genommen auch zwei-

afrikanischen Osthorn beobachten konnte —, oder durch lange Anstrengung bei knapper Nahrung in wenigen Wochen zum Verschwinden bringen lässt. Bei Embryonen von Dromedaren fand Keller die Rückenlinie zwar gebogen, den Höcker aber kaum angedeutet. Endlich sprechen nach diesem Gelehrten auch thiergeographische Gründe für eine Zusammengehörigkeit beider Rassen, indem sie schon zu einer Zeit in Asien neben einander vorkamen, da sie die Westgrenze ihres heimatlichen Continents noch nicht überschritten hatten; Keller nimmt an, dass das Dromedar in seiner Verbreitung mehr auf den Süden angewiesen und dass es auf dem Boden Arabiens zuerst als Zuchttrasse entstanden ist. Das zweibucklige Kamel ist heutzutage fast ausschliesslich auf Asien beschränkt, wo es nach Keller die buschleeren

Districte Innerasiens bewohnt. Hier wird es im südlichen Sibirien wie bei den Mongolen Ostasiens gezüchtet. Bei den Chinesen wird es als

Osthorn, namentlich bei den Somal, sind einzelne Bezirke mit zahlreichen Kamelherden erfüllt, ebenso züchten die Gallastämme dieselben viel-

Abb. 277.



Zwei turkestanische Dromedare als Zugthiere verwandt.

wichtiges Karawanenthier im Verkehr mit Sibirien und der Mongolei gehalten. In Persien, Mesopotamien und Kleinasien kommen beide Rassen, das zweihöckerige Kamel wie das

Dromedar, neben einander vor, das erstere wird auch im Kaukasus wie in Südrussland angetroffen. Im Gegensatz hierzu ist das Dromedar das charakteristische Haustier im afrikanischen und arabischen Gebiet, reicht aber auch bis nach Indien.

Grosse Verbreitung haben die Dromedare in Aegypten und Nubien; in

Massaua ist ihr Vorkommen nur auf eine schmale Zone beschränkt, da die Hochländer von Aethiopien die Thiere durch Esel und Maulthiere ersetzen. Im

bekannte Thier-Grosshändler Carl Hagenbeck in Hamburg sibirische Kamele und turkestanische Dromedare nach Nordamerika.

Abb. 278.



Sibirisches Kamel als Zugthier verwandt.

Wie mir derselbe schreibt, stammen die besten Kamele aus der Gegend von Uralsk, wo sie von den Kirgisen und Kalmücken gezüchtet werden,

die Dromedare kommen dagegen aus Russisch-Turkestan. Dabei handelt es sich, wie unsere Bilder aus dem Hagenbeckschen Thierpark in Stellingen bei Hamburg (Abb. 275 bis 279) erkennen lassen, um wahre Prachtthiere, die an Ort und Stelle schon ihre 150—160 Rubel kosten. Es sind nach Hagenbeck die schönsten und schwersten Kamele, die es überhaupt giebt, einzelne Hengste erreichen nach ihm ein Gewicht von 1000 kg. Einzelne Dromedare erreichen die Höhe von 2,55 m. Sogar noch grössere Exemplare sollen vorkommen, dieselben gingen aber nicht zum Transport in die Bahnwagen hinein. Die Thiere eignen sich nicht nur in Folge ihres starken Körperbaues zum Tragen

Zur Ausführung der ersteren dieser Thätigkeiten ist es bei der grossen Mehrzahl der Pflanzen nöthig, dass das bestäubende Insect mit irgend einem Körpertheile die Staubbeutel sowie den von ihnen ausgebotenen Pollen direct berührt. Indessen fehlt es nicht an Einrichtungen, in denen eine derartige directe Berührung des Blumenstaubes nicht nöthig ist. Zu diesen Fällen sind jene Blumen zu rechnen, deren Staubgefässe mit Streuwerken versehen sind. Es sei gestattet, einige dieser Erscheinungen mit Hilfe geeigneter schematischer Abbildungen hier etwas näher zu beleuchten.

Kerner von Marilaun unterscheidet in seinem berühmten *Pflanzenleben* drei Arten von

Abb. 279.



Sibirische Kamele als Zugthiere vor einem 2700 kg schweren Hagenbeckschen Menageriewagen.

schwerer Lasten, sondern auch vorzüglich als Zugthiere. In Hagenbecks Thierpark finden sie häufig zur Beförderung schwerer Menageriewagen oder anderer Lastfuhrwerke Verwendung.

Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [8646]

### Staubgefässe mit Streuwerken.

Von Dr. WALTHER SCHOENICHEN.

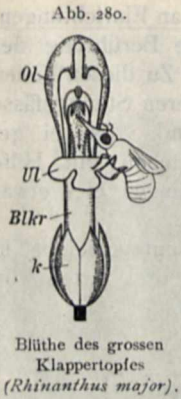
Mit vier Abbildungen.

Es ist allgemein bekannt, dass die Befruchtung sehr zahlreicher Blüten durch Insecten vermittelt wird. Dabei wird der Blumenstaub oder Pollen der betreffenden Blumen von den Insecten aus den Staubbeuteln abgeholt, um dann an der Narbe derselben Blüthe oder an derjenigen einer fremden Blüthe abgesetzt zu werden.

Pollenstreuwerken. Bei der ersten Art stehen sich je zwei Staubgefässe gegenüber; ihre Beutel sind muldenartig ausgehöhlt und mit ihren Concavseiten eng an einander gelehnt in der Art, dass kein Staubkörnchen aus der Höhlung herausfallen kann. Die ganze Einrichtung lässt sich etwa mit zwei Löffeln vergleichen, deren Mulden mit den Hohlseiten an einander gedrückt sind, und deren Stiele den Staubfäden vergleichbar wären. Abbildung 280 zeigt einen hierher gehörenden Fall. In ihr ist eine Blüthe unseres grossen Klappertopfes (*Rhinanthus major*) von vorn gesehen dargestellt. Zu unterst bemerkt man den vierzipfeligen Kelch *k*, über ihm erhebt sich die Blumenkrone (*Blkr*), an deren oberem Theile man die Unterlippe (*Ul*) und die Oberlippe (*Ol*) unterscheiden kann. Erstere bietet den zur Bestäubungsarbeit nahenden Insecten

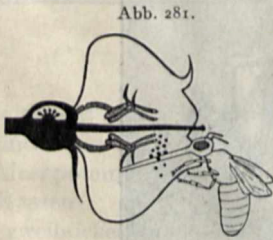
einen bequemen Landungsplatz dar; letztere wölbt sich als schützende Kuppel über Staubgefäßen und Stempel. Der Stempel ist, um die Klarheit des Bildes nicht leiden zu lassen, in der Zeichnung fortgeblieben. Dagegen

bemerkt man die vier Staubgefäße, die sich in der eingangs beschriebenen Weise zu zwei Paaren anordnen. Das hintere und zugleich höhere dieser Paare zeigt die Staubbeutel, die hier mit starren Härchen besetzt sind, noch fest gegen einander gelehnt; das vordere Paar dagegen erläutert die Ausstreuung des Pollens. Durch die zahlreichen Dörnchen, mit denen die Staubfäden besetzt sind und vor denen die Insecten ihren Rüssel



auf das sorgfältigste bewahren, wird bewirkt, dass die Bestäuber ihr Saugorgan direct auf die Trennungsnah der Staubbeutelpaare zuschieben. Dadurch wird nun die Verbindung der an einander liegenden Mulden gelöst, und der Pollen fällt wie ein Regen herab.

In unserem Bilde wird dies durch den Pfeil veranschaulicht. Dabei ist es unausbleiblich, dass der Rüssel des Insectes mit Blumenstaub bepudert wird.



Blüte der Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus*).

Von ganz anderer Art ist das Streuwerk in den Blüten unserer Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus*). Abbildung 281\*) zeigt einen Durchschnitt durch eine derartige Blüte. Links bemerkt man den Fruchtknoten und an ihm in schwarzem Colorite den von dem Schnitt getroffenen Kelchzipfel.

Des weiteren erhebt sich auf dem Fruchtknoten die glockenförmige, bauchige Blumenkrone, in deren Mitte der Stempel sich befindet. Oberhalb und unterhalb des letzteren gewahrt man je eins der merkwürdigen Staubgefäße. An ihren Stielen befindet sich je ein kleines Grübchen, das Honig enthält. Die Beutel, die paarweise auf den Stielen stehen, gleichen

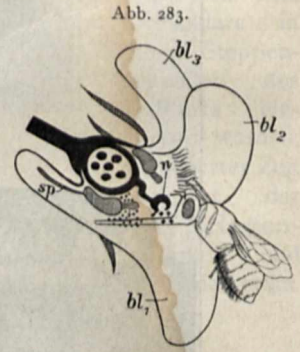
langen, dünnbauchigen Retorten; ihre oberen Enden stehen offen. Zudem trägt jeder Beutel



Blüte des gemeinen Boretsch (*Borago officinalis*).

einen langen, hornartigen Fortsatz, der das Lumen der Blüte durchquert. Schiebt nun ein Insect seinen Rüssel nach den Honigrübchen, so stösst es unvermeidlich an jene hörnerartigen Fortsätze. Dadurch werden die Staubbeutel erschüttert, und der in ihnen enthaltene Pollen rieselt heraus, zum grossen Theile auf den Rüssel des Blumengastes. Eine ähnliche Streuvorrichtung enthalten die Blüten der Knotenblume (*Leucojum vernum*) sowie des Schneeglöckchens (*Galanthus nivalis*, s. Abb. 182, S. 255 dies. Jahrgangs).

Noch merkwürdiger ist das Streuwerk beschaffen, wie es die Blüten einiger Boragineen aufweisen. Hier haben die fünf Staubgefäße eine starre Beschaffenheit angenommen. Zudem sind sie zu einem Hohlkegel zusammengeschlossen, in dessen Innerem sich der Stempel befindet. Die Staubbeutel haben ihre Oeffnungen nach innen zu. Da aber diese Oeffnungen dicht an den Stempel gelehnt sind, so kann kein Staubkörnchen aus ihnen herausfallen, bis nicht ein Insect kommt und eine Aenderung in der Lage der Blumentheile bewirkt. Als Beispiel diene uns der gemeine Boretsch (*Borago officinalis*), dessen Blätter wegen ihres erfrischenden Geschmackes vielfach als „Gurkenkraut“ dem grünen Salat zugesetzt werden. Abbildung 282 zeigt



Blüte des Stiefmütterchens (*Viola tricolor*).

eine Blüte dieser Pflanze etwa in halbirtem Zustande. Von den fünf Kelchblättern (*k*) werden drei in unserem Bilde sichtbar; desgleichen sind von der radförmigen, fünfzipfeligen Blumenkrone (*bl*) drei Zipfel in die Figur aufgenommen. Der Hohlkegel der Staubgefäße ist im Längsschnitt dargestellt. Rechts und links ist je eins der Staubgefäße (*st*) abgebildet und durch einfache Schraffirung kenntlich gemacht. Bemerkenswerth sind an den Staubgefäßen gewisse zahnartige Anhänge. Inmitten erhebt sich der Stempel. Die erwähnten zahnartigen Anhänge der Staubgefäße haben nun für die Blumenbesucher eine grosse Bedeutung, indem sie ihnen als Angriffspunkte dienen. An ihnen klammern sich die Thiere fest und hängen dann an den Blüten etwa wie ein Turner, der am Reck Klimmzüge macht. Durch die Belastung aber, die das betreffende Staubgefäss erfährt, wird der Beutel des letzteren von dem Stempel entfernt. Nunmehr ist die Oeffnung der Beutel frei geworden: der Blumenstaub rieselt wie ein Regen herab auf den Leib des Insectes.

\*) Die Abbildungen 281 und 282 sind meinem Buche: 80 Schemabilder aus der Lebensgeschichte der Blüten (Braunschweig 1902) entnommen.

Bei dem Boretsch ist der Streukegel der Staubgefäße senkrecht nach unten gerichtet; es giebt aber auch Blüten mit seitlicher Richtung des Streukegels. Solche stellen unsere Veilchen und Stiefmütterchen dar. Abbildung 283 zeigt eine Stiefmütterchen-Blüthe der Länge nach halbirt. Inmitten bemerkt man den Fruchtknoten mit den ovalen Samenanlagen; auf ihm erhebt sich der Griffel, an dessen eigenthümlich geformter Narbe (*n*) das die Blüthe besuchende Insect gerade Blumenstaub abstreift. Dieser Blumenstaub ist viereckig gezeichnet, um anzudeuten, dass er von einer fremden Blüthe mitgebracht worden ist. Oberhalb und unterhalb des Fruchtknotens befindet sich je eins der fünf Staubgefäße. Das untere von ihnen entsendet in den Blüthensporn (*sp*) einen langen, Honig absondernden Fortsatz. Von der Blumenkrone sind drei Blätter (*bl*<sub>1</sub>, *bl*<sub>2</sub> und *bl*<sub>3</sub>) zu sehen. Das unterste (*bl*<sub>1</sub>) dient erstens zur Aufnahme des Honigs; zweitens bietet es, da es lippenartig vorgeschoben ist, den Insecten einen bequemen Landungsplatz dar. Am Grunde des mittleren Blumenblattes (*bl*<sub>2</sub>) zeigt sich ein Bart von Haaren, in dem sich die Blüthengäste verankern. Stösst nun ein Insect seinen Rüssel nach dem im Sporne (*sp*) geborgenen Honig, so stellt sich ihm die Narbe (*n*) in den Weg, so dass es diese unvermeidlich anstossen muss. Auf diese Weise wird der gesammte Stempel erschüttert. Da aber nun die Staubgefäße dem Fruchtknoten überaus dicht anliegen, so überträgt sich die Erschütterung alsbald auf die Staubgefäße. Die Folge davon ist, dass der in letzteren geborgene Pollen herausfällt, zum grossen Theile auf den Rüssel des Insectes. In diesem Falle werden also die Staubbeutel von dem Blumengaste überhaupt nicht berührt.

[8609]

### Erdbeeraroma erzeugende Bakterien.

Bekanntlich giebt es unter den Bakterien eine ganze Anzahl, die als Fabrikanten organisch-chemischer Producte sehr geschätzt sind. Verschiedene Industrien beruhen ja auf der Ausnutzung solcher technischen Fähigkeiten der Bakterien. So liefern die Bakterien unter Anderem Alkohole und organische Säuren, letztere mitunter in ziemlicher Mannigfaltigkeit, wie z. B. bei der Erzeugung des Käses. Es ist daher eigentlich nicht überraschend, wenn einzelne Bakterien in ihrem chemischen Können sogar bis zur Darstellung von Estern, den Verbindungen zwischen Säuren und Alkoholen, vorgeschritten sind. Diese Ester sind bekanntlich flüchtige Substanzen von zum Theil hohem Wohlgeruch und angenehmem Aroma, und bedingen durch diese Eigenschaften hauptsächlich die charakteristischen Geschmacks- und Geruchsverschiedenheiten der Früchte. Merk-

würdigerweise geben gerade die Combinationen der am ekelhaftesten riechenden höheren Fettsäuren, der Buttersäure, Propionsäure, Caprylsäure und ähnlicher in faulendem Schweiss vorkommenden Säuren mit den zum Theil nicht minder hässlich riechenden höheren Alkoholen, z. B. dem Amylalkohol, die wohlriechendsten Ester, welche uns Ananas, Birnen, Erdbeeren und auch die bekannten englischen Bonbons, die „Drops“, so angenehm machen. Die Buttersäure entsteht bei allen Fäulnisprocessen der Milch bezw. der Molkereiprodukte, und so ist es nicht auffallend, dass das gefaulte Milchproduct, welches wir ja mit grossem Wohlbehagen zu geniessen pflegen, der Käse, unter Umständen in seinem Aroma Anklänge an Fruchtgeschmack oder -Geruch zeigt. So kann z. B. eine empfindliche Zunge im Roquefort-Käse mitunter ein schwaches Erdbeeraroma neben den vielen anderen Geschmackscharakteren entdecken.

Neuerdings sind nun zwei Bakterien, welche Erdbeeraroma produciren, isolirt worden. Das eine, *Pseudomonas fragariae*, wurde von Gruber aus einer Steckrübe gezüchtet, die bei Zimmertemperatur in sterilem Wasser gehalten wurde. Die Culturen verleihen diesem, wie auch allen anderen Nährböden, nach längerem Wachstum einen jauchartigen Geruch. Frische Culturen dagegen wetteifern im Aroma mit Ananas und Erdbeere. Ausserdem besitzt der neuentdeckte Bacillus die werthvolle Eigenschaft, dass er, gekochter Milch zugesetzt, derselben den Kochgeschmack nimmt und ihr annähernd den Geruch und Geschmack frischer Milch giebt, ohne dass in der Milch später der jauchartige Geruch auftritt. Beim Genusse ist dieser Bacillus vollkommen unschädlich, da er bei Körpertemperatur nicht bestehen kann. Ein weiterer Erdbeerbacillus, *Bacterium fragi*, wurde kürzlich von Eichholz beschrieben. Er besitzt die Eigenthümlichkeit, in Milch und anderen Nährböden einen deutlichen Erdbeergeruch hervorzurufen. Milch erhält ausserdem einen starken Erdbeergeschmack. Am kräftigsten ist die Aromabildung bei 14 bis 18°, während der Bacillus bei 26 bis 29° am besten gedeiht und gleichfalls bei Körpertemperatur dauernd in seiner Entwicklungsfähigkeit gehemmt wird. Beim Genusse kann also auch dieser Bacillus nicht schädlich sein, und vielleicht lässt er sich daher ausser zur Aufbesserung von Milch auch zur Erzeugung von Erdbeeraroma praktisch verwenden.

E. E. R. [8667]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Mit Recht weist Ernst Haeckel in seinem vor kurzem erschienenen neuen Reiseverke *Aus Insulinde* darauf hin, dass in den meisten Lehrbüchern der Pflanzenphysiologie die in unserem Klima herrschenden Lebens-

verhältnisse der Pflanzenwelt als die normalen hingestellt werden. Dies entspricht aber durchaus nicht der Wirklichkeit, denn in unserer Klimazone entfaltet der grösste Theil der Pflanzen nur im Sommer volle Activität ihrer Lebenserscheinungen, während diese im Winter durch einen mehrmonatlichen, bald kürzer, bald länger dauernden Winterschlaf unterbrochen werden. Ganz anders ist es hiermit in den Tropen; unter den günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen dieser Länder entfaltet sich die Pflanzenwelt hier zu üppigster Fülle und voller Entwicklung ihrer Gestaltungs- und Lebenseigenthümlichkeiten. Wer also die Pflanzenwelt in voller Lebensfülle und in ihrem grössten Formenreichthum studiren will, der muss Europa mit seinen auf das Pflanzenleben ungünstig wirkenden klimatischen Einflüssen den Rücken kehren und die Tropenländer aufsuchen. Aber noch von einem ganz anderen Gesichtspunkte aus ist das Pflanzenleben der Tropen für den Naturforscher interessant und dessen Studium gerade hier von hohem wissenschaftlichen Werth. Es ist, geologisch gedacht, noch nicht allzu lange her, seit das ursprünglich gleichmässig warme und feuchte Klima, das während der Secundärzeit den Erdball vom Aequator bis zu den Polen beherrschte, in solcher Ausdehnung verschwand und sich eine klimatische Zonensonderung geltend machte. Diese entwickelte sich erst im Laufe der Tertiärzeit, während heutzutage nur die äquatoriale Zone die Beschaffenheit des ursprünglichen Klimas aufweist. Dass ein solches gleichmässiges Klima thatsächlich seiner Zeit den Erdball überzog, beweisen nach Haeckel die versteinigten Palmen und Tropenpflanzen, die in den mesozoischen und theilweise noch älteren tertiären Ablagerungen von Grönland und anderen arktischen, heute mit Eis bedeckten Gebieten gefunden werden.

Aus diesem Grunde sind die heute in unserem Tropengebiet vorkommenden Pflanzen unter denselben Lebensbedingungen, wie die während der genannten Zeiträume lebenden Pflanzenarten. Dem Botaniker bietet sich daher in den Tropen Gelegenheit zu Studien, die ihm einen Ausblick in die Flora der Vorwelt gestatten.

Wer heute aber naturwissenschaftliche Forschungen betreiben will, der kann sich nicht bei seiner Reiseausrüstung mit wenigen Utensilien und Geräthen begnügen, sondern er bedarf, entsprechend der hohen Entwicklung unserer theoretischen Kenntniss und der grossen Entfaltung der Technik, eines ausserordentlich umfangreichen Apparates, um den Anforderungen der Wissenschaft zu genügen. Die complicirtesten Mikroskope, Lupen, Präparationsinstrumente, Zeichenapparate, Färbemittel u. s. w., sowie umfangreiche litterarische Hilfsmittel, Gläser, Herbarien, Zeichen- und Malutensilien und viele andere Gegenstände bilden den Arbeitsapparat des Naturforschers. Daraus ergibt sich ohne weiteres, dass es, abgesehen von den hohen Reise- und Aufenthaltskosten, eines grossen Geldopfers bedarf, um als Forscher wissenschaftlich auf Reisen thätig zu sein. Auf der anderen Seite ist gerade das Bedürfniss nach Untersuchungen und Beobachtungen in Tropenländern, dank dem Stande unserer Kenntniss und der dadurch angeregten Fragen, ein viel grösseres als früher. Es ist daher mit grosser Freude zu begrüssen, dass durch Gründung geeigneter Institute in Tropenländern den ausreisenden Naturforschern, seien es Botaniker oder Zoologen, Gelegenheit geboten wird, mit verhältnissmässig wenigen Mitteln dort ihre Untersuchungen anzustellen. Auch werden von verschiedenen Regierungen Stipendien für solche Zwecke geboten, und es steht zu hoffen, dass viele reiche Privatleute ihrem Namen durch Stiftung solcher Mittel ein dauerndes Andenken geben,

wie dies thatsächlich von einigen Privaten schon gethan wurde.

Studienplätze von hervorragender Wichtigkeit sind in dieser Hinsicht die auf Ceylon und auf Java gegründeten botanischen Gärten geworden. Das Inselparadies Ceylon besitzt einen umfangreichen Garten als botanische Hauptstation und ausserdem noch vier diesem grösseren untergeordnete, kleinere Nebengärten. Der grösste Pflanzengarten, der zugleich der schönste ist, befindet sich in Peradeniya. In ihm hat sich Alles vereinigt, um dem wissbegierigen Naturforscher eine Pflanzenfülle vor Augen zu zaubern, wie dies nur die Tropensonne und die Feuchtigkeit der Atmosphäre vermag. Namentlich sei hier auf die herrlichen Palmendickichte, die Orchideengruppen, Balsaminen, Schlingpflanzen und Scharrotzgewächse hingewiesen. Die Nebengärten befinden sich in Hakgala, Heneratgoda, Anuradhapura und Badulla. Von diesen Gärten erfreut sich der sechs englische Meilen von Nuwara Eliya entfernt liegende Garten von Hakgala einer besonderen Schönheit. Er wird von hochaufragenden Gebirgszügen und Einzelbergen umrahmt und liegt an der Grenze der heissen Tiefland- und der kalten Bergzone. Diese Lage gewährt dem Garten nach Professor Emil Schmidt, der ihn neben vielen anderen Forschern besucht hat, den Vortheil, mit Benutzung geschützter oder mehr exponirter Stellen tropische Formen unmittelbar neben Pflanzen der gemässigten oder selbst kalten Zone zu cultiviren.

Aus diesem Grunde hatten alle Länder der Erde beigeuert zu der Fülle von Pflanzenschönheit, die sich hier zusammendrängt. Nach des citirten Forschers Ansicht kann sich kaum ein anderer Garten der Welt an Grossartigkeit der Umgebung und zugleich lieblicher Schönheit mit dem von Hakgala messen. Seine Bestimmung besteht darin, als Versuchsstation für Acclimatisation und Cultur ausländischer Nutzpflanzen zu dienen. Culturpflanzen, die in Ceylon stark cultivirt werden und den Reichthum der Insel hervorgerufen haben, sind in ihm erprobt worden. Auch jetzt noch werden andauernd neue Versuche gemacht, um andere Gewächse auf ihre Culturfähigkeit und auf ihren Werth als Plantagenpflanzen zu prüfen. Dass diese botanischen Gärten dem sie besuchenden Botaniker eine unermessliche Fülle von Studienmaterial bieten, liegt auf der Hand.

Als eigentliche Studienanstalt ist aber der auf Java liegende Garten von Buitenzorg aufzufassen. Buitenzorg erfreut sich einer herrlichen Lage und eines gesunden Klimas, das sich von dem des an der Küste gelegenen Batavia sehr vortheilhaft unterscheidet. An diesen Garten schliessen sich als Nebenstationen der grosse Cultur- und Versuchsgarten von Tjikömöh, welcher eine halbe Stunde entfernt in westlicher Richtung liegt und 72 Hektar umfasst, und der prächtige Gebirgsgarten von Tjibodas, der sich über 31 Hektar = 120 Morgen ausdehnt. Der Umfang des fast quadratisch angelegten Hauptgartens beträgt 58 Hektar = 230 Morgen. Den Garten von Buitenzorg hat vor einiger Zeit Haeckel besucht und wird nicht müde, die Grossartigkeit der Pflanzenfülle und die bewunderungswürdige Organisation des Institutes zu preisen. Im grossen und ganzen verdankt der Garten seine blühende Entwicklung dem jetzigen Director, Professor M. Treub. Mit dem Hauptgarten sind eine umfangreiche botanische Sammlung, eine stattliche Bibliothek, sowie eine Landbauschule verbunden, an welcher sowohl die jungen europäischen Beamten die praktische Cultur der Tropenpflanzen kennen lernen, als auch die Söhne der eingeborenen Bauern und Pflanzler gründliche landwirthschaftliche Aus-

bildung erhalten sollen. In den *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg* besitzt das Institut eine periodische Zeitschrift für systematische und allgemeine Tropenbotanik. Java ist eins der reichsten der Tropenländer, daher hat das Studium land- und forstwirtschaftlicher Verhältnisse und die Anwendung verschiedener Culturversuche für das Land eine ausserordentliche Bedeutung. Dies weiss die holländische Regierung wohl zu schätzen, denn sie hat keine Mittel gescheut, um das Institut zu der Vollendung zu bringen, in welcher es sich heute zeigt. Ausser seinem reichhaltigen Bestand von fast allen Tropenpflanzen, seinen umfangreichen Herbarien, sowie seiner Bibliothek besitzt das grossartig angelegte Institut noch verschiedene wissenschaftliche Laboratorien, die mit allem Comfort der Technik ausgestattet sind und es einer Anzahl von Gelehrten gestatten, hier ihre Specialstudien zu treiben. Es sind zwölf Laboratorien vorhanden, die Gelegenheit zur Ausführung der verschiedensten Untersuchungen bieten. Das Laboratorium für europäische Botaniker enthält fünf auf das beste eingerichtete Arbeitsplätze. Das Arbeitsgebiet der anderen Laboratorien erstreckt sich auf Pflanzenchemie und Pharmakologie, auf Pflanzenkrankheiten und Bakteriologie, auf Forstflora und Waldcultur, auf das Studium des Kaffeebaues und des Deli-Tabaks, auf landwirtschaftliche Zoologie u. s. w. Auch ein Laboratorium für Photographie und Lithographie ist vorhanden. Die mit diesem Centralgarten verbundenen Nebenstationen, der Versuchsgarten von Tjikömöh und der Berggarten von Tjibodas, besitzen ebenfalls grosse Laboratorien; der letztere hat sogar vier Arbeitsplätze für ausländische Botaniker. Zur Erhaltung dieser grossen Anstalten sind ein Stab von 24 europäischen Naturforschern, sowie 200 Arbeiter beschäftigt. Auch in zoologischer Hinsicht ist dieser Garten interessant, da die verschiedenen Wasseranlagen und Teiche unzählige Arten von pelagisch lebenden Geschöpfen enthalten. Der Berggarten von Tjibodas ist namentlich dadurch wichtig, dass er unmittelbar an den Urwald stösst und somit den Botanikern ein unverfälschtes Stück Natur in unmittelbarer Nähe zum Specialstudium bietet. Es haben denn auch verschiedene Forscher dort Studien gemacht, und in jüngster Zeit hatte dort Haeckel längeren Aufenthalt genommen. Sie Alle sind des Lobes voll über das reichhaltige und werthvolle Material, das dort dem Forscher geboten wird.

Hoffen wir, dass die prächtigen Gärten sich fortgesetzt günstig entwickeln und vielen wissbegierigen europäischen Gelehrten Studienmaterial bieten.

Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [8674]

\* \* \*

In Sachen der Wüschelruthe, von welcher ich in der heutigen Nummer des *Prometheus* zu schweigen gedachte, hat Herr Dr. Gagel die Liebenswürdigkeit gehabt, mich in directer Zuschrift darauf aufmerksam zu machen, dass er die ihm in meiner Erwidernng von mir unterstellte Behauptung, „dass im Gebirgslande die Wüschelruthe versagen müsste“, nicht aufgestellt hätte, sondern nur gesagt hätte, dass sie in so und so vielen Fällen thatsächlich versagt hat, was etwas wesentlich Anderes sei. Auch beschwert er sich darüber, dass ich ihm Unkenntniss des Umstandes vorgeworfen hätte, dass im Gebirge die Wasserfinder am eifrigsten arbeiteten, während ihm dies thatsächlich sehr wohl bekannt sei.

Ich entspreche natürlich sehr gerne dem Wunsche des Herrn Dr. Gagel, meine irrhümliche Auffassung der in

seinem Aufsätze „Ueber den Nutzen der Wüschelruthe“ gemachten Ausführungen hier zu berichtigen. Eigentlich liegt ein gegenseitiges Missverständniss vor. Ich habe durchaus nicht geglaubt, dass Herrn Dr. Gagel die Thatsache der Existenz von Ruthengängern im Gebirge unbekannt sei, sondern es schien mir, dass er die Bedeutung dieser Thatsache nicht gewürdigt hätte. Ich meine immer, dass im Leben der Völker Gepflogenheiten, die sich als sinn- und zwecklos erweisen, nicht lange bestehen bleiben können, sondern sehr bald spurlos verschwinden. Wenn nun gerade im Gebirge Ruthengänger seit Jahrhunderten besonders fleissig an der Arbeit sind, so scheint mir in der Thatsache selbst ein Hinweis darauf zu liegen, dass ihre Thätigkeit häufig von Erfolg gekrönt ist, während Herr Dr. Gagel dem Ruthengänger im Gebirge eine schlechtere Prognose stellen zu müssen glaubt, als in der Ebene.

Ich behalte mir vor, für die genaue Feststellung des Thatbestandes auch bezüglich dieser speciellen Seite der Wüschelruthenfrage das erforderliche Material beizubringen.

OTTO N. WITT. [8675]

\* \* \*

Ein neuer Blitzableiter. Es ist bekannt, dass die Untersuchungen und Forschungen über die zweckmässigste Einrichtung und Anbringung der Blitzableiter an Gebäuden seit mehreren Jahrzehnten mancherlei Wandlungen auf diesem Gebiete herbeigeführt haben. In England hat sich neuerdings, wie *L'Industrie Electrique* mittheilt, Killingworth-Hedges, Secretär der in England eingesetzten Commission zur Untersuchung der Wirkungen des Blitzes, ein Blitzableitersystem patentiren lassen, das sich von den gebräuchlichen Systemen im wesentlichen dadurch unterscheidet, dass die Verbindungsstellen zwischen den die Leitung bildenden Kupferbändern sowie zwischen diesen und den Auffangestangen von Kasten umhüllt sind, die mit Blei ausgegossen sind, um so die vollkommen ununterbrochene Stromleitung zu sichern. Ausserdem sind auf den Kupferbändern und Auffangestangen in Zwischenräumen Büschel aus Metallspitzen angebracht, welche die Auffangestangen im allmählichen Ausgleich der elektrischen Spannung zwischen den Wolken und der Erde unterstützen und dadurch dem gewaltsamen Ausgleich, den der Blitz darstellt, vorbeugen sollen. Es ist ferner die bessernde Hand auch an die Erdleitung gelegt. Die bisher gebräuchliche Erdplatte ist durch ein am unteren Ende durchlöcherteres eisernes Rohr, das tief in die Erde versenkt und in bekannter Weise in Holzkohle gebettet wird, ersetzt worden. Mit diesem Rohr steht die Kupferleitung in stromleitender Verbindung. In dasselbe ist aber auch das Abflussrohr der Dachrinne geleitet und mit ihm metallisch leitend verbunden, so dass das abfliessende Regenwasser gleichsam einen Stromweg bildet. Hat die Regenfeuchtigkeit des Bodens nachgelassen, so bedarf es nur des Eingiessens von Wasser in das Erdleitungsrohr, um die Leitungsfähigkeit wieder aufzufrischen. Derartige Blitzableiteranlagen sollen bereits an der St. Pauls-Kathedrale, der Westminster-Abtei und an noch anderen grossen Gebäuden Londons angebracht sein.

a. [8655]

\* \* \*

Müllverbrennung. Die Beseitigung des Hausmülls ist für die Verwaltungen grosser Städte in gesundheitlicher Beziehung wegen der Verbreitung ansteckender Krankheiten eine der wichtigsten, aber auch eine der schwierigsten Aufgaben, die dadurch noch erschwert ist, dass sich die Erfahrungen eines Ortes nicht verallgemeinern und auf

jeden andern Ort übertragen lassen. Es hat sich z. B. herausgestellt, dass eine Verbrennung des Mülls, wie sie in London mit gutem Erfolg seit Jahren ausgeführt wird, in Berlin nicht durchführbar ist. In London, wo die Kohlen viel billiger sind als in Berlin, achtet man weniger auf deren Verlust durch Verstreuungen und in der Asche, so dass das Londoner Hausmüll erheblich mehr Brennstoffe enthält als das Berliner und sich deshalb auch leichter verbrennen lässt. Es wird noch erinnerlich sein, dass der in Berlin versuchte Müllverbrennungs-Ofen mit Kohlenstaubfeuerung (System Wegener) aus wirtschaftlichen Gründen seinen Betrieb einstellen musste. Die für Berlin bestehenden Schwierigkeiten scheinen nun durch das Dr. Dörr-Schuppmannsche System überwunden zu sein. Dasselbe erzielt einen wirtschaftlichen Erfolg dadurch, dass die Abgase der Müllverbrennung zur Heizung von Dampfkesseln benutzt werden. Die in Wiesbaden nach diesem System erbauten Öfen sind unmittelbar vor die Dampfkessel des Electricitätswerkes gelegt und heizen diese Kessel mit ihren Verbrennungsgasen. Ein Dörr-Schuppmannscher Ofen soll in 24 Stunden 15—20000 kg Müll verbrennen und mit 1 kg Müll  $1\frac{1}{2}$  bis 2 kg Wasserdampf liefern, während ein englischer Ofen in derselben Zeit nur etwa 6000 kg deutsches Müll verbrennt und mit 1 kg Müll 0,52 kg Wasserdampf erzielt. In Charlottenburg ist ein Dörr-Schuppmannscher Ofen erbaut und in Betrieb genommen worden, in dem die Stadt Dortmund 23000 kg Müll ohne Kohlenzusatz (in Dortmund sind die Kohlen auch billig) verbrannte und mit 1 kg Müll 2 kg Wasserdampf erzielte. Charlottenburg hat gleichfalls in einer Woche etwa 60000 kg Müll mit bestem Erfolg verbrannt, so dass dem Anschein nach die Müllbeseitigungsfrage als gelöst betrachtet werden darf.

[8645]

\* \* \*

Die Verbreitung der Galaxiiden, einer kleinen Familie forellenähnlicher Süßwasserfische der südlichen Halbkugel, hat öfters die Tiergeographie beschäftigt. Denn von diesen nur selten Fusslänge erreichenden Fischen sind acht Arten von Neuseeland und den benachbarten Inseln, sieben von Neusüdwales, drei oder vier von Südastralien, eine von Westaustralien, zwei von Tasmanien, sieben von Südamerika, von Chile südwärts, und eine Art vom Cap der guten Hoffnung bekannt. Da man nun nicht annehmen kann, dass Süßwasserfische sich durch so weite Meeresgebiete, wie sie diese Länder trennen, verbreiten können, schien ihr Vorkommen für das ehemalige Vorhandensein eines antarktischen Continents, von dem sie sich auf die Südspitzen der drei Continente (Amerika, Australien und Afrika) sowie auf die benachbarten Inseln vertheilt haben könnten, zu sprechen und ist auch in diesem Sinne verwerthet worden. Aber vor einigen Jahren beobachteten F. E. Clarke auf Neuseeland und R. Vallentin auf den Falkland-Inseln, dass *Galaxias attenuatus* auch in der See vorkommt. An der Küste Neuseelands begiebt er sich im Januar bis März in die See, um dort zu laichen, und kehrt erst im März bis Mai in die Flüsse und andere Süßwasser zurück. Da er also im Seewasser einige Zeit leben kann, so würde die Verbreitung des Geschlechts nicht länger als Beweis für das ehemalige Vorhandensein eines antarktischen Continents verwerthet werden können, und der amerikanische Ichthyologe D. S. Jordan schlug schon 1901 Versuche vor, um zu erproben, ob *Galaxias*-Arten lange genug im Seewasser leben können, um etwa durch Meeresströmungen an entfernte Küsten verschlagen zu werden. G. A. Boulenger hatte ebenfalls schon 1901 darauf hingewiesen, dass diese

Fische früher vielleicht allgemein vorübergehend oder dauernd im Meere gelebt haben könnten und dass sich erst später einzelne Arten an das ausschliessliche Süßwasserleben gewöhnt haben möchten. Nunmehr theilt Letzterer in *Nature* mit, dass Capitän F. W. Hutton kürzlich in den *Transactions of the New Zealand Institute* eine Mittheilung über eine marine *Galaxias*-Art von den Auckland-Inseln veröffentlicht habe, aus welcher hervorgeht, dass bei einer Sammelfahrt des Earl of Ranfurly nach den südlichen Neuseeland-Inseln im Januar 1901 ein solcher Fisch (*Galaxias bollansi*) im Schnabel eines erbeuteten Meeresvogels (*Merganser australis*) gefunden wurde.

E. KR. [8628]

\* \* \*

Erhaltung der Keimkraft von Samen im luftleeren Raum. Um zu entscheiden, ob der Wassergehalt der Samen für die Erhaltung der Keimkraft von Wichtigkeit ist, hatte E. Laurent 1894 27 verschiedene Sämereien in Glasgefäße gebracht, die dann mit der Quecksilber-Luftpumpe luftleer gemacht und verschlossen wurden. Nach  $2\frac{1}{2}$ , 5 und  $7\frac{1}{3}$  Jahren wurde die Keimfähigkeit der Samen geprüft. Es zeigte sich, dass die Luftleere verschiedenen Samen geschadet hatte, namentlich den Getreidearten (Weizen, Roggen, Reis, Hafer, Mais, Buchweizen), dem Spergel und dem Mohn. Den meisten übrigen Samen und ihrer Keimkraft war sie günstig gewesen, namentlich den Samen der Oelpflanzen, mit Ausnahme des Mohns. Man hatte schon früher einen schädlichen Einfluss der Luft auf die ölhaltigen Sämereien bemerkt und ihn wohl mit Recht dem Ranzigwerden ihres Fettgehaltes durch den Luftsauerstoff zugeschrieben. Für das schnelle Verderben der eingeschlossenen Samen der Getreidearten glaubt man das sich entwickelnde Kohlensäureanhydrid und seine Wirkung auf den Keim verantwortlich machen zu sollen. Die beinahe vollständige Unterdrückung der respiratorischen Thätigkeit in den Samen durch starke Austrocknung müsste demnach die Erhaltung der Keimkraft für lange Dauer begünstigen.

(Comptes rendus.) [8625]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Joly, Hubert. *Technisches Auskunfts-buch für das Jahr 1903*. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Mit 126 in den Text gedruckten Figuren. Zehnter Jahrgang. 8°. (XIII, 1183, 16, 54 u. LV S.) Leipzig, K. F. Koehler. Preis geb. 8 M.
- Ziegler, Dr. phil. J. H. *Die Universelle Weltformel und ihre Bedeutung für die wahre Erkenntnis aller Dinge*. Zweiter Vortrag. gr. 8°. (38 S.) Zürich, Kommissionsverlag von Albert Müller. Preis 1,50 M.
- Migula, Dr. W., Prof. *Die Bakterien*. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 35 in den Text gedruckten Abbildungen. (Webers Illustrierte Katechismen, Band 191.) 8°. (VIII, 191 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 2,50 M.