



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 460.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 44. 1898.

Neues über Ameisen und Bienen.

Wenn ein sorglicher Hausvater in Musse sein Haus bestellt, dann sinnt er wohl auch ein Weilchen über die, welche nach ihm auf der Stätte walten werden, wo er jetzt Herr ist, die auf derselben Scholle, wie er hungern, dürsten und lieben werden.

So hat auch der Mensch, zur Zeit der Hausvater der Erde, darüber simulirt, welche Sippe wohl nach ihm die Herren der Erde stellen würde. Denn ob er bis ans Ende der Erde der Beherrscher der irdischen Schöpfung bleiben wird, ist eine durchaus berechtigte Frage. Zu dieser bescheidenen Selbsterkenntniß musste er kommen, als er in Mussestunden das Buch der Natur durchforschte und in den Blättern der verschiedenen geologischen Schichten, auf denen die Historie der Erddynastien verzeichnet ist, fand, dass auch noch stärkere Gattungen, wie er, anderen Geschlechtern gewichen sind.

Der Ueberlegung, wer die nach uns Kommenden sein werden, kann ja gerade am Ende unseres Jahrhunderts in Anbetracht des Schlagwortes „décadence“ eine gewisse Berechtigung nicht abgestritten werden kann. Wie soll nun dieser Nachfolger beschaffen sein? Unter welchen Geschlechtern unserer Erdenbürger haben wir ihn zu suchen? Es scheint, dass unter

unseren näheren Anverwandten Niemand dazu berufen ist; denn entweder sind sie nicht entwicklungsfähig, oder es haftet ihnen schon jetzt unverkennbar das Kainszeichen der „décadence“ an. Aber eine andere Gattung, weit unten am Stammbaum der Arten, die haben es in jahrtausende langem Sorgen und Schaffen zu einer gewissen Cultur gebracht, so dass man ihnen, halb im Scherz, halb im Ernst, eine Anwartschaft auf die Entwicklung zu höheren Zielen nachgesagt hat: das sind die Ameisen und Bienen.

Von den Tugenden der Ameisen ist des Oefteren die Rede in den Blättern dieser Zeitschrift gewesen. Wir haben von ihrer merkwürdigen Arbeitstheilung gehört und haben gesehen, wie sie Kriege führen und Gefangene machen. Sie speichern Vorräthe auf und treiben Viehzucht und Ackerbau, befinden sich also auf einer Culturstufe, auf deren Höhe heutzutage noch nicht einmal alle Menschenrassen stehen. Sie erbauen die merkwürdigsten Gebäude und sammeln — diese Art wohnt natürlich in Amerika — Gold.

In der Einleitung seines Werkes über die Ameisen sagt Lubbock:

„Wenn wir die Lebensweise der Ameisen betrachten, ihre sociale Organisation, ihre grossen Gemeinwesen und kunstvollen Wohnungen, ihre Heerstrassen, ihren Besitz von Hausthieren und

von Sklaven, so müssen wir zugestehen, dass sie auf der Stufenleiter der Intelligenz dem Menschen am nächsten zu stehen beanspruchen können.“

Da erscheint es denn also nicht so ganz absurd, wenn man wirklich einmal darauf hingewiesen hat, dass, falls einst das Menschengeschlecht durch mangelnden Nachwuchs oder sonstige veränderte Lebensbedingungen aussterben würde, die Ameisen in Folge ihrer „Intelligenz“ das nächste Anrecht zur Möglichkeit einer Entwicklung besässen, welche sie als „Nachfolger“ des Menschen würdig erscheinen lassen könnte.

Aber diesem „beruhigenden“ Bewusstsein, in den Ameisen unsere eventuelle Nachwelt sehen zu dürfen, sollen wir nun ein Ende machen! Albrecht Bethe bespricht in einer längeren Abhandlung, deren Sonderabdruck aus dem *Archiv für gesammte Physiologie* mir vorliegt, die Frage: „Dürfen wir den Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben?“

Aus Obigem ist schon zu schliessen, dass er diese Frage mit „Nein“ beantwortet. Ob nun diese Antwort die richtige ist, ob Bethes Definition von der psychischen Qualität*) nicht angefochten werden kann, ob gegen den Satz: „Wir dürfen daher keinem Thier, welches uns nicht im individuellen Leben erworbene Erscheinungen zeigt, psychische Qualitäten zuschreiben“ nicht vielleicht Einwendungen zulässt, soll an dieser Stelle unerörtert bleiben. Berufenere Stimmen sind hier zu hören, die, „wenn auch zugegeben werden muss, dass ein durchgreifender Unterschied besteht, zwischen Thieren, die ihr ganzes Leben lang immer in derselben Weise auf bestimmte Reize reagieren, und solchen, die im Stande sind, ihre Handlungsweise mehr oder weniger den jeweiligen Verhältnissen anzupassen“, vielleicht doch beweisen werden, dass auch manche Handlungen der Ameisen gerade diesen letzteren Eigenschaften entspringen.

Die Abhandlung enthält aber eine Reihe so merkwürdiger Beobachtungen an Ameisen und Bienen und bietet so manches Neue, dass man an den Einzelheiten vielfach Interesse finden wird.

Nach allgemeiner Anschauung haben die Ameisen eines Nestes nicht nur das Vermögen, die Mitbewohner desselben von Ameisen anderer Nester zu unterscheiden, sondern können auch scheinbar in gewisser Weise Mittheilungen machen, auf Grund deren sie Handlungen vollziehen. Man schreibt also den Ameisen ein Erinnerungsvermögen zu, durch welches sie ihre Handlungen nach Ueberlegung modificiren. Bethe verneint das Vorhandensein eines solchen. Was die Handlungen der Ameisen bedingt, ist nichts weiter als die reflectorische Auslösung physio-

logischer Reize, auf die zu reagiren eine den Ameisen angeborene Eigenschaft ist. Schon Lubbock gelangte zu dem Schluss, dass die Ameisen eines Nestes sich nicht persönlich kennen oder die Erkennung durch ein Zeichen oder eine Parole vermitteln. Bethe nimmt an, dass Freund und Feind sich unterscheiden durch einen Stoff, wahrscheinlich einen Riechstoff, welcher für jedes Nest charakteristisch ist, und dessen physiologische Wirkung auf die Nestbewohner desselben Nestes reflectorisch die freundliche, auf Bewohner anderer Nester die feindliche Reaction hervorruft.

Zum Beweis führte er folgende Versuche aus: Ameisen eines Nestes wurden zerquetscht und mit dieser Flüssigkeit Ameisen eines anderen Nestes bestrichen. Diese Thiere nun, in ihr eigenes Nest zurückgesetzt, wurden von ihren Nestgenossen wie Feinde behandelt, angegriffen und meistens getödtet. Umgekehrt wird eine fremde Ameise, mit dem Saft der Nestgenossen bestrichen, in diesem Nest als Freund aufgenommen und zwar selbst dann, wenn sie sich durch Art und Grösse stark unterscheidet.

Dass dieser specifische Neststoff ebenso wie die specifische Reaction auf denselben den Ameisen angeboren ist, geht schon aus früheren Versuchen Lubbocks hervor. Isolirt aus Puppen aufgezogene Ameisen fühlen sich, später in das Nest zurückgesetzt, aus welchem sie stammen, sofort heimisch, und werden auch ohne Weiteres von den Nestbewohnern als Freunde behandelt, während sie im fremden Nest, unruhig hin und herlaufend, zu fliehen versuchen und alsbald von den Nestbewohnern angegriffen werden. Hier kann ja von einer auf Erinnerungsvermögen beruhenden Erfahrungsthatfache nicht die Rede sein. Der Neststoff wirkt einfach als Reiz, welcher gegen Nestgenossen und Nestfremde verschiedene Reactionen durch einen angeborenen Reflex auslöst.

Von besonderem Interesse sind die Versuche bezüglich der Frage, ob das Finden der Wege bei den Ameisen auf einem psychischen Prozesse beruht, sei es nun, dass derselbe mittelst des Geruchssinnes oder des optischen Orientierungssinnes auf Grund einer geringeren oder grösseren Menge von Erinnerungsbildern zum Ausdruck gelangt. Das Benehmen der Ameisen lässt scheinbar darauf schliessen, dass sie im nächsten Umkreis ihres Nestes mit Weg und Steg vertraut sind. Es zeigt sich indessen, dass dies nur für bestimmte Strassen der Fall ist, welche ganz regelmässig von den auf Nahrungssuche ausgehenden Ameisen benutzt werden. Solche Strassen wurden für die Versuche kenntlich gemacht, indem man innerhalb des Wegegebietes eines Nestes berusstes Glanzpapier legt und dasselbe an einer Stelle mit Honig oder Zucker bestreicht, um die Ameisen zu veranlassen,

*) Eigentlich ist doch die Modificirung einer Handlung auf Grund eines physiologischen Reizes, einerlei, ob derselbe angeboren oder erlernt ist, wohl als eine psychische Qualität zu bezeichnen.

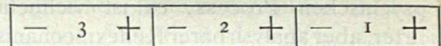
ihren Weg über das Papier zu nehmen, ein Mittel, durch welches man die Strassen in beliebiger Richtung führen kann. Sobald eine Ameise das Papier betreten hat, folgen auf genau demselben Wege andere Thiere nach und es bildet sich dann allmählich eine allgemein benutzte Strasse. Nur auf solchen Strassen finden sich die Ameisen zurecht; denn wenn ein Thier vorsichtig vom Wege aufgenommen und an eine wegfremde Stelle gesetzt wird, so irrt es lange unruhig umher, bis es durch Zufall auf eine begangene Stelle geräth und sich nun wieder zum Neste zurückfindet. Mitunter entfernen sich die Thiere aber auch so weit von dem Gebiete des Nestes, dass sie überhaupt nicht wieder dahin zurückgelangen. Eine Kenntniss der Gegend besitzen die Ameisen also nicht. Dagegen haftet aber dem einmal von einem Thier begangenen Wege ein Medium an, welches allen Thieren als Wegweiser dient. Optischer Art ist dieses Erkennungszeichen nicht, denn wie Versuche ergaben, lassen sich die Ameisen durch grelle Lichteffecte nicht vom Wege abbringen und folgen andererseits auch im Dunkeln ohne irgend welches Schwanken genau der begangenen Strasse. Es bleibt also nur die Annahme eines Geruchsstoffes übrig, durch welchen der Weg für die Ameisen bezeichnet ist. Dieser Stoff wird von jeder Ameise auf dem begangenen Wege zurück gelassen; denn ein von vielen Thieren begangener Weg leitet besser, als ein solcher, den nur wenige oder einzelne Individuen betreten haben. Bethe beschreibt hier den folgenden Versuch: Ueber eine viel begangene Ameisenstrasse wurde ein 10 mm breiter Papierstreifen gelegt. Die von beiden Seiten herankommenden Ameisen halten an, sobald sie das Papier berühren. Obgleich sie sich über den Papierstreifen fast mit den Fühlern betasten, betreten sie denselben zunächst nicht und es entsteht auf beiden Seiten eine allgemeine Stockung. Schliesslich gerathen einige Thiere im Beharren auf der eingeschlagenen Richtung über den Rand des Papiers, drehen aber zunächst wieder um, bis endlich eins ganz herüberschiesst und nun allmählich andere folgen. Indessen dauert es noch eine geraume Zeit, bis alle Ameisen ohne anzuhalten über das Papier gehen. Erst wenn eine grosse Anzahl Thiere den Weg gemacht hat, wird der Streifen ohne Weiteres überschritten. „Daraus folgt, dass der leitende Stoff um so intensiver vorhanden ist, je mehr der Weg begangen ist“. Der Papierstreifen wurde nach einigen Tagen entfernt und es zeigten sich nun an der Stelle, wo der Streifen gelegen hatte, genau die gleichen Stockungserscheinungen, wie zuerst beim Auflegen des Papiers. Der leitende Stoff haftet also nur der Oberfläche an. Dass der Stoff flüchtiger Natur ist, ergab der folgende Versuch: Führt man eine Ameisen-

strasse über eine Glasplatte, bis nach einiger Zeit die Strasse eine viel begangene geworden ist und streicht nun mit dem Finger oder mit einem mit Aether genetzten Pinsel über den Weg, so geräth der Verkehr an dieser Stelle völlig ins Stocken.

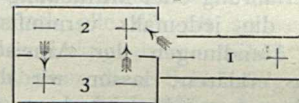
„Es scheint also unzweifelhaft, dass das Finden des Weges auf einem flüchtigen chemischen Stoff beruht, den die Ameisen selbst hinterlassen“. Ausserordentlich merkwürdig ist zugleich die Thatsache, dass dieser Wegstoff, welcher die Ameisen leitet, auch die Richtung vom Nest fort oder zum Nest hin angiebt, wie aus den folgenden Versuchen hervorging:

Eine Ameisenstrasse wurde über eine drehbare Scheibe geleitet und, nachdem sie längere Zeit von den Thieren benutzt worden war, um 180 Grad gedreht. Es entstand nun an den Wegstellen, welche von der Scheibe herunter- resp. heraufführten, genau die gleiche Verkehrsstockung, sowohl unter den von der Scheibe herunter- wie heraufgehenden Thieren, als ob der Weg abgeschnitten wäre.

Und ferner: Ueber drei in einer Linie liegende Brettchen wurde eine Strasse geleitet. Die Richtung der einzelnen Brettchen ist durch +- resp. -- Zeichen angedeutet:



Man konnte dieselben in der Reihenfolge beliebig wechseln, ohne dass die Ameisen in ihrer Wanderung eine Störung zeigten, wenn nur keine Drehung mit den Brettern ausgeführt wurde. Sobald dieselben aber gedreht wurden, zeigten sich an den Enden der Brettchen wieder die Stockungserscheinungen. Sehr interessant gestalteten sich die Wegverhältnisse, wenn man den Brettchen die folgende Stellung gab:



Die Thiere gelangten ohne Störung von 1 nach 2, gingen dann aber von 2 auf 3 in entgegengesetzte Richtung über und geriethen nun nicht auf 1 zurück, sondern in nochmaliger Richtungsänderung wieder nach 2, so dass sie sich schliesslich in einem völligen Kreisschluss bewegten.

Der Wegstoff charakterisirt also zugleich die Richtung, er ist polarisirt*) und zwar in der Weise — wie ein weiterer Versuch zeigte, der

*) Uebrigens ist, worauf Bethe hinweist, diese Polarisation einer Spur nicht ohne Analogon: Ein guter Jagdhund, der auf eine nur mittelst des Geruchssinnes wahrgenommene Wildspur stösst, entscheidet sich nach einigem Schnüffeln in den beiden entgegengesetzten Richtungen, für die eine Richtung, in welcher dann auch das Wild gefunden wird.

aber hier nicht näher beschrieben werden soll —, dass der die Thiere vom Nest fortführende Stoff ein anderer zu sein scheint, als der zum Nest hinführende. Es zeigte sich nämlich, dass in der Richtung vom Nest fortgehende Ameisen, wenn man sie auf eine Strasse brachte, die nur von in der Richtung zum Nest hingehenden Thieren benutzt war, auf dieser Strasse völlig unbekannt erschienen.

Bethe vermuthet, dass mit dieser Polarisation der Wegspur die Beladung der Thiere in gewissem Zusammenhange steht. Die beladene Ameise lässt eine andere Wegspur zurück, als die auf der Suche nach Nahrungsmitteln ausgehende Ameise, und diese verschiedenen Riechstoffe bedingen nun reflectorisch einmal den Gang zum Nest, im anderen Falle vom Neste fort.

Alle diese Beobachtungen gelten nicht nur für die im Neste aufgewachsenen Ameisen, sondern ebenso für Thiere, welche ausserhalb ihres Nestes aufgezogen, und dann später auf Strassen ihres Stammes ausgesetzt wurden. Die Reaction, welche die Ameisen auf den Wegstoff zeigen, ist also keine erlernte, sondern eine angeborene.

Bethe kommt zu dem Schluss: Das Finden des Weges beruht bei den Ameisen nicht auf einen psychischen Process, es ist vielmehr ein complicirter, aber analysirbarer Reflexmechanismus.

Zu ähnlichem Schluss führen die Beobachtungen bezüglich des Mittheilungsvermögens und der Handlungen der Ameisen. Auch hier scheint man nirgends irgend welche Berechtigung zu finden, den Ameisen psychische Qualitäten zuzuschreiben. Allen Handlungen liegen physiologische Reize zu Grunde, durch welche sie reflectorisch ausgelöst werden, und zwar ist die Reaction auf diese Reize eine angeborene, nicht eine durch Erfahrung oder Mittheilung erworbene.

Ob alle die jedenfalls vernunftmässig erscheinenden Handlungen der Ameisen sich in dieser Weise erklären, lassen wir dahingestellt bleiben, indessen möchte ich hier eine eigene Beobachtung einfügen, die mir auf ein gewisses Mittheilungsvermögen hinzuweisen scheint.

Gelegentlich eines Picknicks an den Ufern des Starnberger Sees hatte ich mich in der Nähe eines kleinen Bäumchens niedergelassen, an dessen Fuss eine Colonie der kleinen schwarzen Ameisen meine Aufmerksamkeit in Anspruch nahm.

Am Stamm des Baumes herauf und herunter herrschte eine geschäftige aber stetige Thätigkeit. Mit Honig beladene Thiere gingen abwärts, während andere den Stamm heraufgingen, wahrscheinlich, um nach den in den höheren Zweigen befindlichen Blattlausculturen zu sehen. In einiger Entfernung lag eine fortgeworfene Conservenbüchse, in welcher sich, wie ich später zufällig bemerkte, eine ganze Anzahl der grossen braunen Waldameise an den spärlichen Resten

eines Hummers gütlich thaten. Diese Büchse trug ich an das eben erwähnte Bäumchen und legte sie dicht vor den Eingang des dort befindlichen Nestes. Sofort geriethen die kleinen schwarzen Ameisen in die Büchse und gingen zu einem erbitterten Angriff auf die grossen braunen Ameisen über, die, soweit sie nicht flüchten konnten, übel zugerichtet wurden. Kaum hatte nun dieser Kampf begonnen, als das Bild der am Stamme in Bewegung befindlichen Thiere sich sichtlich änderte. Während bisher eine gewisse stetige Thätigkeit geherrscht hatte, und gerade so viele Ameisen den Stamm herauf wie heruntergingen, konnte man jetzt beobachten, dass fast alle Thiere mit deutlicher Unruhe nach dem Fuss des Baumes strebten. Sie mussten also irgendwie erfahren haben, dass da etwas „los“ war. Dabei konnte man nicht etwa annehmen, dass von oben herab der Kampf am Fusse des Stammes in irgend welcher Weise bemerkt worden war, weil die Entfernung hierfür viel zu gross erschien. Da an allen Seiten des Stammes unruhig nach unten laufende Thiere zu beobachten waren, liess sich auch bei der Kürze der Zeit nicht annehmen, dass auf allen diesen Strassen mit den Kämpfenden in Beziehung gewesene Ameisen gegangen waren, welche etwa in ihrem Wegstoff einen Reiz zurückgelassen hatten, der reflectorisch das Streben nach dem Kampfplatz auslöste. Hatte hier nun eine Mittheilung stattgefunden und in welcher Weise? Jedenfalls war der plötzliche Umschwung in der Bewegung der Ameisen am Stamm so auffallend und trat so bald nach Beginn des Kampfes ein, dass ich mich wunderte über die Schnelligkeit, mit welcher diese angenommene Mittheilung erfolgt sein musste.

Auch bezüglich anderer Handlungen verneint Bethe den Besitz psychischer Qualität. Ein anderer Forscher auf diesem Gebiet, Wasmann, beschreibt folgenden Versuch: Ein flaches Gefäss mit Wasser, in dessen Mittelpunkt auf einer kleinen Insel Ameisenpuppen befindlich waren, wurde auf sandigen Grund neben eine Ameisencolonie gestellt. Die Ameisen warfen Sandkörner ins Wasser, bis der kleine See trocken gelegt war und holten die Puppen. Diese Handlung würde auf merkwürdige Ueberlegung schliessen lassen, wenn nicht bei einem Controlversuch, bei welchem die Puppen auf der Insel des kleinen Sees fortgelassen waren, die Ameisen ebenso verfahren wären. Bethe erzählt die folgende Beobachtung: Ueber einen Sandwall neben einer Ameisencolonie wurde ein Blechstreifen, der mit Honig bestrichen war, gelegt und so befestigt, dass er vermittelt einer geeigneten Vorrichtung sehr langsam (innerhalb mehrerer Wochen) höher geschraubt werden konnte. So lange noch die grössten Thiere über den Blechstreifen gelangen konnten, blieb der Weg über den Wall ein viel

begangener. Sobald dies nicht mehr möglich war, hörte der Verkehr bald auf. Auf die praktische Schlussfolgerung, den allmählich höher gehängten Brotkorb durch Unterlage einiger Sandkörner erreichbar zu machen, kamen die Ameisen nicht, im Gegentheil holten die Thiere, als zu einer Reparatur des nahe gelegenen Nestes Sand nöthig war, diesen vom Wall fort. Ein überlegendes Handeln auf Grund von Erfahrungen lassen die Ameisen also nicht erkennen.

Die Versuche mit Bienen führten Bethé zu ganz ähnlichen Resultaten wie bei den Ameisen und sollen dieselben nicht weiter beschrieben werden. Nur auf eine merkwürdige Erscheinung, die wohl das interessanteste Ergebniss der ganzen Untersuchung enthält, soll hier noch näher eingegangen werden. Diese betrifft das Finden des Weges. Soweit es sich da um einen Weg auf festem Boden handelt, scheint auch eine von den Thieren hinterlassene stoffliche Spur das leitende Agens zu sein. Wie aber, sobald sich die Bienen in die Luft erheben? Optischen Wahrnehmungen sind die Bienen scheinbar zugänglich; denn sie zeigen deutlich eine Reaction auf Farben und grelle Lichtwirkungen. Indessen beruht das Wiederfinden des Stockes, ebenso wenig wie bei den Ameisen, auf optischen oder geruchssinnlichen Erinnerungsbildern jedenfalls nicht, da die Bienen den Eingang zum Stocke ohne Weiteres finden, wenn derselbe auch noch so sehr durch Veränderung der Farben, der Formen, oder des Geruchs maskirt und verdeckt ist.

Dagegen finden die Bienen den Eingang ihres Stockes, von welchem sie aufgefliegen sind, nur schwer wieder, wenn die räumliche Stellung dieses Einganges nach dem Auffliegen der Bienen in irgend einer Weise verändert wird.

Von den diesbezüglichen Versuchen seien die hauptsächlichsten kurz beschrieben. Ein Bienenstock wurde nach dem Ausfliegen der Thiere um 180 Grad gedreht. Die zurückkehrenden Thiere sammelten sich an der dem Ausflugsort entgegengesetzten Seite, wo sich also beim Ausfliegen das Flugloch befunden hatte, und finden nur zum Theil nach längerem Suchen in den Stock hinein.

Der ganze Stock wurde nach dem Ausfliegen der Bienen um zwei Meter von seiner ursprünglichen Stellung verschoben. Alle zurückkehrenden Bienen sammelten sich an der Stelle in der Luft, an welcher sich vorher das Ausflugloch befunden hatte, und gelangten erst nach langer Zeit in den zwei Meter entfernten Stock.

Bienen, die man in einer Entfernung von mehreren 100 m vom Stock in von hohen Häusern begrenzten Strassen auffliegen liess, schlugen fast ausnahmslos, bevor sie die Höhe der Hausdächer erreicht hatten, die genaue Richtung nach ihrem Stock ein.

Lässt man Bienen in sehr grosser Entfernung von ihrem Stock auffliegen, so finden sie meistens nicht zu diesem zurück, sondern suchen den Punkt, von welchem man sie aufsteigen liess, wieder auf. Als Bethé bei einem derartigen Versuch die Schachtel, von welcher eine Biene aufflog, in die Luft hielt und nach dem Auffliegen fallen liess, kehrte die Biene an die Stelle in der Luft zurück, wo sich vorher die Schachtel befunden hatte, und umflog diese Stelle in ganz kleinen Kreisen.

Da das Vorhandensein einer optischen, einer geruchs- oder gehörsinnlichen Wahrnehmung in diesen Fällen nicht möglich erscheint, bleibt nur die Annahme übrig, dass „die Bienen einer ganz unbekanntem Kraft folgen, welche sie zwingt, an die Stelle im Raum zurückzukehren, von welcher sie ausgefliegen sind. Diese Stelle im Raum ist gewöhnlich der Bienenstock, sie muss es aber nicht nothwendigerweise sein. Die Wirksamkeit dieser Kraft erstreckt sich nur auf ein Gebiet von einigen Kilometern im Umkreis“.

Diese merkwürdige Thatsache ist jedenfalls das interessanteste Ergebniss der Bethéschen Forschungen. Unwillkürlich wird man dabei an das Wegfinden der Brieftauben erinnert, die ja auch, ohne (wenigstens in den meisten Fällen) über optische Erinnerungsbilder verfügen zu können, mit Sicherheit den Weg zum heimatlichen Schläge einschlagen.

Bethé deuten auch diese Erscheinungen im Sinne seiner Anschauungen, und er verallgemeinert seine Schlussfolgerungen zu folgendem Satz:

„Es scheint, dass die ganze Gruppe der wirbellosen Thiere über keine Sinne, über keine Möglichkeit, Erfahrungen zu sammeln und danach ihr Handeln zu modificiren, verfügt, dass alle Reize unter der Schwelle der sinnlichen Empfindung und Wahrnehmung bleiben und dass diese Thiere rein mechanisch alle die oft so vernunftmässig erscheinenden Thätigkeiten ausüben“.

Uns erscheinen diese Schlussfolgerungen denn doch etwas zu weitgehend und nicht ganz berechtigt. Wie soll z. B. die das Nest verlassende Ameise, welche auf einen brauchbaren Gegenstand gestossen ist, reflectorisch zu der Handlung kommen, gerade diesen Gegenstand mitzunehmen? — denn nicht jeder Gegenstand wird mitgeschleppt. Wie erklären sich in dieser Weise die Kriegs- und Beutezüge und die Schonung einer Anzahl der Feinde, um sie als Sklaven zu verwenden, während die Reflexauslösung doch eigentlich eine directe Tödtung derselben verursachen sollte? Warum tödten die Bienen die überzähligen Königinnen? Man müsste schliesslich, um alle Handlungen zu erklären, die Annahme so unendlich vieler und vielseitiger angeborener Reflexe machen, dass da die Annahme einer gewissen Ueberlegungsfähigkeit doch einfacher erscheint.

Jedenfalls sind die Versuche Bethés von

ganz besonderem Interesse für diese in vielen Beziehungen so merkwürdigen Arten des Thierreiches und lassen manche Seiten der Psychologie — Herr Bethe möge den Gebrauch dieses Wortes hier verzeihen — der Ameisen und Bienen in neuem Lichte erscheinen.

E. E. R. [6039]

Der gegenwärtige Stand der Erddichten-Messungen.

Die mittlere Erddichte erfuhr eine neue Bestimmung von ausserordentlicher Zuverlässigkeit durch den Jesuitenpater Dr. C. Braun, den ehemaligen Director der erzbischöflichen Sternwarte zu Kalocsa in Ungarn, welcher seit 1892 mittelst einer im luftleeren Raume aufgehängten Drehwaage von äusserster Genauigkeit seine Beobachtungen anstellte. Eine genaue Beschreibung und Abbildung der verdienstvollen Arbeiten und selbstgefertigten Apparate lieferte Herr F. K. Ginzler vom Berliner astronomischen Recheninstitut im letzten Juniheft von *Himmel und Erde*. Wir entnehmen daraus nur eine Uebersicht der Ergebnisse. Bekanntlich hatte Cavendish vor 100 Jahren (1798) die Versuche begonnen, mittelst einer Drehwaage, d. h. eines an einen Faden aufgehängten zweiarmligen Hebels, der kleine Kugeln an den Enden trägt und gegen schwere Massen schwingt, Dichtigkeitsbestimmungen zu unternehmen und die Erddichte zu 5,48 bestimmt. Reich, der mit einer verbesserten Drehwaage in den Freiburger Bergwerken Beobachtungen anstellte, erhielt 1837 und 1849 Mittelwerthe von 5,48 und 5,58. Baily in London (1841) bei Anwendung längerer Hebel und schwererer Massen 5,675. Cornu und Baille (1870) griffen wieder zu kurzarmigen Drehwaagen, verwendeten als störende Massen eiserne Hohlkugeln, die mit Quecksilber gefüllt waren, und erhielten Ergebnisse, die gleichwohl zwischen 5,50 und 5,56 schwankten. Professor Boys arbeitete in neuester Zeit mit einer ganz kleinen Drehwaage, die an einem Quarzfaden hing und einen nur 23 mm langen Arm mit Goldkugeln von 2 g Schwere trug, während die anziehenden Kugeln ca. 7 kg schwer und völlig frei von Höhlungen waren. Seine Arbeit lieferte wohl die vertrauenswürdigsten Bestimmungen, die mit der Drehwaage erhalten werden konnten, und ergaben einen Werth von 5,527, dem die von Eötvös in Pest unternommenen, aber noch nicht abgeschlossenen Bestimmungen mit einem vorläufigen Mittel von 5,529 sehr nahe kommen.

Professor Jolly in München begann 1880 die neue Versuchsrichtung, die Dichte der Erde mit einer gewöhnlichen, sehr empfindlichen Waage zu bestimmen, wobei zuerst eine Kugel abgewogen wird, und dann, nachdem eine andere schwere Kugel in einer bestimmten Entfernung

unter die Schale gebracht wird, nochmals. Der Gewichtsunterschied ergibt nach den nöthigen Correcturen die Anziehung zwischen den beiden Kugeln. Jolly erhielt nach dieser Messungsart eine Erddichte von 5,692, Poynting nach ähnlicher Methode (1890) 5,493, Wilsing in Potsdam (1888) 5,58, Richarz und König in Spandau unter Anwendung grossartiger Mittel (1891—96) 5,505.

Dr. Braun ist nun, wie erwähnt, zu den Messungen mit einer äusserst empfindlichen, im luftleeren Raume aufgehängten Drehwaage zurückgekehrt und erhielt nach Berücksichtigung aller Correctionsrechnungen für die mittlere Erddichte einen Werth von 5,52725, der, wie man sieht, den schon bisher als genauesten angesehenen Bestimmungen von Boys sehr nahe kommt. Das Gewicht der Erde würde darnach 5 Quadrillionen 987047 Trillionen Kilogramm betragen, wobei es auf die letzten Stellen nicht allzu scharf ankommt, da dieses Gewicht ja beständig durch Meteorsteinfälle zunimmt. Nach weiterer Verschärfung der Reductionsrechnungen wurde die Dichte wohl noch eine Kleinigkeit grösser, nämlich 5,52765 gefunden.

Ueber die Vertheilung der Massen im Erdinnern hat E. Wiechert soeben in den *Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften* eine Rechnung mitgetheilt, wonach er aus dem Mehrbetrag der mittleren Erddichte gegenüber der bekannten Dichte der obern Erdschichten auf einen Eisenkern des Erdballs von rund 10 Millionen Meter Durchmesser schliesst, den ein Gesteins- und Wassermantel von etwa 1½ Millionen Dicke umgiebt. Sein Rauminhalt käme dem des Kerns ungefähr gleich, während sich die Massen wie 5 : 2 verhalten. Die ferneren Untersuchungen gaben noch einen Anhalt dafür, dass der Kern eine geringere Abplattung besitzt, als ihm nach der gegenwärtigen Rotationsdauer der Erde zukommen würde. [6032]

Eine neue Form der elektrischen Beleuchtung.

Mit vier Abbildungen.

Seit langer Zeit ist die Ueberzeugung verbreitet, dass das elektrische Glühlicht, so schön und bequem es auch ist, weit davon entfernt ist, vollkommen zu sein. Nur ein Theil der elektrischen Energie wird in demselben in Licht umgesetzt, während ein anderer Theil in Form von Wärme verloren geht. Das Ideal der Beleuchtungstechnik, das Ziel, auf welches alle Bestrebungen für die Vervollkommnung der künstlichen Beleuchtung gerichtet sind, besteht darin, eine Methode zu finden, nach welcher sich irgend eine Kraft vollkommen in Licht umsetzen lässt, ohne dass dabei gleichzeitig andere Umsetzungen

erfolgen, welche dem Zwecke der Beleuchtung nicht zu Gute kommen. So sonderbar es klingen mag, so ist heute das Licht des Glühwürmchens als die vollkommenste Lösung dieses Problems zu bezeichnen, denn dieses Licht entwickelt sich, wie durch Messungen dargethan ist, fast ohne jede Temperaturerhöhung.

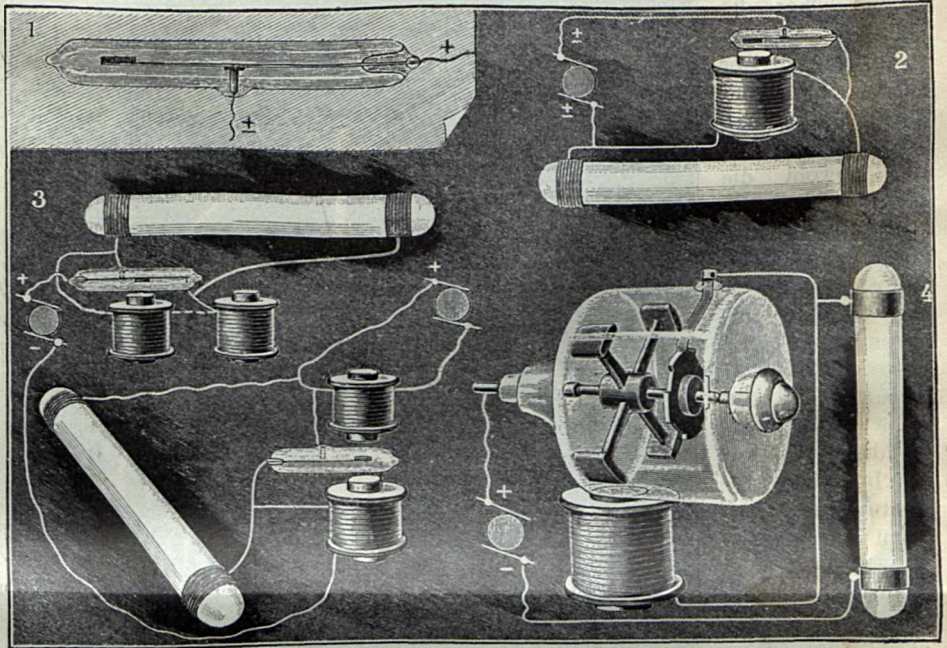
Sehr begreiflicherweise interessirt sich auf Grund solcher Betrachtungen die

Beleuchtungstechnik auf das Lebhafteste für alle sogenannten „kühlen Lichtquellen“. Zu diesen gehören nun auch bekanntlich die Geisslerschen Röhren, welche so verbreitet sind, dass wohl Jedermann Gelegenheit gehabt hat, sie zu sehen.

Die Geisslerschen Röhren sind Glasröhren von verschiedener Gestalt, welche mit sehr verdünnten Gasen gefüllt sind. Zwei Elektroden, gewöhnlich aus Aluminium bestehend, gestatten, stark gespannte Ströme durch sie zu leiten. Beim Durchschlagen des Funkens durch das Gas geräth dieses ins Glühen und strahlt, ohne dass dabei irgend welche Erwärmung bemerkbar wäre, ein farbiges Licht aus, welches in Form eines leuchtenden Nebels die ganze Röhre zu erfüllen scheint. Die Farbe des Lichtes ist abhängig von der Natur des in der Röhre enthaltenen Gases, wie denn ja auch bekanntlich die spectroscopische Untersuchung des von Gasen unter solchen Umständen ausgestrahlten Lichtes eines der wichtigsten Hilfsmittel der modernen chemischen Forschung darstellt. Zum Betriebe der Geisslerschen Röhren ist, selbst wenn dieselben ziemlich gross sind, nur geringe elektrische Kraft erforderlich, aber es ist nothwendig, dass die angewandten Ströme ausserordentlich hoch gespannt sind. Die Lichterscheinungen treten ferner nur in dem Augenblick der Schliessung des Stromes auf. Man verwendet also die bekannten Inductionrollen, welche sehr hoch gespannte und häufig unterbrochene Ströme liefern, oder man kann auch Wechselströme von geeigneter Stärke benutzen.

Das Licht der Geisslerschen Röhre ist im besten Falle nur schwach, und es ist nicht daran zu denken, diese Apparate in ihrer gewöhnlichen Form zu Beleuchtungszwecken zu verwenden. Wohl aber hat man sich schon oft die Frage vorgelegt, ob nicht durch geeignete Maassnahmen die Lichtentwicklung der Geisslerschen Röhren so verstärkt

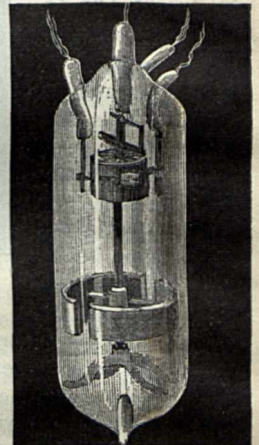
Abb. 383.



Moore'sche Stromunterbrecher.

werden könnte, dass dieselben auch für die Praxis der Beleuchtung anwendbar würden. Teslas Licht der Zukunft ist zum Theil auf derartige Erwägungen begründet, doch kommen hier auch noch andere Momente in Betracht. Von etwas verschiedenem Gesichtspunkte aus hat ein anderer amerikanischer Erfinder, Mr. Moore, denselben Gegenstand studirt und ist nunmehr so weit gekommen, dass er die technische Einführung seiner neuen Beleuchtungsmethode versucht. Er veranstaltete zu diesem Zweck vor Kurzem eine öffentliche Vorführung seiner Beleuchtung in New York. Ein Bericht über die dabei zu Tage getretenen Neuigkeiten erschien in der französischen Zeitschrift

Abb. 384.



Moore'scher rotirender Stromunterbrecher mit 60 000 Unterbrechungen i. d. Minute.

La Nature. Wenn auch vorläufig manches in dieser Angelegenheit noch nicht recht klar ist, so lässt sich einiges doch schon darüber sagen, was wir unter Zuhülfenahme der veröffentlichten Abbildungen hiermit thun wollen.

Die Erfindungen Moores sind auf die bekannte Thatsache begründet, dass das Licht der Geisslerschen Röhren um so glänzender wird, je plötzlicher die einzelnen Stromstösse erfolgen. Der Erfinder hat daher nach Mitteln und Wegen gesucht, um sowohl die Plötzlichkeit der Stromschliessung zu erhöhen, als auch namentlich die Anzahl der Stromstösse zu vervielfachen.

Letzteres ist aus dem Grunde nothwendig, weil bei den bisherigen Einrichtungen das Licht der Geisslerschen Röhren immer noch ein den Augen bemerkbares Zittern zeigt, welches den einzelnen Stromunterbrechungen entspricht. Die Anzahl der Stromstösse muss so weit gesteigert werden, dass das Auge ihnen nicht mehr zu folgen vermag. Moore ist angeblich dahin gekommen, bis zu 60 000 Stromunterbrechungen in der Minute herbeizuführen.

Zur Erzielung der gewünschten Plötzlichkeit der Stromstösse bedient sich Moore eines ebenso einfachen, wie sinnreichen Hilfsmittels: er lässt seine Stromunterbrecher im luftleeren Raum arbeiten. Das Vacuum ist bekanntlich für den elektrischen Funken so gut wie undurchdringlich, dagegen besitzt Luft immer noch ein erhebliches Leitungsvermögen. Aus diesem Grunde arbeitet der bekannte Neef'sche Hammer, der Stromunterbrecher der gewöhnlichen In-

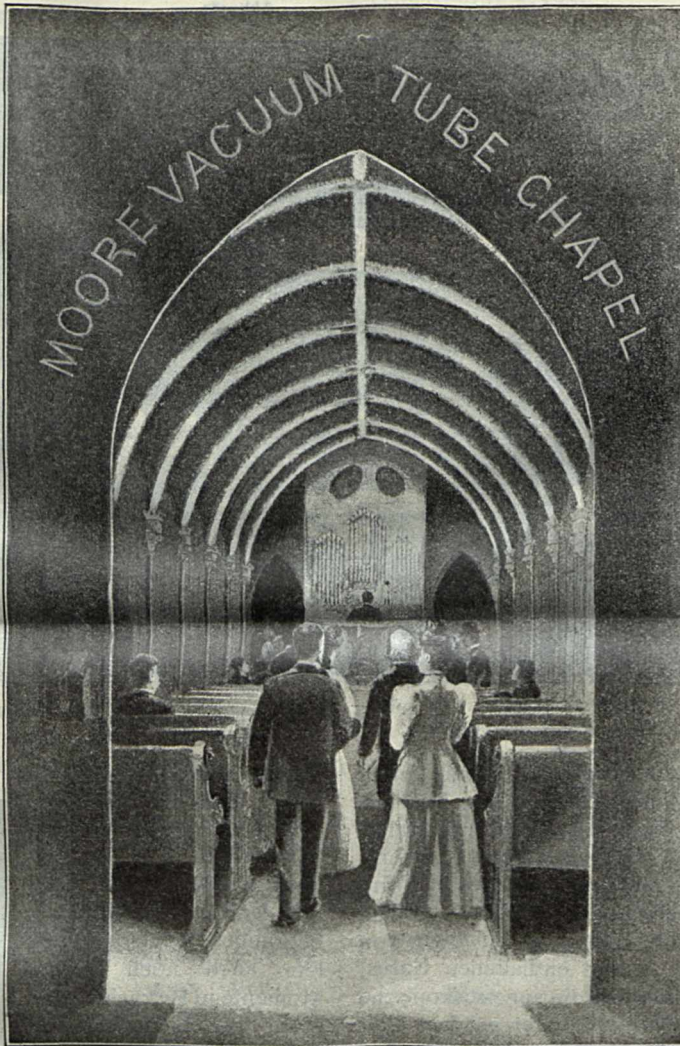
ductionsspulen, nicht so plötzlich, wie man es wohl meinen sollte, sondern es finden schon eine Anzahl von Entladungen durch die Luft hindurch statt, noch ehe die Feder des Hammers den Contact berührt. Die Mooreschen Stromunterbrecher sind in ihrer einfachsten Form nichts anderes als ein im luftleeren Raum arbeiten-

der Neef'scher Hammer, welchem noch der weitere Vortheil zu Gute kommt, dass er schneller arbeiten kann als die gewöhnliche Form, weil er durch den

Luftwiderstand nicht gehindert wird. Einen solchen Stromunterbrecher zeigt Figur 1 in unserer Abbildung 383. Man erkennt die in dem evacuirtten Glasrohr eingeschmolzene, durch ein kleines Eisengewicht belastete Feder, welche in ihrer Ruhelage den Strom schliesst, denselben aber öffnet, wenn das Eisengewicht durch einen ausserhalb des Rohres angebrachten Elektromagneten angezogen wird. Figur 4 derselben Abbildung zeigt eine complicirtere, rotirende Form der Mooreschen Vacuumunterbrecher, und Abbildung 384 jene Art der rotirenden Strom-

unterbrecher, mit deren Hülfe eben jene ausserordentlich grosse Zahl von 60 000 Unterbrechungen in der Minute erreicht sein soll. Die Figuren 2, 3 und 4 unserer Abbildung 383 zeigen noch verschiedene Anordnungen der Stromunterbrecher in Verbindung mit den zur Beleuchtung dienenden Geisslerschen Röhren. Diese letzteren sind ausserordentlich einfach gebaut, sie bestehen aus sehr grossen Glasröhren, welche mit stark verdünnten Gasen gefüllt sind. Moore verzichtet darauf, in diese grossen

Abb. 385.



Darstellung der Beleuchtung eines Raumes nach dem Mooreschen System.

Röhren Elektroden einzuschmelzen, er bringt vielmehr die Elektroden in Form von Metallringen an, welche mittelst eines metallischen Kittes auf der Aussenseite der Rohre aufgeklebt sind. Die Röhren, welche Moore im Allgemeinen zur Beleuchtung verwendet, sollen 2,3 m lang sein und einen Durchmesser von 44 mm haben; eine solche Röhre verbraucht angeblich nicht mehr elektrische Energie als eine gewöhnliche Glühlampe von 16 Kerzen. Bei der oben genannten Vorführung des Mooreschen Systems in New York genügte eine verhältnissmässig geringe Anzahl derartiger Röhren, um einen zu einer Kapelle ausgestalteten Raum von 10 m Länge und 3,5 m Breite so gut zu beleuchten, dass man in demselben überall mit Leichtigkeit lesen konnte. Das Licht soll ausgezeichnete photographische Wirkung haben; in dem genannten Raum konnten photographische Aufnahmen bei 30 Sekunden Expositionszeit erzielt werden. Die beschriebenen Röhren sollen ein ganz ruhiges, gleichmässiges, milchweisses Licht ausstrahlen, welches, da es von einer sehr grossen Oberfläche ausgeht, einen ganz anderen Effect hervorbringt, als unsere gewöhnlichen, mehr oder weniger punktförmigen Lichtquellen.

Unsere Abbildung 386 zeigt eigenthümliche Beleuchtungskörper, welche ebenfalls von Moore construirt und vorgeführt worden sind. Dieselben schliessen sich in ihrer Form mehr den gewöhnlichen elektrischen Glühlampen an; leider fehlen bis jetzt alle näheren Angaben über ihre Construction. Die Abbildung soll lediglich einen Begriff davon geben, welchen Effect diese Beleuchtungskörper beim Gebrauch hervorbringen.

S. [6049]

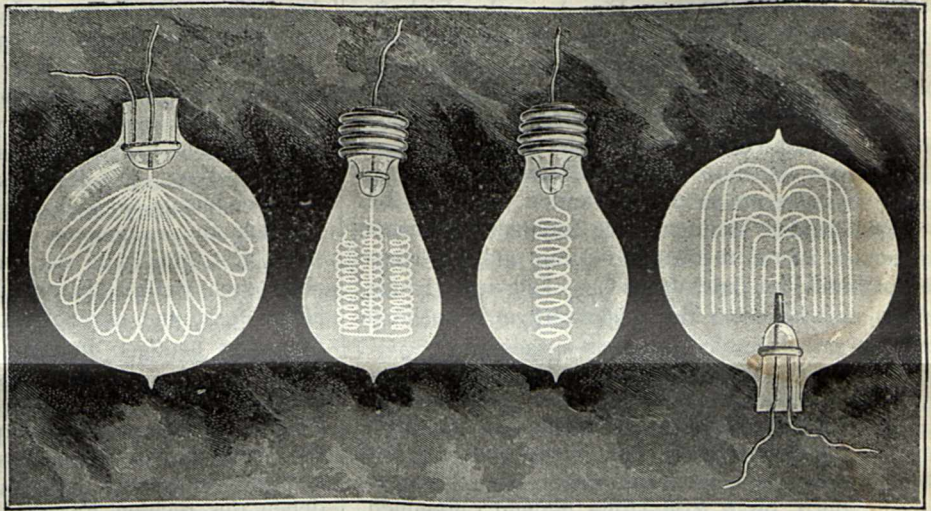
Fossile „Schattenfüssler“-Spuren.

Als ich meinen Bericht über die Aufklärung der Schattenfüssler-Mythe durch Vaughan Stevens und Dr. Bartels (*Prometheus* Nr. 455) schrieb, da erinnerte ich mich, dass schon einmal menschliche Fussspuren von ungeheurer Grösse, die man vor etwa 16 Jahren in einem Sandstein-

bruche entdeckt hatte, ein grosses Aufsehen erregt haben, so fern man daraus auf ein Riesengeschlecht schloss, welches vor Jahrtausenden den Welttheil Amerika bevölkert haben sollte. Allem Anscheine nach ist der Zusammenhang derselbe wie bei der Schattenfüssler-Mythe, nur dass in Amerika die jedes menschliche Maass überschreitenden Fussstapfen jener Sumpfmenschen zu Stein geworden sind und anfangs den Glauben an ein viel höheres Alter hervorriefen, als sie wirklich zu beanspruchen haben. Doch ich muss den Fall hübsch historisch berichten, um das fast dramatische Interesse desselben nicht abzuschwächen.

In der Nähe von Carson-City, der am östlichen Abhange der Sierra Nevada belegenem

Abb. 386.



Beleuchtungskörper nach Mooreschem System.

Hauptstadt des Staates Nevada, befindet sich das Staatsgefängniss dieses an Californien grenzenden Bundesstaates, welches vor einem alten Sandsteinbruch, aus dessen und der benachbarten Brüche vorzüglichem Material fast alle Häuser der Stadt und Umgebung aufgeführt sind, so vorgebaut ist, dass der Steinbruch den Hof desselben bildet und ihn auf drei Seiten mit seinen 15 bis 20 Fuss hohen senkrechten Wänden einschliesst. Der Boden dieses Hofes wird von drei verschiedenen Schichtflächen gebildet, die durch Absätze von einem halben bis anderthalb Fuss Höhe von einander geschieden sind, was mit einer schwachen, 2 bis 3° betragenden Neigung der Schichten zusammenhängt. In diesem grossen Gefängnisshofe wurden nun 1882 zwei durch eine Sandsteinbank getrennte, dünne Thonschieferschichten aufgeschlossen, welche die ganze Oberfläche des Hofes (etwa 2 Acres) einnehmen, und auf ihrer Oberfläche Tausende von Fussspuren nun ausgestorbener lebender Wesen er-

kennen liessen, die zum Theil in Sicherheit gebracht wurden. Diese Schichten kamen zum Vorschein, während man das Gefängniss aus den abgehobenen Sandsteinquadern baute, und machten den Eindruck eines grossen Sumpf- oder Seeuferbodens, auf welchem sich jene Thiere bewegt und ihre Spuren eingedrückt hatten. Die sehr zahlreichen Vogelspuren stimmen nach Grösse und Form grösstentheils mit denen des amerikanischen Kranichs überein, daneben aber kommen diejenigen des Schwimmfusses einer Gänseart, endlich solche von Pferden, Hirschen, Wölfen, Mammuten und eines riesenhaften, menschenähnlichen Wesens in grosser Zahl vor.

Die Pferde, welche bekanntlich bei der Ankunft des Columbus in Amerika vollkommen ausgestorben waren, stellen gleichwohl ein alt-amerikanisches Geschlecht dar, welches sich dort vom Fünfzeher bis zum Einzeher oder Einhufer entwickelt hat. Schon in den die Thonschiefer-schichten überlagernden Sandsteinlagen hatte man die Backenzähne zweier Einhufer gefunden, die ausserordentlich frisch aussahen und auf eine grössere Art (*Equus major* oder *Equus pacificus*) und eine kleinere (*Equus occidentalis*), die an Wuchs unseren heutigen Pferden nahekam, bezogen werden konnten. Die Einhufer erschienen daselbst zuerst im oberen Pliocän und ihre Reste sind noch im amerikanischen Diluvium häufig, also erst kurz vor der gegenwärtigen Epoche in Folge unbekannter Ursachen ausgestorben.

Nahe der östlichen Felswand des Gefängniss-hofes liessen sich zehn in gerader Linie auf einander folgende Elefanten-Fussstapfen, fast kreisrunde Becken von 3 Zoll Tiefe und 22 Zoll Durchmesser mit einem emporgedrückten Schlammwall von 1 bis 2 Zoll Höhe bildend, erkennen, die zwei Reihen von 8 Zoll Schrittweite bilden, weil das Thier die Hinterfüsse immer ziemlich genau in die Spuren der Vorderfüsse gesetzt hat. Es konnte kein Zweifel sein, dass es sich nicht um die Fährten des ehemals auch im nördlichen Amerika heimischen Mammut, sondern um diejenigen von *Elephas americanus* handelte, der ehemals im südlichen Nordamerika das Mammut ebenso vertrat, wie im südlichen Europa *Elephas antiquus*, denn in den abgeräumten Sandsteinschichten hatte man bereits Kiefer und Stosszähne jenes Elefanten gefunden.

Das grösste Aufsehen erregten aber die menschenfussähnlichen Fussstapfen, von denen zuletzt nicht weniger als 120 aufgedeckt wurden, die in sechs längeren und zwei kürzeren Schrittreihen bis zu den Steilwänden des Gefängnisshofes und mittelst eines kleinen Tunnels noch in diese Felsmassen hinein verfolgbar waren, und die im alten Testamente stark bewanderten Heiligen vom Jüngsten Tage an das Bibelwort erinnerten: „Und es gab Riesen in jenen Tagen“. Allerdings war die Aehnlichkeit mit einem

Menschenfusse nur in dem allgemeinen Umriss ausgeprägt, da trotz der grossen Zahl der Menschenspuren nirgends, wie bei den Thierfährten, z. B. denen eines wolf- oder hundeartigen Thieres, die Zehen scharf ausgedrückt sind. Schon in den ersten Wochen der Aufdeckung konnte man die beiden Reihen eines menschenähnlichen Riesenschrittes auf Strecken von 15 bis 20 Schritt Länge verfolgen, aber während der Fuss eines Erwachsenen heute bekanntlich im Mittel zu 12 Zoll (= einem Fuss) angenommen wird, besitzen die Carson-, „Menschenspuren“ im Mittel 19 Zoll (18 bis 20 Zoll) Länge und 8 Zoll grösste Breite, während die Schritte 2½ bis 3 Fuss lang waren, was nicht erheblich über die Schrittweite eines grossen und weit-ausschreitenden Menschen unserer Tage hinausgreift. Desto stärkere Bedenken mussten nächst der Grösse die Form und die Entfernung der Fussspuren in der Breite erwecken, so dass die Naturforscher bald an der Volksdeutung irre wurden, allerdings wahrscheinlich mit Unrecht, wie sich bald herausstellen wird. Der Weg der menschlichen Erkenntniss ist eben überall ein Zickzack-Weg. Die Kritik schoss zunächst über das Ziel hinaus, weil sie nicht alle Möglichkeiten sogleich zu erwägen in der Lage war. Soviel stand fest, die Spur war wohl menschenähnlich, aber doch viel stärker gekrümmt als ein menschlicher Fuss, und der Schritt unterschied sich von dem der heutigen Indianer dadurch, dass die Füsse im Gange nach aussen gebogen sind, während der Indianer mit einwärts gebogenen Füßen schreitet. Was aber am meisten gegen die Herleitung von riesengrossen Menschen sprach, war die Entfernung der Spuren des linken von denen des rechten Fusses, die von dem Mittelpunkt der einen Spur zu dem der andern 18 bis 19 Zoll beträgt. In Erwägung aller dieser Umstände schloss der ausgezeichnete amerikanische Paläontologe Joseph Le Conte in einer am 25. August 1882 der Californischen Akademie vorgelegten Arbeit, dass man doch wohl die Deutung dieser Riesenfussabdrücke, als von Menschen herrührende aufgeben und sie als diejenigen eines grossen vierfüssigen Sohlengängers ansehen müsse, der mit seinen Hinterfüssen jedesmal genau in die Schlammfiguren der Vorderfüsse getreten sei und darum nur den Anschein der Spur eines zweifüssigen Wesens erweckte. Er hielt es für am wahrscheinlichsten, an die Spur eines Riesenfaulthiers, wie *Mylodon* oder *Morotherium* zu denken, deren Knochenreste im obern Pliocän und Quaternär von Nevada gefunden werden. Von *Megalonyx*-Arten wurden 1896 noch Exemplare mit unverwesten Knorpeln in amerikanischen Höhlen gefunden, die sicher Zeitgenossen des amerikanischen Urmenschen waren. Unter der Annahme, dass sie mit untergeschlagenen Zehen, die sich mit Schlamm ge-

füllt hätten, auf dem Sumpfboden spaziert wären, konnte Leconte mit vieler Wahrscheinlichkeit jene Erklärung wagen. Man nahm sie damals auch als völlig befriedigend auf, und andere erfahrene Paläontologen, wie O. C. Marsh und G. K. Gilbert, traten ihr ausdrücklich bei. Auf die Zeit zwischen Tertiär und Quaternär wiesen auch die übrigen genauer bestimmbaren Fussspuren hin, aber erst allmählich ist man zu einer genauern Altersbestimmung dieses Fussspuren-Museums gelangt, und neuerdings gewinnt wieder die damals aufgegebene Meinung, dass es sich trotz aller Widersprüche doch um menschliche Fussspuren handeln könnte, die Oberhand. Schon der bekannte Bonner Geologe G. vom Rath, welcher 1884 Nordamerika bereist hatte, neigte dieser Ansicht zu, und ihm verdankt man eine genaue Untersuchung der Fundstelle, die jetzt bei dem Auftauchen der neuen Nachrichten über grossfüssige indische Sumpfmenschen von besonderem Interesse wird.

Wir geben nach einem Auszuge seiner Beobachtungen, der im letzten Maiheft von *Himmel und Erde* erschien, eine geologische Charakteristik der Fundstelle wie der Fussspuren selbst. An die aus andesitischem Eruptivgestein bestehenden Höhen des Pine-Nut-Gebirges lehnt sich bei Carson-City nach Norden hin eine etwa 50 bis 60 Fuss hohe Terrasse an, die aus einem eigenthümlichen Sandstein besteht und die Kennzeichen einer unter ganz besonderen Umständen entstandenen Bildung trägt. Einzelne Partien dieses Sandsteins stellen einen völlig zersetzten Granitgrus dar, der durch kohlen sauren Kalk zu einem festen Sandstein verkittet ist, worin man noch deutlich die Quarze und zersetzten Feldspatkörner, vor allem aber die Biotitblättchen erkennen kann. Zwischen diesen Sandsteinbänken finden sich lockere Schichten aus Quarz und Kaolinkörnern, sowie dünne Thonbänken. Die Entstehung des Sandsteins ist auf eine am Fusse der Terrasse entspringende heisse Quelle zurückzuführen, die Kalksalze in grossen Mengen gelöst enthält und nach Art aller tuffbildenden Quellen ihren Weg vielfach geändert hat.

Der so entstandene junge Sandstein liefert, wie erwähnt, ein vorzügliches Baumaterial, aus welchem fast alle öffentlichen Gebäude der Stadt errichtet sind, und man hat beim Steinbruchbetriebe mehrfach alte Quellgänge aufgeschlossen, deren Wandungen mit Kalktuff ausgekleidet waren. So erklärt sich die verhältnissmässig junge Bildung des harten Sandsteins, der ursprünglich für älter gehalten worden war. Dasselbe Zeugniß lieferten auch die mit diesen Fährten zusammen gefundenen Süsswassermuscheln und Schnecken (*Anodonta californensis*, *Spharium occidentale* und *Physa humera*), die sämmtlich noch heute lebenden Arten angehören, und darnach durfte man diesem merkwürdigen,

aus einem alten Süsswassertümpel entstandenen Fährten-Museum das Alter der sogenannten Pferdeschichten (*Equus-beds*) zuschreiben, die von einem Theil der amerikanischen Geologen in das obere Pliocän, von andern in das unterste Quaternär gesetzt wurden, so dass man sie wahrscheinlich als einer Uebergangszeit zwischen diesen beiden Perioden zugehörig betrachten kann, die dem Diluvium näher liegt als der Tertiärzeit.

Für diese Zeit kann das Auftreten von Menschen und das Vorfinden ihrer Fussstritte in Gesellschaft mammutähnlicher Elefanten natürlich keinerlei Anstand erregen, und G. vom Rath erklärte sich mit Entschiedenheit für eine derartige Deutung der Eindrücke: „Dass ein Vierfüssler“ sagt er, „die Tapfen nicht gemacht haben kann, beweist das absolute Fehlen von Doppelspuren, da eine so mathematisch genaue Deckung von Vorder- und Hinterfuss, zumal bei schlammiger Beschaffenheit des Bodens, nicht anzunehmen ist, wie sie bei Voraussetzung des Vierfüsslers erforderlich wäre. (Die Elefantenspuren zeigen thatsächlich durchaus keine so genaue Deckung der Vorder- und Hinterfussstritte, wie sie hier vorausgesetzt werden müsste, um die Lecontesche Deutung als Riesenfaulthierspuren aufrecht zu erhalten.) Es ist demnach an ein (zweifüssiges) aufrechtgehendes Geschöpf zu denken. Die Fussform muss ungewöhnlich schief gewesen sein, da die concave Biegung der Innentheile des Fussumrisses sehr stark ausgesprochen ist. Von Zehen ist nicht die geringste Spur zu bemerken, was kaum zu erklären wäre, wenn es sich um ein Thier handelte, da im Uebrigen der Thon die Zehenspuren ausserordentlich scharf aufbewahrt hat. Wenn man aber annimmt, dass es sich um Menschenfüsse handelt, die in der Art der indianischen Mokassins eingehüllt wurden, so verliert das Fehlen der Zehen das Räthselhafte. Dadurch würde sich auch die gewaltige, weit über das menschliche Maass hinausgehende Grösse der Spuren erklären, deren Länge 18 bis 20 englische Zoll beträgt, während ihre Breite 7 bis 8 Zoll ausmacht. Diese Spuren sind 2 bis 7 Zoll tief in den Boden eingedrückt und endigen nach unten mit einer Rundung, was ebenfalls für eine weiche Umwicklung des Fusses spricht. Ein weiterer auffälliger Umstand ist der Abstand der beiden Fussspurenreihen von einander, der auf einen ausserordentlich gespreizten Gang hinweist; indessen erklärt sich vielleicht diese Gangart ebenso wie die Grösse der Spuren, durch die schlammige Beschaffenheit des Bodens, die einen unsicheren Gang zur Folge haben musste. Uebrigens wird jeder die Beobachtung gemacht haben, dass, wenn er einen solchen Schlammgrund überschritten hat, die zurückgelassene Spur ausserordentlich viel grösser er-

scheint, als unter normalen Verhältnissen. Die Länge der einzelnen Schritte beträgt im Mittel nur etwas über 2 Fuss und überragt also das menschliche Maass nicht. Ihrem Alter nach sind diese Schichten auf das Diluvium zurückzuführen, wofür auch die in den Sandsteinschichten eingeschlossenen Mollusken sprechen. Es sind Arten der Muschelgattungen *Anodonta* und *Spharium* und der Schneckengattung *Physa*, alles Süswasserbewohner, die noch heute in der Umgebung leben.“

Es schien, trotz einiger kleinen Wiederholungen des bereits Gesagten, wünschenswerth, das Urtheil G. vom Rath's über die Grossfüßlerspuren so ausführlich wiederzugeben, weil es zeigt, dass wirklich nur die Annahme langbeschuhter Sumpfanwohner, welche den zähen Schlamm mit langen Schritten durchkreuzt haben, eine befriedigende Erklärung des viel besprochenen Vorkommens liefert. Nur wird man an gewöhnliche, aus weichem verschnürtem Leder hergestellte Mokassins nicht denken dürfen, da diese doch nicht nahezu halbmeterlange Spuren liefern konnten, sondern muss auf eine irgendwie hergestellte, die Gestalt des menschlichen Fusses stark vergrössert nachahmende Sumpfsandale schliessen, wie wir sie bei den Orang Benar auf Malakka noch jetzt in Gebrauch finden. Das Bedürfniss konnte in sumpfigen Gebieten hüben und drüben von der Südsee ein gleiches Auskunftsmittel schaffen, wie wir ja in den Landen der Gaskogne, deren überschwemmte Strecken keine Gefahr des Versinkens bieten, den Gebrauch von Stelzen, als eines anderweiten Auskunftsmittels für Sumpfboden-Durchkreuzung, allgemein verbreitet finden. Der scandinavische Schneeschuh ist eine ähnliche alte Erfindung für Ueberschreitung eines unsicheren Bodens, bei welcher die Fusslänge über ihr Doppeltes und Dreifaches ausgedehnt wird, um das Versinken im Schnee unmöglich zu machen. So fordert jede Bodenschwierigkeit den Scharfsinn der Menschen heraus, um sie zu überwinden, und es ist erfreulich, zu sehen, dass schon in einer Zeit und auf einer Culturstufe, die noch nicht an Trockenlegung der Sümpfe denkt, der Mensch an die Vertheilung seiner Last auf eine grössere Fläche dachte, wie ja freilich auch die Schlittenhunde des Nordens instinktiv sich über die Eisfläche ausbreiten sollen, wenn es unter ihren Füssen zu knistern beginnt.

ERNST KRAUSE. [6036]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Einer unserer Mitarbeiter sendet uns die nachfolgende Notiz:

Entzündung der Haare in Folge einer Reibungselektricität. M. E. Paul veröffentlichte im *Lancet* zu London einen merkwürdigen Todesfall.

Die betreffende Person, die an Kopfläusen litt, wurde mit Petroleum behandelt, welches Mittel bekannterweise ein äusserst energisches Insekticid ist, wenn es auch in verdünntem Zustande angewandt wird, wie es bei Behandlung von Menschen sein muss.

Die Haare der betreffenden Person entzündeten sich, nicht etwa von einem Lichte oder einer Lampe, vor deren Nähe sie sich hütete, sondern von einem elektrischen Funken, welcher sich beim Kämmen oder Bürsten der Haare gebildet hatte. Solche Funkenbildungen kommen bei vielen Menschen vor; bei Tage melden sie sich bloss durch ein geringes Knistern, dem ähnlich, welches sich beim Zerbrechen eines Zündhölzchens vernehmen lässt. Im vorliegenden Falle bildete sich — nach Lord Kelwins Erklärung — in den Zwischenräumen der Haare aus atmosphärischer Luft und aus den Petroleumdämpfen eine gasartige Mischung, welche auf die erwähnte Weise in Explosion und Flammen gerieth und den Tod in Folge der entstandenen Brandwunden nach sich zog.

Dieser Fall verdient deshalb Beachtung, weil es ein Gebrauch mancher Menschen ist, die Haare in Franzbranntwein und in anderen parfümirten Weingeistpräparaten zu waschen, namentlich auch gegen Migräne. Es dürfte in solchen Fällen sehr angezeigt sein, sich nicht nur von der Flamme einer Kerze, Lampe, eines Zündhölzchens oder einer Cigarre fern zu halten, sondern sich auch von einer stärkeren Reibung der Haare mittelst Bürste oder Kamm zu hüten, so lange die Weingeistdämpfe sich nicht vollkommen verflüchtigt haben. S.

Wir können uns nicht entschliessen, diese kleine Mittheilung in der gewöhnlichen Weise zu veröffentlichen, sondern glauben, dass sie ein erhöhtes Interesse gewinnen wird, wenn wir auf einige andere Thatfachen hinweisen, welche zu dem geschilderten Vorkommniss in naher Beziehung stehen.

Diejenigen, welche den beschriebenen Vorfall in der bekannten englischen medicinischen Zeitschrift veröffentlichten, glauben offenbar, dass sie es mit einer zum ersten Mal beobachteten Erscheinung zu thun haben. Sie hätten aber bei weiterer Nachfrage erfahren können, dass derartige Fälle, freilich auf anderem Gebiete, schon sehr häufig beobachtet, genau untersucht und erklärt worden sind und dass wir, was die Hauptsache ist, uns auch im Besitze der Mittel befinden, um diese gefährlichen Unglücksfälle zu vermeiden.

Es ist bekannt, wie ausserordentlich nützlich sich die sogenannte trockene Reinigung schmutziger Kleidungsstücke erwiesen hat. Dieselbe kam vor etwa 30 Jahren auf und besteht darin, dass die zu reinigenden Objecte mit Benzin behandelt werden. Es ist üblich geworden, diese Reinigungsmethode als „chemische Wäsche“ zu bezeichnen, obschon die allmächtige Chemie gerade hier herzlich wenig mitzureden hat. Es handelt sich um einen ganz einfachen Lösungsprocess; weitaus die Mehrzahl aller auf unseren Kleidern entstehenden Flecken kommen nämlich dadurch zu Stande, dass die Faser mit Fetten irgend welcher Art imprägnirt wird. Das aufgenommene Fett ist zunächst nicht sichtbar, aber es wirkt als Klebemittel, durch welches Staub und feste Verunreinigungen aller Art festgehalten und in Form von Flecken sichtbar gemacht werden. In einer früheren Rundschau haben wir die Wirkung der Seife erklärt und gezeigt, dass dieselbe durch Auflösung des Fettes auch den Schmutz beseitigt, der an unserer Haut haftet. Ein vortreffliches Lösungsmittel aller Fette ist aber auch das Benzin.

Wenn wir daher schmutzige Kleider mit Benzin waschen, so verlieren sie das in ihnen enthaltene Fett und der Staub, der sich nun auch nicht mehr auf der Faser halten kann, fällt entweder ohne Weiteres herunter oder kann doch leicht durch Abbürsten entfernt werden.

Im Anfang wandte man Steinkohlentheerbenzin an, in dem Maasse aber, wie dieses theurer wurde, gleichzeitig aber auch die trockene Wäsche mehr in Aufnahme kam, ging man zu dem viel billigeren Petroleumbenzin über. Heute sind in den sogenannten „chemischen Wäschereien“ gewaltige Mengen dieses Lösungsmittels in stetem Gebrauch. Das Waschen erfolgt in grossen eisernen Trommeln, welche durch geeignete Vorrichtungen in steter Bewegung sind. Da hat es sich nun gezeigt, dass von Zeit zu Zeit trotz aller Vorsichtsmaassregeln, trotz des vollständigen Ausschlusses jeglicher Flamme aus den Werkstätten diese mitunter plötzlich in Brand standen. Erst ganz allmählich ist man hinter die Ursache dieser Unglücksfälle gekommen. Man beobachtete, dass das Benzin gerade so wie viele andere Kohlenwasserstoffe, Harze und dergl., gerade so wie Kautschuk und Papier durch Reibung elektrisch wird. Dass es flüssig ist, thut dabei nichts zur Sache; durch die Bewegung reiben sich die einzelnen Flüssigkeitheilchen an einander und wenn die Spannung der aufgespeicherten Elektrizität gross genug geworden ist, so finden Funkenentladungen statt. Nicht die Haare also sind es, wie Lord Kelwin annimmt, sondern das Petroleum selbst, welches die Funkenentladung hervorruft.

Als die geschilderten Verhältnisse bekannt geworden waren, erschienen zunächst gewisse Leute auf dem Markt, welche Geheimmittel verkauften, durch deren Zusatz die Funkenentladungen vermieden werden sollten. In der That war dies der Fall und sehr bald wusste man auch die Zusammensetzung dieser Mittel. Es genügt ganz einfach, irgend welche Metallseifen — welche merkwürdigerweise in Benzin löslich sind — in geringer Menge dem Benzin zuzusetzen, um die Fähigkeit desselben, elektrisch zu werden, vollständig zu unterdrücken. Wie hier die Seife wirkt, ist unbekannt. Es genügt, zu constatiren, dass seit der Verwendung solcher Seifenzusätze nie wieder Unfälle durch Entzündung vorgekommen sind.

Man könnte daher, wenn es sich, wie in dem durch unseren Correspondenten mitgetheilten Fall, darum handelt, aus Gesundheits- und Reinlichkeitsrücksichten durchaus Petroleum zum Waschen der Kopfhaare zu verwenden, jede Gefahr durch einen derartigen Zusatz vermeiden. Dagegen möchten wir nicht durch unsere Mittheilung dazu ermuntern, eine Unsitte weiter zu pflegen, welche seit kurzer Zeit in Paris und London eingerissen ist und wahrscheinlich auch sehr bald zu uns kommen wird. Es ist dies die von einigen Friseuren erfundene elegante Kopfwäsche mit Benzin.

Die Friseure sind bekanntlich ein regsames und thatenlustiges Völkchen. Was ist nicht alles schon an kosmetischen Kniffen und Behelfen seit den ältesten Zeiten erfunden worden! Zu den erfolgreichsten Errungenschaften dieser Art gehört bekanntlich der „Shampoo“, die Kopfwäsche. Ihre Beliebtheit bei den Friseuren bildet allerdings einen traurigen Beweis für die mangelhafte Reinlichkeit vieler Menschen und da gerade solche Leute, welche nur ungenügend mit Wasser und Seife an ihren Haaren herankommen, meistens auch eine besondere Angst vor Zug und Erkältung besitzen, so ist es seit langer Zeit das eifrigste Streben der Friseure gewesen, das berühmte Sprüchwort Lügen zu strafen, welches behauptet, dass man den Pelz nicht waschen könne, ohne ihn nass zu machen. In diesem Streben sind die Haar-

künstler auch auf die trockene Wäsche gekommen. So wird man denn heute in den eleganten Frisirstuben der Rue Royale und des Boulevard des Italiens, ehe man sich vor den Spiegel setzt, gefragt, ob man trocken oder nass gewaschen werden wolle, wobei das erstere ganz besonders empfohlen wird. Dass das Benzin etwas unangenehm riecht, hat die Friseure in ihren menschenfreundlichen Bestrebungen nicht irre machen können. Wozu giebt es denn starke Parfums, die man in reichlicher Menge den Waschmitteln zusetzen kann? So wird das Benzin literweise in den Pariser „Ateliers“ verbraucht, und da man von den Friseuren doch nicht voraussetzen kann, dass sie in der Färbereitechnik Kenntnisse besitzen, die über das Haar- und Bartfärben hinausgehen, so ist von einem Seifenzusatz bei dieser Wäscherei nicht die Rede, im Gegentheil, der Haarkünstler sowohl, wie die Modedame, welche sich seiner Fürsorge anvertraut, freuen sich über das Knistern des Haares und die gelegentlichen Funken, welche hier und da aufblitzen, ohne zu bedenken, dass sie sich damit einer furchtbaren Gefahr aussetzen.

Aber selbst, wenn der Seifenzusatz bei den Friseuren bekannt und allgemein üblich würde, so müsste man doch diese ganze Trockenwäscherei menschlicher Pelze verdammen und bekämpfen, denn der Benzindampf ist im höchsten Grade gefährlich, wenn er in grösserer Menge eingeathmet wird, was bei dem geschilderten Verfahren gar nicht zu vermeiden ist. Ziemlich viele Fälle sind bekannt, bei welchen Menschen durch das Einathmen von Benzindämpfen unter den schrecklichsten Symptomen zu Grunde gegangen sind und wir sind gern bereit, unser Wort dafür zu verpfänden, dass der schlimmste Schnupfen unvergleichlich viel harmloser ist, als die Gefahren dieser Trockenwäsche.

So ist das alte Sprüchwort zwar Lügen gestraft worden, aber es hat doch Recht behalten. Wenn die moderne Technik auch Mittel gefunden hat, um den Pelz zu waschen, ohne ihn nass zu machen, so kann man doch getrost in den weisen Rath unserer Väter einstimmen, welche jeden Versuch nach dieser Richtung mit bedenklichem Kopfschütteln missbilligten. WITT. [6058]

* * *

Die Typen der Fixsterne. Bekanntlich hatte Pater Secchi drei Typen von Fixsternen aufgestellt, weisse oder bläuliche, gelbe und röthliche Sterne, deren Spectrum charakteristische Unterschiede zeigt. Neuerdings hat Herr McClean das Spectrum aller Sterne der ersten bis dritten Grösse auf den Sternwarten bei Tunbridge und am Cap mit besonders wirksamen Apparaten aufgenommen und kommt nun zu einigen Aenderungen, die schon Scheiner in Potsdam, durch Bildung von Unterabtheilungen theilweise vorbereitet hatte. Er stellt nunmehr 5 statt 3 Klassen auf, indem er den ersten Typus Secchis in 3 trennt. Die erste Sternklasse, deren Spectra nur Helium- und keine Wasserstofflinien enthalten, nennt er Orioniden, weil Rigel und andere Orionsterne zu ihr gehören, während Betelgeuze desselben Sternbildes zur fünften Klasse gehört. Die zweite Klasse schliesst die Sterne des Siriuistypus ein; ihr Spectrum zeigt Wasserstofflinien. Die dritte Klasse begreift die Sterne des Procyon-Typus, in welchem neben den Wasserstofflinien die Eisenlinien hervortreten. Die vierte Klasse (dem zweiten Typus Secchis entsprechend) enthält die gelben Sterne vom Sonnen-Typus, in deren Spectrum zahlreichere Metalllinien auf-

treten. Die fünfte Klasse (3. Typus Secchis) umfaßt die rothen oder orange gelben Sterne, vom Typus *a Herculis*, welche neben den Metalllinien zahlreiche dunkle Bänder (Absorptions-Streifen) aufweisen.

Im Einzelnen macht sich bemerkbar, dass die Helium-Sterne (Orioniden) der ersten Klasse besonders im Aequator der Milchstrasse vorkommen, während die der vierten und fünften Klasse am ganzen Himmel zerstreut sind; die merkwürdigste Neuentdeckung ist, dass die Orioniden eine Anzahl von Linien darbieten, die mit Sauerstofflinien zusammenfallen.

[6030]

* * *

Soenneckens Messrädchen. (Mit einer Abbildung.)

Die bekannte Firma Soennecken hat ein vom preussischen Infanterie-Oberst Jakob erfundenes Messrädchen zum Messen von Entfernungen auf Karten ihren Verlags-

gegenständen eingereicht, welches sich durch Einfachheit der Einrichtung und des Gebrauchs vor den mancherlei ähnlichen Erfindungen auszeichnet. Das eigentliche Messrädchen (Abb. 387), das zum Nichtgebrauch ähnlich einem Taschenmesser eingeklappt wird, trägt auf seinem Rande 11 Spitzen mit je 4 mm Abstand, so dass beim einmaligen Abrollen des Rades 40 mm gemessen sind. Ein Drehen darüber hinaus verhindert ein anstossender Hemmstift. Um weiter zu messen hat man nur den Griff um 180°, also ein halb mal um sich selbst zu drehen. Es leuchtet ein, dass man jeder Wegkrümmung mit dem Rädchen folgen und bei winklig abzweigenden Wegen absetzen und zu dem gefundenen Maass das nächste hinzuzählen kann. Zum genauen Messen kleiner Wegstücke trägt der Kopf des Griffs 6 Spitzen von je 1 mm Abstand. Zur Ermittlung der wirklichen Entfernung aus den gemessenen Wegstrecken bedarf es nur einer einfachen Umrechnung der letzteren. Bei der



Generalstabskarte im Maassstabe von 1 : 100000 entspricht 1 mm der Messung 100 m der Wirklichkeit, mithin sind beim einmaligen Abrollen des Rädchens $40 \times 100 = 4000$ m oder 4 km gemessen. Um kleineren Kartendruck genau lesen zu können, ist das Instrument neuerdings vom Major Freiherrn von Schimmelmann durch Hinzufügen einer Lupe im Griff sehr zweckmässig vervollkommen worden. Dass Messrädchen macht den Gebrauch eines Zirkels zum Ermitteln von Entfernungen auf Karten nicht nur überflüssig, es arbeitet durch sein Anpassen an Krümmungen auch viel schneller und genauer, als der Zirkel und kann auch bequem zum Uebertragen von Karten in einen anderen Maassstab verwendet werden. Es ist sehr sauber und genau aus Stahl gefertigt und vernickelt und mit einem Ring zum Anhängen versehen, eignet sich somit sehr bequem für den militärischen Feldgebrauch, wie für Radfahrer und Touristen. Ein Messrädchen mit Lupe kostet 6, ohne Lupe 4 Mark.

r. [6073]

* * *

Station für Pflanzenschutz zu Hamburg. Der Hamburgische Staat hat im Freihafen eine Station für Pflanzenschutz geschaffen. Die Leitung derselben

ist Herrn Dr. C. Brick vom Botanischen Museum zu Hamburg übertragen; als Zoologe ist Herr Dr. L. Reh berufen worden.

Anlass zur Errichtung der Station gab die Untersuchung des über Hamburg eingeführten amerikanischen Obstes auf das Vorkommen der San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.); ausserdem soll die Station auch die Sendungen lebender Pflanzen aus dem Auslande hinsichtlich der Einschleppung von Reblaus, San José-Schildlaus u. dergl. überwachen. Ihr fallen als weitere Aufgaben die Bekämpfung auftretender Pflanzenkrankheiten, die Revision der Rebschulen und der mit Reben bepflanzten Gebäude, die Ueberwachung der mit Obstbäumen bestandenen Culturflächen im Hamburgischen Gebiete sowie die Beschäftigung mit den einschlägigen Fragen zu.

[6059]

* * *

Der Gehalt des Meerwassers an Gold und Silber.

Wie wir kürzlich im *Prometheus* gelesen haben, versucht man jetzt in Amerika aus Silber Gold zu machen. Man kann es auch aus Wasser, aus Meerwasser machen, oder vielmehr man könnte es, nur das „wie“ ist noch nicht gefunden. Das Meerwasser enthält nämlich Gold, nur sehr wenig allerdings, 0,006 g in 1000 l, das ist etwa ein Werth von 1,668 Pfennig; auf die Gesamtmenge berechnet macht das aber die Kleinigkeit von 5838 Billionen Mark reinen Goldes, das entspricht einem massiven Goldwürfel von ungefähr $\frac{3}{4}$ qkm Seitenfläche. Würde man das im Meere enthaltene Gold gleichmässig unter die 1600 Millionen Menschen vertheilen, die die Erde bevölkern, so würde jeder unserer Mitmenschen die Kleinigkeit von $\frac{3}{2}$ Millionen Mark in Gold erhalten. Da aber die Doppelwährung auch zu ihrem Rechte kommen müsste, könnte gleichzeitig 530 Billionen Mark, d. h. 320000 Mark pro Kopf an Silber zur Vertheilung gelangen, von dem das Weltmeer das $6\frac{1}{2}$ fache des Goldes enthält.

Leider sind die Aussichten, dies hübsche Sümmchen zu verdienen, noch recht gering, wenn man auch neuerdings hierzu ein Mittel gefunden haben will, indem man das Gold auf grossen Silberplatten, die an Orten mit starker Strömung im Ocean aufgehängt werden müssten, durch einen elektrischen Strom niederschlagen will, der durch die lebendige Kraft von Ebbe und Fluth gewonnen werden könnte.

[6021]

* * *

Das Scharbockkraut (*Ficaria ranunculoïdes* Mönch.), eine unserer eigenthümlichsten Frühlingsranunkeln, welche im April und Mai die Graspärten und Ager mit einem Flor goldgelber Sterne bedeckt und dann im Sommer spurlos verschwindet, wenn nicht etwa ein Gewitterregen die Knollenbüschel von der Wurzel und die rundlichen Einzelknöllchen aus den Blattwinkeln blosslegt und zusammenschwemmt — woraus die Sage vom Getreidereggen und der Name Himmelsgerste entstanden sind —, hat zu zwei neuen Untersuchungen Anlass gegeben. Der Umstand, dass diese Pflanze sich mehr durch Knöllchen, als durch Samen fortpflanzt, hatte schon früher die Vermuthung erregt, dass unsere Pflanze die verkümmerte weibliche Form einer im Süden, z. B. an der Riviera heimischen hermaphroditischen Form, der *Ficaria calthaeifolia* ist, und diese Frage hat neuerdings Professor Federigo Delpino in einer der Academie von Bologna eingereichten Arbeit untersucht und bejaht. Es handelt sich also um eine zweigestaltige

(dimorphe) Pflanze, die bei uns meist unfruchtbaren Pollen bringt und sich vorwiegend durch eine reichliche Knöllchenbildung am Wurzelstock wie in den Blattwinkeln fortpflanzt.

Die weisslichen Knöllchen, welche, oberflächlich angesehen, für Getreidekörner gehalten werden konnten, hat Herr Leclerc du Sablon einer von Monat zu Monat fortschreitenden chemischen Untersuchung während des gesammten Jahreslaufes unterworfen und den wechselnden Gehalt an reducirenden und nicht reducirenden Zuckerarten, Dextrin und Stärkemehl festgestellt. Die neugebildeten Knöllchen bestehen fast ausschliesslich aus Stärkekörnchen, welche schon im April theilweis löslich werden und in Dextrin übergehen. Im Mai und den folgenden Monaten, wenn die Pflanze verschwindet, schreitet diese Umwandlung weiter fort; aus dem Dextrin entsteht ein nichtreducirender Zucker, der sich im Juli, wenn das Leben der Pflanze am vollkommensten ruht, am stärksten vermehrt hat, so dass seine Menge die Hälfte aller Reservestoffe ausmacht. Vom August an tritt mit dem Beginn der activen Periode im Leben dieser Pflanze eine Umwandlung der Stoffe in umgekehrter Richtung ein. Ein Theil des Zuckers wird wieder Dextrin und Stärke und die Pflanze lebt auf Kosten dieser Reservestoffe, welche in Glucose übergehen und assimiliert werden; vom Monat December ab wiegt die Glucose in den Knöllchen vor. In Deutschland, wo die vegetative Periode des Scharbockkrauts nicht bereits im September beginnt wie im Süden, woselbst schon vom December ab Blüthen erscheinen, dürfte der Gang der Umwandlungen etwas verschieden ausfallen.

[6029]

* * *

Veränderlichkeit des Stachelbeerspanners (*Abraxa grossulariata*): Diese allgemein bekannte Gartenmotte, die wegen ihrer lebhaft gelben und schwarzen Zeichnungen auf weissem Grunde auch der Harlekin genannt wird, scheint von grosser Wandelbarkeit zu sein, denn der Rev. J. Greene in Chifton (Bristol), der schon im vorigen Jahre vor der Londoner Entomologischen Gesellschaft eine „Harlekin-Ausstellung“ veranstaltete, berichtet, dass er im Laufe der letzten Jahre nicht weniger als 250 Varietäten gezüchtet habe, und zwar aus Larven und Puppen, die in einem Umkreise von zwei Meilen auf Pfaffenhut- (*Eronymus*-) Büschen gesammelt und dann völlig gleich gehalten und so weit sie noch fressen, mit diesem bevorzugten Futter genährt wurden. Merkwürdigerweise änderte sich nicht nur das Dottergelb der Zeichnungen in dunkle Ockerfarbe um, sondern auch der Schnitt der Vorderflügel wechselte nach Länge, Breite und Krümmung sehr stark. Greene sieht Kreuzung der dunklen und hellen Abarten für die Hauptursache des Formenreichthums an.

E. K. [6043]

* * *

Die artesischen Brunnen des Oued Rir in Süd-Algerien sind nunmehr zu einer solchen Zahl gelangt, dass es nicht rathsam erscheint, sie noch weiter zu vermehren. Wie Professor George Rolland, der diesen Gegenstand zu seinem Fachstudium gemacht hat, der Pariser Akademie am 31. Mai 1898 darlegte, vermindert schon jetzt jeder neue Brunnen die Ergiebigkeit seiner Nachbarn, und es müssten regierungsseitig Anordnungen getroffen werden, welche an Stelle einer Vermehrung, die bessere Ausnützung der vorhandenen Brunnen, deren Wasser zu 50 pCt. bisher verloren gehe, zu Berieselungs-

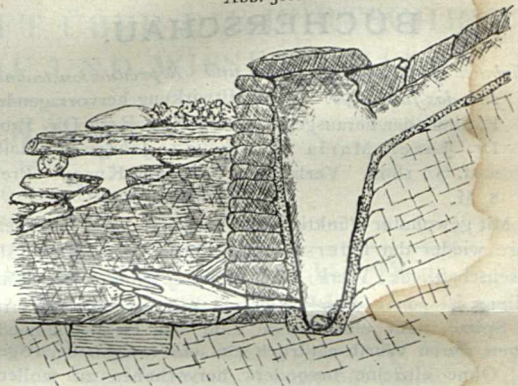
zwecken in die Wege leite, statt das kostbare Nass den salzigen Schotts znfliessen zu lassen. Auf Rollands Vorschläge hin sind bereits drei grosse Gebiete oder Oasen der *Société agricole du Sud Algérien* mit einem Berieselungsnetz aus Thonröhren versehen worden, ebenso zu Tugurt und es wird so eine erhebliche Menge des Wassers der Tiefe gerettet, auch solches, das in den Schotts schon etwas Salz aufgenommen, für solche Culturen verwendet, die dasselbe vertragen können. (*Comptes rendus de l'Acad.*)

[6034]

* * *

Ein tausend Jahre alter Eisenhochofen. (Mit einer Abbildung). In der Eisen- und Stahlgesellschaft von Grossbritannien wurde, wie wir im *Engineering and Mining Journal* (1898, Nr. 12, S. 345) lesen, ein Eisenhochofen beschrieben, dessen Alter auf tausend Jahre geschätzt wird. Dieser Ofen, der theilweise auf der vorjährigen Millenniumsausstellung in Budapest zu sehen war, wurde bei Gyalar in der Nähe der altbekannten Brauneisensteinlager von Hunyad in Siebenbürgen aufgefunden. Er stand

Abb. 388.



an einem felsigen Hügelhang, in den er zum Theile hineingebaut war, so dass er nur wenig über den Erdboden hervorsah. Sein halbkreisförmiger Querschnitt maass in Höhe der 127 mm weiten Esse 61 cm. Seine Tiefe betrug 1,55 m. Im Ofen, der innen mit schwer schmelzbarem Materiale bekleidet und oben mit einer Deckplatte versehen war, fand man noch einen Eisenklumpen. Aussen hatte man am Ofen aus Steinen und Holz eine Plattform errichtet, um ihn leichter füllen zu können.

[5972]

* * *

Die Hunde der arktischen Regionen trennt Herr A. Montefiore in drei Hauptassen: 1) Eskimo-Hunde (amerikanische Rasse), 2) westsibirische Samojeden-Hunde und 3) ostsibirische Lenahunde. Die letztere Rasse gilt für arktische Expeditionen als die beste, ist aber schwer zu behandeln, darnach kommen die von Nansen benutzten Samojeden-Hunde, die einen dicken, wolligen Pelz besitzen, der sie nicht nur gegen die Kälte, sondern auch gegen die Bisse ihrer wilden Genossen schützt. Denn sie fallen gern übereinander her, und die Dressur dieses unentbehrlichen Hülfarbeiters für Polar-Expeditionen ist so lang und schwierig, dass ein dressirter Hund 20 bis 100mal so viel kostet, wie ein junger undressirter Hund. Die arktischen Hunde ziehen im Allgemeinen die Hälfte der Last, die ein Mensch tragen kann, aber sie befördern dieselbe doppelt so weit wie

dieser. Ihre fast unbezähmbare Wildheit wollte man sich sonst durch häufige Kreuzungen mit Wölfen erklären, was aber schwer zu beweisen wäre; wahrscheinlicher trägt nach Montefiore die ausschliessliche Fleischnahrung dazu bei, und er bezieht sich hierfür auf die Erfahrung eines norwegischen Thierzüchters, der bemerkte, dass sein Rindvieh, wenn es in futterarmen Jahren mit Fischen ernährt werden musste — eine an den nordischen Küsten weitverbreitete Auskunft —, jedesmal besonders bösaartig wurde. Uebrigens ist die Behauptung, dass Fleischnahrung selbst die Menschen wild und grausam mache, von den Vegetarianern oft ausgesprochen worden, und eine angesehene englische Dame, die Gattin des früheren Herausgebers des *British Medical-Journal* Mr. Hart, schob die Schuld an den grausamen Instinkten der Engländer, die sich besonders in ihrer Kriegsführung — man erinnere sich an die Dum-Dum-Geschosse — und in ihrer Colonial-Politik äussern, auf ihre überwiegende Fleischnahrung. (*Revue scientifique.*) [6046]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1898. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von Reg.-Rath Dir. Prof. Dr. Josef Maria Eder. 12. Jahrgang. Halle a. d. S., 1898. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

Mit gewohnter Pünktlichkeit erscheint auch in diesem Jahre wieder der Edersche Jahresbericht, das wichtigste wissenschaftliche Werk über Photographie. Die Eintheilung ist genau dieselbe wie in früheren Jahren. An der Spitze steht eine grosse Zahl von Originalabhandlungen, deren Werth natürlich ein sehr verschiedenartiger ist. Ohne einzelne besonders hervorheben zu wollen, kann man doch sagen, dass auch unter den diesjährigen Abhandlungen eine ganze Anzahl solcher ist, welche auf Originalität Anspruch erheben können und unseren Gesichtskreis wesentlich erweitern. Dass die Röntgen-Photographie auch in diesem Jahre wieder eine grosse Rolle unter den verschiedenen Mittheilungen spielt, bedarf wohl kaum besonderer Erwähnung, aber daneben erscheinen auch andere Gegenstände von actuellem Interesse. So möchte ich z. B. einen Artikel von einem nicht genannten Verfasser hervorheben, welcher über neuere Formen von Kinematographen und über die Behandlung der für solche Apparate erforderlichen Films eingehend sich verbreitet. Eine Anzahl recht interessanter Beiträge handelt von der derzeitigen Entwicklung der Herstellung photographischer Objective und scheint anzudeuten, dass selbst auf diesem Gebiet weiterer Fortschritt noch in Aussicht steht. Den Originalabhandlungen folgt, wie gewöhnlich, eine Art Jahresbericht, welcher uns in methodischer und vollständiger Weise über die Fortschritte der Photographie unterrichtet. Ein Verzeichniss der Patente und der einschlägigen Literatur bilden den Schluss des Werkes.

Der Bilderschmuck der diesjährigen Ausgabe ist nicht ganz so reichlich wie in manchen früheren Jahren, aber einzelne Abbildungen sind von hervorragender Schönheit, namentlich sind einige sehr hübsche Landschaftsaufnahmen vorhanden, während die mitgetheilten Proben von Dreifarbenruck beweisen, dass auch auf diesem Gebiete noch sehr viel zu thun übrig bleibt.

Wir wünschen dem schönen Unternehmen, welches nunmehr im zwölften Jahrgange vor uns liegt, gedeihliche weitere Entwicklung und immer wachsende Verbreitung. WITT. [6018]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Bernard, J. et L. Touchebeuf. *Petits clichés et grandes épreuves.* Guide photographique du touriste cycliste. 8°. (VIII, 139 S.) Paris, Gauthier-Villars et fils. Preis 2,75 Frs.
- Endriss, Dr. Karl. *Die Steinsalzformation im Mittleren Muschelkalk Württembergs.* Mit 5 Taf. u. 1 Karte. gr. 8°. (III, 107 S.) Stuttgart, A. Zimmer's Verlag (Ernst Mohrmann). Preis 5 M.
- Gross, Dr. G., Ing. *Die mechanische Wärmetheorie (Thermodynamik)* unter besonderer Berücksichtigung der Molekulartheorie und der sich daraus ergebenden Erweiterung des Anwendungsgebietes der Thermodynamik; nebst Anwendungen auf Wärmemotoren, Kältemaschinen und andere technische Einrichtungen. Leichtfassl. behand. f. Ingen., Techniker, Industrielle u. z. Selbstunterricht. sowie z. Gebr. an techn. Lehranst. Erster Band. Mit 47 Abb. i. Text. gr. 8°. (XIII, 254 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 8 M.
- Jung, H. R., Stadtobergärtn. und W. Schröder, Gartendir. *Das Heidelberger Schloss und seine Gärten* in alter und neuer Zeit und der Schlossgarten zu Schwetzingen. Mit 4 Lageplänen u. 35 Abb. i. Text. Lex. 8°. (VII, 74 S.) Berlin, Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 2,50 M.
- Wocké, Erich, Obergärtn. *Die Alpen-Pflanzen in der Gartenkultur der Tiefländer.* Ein Leitfad. f. Gärtner u. Gartenfreunde. Mit 22 Abb. i. Text u. 4 Taf. gr. 8°. (XII, 257 S.) Ebenda. Preis 5 M., geb. 6 M.

POST.

Marienberg (Westerwald), den 21. Juli 1898.
An die Redaction des Prometheus.

Unter Bezugnahme auf die Notiz in Nr. 458, S. 671 des *Prometheus* gestatten Sie mir gütigst, Ihnen einige Mittheilungen über die Fortschritte des Gebrauches der Elektrizität im Oberwesterwaldkreise zu machen, ganz oben im Westerwalde, eine der, wenn auch sehr zu Unrecht, verschriensten Gegenden Deutschlands: Die Gemeinde Marienberg, die voriges Jahr Hochdruckwasserleitung angelegt hat, beschloss im vergangenen Frühjahr Einführung des elektrischen Lichtes für Strassenbeleuchtung und zur Abgabe an Privatleute. Heute brennt das Licht bereits. Eisenbahn hat der Ort leider noch nicht, wenn die nächste Station auch nicht 350 km, sondern nur 6 km entfernt ist. Marienberg hat 800 Einwohner.

Die 1400 Einwohner zählende Stadt Hachenburg legt zur Zeit gleichfalls eine elektrische Beleuchtungsanlage an. Der elektrische Strom wird 10 km weit entfernt in Erbach durch Wasserkraft erzeugt und mittelst Wechselstrom von 3000 Volt nach Hachenburg übergeführt. Drei durch die Leitung berührte Dörfer haben sich sofort für Strassenbeleuchtung und private Zwecke angeschlossen. Diese drei Dörfer haben 800, 250 und 200 Einwohner.

Mit verbindlicher Empfehlung ein eifriger Leser des *Prometheus*. [6060]

Büchting, Kgl. Landrath.