



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Pöstanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 656.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 32. 1902.

Die Bekämpfung der Spargelfeinde und einige Schlussbetrachtungen.

Von Professor KARL SAJÓ.

I.

In zwei vorhergehenden Arbeiten*) haben wir die Erbfeinde des Spargels einer Untersuchung unterworfen, und wir hoffen, dass deren Lebensweise für jeden Spargelfreund, welcher unsere Ausführungen aufmerksam gelesen hat, genügend klargestellt worden ist. Wir haben bei Gelegenheit jener Betrachtungen versprochen, dass wir uns auch mit der Bekämpfung der Schädlinge befassen würden, und diesem Versprechen wollen wir hiermit gerecht werden. Als wir uns aber dieser unserer Aufgabe nach unserem besten Wissen entledigt hatten, da wollte es uns scheinen, als wäre die Spargelpflanze noch nicht genügend in unserer Küche eingebürgert und viel zu wenig genossen, jedenfalls viel weniger als sie es verdient. Und um die Aufmerksamkeit unserer Leser noch mehr auf sie zu lenken, haben wir noch Einiges über ihre Geschichte, endlich auch noch einige Winke über ihre Zubereitung für den Tisch beigefügt. —

Die hauptsächlichsten Feinde des Spargels kommen glücklicherweise nur auf dieser

Pflanze vor, und dadurch wird auch ihre Bekämpfung erleichtert, weil man dabei auf keine anderen Pflanzen Rücksicht zu nehmen braucht.

Wie wir gesehen haben, erscheinen die Käfer, die Fliegen, die ersten Stadien des Spargelrostes, alle im Frühlinge, um sich eine Grundlage ihrer ferneren Vermehrung zu sichern.

Nun ist aber der Spargel gerade ein Culturgewächs, dessen Frühlingstriebe, sobald sie oberirdisch erscheinen, auf den Markt oder unmittelbar in die Küche kommen. Wenn man also darauf achtet, dass bis zum gehörigen Zeitpunkte die Nährpflanze den Schädlingen consequent entzogen wird, so ist eine gefährliche Vermehrung der letzteren bedeutend in Schranken gehalten.

Man könnte geneigt sein zu glauben, dass dieses Verfahren schon durch den täglichen Verbrauch genügend durchgeführt wird, weil man ja die Triebe ohnehin jeden zweiten oder dritten Tag (wenn nicht alle Tage) ausschneidet und fortnimmt. So ganz einfach aber ist diese Bekämpfungsweise denn doch nicht, und will man die Feinde thatsächlich besiegen, so muss man beständig im Auge behalten, dass man nicht bloss ernten, sondern dabei auch Krieg führen muss.

Ich will mich deutlicher ausdrücken. Ich nehme zuerst den Fall an, dass der Spargel-

*) *Prometheus* XIII. Jahrg., Nr. 635 u. 650.

züchter auf die Schädlinge keine Rücksicht nimmt und, indem er sein Erzeugniss für den Markt ausschneidet, dies ohne das Bewusstsein thut, dass er damit zugleich auch die Spargelschädlinge bekämpfen könnte. Dieser Spargelzüchter wird nur die brauchbare Marktwaare ausschneiden; die dünnen Triebe, die nicht verkauft werden können, noch mehr aber diejenigen Triebe, die schon bei ihrem Erscheinen von Käfern benagt und verunstaltet worden sind, wird er stehen lassen, damit sie sich verästeln und für den Wurzelstock schon vom Frühling an Nahrung bereiten können. Theoretisch, bloss vom pflanzenphysiologischen Standpunkte aus betrachtet, ist sein Verfahren ganz vernünftig, und wenn keine Schädlinge mit im Spiele wären, so könnte man sein Vorgehen nur billigen. Wenn man aber die Frage näher untersucht, so wird man bald einsehen, dass er, indem er dem Spargel zu nützen gedenkt, eigentlich dessen Feinden nützt. Denn jeder stehen gelassene, noch so dünne Trieb vertritt gewissermaassen den Strohalm, an welchen der untergehende Schädling sich anklammern und dadurch seine Existenz zu retten suchen wird. Man wird finden, dass solche Triebe über und über mit den Eiern der Spargelkäfer bedeckt sind und dass sie sich bald krümmen von den Maden der Fliegen. Und wer sehr genau untersucht, wird auch die Spermogonien und später die Aecidien des Rostes auf denselben gewahr werden. Mit kurzen Worten: diese nicht ausgeschnittenen Triebe sichern den vom Spargel lebenden Schädlingen die Fortdauer ihrer Existenz und ihrer Brut.

Meine Untersuchungen und Versuche berechtigten mich, den Rath zu geben, bis zum 20. Juni sämtliche Spargeltriebe, ob schön oder unschön, auszuschneiden, sie zu verkaufen, zu kochen oder, wenn ungeniessbar, zu verbrennen, auf keinen Fall aber in der Spargelanlage zu lassen. Ich will damit nicht sagen, dass man nicht hier und da einen Trieb etwa 6—7 Tage stehen und wachsen lassen soll, bis sich am Kopfe die Aestchen zeigen; im Gegentheil: diese werden als Lockpflanzen dienen, auf welchen man in kühlen Stunden eine grosse Zahl der Feinde einfangen kann. Aber länger dürfen auch diese nicht stehen und müssen, wie die übrigen, mindestens in einer Tiefe von 10 cm abgeschnitten werden.

Damit ist aber noch nicht Alles gethan. Auf einem Spargelbeete wachsen nämlich nicht nur die alten gepflanzten Stöcke, sondern es keimen auch fortwährend die Samen, welche im vorhergehenden Jahre von den Spargelstauden abgefallen waren. Diese jungen Keimlinge müssen als solche erkannt werden, woran sich das Auge gewöhnen muss. Nicht alle Züchter erkennen diese jungen Pflänzchen als Spargelkeimlinge;

einer meiner Bekannten z. B. hielt sie, bevor ich ihn auf dieselben aufmerksam gemacht hatte, für Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), dem sie auch einigermaassen ähnlich sehen. Und bei dieser Art von Bekämpfung ist eigentlich das fortwährende und bis zum 20. Juni durchzuführende Ausrotten der jungen Spargelsämlinge viel mühevoller, als das Ausschneiden der eigentlichen Culturtriebe. Es ist am besten, sie herauszuziehen und zu verbrennen oder an einer entfernten Stelle einzugraben. Wie wichtig diese Spargelsämlinge sind, wird man erst dann sehen, wenn man sie aufmerksam untersucht. Thatsächlich habe ich auf manchen, die kaum 10 cm hoch waren, über hundert Spargelkäfer-Eier gefunden.

Wenn man nun ebensowohl die Triebe der Spargelstöcke wie die durch Samenabfall entstandenen Keimlinge vom Frühjahr an bis zum letzten Drittel des Monats Juni gewissenhaft entfernt, so wird man vom Gros der Schädlinge sich befreien. Allerdings ist es nicht möglich, damit allen Spargelfeinden bis auf das letzte Stück den Garaus zu machen. Eine so vollständige Ausrottung könnte nur durch tägliches Absammeln von Menschenhand geschehen, was eine äusserst zeitraubende und mühevollere Arbeit wäre. Im Laufe des Sommers pflegen übrigens aus der Umgebung, eventuell vom wildwachsenden Spargel, immer wieder einige unwillkommene Gäste einzurücken.

In Bezug auf die Wirkung des eben empfohlenen Bekämpfungsmodus habe ich folgende Beobachtungen gemacht:

1. Durch dieses Verfahren lässt sich in erster Linie die grosse, bunte Spargelfliege in den meisten Fällen gänzlich vernichten. Eine hiesige Anlage war sehr stark von *Platyparaea poeciloptera* angegriffen. Von dem Jahre an, als man mein Verfahren in Angriff genommen hatte, ist dieses Insect spurlos verschwunden und seit vier Jahren nicht wieder aufgetaucht.

2. Von den Spargelkäfern vernichtet man auf diese Weise hauptsächlich die Brutten der erzblauen und der 14punktigen Art, also gerade der schädlichsten. Es werden zwar von Ende Juni an auch noch Eier abgelegt, aber in verhältnissmässig so geringer Zahl, dass die daraus entstehenden Käfer kaum mehr bemerkenswerthen Schaden anrichten können.

3. Der 12punktige Spargelkäfer, der seine Eier am spätesten ablegt und dessen Larven sich in den Beeren entwickeln, wird mit meiner Methode weniger energisch bekämpft, als seine Artgenossen. Dennoch ist es Thatsache, dass man auf je einem Spargelstamme im Herbste nicht mehr als 3—4 Exemplare im Durchschnitt findet, was immerhin eine bescheidene Zahl ist, und ausserdem habe ich bereits früher erwähnt, dass dieser Feind der harmloseste unter allen ist. Interessant ist ferner, dass die von Ende

Juni an emporschiessenden Triebe verhältnissmässig wenig Beeren ansetzen.

4. Der Spargelrost hat auf den so behandelten Anlagen viel weniger Macht, weil seine ersten Stadien an Ort und Stelle gründlich ausgerottet werden. Im Spätsommer werden zwar von anderen Orten Rostkeime durch den Wind zugeführt, diese haben aber nicht mehr Zeit, die ganze Anlage so zu überwältigen, dass die Reservennährstoffe zum grossen Theile ihnen zum Opfer fallen.

5. Die kleine schwarze Spargelfliege (*Agromyza maura*) lässt sich sehr vermindern, aber nicht ganz ausrotten. Einen eigentlichen, namhaften Schaden richtet sie aber nicht mehr an. Dass sie sich nicht ganz vernichten lässt, kommt wohl daher, dass sich diese Art auch von anderen Pflanzen zu ernähren vermag. Von welchen Pflanzen, das habe ich noch nicht ermittelt.

6. Man hat mich gefragt, ob eine Anlage, in welcher bis zum 20. Juni jeder Trieb ausgeschnitten wird, in Folge dieser Maassregel nicht geschwächt werde. Auf diese Frage kann ich verneinend antworten. Ich will mich nur auf die bereits erwähnte, grössere hiesige Anlage meiner Verwandten berufen und kann sagen, dass man sich überhaupt keine schönere Cultur denken kann, als diese, welche bereits im siebenten Jahre steht. Ich habe sie in der ersten Julihälfte 1901 zuletzt besucht und fand riesenhafte Triebe von der gesundensten Farbe, alle kerzengerade und die meisten mannshoch. Das vorjährige Ertragniss, welches in der Markthalle zu Budapest verwerthet worden ist, war von erster Qualität und ist noch reicher ausgefallen, als in den vorhergehenden Jahren.

Diese Bekämpfungsweise, die ich seit 1894 praktisch eingeführt habe, veröffentlichte ich im Jahre 1896 in einem ungarischen Fachblatte und im Februar 1897 im *Oesterreichischen landwirthschaftlichen Wochenblatt*. Im Sommer 1897 erhielt ich das eben erschienene Jahrbuch des Ackerbau-Ministeriums der Vereinigten Staaten und fand zu meiner Freude mein bewährtes Verfahren dort ebenfalls als das vorzüglichste empfohlen*).

Ich will nun noch einige andere Aushifsmittel aufführen, welche man hier und da anwendet.

Gegen die Spargelfliegen wurde in Vorschlag gebracht, weisse, mit Raupen- oder Fliegenleim bestrichene Stäbchen in die Erde zu stecken, auf welchen sich die auf denselben sich niederlassenden Fliegen fangen. Solche Stäbe können nur auf gebundenem Boden mit Hoffnung auf

Erfolg angewendet werden: in Sandgebieten, wo gerade die beste Waare erzeugt wird, bläst der Wind den Sand auf die Stäbchen, die dann in einer Stunde unbrauchbar werden, weil der Sand die klebende Masse ganz bedeckt. Ausserdem ist mit diesem Verfahren so viel Mühe verbunden (Zuschneiden der Stäbchen, Leimen, Einstecken, Erneuerung), dass man die Fliegen mit weniger als halb so viel Mühe mittels eines Schmetterlingsnetzes fangen kann. Jedenfalls aber ist mit einem Schmetterlingsnetze eine vollkommene Arbeit auszurichten, als mit den Stäbchen. Weder das Eine, noch das Andere ist aber nöthig, wenn man eine Bekämpfungsweise hat, die gleichzeitig gegen alle Feinde gerichtet ist.

Man wendet auch, nachdem der Spargelschnitt schon beendet ist, gegen die Spargelkäfer und deren Larven arsenhaltige Salze, Kalkpulver, *Pyrethrum*-(Insectenpulver-)Decoct, Quassia-Decoct und ähnliche insectentödtende Mittel an, die theils in Pulverform, theils flüssig, mittels Pulverisatoren auf die Spargelpflanzen gebracht werden. Alle diese Mittel wirken gut, aber nur gegen die Käfer, nicht gegen die Fliegen und den Spargelrost. Ausserdem erheischen sie ausser Zeitaufwand auch noch bedeutende Kosten.

(Schluss folgt.)

Neuere Telautographen.

Die Erfindungen der Amerikaner Gray und Ritchie und jene der Deutschen E. Klein und Gruhn, Handschriften und Zeichnungen mittels elektrischen Stromes in die Ferne zu übertragen, zeigen folgende Uebereinstimmung:

Die Vermittelung der Zeichen von einem Ort zum andern erfordert zwei Ströme, also zwei Drahtleitungen. Die Bewegung des Schreibstiftes auf dem festliegenden Papier, welche zur Bildung der Schrift oder Zeichnung nöthig ist, wird in zwei Bewegungen verschiedener Richtung zerlegt. Zu diesem Zweck ist der Schreibstift an zwei Hebeln, zwei Zugschnüren oder zwei Zugstangen befestigt, welche vom Stifte aus entsprechend seiner Verschiebung bewegt werden. Jedes der beiden Zugelemente schaltet bei seiner Bewegung Stromwiderstände in der einen und in der anderen Leitung ein oder aus; es wechselt somit die Stärke des Stromes in jeder der beiden Leitungen. Jede Stelle des Papiers, an welche der Schreibstift gelangt, ist eindeutig bestimmbar durch die jeweilige Stärke beider Ströme. Diese Ströme verlaufen getrennt in beiden Leitungen vom Aufgabeort zur Empfangsstelle und umkreisen dort in Drahtspulen Galvanometer, deren jedes sich entsprechend der jeweilig vorhandenen Stromstärke einstellt. Jedem Ort des Schreibstiftes beim Geber kommt eine besondere Zusammenstellung der Stärke beider elektrischer Ströme in den

*) „An excellent practice, that is in high favour among prominent asparagus growers, is to cut down all plants, including seedlings and volunteer growth, in early spring“ etc.

beiden Leitungsdrähten und dieser Zusammengehörigkeit der Stromstärken eine besondere Einstellung der beiden Galvanometer im Empfänger zu.

Bei der amerikanischen Einrichtung bewegen diese Galvanometer zusammen ein kleinstes Glasröhrchen mit Farbflüssigkeit über die festliegende Papierfläche des Empfängers mittels Verbindungsstücken, ganz gleich jenen, durch welche im Geber vom Schreibstift aus die zwei Bewegungen auf die Widerstandsschalter übertragen werden. Es ist auf diesem Wege jedem Punkt A_1 der Papierfläche im Geber ein bestimmter Punkt A_2 der Papierfläche des Empfängers zugewiesen; ist der Schreibstift auf A_1 angelangt, so wird unwandelbar das Tintenröhrchen durch die beiden Galvanometer auf A_2 eingestellt. Macht der Schreibstift den Weg von A_1 nach B_1 , so rückt die Rohrspitze von A_2 nach B_2 . Eine Linie, welche ersterer auf dem Geberpapier beschreibt, erzeugt in getreuer Nachbildung letztere auf dem Empfängerpapier.

Die deutschen Erfinder verringerten die Arbeit, welche der Strom im Empfänger zu leisten hat, indem sie die Aufzeichnung nicht auf mechanischem Wege herbeiführen, sondern durch Lichtstrahlen auf photographischem Papier vollziehen lassen. Die beiden Galvanometer drehen einen sehr kleinen Spiegel um zwei zu einander senkrechte Achsen. Jedem Punkt der Papierfläche im Geber entspricht nun eine bestimmte Stellung des Spiegels. Dieser wirft ein sehr dünnes Lichtstrahlenbündel, welches von einer elektrischen Glühlampe ihm zugestrahlt wird, auf lichtempfindliches Papier. Der Lichtpunkt auf dieser Papierfläche vollführt schliesslich dieselben Bewegungen, welche mit dem Schreibstift auf der Papierfläche des Gebers vollzogen werden. Ist die Uebertragung beendet, so erlischt mit dem Einhängen des Schreibstifts an einen Haken das Glühlicht, dafür wird ein kleiner Elektromotor selbstthätig eingeschaltet, welcher das belichtete Papier durch eine Entwicklungsflüssigkeit zieht und um die benutzte Länge für eine Uebertragung verschiebt, wobei sich neues unbelichtetes Papier von einer Rolle abwickelt. In etwa 45 Sekunden ist auch dieser Vorgang vollendet, der Motor schaltet sich aus, die Nachbildung von Schrift oder Zeichnung ist sichtbar und bleibend im Empfänger niedergelegt und der letztere für die nächste Uebertragung bereit.

Gruhn versah den Schreibstift mit einer Ausschaltvorrichtung. Nur wenn der Stift beim Schreiben an das Papier angedrückt wird, erfolgt Stromschluss, beim Abheben vom Papier dagegen Unterbrechung für den einen der beiden Ströme. Im letzteren Falle bewegt sich der Lichtpunkt so rasch an den Papierrand, und beim Wiederschreiben zum Anfang des nächsten Zeichens, dass die Belichtung wirkungslos bleibt, keine Spur auf dem lichtempfindlichen Papier hinter-

lässt. Es erscheinen also hier getrennt geschriebene Zeichen auch getrennt, bei den Uebertragungen der anderen Erfinder dagegen durch Striche verbunden.

Bei langen Leitungen zwischen Geber und Empfänger entsteht merkliche Verschiedenheit des Leitungswiderstandes für die beiden verschieden starken Ströme beider Leitungen. Dieser bewirkt im Empfänger leichte unbeabsichtigte Verdrehungen der Galvanometer in verschiedener Grösse und damit Verschiebungen der Punkte, Verzerrungen der Linien.

Vorläufig sind die Telautographen als Ergänzung der Telephone im Ortsnetz geplant. Es kann im nämlichen Telephondraht gesprochen und gleichzeitig Schrift übertragen werden zur Sicherstellung der Aufträge. Auch könnte bei Abwesenheit des Angerufenen das Papier des stets angeschlossenen und dienstbereiten Telautographen beschrieben werden in beliebig oft wiederholter Folge, da sich der Empfänger selbstthätig wieder für neue Aufnahme herstellt. π ρ. [8180]

Stonehenge.

VON CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 491.)

Man erinnerte sich hierbei mehrerer alter Schriftsteller, die über kreisrunde Sonnentempel im Norden Europas berichtet hatten. Hekataüs von Abdera, der zu den Günstlingen Alexanders des Grossen gehörte, erzählte in seinem Buche über die Hyperboreer, nach dem Berichte des Diodor in seiner Historischen Bibliothek (II. 47): „Dem Keltenlande gegenüber liegt im jenseitigen Ocean gegen Norden eine Insel, nicht kleiner als Sicilien. Die Bewohner derselben heissen Hyperboreer (Ueberrördliche), weil sie über das Gebiet des Nordwindes hinaus liegen. Der Boden ist so gut und fruchtbar und der Himmelsstrich so günstig, dass man zweimal im Jahre ernten kann. Nach der Fabel ist Latona auf dieser Insel geboren, darum wird auch Apoll daselbst eifriger als alle andern Götter verehrt. Die Einwohner sind eigentlich allesammt als Apollo-priester zu betrachten, da sie diesen Gott jeden Tag durch immerwährende Lobgesänge preisen und auf alle Art verherrlichen. Es ist auf dieser Insel ein prächtiger, dem Apoll geweihter Hain und ein merkwürdiger Tempel von kreisrunder Form, mit vielen Weihgeschenken geschmückt. Auch eine Stadt ist diesem Gotte geheiligt, deren Einwohner grösstentheils Zitherspieler sind; sie singen immerfort Lieder zu seiner Ehre mit Begleitung der Zither und rühmen seine herrlichen Thaten. Die Hyperboreer haben eine eigene Sprache. Uebrigens leben sie mit den Griechen ganz vertraut und besonders mit den

Athenern und Deliern; und diese Zuneigung schreibt sich aus alten Zeiten her. Es gab auch Griechen, welche, wie man erzählt, zu den Hyperboreern reisten und kostbare Weihgeschenke mit griechischen Inschriften zurückliessen. Ebenso kam nach Griechenland ein Hyperboreer Abaris, der die alte Bekanntschaft mit den Deliern als seinen Verwandten erneuerte“

Man muss mit diesem idealisirten Bericht von den Hyperboreern, die den Apollocult auf Delos gestiftet haben sollten, vergleichen, was Herodot 100 Jahre früher von den blonden Jünglingen und Jungfrauen erzählt hatte, die ehemals alljährlich, um ihren heimatlichen Gott zu begrüßen, aus dem Norden nach Delos kamen und von denen dann mehrere in dem schöneren Südlände als Apollopriester und

rühmter englischer Astronom, Norman Lockyer, nach genauer Untersuchung von Stonehenge dieser Art, die Dinge zu betrachten, angeschlossen hat, will aber erst die Heerschau der Meinungen über Stonehenge zu Ende führen, ehe ich darauf näher eingehe.

Es mag nur kurz erwähnt werden, dass von ferneren Archäologen, die sich mit dem Bau beschäftigt haben, King und Smith (1799) sich für die Deutung als Druidentempel erklärten, während Browne in seinem Büchlein über Stonehenge und Avebury (Abury): *An illustration of Stonehenge and Abury*, von welchem 1864 bereits die siebente Auflage erschien, die Meinung verwarf, dass die Druiden oder die Phönicier (wie Andere behauptet hatten) die Erbauer seien, vielmehr annahm, dass Stonehenge vor der Sintfluth er-

Abb. 410.



Sonnenaufgang über dem astronomischen Stein am Mittsommertage, vom Altarsteine gesehen.

-Priesterinnen auf Delos verblieben, wo man ihre Gräber hinter dem Tempel zeigte. Auch liess ja die griechische Mythe den Apoll alljährlich in seine hyperboreische Heimat zurückziehen. In meinen Büchern *Tuisko-Land* und *Die Trojaburgen Nordeuropas**) habe ich zum ersten Mal in neuerer Zeit gewagt, in diesen Sagen des Herodot und Hekataüs etwas mehr zu suchen, als die Erforscher des classischen Alterthums darin gefunden haben, indem ich zeigte, dass der griechische Drachentödter Apoll die wesentlichen Züge des nordischen Sonnenbefreiers, der später Siegfried hiess, darbietet und dass die runden hyperboreischen „Sonnentempel“ des Nordens, die auch Macrobius bei den Thraciern kannte, in der That äusserst merkwürdige astronomische Eigenschaften haben. Ich erhalte jetzt die Genugthuung, dass sich im vorigen Jahre ein be-

richtet sei und dass seine Erbauer einem Menschengeschlecht angehört haben müssten, der sich stärkeren Körperbaues und längerer Lebensdauer erfreut haben müsse, als die heutigen Menschen. Gleichwohl wurde die Hypothese, dass Phönicier die Erbauer sein müssten, unständiglich von dem berühmten schwedischen Prähistoriker Sven Nilsson in seinem Werke: *Die Ureinwohner des skandinavischen Nordens* (Hamburg 1863—68) zu erweisen gesucht, doch hat diese Deutung nicht viel Anhänger gefunden.

Denn schon vorher hatte Sir Richard Colt Hoare durch systematische Nachgrabungen in den nahezu 300, zum Theil sehr grossen Grabhügeln, die Stonehenge in einem Umkreise von 3 englischen Meilen umgeben und die davon Zeugnis ablegen, dass dieser Bau das Nationalheiligthum eines Volkes gewesen ist, dessen Grosse nirgends sonst als in einem nahen Umkreise desselben bestattet sein wollten, erwiesen,

*) Glogau 1891 bezw. 1893, Carl Flemming.

dass der Bau aller Wahrscheinlichkeit nach schon in der Bronzezeit vollendet dastand. Nur in zweien von 151 Gräbern fand Hoare eiserne Waffen neben den Leichenbrandresten, und gerade diese zwei erschienen verdächtig, nachträglich wieder eröffnet und zweimal benutzt worden zu sein. Von den übrigen durch Hoare aufgegrabenen Begräbnissen lieferten 39 Bronzesachen, und eines derselben, welches eine bronzene Lanzenspitze und Nadel enthielt, ergab mit dem Tempelbau noch engere Beziehungen. Es enthielt nämlich nicht allein Stücke von den Sandstein-Blöcken oder *Sarsens*, sondern auch von den blauen Steinen, die nirgends als eben in dem Tempelbau in Wiltshire vorkommen und deshalb den Eindruck von dem Todten mitgegebenen Heiligthümern machten.

Liess sich nun aus diesen Funden bereits der Schluss ziehen, dass der Bau von Stonehenge der Bronzezeit zuzuweisen sei, so fügte Lubbock die wohlbegründete Muthmaassung hinzu, dass der Gesamtbau wahrscheinlich nicht gleichen Alters sei. Der innere, aus kleinen unbehauenen blauen Steinen bestehende Bogen und der zweite Steinkreis seien vermuthlich die ältesten Theile und die behauenen Pfeiler und Trilithen erst später hinzugefügt worden. Es würde demnach schon bei Stonehenge stattgefunden haben, was bei unseren mittelalterlichen Münstern die Regel ist: man hätte Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende lang daran gebaut, so dass verschiedene Stile sich abgelöst haben. Eben deshalb hielt auch Lubbock den so viel grösseren Steinkreis von Abury für älter, weil er nur aus unbehauenen Steinblöcken bestand, und Nilsson wies mit Recht darauf hin, dass Hekataüs nur den Tempel von Stonehenge gemeint haben könnte, denn den Steinkreis von Abury würde er, bei aller seiner Grossartigkeit, ebensowenig wie einen der übrigen zahlreichen Steinkreise des Nordens, als Tempel (*Naos*) bezeichnet haben.

Es ist schwer verständlich, wie Flinders Petrie bei seiner Neuerwägung des Stonehenge-Problems (1880) dazu kommen konnte, nach allen diesen längst erbrachten Beweisen eines höheren Alters zu glauben, auf richtigem Wege zu sein, wenn er den Bau auf 730 nach Christi Geburt ansetzte, ihm also ein Alter von noch nicht 1200 Jahren gab. Er erwarb sich indessen das nicht zu unterschätzende Verdienst, einen neuen Plan aufgenommen und den Steinen eine zweckmässige Numerirung gegeben zu haben, so dass man sich über jeden einzelnen Stein ohne weiteres verständigen kann (vgl. Abb. 407). Im Volke erhielt sich der alte Glaube, der schon in dem Shakespeare zugeschriebenen Drama „Merlin“ vorkommt, dass Niemand im Stande sei, die Steine von Stonehenge zu zählen. Erwähne ich noch der Betrachtung von E. S. Maskelyne

(1897), welcher die Erbauung auf 900 bis 1000 Jahre vor unserer Zeitrechnung ansetzt und sie mit Gründen, die schon Nilsson aufgestellt hat, den Phöniciern zuschreibt, so dürfte das Wichtigste berichtet sein, was in früheren Jahren über den Ursprung des Baues eronnen wurde.

Die Ansichten über die Urheberschaft der Phönicier, Römer und Angelsachsen wichen dem Glauben, dass Stonehenge einen uralten offenen Sonnentempel darstelle, in welchem das Hauptfest zur Zeit der Sommersonnenwende gefeiert wurde. Der Tempel, dessen Achse gegen den Sonnenaufgang zu diesem Zeitpunkte gerichtet ist, wird deshalb am Sonnenwendfeste von grossen Scharen besucht, welche, am Altarsteine wartend, die Sonne über dem sogenannten „astronomischen Stein“ (Abb. 406) aufgehen sehen wollen. Es ist dies ein etwa 5 Ellen hoher Stein, der 200 Schritte vor dem Eingange des Tempels in der Mitte der zu demselben führenden „heiligen Strasse“ aufgerichtet ist. Da er eine geneigte Stellung hat und gleichsam nach dem Tempel hinweist, nennt man ihn auch den Zeigerstein; er führt ferner nach einer alten, in der Gegend verbreiteten Volkssage den Namen *Friars heel*. Wäre dieser Besuch am Morgen des Mittsommertages ein altherkömmlicher, so könnte man an eine aus ältester Zeit fortlebende Tradition denken; er scheint aber erst in neuerer Zeit aufgekommen zu sein, denn der gelehrte Dr. Thurnam schreibt sich in seiner kleinen Schrift über Stonehenge (1860) die Entdeckung dieser Orientirung des Tempels gegen den Sonnenaufgang zur Sommersonnenwende gleichsam zu. Er erzählt nämlich, dass er 1858 zur Zeit der Sommersonnenwende Stonehenge früh Morgens besucht habe und, am Altarsteine stehend, die Sonne über dem „astronomischen Stein“ aufgehen sah (Abb. 410).

Schon vor längerer Zeit hatte man angenommen, dass die grösseren Steinkreise der nordischen Länder astronomische Anlagen seien, die den Ackerbau treibenden Urvölkern den Kalender ersetzt hätten, indem ihre Priester, in der Mitte eines solchen Kreises stehend, an dem Auf- oder Untergang der Sonne über einem bestimmten Stein des Kreises das Herannahen einer bestimmten Jahreszeit für Säen oder Ernten, für Festzeiten u. s. w., und damit auch die Länge des Jahres sicher bestimmt hätten. Bei manchen amerikanischen Indianerstämmen findet man noch heute die Benutzung bestimmter Zielpunkte (Steine, Bergspitzen u. s. w.), an denen die Sonne auf- oder untergeht, für die Feststellung der Tage, an denen gewisse Ceremonien und Feiern vorgenommen werden. Im Anschluss an seine Mittheilungen von dem kreisrunden Sonnentempel auf der dem Keltenlande gegenüber liegenden Insel sagt nun Hekataüs, Apoll komme je nach 19 Jahren auf die Insel, also zu

der Zeit, wenn die Gestirne (Sonne und Mond) in dieselben Stellungen zurückkehren, und darum heisse ein Zeitraum von 19 Jahren bei ihnen (d. h. bei den Hyperboreern) „das grosse Jahr“. Dieser Besuch finde im Sommer statt und Apoll erfreue sich dann Tag und Nacht des Zitherspiels, in welchem seine Thaten gefeiert würden. Diese Nachricht scheint auf ein „grosses Mittsommerfest“ zu deuten, welches gegenüber dem alljährlichen, an welchem Stonehenge noch heute besucht wird, nur alle 19 Jahre begangen wurde.

Dass die Kenntniss der „Goldenen Zahl“ 19 in der That schon den vorgeschichtlichen Bewohnern Englands zugeschrieben werden muss, wird dadurch bezeugt, dass viele Megalithenkreise Englands gerade aus 19 Pfeilern bestehen, eine so ungewöhnliche Zahl, dass ihre Wahl unbegreiflich wäre, wenn sie nicht die „goldene“ der Astronomen darstellte. Unweit Penzance in Cornwall wurden vier solcher Cromlechs gefunden, die einen Durchmesser von 65 bis 80 Fuss hatten und ursprünglich aus je 19 Steinen von 3 bis 6 Fuss Höhe bestanden. In Cardigan (Süd-Wales) führt ein solcher Kreis aus 19 Steinen den alten Namen *Meini Kyrrivol*, d. h. Steine der ausgeglichenen Berechnung. Zu Biscawoon bei S. Buriens in Cornwall befindet sich ein solcher Kreis aus 19 je 12 Fuss hohen Blöcken, ein zwanzigster, noch grösserer Block steht im Mittelpunkt. Ein ähnlicher „Tempel“ aus 19 Pfeilern, die im Kreise um einen grösseren stehen, befindet sich bei Callanish auf der Insel Lewis, einer der Hebriden; er besitzt eine „heilige Strasse“, die mit zweimal 19 Pfeilern eingefasst ist. So weit nördlich reichte also die Kunde von der heiligen Sonnenzahl 19. Auch der innerste Kreis von Stonehenge enthielt ursprünglich 19 Steine, ein Beweis mehr, dass Hekataüs mit seinem alle 19 Jahre vom Apoll besuchten Sonnentempel wirklich Stonehenge meinte.

Sir Norman Lockyer hatte demnach guten Grund, in Gemeinschaft mit F. C. Penrose im vorigen Jahre eine astronomische Bestimmung der Erbauungszeit dieses Sonnentempels vorzunehmen, und hat seine Ergebnisse am 19. October 1901 der Londoner Königlichen Gesellschaft vorgelegt. Bekanntlich hatte Lockyer sich in früheren Jahren viel mit der Orientirung und Zeitbestimmung griechischer und ägyptischer Tempel beschäftigt, deren oft mit Sphinxbildern eingefasste „heilige Strasse“ in der Regel nach einem Gestirn, namentlich dem Sirius, gerichtet war, dessen Aufgang vom Allerheiligsten aus beobachtet wurde. In Folge des Vorrückens der Nachtgleichen ist diese Orientirung heute nicht mehr zutreffend, aber man kann den Zeitpunkt berechnen, in welchem sie genau war, und damit die Erbauungszeit des Tempels ermitteln.

Obwohl die astronomischen Kenntnisse der Kelten von Plutarch und anderen griechischen

und römischen Schriftstellern stets als besonders ausgedehnt geschildert wurden, konnte Niemand erwarten, dass in einem so nebligen Lande wie England jemals eine heilige Anlage nach einem sogen. Fixstern-Aufgang orientirt sein könnte, wohl aber konnten die Sonnenaufgänge in den verschiedenen Jahreszeiten als Ausgangspunkte genommen werden, und zahlreiche Steinkreise deuten durch ihre Avenuen auf die Orientirung nach bestimmten Jahreszeiten hin, in denen hier Feierlichkeiten stattgefunden haben mögen. Die christlichen Kirchenbauten haben an dieser Tradition festgehalten, und J. W. Shore hat 1890 nachgewiesen, dass die meisten alten christlichen Kirchen in Hampshire und anderen altkeltischen Ländern — er konnte mehr als 70 solcher Kirchen als Beweise anführen — genau in der Richtung orientirt sind, in welcher am 2. Mai (dem Bealtine genannten keltischen Frühlingsfeste) die Sonne aufgeht.

Bei Stonehenge würde in Folge des verfallenen Zustandes die genaue Feststellung der nach Nordosten zeigenden Hauptachse vielleicht Schwierigkeiten bereitet haben, wenn sich die auf den Eingang gerichtete „heilige Strasse“ nicht noch jetzt durch zwei Erdwälle, die sie auf beiden Seiten einfassen, für eine lange Strecke klar verfolgen liesse. Auf ihr liegt der sogenannte astronomische Stein, über dem man die Mittsommer-sonne aufgehen sieht, 250 Fuss vom Mittelpunkte des Tempels entfernt. Seine Lage mag wohl im Laufe der Jahrtausende etwas verändert worden sein, um die Einstellung für eine spätere Zeit zu berichtigen.

Unter Zuhilfenahme aller in Betracht kommenden Daten und Correcturen haben nun Lockyer und Penrose genau den Zeitpunkt berechnet, zu welchem der Sonnenaufgang am Mittsommertage genau in der Achse des Tempels stattgefunden hat, so dass die ersten Strahlen die am Altarsteine das grosse Jahresopfer bringenden Priester trafen. Es fand sich, dass dies im Jahre 1680 vor unserer Zeitrechnung stattgefunden hat, welches also als das Erbauungsjahr des Tempels zu betrachten wäre. Es ist ein eigener Zufall, dass dieses Alter von etwa 3600 Jahren nur um ein paar Jahrhunderte von demjenigen abweicht, welches Stukely vor 150 Jahren diesen Bauten zuwies. Uebrigens geben Lockyer und Penrose eine Fehlergrenze von ± 200 Jahren bei ihrer Bestimmung zu, so dass man einen Spielraum von etwa 1500 bis 1900 v. Chr. für die Erbauungszeit erhält. Diese Rechnung stimmt von allgemeinen Gesichtspunkten aus recht gut mit den Ausgrabungsergebnissen überein, die man schon früher und wieder im vorigen Jahre bei den Restaurationsarbeiten auf dem Tempelplatze erzielt hat. Es wurde bereits erwähnt, dass in Folge des Einsturzes eines der äusseren Umfassungspfeiler in

das Rheinufer um etwa 30 m in den Strom vorzuschieben und diese Uferregulierung auf das den Ueberschwemmungen des Rheins ausgesetzte Sumpf- und Wiesenland der Golzheimer Insel auszu dehnen. Durch die Aufhöhung dieses Tieflandes wurde ein Ausstellungsgelände von etwa 40 ha Grösse in einer Länge von 2,1 km und einer durchschnittlichen Breite von 250 m gewonnen, das einerseits vom Rhein begrenzt wird, andererseits an den Hofgarten stösst. In dieses Aufhöhungsgelände fiel auch der alte Schlachthof, dessen Grundstück die Stadt zur Erbauung eines Kunstpalastes unentgeltlich herzugeben sich bereit erklärte. Ein aus Mitgliedern der die Grossindustrie vertretenden Vereine und Künstlern gebildeter Ausschuss hielt eine für das Jahr 1902 in Aussicht zu nehmende Ausstellung für nothwendig, um ein umfassendes Bild aller technischen, gewerblichen und kunstgewerblichen Fortschritte zu geben, welche seit der letzten Ausstellung im Jahre 1880 in Rheinland und Westfalen und den benachbarten Bezirken erzielt worden sind. Man hielt eine solche Ausstellung um so mehr für erforderlich, als die damals noch bevorstehende Pariser Weltausstellung 1900 der Montanindustrie keine Gelegenheit bot, diese Fortschritte zur Geltung zu bringen. Man fürchtete, dass der deutschen Eisen-, Stahl- und Kohlenindustrie als Beweggrund für diese ihre Nichtbetheiligung die Furcht vor einer Niederlage untergeschoben werden könnte, und hielt sich für verpflichtet, den Beweis zu liefern, dass die deutsche Industrie wettbewerbsfähig für den Weltmarkt sei und diesen friedlichen Wettstreit nicht zu scheuen brauche, dass sie sogar auf manchen Gebieten grössere und bessere Leistungen aufzuweisen habe, als andere Nationen. Jene Besorgniss hat sich zwar, wie wir heute wissen, in Paris nicht bestätigt, aber es ist ihr die in jeder Beziehung grossartige Anlage des Düsseldorfer Ausstellungsplanes zu danken. Die Industriellen Rheinlands und Westfalens glaubten als Repräsentanten des deutschen Gewerbefleisses auftreten zu müssen; das sollte und musste in würdiger Weise geschehen. Um dies zu erreichen, wurde es als erste Bedingung angesehen, den jahrmartartigen Charakter, den manche der bisherigen Ausstellungen in Folge der Anhäufung minderwerthiger Fabrikate boten, von der Düsseldorfer Ausstellung mit aller Entschiedenheit fern zu halten.

Die Ausführung der Rheinuferregulierung und der Anschüttung des Ausstellungsgeländes wurde der auch in Berlin durch den Bau des Spree-tunnels und des Untergrundbahnhofes am Potsdamer Platz bekannten Firma Philipp Holzmann & Cie. in Frankfurt a. M. übertragen. Die Aufhöhung des Ausstellungsgeländes wurde terrassenförmig ausgeführt. Der unterste Streifen am Rhein liegt auf + 4 m des Düsseldorfer Pegels, diesem folgt eine Erhöhung auf + 6 m und als-

dann eine breitere Terrasse auf + 9 m, auf welcher alle grossen Ausstellungsgebäude, gegen jede Hochwassergefahr geschützt, errichtet sind. Die Kunsthalle liegt auf + 10 m.

Auf den ausgeschriebenen Ideen-Wettbewerb für die Anlage der Ausstellung wurde dem Entwurf des Hamburger Architekten Thielen der erste Preis zuertheilt. Trotz vieler Umgestaltungen ist die Grundidee desselben beibehalten worden. Dieser Entwurf beabsichtigte nur einen Theil des angeschütteten Geländes zu bebauen; später ist nicht nur das ganze Gelände in Benutzung genommen, es sind selbst noch Theile des Hofgartens hinzugezogen worden, wie aus dem Lageplan, Abbildung 411, hervorgeht. Wie wir der Zeitschrift *Stahl und Eisen* entnehmen, umfasst das Gelände heute etwa 530 000 qm, davon sind mit 168 Gebäuden bebaut 127 000 qm, zu Ausstellungszwecken im Freien dienen 53 000 qm, mithin sind in Anspruch genommen 180 000 qm. Zum Vergleich seien nachstehend die Grössenverhältnisse der grösseren Ausstellungen seit dem Jahre 1855 zusammengestellt:

	Ausstellungsjahr	Gesamtfläche qm	Bebaute Fläche qm
Weltausstellung Paris . .	1855	—	123 360
„ Paris . .	1867	690 000	149 000
„ Wien . .	1873	1 160 000	190 000
„ Paris . .	1878	840 000	404 000
Ausstellung Düsseldorf .	1880	174 000	32 000
Weltausstellung Paris . .	1889	960 000	605 000
Ausstellung Berlin . . .	1896	1 100 000	74 934
„ Nürnberg . .	1896	204 000	44 600
„ Leipzig . . .	1897	400 000	60 000
Weltausstellung Paris . .	1900	2 227 946	650 000
Ausstellung Düsseldorf .	1902	530 000	180 000

Auf Kosten der Ausstellung wurden erbaut:

das Kunstausstellungsgebäude . . .	7 965 qm,
die Maschinenhalle, 280 × 51,9 . . .	14 532 „
das Kesselhaus, 23 × 60,5	1 391,5 „
das Condensationspumpenhaus, 16 × 20	320 „
das Pumpenhaus mit Saugschacht im Rhein, 20 × 13	260 „
Das Haupt-Industriegebäude . . .	37 415 „
Das Hauptrestaurant (1700 Sitz- plätze)	2 800 „
Das Weinrestaurant	1 900 „
	<hr/>
	66 583,5 qm.

Ausserdem noch das Post- und Fernsprechgebäude und zahlreiche kleinere Bauten.

Den Zutritt in die Ausstellung vermitteln sechs Eingänge, den Verkehr zur Ausstellung die Staatsbahn, die am nördlichen Flügel des Ausstellungsgeländes einen Ausstellungsbahnhof errichtet hat, ferner die elektrischen Strassenbahnen Düsseldorf—Krefeld und Düsseldorf—

Duisburg, sowie die Rhein-Dampfschiffe. Auf dem Ausstellungsgelände selbst befindet sich eine eingleisige elektrische Rundbahn mit Accumulatorenbetrieb von ungefähr 3,5 km Länge mit 10 Haltestellen.

Zur Beleuchtung dient nicht nur elektrisches Licht, sondern auch Spiritusglühlicht, gewöhnliches Gas, Pressgas und sogenanntes Washingtonlicht (Petroleum); aber das elektrische Licht spielt natürlich die Hauptrolle, es sind zu dessen Er-

dem 14. März im Betriebe. Der erforderliche Betriebsdampf wird in 16 Dampfkesseln mit Steinkohlenfeuerung und 3 Dampfkesseln mit Braunkohlenfeuerung erzeugt; erstere haben zwei Schornsteine von 58 m, letztere einen Schornstein von 43 m Höhe. Sämtliche Dampfmaschinen sind an die beiden, links vom Eingang in die Maschinenhalle liegenden Kühlthürme angeschlossen, deren jeder im Stande ist, in der Stunde 30 000 bis 35 000 kg Dampf niederzuschlagen.

Abb. 412.



Betonfundamente für die Düsseldorfer Ausstellung 1902.
Rechts im Vordergrund das der zeitweiligen Ueberfluthung ausgesetzte Sumpfgelände.

zeugung etwa 6000 PS. erforderlich. Die Rheinbrücke wird an Illuminationstagen in ihren Conturen durch 2500 Glühlampen erleuchtet. Das unterirdische Lichtkabelnetz hat 25 km Länge. Für den elektrischen Kraftbetrieb sind noch ausserdem etwa 6000 PS. erforderlich.

In der elektrischen Centrale sind 26 Dampfmaschinen, darunter eine Dampfturbine System Laval von 100 PS. und zwei Gasmotoren, mit einer Gesamtleistung von 12 645 PS. aufgestellt, die zum Betriebe der Dynamos dienen. Unter den Dampfmaschinen befindet sich eine von 3000 PS. der „Guthoffnungshütte“ schon seit

Den Wasserbedarf für Spreng-, Lösch- und Trinkzwecke liefert die städtische Wasserleitung. Ausserdem ist noch eine Pumpstation errichtet, welche den für Springbrunnen und Kühlzwecke nöthigen Wasserbedarf von etwa 47 cbm in der Minute (37 cbm für Fontainen) aus dem Rhein schöpft.

Was nun die auf dem Ausstellungsgelände errichteten Gebäude betrifft, so ist das Kunstausstellungsgebäude zwar nicht das grösste, aber es gab doch den Anlass zur Inslebenrufung der Ausstellung selbst; es ist ausserdem das einzige Gebäude, das nach Beendigung der Ausstellung

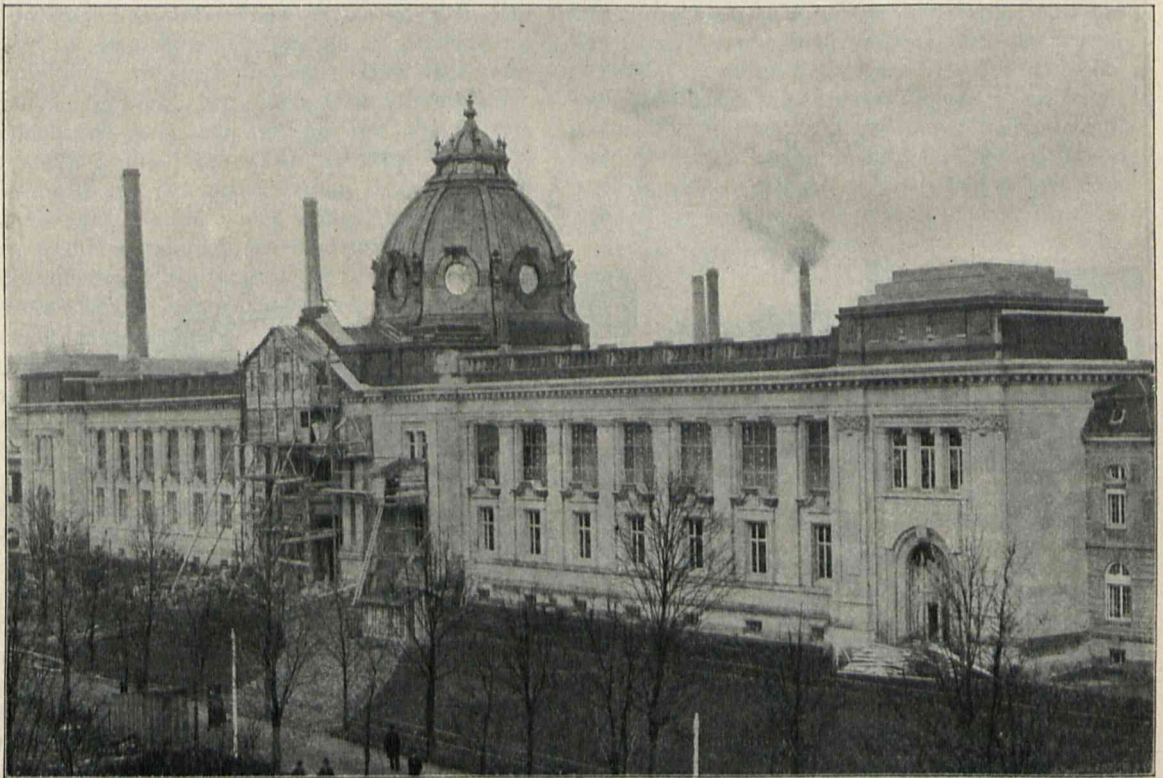
stehen bleibt und daher für alle Zeit eine Erinnerung an die jetzige Ausstellung bleiben wird. Es ist bereits am 8. März eingeweiht und damit seiner eigentlichen Bestimmung übergeben worden. Seine Baukosten belaufen sich, einschliesslich der bedeutenden Zuwendungen der Stadt Düsseldorf, die, wie bereits erwähnt, den Baugrund unentgeltlich hergab, auf über 1 200 000 Mark. Der Grundriss des Gebäudes ist dem preisgekrönten Entwurfe des Düsseldorfer Architekten A. Bender entnommen. Die Ausführung des Gebäudes, einschliesslich der architektonischen Entwürfe für Aussen- und Innenbau, wurde der

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

„Die alte Cultur ist untergegangen, weil sie auf dem Flugsande der Speculation aufgebaut war.“ Durch diese stolzen Worte, mit denen Du Bois-Reymond auf einer in Köln tagenden Versammlung aller philosophischen Speculation, insbesondere der Naturphilosophie, das Verdammungsurtheil sprach, drängte er die naturwissenschaftliche Forschung in eine Richtung hinein, die sie allen nicht auf rein sensualistischem Boden stehenden Denkern entfremden musste. In dem Maasse, in dem die Naturwissenschaft objectivirt und aller subjectiven Elemente entledigt wurde, musste die Kluft zwischen Geistes- und

Abb. 413.



Der neue Kunstpalast in Düsseldorf.

Firma Philipp Holzmann & Cie. übertragen, welche auch den im Stile italienischer Hofarchitektur in weissgelbem Sandstein ausgeführten Ehrenhof inmitten des Gebäudes schenkte. Die Hauptfront des Kunstpalastes (Abb. 413) ist 132 m lang, seine Höhe beträgt 18 bzw. 22 m, seine grösste Tiefe 90 m. Die grösseren Hallen haben 55 bzw. 38 m Länge, 22 m Breite und 8 bis 9 m Höhe. Die Façade des Prunkbaues ist von hoher architektonischer Schönheit. Das Gebäude wird von einer Kuppel gekrönt, die bis 40 m hoch hinaufragt. Die Hauptfaçade ist in Tuffstein, an besonderen Stellen in Sandstein, Granit und Basalt ausgeführt, die Kuppel mit Kupfer gedeckt. (Schluss folgt.)

Naturwissenschaft unüberbrückbar vertieft werden. Die Naturforschung wurde als eine geistlose Anhäufung todten Wissensstoffes, als ein wüstes Chaos von zusammenhanglosen Beobachtungen, in denen sich die Forscher selbst kaum mehr zurecht finden könnten, dem billigen Spotte preisgegeben. Der Kosmos selbst aber wurde als ein wildes, seelenloses Chaos, als ein zufälliges Aggregat von Atomen dargestellt, welche durch unveränderliche Centralkräfte nach den Formeln der mathematischen Physik mit blinder Naturnothwendigkeit zusammengehalten werden. „Der Kosmos als ein wohlgeordnetes Naturganzen ist ein ästhetischer Anthropomorphismus“, so lautete der Urtheilsspruch, und ausser der Mechanik wurde keine Wissenschaft mehr anerkannt. Dem *l'homme machine* folgte *le monde machine*. Und doch konnte der damit ausgesprochene naturwissenschaftliche Mechanismus der metaphysischen Werkzeuge nicht ganz entralhen. Zeit, Raum, Masse und selbst Kraft, Gravitation, Atom und Aether waren Begriffe, mit denen

auch der exacteste Empiriker operirte, doch glaubte man diesem principiellen Widerspruch dadurch zu entinnen, dass man kühn entschlossen jenen Elementen eine objective Realität zuschrieb. Die Gravitation, die Newton nur eine mathematische Abstraction war, sie wurde zur Weltkraft, die nach einer Weltformel das Ganze schafft und zusammenhält.

Doch die Zeiten sind wiederum andere geworden. Die Wertcurve der Philosophie, die mit Schelling und Hegel culminirte, dann über Du Bois-Reymond auf Vogt, Büchner, Moleschott und Czolbe herabsank, ist mit Kirchhoff, Mach, Helmholtz und Hertz wieder in schnellem Ansteigen begriffen. Wenn wir auch, wie Reinke meint, noch weit davon entfernt sind, mit Kant zu sagen: „Physik setzt Metaphysik voraus“, so sind wir heute doch schon zu der Ueberzeugung gelangt, dass es keine Naturwissenschaft giebt ohne Erkenntnistheorie. Ermüdet von der Anhäufung des wissenschaftlichen Beobachtungsmaterials, sucht man wieder Ruhe und Sammlung in der speculativen Betrachtung der Dinge, bestrebt sich, von einem freien, voraussetzungslosen Gesichtspunkte aus einen Ueberblick zu gewinnen und gleichzeitig die Grundbegriffe, auf denen das stolze Gebäude unserer Weltanschauung sich erhebt, auf ihre Tragfähigkeit hin zu prüfen.

Eine solche Untersuchung war vor allem auf die Atomtheorie gerichtet, da ja die mechanische Naturerklärung den Anspruch erhebt, alle Verschiedenheiten in der Körperwelt auf Gruppierungsunterschiede der Atome und Molecüle, alle Erscheinungen auf eine Lageveränderung dieser materiellen Ureinheiten zurückführen zu können, oder doch wenigstens die Möglichkeit einer solchen Zurückführung behauptet. Die Grundlage dieser Weltanschauung bildet somit der Glaube an die reale Existenz der Atome. Und wir Alle, einerlei welcher philosophischen Confession wir auch angehören, haben uns an die Bildersprache der Atomlehre so gewöhnt, dass wir uns ihren bestehenden Einwirkungen kaum entziehen können, dass wir, wie Ebner (Beilage zur Münchn. Allg. Ztg., 1901, 288) sagt, verneinen, eine beobachtete Erscheinung viel mehr durch moleculare Erwägungen als durch Versuche und That-sachen zu stützen und zu begreifen. Unsere ganze Anschauungsweise ist so sehr mit der molecularen Hypothese verwachsen, dass es uns schwer fällt, unsere Augen für die schadhafte Stellen, die hier und dort in dem Aufbau des Mechanismus bemerkbar werden, zu accommodiren, wenn diese nicht durch eine intensivere Beleuchtung deutlicher gemacht werden. In eine grellere Beleuchtung ist die Atomtheorie kürzlich wieder durch das Werk eines Deutsch-Amerikaners, eines geborenen Oldenburgers, gerückt worden, das uns in deutscher Uebersetzung nach der 3. Auflage des englischen Originals nun vorliegt*). Seinen Gedanken wollen wir einige Zeit folgen.

Die Atomtheorie lehrt bekanntlich, dass alle Materie nicht continuirlich ist, sondern aus kleinsten, untheilbaren und undurchdringbaren Theilchen besteht, die durch gewisse Kräfte in bestimmten Abständen von einander gehalten werden. Diese Theilchen, Atome genannt, müssen offenbar absolut hart und unelastisch sein, denn, wie auch Wittwer mit Recht sagt, ein elastisches, zusammendrückbares Atom würde ja wieder Theile voraussetzen, die sich nähern und entfernen können. Trotzdem setzt aber die auf der Atomtheorie begründete kinetische Gas-

theorie die vollkommene Elasticität der Atome voraus. Sie sieht in jedem Gasvolumen einen Schwarm unzähliger fester Theilchen, die sich wie elastische Billardkugeln geradlinig fortbewegen, zusammenprallen und eben in Folge ihrer Elasticität wieder zurückstossen. Wären die Atome hierbei unelastisch, so würde beim Zusammenprall die Bewegung zum Theil oder gänzlich vernichtet werden, die Temperatur des Gases würde also, um in der Sprache der Wärmelehre zu reden, bald auf den absoluten Nullpunkt herabsinken. Zwar hat die Wissenschaft allen Scharfsinn aufgeboden, um diesen Widerspruch, wonach die Atome einmal unelastisch und auch wieder elastisch sein sollen, zu lösen, doch vergeblich.

Um aber trotz der Unelasticität die Möglichkeit eines Zurückprallens der Atome zu erklären, nahm Secchi an, dass alle Atome in beständiger Rotation begriffen seien und dass diese drehende Bewegung sich beim Zusammenstoß in eine fortschreitende translatorische umwandle. Doch abgesehen davon, dass diese Erklärungsweise dem Energiegesetz widerspricht, würde ja auch einmal ein Zeitpunkt heranrücken, in welchem die Umwandlung in translatorische Bewegung ihr Ende erreicht hätte, wo also keine drehende Bewegung vorhanden wäre, und dann ständen wir wieder vor derselben noch immer ungelösten Frage. Ganz ähnliche Gründe sprechen auch gegen einen anderen Lösungsversuch, nämlich gegen die Helmholtz-Thomson'sche Theorie der Wirbelatome, wonach die kleinsten Urelemente nicht aus discreten Partikelchen, sondern aus Wirbelringen in einer vollkommen homogenen, unzusammendrückbaren Flüssigkeit bestehen sollen. Schon die Bildung solcher Wirbelringe ist nicht gut mit dem Begriff der Homogenität vereinbar; denn jede Veränderung in der Lage dieser Atome würde ja, da die Flüssigkeit ihre Homogenität nicht verlieren darf, keine Erscheinung hervorrufen und unbemerkt verlaufen.

Die Materie, also das Atom, muss nach der mechanischen Auffassung vollkommen träge sein. Ein Atom kann also nie von selbst in Bewegung gerathen, sondern nur dadurch, dass es von einem anderen Atom berührt und gestossen wird. Es giebt also in der Natur kein Ziehen, keine Anziehung, sondern nur ein Drücken, ein Stossen, eine *vis impressa*, eine *vis a tergo*, um mit Newton zu reden. Und doch wird hierbei jeder an die anziehende Kraft denken, welche der Gestirne Lauf regelt, die Planeten um die Sonne, den Mond um die Erde führt, Ebbe und Fluth hervorruft und den Stein zu Boden fallen lässt — die allgemeine Gravitation, welche nach dem heutigen Stande unserer Erkenntnis unmöglich auf Druck oder Zug zurückgeführt werden kann. Zahllose Versuche sind freilich gemacht worden, die Gravitation als Stosswirkung zu erklären. Man erfand den Aether und selbst einen Aether zweiter und dritter Ordnung, schob aber hierdurch die Schwierigkeiten nur hinaus, ohne sie zu heben. Es ist nicht möglich, alle die Hypothesen über die Gravitation und die ihnen entgegenstehenden Bedenken auch nur anzudeuten. Aber schliesslich werden alle diese Erklärungsversuche schon an der Erwägung scheitern, dass die Gravitation, falls sie auf einer Stosswirkung beruht, zu ihrer Fortpflanzung, also zu ihrer Wirkung in die Ferne einer endlichen Zeit bedarf, dass aber eine solche Fortpflanzungszeit niemals beobachtet worden ist. Bernoulli glaubte zwar die Verzögerung im Eintritt der Gezeiten, Laplace die wachsende Beschleunigung der durchschnittlichen Bewegung des Mondes auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation zurückführen zu können, aber diese Erscheinungen haben längst andere, zutreffendere Erklärungen gefunden.

*) J. B. Stallo, *Die Begriffe und Theorien der modernen Physik*. Uebersetzt von Professor Dr. Hans Kleinpeter. Mit einem Vorwort von Ernst Mach. Leipzig 1901, Johann Ambrosius Barth.

Eine andere zwingende Folgerung der Atomtheorie ist die Unzerstörbarkeit der Bewegung. Jedes Atom, das in Bewegung ist, wird in Folge der Beharrung in Bewegung bleiben, bis ein anderes Atom ihm durch Zusammenstoß die Bewegung abnimmt. Ist es aber in Ruhe gekommen, so kann es nur wieder, wie schon erwähnt, durch ein sich bewegendes Atom in Bewegung gesetzt werden. Eine potentielle Energie, d. h. die Fähigkeit, in Folge seiner Lage allein, oder in Folge eines Spannungszustandes Bewegung hervorzurufen, also Arbeit zu leisten, ist dem consequenten Mechanismus unbekannt. Er kennt nur kinetische Energie, nur Bewegung kann Bewegung erzeugen, an der Materie kann sie nicht haften, da Bewegung und Materie der mechanischen Auffassung nach disparat sind. Auch mit dieser Folgerung befindet sich die Atomlehre im Widerspruch zu unserer heutigen Naturerkenntnis. Der Satz von der Erhaltung der Energie, von der Umwandlung der kinetischen in die potentielle Energie ist dasjenige Axiom der modernen Physik, das durch jede neue Beobachtung bestätigt wird, das neben dem Gesetz von der Erhaltung der Substanz als das einzig sichere Fundament deductiver Naturforschung sich bewährt hat. Die ganze Natur, die anorganische wie die organische, ist heute nur unter dem einen Gesichtspunkte wissenschaftlich betrachtbar, dass sich die Energie der bewegendenden Körper und Körpertheile als Energie der Lage aufspeichern und nach erfolgter Auslösung wieder in der Bewegung wiedergewinnen lässt.

Da nach mechanistischer Auffassung alle Erscheinungen auf Bewegung beruhen, nicht aber auf Verschiedenheit der Substanz — es giebt ja nur eine Masse —, so müssen die einzelnen Urbestandtheile absolut gleich, also gleich an Substanz, Volumen und Gewicht sein. Die Chemie, welche sich dieser Consequenz wohl bewusst war, einstweilen aber die von einander abweichenden Eigenschaften der Materie in eine stoffliche Verschiedenheit der Atome verlegte, hat wiederholt den Versuch gemacht, die Existenz verschiedener Elemente auf Gruppierungsunterschiede der Uratome zurückzuführen. Die Theorie Prouts, wonach die chemischen Elemente allotropische Modificationen des Wasserstoffs seien, musste man bald wieder fallen lassen. Aber auch alle ähnlichen Versuche müssen an dem Satze Avogadros scheitern, wonach gleiche Rauminhalte aller Substanzen, sobald sie sich im Gaszustande und unter gleichen Druck- und Temperaturverhältnissen befinden, auch genau gleich viel Moleküle enthalten, woraus auf eine offenbare Verschiedenheit der Moleculargewichte geschlossen werden muss. Man könnte zwar diesen Einwand durch die Annahme beseitigen, dass die verschiedenen Moleculargewichte auf einer verschiedenen Anzahl der die Moleküle zusammensetzenden Atome beruhen, aber Avogadros Gesetz zwingt noch zu der weiteren Annahme, dass die Moleküle verschiedener Elemente aus gleich viel Atomen aufgebaut sind. Wasserstoff und Chlor sind beide zweiatomig. Wollte man aber die verschiedenen Moleculargewichte durch verschiedene Atomzahlen deuten, so müsste man bei einem zweiatomigen Wasserstoffmolekül ein 71atomiges Chlormolekül annehmen. Dieses steht nicht allein im Widerspruch zum Satz des Avogadro, sondern auch zu den Thatsachen der Thermochemie, welche in der experimentellen Bestimmung der specifischen Wärme ein sicheres Mittel besitzt, die Complicirtheit der Moleküle zu controliren. Allerdings widerlegen wir hierbei die atomistische Hypothese durch eine chemische Theorie, die sich ihrerseits selbst wieder auf atomistische Anschauungen stützt. Doch ist diese Inconsequenz nur scheinbar, da die Chemie die Atome doch in einer ganz anderen Bedeutung aufzufassen gestattet, als die Mechanistik.

So finden wir denn die vier Hauptsätze der Mechanistik, wonach die Atome absolut unelastisch, träge, vollkommen gleich und wonach auch die Bewegung unzerstörbar sei, im Widerspruch stehend zu anerkannten Thatsachen oder doch zu allgemein als berechtigt und widerspruchsfrei geschätzten Theorien. Aber auch zahlreiche andere Gründe stellen die Berechtigung der Atomistik in Frage. Die Lehre von der atomistischen Zusammensetzung der Körper ist wohl geeignet, die Zusammendrückbarkeit der Körper als eine Annäherung der festen Atome anschaulich zu deuten. Die unabweisbare Folgerung aus dieser Erklärungsweise wäre die Annahme, dass es für jeden Körper eine absolute Grenze gäbe, über welche hinaus eine Volumenverminderung ausgeschlossen wäre. Experimentell ist nun eine solche Grenze niemals festgestellt worden. Vielmehr giebt es Erscheinungen, welche dieser Annahme eher widersprechen würden. Wasser und Weingeist z. B. geben einem noch so grossen Druck kaum merkbar nach, so dass man eine beträchtliche Volumenverminderung für ausgeschlossen, die Grenzen der Zusammendrückbarkeit für erreicht halten sollte. Und doch — mischt man die beiden Flüssigkeiten mit einander, so ist das Volumen der Mischung wesentlich geringer, als die beiden Einzelvolumina zusammengenommen.

Ebensowenig wie für die physikalischen Körper scheint der moleculare Aufbau auch für den hypothetischen Aether erwiesen. Nach der Wellenlehre des Lichtes beruht die Dispersion oder Farbenzerlegung auf der verschiedenen Geschwindigkeit, mit der sich die Strahlen fortpflanzen. Die Mechanik zeigt aber, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Welle allein von dem Verhältniss der Elasticität zu der Dichte des Mediums, keineswegs aber von der Länge der Welle abhängt, also beim Licht nicht durch die Farben beeinflusst wird. Diesen Widerspruch zwischen Wellentheorie und Mechanik beseitigte Cauchy durch den Nachweis, dass bei der Annahme eines molecularen Aufbaues des Aethers die Geschwindigkeiten der verschiedenfarbigen Strahlen sich mit der Wellenlänge ändern müssen. Diese Entdeckung schien die Atomistik mit einem Schlage glänzend zu rechtfertigen, aber unglücklicherweise blieb die Cauchysche Annahme im Widerspruch mit der täglichen Erfahrung. Wäre nämlich die Lichtgeschwindigkeit von der Wellenlänge, also der Farbe, abhängig, so müsste jede Lichtquelle, die weisses oder zusammengesetztes Licht aussendet, uns zunächst roth, dann gelb, grün und schliesslich blau und violett erscheinen. Ein solches Durchlaufen aller Farbennuancen ist aber niemals beobachtet worden, weder bei den Jupitertrabanten, noch bei den Intensitätsschwankungen der jenseits der parallaktischen Grenze liegenden Fixsterne, noch auch bei neu auftauchenden Sternkörpern.

Die mechanische Atomtheorie, mit deren Ausgestaltung einst Du Bois-Reymond die naturwissenschaftliche Erkenntnis des Weltalls für abgeschlossen hielt und die allein eine Erklärung des Weltganzen, selbst der organischen und psychischen Erscheinungen, ermöglichen sollte, kann nach unseren bisherigen Ausführungen nicht den Anspruch für sich erheben, eine gute Theorie zu sein, denn ihr fehlt das erste Erforderniss einer solchen, sich selbst und den Thatsachen nicht zu widersprechen. Aber sollen wir deshalb die Atomtheorie verwerfen oder sogar die Materie für continuirlich halten? Keineswegs, denn die Atomlehre ist auch heute noch das einzige Mittel, die gewaltige Fülle der Erscheinungen unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zusammenzufassen, neue, noch unbekannt Vorgänge und Beziehungen vorauszusagen, die verwickelten Prozesse der Chemie in der anschaulichsten stereometrischen Weise aufzulösen und sie der physikali-

schen Betrachtung zu unterwerfen und so alle Erscheinungen, wenigstens die auf anorganischem Gebiet, mit einem gemeinsamen Bande zu umschlingen. Sie ist die Weltsprache, mit deren Hilfe uns die feinsten, verborgenen und scheinbar ganz räthselhaften Vorgänge im Naturganzen wenn auch nicht erklärt, so doch durch ein uns vom unermesslichen Himmelsgewölbe her bekanntes Bild verständlich und begreifbar gemacht werden. Um einen, wenn auch trivialen, Vergleich zu ziehen, so spielen die Atome etwa dieselbe Rolle wie die Papierfährchen, welche der Meteorologe auf seiner Wetterkarte vertheilt oder die dem Strategen auf der Landkarte und dem Relief die Truppenvertheilung markiren und ihm helfen, den Schlachtplan zu entwerfen und seine Truppen zum ruhmreichen Siege zu führen. Die moderne Naturwissenschaft tritt, wie auch Mach ausführt, „nicht mehr mit dem Anspruch auf, eine fertige Weltanschauung zu sein, sie will nur einer künftigen vorarbeiten“. Es bleibt auch uns nach Fechner „noch ein Platz für den Glauben, der in allen höchsten und letzten Dingen das Wissen ergänzen muss, in den materiellen nicht minder wie in den geistigen“. Einstweilen müssen wir, die wir an die reale Existenz der Atome nicht mehr glauben können, noch wenigstens an dem atomistischen Bilde festhalten, bis wir die Erscheinungen in ihrer ganzen Wahrheit und Klarheit selbst erkennen. Dass wir einmal dazu gelangen werden, dafür bürgt uns die unwiderstehliche Kraft der Wahrheit, die sich, wie auf anderen Gebieten, so auch hier zum endlichen Siege durchdringen wird.

Dr. NORRENBERG. [8206]

* * *

Wasserandrang im Simplontunnel. (Mit zwei Abbildungen.) Bei den Arbeiten im Simplontunnel auf der Südseite trat in der Nacht vom 30. September zum 1. October 1901 im Stollen I (es werden, wie dies eingehend im *Prometheus* X. Jahrgang, Seite 627 ff. geschildert wurde, zwei Parallelstollen ausgeführt, die in gewissen Abständen durch Querstollen verbunden werden) in 4430 m Entfernung vom Tunnelleingang aus den Maschinenbohrlöchern im weissen Marmor ein Wasserzu-

Abb. 414.



Wassereinbruch im Stollen II bei Station 4442.

fluss zu Tage, dessen Ergiebigkeit die Fortsetzung der Stollenvortriebsarbeit einstweilen verhinderte. Um dieselbe wieder aufnehmen zu können, wurde etwa 20 m vor Ort mit der Hochfristung des Stollens um etwa 1 m begonnen, und mit dem ausgebrochenen Gestein eine Abdämmung um den Austritt des Wassers angeschüttet, die einen Teich

bis zur Höhe des austretenden Wassers anstaute, wodurch der Strahl erdrosselt wurde. Auf einer über den Teich gelegten Holzbrücke konnte nun der Förderverkehr und der Vortrieb des Stollens fortgesetzt werden. Auch beim Fortschreiten der Arbeit wurden noch mehrere starke Wasserzuflüsse angefahren, welche die Arbeit sehr er-

Abb. 415.



Wassereinbruch im Stollen II bei Station 4462.

schwerten, bis man vom 22. auf den 23. November bei 4453 m auf Kalkglimmerschiefer stiess, in dem kein Wasserzufluss sich mehr einstellte.

Auch im Stollen II sind sehr viele Wasser führende Spalten angeschlagen worden, aus denen das Wasser meist mit bedeutendem Druck und in erheblichen Mengen austritt. Die der *Schweizerischen Bauzeitung* entnommenen Abbildungen 414 und 415 veranschaulichen zwei solcher Quellen, die durchaus nicht zu den ergiebigsten der angebohrten gehören, bei denen aber allein die Möglichkeit einer photographischen Aufnahme vorhanden war, während bei den mächtigsten Wasserstrahlen ein solcher Versuch ganz aussichtslos blieb. Neue Wasserzuflüsse blieben erst aus, als man auch mit diesem Stollen in Glimmerschiefer stiess.

Auch in einem der Querstollen trat ein Wasserstrahl mit aussergewöhnlich hohem Druck zu Tage, so dass man eine Sprengung der Spalte vornahm in der Hoffnung, durch den so bewirkten grösseren Ausfluss an dieser Stelle eine Verminderung des Wasserandranges an den Stollenörtern herbeizuführen. In dieser Erwartung wurde man getäuscht, denn der Wasserzufluss wurde hier wohl mächtiger, ohne jedoch eine Verminderung vor Ort zu bewirken.

Am 20. October 1901 wurde ein Wasserzufluss im Tunnel von rund 600 l in der Secunde gemessen; ein Messen jeder angeschlagenen Quelle musste aber bald aufgegeben werden, man beschränkte sich deshalb auf das Messen der Gesamtmenge des in den Tunnel strömenden Wassers, die am 7. November rund 1 cbm in der Secunde betrug. Seitdem ist eine Verminderung des Gesamtzuflusses noch nicht eingetreten. Es wurde zwar ein Nachlassen des Zuflusses bei 4430 m im Stollen I beobachtet, aber gleichzeitig vermehrte sich entsprechend der Zufluss im Stollen II.

Die Temperatur der einzelnen Wasserausflüsse liegt zwischen 14 und 17°, jedoch derart, dass jeder Zufluss seine anfänglich gemessene Temperatur bisher unverändert behielt. Hierbei ist die Erscheinung noch nicht erklärt, dass zwei in einem Abstände von 1 m austretende Wasserstrahlen die Temperatur von 14 und 17° von Anfang beibehalten haben. Man glaubt, dass getrennte Spalten, die

auf verschieden langen Umwegen das Wasser heranzuführen, bei dem durch Schnitte und ausgewaschene Canäle viel durchzogenen Gestein kaum angenommen werden können.

[8153]

* * *

Arsengehalt in thierischen Organen. Von besonderem Interesse sind im Hinblick auf die in England vorgekommenen Arsenvergiftungen die Untersuchungen von Gautier über den Arsengehalt thierischer Organe. Nachdem es dem verstorbenen Freiburger Physiologen Professor Baumann gelungen war, das Vorhandensein von Jod in der Schilddrüse nachzuweisen, sind ja fast alle thierischen Organe auf das genaueste analysirt und speciell auf die Anwesenheit anorganischer Körper untersucht worden. Zum Theil beruht auf diesen Untersuchungen die Verwendung der Extracte bestimmter Organe, z. B. der Schilddrüse, für Heilmittelzwecke, welche in den letzten Jahren die Ausbildung eines ganz neuen Zweiges der Heilmittelkunde, die sogenannte Organotherapie, zur Folge hatte.

Gautiers Untersuchung war auf der Beobachtung gegründet, dass bei gewissen Erkrankungen der Schilddrüse eine auffallende Einwirkung auf dieselbe ebenso wie durch Jod auch durch Arsen zu erkennen war. Er untersuchte daher neben der Schilddrüse auch verschiedene andere Organe und thierische Substanzen auf ihren Gehalt an Arsen. So wurden in der Schilddrüse des Schafes 0,5 mg, in der des Schweines 0,7 mg und in der des Menschen sogar 7,5 mg Arsen pro Kilo Substanz gefunden. Ebenso lassen sich in den Brust- und Thymusdrüsen deutlich erkennbare Mengen von Arsen nachweisen, während in Gehirn, Haaren, Haut, Milch und Knochen nur Spuren dieses Elementes gefunden wurden. Ueber die Anwesenheit nicht unbedeutlicher Mengen von Arsen in den Haaren wurde schon früher von Knecht und Dearden berichtet und damit den Angaben von Gautier eine weitere Stütze gegeben. Gautier nimmt an, dass das Arsen in den Organismus durch verschiedene vegetabilische Nahrungsmittel gelangt, z. B. Kohl, Kartoffeln, Rüben u. s. w., in welchen Arsen nachgewiesen worden ist. Es scheint jedoch, dass dieser von Gautier gefundene Arsengehalt thierischer Organe nicht als constant zu betrachten ist und voraussichtlich durch locale Verhältnisse bedingt wird, in so fern die als Nahrungsmittel dienenden Pflanzen auf arsenhaltigem Boden wachsen. Denn nach neueren Untersuchungen von Hödlmoser liess sich wenigstens in den Schilddrüsen vom Menschen, Schwein und Schaf gar kein Arsen oder nur in so geringer Menge nachweisen, dass die Identität desselben zweifelhaft blieb. Die Frage nach dem functionellen Gehalt von Arsen in der Schilddrüse muss somit noch als unentschieden angesehen werden.

E. E. R. [8187]

* * *

Die sogenannten elektrischen Insecten, welche elektrische Schläge erteilen sollen, und von denen der von Linné getaufte elektrische Tausendfüss (*Geophilus electricus*) wohl das zuerst erwähnte ist — später wurden auch „elektrische“ Geradflügler, Wanzen u. a. beschrieben —, empfangen einige Aufklärung durch eine Beobachtung, die R. Haig-Thomas kürzlich in *Nature* mittheilte. Er sah an der Erde eine im Finstern leuchtende Spur, die sich in einer Wellenlinie vorwärts bewegte und hinten in kleine Fünkchen auflöste. Beim Lichte eines Zündhölzchens erkannte er, dass die Lichtfünkchen von rothen Ameisen ausgingen, von denen etwa ein Dutzend einen Tausendfüss (*Geophilus*-Art) verfolgten. Die Quelle der Lichtentwicklung war aber der *Geophilus*,

welcher seine leuchtende Ausscheidung gegen die Angreifer entladen hatte. Der Beobachter ergriff das Thier und warf es in ein Glas mit weiter Oeffnung, wobei es Massen des bläulich leuchtenden Stoffes ausschied. Um sein Entweichen aus dem Glase zu hindern, deckte er die Hand über die Oeffnung und erhielt im Augenblick die Empfindung, als ob er einen schwachen elektrischen Schlag erhalten hätte. Ein herbeigerufener Freund, der dasselbe versuchte, bekam dieselbe Empfindung, und dann liess allmählich das Leuchten nach. Es geht daraus hervor, dass der ausgeschiedene Leuchtstoff zugleich als Vertheidigungsmittel dient und eine ätzende Eigenschaft besitzt, die wie ein elektrischer Schlag empfunden wird. E. K. R. [8170]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Vogel, Wolfgang. *Schule des Automobil-Fahrers*. Mit 100 Abbildungen im Text und 12 Vollbildern. 8^o. (VIII, 189 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,20 M.
- Mello, Carlos de, Prof. *Les lois de la géographie*. Ire étude. I. Introduction générale. II. La géophysique statique. III. Bibliographie systématique de la géophysique. Avec 22 figures dans le texte. gr. 8^o. (VIII, 360 S.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. Preis 10 M.
- Roloff, Dr. Max, Privatdoz. *Elektrische Fernschnellbahnen*. Eine kritische Skizze. Mit 16 Abbildungen. gr. 8^o. (IV, 67 S.) Halle a. S., Gebauer-Schwetschke Druckerei und Verlag m. b. H. Preis 1,35 M.
- Berg, Dr. Alfred. *Die wichtigste geographische Literatur*. Ein praktischer Wegweiser. gr. 8^o. (IV, 75 S.) Ebenda. Preis 0,70 M.
- Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen*. (Ergänzung zu „Stahl und Eisen“.) Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1900. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. I. Jahrgang. gr. 8^o. (XVI, 460 S. m. 77 Abbildungen.) Düsseldorf, A. Bagel. Preis geb. 10 M.
- Revisions-Ingenieur und Gewerbe-Anwalt*. Unabhängige Halbmonatsschrift, insbesondere für Unfallverhütung und Gewerbehygiene, Arbeiterwohlfahrt und Gewererecht, Genehmigung und Feuersicherheit gewerblicher Anlagen (Gewerbepolizeiwesen). Mit dem ständigen Beiblatt: Elektro-Überwachung. Mitteilungen der Prüfungs- und Überwachungs-Anstalt für elektrische Anlagen, Hauptstelle Berlin. Herausgeg. unt. Mitwirkg. namhafter Fachleute von Dr. Werner Heffter, Ingenieur und Gewerbeanw. Jahrgang 1902. Heft 1. Berlin, Selbstverlag des Herausgebers. Preis viertelj. 1 M.
- Neue Metaphysische Rundschau*. Monatsschrift für philosophische, psychologische und okkulte Forschungen in Wissenschaft, Kunst und Religion. Herausgeg. v. Paul Zillmann. Band V. Heft 1. gr. 8^o. (48 S. u. 2 Tafeln.) Gross-Lichterfelde, Verlag des Metaphysischen Hauptquartiers. Preis 1 M., halbj. 6 M.
- Victor, Ernst, Dipl.-Ing. *Die Cyankalium-Laugung von Golderszen*. James Park's „Cyanide Process of Gold Extraction“ frei bearbeitet und vermehrt. Autorisirte Ausgabe. Mit Titelbild, 14 Tafeln und 15 Abbildungen. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 256.) 8^o. (VIII, 206 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 5 M., geb. 5,80 M.