

# PROMETHEUS

## 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<sup>o</sup> 272.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 12. 1894.

### Die strahlende Materie im Lichte moderner Anschauungen.

Von Dr. A. MIETHE.

(Schluss von Seite 164.)

Aus allen diesen Thatsachen, welche sich noch wesentlich vermehren liessen, zog CROOKES eine höchst interessante und wichtige Folgerung, die er als Hypothese dem Wesen der Kathodenstrahlung zu Grunde legte. Um diese Folgerung zu verstehen, und einzusehen, weswegen CROOKES diese Erscheinung strahlende Materie nannte, müssen wir einen kurzen Blick auf die sogenannte kinetische Gastheorie werfen.

Die kinetische Theorie der Gase ist eine Wissenschaft, welche, theils auf scharfsinnigen Experimenten und theils auf Rechnung basierend, die Natur der gasförmigen Körper und die Erscheinungen, welche sich in der Molekularwelt abspielen, zu ergründen sucht. Man hat gefunden, dass in einem Gefäss, welches mit Gas unter gewöhnlichem Drucke erfüllt ist, die einzelnen Moleküle in permanenter Bewegung begriffen sind, die mit zunehmender Wärme an Schnelligkeit zunimmt. Die einzelnen Moleküle stossen dabei, da sie verhältnissmässig einander sehr nahe sind, in sehr schneller Aufeinanderfolge gegen einander, prallen als vollkommen elastische Körper wieder von einander ab und

erreichen jedes einzelne nach einer äusserst grossen Anzahl von Zusammenstössen mit den anderen Molekülen die Gefässwand. Durch die Stösse, welche die Moleküle gegen die Gefässwand ausführen, entsteht der Druck, den das Gas gegen die Wand des Gefässes ausübt. Wenn wir uns nun die Gasmenge innerhalb des Gefässes durch weitere und weitere Evacuation vermindert denken, so wird die Anzahl der Stösse, welche beim Zusammenprallen eines Moleküles mit seinen Concurrenten während der Zeiteinheit vor sich gehen, in dem Maasse abnehmen, wie die Verdünnung wächst. Schliesslich wird ein Zustand theoretisch denkbar sein, in dem die Anzahl der Moleküle eine so geringe geworden ist, dass dieselben häufiger direct gegen die Wandung des Gefässes fahren, als mit ihregleichen zusammenstossen. Wenn die Verdünnung diesen Grad erreicht hat, bewegen sich also die Moleküle innerhalb des ihnen zur Verfügung stehenden Raumes ähnlich wie ein einzelner Ball auf einem Billard, dessen geradliniger Bewegung nur an den Banden des Billards ein Widerstand entgegengesetzt wird. Diesen Zustand, in welchem die Anzahl der Stösse der Moleküle gegen einander verschwindend gering ist gegen die Anzahl der Stösse, welche die Moleküle gegen die Gefässwände ausführen, nennt CROOKES den strahlenden Zustand des

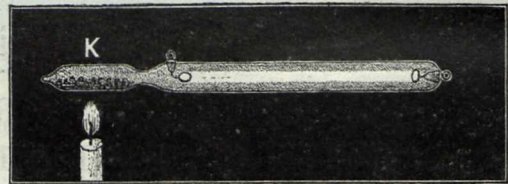


Gases. Denken wir uns nun einen so weit evacuirten Raum als Geisslersche Röhre benutzt, so werden die Moleküle von der negativen Elektrode mit grosser Gewalt abgestossen werden, und zwar senkrecht zu deren Flächen sich mit erheblicher Geschwindigkeit entfernen; sie werden dann, ohne weitere Störungen durch die benachbarten Moleküle zu erleiden, geradlinig bis zur gegenüberliegenden Wand fortfliegen und dort ihre lebendige Kraft in Gestalt von Wärme abgeben. Treffen sie auf dem Wege auf irgend ein Hinderniss, so werden sie dasselbe, falls es nachgiebig ist, vor sich her schieben, falls es starr ist, erwärmen, im ersteren Falle, wie es mit dem Crookesschen Flugrad, im zweiten Falle, wie es mit dem Kalkstückchen oder mit der Platiniridiumlegirung geschah. Man hat gegen diese Anschauung von CROOKES gewichtige Bedenken ins Feld geführt. Unter anderem machte man darauf aufmerksam, dass, wenn thatsächlich das ultraviolette Licht von Körperchen, Molekülen, ausgestrahlt würde, welche sich in reissend schneller Geschwindigkeit von der Kathode zur gegenüberliegenden Glaswand bewegen, dass dann die Farbe dieses Lichtes oder, besser gesagt, die Wellenlänge der einzelnen Linien, die es im Spectrum darbietet, sich nach dem bekannten DOPPLERSCHEN Princip verschieben müssen. Wenn wir also das Spectrum der Geisslerschen Röhre vom negativen Pol aus photographiren, so müssen die Linien verschoben gegen diejenige Lage erscheinen, welche sie zeigen, wenn man von der entgegengesetzten Richtung die Erscheinung aufnimmt. Dieses schwerwiegende Argument ist jedoch widerlegt worden, und zwar durch Lord KELVIN, welcher zeigte, dass man auf Grund der Wärmeentwicklung, die die Kathodenstrahlung erzeuge, auf eine Geschwindigkeit der Moleküle schliessen müsse, die nicht gross genug sei, um sich auf diese Weise durch Verschiebung der Spectrallinie zu offenbaren. Die Hypothese von CROOKES schien daher allen Einwendungen gegenüber unanfechtbar und hat als solche noch bis in die jüngste Zeit hinein gegolten. Die epochemachenden Versuche von HERTZ jedoch und noch mehr die von LENARD haben bewiesen, dass auch diese Hypothese, wie so viele andere geistreiche und fruchtbare Hypothesen vor ihr, der Wahrheit nicht entsprach, dass hingegen der Träger der elektrischen Erscheinung in den Crookesschen Röhren nicht sowohl die Moleküle des sehr verdünnten Gases, sondern vielmehr der Aether selbst ist, und dass daher diese Erscheinung in äusserst nahe Beziehung mit der Ausbreitung des Lichtes selbst tritt.

Diese wichtige Untersuchung wollen wir jetzt näher besprechen. CROOKES hatte nach-

gewiesen, dass zur Erzeugung der strahlenden Materie ganz bestimmte Bedingungen nothwendig waren. Die Kathodenstrahlen traten erst auf, wenn die Druckverminderung innerhalb der Geissleröhre eine gewisse Höhe erreicht hatte. Die Erscheinung zeigte sich in ihrer vollen Reinheit, wenn der Druck etwa  $\frac{1}{1000000}$  Atmosphäre betrug. Aber wenn man durch künstliche Mittel jedes Gasmolekül aus der Röhre entfernte, so dass ein absolut luftleerer Raum entstand, so hörte die Erscheinung wieder auf, denn der luftleere Raum war nicht im Stande, als Leiter des elektrischen Stromes zu dienen. Unsere nachstehende Abbildung 89

Abb. 89.



versinnlicht die Methode, welche CROOKES angewandte, um diese letztere Thatsache zu beweisen. An einer gewöhnlichen Geissleröhre war seitwärts der Gefässtheil *K* angeschmolzen, der mit einigen Stückchen reinen Aetzkalis gefüllt wurde, nachdem man die Röhre mehrere Stunden lang von Kohlensäure hatte durchströmen lassen. Es wurde dann die Röhre gasleer gepumpt, wobei die letzten Spuren der Kohlensäure, welche man durch keine Pumpe entfernen kann, begierig von dem Aetzkali aufgenommen werden, so dass thatsächlich ein gasleerer Raum in der Röhre entsteht. Versuchte man nun zwischen den Polen das bekannte Kathodenlicht zu erzeugen, so gelang dies nicht, der leere Raum war absolut unfähig, die Elektrizität zu leiten. Wenn man aber durch eine untergesetzte Flamme den Raum bei *K* erwärmte, so stellte sich alsbald das Kathodenlicht ein, begleitet von intensiver Fluorescenz der Gefässwände, weil das Aetzkali Spuren von Wasserdampf von sich gab, die genügten die Erscheinung hervorzurufen. Es schien somit, als wenn der Crookessche Zustand an einen bestimmten Zustand des gasigen Inhaltes der Röhre gebunden sei. Weder bei hohem Drucke, noch bei absoluter Leere entstand die Erscheinung. Schon HERTZ sprach aber die Vermuthung aus, dass es möglich sein müsse, die Kathodenstrahlen durch irgend eine trennende Wand hindurch zu führen, dass es also irgend eine dünne Schicht geben müsse, welche geeignet sei, die Kathodenstrahlen hindurch zu lassen, und so die Möglichkeit gewonnen werden könne, ihr Verhalten in einem andern Raume als innerhalb des Crookesschen Vacuum



zu studiren. Wir sahen bereits, dass die Glaswände der Geisslerschen Röhre das Kathodenlicht definitiv abschneiden. LENARD hat durch glänzende Versuche gezeigt, dass es sehr wohl möglich ist, die Kathodenstrahlen durch eine dünne, aber trotzdem gasdichte Schicht hindurchdringen zu lassen. Als am besten für diesen Zweck geeignet erwiesen sich äusserst dünne Blättchen von Aluminium, wie sie die Goldschläger in einer Stärke von  $\frac{2}{1000}$ — $\frac{3}{1000}$  mm herzustellen vermögen. Solche Blättchen sind absolut gasdicht und können auch bei genügend kleinem Durchmesser dem Drucke der äusseren Atmosphäre widerstehen. Wenn man also eine Geisslersche Röhre auf der dem negativen Pol entgegengesetzten Seite mit einem hermetisch aufgesteckten Metalldeckel verschliesst, in diesen Metalldeckel eine 2—3 mm grosse Oeffnung bohrt und diese Oeffnung wiederum durch das Aluminiumblättchen verschliesst, so ist nach genügender Evacuierung die Möglichkeit gegeben, eine etwaige Verbreitung der Kathodenstrahlen in einem andern als dem Crookeschen Raume zu constatiren. Thatsächlich ergab sich die höchst wunderbare Erscheinung, dass die Kathodenstrahlen, durch das Aluminiumblättchen hindurchdringend, sich in dem mit Luft unter gewöhnlichem Drucke angefüllten Raume jenseits des Aluminiumblättchens verbreiteten. Mit Hülfe der photographischen Platte oder auch mit Hülfe eines mit einem fluorescirenden Körper getränkten Papierstückchens konnte man die austretenden Strahlen nachweisen und auch ihre Verbreitungsweise im Luftraum genau studiren. Als Fluorescenzkörper bediente sich LENARD des Pentadecyl-Paratolyl-Ketons. Die wichtigste und nächstliegende Folgerung aus diesem Versuch war die, dass zwar die strahlende Materie nur unter bestimmten, von CROOKES genau festgesetzten Bedingungen entstehe, dass sie aber, einmal entstanden, nicht an den Crookeschen Raum gebunden ist, sondern innerhalb der gewöhnlichen Luft sich fortpflanzt. Diese Erscheinung ist ein directer Beweis dafür, dass wir es bei der strahlenden Materie nicht mit einem Phänomen zu thun haben, welches durch Vermittelung des verdünnten Gases zu Stande kommt, sondern vielmehr mit einer directen Wellenbewegung des Aethers rechnen müssen, ähnlich wie sie im Lichte uns vorliegt.

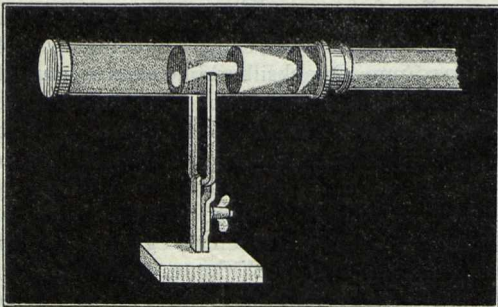
Ehe wir auf diese Consequenz näher eingehen, wollen wir einige Eigenthümlichkeiten dieser neuen strahlenden Materie im gewöhnlichen Luftraum betrachten. Luft unter gewöhnlichem Drucke wird von den Kathodenstrahlen nur etwa 23 mm tief durchdrungen, dann werden sie absorhirt, und zwar verhält sich die Luft

den Kathodenstrahlen gegenüber nicht wie ein durchsichtiger Körper, etwa wie Glas oder Wasser dem Lichte gegenüber, sondern sie verhält sich wie ein halbdurchsichtiger Körper, etwa wie eine trübe Flüssigkeit oder Milchglas. Dies kann man dadurch nachweisen, dass man mit Hülfe der photographischen Platte oder des Fluorescenzpapieres den Strahlengang in der Nähe der Oeffnung und in etwas grösserer Entfernung untersucht. Man findet dann, dass derselbe sich nicht in Form eines Cylinders, sondern vielmehr kegelförmig ausbreitet, ebenso wie sich das Licht in einer trüben Flüssigkeit nicht mehr geradlinig, sondern nach allen Richtungen hin fortpflanzt. Wenn man die Luft, in welche die Crookesche strahlende Materie austritt, mehr und mehr verdünnt, so nimmt die Trübung derselben für die neue Erscheinung ab, und zu gleicher Zeit wächst das Durchdringungsvermögen der strahlenden Materie in dem widerstrebenden Gase. Bei einem Drucke von 0,019 mm Quecksilberhöhe kann man die Strahlen bis auf 140 cm von der Oeffnung verfolgen. Anders verhält sich Wasserstoff. Wasserstoff unter gewöhnlichem Drucke lässt die Strahlen schon über 10 cm weit eindringen, und in einer Verdünnung von 0,164 mm durchläuft das Kathodenbüschel schon einen Weg von 130 cm. Wenn man mit Hülfe der Wirkung, die der Strahlenkegel auf ein fluorescirendes Papier ausübt, dessen Durchmesser in verschiedener Entfernung von der Oeffnung und unter Anwendung verschiedener Gase und verschiedener Drucke misst, so gewinnt man dadurch ein Urtheil über die „Trübheit“ des Gases, wenn man sich so ausdrücken darf, der Kathodenstrahlung gegenüber. Hierbei findet sich das merkwürdige Gesetz: wenn man die Gasarten so ordnet, dass jede nachfolgende eine geringere Trübung zeigt als die vorhergehende, so hat man sie zugleich nach ihrem specifischen Gewichte geordnet, so dass also für alle Gase, gleiches specifisches Gewicht vorausgesetzt, wie es sich durch verschiedene Drucke herstellen lässt, die Trübung dieselbe ist, mit anderen Worten, dass die Trübung nicht sowohl von der Natur des Gases als von der Masse und Massenhaftigkeit der Moleküle abhängt. Noch interessanter ist eine andere Beobachtung von LENARD, welche das Verhalten der strahlenden Materie dem Magneten gegenüber kennzeichnet. Unsere umstehende Abbildung 90 zeigt rechts die Crookesche Röhre, durch deren Aluminiumdiaphragma das Kathodenlicht hindurchströmt und dann noch mehrere Blenden mit kreisförmigen Oeffnungen passirt, bis schliesslich ein cylindrisches Strahlenbüschel austritt. Wenn man zu beiden Seiten der Bahn dieses Strahlenbüschels einen Magneten anbringt, so wird das Strahlenbüschel in der in der Figur sichtbaren Weise gebrochen,



und zwar zeigt sich eine höchst merkwürdige Erscheinung. Ganz gleichgültig, in welchem Gase sich das Strahlenbüschel fortsetzt und unter welchem Drucke dieses Gas steht, so ist die Ablenkung, immer dieselbe Crookessche Röhre und denselben Magneten vorausgesetzt, stets die gleiche. Wenn man aber den Druck in der Crookesschen Röhre verändert, in welchem das Kathodenlicht entsteht, so verändert sich die Ablenkung, die dasselbe durch den Magneten erfährt. Man sieht also, dass man es gewissermaassen durch Veränderung des Druckes in der Crookesschen Röhre mit verschiedenen Sorten von Kathodenstrahlung zu thun bekommt, die sich dem Magneten gegenüber ebenso verschieden verhalten, wie das verschiedenfarbige Licht einem Prisma gegenüber,

Abb. 90.



so dass also die unter verschiedenem Drucke entstandenen Kathodenstrahlungen sich sehr wohl mit verschiedenfarbigem Lichte vergleichen lassen. Man muss annehmen, dass sich in dem Aether, welcher die Magnetpole umgiebt, die gleichen magnetischen Störungen abspielen, welche Art von Kathodenstrahlung auch diesen Raum passirt, dass aber die Ablenkungen, welche diese magnetischen Deformationen im Aether dem Crookesschen Licht ertheilen, von dessen Natur und Entstehung abhängen.

Man sieht, dass hier eine neue Erscheinung von einer jetzt noch vollkommen unübersehbaren Wichtigkeit entdeckt worden ist, die vielleicht eine neue Beziehung zwischen Elektrizität und Licht lehrt. In jedem Falle aber hat durch diese Untersuchungen, welche die CROOKESSCHEN Hypothesen über den Haufen geworfen haben, die Werthschätzung, welche die kinetische Gastheorie genoss, einen energischen Stoss bekommen, denn gerade die CROOKESSCHEN Versuche, welche die Wirkung bewegter Moleküle in ihrer einfachsten Form deutlich zu zeigen schienen, waren eine der besten Stützen dieser Theorie. Man sah in der höchst verdünnten Crookesschen Röhre die Moleküle gewissermaassen bei ihrer einfachsten Arbeit, man konnte ihre Energie und ihre lebendige

Kraft gewissermaassen messen, sinnlich fühlen. Ihre Energie schien sich in Wärme umzusetzen, ein augenfälliger Beweis vorhandener Kräfte, als die blosse Druckänderung, die man unter der Wirkung der Wärme nachweisen kann. Ob die neue Erscheinung, die durch die Arbeiten von HERTZ und LENARD entdeckt wurde, sich in irgend eine Weise mit bekannten Erscheinungen verknüpfen wird, und ob sie weiteres Licht in den jetzt so rege gesuchten Zusammenhang zwischen elektrischen, magnetischen und Lichtwellen bringen wird, muss abgewartet werden. Jedenfalls verdienen diese Erscheinungen weiteren Kreisen bekannt zu werden als ein thatsächlicher Beweis von dem rastlosen Fortschritt auf diesem so dunklen, aber sowohl für die Physik wie für die Philosophie so äusserst interessanten Gebiet der Kenntniss des Aethers. [3673]

### Panzer und Panzergeschoss.

Der Panzer hat in seinem Wettstreit mit dem Geschütz in so fern eine Ueberlegenheit über das letztere erlangt, als an seiner harten Oberfläche die Geschosse zu zerschellen pflegen, ohne ihn zu durchschlagen. Selbst dann, wenn die Geschosse in den Panzer tiefer eindringen, pflegen sie doch meist zu zerbrechen. Um Nickelstahlplatten, oder reine Stahlplatten, deren Stirnseite nach dem HARVEYSCHEN oder einem andern Verfahren gehärtet worden, zu durchschliessen, bedarf es Geschütze verhältnissmässig grossen Kalibers, das etwa der Dicke der Panzerplatte gleichkommt, weil die grösseren Geschosse eine verhältnissmässig grössere Festigkeit besitzen als die kleineren Durchmessers. Das hat zu einer gewissen Unsicherheit in der Beurtheilung des Durchschlagsvermögens der Geschosse geführt, welche nicht besteht, wenn es sich um das Durchschliessen von Schmiedeeisen- oder Verbundplatten handelt, weil durch diese die Geschosse in der Regel hindurchgehen, ohne zu zerbrechen oder ihre Form zu verändern. Daher besteht diesen Panzern gegenüber ein klares Verhältniss, man weiss, wie dicke Platten von Geschossen gewissen Kalibers durchschlagen werden, wenn ihre Auftreffkraft bekannt ist. Das ist heute anders. Aus den Erfahrungen zahlreicher Schiessversuche wissen wir, dass Stahlplatten auftreffenden Geschossen einen sehr viel grösseren Widerstand entgegensetzen, und wir wissen auch, dass wir zur Bezwingung des letzteren einer grösseren Auftreffkraft bedürfen, aber wie gross diese Kraft in jedem einzelnen Falle sein muss, darüber haben sich Regeln noch nicht aufstellen lassen. Daran sind die Artilleristen gehindert worden, weil die Panzertechniker noch immer



nicht fertig und über die Regeln nicht einig sind, nach denen die Panzerplatten hergestellt werden sollen. Nicht nur in den einzelnen Ländern, auch in den einzelnen Fabriken sind verschiedene chemische Zusammensetzungen des Stahls und Herstellungsweisen der Panzerplatten im Gebrauch. Amerikaner und Engländer bevorzugen die Oberflächenhärtung der Stirnseite, theils nach dem HARVEYSchen, theils nach dem TRESIDDERSchen Verfahren (s. *Prometheus* IV, S. 233 ff.), wollen aber bessere Erfolge mit reinem Kohlenstahl als mit Nickelstahl erzielt haben, ja, manche ihrer Fachleute behaupten, der Zusatz von Nickel habe durchaus nicht die ihm angerühmte festmachende Eigenschaft, er schade mehr, als er nütze, jedenfalls sei das theure Nickelmetall in Panzerplatten entbehrlich. KRUPP hat dagegen aus Nickelstahl Panzerplatten von ausserordentlicher Widerstandsfähigkeit hergestellt. Die Art ihrer Herstellung und chemischen Zusammensetzung ist nicht bekannt, die Beschaffenheit der Schusslöcher lässt jedoch darauf schliessen, dass sie keine Oberflächenhärtung erhalten haben, wahrscheinlich aber in Oel gehärtet sind. Die österreichische Panzerfabrik in Witkowitz scheint ein ähnliches Herstellungsverfahren für ihre Panzerplatten mit günstigem Erfolg anzuwenden. In Frankreich dagegen, dem Geburtslande des Stahl- und Nickelstahlpanzers, will man die besten Erfolge mit einem Zusatz von Nickel und Chrom bei einem bestimmten Kohlenstoffgehalt des Stahls erzielt haben. Die Art der Mischung dieses „Specialstahls von ST. CHAMOND“ wird jedoch geheim gehalten. Wie neuerdings bekannt wurde, sind mit Panzerplatten aus solcher Legirung, die eine Oberflächenhärtung nach dem HARVEYSchen oder einem ähnlichen Verfahren erhielten, bei Schiessversuchen zu Gâvres Erfolge erzielt worden, durch die alle anderen, die irgendwo mit Panzerplatten erreicht wurden, weit übertroffen sind. SCHNEIDER in Creuzot, der die ersten Nickelstahlplatten herstellte, rühmt vor allem seinen Nickelstahl, und die Werke von Châtillon-Commentry betrachten das Härten oder Köhlen der Panzerplatten und Panzergeschosse aus bestimmter Stahlsorte im Bleibade als ihre Besonderheit. Genug, die Franzosen behaupten, heute an der Spitze der Panzerplattentechnik zu marschiren! Die Amerikaner haben von sich die gleiche Meinung, und die Engländer sind überzeugt, hinter keinem Lande zurückzustehen. KRUPP behauptet gar nichts, hatte aber in Chicago beschossene Panzerplatten bis zu 40 cm Dicke ausgestellt, die den Neid aller Panzerfabrikanten erregten. Die Oesterreicher wollen nun gar durch einen Vergleichsschiessversuch gegen sechs Panzerplatten aus verschiedenen Fabriken, der Ende vorigen Jahres bei Pola stattfand, festgestellt haben, dass ihre

Witkowitz Fabrik die besten Panzerplatten, bessere als KRUPP, VICKERS, CAMMELL u. s. w. liefert. Wer hat nun Recht? Lassen wir Jeden in seinem Glauben, den besten Panzer zu besitzen, der ihm den sichersten Schutz gegen die verderbenbringenden Geschosse des Feindes gewährt und in dessen Hut er unbesorgt seine höchste Kraft zur Vertheidigung seines Vaterlandes entfalten und einsetzen kann! Einstweilen ist man trotzdem allerwärts bemüht, seinen Panzer zu verbessern, denn Jeder ist überzeugt, dass die Metallurgen und Techniker noch Besseres leisten werden.

Ausserdem werden wir zugeben müssen, dass die Zeit für eine parteilose Entscheidung darüber, welcher Panzer der beste, d. h. der widerstandsfähigste sei, noch nicht gekommen ist, weil es uns noch an einem zuverlässigen Maassstab zur Bestimmung seiner Widerstandsgrösse fehlt. Diese Behauptung mag manchen unserer Leser überraschen, weil er der Meinung ist, dass wir in unseren Geschützen nicht nur den naturgemässen, sondern auch einen solchen Maassstab besitzen, der in jeder Beziehung dazu vortrefflich geeignet ist. Allerdings, die Geschütze an sich wohl, aber nicht die Geschosse! Auch unsere besten Panzergeschosse besitzen nicht diejenige Widerstandsfähigkeit, die zum Durchschlagen des Panzers erforderlich ist; denn wenn sie dieselbe besässen, würden sie beim Auftreffen auf den Panzer nicht zerschellen. Im Zerbrechen der Geschosse wird aber ein erheblicher Theil der ihnen vom Geschütz, d. h. von der Pulverladung, mit auf den Weg gegebenen Arbeitskraft verbraucht. Wie gross diese ihrem eigentlichen Zweck entzogene Kraftmenge ist, wissen wir nicht, und so kommt es, dass wir auch nicht wissen, ob die dem Geschoss ertheilte lebendige Kraft, die wir durch Messen seiner Fluggeschwindigkeit genau bestimmen können, zum Durchschlagen des Panzers ausreicht oder nicht. Oder umgekehrt, welche Durchschlagskraft, d. i. die auf den Centimeter des Geschossumfanges oder auf den Quadratcentimeter des Geschossquerschnitts bezogene lebendige Kraft, zum Durchschlagen der Panzerplatte erforderlich, wie gross also deren Widerstandvermögen ist. Solange das Geschoss nicht unzertrümmert durch den Panzer hindurchgeht, fehlt uns jener Maassstab. Zwar sind die Geschossfabrikanten unablässig bemüht, die Geschosse zu verbessern, aber jenes Ziel ist, so anerkennenswerth die Fortschritte auch sein mögen, noch nicht erreicht.

In jüngster Zeit ist nun aber eine im ersten Augenblick so märchenhaft klingende Kunde von Panzergeschossen durch englische Zeitschriften (*The Engineer, Engineering* u. a.) verbreitet worden, dass man kaum geneigt sein würde, ihr Glauben zu schenken, wenn der Name ihres



Urhebers, des Capitän TRESIDDER, nicht für dieselbe bürgte. Auf dem Schiessplatz zu Ohta bei St. Petersburg wurden kürzlich von den Sheffielder Firmen CAMELL und BROWN nach dem HARVEY-Verfahren gehärtete Panzerplatten von 15 und 25 cm Dicke aus einer 15 cm-Kanone L/45 mit Granaten beschossen, die theils nach dem Patent HOLTZER in der russischen Fabrik von PUTILOFF, theils nach einem besonderen, geheim gehaltenen Verfahren gefertigt waren. Dem Schiessversuch hat als Vertreter der Firma BROWN der Capitän TRESIDDER beigewohnt, vor dem man zwar die geheimen Geschosse zu verbergen suchte, der aber doch so viel erkennen konnte, dass diese Geschosse gewöhnliche Granaten waren, deren Spitze man mit einer Kappe aus Eisen oder Stahl bedeckt hatte.\*) Während nun die HOLTZER-Granaten — geschmiedete und gehärtete Gussstahlgeschosse mit Chromstahlspitze, die, nebenbei bemerkt, von vorzüglicher Beschaffenheit waren, wie die spätere Untersuchung lehrte — die Platte nicht durchschlugen und zerbrachen, sind die Kappengeschosse mit grossem Kraftüberschuss durch die Platte glatt hindurch gegangen, ohne ihre Form zu verändern, und erst 1000 m hinter dem Ziel liegen geblieben. Da beide Geschossarten die Panzerplatte mit genau gleicher lebendiger Kraft trafen, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die Kappengeschosse nur durch die ihnen aufgesetzte Kappe zum Durchschlagen der Panzerplatte befähigt worden sind. Die der Geschossspitze genau angepasste Kappe hatte nach der Schätzung TRESIDDER'S 11—12 cm Höhe, an der Spitze etwa 12 mm Dicke, die sich nach dem Rande zu auf etwa die Hälfte abschwächte. Die Russen nannten diese Geschosse „magnetische“, und TRESIDDER vermuthet, dass diese Bezeichnung gewählt worden war, weil die Kappe durch magnetische Anziehung am Geschoss gehalten wurde.

Wie ist nun der überraschende Erfolg der Kappengeschosse zu erklären? *The Engineer* (vom 9. November 1894) erklärt die Geschossarbeit im Panzer als die Wirkung schnell sich wiederholender elastischer Stösse des Geschosses gegen den Panzer, wobei die Kappe gewissermaassen als Puffer dient. Die „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens“, herausgegeben vom Hydrographischen Amte in Pola, Heft XI, erinnern zum Vergleich an die bekannte Thatsache, dass es unter Umständen gelingt, mit einer Talgkerze ein Brett zu durchschliessen. Sind hierbei indessen gewisse Umstände nicht erfüllt, so staucht sich die Kerze vor dem Brett

\*) *Notes on Armour Plates and their Behaviour under Fire*, by Captain TRESIDDER. Published by the Royal Engineers Institute, Chatham, and sold by W. and J. Mackay & Co., Chatham.

zu einem Klumpen zusammen, natürlich ohne es zu durchdringen. Professor MACH in Prag, der diese Erscheinung wissenschaftlich untersucht hat, erklärt ihr Gelingen davon abhängig, dass die beim Auftreffen auf das Brett hervorgerufene Längenschwingung die ganze Kerze durchlaufen haben muss, bevor die letztere auch eine viertel Querschwingung vollziehen und damit eine Ausbauchung bewirken konnte. Aehnliche Vorgänge mögen sich auch im Geschoss abspielen, dessen Kappe den Anprall zuerst aufnimmt und wahrscheinlich die dadurch hervorgerufenen Längenschwingungen auf das Geschoss derart überträgt, dass sie dasselbe bereits der ganzen Länge nach durchlaufen haben, bevor Querschwingungen entstehen, die ein Zerbrechen des Geschosses zur Folge haben können. Von den jetzt sicher nicht ausbleibenden Untersuchungen dieser interessanten Erfindung werden wir weitere Aufklärung wohl erwarten dürfen.

Ob das Kappengeschoss aus wissenschaftlichen Studien hervorging, oder sein Entstehen nur zufälliger Beobachtung und glücklicher Uebertragung oder irgend welchem andern Umstande verdankt, und wer sein glücklicher Erfinder ist, darüber ist bis jetzt noch nichts bekannt geworden. Wir könnten hier nur wiederholen, was der Herausgeber dieser Zeitschrift am Schluss seiner fesselnden Rundschau über den Luftentstauber, den Cyclon, auf S. 110 der Nr. 267 so schön gesagt hat. Auch beim Kappengeschoss ist in der denkbar einfachsten Weise erreicht worden, was den bedeutendsten Fachmännern in der Alten und Neuen Welt bisher nicht gelingen wollte. Die Sache ist für das Kriegswesen von so ausserordentlicher Wichtigkeit, dass ohne Zweifel in allen Ländern bereits Versuche mit Kappengeschossen eingeleitet sind. Wenn sie bestätigen, was bis jetzt über die Wirkung der Kappengeschosse bekannt wurde, dann wird das Geschütz auch in die Stellung zum Panzer wieder zurücktreten, die es vor der Erfindung der gehärteten Stahlpanzer einnahm; dann haben wir im Geschütz auch den Maassstab wiedergewonnen, mit dem wir das Widerstandsvermögen der Panzer messen können. Der russische Versuch hat den Beweis geliefert, dass die zum Zerbrechen des Geschosses verbrauchte Kraft ausreichte, das Geschoss die Panzerplatte und ihre Holzunterlage ganz durchdringen und noch 1000 m weiter fliegen zu lassen.

J. CASTNER. [3707]

### Kryostaz, eine in der Wärme erstarrende Mischung.

Die Feuilletons der Tagesblätter durchlief kürzlich folgende, wohl zuerst in der *National-Zeitung* enthaltene Notiz: „Ein räthselhafter



Körper, den die an wunderbaren Erscheinungen so reiche neuere Chemie vorführt, ist eine Substanz, welche den Namen Cryostase erhielt und die aus gleichen Theilen Phenol, Kampher und Saponin besteht, zu welcher Mischung ein wenig Terpentinöl gesetzt wird. Der hierdurch entstehende Körper besitzt die erstaunliche Eigenschaft, im Gegensatz zu allen anderen bekannten Körpern, in der Kälte flüssig zu werden und in der Wärme zu erstarren. Eine grosse Familie von Körpern kennt man ja schon lange, welche bei niederen Temperaturen flüssig, in der Hitze fest werden, es sind dies die Eiweissstoffe; aber wenn Eiweiss einmal fest geworden ist, so ist kein Aufenthalt in der Kälte vermögend, das Gerinnsel wieder zu verflüssigen, wie es eben bei der Cryostase der Fall ist.“

Im wesentlichen ist diese Angabe richtig bis auf die Verwechslung von Saponin mit Zapon oder Zaponlack, d. h. einer Auflösung von Nitrocellulose oder Celluloïd oder Collodiumwolle in Amylacetat und Amylalkohol oder Aceton. Auch nannte der Entdecker, C. E. HELBIG, den Körper, den er in Nr. 11 der *Pharmaceutischen Centralhalle* vom 15. März 1894 (S. 154) beschrieb, nicht Cryostase, sondern Kryostaz, von τὸ κρύος, der Frost, und στάζειν, träufeln. Die Bereitung ist ungemein einfach; die Herstellung gelingt nicht, wenn die Flüssigkeit, welche durch Berührung von Kampher mit fester Carbonsäure entstand, bereits einige Tage alt geworden war, ehe der Zusatz von Zapon erfolgt. — Das Flüssigwerden tritt beim Abkühlen auf 0° C. ein, bis — 70° nimmt die Flüssigkeit nach der Beobachtung von LÜBBERT zu. — Man kann den Schmelzpunkt des Kryostaz hinaufdrücken, wenn man atmosphärische Luft einwirken lässt. Man erhält so beispielsweise ein Kryostaz, welches schon bei Stubenwärme flüssig wird. Beim Aufbewahren im verschlossenen Glase trat in  $\frac{3}{4}$  Jahren keine wahrnehmbare Aenderung ein.

Ueber die chemische Constitution des neuen Körpers wurden noch keine Vermuthungen\*) ausgesprochen. Mehreres deutet aber darauf hin, dass ein verwickelter Vorgang der sonderbaren Erscheinung zu Grunde liegt. Besonders Interesse nimmt daran die physikalische Chemie. Diese schliesst bekanntlich auf das Molekulargewicht eines Stoffes aus der Erniedrigung, die der Erstarrungspunkt einer Flüssigkeit durch Auflösen einer bestimmten Menge dieses Stoffes erleidet.

Als praktische Verwendung nahm der Entdecker (a. a. O.) die Verwerthbarkeit des Kryostaz

\*) Das beschriebene, sehr auffallende Verhalten dürfte wohl auf die Bildung und den Wiederzerfall lockerer chemischer Verbindungen aus den Bestandtheilen der complicirten Mischung zurückzuführen sein. Red.

bei Construction von Thermostaten in Aussicht, insbesondere bei selbstthätigen Heiz- und Weckvorrichtungen in der Gärtnerei und Landwirthschaft. Doch stört hierbei die Eigenschaft des Kryostaz, bei Berührung mit der Luft zu zerfliessen. Dieser Nachtheil kommt nicht zur Geltung bei Verwendung zum Einbetten feiner anatomischer, zoologischer oder botanischer Präparate, welche dadurch leichter versendbar werden. Da Kryostaz selbst im geronnenen Zustande wasserhell (mit einem Stich ins Gelbliche) bleibt, so lassen sich auch Sammlungsgefässe ohne Beeinträchtigung der Wahrnehmbarkeit des Inhalts damit füllen. HELBIG. [3698]

### Die statistischen Maschinen von Hollerith.

Mit vier Abbildungen.

Die Regierung der Vereinigten Staaten zu Washington zeichnet sich aus durch die ausserordentliche Sorgfalt und Vollkommenheit, mit welcher sie alle allgemeinen Verhältnisse des ungeheuren Staatencomplexes, den sie repräsentirt, feststellt und wissenschaftlich verarbeitet. Die Berichte der verschiedenen zu diesem Zwecke errichteten und mit den reichsten Mitteln ausgestatteten Aemter sind wahre Muster sorgfältigster Arbeit. Es ist dies um so eher möglich, weil die dortige Regierung ausser der Vertretung nach aussen und einiger ihr besonders zugewiesener Gegenstände (wie z. B. des Münzwesens und der Postverwaltung) sich mit den eigentlichen Verwaltungsangelegenheiten des grossen Landes gar nicht zu beschäftigen braucht, indem diese von den einzelnen Staaten behandelt und in oft sehr verschiedenartiger Weise erledigt werden.

Zu den mehr wissenschaftlichen Aufgaben, deren Erfüllung der Regierung in Washington zugewiesen ist, gehört unter Anderm auch die Volksstatistik des ganzen Landes. Die in den verschiedenen Staaten bei den zeitweilig wiederholten Volkszählungen aufgenommenen Listen wandern nach Washington, um dort weiter verarbeitet zu werden. Die Volkszählung selbst erfolgt in sehr viel gründlicherer Weise, als in irgend einem europäischen Staate. Es werden Fragen der verschiedensten Art an die gezählten Personen gerichtet und die erhaltenen Antworten werden genau in die Listen eingetragen. Als nun im Jahre 1890 die Listen der letzten grossen Volkszählung eintrafen, entstand die grosse Frage, wie man das ungeheure, die genauen Lebensverhältnisse von 63 Millionen Menschen repräsentirende Material genau und mit einer gewissen Garantie für Fehlerfreiheit weiter verarbeiten wolle, ohne doch eine Zeit auf diese Arbeit zu verwenden, welche das Erscheinen der fertigen Statistik auf einen Termin



verschöbe, wo sie schon längst wieder obsolet geworden sein würde. Für die Beantwortung dieser Frage wurde ein Preis ausgeschrieben. Es gingen drei Lösungen ein, von denen zwei nur unwesentliche Verbesserungen an dem bisherigen Arbeitssystem repräsentirten, während die dritte, von HOLLERITH eingereichte, die Lösung auf ganz neue Art, nämlich durch Maschinenarbeit erstrebte. Es war leicht einzusehen, dass dieses System nicht nur die Arbeit selbst auf weniger als die Hälfte verkürzte, sondern auch die Möglichkeit von Irrthümern auf ein Minimum reducirte. Man zögerte daher nicht, Mr. HOLLERITH den Preis zuzuerkennen und sein System so rasch als möglich einzuführen. Nachdem sich dasselbe glänzend bewährt hatte, folgte Canada sehr bald dem Vorbild der Vereinigten Staaten. Heute hat die Maschine auch schon in vielen europäischen Staaten Eingang gefunden. Zuerst

adoptirte  
Oesterreich

dieselbe,  
dann folgten  
Frankreich  
und Italien.  
In Deutsch-  
land wird sie  
bei Anfertigung der  
Zollstatistik  
verwendet.

Ihre Benutzung wird  
sich gewiss  
verallgemeinern, da sie  
nicht nur zu

dem Zwecke dienlich ist, für den sie ursprünglich erfunden wurde, sondern sich für die verschiedenartigsten grossen und complicirten Zähl- und Registrir-Arbeiten verwenden lässt und vielfacher Modifikation fähig ist.

Ueber die Einrichtung der Maschine wurde Näheres durch die vorjährige Ausstellung zu Chicago bekannt. Dort arbeiteten, wie auch schon der Herausgeber dieser Zeitschrift in seinen „Transatlantischen Briefen“ mitgetheilt hat, mehrere dieser Maschinen in dem so ausserordentlich interessanten Palaste der Vereinigten Staaten-Regierung, und die Art und Weise ihrer Construction und Bethätigung wurde Jedem, der sich dafür interessirte, auf das bereitwilligste gezeigt und erklärt.

Die Maschine von HOLLERITH erinnert in gewisser Beziehung an den mechanischen Webstuhl von JACCARD. Wie dieser die Maschine zwingt, das durch gelochte Karten repräsentirte Muster anzuerkennen und zu reproduciren, so kann auch die Maschine von HOLLERITH ihre

Arbeit erst beginnen, nachdem die Ergebnisse der Zählung in einer solchen Weise umgeschrieben sind, dass die Maschine sie lesen und weiter verarbeiten kann. Vermuthlich wird man daher bei der nächsten Zählung gleich von vornherin die Listen in dieser Weise aufstellen und so sich das bei der letzten Zählung noch erforderliche Umarbeiten ersparen.

Die Aufstellung der für die Maschine dienlichen Listen erfolgt in der Weise, dass auf einem Kärtchen, welches für jede auf die zu stellenden Fragen mögliche Antwort einen bestimmten Raum enthält, diese Räume, soweit sie den gegebenen Antworten entsprechen, durchlocht werden, während das Papier unverletzt bleibt überall da, wo die Angaben nicht dem Ergebniss der Zählung entsprechen. Es sind z. B. für die Feststellung des Alters der Bevölkerung die Alterszahlen von 5 zu 5 Jahren steigend auf dem Kärtchen vorgesehen, also 5,

10, 20, 25,

30, 35 u. s. w.

Ist nun beispielsweise

Jemand 23

Jahre alt, so

wird die

Stelle 25,

welche für

alle Personen

zwischen 20

und 25 Jahren bestimmt

ist, durch-

locht, wäh-

rend die übrigen

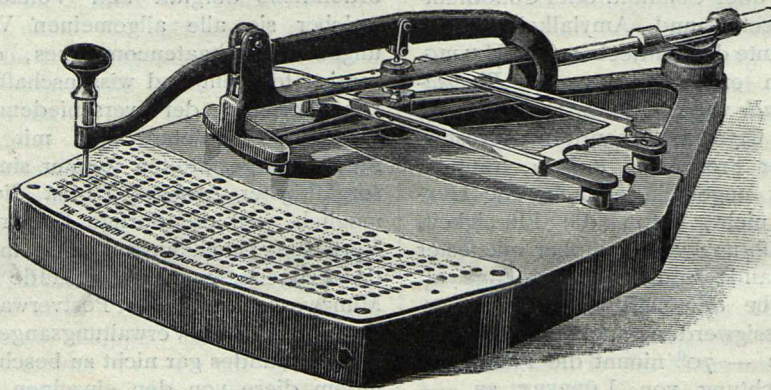
Zahlen

intact blei-

ben. Es finden sich ferner neben einander drei

Stellen, welche die Menschen entweder als ledig oder als verheirathet oder als verwittwet repräsentiren. Je nachdem nun das gezählte Individuum eines oder das andere ist, wird die betreffende Angabe durchlocht. Damit nun die Löcher stets genau an die richtige Stelle fallen, was für die weitere Arbeit der Maschine von grosser Wichtigkeit ist, wird das Durchlochen mit der in unserer Abbildung 91 dargestellten kleinen Maschine vorgenommen. Diese hat in ihrer Einrichtung gewisse Beziehungen zum Pantographen. Sie trägt vorne eine Metalltafel, auf welcher alle die verschiedenen Antworten markirt und mit einer kleinen Vertiefung versehen sind. Das herzustellende Kärtchen ist viel kleiner als diese Tafel und wird in den rückwärts sichtbaren Rahmen eingeschoben. Bewegt man nun den Drücker an seinem Hebel hin und her, so wird für jeden Druck desselben durch den rückwärts thätigen Perforator ein Loch in das Kärtchen gestossen. Das fertige Kärtchen beantwortet

Abb. 91.



Der Perforator.

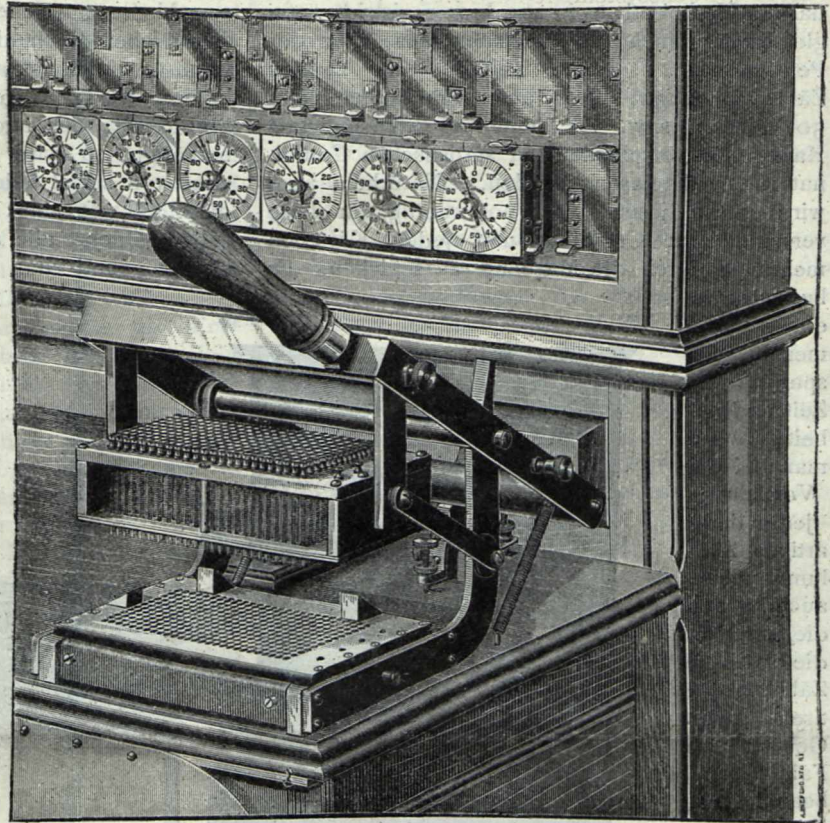


also alle bei der Zählung stellbaren Fragen mit „Ja“ durch ein rundes Loch, mit „Nein“ durch unverletztes Papier. Geübte Arbeiter oder Arbeiterinnen (denn solche werden zu diesem Zwecke in Washington hauptsächlich verwendet) können je nach ihrer Geschicklichkeit und der Anzahl der gestellten Fragen 100 — 300 solche Kärtchen stündlich herstellen.

Sobald nun auf diese Weise der Fragebogen in einer Schrift vorliegt, welche die eigentliche Zählmaschine zu lesen vermag, kann diese ihr Werk beginnen. Mit einem einzigen Hebeldruck liest die Maschine (s. unsere Abb. 92) alle Angaben der Zählkarte und bucht sie, ohne dass ein Fehler sich einschleichen könnte. Dies kommt auf folgende Weise zu Stande. Wie in der Abbildung deutlich zu sehen ist, wird durch den Hebel ein ganzes System von elastisch befestigten Stiften niedergedrückt. Wo nun diese in dem untergelegten Kärtchen auf ein Loch treffen, da durchdringen sie dasselbe, wo aber volles Papier ihnen entgegensteht, werden sie gehoben, indem sie sich auf das Papier stützen. Es ist dies deutlich ersichtlich aus unserer Abbildung 93, welche die Thätigkeit einiger Stifte sowohl im einen wie im andern Falle vorstellt. Nun entspricht aber in der Metallplatte, auf der das Kärtchen liegt, jedem Stift ein Grübchen, welches einen Tropfen Quecksilber enthält. Auch ist jeder Stift und jedes Grübchen

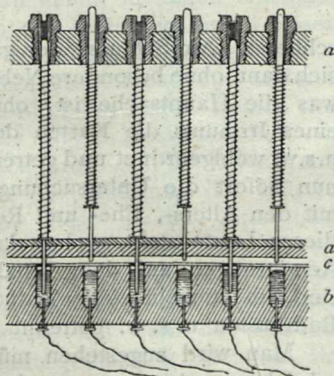
mit einem elektrischen Leitungsdraht verbunden. Wo also ein Loch im Kärtchen das Eindringen des Stiftes in das Quecksilber gestattet, da

Abb. 92.



Die Zählmaschine.

Abb. 93.



Stromcontacte der Zählmaschine.  
a bewegliche Platte, b feste Platte,  
c perforirte Zählkarte.

wird ein elektrischer Strom geschlossen, welcher die Räder eines der Zählwerke auslöst, welche in der gleichen Anzahl am Apparate angebracht sind, in der Fragen zur Beantwortung stehen. Es gelingt so bei einiger Uebung leicht, 1000 bis 1200 Kärtchen pro Stunde zu verarbeiten und ihre sämtlichen Angaben gewissenhaft zu buchen.

Wenn nun auch schon das bis jetzt Geschilderte einen gewaltigen Fortschritt gegenüber dem alten schwerfälligen System der Buchung bedeutet, so lässt sich doch mit Hülfe dieser Zählmaschine noch viel mehr und Besseres erreichen. Die Statistik erkennt ihre Hauptaufgabe darin, die gewonnenen Zahlen in einen gewissen Zusammenhang unter sich zu bringen. So genügt es z. B. nicht bloss zu wissen, wie viele Menschen in der ganzen Bevölkerung verheirathet sind, sondern es ist viel interessanter zu erfahren, wie sich das Verheirathetsein auf die verschiedenen Lebensalter, Geschlechter, Beschäftigungen, Wohnsitze u. dgl. vertheilt. Auch hierfür weiss unsere Maschine Rath. Es ist nämlich

wird ein elektrischer Strom geschlossen, welcher die Räder eines der Zählwerke auslöst, welche in der gleichen Anzahl am Apparate angebracht sind, in der Fragen zur Beantwortung stehen. Es gelingt so bei einiger Uebung leicht, 1000 bis 1200 Kärtchen pro Stunde zu verarbeiten und ihre sämtlichen Angaben gewissenhaft zu buchen.

Wenn nun auch schon das bis jetzt Geschilderte einen gewaltigen Fortschritt gegenüber dem alten schwerfälligen System der Buchung bedeutet, so lässt sich doch mit Hülfe dieser Zählmaschine noch viel mehr und Besseres erreichen. Die Statistik erkennt ihre Hauptaufgabe darin, die gewonnenen Zahlen in einen gewissen Zusammenhang unter sich zu bringen. So genügt es z. B. nicht bloss zu wissen, wie viele Menschen in der ganzen Bevölkerung verheirathet sind, sondern es ist viel interessanter zu erfahren, wie sich das Verheirathetsein auf die verschiedenen Lebensalter, Geschlechter, Beschäftigungen, Wohnsitze u. dgl. vertheilt. Auch hierfür weiss unsere Maschine Rath. Es ist nämlich



durch geeignete Verbindung der Leitungsdrähte verschiedener Zählwerke mit einander möglich, dieselben dazu zu bringen, dass sie nur gemeinsam arbeiten. Man kann z. B. durch eine solche Combination ein Zählwerk so einstellen, dass es Verheirathetsein nur dann registriert, wenn gleichzeitig auch das Kärtchen das Alter der Person zu 25 Jahren angiebt, ein zweites Zählwerk reagiert bloss auf Verheirathete von 30 Jahren u. s. w. So können von den gleichen Karten die verschiedensten statistischen Combinationen abgelesen werden. Natürlich aber wird es für diesen Zweck nothwendig, für diese verschiedenen Combinationen jedes Kärtchen mehrmals durch die Maschine zu schicken. Es

bedeutet nun eine ungeheure Ersparniss an Zeit und Arbeit, wenn man bei der Vornahme jeder derartigen Zählung sogleich auch schon die Karten für die nächste Zählung sortiren kann. Gesetzt den Fall, es wird beabsichtigt, nach der ersten allgemeinen Buchung aller gewonnenen Zahlen eine Registrirung in dem Sinne

folgen zu lassen, dass nun die verschiedenen Volksrassen gesondert gezählt und zugleich nach ihrem Alter gebucht werden sollen, so liegt natürlich eine enorme Vereinfachung darin, wenn schon bei der ersten Arbeit die gebrauchten Kärtchen für Weisse abgeschieden werden von denen für Neger, diese wieder von denen für Chinesen u. s. w. Das ist nun von Hand gar nicht zu erreichen, denn es hiesse doch dem menschlichen Auge zu viel zumuthen, mit der genannten Schnelligkeit bloss aus der Stellung der Löcher in den der Maschine entnommenen Kärtchen ohne Fehler festzustellen, ob die Karte einem Weissen, Neger oder Chinesen zugehört. Auch diesem Bedürfniss hat der Erfinder durch eine ebenso einfache als sinnreiche Vorkehrung abgeholfen. Es ist dies ein kleiner Nebenapparat, die Sortingbox, welche in unserer Abbildung 94

neben der Hauptmaschine stehend dargestellt ist.

Die Sortingbox besteht aus einem kleinen, auf Füßen stehenden, in Fächer getheilten Kästchen. Jedes Fach ist durch einen Deckel verschlossen, welcher leicht beweglich ist. Ein elektrischer Mechanismus öffnet diesen Deckel, wenn er vom Strom durchkreist wird. Verbinden wir z. B. ein solches Fach mit dem Stromkreis, der auch das Zählwerk für Neger bethätigt, so wird der Deckel dieses Faches ganz von selbst jedesmal dann auffliegen, wenn die Zählkarte eines Negers durch den Apparat geht, während alle anderen Fächer geschlossen bleiben, und das Gleiche kann eingerichtet

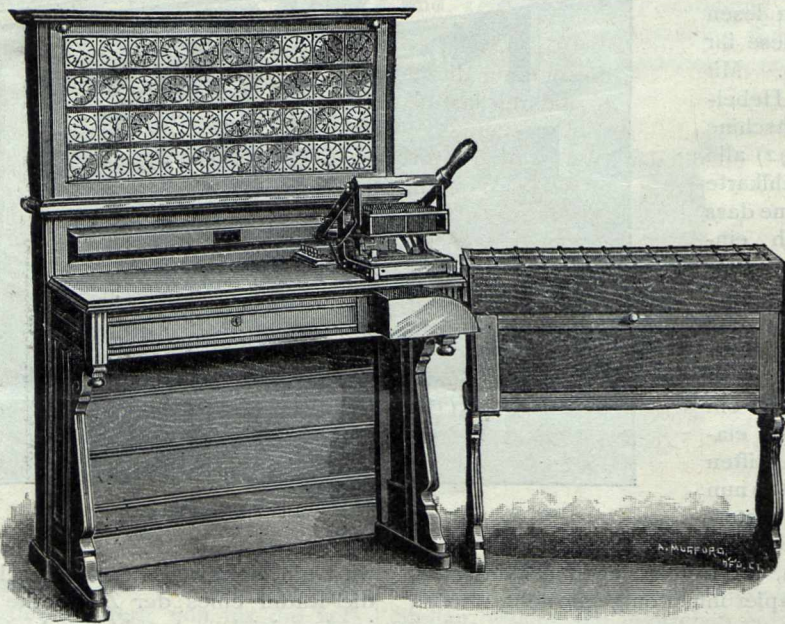
werden für Indianer, Chinesen u. s. w. Die Arbeiterin braucht also jedesmal, wenn sie eine Karte dem Zählapparat entnimmt, dieselbe nur in das Fach zulegen, dessen Deckel gerade offen steht. Beim Zurückziehen der Hand stösst sie ganz von selbst an den Deckel, welcher zufällt und daseben benutzte

Fach wieder schliesst. Am Schlusse der ganzen Arbeit finden sich dann ohne besondere Nebenanstrengung und, was die Hauptsache ist, ohne die Möglichkeit eines Irrthums die Karten der Neger, Chinesen u. s. w. wohlgeordnet und getrennt vor, und es kann nun sofort die Untersuchung beginnen, wie es mit den Alters-, Ehe- und Religionsverhältnissen dieser Leute steht, wobei dann lediglich einige Aenderungen auf dem Schaltbrette erforderlich sind, um nunmehr wieder Katholiken, Protestanten, Buddhisten u. s. w. getrennt zu halten.

Man wird zugestehen müssen, dass die beschriebenen Apparate zu den sinnreichsten gehören, welche je erdacht worden sind, und wird mit Staunen erkennen, wie ausserordentlich weit die Unterstützung selbst geistiger Menschenarbeit durch Maschinen getrieben werden kann.

S. [3656]

Abb. 94.



Zählmaschine mit Sortingbox.



## Wüstenbildung.

Von THEO SEELMANN.

(Schluss von Seite 173.)

Blicken wir jetzt zurück auf die Factoren, die in der Wüste wirken, so ergeben sich als zerstörende Kräfte die Gewittergüsse, die Besonnung, die Verwitterung und der Wind. Die drei ersteren Kräfte arbeiten dem Winde vor, der da, wo sie gewaltet haben, mit um so grösserem Nachdruck einsetzt, und der darum als die Hauptursache für die Wüstenbildung anzusehen ist. Der Wind ist nicht an bestimmte Bahnen gebunden, er kann überall wirken, Tag und Nacht, jahraus jahrein.

Dass diese Kräfte thatsächlich die Entstehung der Wüsten veranlasst haben, ergibt sich aus den verschiedenen seltsamen Gestaltungen des Wüstengebiets, die sich nur durch die Einwirkung dieser Factoren erklären lassen.

Eine besonders auffällige Erscheinung in dem gebirgigen Theil der Wüste sind die kesselartigen Thäler. Rings von steilen Wänden umgeben, lassen sie durch Nichts errathen, wie die Massen, die diese Thäler einst ausgefüllt haben, weggeführt worden und wo sie geblieben sind. Ein treffendes Bild von diesen Rundthälern giebt G. EBERS. „Der Weg vom Gharandelthal“, schreibt er, „nach dem Tepise-thal führt durch mehrere mässig grosse runde Flächen, welche amphitheatralisch von nackten, weisgelben Felsen und Wällen von Sand und Gestein rings geschlossen sind. Viele von diesen steilen Kesselwänden ist man aus der Ferne für Menschenwerk zu halten geneigt. Sie schliessen die Arena in ihrer Mitte derartig ab, dass man sich, wie Sinbad der Seefahrer im Diamantenthale, vergeblich nach einem Ausgang umsieht. Zieht man weiter, so findet sich freilich überall nach einem mässigen Ansteigen der Ausweg. Wie der Faden in einem Rosenkranz von Kugel zu Kugel, so leitet der Weg von einer umwallten Rundfläche zur anderen. Jede Viertelstunde führt ein neues, freilich dem vorigen gleichendes abgeschlossenes Bild vor unsere Augen.“ Nach ihrer Form hat J. WALTHER, dessen Studien wir die Erklärung der Wüstenbildung verdanken, diese Thäler Circusthäler genannt. Das Auffallende an ihnen ist, wie schon angedeutet, der Umstand, dass man ein tiefes Loch im Gebirge beobachtet und doch nicht den Weg sieht, auf dem das fehlende Gesteinsmaterial herausgeschafft worden ist. Das Wasser ist, da es an die Schwerkraft gebunden ist, nicht im Stande, aus einem rings umschlossenen Thal Gesteinsschutt zu entfernen. Anders der Wind, der überall hin gelangen und seine Kraft entfalten kann. Der Wind ist es denn auch in der That, der in der Wüste solche Riesen-

gruben ausgräbt, der Wind, der an keine Schwerkraft gebunden ist, der das verwitterte Material da herausholt, wo er es findet, und der es dahin trägt, wo seine Kraft erlahmt. Besonnung, Verwitterung, Ausnagung vertiefen anfänglich eine flache Mulde im Granitgebiet. Je tiefer sich allmählich diese Kräfte in den Felsen eingraben, desto mehr wird ihre Thätigkeit gesteigert, und wo bei uns der so gebildete Schutt liegen bleiben würde, da stellt sich in der Wüste der Wind ein, wirbelt lustig in den Kessel hinein und hebt Alles hoch in die Luft, was er gelockert findet.

Die abtragende Kraft, die sofort jedes lose Körnchen mit sich fortnimmt, ist es auch, die den Gebirgsbildungen der Wüste eine ungewöhnliche Steilheit und Zerrissenheit verleiht. In Europa bildet der Granit sanft gerundete Kuppen, in der Wüste zeigt er sich in einer Zerrissenheit und Spitzengliederung, die ohne Gleichen ist und oft zu äusserst phantastischen Formen Veranlassung giebt. „Etwa in der Mitte des Thals des Schachs“, schreibt O. FRAAS, „bildet der bröckelige, weiche Granit auf mehr als eine Stunde Weges phantastische Formen, nicht bloss Säcke, Vollkugeln und Hohlkugeln, Brillen u. s. w., sondern wirklich überraschende Thiergestalten und Physiognomien. Man braucht seine Phantasie gar nicht anzustrengen, so sieht man einen Elefantenkopf, Affen, Panther, Kamele und dergleichen, Formen, die offenbar seit Jahrhunderten die Aufmerksamkeit aller Vorüberziehenden auf sich gezogen haben.“

Eine andere eigenartige Form der Bodengestaltung sind die sogenannten Zeugen. Es sind dies Erhebungen von verschiedener Grösse, die ungefähr die Gestalt einer Pyramide haben, deren Spitze man glatt abgeschnitten hat. Man hat ihnen den Namen Zeugen deshalb gegeben, weil sie als Marksteine dafür Zeugnis abgeben, wie weit sich früher die Tafelgebirge der Wüste ausgedehnt haben. Es giebt Zeugen von 50 m Höhe bis herab zu 20 cm Höhe. Ganze Fels-hänge setzen sich aus kleinen und grossen Zeugen zusammen, ganze Flächen sind mit Miniaturzeugen bedeckt. Endlich finden sie sich in allen Entwicklungsstufen, solche, die noch durch eine Brücke mit einer breiteren Terrasse zusammenhängen, leiten hinüber zu allein stehenden Sockeln. Die Zeugen werden überall da angetroffen, wo eine weichere Gesteinsschicht von härteren Felsbänken eingeschlossen wird. Nehmen wir an, dass eine Felsmasse aus weicherem Gestein besteht, das ungefähr in der Mitte von einer härteren Felsbank wagerecht durchzogen wird, so wird der Wind das über dieser Bank lagernde Gestein so lange abtragen, bis er zu dieser harten Fels-schicht gelangt, die seinem Wirken einen Halt gebietet. Wir werden dann einen emporragenden Felsstock haben,



der oben glatt abgeschnitten ist, d. h. die Form eines Zeugen zeigt. Je nachdem die harte Felschicht tiefer oder höher das Gestein durchsetzt, wird dann die Höhe des Zeugen geringer oder grösser sein.

Die seltsamsten Proben für die in der Wüste wirkenden Kräfte sind die Säulengänge, die man vielfach in den Felswänden beobachtet. Sie lassen sich am besten mit einem Tunnel vergleichen, der gleichlaufend mit einer Felswand in ihrem Innern dahinzieht und durch rundliche Lücken mit der Aussenwelt in Verbindung steht. Der schon erwähnte Forscher J. WALTHER hat Säulengänge gefunden, deren Gang etwa 30 cm hoch, deren Fenster 20 cm hoch und 5 bis 10 cm breit waren, aber auch solche, deren Tunnel 1 m hoch,  $\frac{1}{2}$  m breit, deren Fenster 80 cm hoch und 30 bis 40 cm breit waren. In oft regelmässigen Abständen durchbrechen diese Fenster die Felswände, um sich zu einem gemeinsamen Gange hinter der Felsrinde zu verbinden, und mit Unterbrechungen lassen sich diese Säulengänge an langen Felsbänken ziemlich weit verfolgen. Ganz hohe Sandsteinwände sind kilometerlang von solchen Höhlen und Gängen unterminirt und zeigen alle Stufen der Bildung und des Verfalls. Wir haben uns ihre Entstehung so vorzustellen, dass die Verwitterung an gewissen Punkten einsetzen konnte, dass sie, je mehr sie sich in die Felsen hineinfraß, desto mehr dem Wind Material schuf, das er forttragen konnte, so dass die einzelnen Hohlräume immer näher an einander rückten, die Zwischenwände im Innern schliesslich durchbrochen wurden und sich so die langen Tunnelgänge bildeten.

Nicht weniger sonderbar als diese Säulengänge sind die sogenannten Pilzfelsen. In ihrer Form grossen Hutpilzen ähnlich, ragen diese Kalksteinfelsen bis zu einer Höhe und Breite von 5 m über dem Erdboden empor. Der Felsstiel zeigt das weisse Kalkgestein, darüber wölbt sich der braune Hut, der mit seinem fast 1 m breiten Rande, der vielfach gezackt ist, über den Stiel hervorragt. Auch die Pilzfelsen lassen die Thätigkeit des Windes bei ihrer Entstehung unschwer erkennen. Während sich auf dem Hute eine härtere, schwarze Rinde gebildet hat, die dem Wind Widerstand leistet, konnte dieselbe an den Seiten, wo der Wind kräftiger angreift und stets neue Theilchen abweht, nicht entstehen. Die Folge davon war, dass vereinzelt aufragende Felsen immer an der Seite angenagt werden mussten, so dass ihr Fuss allmählich dünner und dünner wurde und schliesslich die Stielform annahm, während der Kopf, der dem Wind eine weniger günstige Angriffsfläche darbot, seinen Umfang beibehielt oder doch nur viel langsamer sich verkleinerte.

Wir haben bis jetzt immer nur die Wirkung des Windes in so fern berücksichtigt, als er die

gelockerten Steintheilchen fortträgt und dadurch die Zerstörung und Zerkleinerung des Gesteins befördert. Allein er macht seinen Einfluss auch noch in anderer Weise geltend, nämlich durch das Sandgebläse, mit dem er auf alle ihm entgegenstehenden Hindernisse einwirkt. Denn all den feinen Flugsand, den der Wind aufhebt, schleudert er unaufhörlich gegen das Gestein, gegen das er aufrifft, und schleift und sprengt dadurch kleinere Gesteintheilchen heraus. Ebenso wirkt der Flugsand auf die schon zerkleinerten Steinstücke auf dem Boden der Wüste ein. Wenn ein starker Wind über die Wüste dahinstreicht, dann ist der ganze Boden lebendig, überall kriecht der Sand in schlangenartigen Windungen über die Kiesflächen, überall schlängeln sich die kleinen Sandgerinne zwischen den Kieseln hindurch, um sich bald zu gabeln, wenn ihnen Widerstände entgegen-treten, bald sich aber auch wieder zu vereinen. Auf diese Weise setzt also der Wind sein begonnenes Werk fort und führt eine weitere Abschleifung und Zerreibung des Gesteins herbei.

Alle die geschilderten Bodengestaltungen lassen sich nur erklären durch die Einwirkung der angeführten Factoren und vornehmlich des Windes, nicht aber durch das Wasser. Indem diese Kräfte die gelockerten Felsmassen immer mehr und mehr zerkleinern, werden diese endlich in ihre Bestandtheile aufgelöst, so dass sich schliesslich das Bild darbietet, wie wir es in der Kieswüste oder Sandwüste zu sehen gewöhnt sind. [3564]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

GOETHE war unstreitig einer der vielseitigsten und begabtesten Menschen, die je gelebt haben. Er war der grösste deutsche Dichter, aber er war auch ein sinniger Naturforscher. Auch auf anderen Gebieten war er wohlverfahren, sein universelles Wissen, verbunden mit seinem hohen Scharfblick, befähigte ihn, viele Aussprüche zu thun, deren ganze Bedeutung und Tragweite erst die Nachwelt erkannt hat. In dieser Beziehung wird er nur von SHAKESPEARE übertroffen, aber er theilt mit dem grossen Britten das beneidenswerthe Loos, dass nur diejenigen seiner Aussprüche hervorgehoben und citirt werden, welche sich später überraschend bewahrheiteten. Die Prophezeiungen aber, die nicht in Erfüllung gingen, wurden ähnlich wie die der Wetterkundigen der Vergessenheit übergeben. Und doch hat auch GOETHE, wie viele andere grosse Geister, durch manchen Ausspruch bewiesen, dass er ein echtes Kind seiner Zeit war und unfähig, all das Neue vorher-zusehen, was nach ihm die Zukunft bringen sollte. Ein solcher Ausspruch GOETHE'S, in dem er ganz und gar das Zukünftige verkannt hat, mag als Einleitung unserer heutigen Rundschau dienen.

Die Meisten, welche „Dichtung und Wahrheit“ gelesen haben, sind wohl theilnahmlos über einen Satz hinweggehuscht, der sich im zehnten Buche findet, da



wo GOETHE seinen von Strassburg aus unternommenen Besuch bei STAUFF, dem in der Nähe von Saarbrücken hausenden *philosopho per ignem*, beschreibt. Er erzählt: „Hier fand ich eine zusammenhängende Ofenreihe, wo Steinkohlen abgeschwefelt und zum Gebrauch bei Eisenwerken tauglich gemacht werden sollten; allein zu gleicher Zeit wollte man Oel und Harz auch zu Gute machen, ja sogar den Russ nicht missen, und so unterlag den vielfachen Absichten Alles zusammen.“

Wie absprechend äussert sich unser GOETHE über den armen STAUFF, und doch war in diesem Falle der Letztere der Seher und nicht der vergötterte Dichterst. Die Idee, welcher STAUFF vor nun mehr als hundert Jahren seine Arbeit und sein Vermögen opferte, war eine typische Idee des neunzehnten Jahrhunderts, eine Idee, die heute glanzvoll ihre Auferstehung gefeiert hat und zur Quelle ungeheuren Wohlstandes geworden ist. Die Realisirung der „vielfachen Absichten“, denen nach GOETHE'S Ansicht „Alles unterlag“, ist heute vollaufgelungen und bereichert den nationalen Wohlstand alljährlich um viele Millionen, und wenn STAUFF einen Fehler begangen hat, so war es nur der, dass er eine Idee fasste, für welche seine Zeit noch nicht reif war.

Nicht in der Kokerei allein, nein, in der gesammten chemischen Industrie sind die „vielfachen Absichten“ die Quelle unserer grossen Erfolge geworden, man kann mit Recht sagen, dass eine chemische Fabrikation irgend welcher Art heute nur dann lebensfähig ist, wenn sie ohne Nebenproducte arbeitet, wenn sie sich so einrichtet, dass Alles, was durch die Wechselwirkung der Ingredienzien eines Processes erzeugt wird, auch tatsächlich seine nutzbringende Verwerthung findet. Wenn sie dieser Bedingung gerecht wird, dann ist eine chemische Industrie aber auch nicht nur lebensfähig, sondern sie wird regelmässig für ihre Schöpfer zur Quelle des Reichthums.

Es lag im Geiste des achtzehnten Jahrhunderts, bei Betrachtung von Gewerben zu unterscheiden zwischen werthvoll und werthlos. Das Werthvolle war zu gewinnen, das Werthlose zu beseitigen. Der Geist des neunzehnten Jahrhunderts hat den Begriff der Werthlosigkeit aus seinem Wörterbuche gestrichen, er verlangt, dass das, was noch keinen Werth besitzt, einer passenden Verwerthung zugeführt werde, und diese neue Auffassung ist es, welche unser Jahrhundert zu dem der Industrie gemacht hat. Es sei uns vergönnt, an dem gewählten Beispiel die Wandlung der Anschauungen schrittweise zu verfolgen.

Die Versuche STAUFFS fallen in die Zeit, wo man sich allerorten in England, Frankreich und Deutschland, mit der Kohlschwelerei beschäftigte. Auf die Geschichte der einzelnen Versuche wollen wir nicht eingehen. Das Wesentliche dabei ist, dass sie sammt und sonders immer nur auf Gewinnung eines Productes, dasselbe sei nun Koke oder Gas, ausgingen und die Nebenproducte beseitigten, mit einziger Ausnahme STAUFFS, der, wie GOETHE es so treffend ausdrückt, „vielfache Absichten“ verfolgte. Wohl hätte auch er mehr im Sinne seiner Zeit gehandelt, wenn er zunächst bloss auf ein Product sein Augenmerk gerichtet hätte, das beweist der Erfolg seiner glücklicheren Nebenbuhler, von denen einzelne die Kokesfabrikation, andere die Gasindustrie ins Leben riefen, zwei Gewerbe, deren jedes gewaltige Erfolge erzielte, die aber noch viele Jahrzehnte unvermittelt neben einander bestehen sollten.

Es war zunächst die Gasfabrikation, welche ihre Nebenproducte und unter diesen den in ungeheuren

Mengen sich ansammelnden Theer mehr und mehr als eine Last empfand. So begannen denn in den vierziger und fünfziger Jahren die Bestrebungen, diesen Theer in irgend einer Weise zu Nutze zu machen. Wie aus diesen Bestrebungen, welche glücklicher Weise zusammenfielen mit dem wunderbaren Aufschwung der wissenschaftlichen chemischen Forschung, schliesslich die Industrie der Anilinfarbstoffe hervorging, das ist zwar so oft erzählt worden, dass man die alte Geschichte fast für abgedroschen halten könnte, wenn sie nicht für den Chemiker immer und immer ihren wunderbaren Reiz behielte.

Nie hat ein Ereigniss stattgefunden, das so sehr die alte, tiefe Sage vom Phönix, der aus seiner eigenen Asche geboren wird, zur Wahrheit gemacht hat, wie diese Wiedergeburt glänzender Blumenfarbstoffe aus der Kohle von Gewächsen, die vor Jahrmillionen in der Tropensonne einer vormenschlichen Weltepoche geblüht haben; und wie der junge Phönix in wenigen Stunden zum königlichen Vogel heranreift, so entfaltet auch die neu geschaffene Farbenindustrie in überraschend kurzer Zeit ihre Schwingen und wächst sich aus zum stolzesten und vornehmsten Zweige der gesammten chemischen Technik. Wir reden nicht in Metaphern, wenn wir sagen, dass in den wenigen Jahren ihres Bestehens die Farbenindustrie die gesammte civilisirte Welt in ein neues strahlendes Prunkgewand gekleidet hat. Die Älteren unter uns wissen sich noch zu erinnern, wie grau in Grau die unmittelbare Umgebung unserer Väter war. Die Farbenfreudigkeit der Neuzeit ist nicht allein hervorgerufen worden durch das liebevolle Studium des Kunstgewerbes farbenniger Nationen, sie wäre nicht möglich gewesen, wenn nicht die moderne Technik synthetisch uns die Mittel geschaffen hätte, unsern neuerworbenen bessern Geschmack auch wirklich zu bethätigen.

Grösser und grösser wird unsere Farbenindustrie. Immer tiefer dringt sie ein in unser Leben, bis schliesslich der Zeitpunkt kommt, wo ihr das Rohmaterial zu mangeln beginnt. Die Gasindustrie ist nicht mehr im Stande, genug des einst so sehr geschmähten Nebenproductes, des schwarzen, stinkenden Theeres, herbeizuschaffen, aus dem der glänzende Regenbogen der künstlichen Farbstoffe emporgestiegen ist, und nun ist der Punkt erreicht, wo der Gedanke des längst vergessenen STAUFF zeitgemäss geworden ist. Wenn die Gasfabrikation aus ihrem verhältnissmässig geringen Verbrauch an Kohle die Theermengen zu erzeugen vermochte, die genügten, um eine grosse Industrie ins Leben zu rufen, wie viel mehr Theer muss da bei zweckmässiger Einrichtung der Arbeit in der Kokerei gewonnen werden können, deren Verbrauch an Kohlen ein unvergleichlich viel grösserer ist. Und so beginnen denn aufs neue die alten STAUFFSchen Versuche, „die zusammenhängenden Ofenreihen“, an die uns GOETHE erinnert, feiern ihre Auferstehung, immer und immer wieder werden sie umgebaut und verändert, bis endlich „die vielfachen Absichten“ glücklich erreicht sind.

Nun erst, wo man sieht, welcher Aufwand an Erfindungsgeist, Erfahrung, wissenschaftlicher Durchführung und *last not least* Capital selbst in unserer polytechnischen Zeit erforderlich war, um das Problem zu lösen, nun erst erkennt man, wie gross, wie schwierig die Aufgabe war, die STAUFF sich gestellt hatte. Vor hundert Jahren besaßen wir noch nicht die Mittel zur Lösung einer solchen Aufgabe, und selbst ein Grösserer als STAUFF wäre dieser unterlegen. Aber nicht mit überlegenem Spott, wie einst der Gewaltige von Weimar, nein mit



wehmüthiger Bewunderung blicken wir zurück auf den Mann, der in so früher Zeit einen so fein durchdachten chemischen Gedanken zu fassen vermochte, an dessen Verwirklichung er zu Grunde ging. Hätte GOETHE nicht seiner gedacht, er wäre heute vergessen. Von dem Wirken STAUFFS uns Nachricht gegeben zu haben, ist GOETHES Verdienst, um dessentwillen wir ihm gerne verzeihen wollen, wenn er als ein Kind des achtzehnten Jahrhunderts nicht einzudringen vermochte in einen Gedanken, der nichts Anderes war, als eine Frühgeburt des neunzehnten.

WITT. [3735]

\* \* \*

**Grosse Dampfkessel-Explosion.** Inhaltlich einer der jüngsten Nummern des *American Machinist* hat am 11. October d. J. auf den hinsichtlich ihrer geographischen Lage nicht näher bezeichneten, aber jedenfalls in den Vereinigten Staaten liegenden HENRY CLAYSchen Steinkohlengruben eine gewaltige Dampfkessel-Explosion stattgefunden, indem 27 von 36 erst drei Jahre alten, durch eine gemeinsame Dampfleitung verbundenen Kesseln in die Luft flogen und unter ihren sowie des Kesselhauses Trümmern vier Todte, zwei schwer und vier leicht Verwundete begruben.

Je drei dieser 36' (0,914 m) weiten und 42' (12,8 m) langen einfachen Walzenkessel waren über einem Roste in einem gemeinsamen Mauerwerke vereinigt; die Heizfläche jedes einzelnen derselben berechnet sich nach vorstehenden Maassen zu etwa 24 qm, die normale Betriebs-Dampfspannung betrug 90  $\mathcal{L}$  pro  $\square''$  oder ca. 6,3 kg pro qcm. Die Mantelbleche sollten nach Bestellung bei einreihig genieteter Längsnaht  $\frac{5}{16}''$  (7,94 mm) dick sein und hätten demnach bei guter Qualität und entsprechender Ausführung der Kesselschmiede-Arbeiten auch nach den bei uns geltenden Grundsätzen für die vorhandene Beanspruchung genügt.

Das Blechmaterial war aber, wie der Bericht sagt, „shoddy“ und die Blechdicke stellenweise nur  $\frac{1}{32}''$  (0,79 mm)! In Folge dessen barst der eine Eckkessel und ihm folgte rasch nach einander unter furchtbarem Krachen eine ganze mit ihm durch die Dampfleitung verbundene Reihe von 26 weiteren Kesseln! Nur neun Stück blieben auf ihrem Platze, wurden jedoch auch so beschädigt, dass ihre Wiederinbetriebnahme ausgeschlossen ist. Der materielle Schaden beträgt 25 000 bis 30 000 Dollar.

Dass in den Vereinigten Staaten alljährlich eine grosse Anzahl von Land-Dampferzeugern durch Explosion zu Grunde geht, ist bei dem dort herrschenden Mangel jeder die Anlage und Ueberwachung derselben regelnden gesetzlichen Bestimmung erklärlich, und der vorliegende Fall ist wohl geeignet, die schlimmen Folgen einer am unrichtigen Platze geübten Connivenz der Gesetzgebung zu beleuchten. Indess mag daran erinnert werden, dass vor nicht langer Zeit ein deutsches Werk von einer hinsichtlich der bewegten Massen und zerstörenden Kräfte noch bedeutenderen Explosion, wohl der grössten bis jetzt dagewesenen, heimgesucht wurde, nämlich die Friedenshütte in Oberschlesien, auf welcher am 25. Juli 1887 sämmtliche 22 je 95 qm grossen Dampfkessel einer Hochofen-Anlage mit ihrem Kesselhause unter Tödtung von 12 und Verwundung von mehr als 40 Personen, wahrscheinlich in Folge der Einwirkung verpuffender Heiz-(Gicht-)Gase, in die Brüche gingen.

J. R. [3699]

\* \* \*

**Ein neues Tintenfass.** (Mit zwei Abbildungen.) Ein sinnreich construirtes neues Tintenfass ist das neuerdings zum Gebrauchsmusterschutz angemeldete DRESSLERSche Luftdruck-Tintenfass, welches unsere Abbildungen in äusserer Ansicht und im Schnitt darstellen. Bekanntlich ist es wünschenswerth, dass eine Tinte möglichst wenig mit der atmosphärischen Luft in Berührung komme. Für die typische schwarze Gallustinte ist dies erforderlich, um die Oxydation des in ihr enthaltenen Eisensulfats möglichst hintanzuhalten; aber auch Tinten, wie z. B. die scharlachrothe Eosintinte, welche durch die Luft gar nicht verändert werden, soll man dennoch vor derselben schützen, damit sie nicht durch Verdampfen ihre Concentration verändern und durch Staub verunreinigt werden. Diesen Erfordernissen wird nun das DRESSLERSche Tintenfass auf folgende originelle Weise gerecht. Das-

Abb. 95.

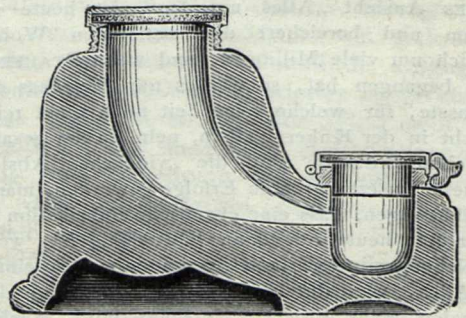
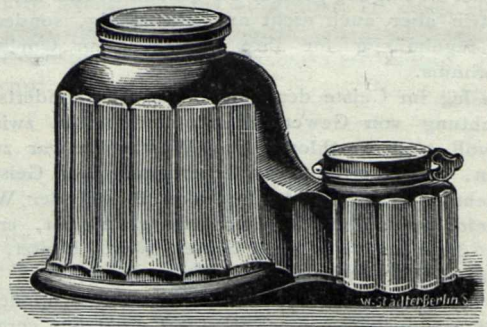


Abb. 96.



Das DRESSLERSche Luftdruck-Tintenfass.

selbe besteht, wie man im Querschnitt erkennen kann, aus zwei Gefässen, die durch einen dünnen Kanal mit einander communiciren. Das tiefer liegende kleine Gefäss ist das eigentliche Tintenfass, während in dem höher gelegenen grossen Gefäss ein genügender Vorrath aufgespeichert wird, um eine allzu häufige Wiederfüllung entbehrlich zu machen. Beide Gefässe können luftdicht verschlossen werden durch kautschukgefütterte Metalldeckel. Während der Deckel des unteren Gefässes lediglich angedrückt wird, lässt sich der obere festschrauben. Man füllt das Tintenfass, indem man den Deckel des kleinen Gefässes verschliesst und das grosse Gefäss mit Tinte ganz vollgiesst. Schraubt man nun den Deckel auf, so wird die Tinte durch den Luftdruck in dem Gefäss gehalten. Um die nöthige Menge Tinte aus dem grossen Gefäss in das kleine gelangen zu lassen, drückt man auf den federnden Verschlussdeckel des grossen Gefässes. Es dringt dann Tinte genug heraus, um das kleine Gefäss zu füllen. Sollte man unversehens durch allzu



häufiges Drücken des Deckels zu viel Tinte herauspressen, so läuft darum das kleine Gefäss doch nicht über, denn sowie man den Finger vom Deckel entfernt, wird alle Tinte, die über der Mündung des Communicationskanals steht, wieder emporgesogen. Man sieht, dass es sehr leicht ist, in dem kleinen Gefäss ein constantes Niveau zu erhalten, und zwar beträgt die jeweilig vorhandene Tintenmenge nur wenige Cubikcentimeter. Die Hauptmasse der Flüssigkeit verbleibt im grossen Reservoir, vollständig abgesperrt und geschützt vor jedem Luftzutritt. Der Apparat ist unzweifelhaft sinnreich erdacht und hübsch ausgeführt. Das einzige Bedenken, das wir gegen denselben haben, ist, dass vielleicht nach jahrelangem Gebrauch die Gummidichtung des einen oder andern Deckels undicht werden könnte, wobei dann freilich eine Tintenüberschwemmung nicht ausgeschlossen wäre. Aber das ist eine Möglichkeit, die auch bei jedem Reise-Tintenfass vorhanden ist und gegen die man sich schützen kann, wenn man von Zeit zu Zeit untersucht, ob die Gummieinlagen noch in gutem Zustande sind. [3690]

\* \* \*

**Neuer elektrischer Löhthapparat.** Dr. ZERENER in Berlin hat einen neuen elektrischen Löhthapparat erfunden, welcher sich von den Apparaten von THOMSON und BERNARDOS sowohl im Princip als auch in der Construction wesentlich unterscheidet. Dr. ZERENER erzeugt thatsächlich eine Stichflamme, so wie sie durch irgend ein Gebläse erreicht wird. Er erhält dieselbe dadurch, dass er den zwischen zwei Kohlenspitzen erzeugten Lichtbogen mittelst eines Hufeisenmagnetes zu einer spitzigen Flamme ablenkt, es vertritt demnach der Magnet hier die Stelle des Gebläses. Momentan sind diese elektrischen Löhthapparate versuchsweise in der königlichen Gewehrfabrik in Erfurt im Gebrauch.

O. Fg. [3647]

## BÜCHERSCHAU.

**E. DEBES.** *Neuer Handatlas* über alle Theile der Erde in 58 Haupt- und 120 Nebenkarten, mit alphabetischen Namenverzeichnissen. Ausgeführt in der Geographischen Anstalt der Verlagshandlung. Liefg. 11 bis 17 (Schluss). Leipzig, H. Wagner & E. Debes. Preis à 1,80 Mark.

Der DEBESSche Handatlas, auf den wir im Verlauf seines Erscheinens bereits wiederholt hingewiesen haben, liegt nunmehr vollendet vor uns. In kaum mehr als Jahresfrist hat die Verlagsanstalt ein Werk zum Abschluss gebracht, zu welchem die Vorarbeiten viele Jahre in Anspruch genommen haben müssen. Nun, da wir das Werk als Ganzes betrachten können, können wir mit Ueberzeugung sagen, dass es vollauf hält, was es von Anfang an versprochen hat. Es ist bei weitem der schönste, vollständigste und bestgezeichnete Atlas, den wir kennen, ein Werk, welches auf Jahrzehnte hinaus maassgebend sein wird, nicht nur in Deutschland, sondern weit über die Grenzen unseres Vaterlandes. Die Gleichmässigkeit in der Ausführung der Karten, die ausserordentliche Schönheit und Feinheit des Stiches, an der selbst das mit der Lupe bewaffnete Auge nichts zu tadeln findet, die Einführung einer ganzen Reihe von zweckmässigen Neuerungen, die die Benutzung der

Karten sehr erleichtern, die Berücksichtigung der Bodenerhebungen nicht nur auf dem festen Lande, sondern auch auf dem Grunde des Meeres, durch welche letztere Einrichtung dem grossen Publikum zum ersten Mal gewissermassen auch Seekarten zur Verfügung gestellt werden — alles das sind Vorzüge, durch welche sich das neue Werk von älteren Atlanten auf das rühmlichste unterscheidet.

Wenn unsere früheren Besprechungen damit enden konnten, dass wir dieser grundlegenden Publikation ein rasches Erscheinen und einen baldigen Abschluss wünschten, so können wir heute die Verlagsanstalt dazu beglückwünschen, dass sie unsere Erwartungen in jeglicher Hinsicht übertroffen hat. Den Wunsch, dass das Werk eine möglichst grosse Verbreitung finden möge, brauchen wir demselben kaum auf den Weg zu geben. Eine Arbeit, die einem wirklichen Bedürfniss in so vollkommener Weise abhilft, findet ihren Weg ganz von selbst in die weitesten Kreise. WITT. [3737]

\* \* \*

**MEYERS Konversations-Lexikon.** 5. Auflage. Siebenter Band. Leipzig und Wien 1894, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 Mark.

*MEYERS Konversations-Lexikon*, dessen frühere Bände wir regelmässig besprochen haben, nimmt nach wie vor seinen gedeihlichen Fortgang. Der vorliegende Band umfasst den grössten Theil des Buchstaben G und zeichnet sich wie seine Vorgänger aus durch sorgfältige, von grosser Sachkenntniss zeugende Behandlung des Textes und sehr reiche, vortrefflich ausgeführte Illustrationen, sowohl im Text, als auch auf den zahlreich beigegebenen Tafeln. Eine Menge von naturwissenschaftlichen und technischen Gegenständen findet in dem vorstehenden Bande ihre Erledigung. Wir erwähnen nur die Artikel: Galvanische Batterie, Gangbildung, Gartenkunst, Gaskraftmaschinen, Gebläse, Glasfabrikation, Geologische Formation, Geschütze, Gesteine, Gewebe, Gewürz- und Giftpflanzen, von denen die meisten reich illustriert sind. Es liessen sich den genannten Stichwörtern noch eine Reihe von anderen hinzufügen, wenn wir überhaupt es für nöthig hielten, den Beweis dafür noch zu erbringen, dass das angezeigte Werk eine erstaunliche Vielseitigkeit besitzt und mit vollem Erfolge bestrebt ist, eine Universalencyclopädie des menschlichen Wissens zu bilden. [3738]

\* \* \*

**Dr. CARL MAX GIESSLER.** *Wegweiser zu einer Psychologie des Geruches.* Hamburg 1894, Leopold Voss. Preis 1,50 Mark.

Die neue Wissenschaft der Psychologie der Sinnesorgane, von deren Bestrebungen und Erfolgen wir unseren Lesern ein kurzes Bild entrollt haben, wird hier durch eine Studie über den Geruchssinn bereichert. Es ist nicht zu leugnen, dass eine grosse Anzahl von interessanten Thatsachen in diesem Werkchen zusammengestellt ist, doch will es uns scheinen, als wenn der Verfasser in demselben denn doch nicht so ganz auf dem Boden der exacten Forschung steht, wie man es in einer Wissenschaft, die den exacten zugezählt zu werden verlangt, fordern kann. Es ist Vieles dargelegt, was an sich ganz plausibel erscheint, wofür man aber die scharfe Beweisführung vermisst. Den Hauptwerth scheint der Verfasser darauf zu legen, dass er die verschiedenen Gerüche classificirt und in neuer Weise eingetheilt hat.



Auszusetzen haben wir ferner, dass ein Werk, welches mit den Worten beginnt: „Ich eröffne mit diesem Buche einen neuen Zweig der Psychologie“, den Arbeiten, welche andere Forscher vor dem Verfasser auf dem gleichen Gebiete gemacht haben, zu wenig gerecht wird. Es gilt dies namentlich von GUSTAV JÄGER. Mit wachsendem Erstaunen sieht man sich fast auf jeder Seite des Buches an die von dem Stuttgarter Zoologen ausgeführten und in seinem bizarren Werke „Die Entdeckung der Seele“ niedergelegten Forschungen erinnert, ohne dass der Name JÄGERS auch nur ein einziges Mal genannt wird. Erst ganz am Schluss des Buches findet man ein zwei Seiten langes Kapitel über GUSTAV JÄGER, in welchem der Verfasser zugiebt, dass der genannte Forscher schon vor ihm das „neue“ Gebiet sehr eingehend durchforscht habe, aber in dem Resumé, welches er über JÄGERS Forschungen giebt, wird er denselben durchaus nicht gerecht. Jeder Naturforscher weiss, dass JÄGER seine Untersuchungen über den Geruchssinn nur aus Reclamebedürfniss mit dem sonderbaren Namen versehen hat, unter dem sie bekannt sind, und ebenso wird man wohl auch die sonstigen allgemeiner bekannt gewordenen, sonderbaren Leistungen JÄGERS, die Haarduftpillen und dergleichen mehr, als Erzeugniss der Sensationslust auffassen müssen. Dass aber in dem JÄGERSchen Werke eine Fülle von Beobachtungsmaterial zusammengetragen ist, wird Jedermann zugeben müssen, der das Werk auch nur flüchtig angesehen hat. Es ist daher nicht recht, in einer neuen Studie über den gleichen Gegenstand über diese Leistungen so cursorisch hinwegzugehen. Aber auch andere Forscher, z. B. Sir JOHN LUBBOCK, sind von dem Verfasser entweder ganz ignoriert oder sehr stiefmütterlich behandelt. Bis jetzt hat noch immer die Regel gegolten, dass man einen neuen Zweig einer Wissenschaft in der Weise eröffnet, dass man höchst sorgfältig das in älteren Werken regellos zerstreute Material zusammenträgt und dann aus demselben unter Zuhilfenahme eigener Beobachtungen und Gedanken ein System schafft. Wir können dem Verfasser nur empfehlen, sich dieser guten alten Methode zu bedienen, falls er wieder in die Lage kommen sollte, ein „neues Gebiet einer Wissenschaft zu eröffnen“.

WITT. [3602]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- ABERCROMBY, RALPH. *Das Wetter*. Eine populäre Darstellung der Wetterfolge. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. J. M. Pernter, Prof. Mit 2 Titelbild. u. 96 Fig. im Text. gr. 8°. (XVIII, 326 S.) Freiburg im Breisgau, Herdersche Verlagshandlung. Preis 5 M., geb. 7 M.
- WÜNSCHE, DR. OTTO, Oberlehr. Prof. *Der naturkundliche Unterricht* in Darbietungen und Uebungen. Für Lehrer an Volksschulen und höheren Lehranstalten bearbeitet. Heft 1. Die Farne. Mit 1 Tafel. gr. 8°. (18 S.) Zwickau, Gebr. Thost (R. Bräuningner). Preis 0,30 M.
- „ — dasselbe. Heft 2. Die Laubmoose. Mit 1 Tafel. gr. 8°. (23 S.) Ebenda. Preis 0,50 M.
- „ — dasselbe. Heft 3. Die Gräser. Mit 1 Tafel. gr. 8°. (42 S.) Ebenda. Preis 0,75 M.
- „ — *Goethe als Naturfreund und Naturforscher*. Vortrag, gehalten im Verein für Naturkunde zu Zwickau. gr. 8°. (30 S.) Ebenda. Preis 0,50 M.

GRASSHOFF, JOHANNES. *Die Retouche von Photographien*. Anleitung zum Ausarbeiten von negativen und positiven Photographien, sowie zum Koloriren und Uebermalen derselben mit Aquarell-, Eiweiss- und Oelfarben. Für Fachmänner und Liebhaber nach den bewährtesten Methoden verfasst. Achte Aufl., herausgeg. v. Hans Hartmann. Mit zwei Photographien. gr. 8°. (V, 89 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 2,50 M.

KELLER, DR. CONRAD, Prof. *Das Leben des Meeres*. Mit botanischen Beiträgen von Prof. Carl Cramer und Prof. Hans Schinz. (In ca. 15 Liefgn.) Lieferung 8—10. gr. 8°. (S. 289—416 m. 3 Taf.) Leipzig, T. O. Weigel Nachf. (Chr. Herm. Tauchnitz). Preis à 1 M.

ZINTGRAFF, EUGEN. *Nord-Kamerun*. Schilderung der im Auftrage des Auswärtigen Amtes zur Erschliessung des nördlichen Hinterlandes von Kamerun während der Jahre 1886—1892 unternommenen Reisen. Mit 16 Illustr. u. 1 Karte. gr. 8°. (VIII, 468 S.) Berlin, Gebrüder Paetel. Preis 12 M.

### POST.

Herrn W. in Berlin. Sie wünschen den Titel eines Buches über die Anatomie der Thiere zu kennen, welches mit Illustrationen versehen ist und sich zur Belehrung eines Laien eignet. Diese Frage könnte doch wohl erst beantwortet werden, wenn Sie angeben würden, um welche Thiere es sich handelt.

Herr Lieutenant R. in Berlin giebt eine Antwort auf die in Nummer 268 von Herrn F. A. M. aufgeworfene Frage, weshalb aus der Nähe abgefeuerte Geschosse weniger tief in Sandsäcke eindringen als aus der Ferne heraneilende. Nach seiner Ansicht soll der Widerstand, den ein Geschoss beim Eindringen in einen Körper erfährt, eine Function der Geschwindigkeit desselben sein. In der Luft sei dieser Widerstand etwa dem Quadrate der Geschwindigkeit direct proportional, in dichteren Medien aber einer höheren Potenz. Das Geschoss hätte auf 100 m Entfernung eine bedeutend grössere Geschwindigkeit als z. B. auf 300. Der Widerstand, den es erfährt, würde daher ein unvergleichlich viel grösserer sein.

Wir gestehen, dass uns diese Schlussfolgerung nicht ganz befriedigt hat.

Herr E. J. in Luisenthal a./S. ersucht uns darauf hinzuweisen, dass unsere sonst in so vieler Hinsicht so vorgeschrittene Technik bisher keine zweckmässige Construction von Kleinlocomotiven zur Beförderung von Wagen im Innern von Fabriken geschaffen habe. Man sei in dieser Hinsicht noch immer meist auf Pferde angewiesen. Elektrische Motoren von 5—700 mm Spurweite seien bisher zwar zur Bewegung der sogenannten Hunde in Bergwerken vereinzelt eingestellt, dagegen nicht in Fabriken; Locomotiven gewöhnlicher Bauart seien bei Ausführung in kleinen Dimensionen sehr unvortheilhaft, es läge nahe, Benzin- oder Gasmotoren für diese Zwecke zu construiren, was aber bis zum heutigen Tage noch nicht geschehen ist. Wir danken unserm Herrn Correspondenten für diese Anregung.

Die Redaction. [3736]