

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Badische Gewerbezeitung. 1867-1909 1879

1/2 (1.12.1879) No. 1-2, Jahrgang 1879 [Datum fingiert]

Badische Gewerbezeitung.

Organ

Der technische Theil
pflegt vorzugsweise die
Beziehungen von
Naturwissenschaft
und Gewerbe zu dem
gesamten Haus-
wesen.

der großh. badischen
Landes-Gewerbehalle
und der
badischen Gewerbevereine.

Redigirt von
Prof. Dr. H. Meidinger.

Zweimal monatlich.
Jahrespreis 3 Mark
durch Post und Buch-
handel. Anzeigen 25
Pfg. per ganze Petit-
zeile oder deren
Raum.

XII. Bd. No. 1 u. 2.

Karlsruhe.

Jahrgang 1879.

Inhalt S. 1 bis 16: Die elektrische Beleuchtung und die magnet-elektrischen Maschinen. — Zur Beurtheilung des Werthes der Zeichenpapiere. — Uhrenhandel in Leipzig. — Kunstgewerbliche Ausstellung in Leipzig. — Ausstellung von Feuer-Löschgeräthschaften in Leobshütz und Schaffhausen. — Maschinenmarkt in Leipzig. — Welt-Ausstellung in Melbourne. — Müllerei-Ausstellung in Berlin. — Deutsche Consulate. — Neue Fach-Zeitschriften. — Neues in der Ausstellung. — Bei der Redaction eingegangene Werke.

Die elektrische Beleuchtung und die magnet-elektrischen Maschinen.

Von Prof. Dr. H. Meidinger.

Die Pariser Welt-Ausstellung gab Anlaß zur Vorführung der elektrischen Beleuchtung im großartigsten Maßstabe; lange Straßen glänzten in dem elektrischen Lichte, Magazine, Theater und andere geschlossene Räume wurden durch dasselbe erleuchtet. Den meisten Menschen erschien das elektrische Licht als eine durchaus neue Beleuchtungsart und überrascht, förmlich geblendet durch seine Pracht und sonnengleiche Wirkung, hielten sie die Tage des Gases gezählt, die Verdrängung desselben durch das elektrische Licht nur noch für eine Frage kurzer Zeit.

In dem Folgenden sollen die Gründe dargelegt werden, aus welchen die elektrische Beleuchtung mit einem Schlag zu einer so staunenswerthen Entfaltung kam, nachdem die Natur des elektrischen Lichtes doch schon seit vielen Jahrzehnten bekannt war und auch gelegentlich praktische Anwendungen von demselben gemacht wurden. Es sollen daran dann noch Betrachtungen geknüpft werden über die Aussichten, welche das elektrische Licht für größere praktische Anwendung erlangen, und über die Entwicklung, welche das Licht in technischer Hinsicht noch nehmen dürfte.

Zu ihrer gegenwärtigen Bedeutung konnte die elektrische Beleuchtung überhaupt nur gelangen durch die Erfindung der mechanischen Stromerzeugung und die unserm Jahrzehnt angehörigen vervollkommeneten Mittel derselben, in zweiter Linie durch Verbesserungen oder Vereinfachungen des lichtgebenden Organs, des Kohlenbrenners; der letztere Umstand ist ausschlag-

gebend gewesen für das vielgestaltige Auftreten des elektrischen Lichtes in Paris. Es wird unsere erste Aufgabe sein, das Wesen der magnet-elektrischen Maschinen zu charakterisiren und ihre Entwicklung bis zum heutigen Tag zu verfolgen. Als Einleitung wird es sich empfehlen, die Hauptsätze der Bildung und der Wirkungen des elektrischen Stromes übersichtlich zusammenzustellen und in das Gedächtniß zurückzurufen.

1. Der elektrische Strom und seine Wirkungen.

Statische Elektrizität. Es gibt sehr verschiedene Mittel, die Elektrizität zu erzeugen; das älteste bekannte, die Reibung, und neuerdings die Influenz dienen zwar, die Wirkungen statt gespannter Elektrizität im statischen (ruhenden) Zustand und bei der Entladung auffallend zu erkennen zu geben; sie sind jedoch ungeeignet, große Mengen Elektrizität zur ununterbrochenen Entwicklung zu bringen und damit die den elektrischen Strom charakterisirenden Wirkungen in entschiedener Weise hervorzurufen. Durch die Reibung erkannte man vor Allem, daß der elektrische Zustand ein doppelartiger ist, beide geriebene Stoffe werden elektrisch, sie verhalten sich aber gegensätzlich zu einander, man bezeichnet den Unterschied als positiv und negativ, positiv elektrische leichte Körper stoßen einander ab, ebenso negative, aber positive ziehen negative an, und wenn die Berührung stattgefunden hat, verschwindet der elektrische Zustand, vor Allem also die Anziehung vollkommen. Die Erscheinungen erklärt man sich aus dem Vorhandensein eines in allen Körpern in unerschöpflicher Menge enthaltenen Stoffes gegensätzlicher Beschaffenheit, der Elektrizität, der durch die Reibung (auch durch andere Mittel) zur Ausscheidung oder Trennung gebracht wird, so daß sich auf dem einen Körper der eine, auf dem andern Körper der andere Stoff ansammelt. Die gleichartigen Theile jedes der beiden Stoffe, der positiven und der negativen Elektrizität, stoßen sich ab und suchen sich in Folge dessen mit großer (für unsere Vorstellungen unendlich großer) Geschwindigkeit über gewisse Körper, die man dann Leiter nennt, zu verbreiten. Leiter sind namentlich Metalle und die wässerigen Flüssigkeiten, sowie Alles, was mehr oder weniger Wasser enthält, wie feuchtes Holz, feuchte Erde. Nichtleiter oder richtiger schlechte Leiter sind: Luft, Schwefel, Harz, Fett, Guttapercha, Kautschuk, Glas, ganz trockne Erde, Steine und Holz sowie Seide und Wolle. Schützt ein Nichtleiter einen Leiter vor dem Fortgang der Elektrizität, so wird er Isolator genannt, er isolirt den letzteren und dieser wird durch jenen isolirt. — Entgegengesetzte Elektrizitäten ziehen einander eben so stark an, wie sich die gleichartigen abstoßen, und dadurch wird der Ausgleich äußerst rasch bewirkt, wenn Leiter mit entgegengesetzten Elektrizitäten einander berühren. — Die Abstoßung der Theilchen der

gleichartigen und die Anziehung der Theilchen der ungleichartigen Elektrizität kann sich auf materielle Körper übertragen, wenn dieselben leicht beweglich sind (Papierschnitzel, Hollundermarkkugeln, pendelnde Strohhalme), und so erklärt sich der uralte Fundamentalversuch mit geriebenem Harz (Siegelack, Bernstein, das Elektron der Alten). — Den Druck der Theilchen der gleichartigen Elektrizität gegen einander bezeichnet man als Spannung; man kann dieselbe messen z. B. in der Divergenz zweier neben einander aufgehängter pendelnder Strohhalme. Je mehr Elektrizität auf der Flächeneinheit angehäuft ist, um so größer die Spannung. Die Wirkungen der Elektrizität sind ihrer Spannung proportional. — Freie Elektrizität kann sich in Folge ihrer Spannung bloß auf der Oberfläche der Leiter halten, auf welcher sie nur durch die Luft als Nichtleiter zurückgehalten wird; im leeren Raume läßt sich die Elektrizität nicht sammeln, derselbe hat die Eigenschaft eines Leiters, wie Metall. Bei der Bewegung als Strom geht die Elektrizität jedoch durch den ganzen Querschnitt des Leiters.

Noch ist zu bemerken, daß freie Elektrizität auf die in den Leitern der Umgebung enthaltenen beiden Elektrizitäten der Art einwirkt, daß sie die entgegengesetzte zu sich heranzieht, die gleichartige aber abstößt. Es kommt dadurch jeder Leiter in einen polar-elektrischen Zustand, der aber sofort verschwindet, wenn die einwirkende freie Elektrizität selbst verschwindet. Man nennt diese Wirkung elektrische Influenz oder Vertheilung. Erlangt die Anziehung der ursprünglich vorhandenen und der durch Influenz erregten entgegengesetzten Elektrizität eine gewisse Stärke, so wird der Widerstand der schlecht leitenden Luft überwunden, die Elektrizitäten treten durch die Luft zu einander über unter Bildung eines Funkens. — Die Stärke der Influenz verhält sich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung des mit freier Elektrizität beladenen Körpers von den Leitern der Umgebung; die Wirkung erstreckt sich unvermindert auch durch Nichtleiter hindurch, z. B. durch Glas, Mauern; die Luft allein, durch welche hindurch die Wirkung stattfindet, ist ja Nichtleiter. Aber der Ausgleich der entgegengesetzten Elektrizitäten, die Entladung, wird durch feste Nichtleiter in höherem Grade erschwert als durch die Luft, innerhalb gewisser Grenzen, die von der Dicke des Materials und der Spannung der Elektrizität abhängt, selbst unmöglich gemacht.

Berührungs-Elektrizität. Die Stromerzeugenden Mittel sind: die Berührung oder der Contact (galvanische Elektrizität, Galvanismus), die Wärme (Thermo-Elektrizität), der Magnetismus (Induction). Prof. Volta in Pavia erkannte zuerst (auf Galvani's im Jahre 1790 vorausgegangene Beobachtung mit dem Froschschenkel hin), daß zwei ungleiche Leiter mit einander in Berührung gebracht elektromotorisch, d. h. elektricität-

erregend, wirken, und wenn zwei ungleiche Metalle mit einem feuchten Leiter combinirt werden, durch regelmäßige Aufeinanderfolge dieser drei verschiedenartigen Leiter die ausgeschiedene Elektrizität ihrer Spannung nach beliebig verstärkt werden kann. Der hierauf gegründete, im Jahre 1800 von ihm erfundene Apparat wird die Volta'sche Säule genannt. Als Ursache der Trennung der Elektrizitäten wurde eine an der Berührungsstelle thätige Kraft angesehen, der man den Namen elektromotorische Kraft gab, welche Bezeichnung später auf alle Ursachen, welche die Trennung der Elektrizitäten bewirken, angewendet wurde. In der Säule wird die elektromotorische Kraft gemessen durch die Spannung der freien Elektrizitäten.

Die Apparate, deren man sich zur Entwicklung der Berührungselektrizität heutzutage bedient, werden jetzt galvanische Batterien genannt, die einzelnen Glieder Elemente. Zink als das positivste der wirksamsten und billigen Metalle spielt hierbei immer eine Hauptrolle. Als negativer Erreger wird besonders Kupfer oder hartgebrannte Kohle, auch Platin, verwendet. Als Flüssigkeit dient namentlich verdünnte Schwefelsäure, concentrirte Salpetersäure, Kupfervitriol; für stärkste Wirkungen die beiden Säuren zusammen, durch eine poröse Scheidewand getrennt, die Schwefelsäure mit dem (zum Schutz gegen die chemische Wirkung der Säure amalgamirten) Zink, die Salpetersäure mit der Kohle in Berührung (Bunsen'sche Batterie 1842).

Der elektrische Strom und seine chemischen Wirkungen. Mittelfst der Batterien wurden die Wirkungen des elektrischen Stromes erkannt und studirt. Volta hatte bloß die Theorie der offenen Säule entwickelt (elektromotorische Kraft, Spannung); die Erscheinungen bei der Verbindung der Endpunkte derselben, der Pole, waren nicht vorauszu- sehen, sie wurden erst nach und nach, zum Theil durch Zufall beobachtet. Tauchen zwei verschiedenartige Metalle in eine leitende Flüssigkeit (im Allgemeinen wässrige Lösung von Basen, Säuren oder Salzen) und werden die Metalle außerhalb berührt, direct oder mittelst eines Metalldrahtes von ganz beliebiger Länge, so werden eigenthümliche Vorgänge in dem ganzen Bereich der so gebildeten in sich zurücklaufenden Kette beobachtet. Die an den Berührungspunkten der Metalle und Flüssigkeit ausgeschiedenen entgegengesetzten Elektrizitäten treten in den Verbindungsdraht zu einander über und gleichen sich darin aus; es erfolgt eine ununterbrochene Entwicklung und Vereinigung der Elektrizitäten — man nennt dies den elektrischen oder auch galvanischen Strom, eigentlich zwei Strömungen in entgegengesetztem Sinne, man faßt jedoch bloß die Strömung der positiven Elektrizität ins Auge, welche immer von dem Zink durch die Flüssigkeit zu dem negativen Körper (Kohle, Platin, Kupfer) geht. Die Vorgänge nun, welche

sich an diese Strömung der Electricität knüpfen, sind chemischer, thermischer und magnetischer Natur, die ersteren beiden werden immer, die magnetischen unter geeigneten Umständen beobachtet. Stets wird die Flüssigkeit zerlegt (erste Beobachtung von Nicholson und Carlisle in London, 1800) und das positive Metall, das Zink, gelöst; wird der die Verbindung der Metalle herstellende Draht zerschnitten und in eine andere leitende Flüssigkeit mit seinen Enden getaucht, so findet auch hier eine, und zwar ganz äquivalente chemische Wirkung statt, und dies so oft, als das Gleiche wiederholt wird. Besteht eine Batterie aus mehreren Elementen, so wird in allen gleich viel Zink gelöst. (Elektrolytisches Gesetz, Prof. Faraday in London 1833.)

Stromstärke. Ohm'sches Gesetz. Was die Stärke der chemischen Wirkung, also die Geschwindigkeit, mit der das Zink in der Batterie aufgelöst wird, anlangt, so hängt diese ab einmal von der ganzen elektromotorischen Kraft, die der Summe der Kräfte der einzelnen mit einander verbundenen Elemente entspricht und außerdem bei den verschiedenen Formen der Batterien verschieden ist, dann aber noch von der Beschaffenheit des Materials, durch welches die Electricität strömt, d. h. von der chemischen Natur, vom Querschnitt und von der Länge der ganzen Kette. Jeder einzelne Theil der Kette setzt der Bewegung der Electricität einen eigenthümlichen Widerstand entgegen, in Folge dessen sich die Auflösung des Zinks vermindert. Bei einem prismatischen Körper, also einem Draht, auch bei einer in einer Glasröhre befindlichen Flüssigkeit steht dieser Widerstand in direktem Verhältniß der Länge und im umgekehrten des Querschnitts. Ein Draht, welcher in demselben Verhältniß länger wie dicker gemacht wird, erzeugt den gleichen Widerstand. Von großem Einfluß ist die chemische Natur des Leiters, die Metalle bieten vieltausendmal geringeren Widerstand als die Flüssigkeiten bei gleichem Querschnitt; dadurch, daß man große Metallplatten in die Flüssigkeiten taucht, kann man jedoch den Querschnitt für die strömende Electricität beliebig vergrößern und den Widerstand entsprechend vermindern. Die Metalle selbst sind sehr ungleich in ihrem Leitungsvermögen. Silber, Kupfer in chemischem Zustand sind die besten und nahe gleich gute Leiter, Eisen, Platin, die sich ihrerseits nahe stehen, leiten an 6mal, Neufilber 13mal, Quecksilber über 50mal schlechter wie jene; Kohle im stark geglühten Zustand (Roaks, Gasretorten-Graphit), leitet auch die Electricität, aber an 3000mal schlechter als Kupfer. Einige wenige zusammengesetzte Körper, wie Braunstein, Magneteisenstein, Eisenkies, Bleiglanz, sind ebenfalls Leiter, jedoch noch schlechtere wie die Kohle. Bei den Metallen nimmt der Leitungswiderstand mit steigender Temperatur langsam zu, bei den Flüssigkeiten hingegen rasch ab.

Reducirt man den Leitungswiderstand aller einzelnen Theile der Kette

auf gleichen Querschnitt und gleiches Material, so bekommt man verschiedene Längen derselben, die summiert den ganzen Widerstand der Kette in einheitlichem Maß ausdrücken. Nach Siemens wählt man zweckmäßig den Widerstand des reinen Quecksilbers bei einer Länge von 1 Meter und einen Querschnitt von 1 Quadratmillimeter als Maß und nennt dies eine Siemens'sche Einheit. Der ganze Widerstand eines Leiters ist somit ausgedrückt durch $L = \frac{M}{F} s$, wo s den von der chemischen Natur abhängigen spezifischen Widerstand von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt bei gewöhnlicher Temperatur bedeutet, M die Länge in Meter und F den Querschnitt in Quadratmillimeter. Dabei muß nur noch der Einfluß der Temperatur, wenn dieselbe sich merklich verändert, berücksichtigt werden.

Prof. G. S. Ohm hat zuerst (in Berlin im Jahre 1827) nachgewiesen, daß die Stärke der chemischen Wirkung des Stromes, also die Menge des in der Zeiteinheit in einem Elemente aufgelösten Zinks, der ganzen elektromotorischen Kraft direct und dem ganzen Leitungswiderstand umgekehrt proportional ist, und wie sich die einzelnen Theile der Kette in dieser Hinsicht nach Länge, Querschnitt und chemischer Natur verhalten. Die Beziehungen werden nach ihm als Ohm'sches Gesetz bezeichnet. Der einfachste Ausdruck desselben ist $q = \frac{K}{L}$, wo sich K aus der Summe der einzelnen Kräfte und L aus der Summe der einzelnen auf gleichen Querschnitt und Stoff reducirten Widerstände (Längen) zusammensetzt. Was man die Stromstärke nennt, ist q proportional, wenn man will q selbst, als Gewicht des in der Zeiteinheit gelösten Zinks angenommen.

Wärmewirkungen des Stromes. Weiterhin zeigt sich, und mußte den ersten mit der Säule experimentirenden Forschern bereits auffallen, daß überall, in der Flüssigkeit wie in dem Verbindungsdraht, — in dem ganzen Bereich der Kette — Wärme entwickelt wird. Die Gesetze wurden im Jahre 1841 durch Brauereibesitzer Joule in Salford bei Manchester erkannt. Vor Allem ist hervorzuheben, daß die Wärme, sofern der Strom keine andre Arbeit verrichtet, ihrem Gesamtbetrage nachgerade so groß ist wie die Wärme, welche das Zink, wenn es sich rein chemisch in den bei der Batterie verwendeten Flüssigkeiten löst, erzeugt; die Wärme ist jedoch in der Kette ganz ungleich vertheilt; sie kommt an den schlecht leitenden Theilen mehr zur Entwicklung als an den gut leitenden, deshalb in einem dünnen Draht mehr, wie in einem dicken, in Platin und Eisen mehr, wie in dem sechsmal besser leitenden Kupfer oder Silber. Die Menge der entwickelten Wärme verhält sich direct wie der auf gleiches Maß reducirte Leitungswiderstand; sie steht also bei gleichartigem Leiter im umgekehrten

Verhältniß seines Querschnitts und bei chemisch verschiedenen Stoffen ist sie deren spezifischem Leitungswiderstand proportional. Die Höhe der Temperatur in der freien Luft steht im directen Verhältniß der entwickelten Wärme und, bei kurz andauerndem Strom, im umgekehrten Verhältniß des Gewichtes und der spezifischen Wärme des Leiters; bei dauerndem Strom ist sie der Oberfläche des Leiters umgekehrt proportional. In den Flüssigkeiten, die viele tausend Mal schlechter leiten wie die Metalle, wird die Wärme darum in der Regel wenig wahrgenommen, weil in denselben die Elektrizität in großem Querschnitt, zwischen großen Metallflächen strömt, wodurch sich der Widerstand entsprechend vermindert, und weil ihre Masse und ihre Oberfläche sehr groß sind. Durch richtige Anordnung vermag man die größere Menge der durch den Strom erregbaren Wärme an einem Punkt zu concentriren und daselbst Wärmeeffecte zu erzielen, wie sie auf keine andere Weise sich hervorrufen lassen. Dünne Drähte von Platin oder Eisen können auf ziemliche Länge rasch ins Glühen und zum Schmelzen gebracht werden. Hierauf beruht auch die Erzeugung des elektrischen Lichtes, das als nichts anderes wie ein Wärmephänomen des Stroms aufzufassen ist.

Es ist noch zu beachten, daß die in einem gegebenen Stück des Leiters entwickelte Wärme sich wie das Quadrat der Stromstärke oder der Menge aufgelösten Zinks verhält. Denn um mit einer gegebenen Batterie Ströme zu erzeugen, die sich wie 1 zu 2 verhalten, müssen entsprechend große Widerstände eingeschaltet werden. Da nun die Gesamtwärme der Menge aufgelösten Zinks entspricht, sich also wie 1 zu 2 verhält, so kann auf den einfachen Widerstand beim halben Strom bloß $\frac{1}{4}$ der Wärme kommen, welche beim ganzen Strom darin entwickelt wird.

Es läßt sich jetzt berechnen, wie groß die Menge der Wärme ist, welche in einem in die Kette einzuschaltenden schlechten Leiter, der z. B. ins Glühen gebracht werden soll, entwickelt werden kann.

Die Ohm'sche Formel für die Stromstärke ist $q = \frac{K}{L + nL}$, wo K die elektromotorische Kraft und L den Widerstand der Batterie (oder des Elektromotors überhaupt) und der Zuleitungsdrähte bedeutet; nL ist der Widerstand des schlechten Leiters, der ins Glühen gebracht werden soll, wo n als variabel angenommen wird. Der Ausdruck für die in letzterem entwickelte Wärme ist $W = q^2 nL$. Durch Kombination beider Formeln findet man $W = \frac{K^2 n}{L(1+n)^2}$. Der Factor $\frac{n}{(1+n)^2}$ ist für $n = 1$ Maximum: nämlich $\frac{1}{4}$, d. h. wenn in einer geschlossenen Kette der Widerstand des schlechten Leiters gerade so groß ist, wie der Widerstand von Batterie und Zuleitungsdrähten zusammengenommen, so wird die größte Wärme-

menge nutzbar gemacht; dieselbe ist die Hälfte der überhaupt dem aufgelösten Zink entsprechenden Menge oder $\frac{1}{4}$ derjenigen, welche bei Ausschluß des schlechten Leiters entwickelt werden könnte, wo dann natürlich auch bei doppelter Stromstärke die doppelte Menge Zink gelöst würde. Verbindet man die Pole eines Elementes also direct, so kann von der Wärme, die der Auflösung des Zinks in einer bestimmten Zeit entspricht, höchstens $\frac{1}{4}$ für Glühphänomene, elektrisches Licht zc. nutzbar gemacht werden.

Setzt man in die obige Formel für n die Werthe ein 2 oder $\frac{1}{2}$ —, 3 oder $\frac{1}{3}$ —, 4 oder $\frac{1}{4}$, so findet man den Quotienten $\frac{n}{(1+n)^2}$ zu $\frac{2}{9}$ —, $\frac{3}{16}$ —, $\frac{4}{25}$ zc. langsam abnehmend. Der ökonomische Effect, d. h. das Verhältniß von in dem schlechten Leiter nutzbar gemachter Wärme zu der ganzen entwickelten Wärme $\frac{q^2 n L}{q^2(n+1)L} = \frac{n}{n+1}$, wird jedoch um so größer, je größer n ist, wobei also die in dem übrigen Theil der Kette entwickelte Wärme verhältnißmäßig immer kleiner wird. Bei $n = 2, 3, 4$ zc. wird hier bloß $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ zc. der ganzen Wärme oder $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ zc. der in dem schlechten Leiter nutzbar gemachten Wärme entwickelt, und ist dieser Betrag bloß $\frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}$ zc. so groß wie die bei $n = 1$ daselbst entwickelte Wärme (während die Wärme im schlechten Leiter bei $n = 2, 3, 4$ zc. bloß $\frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}$ zc. kleiner ist wie bei $n = 1$). Es verdient dieser Umstand Berücksichtigung, wenn es sich darum handelt, möglichst wenig Wärme in Elektromotor und Zuleitungsdrähten zu erregen.

Die Wärme, welche entbunden wird, wenn 1 kg Zink in Schwefelsäure, in Kupfervitriol oder in Schwefelsäure und Salpetersäure gelöst wird, beträgt in runden Zahlen 400, 800 und 1400 Wärmeeinheiten. Die in den drei Haupttypen der galvanischen Batterien (der einfachen unkonstanten, der Daniell'schen und der Bunsen'schen Batterie) stattfindenden Vorgänge entsprechen jenen chemischen Arbeiten und sind deshalb die durch 1 kg Zink daselbst zu producirenden Wärmemengen durch jene Zahlen ausgedrückt. Die Kosten an Materialaufwand für 1000 Wärmeeinheiten in der Bunsen'schen Batterie belaufen sich auf etwa 80 Pfennig. — Wenn durch den Strom wirkliche chemische Zersetzen veranlaßt werden (die nicht bloß wie in der Mehrzahl der Fälle der Galvanoplastik als Uebertragung des Metalls von einem Pol auf den andern aufzufassen sind, wobei sich in Wirklichkeit in der Konstitution der Flüssigkeit nichts ändert), wenn also z. B. Wasser zerlegt wird, wobei Wasserstoff und Sauerstoff in freiem Zustand sich entwickeln und ein sogenannter Polarisationsstrom entgegengesetzter Richtung entsteht, dann ist die in der Kette frei werdende Wärme kleiner als der Auflösung des Zinks entspricht, und zwar um so

viel, als die entwickelten Gase bei ihrer Verbrennung zu erzeugen vermöchten. — Ebenso ist der Betrag geringer, wenn der Strom durch seine magnetischen Eigenschaften oder Induction äußere Arbeit leistet, worüber später Näheres.

Thermoelektricität. Wie der elektrische Strom Wärme erregt und sich ganz in Wärme umsetzt, wenn er keine andere Arbeit verrichtet, so kann auch umgekehrt durch Wärme Elektricität erregt werden. Werden zwei Stäbe verschiedenartiger Metalle an ihren Enden verbunden (zusammengelöthet) und die eine Löthstelle erwärmt, so entsteht ein Strom, der so lange ganz gleichförmig fließt, als die Temperaturdifferenz unverändert bleibt. (Prof. Th. J. Seebeck in Berlin 1822). Die (an sich nur geringe) elektromotorische Kraft steht innerhalb gewisser Grenzen im Verhältniß der Temperaturdifferenz und ist außerdem von der chemischen Natur der Metalle abhängig. Die elektromotorische Kraft und damit die Stromstärke kann man vergrößern, indem man eine größere Zahl der ungleichartigen Metalle zickzackartig mit einander verbindet und alle Löthstellen auf der einen Seite erwärmt. Man nennt solche Elektromotoren „Thermosäulen“. Es ist gelungen Thermosäulen bis zur Wirkung mehrerer Bunsen'schen Elemente zu bauen. Für größere praktische Anwendungen eignen sich die Thermosäulen bis jetzt gleichwohl noch nicht. Eine weitere Entwicklung derselben ist immerhin nicht unmöglich.

(Fortsetzung folgt.)

Bur Beurtheilung des Werthes der Zeichenpapiere.

Im Berliner Verein zur Beförderung des Zeichenunterrichtes hat unlängst Herr W e n d l e r hierüber einen Vortrag gehalten, dem wir nach der „Zeichenhalle“ Folgendes entnehmen. Der Vortragende besprach, von der geringsten Sorte Zeichenpapier beginnend, folgende Papiere:

Unsatinirt Schreibstoff. Das billigste Zeichenpapier. Die einfachste Sorte, auf welcher sich allerdings schon so zeichnen lasse, daß es sich besonders zu Schul-Zeichenheften eignet. Das Buch hiervon kostet 90, der Bogen 5 Pf.

Melis oder Werkzeichenpapier. Wird aus grobem Hanfstoff mit wenig Zusatz von Holzfasern hergestellt. Es besteht aus sogenanntem Concept-Stoff. Dieses Papier eignet sich wohl schon zum Zeichnen, verträgt jedoch schlecht Correctur. Zum Aquarelliren empfiehlt es sich gar nicht.

Wendler Papier. Herr Wendler ist der einzige Verleger für dieses Papier, welches unter seinem Namen bekannt ist. Dieses Papier wird sehr begehrt, selbst außerhalb, wie z. B. in Stuttgart, finden sich

dafür viele Liebhaber. Wegen seiner guten Eigenschaften hat sich diese Sorte rapid schnell eingeführt. Es giebt hiervon zwei Tönungen: eine gelbliche und eine weiße. Das gelbliche ist Architekten erwünscht. Die Tugenden dieses Papiers lassen sich in wenigen Worten ausdrücken: billig für gute Zwecke. Es läßt sich auf diesem Papier nicht nur erfolgreich zeichnen, sondern auch tuschen, und es hat den namentlich für Schulzwecke so wesentlichen Vorzug, daß es energische Bearbeitung mit Gummi geduldig erträgt. — Bei Besprechung dieses Papiers ergab sich allgemeine Anerkennung desselben. Herrn Troschel's Schüler zeichnen längere Zeit bereits auf diesem Papiere und hat es hierbei nur lobende Eigenschaften gezeigt. Herr Weßlau führt das Papier gleichfalls in seiner Schule, und zwar schon in den untersten Klassen. Hier zeige es den schon erwähnten sehr hoch anzuschlagenden Vortheil, daß es die gründlichsten Correcturen verträgt.

Doppelt animalisch geleimt Zeichen. Als recht gutes Papier ist es ein Ersatz für Whatman, mit dem es Vieles gemein hat. Es läßt sich auf diesem Papier sowohl günstig zeichnen als auch tuschen. Es kommt in schwächerer und stärkerer Qualität, in Rollen und Bogen in den Handel, wo das Pfund 1 M. 15 Pf. kostet.

Papier à la Whatman ist ein dreifach geleimtes Papier, auf welchem sich sehr gut tuscht. Es ist auf Leinwand gezogen und wird in Rollen der Meter für 3 auch 4 M. verkauft.

Melis-Rollen auf einer Seite gummirt. Ist das Papier, welches sich zur Aufbewahrung gefertigter Pausen vortrefflich eignet. Das Verfahren bei Fixirung der Pausen sei Folgendes: Man feuchtet das Papier gleichmäßig an und drückt in diesem feuchten Zustande die Pause darauf, wodurch sich dieselbe auf der gummirten Seite des Papiers fixirt und nunmehr für eine lange Aufbewahrung wohlgeeignet ist. Sollten sich beim Andrücken des Pauspapiers Luftblasen auf demselben zeigen, so sticht man diese mit einer Nadel auf und kann nunmehr solche Stellen leicht andrücken. — Der Vortragende empfiehlt zur Pausenfixirung folgendes Verfahren: Man fertige eine Papierrolle, wickle um dieselbe das angefeuchtete Pauspapier und rolle dasselbe gleichmäßig auf die gummirte Seite des Melis zurück.

Tauenrollenpapier. Scheuerlappen, Taue 2c. bilden das Material zur Verfertigung dieses Papiers. Es ist ein zähes Werkzeugpapier und eignet sich mehr wie Melis zum Tuschen; dürfte jedoch das animalisch geleimte nicht ersetzen.

Jacobsthal-Papier. Diese Papiersorte wird besonders von den Herren Wenzel und Mezner empfohlen, welche dasselbe in ihrer Lehrthätigkeit vielfach verwerthen. Das Papier eigne sich zum Tuschen wie

zum Zeichnen gleich gut. Ebenso vorthailhaft lasse sich mit Kohle darauf entwerfen. Es sei dieses Papier namentlich für schon vorgeschrittene Schüler geeignet.

Der Vortragende zeigt nunmehr Seidenpapier, als billigstes Pauspapier zu verwerthen. Herr Lapieng theilt mit, daß er sich zu seinen Pausen, die oft die zartesten und feinsten Formen wiederzugeben haben, stets nur dieses Papiers bediene.

Französisches Pauspapier. Dieses Papier wird in Rollen zu 20 m, im Preise von 4 und 5 M. verkauft, ist demnach ein sehr billiges Pauspapier. Es wird jedoch sehr schnell gelb.

Deutsches Pauspapier gilt als das beste Fabrikat. Dieses Papier, welches eine glatte und eine matte Seite zeigt, wird nicht so schnell gelb und bricht auch wenig.

Pergament-Pauspapier. Reißt sehr schwer und wird an vielen Stellen für Leinwand verwendet. Nunmehr bespricht der Vortragende summarisch, weil allgemein als bekannt angenommen, die verschiedenen Sorten Whatman-Papier. Als Summe der Besprechung ergibt sich: Dieses Papier ist sehr gut und sehr theuer. Es folgen die Tonpapiere.

Einfachstes billigstes Tonpapier. Es ist ein halber Pappstoff und kostet im Buch 2 M., im Bogen 10 Pf. Eignet sich vorthailhaft zum Aufkleben von Zeichnungen.

Jngres-Papier. Verbannt bekanntlich seinen Namen dem berühmten französischen Maler Jngres. Anerkannt ein ganz vorzügliches zu Kreide-Zeichnungen geeignetes Papier, welches etwa in 20 Tonfarben vorkommt. Ist jedoch fast ausschließlich zum Gebrauche für Künstler geeignet. In diesen Kreisen ist es namentlich seines transparenten, an Zufälligkeiten reichen Kornes wegen unerseßlich. Der Bogen kostet davon 10 Pf.

Belgisches Tonpapier. Die Struktur des Kornes dieses Papiers ist gleichmäßiger wie die des Jngres. Eignet sich mehr wie letzteres zum Gebrauche für Schulen. Es kommt in 30 Tönungen, der Bogen zu 15 Pf., in den Handel.

Französisches Canson-Montgolfier-Papier. Ein recht viel beehrtes Papier, bei dessen Fabrikation man sich bemüht hat, dem Jngres-Papier Konkurrenz zu machen. Ist ebenfalls in den verschiedensten Tonarten der Bogen zu 20 Pf. käuflich.

Carton-Papier. Kommt in den verschiedensten Stärken, einfach oder mehrfach zusammengeklebt in den Handel. Herr Lapieng empfiehlt das dreifach zusammengeklebte als zu Entwürfen mit Tinte und Feder als trefflich geeignet; auch behalten Entwürfe auf diesem Papiere, seiner Festigkeit wegen, stets ein eigenes glattes Ansehen.

Als Unterabtheilungen der Papierbranche nennt der Vortragende noch Papier peelée, das namentlich von Kindern zum Bildchenmachen, welche Manipulation durch den schon auf dem Papiere vorbereiteten, ewig blauen Himmel sehr begünstigt wird, begehrt ist.

Papier Julien. Gleichfalls ein für Dilettanten sich eignendes, auf der einen Seite weißes, auf der anderen farbiges Papier.

Der Vortragende führt nun noch aus, daß die von ihm berührten Papierforten nur einen kleinen Theil der überhaupt vorhandenen Papiere repräsentirten. J. B. würde die Vorführung aller Arten Whatman allein einen Sitzungsabend ausfüllen. Ebenjowenig konnte sich der Vortrag über das Technische der Fabrikation erschöpfend ergehen, hierfür bieten vorhandene Fachblätter weit besser Raum. Der Vortrag habe auf Wunsch nur die beim Zeichenunterrichte in Betracht kommenden gebräuchlichsten Papierforten charakterisiren und in den knappen Rahmen eines Vortragsabends bringen wollen. — Herr Troschel gibt nun noch den Vortrag bestätigende Erläuterungen und nennt noch das

Bristol-Papier, welches ein ausnehmend feiner, besonders zum Aquarelliren sehr beehrter Papierstoff sei.

Herr Otto empfiehlt schließlich das

Piries-Papier seiner vorzüglichen Güte und Festigkeit wegen. Piries-Carton sei sehr dauerhaft und selbst den Sonnenstrahlen ausgefetzt behalte es länger wie Bristol-Carton seine weiße Farbe.

(Durch das Gewerbeblatt für das Großherzogthm Hessen.)

Uhrenhandel in Leipzig.

Der Verbrauch im Pendulengeschäft hat in den letzten Jahren nach dem Jahresbericht der Leipziger Handelskammer pro 1876 in so starkem Maße abgenommen, daß derselbe für den Leipziger Handel kaum noch erwähnenswerth ist. Viele Uhrmacher kaufen die Pendulen nur noch zur Decoration ihrer Schaufenster. Dagegen ist im Regulatorhandel, trotz der allgemein ungünstigen Zeitverhältnisse, ein weiterer recht lebhafter Aufschwung zu konstatiren. Der Umsatz hat bedeutend zugenommen, in nicht geringem Maße auch nach dem Auslande. Starke Concurrnz hat die Fabrikanten zur höchsten Anspannung der Leistungsfähigkeit angespornt und es ist dadurch die ältere österreichische Fabrikation hinsichtlich der Billigkeit weit überholt. Die Qualität der Werke läßt wohl noch Manches zu wünschen übrig, daran ist aber keineswegs Unfähigkeit der Fabrikanten, sondern das allgemeine Verlangen des Publikums nach immer billigerer Waare Schuld; dazu kommt, daß eine beträchtliche Zahl kleiner Fabrikanten im Schwarz-

walde, die früher Schwarzwälder Uhren machten, nunmehr, da auch dieser Artikel unter dem allgemeinen Begehre nach Regulatoren gelitten hat, sich der Anfertigung billiger Regulaturwerke zuwenden und durch ihre überaus niedrigen Preise hemmend auf die Veredlung des Fabrikates wirken. Bei dieser Sachlage hat, trotz des lebhaften Geschäftes in Regulatoren, für Werke ein weiterer Preisrückgang stattgefunden, wogegen die Preise der Gehäuse durchaus stabil geblieben sind und in besserer Waare eher angezogen haben. Ueberhaupt hat sich die Fabrikation der Uhrkästen seit einiger Zeit recht erfreulich zum Guten gewendet, Gehäuse in vollendet sauberer Arbeit und guter Zeichnung finden jederzeit raschen und gewinnbringenden Absatz. — Für das Leipziger Geschäft in Regulatoren dürfte die Schätzung des jährlichen Umschlages auf 30,000 Stück nicht zu hoch gegriffen sein.

Kunstgewerbliche Ausstellung in Leipzig.

Auf Anregung der Leipziger Gemeinnützigen Gesellschaft und im Zusammenhang mit den Bestrebungen des dortigen Kunstgewerbe-Museums wird unter Allerhöchstem Protektorat Seiner Majestät des Königs von Sachsen in der Zeit vom 15. Mai bis 30. September 1879 in Leipzig eine Kunstgewerbliche Ausstellung stattfinden. Dieselbe wird das Königreich Sachsen, die königlich Preussische Provinz Sachsen und die Thüringischen Staaten umfassen und soll der Kunstindustrie dieser Länder Gelegenheit bieten, in weniger anspruchsvoller Weise, als dies eine Weltausstellung mit sich bringt, von dem gegenwärtigen Stand ihres Könnens Zeugniß abzulegen. Zugleich soll damit eine Ausstellung älterer Arbeiten des Kunsthandwerkes verbunden werden, um eine Vergleichung zwischen Sonst und Jetzt zu ermöglichen und der Industrie mustergiltige Vorbilder vor Augen zu führen.

Ausstellungen von Feuer-Löschgeräthschaften.

Im Monat Juni wird eine solche internationaler Art in Leobschütz in Schlesien abgehalten werden.

Ende Juli oder Anfang August soll in Schaffhausen eine allgemeine Schweizer Feuerwehr-Requisiten-Ausstellung stattfinden, für welche denjenigen aus dem deutschen Zollgebiet einlangenden Gegenständen Zollfreiheit zugestanden ist, sofern sie wieder zurückgehen.

Ein internationaler Maschinenmarkt

wird in Leipzig während der Zeit vom 13. bis 16. Juni stattfinden.

Welt-Ausstellung in Melbourne in Australien, 1880.

In der Zeit vom 1. Oktober 1880 bis 31. März 1881 soll in Melbourne eine internationale Ausstellung von Ackerbau-, Manufactur-, Industrie-, und Kunst-Gegenständen abgehalten werden. Es ist darüber ein ausführliches Programm (in englisch) ausgegeben worden, aus dem wir das Folgende entnehmen. Anmeldungen haben für uns Deutsche durch unsern Consul Herrn William Alexander Brahe in Melbourne zu erfolgen, ebenso sind an diesen die Sendungen zu adressiren. Regierungen, welche sich an der Ausstellung zu betheiligen beabsichtigen, haben bis zum 1. Juni 1879 davon Anzeige zu machen; Raumansforderungen sind bis zum 30. Juni geltend zu machen. Am 15. Juli 1880 müssen die Gegenstände eingeliefert werden, bis zum 1. Juni 1881 die etwa nicht verkauften zurückgenommen. Alle Kosten der Hin- und Rücksendung, Aufstellung, Versicherung und Bewachung hat der Aussteller zu tragen, der Raum wird jedoch unentgeltlich geliefert, auch Dampf für Maschinen. Nur von der Commission für geeignet gehaltene Gegenstände finden Aufnahme, sowohl hinsichtlich Kunst-, wie anderer Erzeugnisse. Eine internationale Jury wird goldene, silberne, bronzene Medaillen und ehrenvolle Erwähnungen als Auszeichnungen zuerkennen. — Nähere Auskunft über das Unternehmen ertheilt: The Agent general for Victoria in London, 8 Victoria Chambers, Victoria Street, Westminster.

Müllerei-Ausstellung in Berlin.

Im Laufe der Monate Juni und Juli findet in Berlin eine internationale Ausstellung von Maschinen, Geräthen und Producten der Mühlenindustrie statt.

Deutsche Consulate.

Ein neues Verzeichniß der kaiserlich deutschen Consulate nach dem Stand vom Anfang dieses Jahres ist durch das Auswärtige Amt ausgegeben worden und kann auf dem Bureau der Landes-Gewerbehalle eingesehen werden. Nach demselben sind gegenwärtig in 711 verschiedenen auswärtigen Orten deutsche Consulate bestellt.

Neue Fach-Beitschriften.

Deutsche Schuh-Industrie-Zeitung, Fachblatt für alle Zweige der Schuhmacherei. Organ des Vereins selbständiger Schuhmacher Deutschlands. Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2.50 Mk. Berlin.

Dieses Blatt hat sich die Aufgabe gestellt, durch gebiegene, die Aufmerksamkeit des Fachmanns herausfordernde Aufsätze über technische und sonstige geschichtliche Themata, sowie durch Veröffentlichung aller wissenswerthen Neuheiten auf dem Gebiete der Schuh- und Lederindustrie, die fachlichen Zwecke der Fußbekleidungskunst zu fördern und so in gleichem Maße den gewerblichen Klein-, Mittel- wie Großbetrieb, die Hand- wie Maschinenarbeit in's Auge fassend, der Hebung der Leistungsfähigkeit und Thätigkeit im deutschen Schuhmachergeschäft vorzuarbeiten. Mode-, Schnittmuster- und sonstige artistische Beilagen begleiten und unterstützen den Text.

Chemiker-Zeitung. Fachblatt für Chemiker, Techniker, Fabrikanten, Apotheker, Ingenieure. Chemisches Central-Annoncenblatt. Wöchentlich eine Nummer Quart. Preis vierteljährlich 3 Mk. Herausgegeben von Dr. Krause in Röhren. Diese Zeitschrift bringt lehrreiche originale Abhandlungen aus allen Gebieten der angewandten Chemie, Ausstellungsberichte, volkswirtschaftliche Erörterungen, statistische Angaben, Marktberichte, kleinere chemisch-technische und industrielle Mittheilungen. Sie orientirt über Alles, was dem praktischen Chemiker zu wissen von Werth sein kann, auch beantwortet sie fachliche Anfragen und gibt in einem Literaturbericht Kenntniß von den neuesten Publicationen.

Neues in der Ausstellung.

Zur vorübergehenden Ausstellung wurde eingesendet:

Von Direktor W. Bäumler in Karlsruhe:

2 Chinesische Albums, das gesammte Leben und Treiben der Chinesen enthaltend, zu 700 Mark; 2 Albums aus China, Originalausgabe von Kostümen und Vögeln zu 150 Mk.; 2 Albums, enthaltend fürstliche Aufzüge aus dem 17. Jahrhundert; 1 Silberrahmen in Leder, Silber und Ebenholz zu 140 Mk.

Von Ihrer Königl. Hoheit der Großherzogin von Baden:

1 zweiflügeliges Canapee in Form eines S; 1 Credenzplatte mit Einätzung; 1 Gueridon mit Metallplatte; 1 Fruchtschale in Porzellan mit Bergkristall-Verzierung nebst zwei dazu gehörigen Flacons in gleicher Verzierung; 1 Glaskrug mit Verzierung in Gold und Kornblumen nebst 2 Gläsern in gleicher Verzierung; 2 Löwen von Majolika; 1 kleine Jardinière, umgeben von 5 tanzenden Kindern, in Porzellan; 1 Greif in Majolika mit Schale für Blumen; 1 Bücherkasten in Buchform mit blauem Sammtbezug und Silberbeschlag; aus dem Besitze Ihrer Großh. Hoheit der Prinzessin Victoria: 1 mattgoldenes Medaillon in ovaler Form, mit Brillanten und Diamanten besetzt; 1 mattgoldene Broche in Medaillonform, mit Filigran-Verzierungen, in der Mitte ein Opal mit Stüdkrofen umgeben; 1 mattgoldenes Armband mit beweglichem Gefüge (Schlangenband), daran ein Medaillon, worauf ein Doppel-L mit Krone in blauem Email auf Goldplatte; 1 Armband in Mattgold, in der Mitte ein Saphir mit Diamanten umgeben; 1 Broche in Gold in mittelalterlichem Stile; 1 goldene Broche in Form eines Ankers mit Türksisen und Stüdkrofen; 1 goldenes Kreuz, an den vier Enden je in Halbkugel-

form ein Lapis lazuli; 1 Kreuz zum Anhängen mit Diamanten, Perlen und weißen und schwarzen Emailverzierungen; 1 mattgoldenes Kreuz, mit Rubinen und Stückrosen verziert; 1 Metallkästchen, Tauschirarbeit mit galvanoplastisch hergestellten Medaillons (Berliner neueste Industrie).

Von **C. Siffer** in **Karlsruhe**:

2 Säulenwaagen zu 46 und 38 M.; 2 Tafelwaagen zu 27 und 21 M.; 1 Universal-Kaleidoskop zu 20 M.; 1 Controlmaßstab zu 4 Mark.

Von **Ludw. Schneider** in **Pforzheim**:

1 Rundmaschine zu 240 M.

Von **J. Popper** in **Brünn**:

1 Tableau Tuchmuster französischer, belgischer, englischer und österreichischer Fabrikation, ausgewählt auf der Pariser Ausstellung.

Bei der Redaction eingegangene Werke.

Birnbaum, R. Das Brothaden. Eine Besprechung der Grundlagen für den rationellen Betrieb des Bäckergewerbes. 331 S. gr. 8° mit 112 Textabbildungen. Braunschweig, Vieweg 1878 8.40 M. Vorliegende Schrift füllt eine thatsächliche Lücke in unserer technischen Literatur aus. Sie verbindet das, was sich nur zerstreut in kleineren Abhandlungen und Mittheilungen vorfindet, in kritischer Behandlung zu einem Ganzen, die Ergebnisse eigener Forschungen und manches noch nicht in die große Oeffentlichkeit Gedrungene beifügend. Man findet hier thatsächlich Alles, was sich über die zur Brotherbeitung dienenden Kornfrüchte, die Lockerungsmittel des Teigs, die Bereitung des Brotes, die Apparate für die Bäckerei, die Nährkraft des Brotes, die Errichtung von Brotfabriken vom Standpunkt des Naturforschers und Technologen sagen läßt, eingehend geschildert und der Leser des Buches wird soviel über diese Dinge erfahren, als die Wissenschaft gegenwärtig ergründen kann. Möge die treffliche Schrift insbesondere von denen recht viel gelesen und beachtet werden, welche die Herstellung unseres wichtigsten Nahrungsmittels geschäftlich betreiben, den Bäckern, und damit zu immer größerem Fortschritt in diesem namentlich bei der Ausübung im Kleinen etwas zurückgebliebenen Gewerbe anregen.

Mr.

Schneider, H. A. Die Schuhmacherei auf der Welt-Ausstellung in Philadelphia 1876. 156 S. 8° mit 1 Atlas von 7 Planotafeln, enthaltend Abbildungen von Hilfsmaschinen, Schnittpatronen etc. Weimar, Voigt 1877. 8 M. Eine erquickende Schrift, ein Muster eines Ausstellungsberichtes. Enthält äußerst lehrreiche Bemerkungen für jeden Schuhmacher im Klein- und Großgewerbe. Der erstere Theil der Schrift behandelt die Ausstellung, der zweite die amerikanische Schuh- und Lederindustrie. Der Verfasser (selbst Praktiker, früher Redacteur der deutschen Schuhmacher-Zeitung und Lehrer an der Fachschule für Schuhmacher in Berlin, Herausgeber zweier Handbücher über Schuhmacherei), ist zu der Ueberzeugung gekommen, daß die amerikanische Schuhmacherei die bedeutendste der Welt sei, daß die Art der Fabrikation diejenige der Zukunft sei, und daß es kein Mittel gibt, die immer größere Verbreitung derselben zu hindern. Die Maschine und der Großbetrieb und bessere Arbeit sind es, was uns fehlt und woraus sich unser gegenüber Frankreich, England und Amerika so geringfügiger Export erklärt. — Wir empfehlen die Schrift auch weiteren Kreisen zu lehrreicher und bei der kernigen Schreibweise des Verfassers auch angenehmer Lectüre.

Mr.

Druck und Kommissionsverlag der G. Braun'schen Hofbuchdruckerei in Karlsruhe.