



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 78.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 26. 1891.

### Die Wanderer der Lüfte.

Von N. Freiherr von Thümen-Jena.

Still und öde ist es draussen. Noch hält eisiger Winterschlaf die ruhende Natur umfassen und ein unermessliches, schneeiges Leichentuch breitet sich über den Grabplatz des vergangenen sommerlichen Lebens. Wo über wogenden Kornfeldern und aus blättergeschmückten Baumesswipfeln einst Lerchen jubilirten und Finken schlugen, da ertönt jetzt das heisere Gekrächze der Krähen und Dohlen, da lärmen Schaaren von kecken Sperlingen auf bereiften Zweigen, und einsam huscht der Zaunkönig durch kahle Hecken. Kein lustig Lied erklingt aus froher Vogelkehle, des Winters Poesie ist schimmernd und blendend, doch schweigsam, starr und kalt. Die feierlich stille Oede der Natur lässt uns aber desto lebhafter der Freuden des Sommers gedenken, es überkommt uns eine Fluth von Erinnerungen, und mächtig schlägt die Brandung der Hoffnung an unser Herz, der Hoffnung auf eine glückliche, frohe Zukunft, auf eine lustige, segensreiche Sommerszeit. Sie ist ja auch nicht mehr so fern, die schöne Zeit der Rosen und der Lieder, bald wird der Frühling seinen siegreichen Einzug halten, mit seinem blumengeschmückten Scepter des Winters Starre bannen und neues Leben, neues Blühen aus der Erde

1. IV. 91.

zaubern. Und mit ihm, dem Allesbewinger, kehren auch die fröhlichen Säger der Lüfte wieder, sie werden uns erzählen von fernen Landen und ihrer Pracht, zugleich aber auch jubelnd verkünden, dass es doch nirgends so schön und herrlich sei, als in der trauten, lieben Heimath.

Wohl wenige Menschen mag es geben, welche sich, wenn sie an einem sonnigwarmen Frühlingstage hinauswandern in die wiedererwachende Natur und eine fröhliche Schwalbenschaa pfeilschnell über ihren Häupten dahinzieht, nicht sinnend fragen, wohin mögen sie allherbstlich ziehen, woher wiederkehren, und welcher mächtige, zwingende Trieb mag wohl die ungezählten beschwingten Bewohner von Wald und Flur beim Nahen des Winters immer wieder von Neuem in die weite Ferne treiben? Diese Fragen mögen sich wohl Manchem aufdrängen, darüber hinaus reicht aber meist Denken und Wissenstrieb nicht, die Thatsache, dass die Wandervögel bei Eintritt der kalten Jahreszeit weite Reisen in unbekannte Fernen unternehmen, wird eben als eine gegebene hingenommen, man begnügt sich damit, sie als ein wunderbares, unerklärliches Phänomen anzusehen. Wer dieselbe aber ernstlich in Betracht zieht, der muss sich zugleich auch die Frage vorlegen, wie wohl eine derartige merkwürdige Erscheinung, welche in

ihrer Art einzig dasteht, entstanden, wie sich wohl die Fähigkeit zu so staunenswerthen Leistungen des Flugvermögens und des Ortssinns entwickelt haben mag. Denn entstanden muss diese Erscheinung einmal aus irgend einer Ursache sein, alles auf Erden hat seinen Ausgangspunkt, seine Entwicklungsgeschichte, nichts ist ursprünglich ausser dem Stoffe und der Kraft, welche allein als ewig und unvergänglich anzusehen sind und nur in den mannigfachsten Gestalten und Formen sich offenbaren.

Die heutige Naturforschung hat das Bestreben, alle scheinbar räthselhaften und wunderbaren Erscheinungen in der organischen und anorganischen Welt in logischer Weise zu erklären und sie auf bereits bekannte Thatsachen von minder verwickeltem Charakter zurückzuführen. Nur auf diesem Wege ist sie im Stande, von der Wirklichkeit und Gegenwart ausgehend, Schritt für Schritt in das Dunkel von Unkenntniss und Vergangenheit vorzudringen, so Probleme zu lösen und scheinbar undurchdringliche Fragen in wissenschaftlicher Weise aufzuhellen. Wir müssen Umschau halten in der gesammten Vogelwelt und zusehen, ob wir auch bei anderen Vögeln, wenn auch minder ausgebildet, die gleiche Fähigkeit zu Wanderungen entdecken können, wie wir sie bei den eigentlichen Zugvögeln in so hohem Maasse bewundern, wir müssen dann der directen Ursache dieser weniger grossartigen Wanderflüge nachforschen, und, wenn wir sie gefunden, dann wird sie uns auch zu einer Erklärung der gewaltigen, alljährlichen Reisen der Schwalben, Störche etc. führen, welche als nur dem Grade, nicht aber dem Wesen nach verschiedene Leistungen derselben Fähigkeit anzusehen sind, die sich in verschiedener Abstufung auch bei anderen befiederten Bewohnern der Lüfte ausgebildet findet.

In der That sehen wir, dass verschiedene Vögel keine an bestimmte Zeiten gebundenen systematischen Wanderflüge ausführen, wohl aber, wenn Nahrungsmangel eintritt, regellos von einer Gegend in die andere schweifen, um geeignetes Futter zu finden. Es sind dies solche Vogelarten, welche sich von allem Möglichen ernähren, und es wird für sie daher gleichgültig sein, in welcher Richtung sie streifen. Anders ist es aber mit den Vögeln, welche im Winter von Beeren leben, wie z. B. die Drosseln, Seidenschwänze, oder solchen, die sich ausschliesslich von Insekten ernähren; es liegt auf der Hand, dass diese Thiere bei den heutigen klimatischen Verhältnissen in nördlicheren Gegenden nicht auszudauern vermögen, sondern den wärmeren, sonnigen Süden aufsuchen müssen, wo nicht fusshoher Schnee die beerentragenden Sträucher unter seiner Last vergräbt und keine strenge Winterkälte jedes niedere Thierleben ertödtet.

Einen angeborenen Instinct bei diesen Vögeln

vorauszusetzen, der sie unfehlbar gesegneten Ländern zuführt, das widerstreitet jedoch jeder logischen Denkungsweise und würde auch durch kein Analogon eine Stütze finden, und so bleibt uns nur die Annahme, dass ein Umschwung in den äusseren Verhältnissen nach und nach die jetzt regelmässig wandernden Vögel zur Winterszeit immer mehr nach Süden trieb, bis schliesslich die weiten Reisen zur bleibenden Gewohnheit wurden, die sich von einer Generation auf die andere vererbte und immer mehr befestigte, zur Regel sich gestaltete.

In früheren Erdperioden war das Klima der nördlichen Halbkugel zweifellos ein anderes und weit wärmeres, als heutzutage, und in jener versunkenen Zeit, wo kein monatelanger Winter die Vegetation der Pflanzenwelt zum Stillstand brachte, stets eine Unmasse niederer Thiere Erde und Luft bevölkerte, Flüsse und Bäche sich nicht mit einer Eisdecke überzogen, war sicher auch kein Anlass vorhanden, dass die Vögel weite Wanderflüge unternahmen, denn ringsum bot sich ihnen Lebensunterhalt in Hülle und Fülle, kein Nahrungsmangel pochte an die Nester der fröhlichen Sänger. Als aber die Milde des Klimas einer grösseren Strenge wich, als der Unterschied zwischen dem Norden und Süden ein immer merkbarer wurde, da dürften viele der Vögel, denen nun während einer Zeit des Jahres keine hinreichende Nahrung mehr zur Verfügung stand, im Herbst erst geringere, dann immer weitere Streifungen in der Richtung unternommen haben, in welcher sie den meisten beerentragenden Sträuchern, kleinen Thieren etc. begegneten. Indem sich diese Nothwendigkeit alle Jahre wiederholte und die stetige Abnahme der Wärme während der Zeit der kurzen Tage die Thiere zu immer weiteren Reisen zwang, entstand auf diese Weise bei den verschiedenen Vogelarten die feste Gewohnheit, die gleiche Richtung einzuhalten, und im Frühjahr wieder in ihre eigentliche Heimath zurückzukehren. Die Jungen folgten dem Beispiele der Eltern, eine Generation wurde die Lehrmeisterin der andern, und so hat sich die Vorliebe für den Flug nach Süden allmählich ausgebildet und dauernd befestigt. Zweifellos haben die intelligentesten und fluggewandtesten Arten auch stets die weitesten Reisen unternommen, die minder begabten und schwächeren Individuen darunter, wie auch die zu weiten Flügen weniger befähigten Arten werden aber zum grössten Theile im Kampfe um den Lebensunterhalt mit der Zeit ihren Untergang gefunden haben, so dass es infolge der natürlichen Auslese endlich zur Ausbildung von Arten kommen musste, welche im Stande waren, die weiten Flüge nach jenen Gegenden zu unternehmen, wo ihnen auch während der kälteren Jahreszeit hinreichende Nahrung geboten war. Auf diese Weise wurden viele Stand-

vögel erst zu Strichvögeln und ein Theil dieser wieder zu echten Zug- und Wandervögeln. Eine solche Anpassung an die äusseren Verhältnisse und Aenderung der Lebensgewohnheiten ist natürlich nicht innerhalb kurzer Zeiträume erfolgt, sondern es gehörten vermuthlich viele Jahrtausende und Jahrhunderttausende dazu.

Diese Ansicht von der allmählichen Entwicklung der Zugvögel aus Strich- und Standvögeln ist keineswegs eine auf blosser Erwägung basirte Hypothese, sondern wird durch zahlreiche greifbare Thatsachen gestützt, indem es auch heutzutage noch unter derselben Vogelart Stand-, Strich- und Zugvögel giebt, je nachdem die äusseren Verhältnisse in verschiedenen Gegenden in dieser Richtung ihren zwingenden Einfluss geltend machten. Die Eiderenten z. B., welche in Nord-Skandinavien, Island und Grönland ihre Nester bauen, wandern im Winter südwärts, um an den Gestaden wärmerer Länder ihrer Nahrung nachzugehen, sind Zugvögel; die an der Ostküste Dänemarks und Schleswig-Holsteins brütenden Eiderenten zeigen dagegen die Gewohnheiten der Strichvögel, indem sie beim Zufrieren der Ostsee zu der stets eisfrei bleibenden Nordsee hinüberstreichen, während die Eiderenten an den Ufern dieser letzteren ihren Standort nicht verlassen, Standvögel sind, da sie hier nie mit Nahrungsmangel zu kämpfen haben.

Es erklärt sich so in der einfachsten, natürlichsten Weise die allmähliche Ausbildung der mit wunderbarer Ausdauer und einem staunen-erregenden Ortsgedächtniss ausgerüsteten Flieger, welche im Laufe gewaltiger Zeiträume in immer höherem Maasse die Fähigkeit erlangten, solche Strecken, wie die zwischen dem mittleren Europa und dem Aequator, in wenigen Tagen zurückzulegen.

Doch wenn wir auch hierfür eine befriedigende Erklärung gefunden haben, so bleibt doch noch eine wichtige Frage zu lösen: Wie es nämlich mit obiger Theorie stehe, wenn die Wanderzüge der Vögel, wie es doch bei den meisten der europäischen Arten der Fall ist, über breite Meerestheile hinwegführen, denn es ist doch von vornherein ausgeschlossen, dass die kleinen Thierchen, vom blossen Instincte geleitet, das weite Mittelmeer überflogen haben sollten, weil ihnen am jenseitigen Gestade reichliche Nahrung winkte. Doch auch diese Frage hat ihre annehmbare Lösung gefunden, indem die Thatsache nachgewiesen wurde, dass die Zugstrassen der Wandervögel über die seichtesten Stellen des Mittelmeeres führen, welche mehrfach von Inseln und Halbinseln unterbrochen sind. Es kann nun nach den geologischen Untersuchungen keinem Zweifel unterliegen, dass das Mittelmeer ehemals nicht in seiner jetzigen Gestalt bestand, sondern durch mehrere Landgürtel, welche Europa mit dem afrikanischen Festland

verbunden, in einzelne isolirte Becken getheilt war. Eine solche Verbindung bestand am Südende Spaniens, ferner zwischen dem jetzigen italienischen Festland, Sicilien und der gegenüberliegenden Küste u. s. w., und diese Landgürtel sind es wohl sicherlich gewesen, welche den nach dem Süden strebenden Vögeln als Wanderstrassen dienten. Als nun in späteren Zeiten die Verbindung durch Senkung des Landes zerrissen wurde, da veranlasste die altgewohnte Neigung, die bestimmten Routen innezuhalten, die Thiere dazu, auch die neugebildeten, anfangs wohl nur seichten und schmalen Meeresstrassen zu überfliegen, später aber auch die allmählich entstandenen breiten Wasserflächen nicht zu scheuen, wie wir dies heutigen Tages beobachten können. Also auch der beim ersten Anblick schier unerklärliche Flug über das weite Meer passt sich in zwangloser, logischer Weise der Theorie von der allmählichen Entstehung von Zugvogelarten an, er ist eben auch im Laufe der vielen Jahrtausende, während welcher immer mehr Land im Wasser versank, zur festen Gewohnheit geworden.

Wo aber sind während des Winters Regiment alle die lieblichen Sänger des Sommers? Wenn wir sie ziehen sahen im Herbst, da folgte ihnen wohl unsere Sehnsucht, nicht aber unser Blick, unsere Beobachtung. Sie sind fern von uns, in entlegenen, unbekanntem Ländern, — wo? — was kümmert das uns?

Als auch noch Reisende und Naturforscher so dachten und der Vogelwelt fremder Länder und Erdtheile wenig oder keine Beachtung schenkten, da waren es nur Hypothesen, vage Vermuthungen, mit denen man den Winteraufenthalt unserer Zugvögel ausfindig zu machen glaubte. Man meinte, dass das Ziel der herbstlichen Reise die südliche Erdhälfte sei, dass sie jene Länder derselben aufsuchten, welche unter denselben Breitegraden, wie ihre nördliche Heimath lägen. Dank den unermüdlichen Nachforschungen von Reisenden wissen wir aber jetzt, dass diese Annahme nicht der Wahrheit entspricht, dass kein Vogel sowohl der südlichen, als der nördlichen Erdhälfte bei seinen Wanderflügen den Aequator überschreitet, dass überhaupt keine einzige Vogelspecies, mit Ausnahme des Albatross, in beiden Hemisphären anzutreffen ist. Während des Winters sammeln sich die befiederten Bewohner der Lüfte zwischen dem Aequator und den Wendekreisen, während des Sommers zerstreuen sie sich nach den Polen hin; es ist dies ein Kommen und Gehen, ein Ebben und Fluthen in der Lebenswelt des Luftkreises, wie wir es uns wunderbarer kaum denken können, und welches doch, wie wir sahen, auf so einfache Weise seine Erklärung findet.

Wenn aber auch alle unsere Wanderer der Lüfte dem Süden zustreben, so ist das Endziel

ihrer Reisen doch ein sehr verschiedenes. Die Gäste aus dem hohen Norden machen zum Theil schon in Skandinavien, Norddeutschland, andere in England, Mitteldeutschland, Frankreich Halt. Unzählige Arten sind schon anspruchsvoller, suchen das sonnige Italien mit seinen prächtigen Inseln auf, rasten unter dem azurnen Himmel Griechenlands oder im herrlichen Südspanien. Die meisten der norddeutschen Sommervögel nehmen gerade in den Mittelmeerländern Europas ihren Winteraufenthalt, Millionen von Hänflingen, Drosseln, Rothschwänzchen, Goldhähnchen, Bachstelzen, Rothkehlchen, Ammern, Lerchen, Tauben, Wasser-, Sumpf- und Raubvögeln begegnen uns auf Sicilien, Malta, Corsica u. s. w., in den Thälern der Sierra Nevada, der Abruzzen und des Helikon.

Aber Unzählige finden auch hier noch nicht Ruh und Rast, weiter über's Meer hinaus geht ihre Reise, nach Tunis, Algier, Aegypten, nach den Steppen Kordofans und des Sudans, bis weit in die üppigen Tropenwälder des äquatorialen Afrika. Namentlich in Aegypten entfaltet sich während des Winters ein wunderbares buntes Vogelleben, Tausende von Sumpf- und Wasservögeln bevölkern die Fluthen und Gestade des heiligen Nil, Adler, Bussarde, Sperber, Habichte und Edelfalken kreisen über majestätischen, vom Winde leis bewegten Palmenwäldern, Kibitze und Regenpfeifer, Grasmücken, Steinschmätzer und Blaukehlchen, Feldlerchen, Bachstelzen und noch viele, viele andere finden dort im alten Lande der Pharaonen eine neue Heimath, gastliche Aufnahme, während die Stätte, wo sie das Licht der Welt erblickten, in Eis und Schnee gehüllt ist. Und weiter südwärts, da finden wir andere Wanderer aus dem Norden, Thurm- und Rothfalken räumen in Kordofan's Steppen unter den zahllosen Heuschreckenschwärmen auf, über den undurchdringlichen Rohrwäldern des weissen Nil ertönt der wilde Schrei der Weihen, der Kranich zieht bis an die Ströme des Sudan, aus dessen majestätischem Urwalde der eigenthümliche Laut des Wiesenknarrers erschallt, dieses Vorbildes aller Schnellläufer, denn der weitaus grösste Theil des enormen Weges von der deutschen Heimath nach dem Innern des schwarzen Continentes wird von ihm laufend zurückgelegt. Die Schwalben, der Kuckuk, der Pirol und die Störche, sie dringen noch weiter gen Süden vor, in unbekannte Fernen im Herzen von Afrika, um erst in der Nähe des Aequators ihr Wanderziel zu erreichen.

Herlich ist zum grössten Theil die winterliche Heimath unserer Sommervögel, so recht geschaffen für ein lustiges, frohes Vogelleben, denn Nahrung ist überall im Ueberfluss; Milliarden von Insekten tanzen im Strahle der Tropensonne, Flüsse und Seen sind von unzähligem Gethier belebt, Feld und Wald liefert alles, was

nur ein Vogelherz erfreuen mag. Es ist ein reges Leben, ein Leben des Ueberflusses und Genusses, wenn auch die Räuber der Lüfte manch harmlosem Sängern den Geraus machen. Ueberall ein buntes Gewimmel von Hunderten und Tausenden grosser und kleiner, friedlicher und kriegerischer, stolzer und unscheinbarer befiederter Gäste aus nordischen Landen, Seen und Flüsse sind oft ganz besät mit heimischen und fremden Vögeln, auf den hohen Wipfeln der Sycomoren schaukeln sich beschwingte Gesellen aus aller Herren Länder, Moorbrüche, Reisfelder und deren Wassergräben versorgen ungezählte Enten, Schlamm- und Strandläufer, Regenpfeifer und Rohrdommeln mit unerschöpflicher Nahrung. Besonders rege wird das Getreibe in den Sümpfen, nachdem das Tagesgestirn am Horizont wie eine leuchtende Feuerkugel versunken ist und der Mond sein mildes Licht über die Erde ausgiesst, denn die Schilfwälder dieser Sümpfe dienen zahllosen Enten-, Gänse-, Möven- und Sperberschaaren, Reihern und anderen Sumpfvögeln zum Schlafplatze. Das ist ein Schnattern und Pfeifen, ein Quaken und Krächzen, ein Trommeln und Rufen, helle Vogelstimmen durchdringen hie und da das Wirrsal der Töne, und der dumpfe Bass der Pelikane giebt ihnen Antwort. Allmählich wird es stiller und stiller, die Stimmen des Tages verstummen, doch die Ruhe soll keine lange sein, denn nun ermuntern sich auch die nächtlichen Räuber. Die Nachtreiher sind auf den hohen Bäumen aus dem Traume erwacht, mit majestätischem Flügelschlage streichen sie den Sümpfen zu und bevölkern nun mit anderen lichtscheuen Gesellen die Brüche, weithin erschallt ihr Gekrächze, bis die Nacht dem Tage weicht und die Schlafenden wieder ihr Treiben beginnen.

Und doch, trotz aller paradiesischen Schönheit und Fülle jener Länder, das rechte, wahre Heimathsgefühl können unsere Vögel dort nicht erlangen. Kein Zugvogel gründet in der Fremde einen häuslichen Heerd, kein lustiger Sänger der deutschen Gefilde lässt dort sein traulich Lied erschallen, selbst der Kuckuk hüllt sich in Schweigen; sie fühlen sich trotz der Pracht und Ueppigkeit, die sie umgiebt, doch fremd im fremden Lande, die Sehnsucht nach der Heimath erstickt den fröhlichen Gesang in munterer Vogelkehle. Wenn aber die Zeit der Heimkehr naht, dann senkt sich Freude in die kleine Vogelbrust und jubelnd entquillt ihr das liebe, heimathliche Lied, das Gefieder spiegelt sich heller in der Februarsonne Aegyptens, und über dem wogenden Weizenfelde steigt trillernd die Lerche zum blauen Aether auf. Doch bald wird es einsam an den Ufern des Vatef Nil, die Sycomoren- und Palmenhaine entvölkern sich, die Sänger und alle anderen gefiederten Gäste sind fortgeilt, der Heimath, der Liebe entgegen.

Und hier beginnt bald ein geschäftig Treiben, ein Sorgen und Mühen um den häuslichen Heerd, denn es naht die Zeit der Liebe und des Eltern-glückes. —

Seien sie uns gegrüsst, die treuen Vögel, welche trotz aller fremden Pracht und Herrlichkeit der Heimath nicht vergessen, sie theuer und hoch halten, stets zu ihr wiederkehren. Mögen sie Vielen unter uns zum Vorbild dienen, und ihr Beispiel in unserer Brust das rechte Heimgefühl, die Liebe zum Vaterlande stärken und befestigen!

[1059]

### Die technischen Hilfsmittel des Daily Graphic.

Mit vier Abbildungen.

Wie unsere Leser bereits aus verschiedenen Notizen im *Prometheus* erfuhren, erscheint in London seit etwas über einem Jahre unter dem Namen *The Daily Graphic* eine tägliche illustrierte Zeitung. Der grossen Mehrzahl unserer Leser aber dürfte es nicht bekannt sein, welch' ungeheuren Fortschritt der graphischen Künste die Möglichkeit und die erfolgreiche Durchführung eines derartigen Unternehmens bedeutet. Abbildungen irgend welcher Art in Druckwerken erfordern für ihre Herstellung eine gewisse Zeit; schon die Herstellung illustrierter Wochenschriften ist nicht leicht und nur dadurch zu ermöglichen, dass die Mehrzahl der Abbildungen solcher Natur sind, dass die durch ihre Herstellung bedingte Verzögerung ihrem Werthe nicht wesentlich schadet. Es sind dann gewöhnlich nur einige wenige Abbildungen, welche ihrer grossen Actua- lität halber in sehr kurzer Frist fertiggestellt werden müssen, diese werden in viele Theile zerlegt, von mehreren Holzschneidern gleichzeitig geschnitten und schliesslich zusammengefügt. Aber schon der Druck einer derartigen Wochenschrift bedingt eine Arbeit von mehreren Tagen, da illustrierte Schriften bisher auf ganz anderen und viel weniger leistungsfähigen Maschinen gedruckt wurden, als die Tagesblätter. Diese letzteren sind nur deshalb im Stande, ihren Lesern trotz der ungeheuren Auflage die Neuigkeiten des vergangenen Tages mitzutheilen, weil sie auf Schnellpressen gedruckt werden. Von diesen sind die besten und für grosse Zeitungen all- gemein üblichen die sogenannten Rotations- pressen, bei denen der Druck nicht vom eigent- lichen Satz, sondern von gewölbten, zu einem grossen Cylinder zusammengefügtten Abgüssen desselben erfolgt. Nur solchen Maschinen kann das Papier in endlosen Rollen zugeführt werden; die Maschine druckt bei jeder Umdrehung 2, 4 oder 8 Exemplare der Zeitung, zertheilt und faltet dieselben dann selbstthätig und liefert sie fertig zum Versand ab. Feinere Illustrationen

auf solchen Maschinen zu drucken, war bisher unmöglich, weil diese beim Druck besondere Aufmerksamkeit erfordern, namentlich aber bezüglich der Kraft der von den einzelnen Theilen des Druckstockes auf das Papier ausgeübten Pressung einer vorherigen sorgsam Regulirung bedürfen. Eine solche „Zurichtung“ der Ab- bildungen ist, je nach deren Beschaffenheit, mehr oder weniger zeitraubend.

Eine tägliche illustrierte Zeitung hat bloss Sinn, wenn sie, ebenso wie die Tagesblätter in der Schrift, im Bilde die Neuigkeiten der jüngst vergangenen Zeit dem Leser vorführt. Dieser Nothwendigkeit waren sich die Unternehmer des *Daily Graphic* voll bewusst, es erwuchs ihnen daher die doppelte Aufgabe, eine grosse Anzahl von Illustrationen in einer Zeit von wenigen Stunden herzustellen und ausserdem die Rotations- maschinen so umzugestalten, dass sie zum Schnell- druck grösserer Illustrationen geeignet würden. Beide Aufgaben sind vom *Daily Graphic* in glänzender Weise gelöst worden, und es haben glücklicher Weise alle diejenigen Unrecht gehabt, welche beim Entstehen des merkwürdigen Unter- nehmens die darauf verwandten enormen Summen und Vorarbeiten für verloren erklärten. Wir wollen versuchen, dem Leser einen Begriff davon zu geben, in welcher Weise eine Nummer des *Daily Graphic* hergestellt wird. Um aber zunächst eine Idee davon zu geben, welchen Umfang die neue Zeitschrift bereits erreicht hat, wollen wir anführen, dass die uns gerade vorliegende Nummer 16 Seiten von 37 cm Breite und 42 cm Höhe besitzt und zum grössten Theil aus Illustrationen besteht. Es sind nicht weniger als 43 grössere und kleinere Zinkätzungen in derselben enthalten, der Preis einer solchen Nummer ist 1 Penny (8 Pf.). Die unserem heutigen Artikel beigegebenen vier Abbildungen sind von Original- stöcken des *Daily Graphic* gedruckt und werden den Charakter der Zeitschrift besser zur An- schauung bringen, als Worte es vermöchten.

Was zunächst die Beschaffung des Illustrations- materials anbelangt, so haben sich die Befürch- tungen bezüglich eines Mangels an demselben nicht bestätigt, es geht im Gegentheil mehr Material ein, als die Zeitung verarbeiten kann. Das Material ist von zweierlei Art, einerseits solches, welches die Zeitung durch ihr Personal beschafft und beschaffen muss, wenn sie stets das Neueste bieten will, andererseits aber wird ihr Material in reichstem Maasse vom Publicum zuge- sendet, welches stets bereit ist, von wichtigen oder merkwürdigen Ereignissen, denen es beiwohnt, kleine Skizzen zu entwerfen oder mit der jetzt so sehr verbreiteten Momentcamera Aufnahmen zu machen und an den *Daily Graphic* zur Publi- cation einzusenden. Als sich vor einiger Zeit Delphine in der Themse zeigten, erhielt die Redaction noch am gleichen Tage über ein

Dutzend Skizzen dieses Ereignisses, und bei Gelegenheit des Auftretens einer Nebensonne wurden ihr gar 50 Abbildungen der Naturerscheinung eingesandt. Unter diesen Umständen muss nicht selten die Wahl schwer fallen. Die von der Redaction selbst besorgten Zeichnungen werden durch geschulte Zeichner angefertigt, welche die im Dienste des Unternehmens stehenden Reporter auf allen ihren Wegen begleiten. Während der

zu lassen. Diese Aufgabe ist dadurch gelöst worden, dass man die Taubenpost in den Dienst des neuen Unternehmens stellte. Auf dem Dache des der Zeitung gehörigen, im Herzen Londons gelegenen Gebäudes werden zahlreiche Brieftauben gehalten, jeder Zeichner nimmt einige derselben in einem leichten Handkäfig mit, entwirft seine Skizzen auf äusserst dünnem Papier, befestigt dieselben zusammengerollt an dem Hals

Abb. 224.



Die Taubenpost des Daily Graphic.

Reporter das nöthige Textmaterial sammelt, entwirft der Zeichner in aller Eile seine Skizzen. Grosse Geschicklichkeit in der Auffassung und die Fähigkeit, Scenen in wenigen markigen Strichen charakteristisch hinzustellen, sind die Haupteigenschaften, welche von einem solchen Zeichner gefordert werden. Während nun aber der Reporter sofort nach Einsammlung seiner Notizen zur nächsten Telegraphenstation eilen und dieselben der Redaction übermitteln kann, kann dies bekanntlich mit Zeichnungen nicht geschehen. Es musste daher ein Mittel ausfindig gemacht werden, um trotzdem gezeichnete Skizzen von entfernten Orten mit grösster Schnelligkeit an die Redaction des *Daily Graphic* gelangen

der Taube, welche sie in wenigen Minuten an den Ort ihrer Bestimmung trägt. Die Ankunft einer solchen Taube ist in unserer Abbildung 224 dargestellt.

In welcher Weise nun auch die nöthigen Skizzen hergestellt und der Redaction zugänglich sein mögen, in allen Fällen müssen dieselben umgezeichnet werden. Für das sogleich zu beschreibende Reproductionsverfahren ist es unbedingt nothwendig, dass die Zeichnungen in Strichmanier und kohlschwarzen Linien auf schneeweissem Carton entworfen sein müssen. Eine sehr grosse Zahl junger Künstler beschäftigt sich in den Räumen der Redaction mit der Herstellung solcher Vorlagen, wie dies in unserer

Abbildung 225 dargestellt ist. Die Zeichnungen werden vergrößert, verkleinert, es werden Einzelheiten in dieselben eingeführt, kurz sie werden von Hand genau so hergestellt, wie sie später gedruckt erscheinen sollen. Nun beginnt die Vielfältigung. Diese wird auf rein photomechanischem Wege bewirkt, da nur auf diese Weise die nöthige Schnelligkeit zu erzielen ist. Für die vom *Daily Graphic* benutzten Apparate ist es ganz gleichgültig, ob eine Zeichnung so gross wie eine Briefmarke ist, oder eine ganze Seite der Zeitung füllt, sie liefern in der vorgeschriebenen Zeit von kaum einer Stunde das druckfertige Cliché in Zink. Wenn aber die ganze Arbeit regelmässig verlaufen soll, so muss sie unabhängig sein von den wechselnden Launen des Sonnenlichts. In den Werkstätten des *Daily Graphic* werden daher alle photographischen Arbeiten mit elektrischem Licht ausgeführt. Die Zeichnung wird zunächst mit Hilfe einer gewöhnlichen, sehr grossen Camera photographirt, da sie aber bei Verwendung gewöhnlicher Objective schliesslich verkehrt erscheinen würde, so wird sie durch ein Spiegelprisma hindurch

aufgenommen, wodurch dann ein richtiges Bild entsteht (Abb. 226). Um die ganze Arbeit unabhängig zu machen von den Erschütterungen, denen das ganze Haus durch seine Lage in belebter Gegend und durch das Arbeiten seiner eigenen Maschinen ausgesetzt ist, hängt die ganze photographische Vorrichtung in starken Federn. Das erhaltene Negativ, welches die Zeichnung in glasklaren Linien auf tiefschwarzem Grunde zeigt, wird auf eine Zinkplatte gelegt, welche mit Bichromatgelatine überzogen ist. Es wird während einiger Minuten bei elektrischem Licht belichtet, dadurch werden die vom Lichte getroffenen Stellen der Zinkplatte befähigt, Druckerschwärze anzunehmen, wenn man sie, wie es nunmehr geschieht, mit fetter Farbe einwalzt. Die von den schwarzen Stellen des Negativs bedeckten und daher unbelichtet gebliebenen Theile der Platte können leicht mit Hilfe eines nassen Schwammes gesäubert werden. Die Platte wird

nun auf der Rückseite mit Harz überzogen und in ein Gefäss mit verdünnter Säure eingelegt, welches durch eine Maschine in schaukelnder Bewegung erhalten wird. Die Säure frisst alle blanken Theile des Zinks weg und die Zeichnung bleibt erhaben auf der Platte stehen. Man könnte von dieser Platte sofort drucken, es geschieht dies aber nicht, wie wir sogleich sehen werden.

Ueberlassen wir die Platte einstweilen ihrem Schicksal und sehen wir uns nach dem zugehörigen Text um, so finden wir, dass derselbe in der kurzen Zeit, die zur Herstellung der Platte nothwendig war, ebenfalls geschrieben, geprüft, abgesetzt und corrigirt worden ist. Dabei sind alle Hilfsmittel benutzt worden, deren sich

auch andere Zeichnungen ersten Ranges bedienen. Ganz besondere Dienste leistet dem *Daily Graphic* der Schreib-Telegraph der *Exchange Telegraph Company*, dessen Einrichtung und Wirkungsweise in Nr. 57 des *Prometheus* eingehend geschildert wurde. Die Schreib-Telegraphen arbeiten unaufhörlich, und die von ihnen gelieferten Bänder wandern durch

Abb. 225.



Zeichensaal des Daily Graphic.

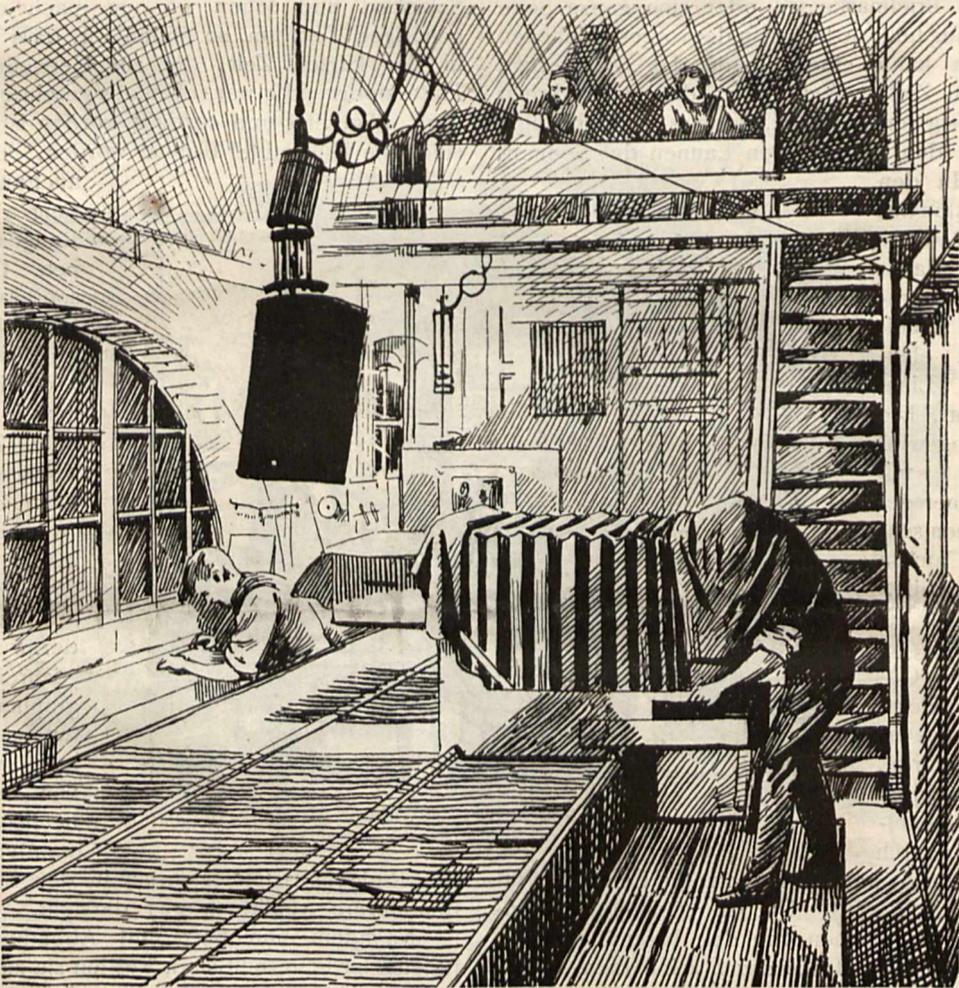
das Redactionszimmer direct in den Setzersaal, den unsere Abbildung 227 darstellt.

Nachdem nun Satz und Abbildung jedes für sich fertig gestellt sind, werden sie zusammengefügt und passend umbrochen, d. h. in Spalten und Seiten eingetheilt. Nun geht es an die Herstellung des gewölbten Satzes für die Rotationsmaschine. Zu diesem Zweck werden die flachen, aus dem zusammengesetzten Material bestehenden Blöcke auf kleine Wagen geladen und mit diesen in das Clichirzimmer gebracht, in welchem mehrere Abdrücke in Papiermasse hergestellt werden. Das passend vorbereitete Papier hat das Ansehen von grauem Carton, wird feucht auf die Satzblöcke gelegt, durch Schlagen mit Bürsten in alle Feinheiten des Druckes und der Zeichnung hineingetrieben, mit wollenen Decken überdeckt und starkem Druck ausgesetzt. Dann kommt die Form auf einen geheizten eisernen Tisch, auf dem sich der

metallene Satz rasch erwärmt, die Papiermasse trocknet in wenigen Minuten und kann nun als ein sehr zäher, harter und die feinsten Einzelheiten wiedergebender Abdruck vom Satz abgehoben werden. Dieser wird rasch abgekühlt und dient zur Herstellung eines neuen Papierabdruckes, die fertige Papierform aber gelangt in eine Maschine, in der sie so gebogen wird,

erfahren müssen, welche hier ausführlich zu beschreiben zu weit führen würde. Das Wichtigste ist die Art und Weise, in der das für den Druck von Illustrationen unumgängliche Zurichten der Illustrationen besorgt wird. Dasselbe geschieht durch Aufkleben von Papier auf den mit Filz überzogenen Presscylinder, welcher das zu druckende Papier gegen den Satz an-

Abb. 226.



Photographisches Atelier des Daily Graphic.

dass sie genau einem Theile des Cylinders der Rotationsmaschine entspricht; sie wird nun mit Letternmetall ausgegossen, welches rasch erstarrt und in Form einer silberglänzenden Cylinderfläche aus der Papierform herausgehoben werden kann. Die einzelnen so erhaltenen Metallformen werden nun auf dem Cylinder der Rotationsmaschine zusammengesetzt und bilden den eigentlichen Satz zur Herstellung der Zeitung. Es sind vier Rotationsmaschinen von zwei verschiedenen Systemen in der Druckerei der *Daily Graphic* thätig, beide Systeme haben für den Druck von Illustrationen gewisse Verfeinerungen

drückt. Dieses Zurichten auf der Rotationsmaschine ist eine sehr feine und anstrengende Arbeit, welche mehrere Stunden erfordert. Endlich ist es beendet und nun beginnt um etwa 2 $\frac{1}{2}$  Uhr nachts der Druck. Das Papier, welches in endlosen Rollen beschafft wird, läuft rasch durch die Feuchtmaschinen, ehe es den Schnellpressen überwiesen wird. Die letzteren beginnen ihre Arbeit vorsichtig und langsam eine nach der andern, bald aber ist alles in Ordnung, und nun produciren sie die Nummern der Zeitschrift mit so rasender Geschwindigkeit (etwa 9000 in der Stunde), dass ihnen das erstaunte Auge

nicht zu folgen vermag. Lange vor Sonnenaufgang ist die Arbeit beendet, die Nummern werden in Ballen geschnürt und auf die ver-

grossen Tagesblätter illustriert und der nicht illustrierte Druck auf trockene amtliche und politische Nachrichten beschränkt sein wird. [1060]

Abb. 227.



Setzsaal des Daily Graphic.

schiedenen Bahnhöfe gebracht, um dort mit den ersten Zügen in alle Welt hinaus zu wandern. Das ist Tag für Tag der Gang des Betriebes, zu dessen Organisation und erfolgreicher Fortführung kein geringer Aufwand an Erfindungsgeist, Energie und vor allem enormes Capital erforderlich waren. Wenn sich der Erfolg des Unternehmens rasch eingestellt hat, so war er darum doch nicht minder wohlverdient. Vielleicht kommt einmal die Zeit, in der die Mehrzahl der

### Metalle und Legirungen.

#### IV. Ueber Elektrometallurgie.

Von Dr. N. v. Klobukow.

#### III. Abschnitt: Verfahren der Elektrometallurgie auf trockenem Wege.

(Schluss.)

Wir gehen nunmehr zu näherer Betrachtung der wichtigeren Verfahren der Elektrometallurgie auf trockenem Wege über.

### Elektrometallurgie des Aluminiums.

1) Zunächst kommen hier die Methoden, welche das erste Princip — Elektrolyse von Schmelzen, welche durch geeignete Feuerungsanlagen erzeugt und in Fluss gehalten werden — benutzen, in Betracht.

a) Die Aluminiumgewinnung aus geschmolzenem Aluminium-Natrium-Doppelchlorid, welche 1854 gleichzeitig von Bunsen und Saint-Claire Deville in Vorschlag gebracht wurde, war bis vor Kurzem die einzige elektrometallurgische Methode, welche einen, wenn auch nur leidlichen, praktischen Erfolg aufzuweisen hatte. Auf die zahlreichen Vorschläge, welche zur Ausführung dieser Methode von Bell (1861), Berthaut (1879), Omholt (1885), M. und E. Bernard (1886), Feldmann (1888), Daniel (1889) und Anderen gemacht wurden, wollen wir nicht eingehen und erwähnen nur die von Grätzel (1883) angegebene rationelle Construction eines geeigneten Zersetzungsapparates, auf welche wir bei der Beschreibung der Verfahren zur Magnesiumgewinnung zurückkommen werden.

Die Schwierigkeiten, welche sich bei der Aluminiumgewinnung aus Aluminium-Natrium-Doppelchlorid darbieten, sind theilweise technischer Natur, theilweise liegen sie aber in der bislang noch keimspieligen Darstellung dieses Präparates in reinem Zustande. Trotz der so bedeutend billiger gewordenen Stromerzeugung konnte deshalb das so gewonnene Aluminium dem auf chemischem Wege erzeugten keine ernste Concurrenz machen.

b) Die Gewinnung von Aluminium aus geschmolzenem Kryolith bezw. künstlichen Aluminiumalkalifluoriden soll nach Saint-Claire Deville schon 1855 in England versucht worden sein; doch blieben diese Versuche, ebenso wie die weiteren Vorschläge von Bell (1861), Gauduin (1869), Bogusski (1884), Lossier (1884), Warren (1887), Henderson (1887) und Feldmann (1887) ohne gewünschten Erfolg.

Nicht so ist es mit den neuerdings fast gleichzeitig von A. Minet (eigentlich von Bernard und Minet) (1888) und von Ch. Hall (1889) in Vorschlag gebrachten Methoden, welche zur Zeit ein berechtigtes Aufsehen erregen und bereits eine praktische Verwerthung in grösserem Maassstabe gefunden haben. Beide Methoden sind, im Grunde genommen, identisch und dadurch charakterisirt, dass die Kryolithschmelze durch Zusatz von reiner Thonerde oder von Bauxit (eine mehr oder weniger stark eisenhaltige Aluminiumoxydverbindung von der Zusammensetzung  $Al_2O_3 \cdot 2Al_2(OH)_6$ ) fortwährend regenerirt wird, so dass der Betrieb sich stets zu einem glatten und continuirlichen gestaltet. Es sei übrigens bemerkt, dass auch

Henderson (1887) die Anwendung einer geschmolzenen Mischung von Thonerde und Kryolith vorschlug.

Zur Ausführung des Minet'schen Verfahrens dienen offene gusseiserne Gefässe ohne getrennte Elektrodenabtheilungen; als Material der in die auf 1000<sup>o</sup> erhitzte Schmelze frei eingehängten Elektroden dient Graphitkohle. Dem geschmolzenen Kryolith wird Chlornatrium in Mengen bis 40 Procent zugesetzt, und ist daher anzunehmen, dass die Wirkung des Stromes sich in erster Linie auf das zuletzt genannte Salz erstreckt. Die Regeneration des Bades durch zeitweises Zusetzen von Aluminiumoxyd erfolgt in der Weise, dass letzteres sich mit den Zersetzungsproducten an der Anode — Chlor und Fluor — unter Abgabe von Sauerstoff, zu Aluminiumchlorid bezw. Aluminiumfluorid umsetzt.

Das reducirte Aluminium sammelt sich, untermischt mit festem Salz, in einem unter der Kathode angebrachten Graphittrog an und wird von Zeit zu Zeit aus dem Zersetzungsapparat entfernt und einem nicht näher angegebenen Reinigungsprocess unterworfen. Die Ausbeuten betragen 50—80 Procent der theoretisch berechneten Menge von Aluminiummetall — immerhin ein als sehr günstig zu bezeichnendes Resultat. Um das Material des Schmelzgefässes vor der Einwirkung der an der Anode auftretenden Zersetzungsproducte zu schützen, schaltet man es in einen Nebenschluss zur Kathode und benützt also einen Theil des Stromes dazu, um das Schmelzgefäss mit einer Aluminiumschicht zu überziehen, wodurch seine Berührung mit der Schmelze des Elektrolyten aufgehoben wird. Das geschilderte Verfahren soll merkwürdigerweise sich auch zur Gewinnung von Aluminiumlegirungen eignen, wozu, unter Beibehaltung der angegebenen Zusammensetzung der Schmelze, an Stelle der Kohlenkathoden, Elektroden aus dem mit Aluminium zu legirendem Material (z. B. Kupfer oder Eisen) anzuwenden wären. Wir sind geneigt anzunehmen, dass diese Mittheilung irrtümlicher Natur ist, denn es würde widersinnig erscheinen, Aluminiumlegirungen an Stelle des reinen Aluminiums darzustellen, wenn die Gewinnung des reinen Metalls ohne Schwierigkeiten zu bewerkstelligen ist.

Das Minet'sche Verfahren ist seit Ende 1888 bei Bernard-Frères in Creil (Frankreich) eingeführt und waren die Erzeugnisse dieser Fabrikation bereits auf der Pariser Weltausstellung zu sehen; weitere Anlagen sollen demnächst in Frankreich errichtet werden.

Beim Verfahren von Hall wird als Elektrolyt eine Schmelze aus reinem, natürlichem oder künstlichem Kryolith und als Regenerationsmittel reine Thonerde verwendet.

Das Schmelzgefäss, welches gleichzeitig als Kathode dienen kann, besteht aus Eisen und

ist von innen mit Graphitkohle ausgekleidet; als Anodenmaterial wird ebenfalls Graphitkohle verwendet, und bezweckt das Verfahren selbstverständlich nur die Gewinnung von reinem Aluminium.

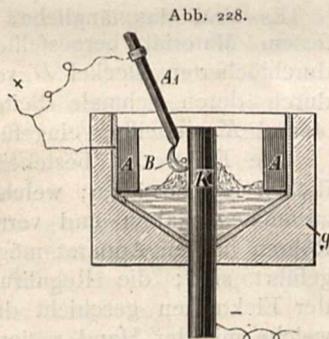
Es sei noch erwähnt, dass, nach Hall, die Wirkung der Stromes in der gedachten Schmelze sich lediglich auf das gelöste Aluminiumoxyd erstreckt, während die Kryolithschmelze selbst unangegriffen bleiben soll — eine Ansicht, die zum Mindesten als unwahrscheinlich zu bezeichnen ist.

Das Hall'sche Verfahren wird zur Zeit in Pittsburg von einer Gesellschaft ausgebeutet.

Neuerdings soll die Gewinnung von Aluminium aus Kryolith von Roger (1889) bedeutend vervollkommen worden sein; genauere Angaben über das Verfahren liegen uns jedoch nicht vor.

c) Die Aluminiumgewinnung aus sonstigen Verbindungen erscheint von untergeordneter Wichtigkeit. Lösungen von Thonerde in geschmolzenem Flusspath, Alkalicarbonaten, Borax etc. wurden von Lontin (1883) vorgeschlagen; A. Winkler (1888) empfahl Lösungen von Thonerde in Borsäure bezw. Phosphorsäure etc.

2) Die Aluminiumgewinnung nach E. Kleiner-Fiertz bildet den einzigen Repräsentanten der Methoden, welchen das zweite Princip zu Grunde gelegt wurde. Zur Ausführung dieser im Wesentlichen bereits geschilderten Methode dient der in Abb. 228 abgebildete Apparat. Dieser besteht aus



einem aus feuerfestem Material angefertigten und von innen mit Bauxit ausgekleideten Gefäss *g*, durch dessen Boden die Kathode *K* eingeführt ist, während die Anode *A* in Form eines kurzen Hohlzylinders angefertigt ist und, sich an den oberen Theil der Gefässwand anschmiegend, die Kathode centrisch umgibt; als Elektrodenmaterial dient Graphitkohle. Die Einschmelzung der Masse durch den Flammenbogen geschieht unter Zuhilfenahme einer beweglich mit der Leitung verbundenen Hilfsanode *A*<sub>1</sub>, welche mit der Hand oder durch eine geeignete maschinelle Vorrichtung um die Kathode bewegt wird. Zu Beginn der Operation wird um die Kathode fein gepulverter Kryolith aufgeschichtet und durch die in Thätigkeit gesetzte Hilfsanode eingeschmolzen; auf diese Weise wird zwischen den feststehenden Elektroden eine leitende Verbindung hergestellt, und es beginnt daselbst die Elektrolyse der Schmelze.

Nun werden frische Portionen von Kryolith eingetragen und eingeschmolzen, bis der ganze Raum zwischen den Elektroden mit Schmelze angefüllt ist; von da ab wird die Hilfsanode ausser Thätigkeit gesetzt und bleibt die Masse, infolge der beim Durchgang des Stroms entstehenden bedeutenden Wärme, während der ganzen Dauer der Zersetzung flüssig. Eine theilweise Regeneration der Schmelze soll durch das Material der die Gefässwandungen bekleidenden Bauxitschicht möglich sein, indem diese, durch das an der Anode auftretende Fluor, zu Aluminiumfluorid gelöst wird. Nun ist aber die Wirkung einer derartigen Regeneration begreiflicherweise nur sehr unvollkommen; die Schmelze wird infolgedessen immer aluminiumärmer und kann der Process zu keinem continuirlichen gestaltet werden, sondern es muss der Apparat immer wieder entleert und vom Neuen beschickt werden. Das an der Anode frei werdende Fluor tritt nicht als solches auf, sondern entweicht in Form einer flüchtigen Fluorkohlenstoffverbindung; andererseits wird auch angenommen, dass es sich mit dem Fluornatrium der Schmelze zu Doppelfluornatrium ( $\text{Na Fl}_2$ ) verbinden kann.

Das Kleiner-Fiertz'sche Verfahren wurde von der „Schweizerischen Metallurgischen Gesellschaft“ in der Anlage zu Neuhausen (Schweiz) eine Zeit lang ausgenutzt, ebenso von einer englischen Gesellschaft; es erwies sich jedoch, trotz der Reinheit des gewonnenen Productes, als zu wenig rentabel und wurde alsbald aufgegeben.

3) Aluminiumgewinnung nach den Methoden, bei welchen das dritte Princip in Anwendung kommt.

a) Verfahren von Héroult.

Ueber die Ausführung dieses Verfahrens haben unsere Leser bereits Gelegenheit gehabt, das Nöthige zu erfahren\*); wir fügen nur noch einige ergänzende Bemerkungen hinzu.

Für den Erfolg der Operation ist es von wesentlicher Bedeutung, den richtigen — nur einige Millimeter betragenden — Abstand zwischen der Anode und der Oberfläche des geschmolzenen Elektrolyten möglichst constant zu erhalten. Neuerdings wurde der Héroult'sche Apparat von Kiliani insofern modificirt, als die Einrichtung getroffen wurde, dass die eine oder auch beide Elektroden durch passende mechanische Vorrichtungen continuirlich in pendelnder, centrischer oder excentrischer Bewegung erhalten werden können. Diese Anordnung bezweckt einerseits eine gleichmässige Vertheilung der Wärme auf der ganzen Oberfläche der Schmelze und andererseits eine gleichmässige Vertheilung der festen Zuschläge in der bereits geschmolzenen Masse des Elektro-

\*) Vergl. „Prometheus“ Bd. I, Seite 171.

lyten. Im Interesse eines ökonomischen Betriebes müsste die Temperatur der Schmelze möglichst niedrig gehalten werden, da der Reductionsprocess unter den obwaltenden Verhältnissen lediglich (oder doch zum allergrössten Theil) auf Kosten der elektrolytischen Wirkung des Stromes vor sich geht und infolgedessen jede Ueberhitzung der Schmelze einen Stromverlust bedeutet. Dass nun trotz der getroffenen Vorkehrungen diese Stromverluste geradezu enorme sind, beweist zur Genüge die Aussage, dass im Innern des Apparates eine mit unseren technischen Hilfsmitteln „nicht messbare“ Temperatur herrscht und dass die abgestochene, in „Blaugluth“ befindliche Metallmasse ganze  $\frac{3}{4}$  Stunden lang in einem Graphitrog verbleiben muss, bevor sie so weit abgekühlt ist, dass man sie in Eisenformen giessen kann! Während dieses „gemächlichen“ Abkühlens, welches wohl noch bei keiner der bisher bekannten metallurgischen Operationen zu beobachten war, findet eine — angeblich vollständige — Ausscheidung des von der Schmelze aufgenommenen, vom Elektrodenmaterial herrührenden Kohlenstoffs in Form feiner Flitter statt. Die öfters zu findende

Angabe, dass das nach diesem Verfahren gewonnene Aluminium — weil aus chemisch reiner Thonerde dargestellt — vollkommen rein sei, ist nicht richtig, und es enthält das reinste Product immer noch 1—2 Proc. Verunreinigungen, welche von dem — so stark in Mitleidenschaft gezogenen — Elektrodenmaterial herrühren und aus Kohlenstoff, Eisen, Kieselsäure etc. bestehen. Das von der „Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft“ nunmehr thatsächlich in den Handel gebrachte reine Aluminium wird nicht nach dem Héroult'schen, sondern nach einem, angeblich ganz neuen, Verfahren dargestellt, welches bislang streng geheim gehalten wird. Zur Beurtheilung der Grösse der Ausbeuten beim Héroult'schen Verfahren fehlen uns die nöthigen Anhaltspunkte.\*)

Im Grossen und Ganzen dürfte man bei der Beurtheilung des Héroult'schen Verfahrens etwas weniger enthusiastisch vorgehen und namentlich nicht ausser Acht lassen, dass die bekannten Erfolge dieses nichts weniger als ökonomischen Verfahrens in erster Linie der Güte des Vater Rheins zu verdanken sind,

\*) Aus den vorhandenen Angaben über Stromstärke und stündlich gewonnenem Aluminium würden sich, für die stattfindende elektrolytische Zerlegung von  $Al_2O_3$  in seine Componenten, Ausbeuten bis über 200 Proc. berechnen, was natürlich nicht ohne Weiteres anzunehmen ist.

dessen Fluthen mit einem grossen Theil ihrer ungeheuren Kraft der das Héroult'sche Verfahren in Neuhausen ausbeutenden Gesellschaft zur Verfügung stehen.

b) Das für die Ausbildung des Héroult'schen Verfahrens maassgebend gewesene Verfahren von Grabau brauchen wir nur kurz anzudeuten, da es sich von jenem der Hauptsache nach nur durch die Zuführung der Beschickung unterscheidet, welche von unten, durch die geschmolzene Polmasse, zu erfolgen hat. Es waren wohl technische Schwierigkeiten, welche zuerst sich der praktischen Verwerthung dieses grundlegenden Vorschlages hinderlich in den Weg stellten.

4) Auf eine nähere Beschreibung der Ausführung der Verfahren zur Aluminiumgewinnung, welchen das vierte Princip zu Grunde gelegt wurde, wollen wir gerne verzichten, da all' diese Methoden aus den bereits angegebenen Gründen keine Aussicht auf praktischen Erfolg haben und auch bislang nirgends eingeführt worden sind.

5) Die Ausführung des das fünfte Princip repräsentirenden Verfahrens der Gebrüder E. und A. Cowles wurde von den Erfindern im Laufe der Zeit mehrfach modificirt.

Die zur Zeit im

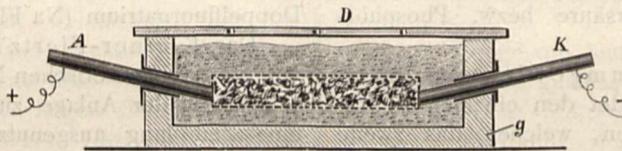
Grossbetrieb befindlichen Apparate besitzen die durch Abb. 229 veranschaulichte Construction.

Es sind das längliche, flache, aus feuerfestem Material hergestellte und mit einem durchlöcherten Deckel *D* versehene Kästen *G*, durch deren schmale Seiten die Elektroden *A* und *K* verstellbar eingeführt sind.

Die Elektroden bestehen aus Bündeln von dicken Kohlenstäben, welche durch Metallreife zusammengehalten und vermittelst gusseiserner Röhren in den Apparat möglichst luftdicht eingeführt sind; die Regulirung des Abstandes der Elektroden geschieht durch Stellschrauben, welche mit der Hand regiert werden.

Die Sohle des in Betrieb zu setzenden Apparates wird mit einem scharf getrockneten Gemisch von Holzkohle und Kalk bedeckt; alsdann führt man die Elektroden ein und bringt zwischen diesen provisorisch einen Blechrahmen an, welcher zur Aufnahme der Beschickung dient, und umgibt ihn bis zum oberen Rande mit dem genannten Gemisch von Holzkohle und Kalk. Nun wird der durch den Rahmen abgeschlossene Raum mit dem „Reductions-gemisch“ beschickt, welches fest eingestampft werden muss und über welchem einige gröbere Stücke Kohle zu liegen kommen; alsdann wird der provisorische Rahmen entfernt, das ganze mit Holzkohlenpulver bedeckt und der so

Abb. 229.



montirte Zersetzungsapparat mit einer durchlöchernten Eisenplatte verschlossen. Die Zusammensetzung der Beschickung richtet sich nach der Art der zu erzeugenden Aluminiumlegirung — denn nur solche und nicht reines Aluminium können, wie gesagt, nach diesem Verfahren hergestellt werden, — sowie nach dem Grad der gewünschten Reinheit derselben. Für reinere Fabrikate dient als Aluminiumzuschlag das Mineral Korund (wasserfreies eisenhaltiges Aluminiumoxyd), für Legirungen, denen ein Siliciumgehalt nicht schadet, kann auch gewöhnlicher Thon in Verwendung kommen. Die Metallzuschläge bestehen aus Kupfer bezw. Eisen in kleineren Stücken; etwa ein Drittel der Beschickung, deren Gewicht bis 70 kg beträgt, besteht aus granulirter Graphitkohle.

Die Wirkung des Stromes wird derart regulirt, dass gleich zu Beginn der Operation eine möglichst starke Durchwärmung der Beschickung stattfindet; ist dieses erreicht, so vermindert man die Stromstärke und hält sie während der ganzen Dauer der Zersetzung möglichst constant, was durch geeignete Regulirung des Elektrodenabstandes zu bewerkstelligen ist. Die gewonnene Legirung sammelt sich allmählich am Boden des Apparates an, während das bei der Reduction entstehende Kohlenoxydgas durch die Deckelöffnungen entweicht und daselbst angezündet wird. Ausser dem Kohlenoxyd entweicht auch Aluminiumoxyd in Form eines weissen Rauches und wird dieser in Flugstaubkammern gesammelt.

Der geschilderte Apparat soll auch neuerdings zum continuirlichen Betrieb eingerichtet worden sein, zu welchem Behufe man seiner Sohle eine schwache Neigung gab und in derselben ein Stichloch anbrachte, während andererseits die Erneuerung der Beschickungsmasse durch eine Oeffnung im Deckel des Apparates erfolgte. Auf eine weitere ziemlich complicirte und praktisch wohl noch nicht genügend erprobte Vorrichtung, bei welcher ein ununterbrochener Betrieb auf automatischem Wege bewerkstelligt wird, wollen wir nicht näher eingehen.

Das Cowles'sche Verfahren wurde zunächst in grösserem Maassstabe in Cleveland (Ohio) versuchsweise durchgeführt, zur Zeit wird es auf den Werken zu Lockport in Amerika, sowie zu Milton in England verwerthet; auch sollen sich in Belgien und Frankreich Gesellschaften zur Ausbeutung des Verfahrens gebildet haben.

In Anbetracht der von uns oben angekündigten wichtigen Neuerungen in der Aluminiumfabrikation erscheint es sehr fraglich, ob das Cowles'sche Verfahren für die Dauer seine Stellung behaupten wird.

6) Noch erübrigt es uns, ein Verfahren zur indirecten elektrometallurgischen Darstellung des Aluminiums, welches von Bull (1887) in Vorschlag gebracht wurde, der

Vollständigkeit halber zu erwähnen. Die Methode besteht darin, dass man geschmolzenes Chlornatrium elektrolysiert und auf die in der Kathodenabtheilung entweichenden Natriumdämpfe dampfförmiges Aluminiumchlorid einwirken lässt, wodurch eine Reduction von Aluminium unter Rückbildung von Chlornatrium veranlasst wird. Erfahrungen über die praktische Durchführbarkeit dieses Vorschlages liegen uns zur Zeit noch nicht vor.

#### Elektrometallurgie des Magnesiums.

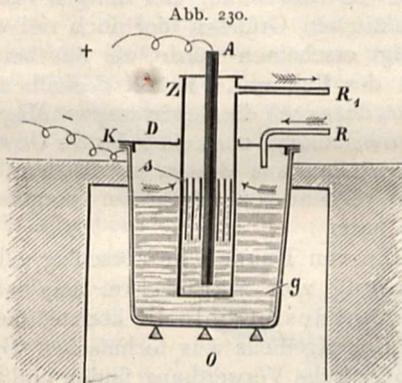
Bei der Elektrometallurgie des Magnesiums kommen eigentlich nur diejenigen Methoden in Betracht, welche das erste Princip benutzen, während die Anwendung der übrigen Principien aus praktischen Gründen hier noch viel weniger berechtigt erscheinen würde, als das beim Aluminium der Fall war. Es sei deshalb nur angedeutet, dass auch die Gewinnung von Magnesium aus Magnesiumoxyd nach einer der zur Gewinnung von Aluminium aus dessen oxydischen Verbindungen verwendeten Methoden vorgenommen werden kann.

a) Die von Bunsen in Vorschlag gebrachte Gewinnung von Magnesium aus wasserfreiem Magnesiumchlorid konnte, theils aus ökonomischen, theils aus technischen Gründen keine praktische Verwerthung finden und wurden in dieser Richtung auch keine weiteren brauchbaren Vorschläge gemacht.

b) Dagegen bildet die von F. Fischer (1882) ausgearbeitete Methode zur Magnesiumgewinnung aus geschmolzenem Carnallit, d. i. dem als Mineral vorkommenden Magnesium-Kalium-Doppelchlorid ( $MgCl_2 \cdot KCl + 6H_2O$ ), das einzige mit praktischem Erfolg verwerthete Verfahren zur elektrometallurgischen Gewinnung dieses Metalls. Zur Ausführung des Verfahrens wurden von Fischer mehrere Apparate, sowohl zum continuirlichen, als auch zum unterbrochenen Betrieb beschrieben, in welchen die Elektrolyse stets unter Luftabschluss bezw. in der Atmosphäre eines reducirenden oder indifferenten Gases vorgenommen wurde, was für das Gelingen der Operation von wesentlichem Vortheil erscheint. Denn die Einleitung von solchen Gasen (hier kommt namentlich ein von Kohlen säure befreites Generatorgas, ferner Stickstoff, Wasserstoff etc. in Betracht) bezweckt nicht nur, das ausgeschiedene Metall vor Oxydation zu schützen, sondern dient auch dazu, das an der Anode entweichende Chlor thunlichst rasch aus den Zersetzungsapparaten zu entfernen und rationell zu verwerthen. Ausser dem Chlor wird als Nebenproduct der Magnesiumgewinnung aus Carnallit auch reines Chlorkalium gewonnen.

Eine weitere Verbesserung der von Fischer vorgeschlagenen Apparate wurde von Grätzel (1883) gegeben; dieselbe findet sich in Abb. 230 veranschaulicht.

Das zur Aufnahme der Schmelze dienende gusseiserne Gefäß *g*, welches gleichzeitig die Kathode bildet, befindet sich in einem Ofen *O* mit Generatorheizung eingemauert und wird nach vollendeter Beschickung durch einen die übrigen Theile des Apparates tragenden Deckel *D* hermetisch verschlossen. Andererseits können von innen mit einem Metalleinsatz versehene Tiegel aus Porzellan oder Steingut als Schmelzgefäße verwendet werden. Die aus Graphitkohle bestehende Anode *A* befindet sich in einer aus feuerfestem Material (Porzellan, Chamotte) hergestellten Polzelle *Z* eingeschlossen, deren Wandung im unteren Theil mit schmalen Längsschlitz *s* versehen ist



und welche oben mit einem Gasableitungsrohr *R*<sub>1</sub> in Verbindung steht. Während nun durch die Gaszuleitungsröhre *R* in die Kathodenabtheilung ununterbrochen ein indifferentes bezw. reducirendes Gas eingeleitet wird, dringt dasselbe durch die Schlitz der Polzelle in die Anodenabtheilung, um von da aus, das entwickelte Chlor mitreisend, den Apparat wieder zu verlassen. Mehrere solche Apparate befinden sich in einem Ofen angeordnet und werden mit einer gemeinschaftlichen Gas-Zu- bzw. Rückleitung verbunden. Die Rückleitungsgase werden behufs Regeneration resp. Chlorbefreiung durch mit getrocknetem Kalk gefüllte Kammern geleitet, um alsdann den Apparaten von Neuem zugeführt zu werden.

Das Fischer-Grätzelsche Verfahren zur Magnesiumgewinnung wurde zuerst von der „Chemischen Fabrik auf Actien“ in Berlin verwerthet; zur Zeit befindet es sich auch auf mehreren anderen Anstalten in Betrieb.

Was die Elektrometallurgie der Erdalkalimetalle anlangt, so beschränkt sie sich auf die Elektrolyse der geschmolzenen Chloridverbindungen dieser Metalle.

Die Elektrometallurgie der Alkalimetalle hat, wie bereits in der historischen Einleitung erwähnt wurde, bislang keine praktischen Erfolge aufzuweisen.\*) Es soll daher hier

\*) Wir möchten indes nicht unterlassen darauf hinzuweisen, dass in allerneuester Zeit von Grabau die Frage einer billigen elektrometallurgischen Darstellung

auf eine nähere Beschreibung der zahlreichen in dieser Richtung gemachten Vorschläge nicht eingegangen werden und verweisen wir nur auf die in den einleitenden Bemerkungen zu diesem Abschnitt angedeuteten Constructionsprincipien der in Betracht kommenden Apparate. [950]

## RUNDSCHAU.

„Was sehen wir und wie sehen wir das, was wir sehen?“ das ist eine Frage, welche, wie viele andere, erst durch die Neuzeit und ihre neuen Hilfsmittel geschaffen worden ist. Die Erörterung dieser Frage ist nur möglich, indem wir Abbildungen irgend welcher Objecte mit der Wirklichkeit, wie sie sich uns darstellt, vergleichen und die Gründe der Unterschiede erwägen. Solange wir nun für die Abbildung von Gegenständen lediglich auf die Zeichen- und Malkunst angewiesen waren, konnten wir unsere Subjectivität aus der Frage nicht herausziehen, wir konnten dieselbe also gar nicht erwägen. Die Art und Weise der zeichnerischen Darstellung ist eine rein conventionelle Sache, welche sich nicht einmal immer gleich geblieben ist. Die steifen Heiligen der altdeutschen Maler erschienen diesen ebenso naturgetreu, wie heute den „Naturalisten“ ihre *plain-air*-Effekte, und dabei ist eines so maniert, wie das andere. Den Chinesen und Japanern erscheint ihre eigenartige Auffassung der Perspective naturwahrer, als die unsere; Kawanabe Kiosai, der japanische Raphael, hat sogar ein höchst merkwürdiges Buch herausgegeben, welches leider grösstentheils japanisch und nur zum Theil englisch abgefasst ist und in dem er an zahlreichen Beispielen und Skizzen (unter denen sich sogar der Laokoon befindet!) nachweist, dass die Europäer falsch zeichnen.

Derartige Erwägungen müssen aber rein subjectiv bleiben, sie können nur vom ästhetischen Standpunkt discutirt werden, solange eben nur die Abbildung von menschlicher Hand als Vergleichsobject vorliegt. Naturwissenschaftlich wird die Frage erst, wenn sie nach dem Princip der exacten Wissenschaften, d. h. auf Grundlage von Abbildungen behandelt werden kann, welche objectiv, d. h. ohne Beihülfe der menschlichen Hand, durch rein mechanische Hilfsmittel hergestellt sind. Solche Abbildungen liefert uns die Photographie. Dass Linsen Gegenstände abzubilden vermögen, das wissen wir allerdings schon seit Jahrhunderten, aber erst durch Fixirung der von ihnen erzeugten Bilder ist es möglich geworden, dieselben mit der Wirklichkeit, wie unser Auge sie uns darstellt, zu vergleichen.

Als die Photographie neu erfunden war, da meinte man allgemein, die von ihr erzeugten Bilder seien absolut correct, das Ideal naturgetreuer Abbildung. „Photographische Treue“ ist ein geflügeltes Wort geworden, welches selbst heute noch gilt, wo wir wissen, dass auch die Photographie lügen kann, und noch dazu in so verschämter Weise, dass es nicht leicht ist, sie der Lüge zu überführen.

Die ärgsten Unwahrheiten erlaubt sich die Photographie in der Wiedergabe des Helligkeitsunterschiedes der Farben. Dass sie gelbe Farben schwarz, blaue aber weiss wiedergiebt, ist längst bekannt. Die feineren Verhältnisse dieser Abweichungen genauer studirt und Mittel zu ihrer Beseitigung gefunden zu haben, ist in erster Linie das Verdienst H. W. Vogel's, welches man nicht hoch genug preisen und anerkennen kann. Auf die Einzelheiten dieser hochinteressanten Materie

von Natrium, wie wir erfahren mit sehr glücklichem Erfolg, in Angriff genommen wurde; wir behalten uns vor, seinerzeit auf diese Methode zurückzukommen.

einzugehen, behalten wir uns für später vor, für heute wollen wir uns mit der richtigen Wiedergabe der Zeichnung des Objectes beschäftigen.

Die Form der Dinge, so sollte man meinen, muss durch das photographische Objectiv schon deswegen richtig wiedergegeben werden, weil auch unser Auge nichts Anderes ist, als ein solches aus einer Linse bestehendes Objectiv, welches auf einer empfindlichen Platte, der Netzhaut des Auges, sein Bild entwirft. Dabei darf man aber nicht vergessen, dass die Netzhaut gewölbt und die Linse des Auges keine Kugellinse ist, sondern durch eigenthümlich gewölbte Flächen Bilder entstehen lässt, welche von denen der Glaslinsen verschieden sind. Da wir nur Kugellinsen schleifen und nur mit flachen Aufnahmeplatten arbeiten können, so ist das Bild einer einfachen Glaslinse für unser Auge unter allen Umständen nicht naturwahr; eine einfache Linse giebt z. B. von einem Quadrat, welches für das normale Auge von geraden Linien begrenzt erscheint, ein Bild, welches krumme Begrenzungen zeigt. Durch passende Combination von verschiedenen Linsen mit lauter sphärischen Flächen lässt sich dieser Fehler beseitigen, die heutzutage allgemein üblichen Aplanate geben von einem Quadrat ein quadratisches Bild. Ist dieses Bild nun in allen Stücken wahr? Ja und nein; es kann wahr und kann unwahr sein. Das Bild einer Fläche wird durch die heutigen Objective mit absoluter Wahrheit wiedergegeben, sobald es sich aber um die Abbildung körperlicher Dinge handelt, zeigen sich wieder Fehlerquellen in Hülle und Fülle.

In erster Linie handelt es sich um das, was wir als Perspective bezeichnen, um die Verkürzung der Dimensionen eines Objectes in dem Maasse, wie es sich von unserem Auge entfernt. Diese Verkürzung ist eine ganz gesetzmässige; sie kann nach den Principien der darstellenden Geometrie zahlenmässig festgestellt und begründet werden. Für unser Auge ist sie abhängig von dem Oeffnungswinkel der Krystallinse des Auges, und dieser selbst ist wiederum eine Function der Brennweite dieser Linse, d. h. der Schweite. Nun ist die Schweite verschieden bei verschiedenen Menschen, es ergibt sich daraus, dass auch die Perspective nicht für alle Menschen ganz gleich sein kann.

Wie aber die Menschengenossen, so müssen auch die photographischen Objective je nach ihrer Seh- oder Brennweite verschiedene Perspective besitzen, und das ist in der That in auffallendster Weise der Fall! Je kürzer die Brennweite, desto stärker die perspectivische Verkürzung. Für die mit sehr kurzem Focus versehenen sogenannten Weitwinkelobjective wird die Perspective geradezu unwahr; die von ihnen entworfenen Bilder können uns erst wahr erscheinen, wenn wir sie in grosser Nähe betrachten und durch die „Accommodation“ die Schweite unseres Auges auf dasselbe Maass verkürzen. Ein Objectiv mit sehr grosser Brennweite verhält sich zu einem solchen Weitwinkel, wie ein weitsichtiger Mensch zu einem kurzsichtigen. Ein für unsere Begriffe naturwahres Bild wird aber nur dasjenige Objectiv entwerfen, welches in seiner optischen Wirkung unserem Auge am nächsten kommt, d. h. ein solches, dessen Brennweite unserer Schweite entspricht, also für ein normales Auge ein Objectiv von 20,6 cm Focus. Das von einem solchen Objectiv gezeichnete Bild wird, wenn wir es wieder aus der Entfernung der normalen Schweite betrachten, uns als wahr erscheinen. Bilder, welche mit Linsen von grösserer Brennweite hergestellt sind, müssen wir auch aus grösserer Entfernung betrachten, um den Eindruck der Wahrheit zu erlangen.

Ein ganz anderer Punkt ist derjenige, der neuerdings in England lebhaft und sehr erregte Discussion veranlasst hat. Die „Naturalisten“ unter den englischen Photographen warfen der Photographie vor, die Gegenstände zu treu abzubilden; das menschliche Auge, sagen sie, nimmt die Einzelheiten, z. B. die einzelnen Striche eines carrirten Kleides, die einzelnen Blätter eines

Baumes nicht wahr, sondern nur den Gesamteffect derselben; wenn man also wahr sein wolle, müsse man so photographiren, dass eben auch nur ein „Gesamteffect“ entstände. Sie erreichen ihren Zweck auf sehr einfache Weise, indem sie nämlich absichtlich unscharf einstellen. Die so erhaltenen Bilder halten sie für „künstlerisch wahr“ und schön. Dass sich die Herren Naturalisten mit diesen Anschauungen auf dem Holzwege befinden, bedarf wohl kaum einer Darlegung. Wenn wir ein Bild mit der Natur vergleichen wollen, müssen wir es so betrachten, wie wir die Natur betrachten. Es steht Jedem frei, die Einzelheiten eines scharf gezeichneten Bildes zu übergehen und nur den Gesamteindruck auf sich wirken zu lassen. Wenn er aber die Einzelheiten studiren will, so soll ihm ein wirklich wahres Bild ebenso sehr Gelegenheit dazu geben, wie die Natur selbst, die Einzelheiten sollen vorhanden sein. Die Bilder eines Ruysdael, der sich die Mühe nahm, jedes Blatt seiner Bäume zu malen, sind, Gott sei Dank, nicht minder wahr, als die graugrünen Farbenklexe eines modernen *plein-air*-Malers. [1123]

\* \* \*

**Dampfstrassenwagen.** Unseren Lesern bekannt ist der Dampfkessel von Serpollet in Paris, welcher in derselben Weise betrieben wird, wie eine Gasmachine. Das heisst, es gelangt jedes Mal nur so viel Wasser in den Kessel, als zur Erzeugung des Dampfes zu einem Kolbenhub erforderlich. Serpollet beseitigt allerdings damit die Hauptgefahr aus dem Dampfkesselbetrieb: Die Ansammlung einer grösseren gespannten Dampfmenge; doch sind die Ansichten über den Werth des Verfahrens sehr getheilt. Serpollet hat nunmehr, wie *La Nature* meldet, seinen Dampfkessel auf den Betrieb von Strassenwagen angewendet. Es birgt der Kasten unter den beiden Sitzen der Kutsche einen Serpollet'schen Dampfkessel mit Rauchabzug, sowie eine zweicylindrige Maschine, deren Kolben mittelst einer Gall'schen Kette auf die Achse der beiden hinteren Triebäder wirkt. Das Vorderrad dient zum Steuern und wird durch eine Handhabe gelenkt. Vorhanden ist ferner ein Hebel zum Anlassen des Dampfes und ein Steuerungshebel, welcher das langsame bezw. schnellere Fahren bewirkt. Die Zufuhr von Kohle erfolgt selbstthätig, wie bei den Füllöfen, aus den Kohlenbehältern neben der Maschine. Der Wasservorrath reicht zu einer Fahrt von 30 km, der Kohlenvorrath zu einer solchen von 60 km. Kohlenverbrauch: 14 kg für die Pferdestärke und Stunde, macht, da die Maschine sechs Pferdestärken aufweist, stündlich 84 kg! Der Wagen wiegt mit Wasser- und Kohlenvorräthen 1250 kg und fasst sieben Personen. Also das gleiche Missverhältniss zwischen dem Wagengewicht bezw. der Maschinenkraft und der Leistung, wie bei den früher bekannt gewordenen Dampfkutschen. Wir bezweifeln deshalb, dass Serpollet mit seinem Gefährt sonderlichen Anhang findet. Die zu erzielende Geschwindigkeit beträgt angeblich 25 km in der Stunde. Das Anheizen erfordert 20 Minuten.

Bei Weitem einfacher und billiger sind sicherlich die von der Actiengesellschaft für automatischen Verkauf in Berlin eingeführten Daimler'schen Petroleumwagen.

Me. [1036]

\* \* \*

**Druckluftbahn.** Der *Schweizerischen Bauzeitung* entnehmen wir folgende Angaben über die seit Kurzem in Bern dem Verkehr eröffnete Strassenbahn. Derselben liegt das in Frankreich zuerst aufgetauchte System von Mekarski zu Grunde. Es wird mittelst von der Aare getriebener Turbinen Luft auf 30 Atmosphären zusammengedrückt, mit welcher man unter den Boden der Wagen angeordnete Cylinder füllt, die also die Stelle eines Dampfkessels vertreten. Die Luft entweicht aus den Cylindern, sobald die betreffenden Ventile geöffnet

werden, und wirkt auf die mit den Radachsen verbundenen Kolben wie Dampf. Der Luft muss jedoch, um ihre Temperatur während der Expansion constant zu erhalten, d. h. um das Vereisen des Mechanismus zu verhüten, Dampf beigemischt werden. Der Betrieb erscheint demnach, dem elektrischen gegenüber, sehr complicirt, und wir glauben schwerlich, dass die Unternehmer viel Freude daran haben werden. Das Mekarski'sche System gelangte bisher unseres Wissens nur in Nantes zu dauernder Verwendung.

Me. [1039]

\* \* \*

**Magnetischer Versuch.** Im Nachstehenden reproduciren wir nach der „*Elektrotechnischen Zeitschrift*“ die Beschreibung eines neuen sehr instructiven magnetischen Versuches von Prof. Dolbear. Bekanntlich gelingt es bei Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaassregeln, eine magnetisirte Nähnadel auf Wasser schwimmen zu lassen; die schwimmende Nadel stellt sich in den magnetischen Meridian ein und kann, durch Annäherung von Magnetstäben aus der genannten Richtung abgelenkt werden.

In gleicher Weise kann man nun Eisen- und Stahl-Feilspäne auf Wasser schwimmen lassen. Wenn man den schwimmenden Spänen von oben einen Hufeisenmagnet nähert, so ordnen sich dieselben den magnetischen Kraftlinien entsprechend an und verbleiben in dieser Lage, auch nachdem man den Hufeisenmagnet entfernt. Das auf diese Weise erhaltene magnetische System der Eisenfeilspäne zeigt Polarität gerade so, wie eine magnetisirte Nadel, d. h. wie ein aus fest zusammenhängenden Theilchen bestehender Körper. Demgemäss stellt sich das System der durch magnetische Kräfte zusammengehaltenen Feilspäne in den magnetischen Meridian ein, kann durch Annäherung von Magnetstäben aus dieser Richtung abgelenkt werden etc.

— K w. — [1081]

\* \* \*

**Zur Geschichte des Pendels.** Wie wir der Zeitschrift *Praktische Physik* entnehmen, wurde von Dr. Veltmann, in einer vor Kurzem in den *Periodischen Mittheilungen* des Historischen Vereins zu Osnabrück erschienenen Abhandlung, auf Grund archivalischen Materials nachgewiesen, dass das Pendel (Centrifugal-Pendel) zum ersten Mal bei der — seit Mitte des vorigen Jahrhunderts zerstörten — astronomischen Domuhr in Osnabrück zur Anwendung kam.

Demnach wäre die Erfindung des Pendels nicht Galilei bzw. Huyghens, sondern dem Osnabrücker Domvicar Jost Lodeker zuzuschreiben. K w. [1086]

\* \* \*

Die grösste aller Drahtseilbahnen ist gemäss einer Mittheilung im neuesten Heft von *Stahl und Eisen* unstrittig eine Anlage in Südspanien, welche 15,6 km lang und bestimmt ist, das Eisenerz der Sierra de Bedar an's Mitteländische Meer, zum Hafen von Garrucha zu bringen. Die Bahnlinie, welche über ungeheuer coupirtes Terrain geht, ist in vier Theilstrecken zerlegt, wovon je zwei durch eine gemeinschaftliche Dampfmaschine von 30 bzw. 70 Pferdestärken getrieben werden. Auf der Bahn bewegen sich fortwährend 660 Wagen, halb zu Thal, halb zu Berg, in Abständen von circa 47 m und mit  $1\frac{1}{2}$  m Geschwindigkeit pro 1 Secunde. Bei 350 kg Wageneinhalt beträgt die durchschnittliche Förderung in 10 Arbeitsstunden 420 t, was einer Leistung von  $15,6 \times 420 = 6552$  Tonnen-Kilometer entspricht, eine Zahl, die noch von keiner Seilbahn erreicht worden sein soll. Im verflossenen Jahre sollen sogar bei forcirtem Betriebe und Doppelschichten von  $2 \times 8$  Stunden täglich 900 t gefördert werden sein!

Aus derselben Quelle entnehmen wir noch, dass sogar die deutschen Drahtseilbahnen im schwarzen Erd-

theil Eingang gefunden haben, woselbst bereits vier Bahnen von zusammen 14 km Länge, unter den denkbar schwierigsten Terrainverhältnissen, zur Förderung von Goldquarz ausgeführt sind. [1098]

## POST.

Herrn B. Hasert. Sie wünschen, dass wir „der verschleierte Wahrheit zum Recht verhelfen“, indem wir constatiren, von wem und mit welchem Mikroskope zuerst *Amphipleura pellucida* gelöst worden ist, und verweisen uns auf das ziemlich seltene Werk von Schumann „*Die Diatomeen der hohen Tatra*“ als Quelle.

Die uns gestellte Aufgabe dürfte uns sehr schwer fallen, wenn nicht zufällig der unterzeichnete Herausgeber seit mehr als zwanzig Jahren ein eifriger Diatomeen-Forscher und Sammler wäre. Als solcher besitzt er nicht nur Schumann's Werk, sondern auch die Kritik, die gerade beim Studiren dieses Werkes in hohem Grade angebracht und nothwendig erscheint, da dasselbe ein abschreckendes Beispiel für das alte Verslein bildet:

„Wenn der Naturforscher nicht weiter kann,  
Fängt er zu integiren an.“

Schumann's Arbeit ist ein höchst unglücklicher Versuch, die Frage nach der Streifung der Diatomeen mathematisch zu behandeln. Wir wollen recht dankbar sein, dass dieser Versuch keine Nachahmer gefunden hat.

Im Uebrigen constatiren wir sehr gerne, dass Schumann in seiner Vorrede angiebt, seine Untersuchungen mit Hasert'schen Trockensystemen durchgeführt zu haben.

S. 57 seines Werkes bespricht Schumann seine Beobachtungen an *Amphipleura pellucida*, von der er nur zwei Frusteln in einer Eisquelle des Hochgebirges gefunden hat. Es geht aber aus Schumann's eigener Beschreibung hervor, dass er es gar nicht mit *Amphipleura pellucida*, sondern mit *A. Lindheimeri* zu thun hatte, einer ausgesprochenen Gebirgsform, welche von unerfahrenen Mikroskopikern schon oft mit *A. pellucida* verwechselt worden ist. Die letztere sucht schwach salzhaltige Gewässer auf und findet sich daher nur äusserst selten im Gebirge. Schumann hat die Streifenzahl seiner Form gemessen; er giebt dieselbe zu 45 in  $\frac{1}{100}$  Pariser Linie an, was mit *A. Lindheimeri* ungefähr stimmt, während *A. pellucida* gerade die doppelte Zahl enthält.

Erst durch diese Berichtigung der Schumann'schen Bestimmung wird das ganze Resultat verständlich. *A. Lindheimeri* ist in der That ein Object, welches von guten Trockensystemen leicht gelöst wird, während *A. pellucida* zu ihrer Lösung eine numerische Apertur von nahezu 1 verlangt (wie sich durch Rechnung leicht zeigen lässt), während die Apertur vom Trockensystem überhaupt nicht über 1 hinausgehen kann. Eine Auflösung dieses Testes in Perlen durch ein Trockensystem (wie Sie dieselbe in Ihrer Zuschrift Schumann zuschreiben) ist also eine optische Unmöglichkeit.

Uebrigens hat Schumann seine *Amphipleura „pellucida“* nicht einmal richtig gesehen, denn er giebt an, auch schiefe Streifen beobachtet und sogar gemessen zu haben, welche im Genus *Amphipleura* überhaupt nicht vorkommen.

Wenn wir somit Ihre Anfrage nicht in dem von Ihnen angedeuteten Sinne erledigen konnten, so sind wir anderseits in der Lage, Ihrem Wunsche nach Nennung Derjenigen, welche das schwierigste der Testobjecte zuerst bewältigten, zu genügen. Der erste, welcher die Querstreifen von *Amphipleura pellucida* sah, war E. J. Lobb in London 1859. Ihm folgte Sollitt ebendasselbst 1860, welcher die Streifen nicht nur sah, sondern auch richtig zählte. Keiner von beiden hat angegeben, mit wessen Objectiven er diese für die damalige Zeit ausserordentliche Leistung vollbrachte. Der Herausgeber. [1122]