

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 298.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 38. 1895.

Die Entdeckung der Luft.

Eine culturhistorische Skizze.

Von THEODOR HUNDHAUSEN.

„Entdeckung der Luft!“ mag Mancher wohl sagen, „welch ein thörichter Ausdruck! So lange es Menschen giebt, lebten sie inmitten der Luft, und brauchten sie also nicht erst zu entdecken.“ Und doch, wenn auch die Menschen schon vom Anbeginne an rings von der Luft umgeben waren, wenn sie diese auch stets mit ihren Sinnen wahrnehmen konnten und sie fortwährend einathmeten, sie mussten diese Luft dennoch erst entdecken, gerade so, wie sie den Blutkreislauf im Menschenleibe erst entdecken mussten.

Es hat sogar verhältnissmässig lange gedauert, bis man die Entdeckung der Luft, des Körpers Luft, als eine Thatsache in die Culturgeschichte eintragen konnte. Wohl hatte man früh den Widerstand der Luft kennen gelernt und den Druck des Windes gefühlt, wohl wusste man den Druck der zusammengedrückten Luft, wie die Berichte des VITRUVIUS, des Kriegerbaumeisters des Kaisers AUGUSTUS, zeigen, zu verwerthen, und bereits der alexandrinische Mathematiker KTESIBIOS kannte die Windbüchsen, — aber was nun die Luft eigentlich sei, davon machte man sich noch bis in den An-

fang des siebzehnten Jahrhunderts hinein recht unklare Vorstellungen.

Die Gründe für dieses späte Erkennen der Natur der Luft liegen in deren Eigenschaften und Wirkungen, die in ihrer Körperlichkeit weit seltener und dann auch weit weniger augenfällig und handgreiflich als bei den festen und tropfbarflüssigen Körpern in Erscheinung treten. Dazu kam die eigenartige, scholastische Denkungsform des Mittelalters, die die Menschen der schlichten Naturbeobachtung so entwöhnte, dass ein geistvoller Humanist sarkastisch sagen konnte, ob das Oel in der Kälte gefriere, wisse man nicht, denn weder PLINIUS, noch einer der Alten erwähne dies. Nahezu ein und ein halbes Jahrtausend schlummerte eben das naturwissenschaftliche Denken und Beobachten in der Menschheit.

So finden wir noch das Zeitalter GALILEIS in der Vorstellung von einem *horror vacui*, einem solchen Abscheu der Natur vor dem leeren Raum, dass sie jedes beliebige Ding zu seiner Ausfüllung benutzt. Erscheinungen, die auf eine Körperlichkeit der Luft hinwiesen, wurden mit diesem *horror vacui* erklärt, über den man sich in allerlei Speculationen erging.

Unter diesen Umständen mussten die ersten bedeutenderen Versuche, die zur Entdeckung der Körperlichkeit der Luft führten, einen tiefen

Eindruck auf die damalige Zeit machen. Die Erkenntniss, dass die Luft, jenes Etwas, das uns überall umgiebt, in dem wir leben und weben, und das wir nicht sehen und kaum fühlen, — dass dieses den Sinnen schwer fassbare Ding höchst körperliche Eigenschaften hat, sich messen und wiegen lässt und für den Lebensprocess von einer nicht im entferntesten geahnten Wichtigkeit ist, das war eine überraschende Entdeckung und eine Errungenschaft, die über den Rahmen der Naturwissenschaften hinausging und eine culturgeschichtliche Bedeutung erlangt hat.

Grosse Entdeckungen in der Natur sind bisweilen durch einfache Erscheinungen veranlasst worden, deren Erklärung sich den bestehenden Theorien nicht anpassen wollte; und wenn dann mit vielem Scharfsinn das Resultat gefunden war, so sah es so natürlich und selbstverständlich aus, dass man sich fast gewundert hätte, wäre es anders ausgefallen.

So ging die Entdeckung der Luft von Beobachtungen aus, die wir täglich machen können, und die zeigten, dass die Lehre vom *horror vacui* nicht überall Stich hielt. Solange man kürzere Saugrohre beim Pumpen benutzte, schien das saugende Emporheben des Wassers die bestehende Lehre zwar zu bestätigen; als man indess lange Saugrohre anwandte, wurde es anders. Es trat eine Höhe ein, über die das Wasser nicht stieg, obwohl über dem Wasser noch ein leerer Raum vorhanden war. Dies war bei der herrschenden Ansicht vom *horror vacui* eine eigenthümliche Erscheinung, für die eine Erklärung fehlte. Auch ein Mann wie GALILEI soll sehr überrascht gewesen sein durch die Kunde, dass eine Pumpe mit sehr langem Saugrohre nicht im Stande war, das Wasser über 18 italienische Ellen zu heben. Die Beschäftigung mit dieser nach den damaligen wissenschaftlichen Lehren nicht zu erklärenden Erscheinung brachte GALILEI auf den Gedanken, dass der Abscheu der Natur vor dem leeren Raume eine messbare Kraft sein müsse, zu deren Bestimmung er auch verschiedene Versuche machte, ohne jedoch das befriedigende Resultat zu finden.

Für die Charakteristik der Denkarbeit ist es nun interessant zu sehen, dass auch ein so klarer, scharfsinniger und philosophisch geschulter Geist wie GALILEI nicht immer durch eine Combination von ihm bekannten Thatsachen den richtigen Schluss zu ziehen vermochte. Bei seinen Experimenten mit dem Fadenpendel hatte GALILEI als den Hauptgrund des allmählichen Schwächerwerdens der Pendelbewegung den Widerstand der Luft erkannt; das Gewicht der Luft hatte er zu bestimmen versucht durch Wiegen einer das erste Mal mit kalter und das zweite Mal mit warmer Luft gefüllten Glasflasche.

Trotzdem ihm also der Widerstandsdruck der Luft und die Thatsache ihrer Schwere bekannt waren, und er sogar die Kraft rechnerisch festzustellen sich bemühte, die einen fest auf den Boden eines geschlossenen Pumpentiefels gesetzten anschliessenden Kolben emporzuziehen vermag, gelang es ihm nicht, den entscheidenden Schritt in seinem Denken zu thun und den sogenannten *horror vacui* mit der Schwere der Luft, mit dem Luftdruck, in Verbindung zu bringen.

Glücklicher war sein Schüler TORRICELLI. Dieser kam auf den Gedanken, die Grenze des *horror vacui* am Quecksilber zu prüfen, und da das Quecksilber $13\frac{1}{2}$ mal so schwer wie Wasser ist, so sprach er die Vermuthung aus, es könne die Kraft, die das Wasser im leeren Raume nur bis zu einer Höhe von 18 italienischen Ellen oder 10,3 Meter aufsteigen liesse, im Vacuum nur eine Quecksilbersäule bilden, deren Höhe $\frac{1}{13}$ bis $\frac{1}{14}$ der der Wassersäule ausmache. Seine Vermuthung fand er durch den praktischen Versuch bestätigt, den er und der Florentiner Mathematiker VIVIANI 1643 in Florenz machten, und der den Namen des TORRICELLISCHEN Versuches noch heute führt. Sie füllten eine an dem einen Ende zugeschmolzene 1 m lange Glasröhre mit Quecksilber, verschlossen das offene Ende mit dem Finger und tauchten sie mit diesem Ende senkrecht in ein Gefäss mit Quecksilber. Sobald sie nun den Finger von der im Quecksilber befindlichen Oeffnung entfernten, sank das in der Röhre befindliche Quecksilber bis zur Höhe von rund 76 cm zurück. Mit diesem Versuche, der zugleich die Urform des Quecksilberbarometers schuf, war TORRICELLI der Wahrheit ein gutes Stück näher gekommen, denn da er die Kraft, von der das Aufsteigen der Flüssigkeiten im Vacuum offenbar abhängig war, bei Wasser und Quecksilber durch gleiche Gewichtsgrössen bestimmt fand, lag für ihn die Folgerung nahe, dass diese Kraft eine constante Grösse sein und in Form eines Druckes die Flüssigkeiten in dem leeren Raume bis zu der bestimmten Höhe aufwärts treiben und auf ihr halten müsse. Er zog weiter den überzeugenden Schluss, dass die Quelle dieser Kraft die überall vorhandene Luftmasse ist, und fand in den Erscheinungen, die man bis dahin dem Abscheu vor dem leeren Raum zugeschrieben hatte, Wirkungen des Gewichtsdruckes der Luftsäule.

TORRICELLI also war es gelungen, den Luftdruck zu entdecken, und er machte auch die ersten Beobachtungen über dessen Schwankungen am Barometer.

War auch die scholastische Macht des Mittelalters gebrochen, so waren die Geister noch in mancherlei Vorurtheilen befangen und nicht geneigt, die neue Entdeckung sofort an-

zunehmen, wenn auch die klarer denkenden Männer der Wissenschaft sich auf die Seite TORRICELLIS stellten. Eine Anzahl der zum Theil heftigen Angriffe auf die Lehre des Luftdruckes suchte der geniale PASCAL zu entkräften, der im Jahre 1644 durch die Mittheilungen MERSENNE'S Kenntniss von den TORRICELLISCHEN Versuchen und deren Resultat erhielt.

PASCAL wiederholte die Versuche mit der Quecksilberröhre und mit einer mit Rothwein gefüllten 40 Fuss langen Glasröhre und wies gegenüber dem lebhaften Widerspruche, dass der Raum oberhalb der Flüssigkeit in den geschlossenen Röhren ein Vacuum sei, die Wirklichkeit dieser Thatsache durch Neigen der Röhren nach, wodurch der Raum wieder von der Flüssigkeit ausgefüllt wurde. Den Einwurf, dass bei dem Abscheu der Natur vor dem leeren Raume ein wirkliches Vacuum undenkbar sei, und deshalb die Herstellung eines vollständigen Vacuum in das Reich der Unmöglichkeiten gehöre, entkräftigte er durch einen überaus einfachen Gegenbeweis. Er verschloss nämlich die Oeffnung einer Glasspritze fest mit dem Finger, zog dann ihren Kolben unter Wasser empor und gewann so mit Leichtigkeit einen luftleeren Raum. In sinnreicher Weise führte er durch einen gekrümmten Heber von 40 Fuss Länge, den er durch vertikale oder geneigte Stellung zum Nichtfliessen oder Fliessen brachte, je nachdem das Wasser in ihm mehr als 10,3 m oder weniger steigen musste, den Beweis vom Luftdruck weiter aus.

PASCAL'S Hauptverdienst beruht zum Theil in der Erkenntniss der Analogie der Wirkungen des Luftdruckes mit denen des Wasserdruckes. Diese Erkenntniss brachte ihn auf den Gedanken, dass, wie die Quecksilbersäule im wasserleeren Raume mit dem Gegendruck einer wachsenden Wassersäule steige, so auch die Quecksilbersäule im Vacuum in der Ebene um so viel höher stehen müsse als auf den Bergen, wie das Gewicht der Luftsäule zwischen der Bergeshöhe und der Ebene ausmache. Seine Vermuthung wurde durch die erste barometrische Höhenmessung als richtig bewiesen, die auf seine Veranlassung sein Schwager PERIER am 19. September 1648 auf dem 1570 m hohen Puy de Dôme vornahm, wobei eine Barometerdifferenz von etwa 8 cm beobachtet wurde. Praktisch für Höhenmessungen verwendbar wurde das Barometer erst im darauffolgenden Jahrhundert, als die Arbeiten HALLEYS und DELUC'S über den Temperatureinfluss auf den Luftdruck zu festen Barometerformeln geführt hatten. Die Angaben über die Verwendung des Barometers zu Höhenmessungen sind, nach Aussage von PASCAL'S Schwester, die letzte seiner ausschliesslich den weltlichen Wissenschaften gewidmeten Leistungen. Mag dies wohl nicht genau sein, so ist doch

sicher, dass sich um diese Zeit, angeblich in Folge einer Lebensgefahr, der grosse Wandel in dem Leben und Denken PASCAL'S vollzog, der den bedeutenden Mathematiker und Physiker, den Constructeur von Rechenmaschinen und Fuhrwerken zu einem ebenso bedeutenden theologischen Schriftsteller machte. PASCAL, der in seinen theologischen Schriften die jesuitische Lehre schneidend kritisirt, der eine schwärmerische Vertheidigung des Offenbarungsglaubens zu schreiben unternimmt, tief ergriffen ist von der vermeintlichen Heilung seiner kranken Nichte durch die Berührung eines heiligen Dornenstrauches und in seinen Briefen die Frage, ob der Teufel Wunder thun könne, mit grossem Ernst discutirt, der aber zugleich auf der anderen Seite einer der klarsten und genialsten Mathematiker und Physiker aller Zeiten ist und noch vier Jahre vor seinem Tode, der ihn, den Neununddreissigjährigen, nach langem Leiden erreichte, in vor Schmerz schlaflosen Nächten die Eigenschaften der Cycloidencurve entdeckt, ist typisch für das Denken seiner Zeit.

Jene Mischung von theologischer und mystischer Speculation und exactem, klarem naturwissenschaftlichen Denken und kühler Beobachtungsgabe beherrschte die Vertreter der Wissenschaft in jener Zwiellichtepeche zwischen mittelalterlicher Nacht und moderner naturwissenschaftlicher Tageshelle in einem Maasse, von dem wir uns eine Vorstellung kaum noch zu machen vermögen. Scheint doch der Erfinder der Luftpumpe OTTO VON GUERICKE zu seinen folgenreichen naturwissenschaftlichen Arbeiten überhaupt erst durch philosophische Erwägungen veranlasst worden zu sein, und seine schriftliche Bearbeitung seiner Entdeckungen ist durchsetzt mit theologisch-speculativen Betrachtungen: da werden der Raum des Himmels und der Ort der Hölle erörtert, und die mit biblischen und scholastischen Gründen operirenden Einwürfe der Theologie gegen das Kopernikanische Sonnensystem umständlich entkräftigt, so dass man fortwährend sieht, wie sich die Wissenschaft erst selbst von den Fesseln einer überwundenen Welt- und Naturanschauung befreien muss.

Die culturhistorische Erscheinung, dass dieselben Entdeckungen und Erfindungen annähernd zu gleicher Zeit auf verschiedenen Stellen unabhängig von einander gemacht werden, ist auch bei der Entdeckung des Luftdruckes eingetreten. OTTO VON GUERICKE ist bei seinen Arbeiten vollständig unabhängig von den Versuchen der italienischen und französischen Forscher gewesen, ja er hat davon überhaupt erst im Jahre 1654 auf dem Regensburger Reichstage Kunde erhalten, als er die bekannten Experimente mit seinen hohlen „Magdeburger Halbkugeln“ vor den Theilnehmern des Reichstages ausführte.

Eigenthümlich ist die Vorstellung, die sich OTTO VON GUERICKE von dem Ursprung der Luft macht, und sie erinnert an die Emanationstheorie des Lichtes. Obwohl er die von der Temperatur abhängigen Volumenverhältnisse der Luft, ihre Zusammenpressbarkeit, ihr Gewicht und ihren Druck, den er zu 20 Ellen angiebt, kannte, erblickte er in der Luft einen Geruch oder Duft der Körper, der uns nur deshalb nicht auffiele, weil wir ihn von Jugend auf gewöhnt seien; und wenn er unter seiner Luftpumpe die Beobachtung macht, dass im luftleeren Raume die vom Wasser absorbirten Gase entweichen, so glaubt er ein Freiwerden des Wasserduftes zu sehen.

Trotz dieses Irrthums hat OTTO VON GUERICKE die physischen Eigenschaften der Luft richtig beobachtet und erkannt. Zu den ersten Versuchen, ein Vacuum zu bekommen, bediente er sich einer mit Wasser gefüllten rings fest verschlossenen Holztonne, an deren unterem Boden er eine Pumpe befestigt hatte, und er hoffte durch Auspumpen des Wassers über demselben einen luftleeren Raum zu bekommen. Doch fand er sich in seiner Erwartung getäuscht, denn die Luft strömte durch die Fugen des Fasses in die entstehende Leere. Auch ein zweiter Versuch, bei dem er ein kleines mit Wasser gefülltes Fass in einer grossen ebenfalls mit Wasser angefüllten Tonne anbrachte und auf die gleiche Art luftleer zu machen versuchte, missglückte, da Wasser in das kleine geleerte Fass aus der grossen Tonne durch die Fugen eindrang. Doch glaubte GUERICKE Anzeichen des Gelingens bemerkt zu haben, und so unternahm er die directe Auspumpung der Luft aus einer kupfernen Hohlkugel. Nach einigen leichten Pumpenzügen wurde das Auspumpen der Luft so schwer, dass, wie er berichtet, zwei vierschrotige Männer die Pumpe nur mit Mühe bewegen konnten. Doch auch dieser Versuch führte nicht zum Ziele, da noch während des Auspumpens das Kupfergefäss mit einem lauten Knall zerdrückt wurde. Mit Hülfe einer starken, vollkommen runden kupfernen Hohlkugel gelang es ihm endlich, ein Vacuum zu bekommen, in das die Luft beim Oeffnen des Hahnes mit lautem Zischen eindrang. Nachdem sich OTTO VON GUERICKE von der Möglichkeit, ein Vacuum zu gewinnen, überzeugt hatte, construirte er eine Luftpumpe, die es ihm gestattete, in einer hohlen Glaskugel einen leeren Raum hervorzurufen, wo er dann mannigfache Beobachtungen machte. Eine Glocke verlor im Vacuum das Tönen, die Vögel starben darin, Fische schollen an und barsten zuletzt, aus den Flüssigkeiten entwichen die absorbirten Gase, eine brennende Kerze erlosch, weil sie, wie GUERICKE meint, keine Nahrung mehr aus der Luft aufnehmen kann, eine Traube erhielt

sich monatelang frisch, Wasser wurde mit einem langen Rohre, das an das Vacuum angeschlossen war, 19—20 Ellen hoch gehoben und Anders mehr. Es gelang ihm weiter, die Schwere der Luft und ihre Wiegbarkeit durch Abwiegen der Hohlkugel vor und nach dem Evacuiren zu beweisen; sodann machte er bereits auf die von der Temperatur abhängigen Schwankungen des Luftgewichtes aufmerksam. Auf eine wesentlich andere Weise als PASCAL gelangte er zur Ansicht, dass die Luft elastisch sei und in der Ebene unter einem anderen Drucke als auf den Bergen stehe. Er beobachtete die Luft in verschlossenen Gefässen beim Oeffnen der Behälter. Waren die Gefässe in der Ebene geschlossen, und wurden sie auf den Berggipfeln geöffnet, so strömte die Luft aus; umgekehrt bemerkte er ein Einsaugen der Luft, wenn er die auf den Bergen verschlossenen Gefässe in der Ebene öffnete. Daraus schloss er, dass die Spannung der elastischen Luft in der Ebene eine grössere als auf den Bergen sei.

Bekannt sind seine Experimente mit den sogenannten Magdeburger Halbkugeln, durch die er auf dem Regensburger Reichstage, an dem er als erster Bürgermeister der Stadt Magdeburg theilnahm, den Kaiser FERDINAND III. und die versammelten Reichsfürsten in das höchste Erstaunen versetzte. Er stellte zwischen zwei auf einander gelegten hohlen Halbkugeln von einer Elle Durchmesser einen luftleeren Raum her, und 24 Pferde vermochten die Halbkugeln nicht von einander zu reissen. Sobald er aber durch Oeffnen eines Hahnes die Luft wieder in den Hohlraum treten liess, waren die Halbkugeln mit grosser Leichtigkeit von einander zu nehmen.

So war OTTO VON GUERICKE auf durchaus anderem Wege zur Entdeckung des Luftdruckes gelangt, und auch er vermochte die bisher dem Abscheu der Natur vor dem leeren Raume zugeschriebenen Erscheinungen als Wirkungen des Luftdruckes zu erklären. (Schluss folgt.)

Das Erzlager des Rammelsberges bei Goslar am Harz.

VON DR. EDUARD ZACHE.

Mit sechs Abbildungen.

Goslar, die alte Kaiserstadt am grünen Harz, lockt alljährlich viele Tausende in ihre Mauern, denn sie beherbergt einen reichen Schatz von ehrwürdigen Denkmälern aus grosser Zeit. Die letzte Ursache von diesem verschwundenen Glanz, der uns auch aus den prächtigen Privathäusern des Mittelalters entgegenleuchtet, muss man in den Bergen suchen, denn das Erzlager des Rammelsberges ist der unerschöpfliche Born gewesen, aus welchem lange Reihen von Ge-

schlechtern hier ihren Reichthum geschöpft haben. Dieser Berg in seiner imposanten Breite bildet einen würdigen Hintergrund für die alte Stadt mit ihren Thürmen und Spitzen. Wahrhaft gigantisch aber wirkt er, wenn man vom benachbarten Steinberg aus zu ihm hinüberblickt. Alsdann zeigt er das unbewachsene, durch den

grossartigen Steinbruchsbetrieb zerklüftete nackte Gestein in weiter Ausdehnung. Ihm gegenüber präsentirt sich, ebenso stattlich, der Herzberg im dichten Nadelgrün. Und so bilden diese beiden das Eingangsthor für das prächtige

Herzberger Thal (Abb. 345), das wohl zu den anmuthigsten des Harzes gehört.

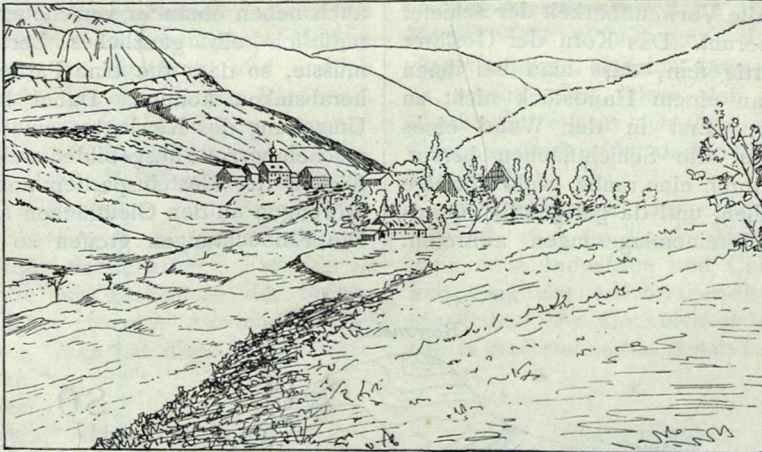
Auch dem Wanderer, welcher vom Steinberg aus auf die grünen Kuppen des Harzes blickt und nur ihrer Schönheit willen hierher gekommen ist, wird sich eine Empfindung aufdrängen von der Grossartigkeit der mechanischen Mittel, durch welche dieser Complex von Bergen hier neben der Ebene geschaffen worden ist. Die Harzberge überraschen nicht so sehr durch die Kühnheit ihrer Formen, als vielmehr durch eine gewisse Gleichartigkeit im Aussehen und durch ihre Compactheit.

Auch in ihrer Gesteinsbeschaffenheit (Abb. 346) bieten sie wenige Abweichungen von einander. Der Steinberg zeigt in den zahlreichen Steinbrüchen einen blaugrauen Schiefer, der auch in das Herzberger Thal hinabreicht und sich noch bis zur halben Höhe des Herzberges und des Rammelsberges hinaufzieht. Darüber lagert ein schmales Band von bräunlich gefärbtem Schiefer. Die Spitze endlich dieser beiden Berge besteht aus einem sehr festen, gelbgrauen Sandstein. Die Gesteine gehören in das Devon, und zwar der Sandstein, der nach den zahlreichen Versteinerungen, die er enthält, den Namen Spiriferen-Sandstein erhalten hat, ins Unter-Devon, und die beiden Schiefer ins Mittel-Devon. Das schmale Schieferband führt den Namen Calceola-Schiefer, gleichfalls nach einer vorherrschenden Versteinerung, und das mächtigste Glied, der blaugraue Schiefer, ist der Goslarer

Schiefer der Geologen. Es liegt hier somit das untere Glied auf dem mittleren. Diese abweichende Lagerung ist hervorgerufen durch eine Ueberschiebung, die mit der Faltenbildung der Erdrinde an dieser Stelle verbunden war. Man kann sich den mechanischen Vorgang durch ein kleines Kunststück klar machen. Wenn man

die Blätter eines Buches vom Rande her gegen den Rücken zusammenschiebt, so entsteht eine Falte, ein Sattel. Drückt man sie noch weiter auf die benachbarte Seite des Buches hinüber, so kommt die obere Seite der Falte nun mit einem

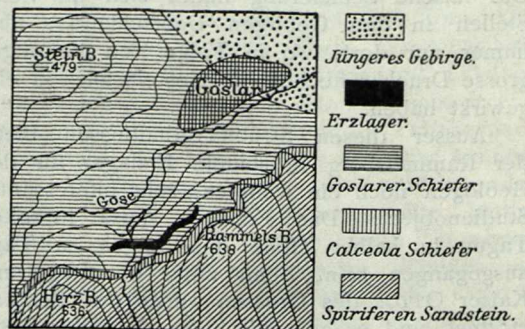
Abb. 345.



Das Herzberger Thal bei Goslar (Skizze nach einer Photographie).

Theil unten zu liegen. Als dieser Faltungsprocess in der Natur statthatte, wurde natürlich hierbei die Kuppel zerrissen, und die zertrümmerten Gesteine des Gipfels sind allmählich durch die Erosion entfernt worden, so dass auf der Spitze der beiden Berge die obersten Bildungen gänzlich fehlen und erst am Rande wieder auftreten (Abb. 347).

Abb. 346.



Geognostische Skizze der Umgegend von Goslar (nach LOSSEN).

Man nennt diese Ausbildung einen Luftsattel. Der Rammelsberg und der Herzberg machen einen Abschnitt des grossen Sattels aus, der hier aufgepresst worden ist, und welcher sich eine weite Strecke in den Harz hinein verfolgen lässt. Da nun hier mit der Sattelbildung eine Ueberschiebung verbunden ist, so fallen an beiden Flügeln des Sattels die Schichten nach

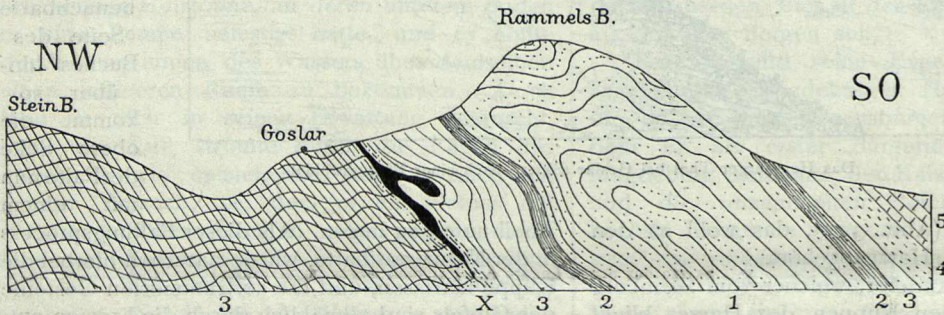
Südost ein. Das Gosethal liegt in der Mulde, die mit dem Sattel zugleich entstand.

Als eine weitere Folge dieses grossartigen mechanischen Vorganges tritt eine merkwürdige Umbildung des Gesteins hervor, welche man mit dem Namen der falschen oder transversalen Schieferung belegt hat. Es hat sich eine neue Spaltbarkeit des Gesteins gebildet, die ganz abweichend ist von der eigentlichen Schichtung, und auf welcher die Verwendbarkeit der Schiefer zu Dachsteinen beruht. Das Korn der Goslarer Schiefer ist derartig fein, dass man bei ihnen die Schichtung an einem Handstück nicht zu erkennen vermag. Erst in der Wand eines Steinbruches treten die Schichtflächen hervor, da sie sich hier durch eine rauhe, wellenförmige Oberfläche verrathen, und da gelegentlich Grauwacke- und Kalksteineinlagerungen auftreten.

und nur die falsche Schieferung läuft mit dem Erzlager parallel. Diese abweichende Lagerung des Schiefers zu beiden Seiten des Erzes lehrt, dass die Schichten im Hangenden und Liegenden nicht mit einander im Zusammenhange stehen. In der That hat hier ein dritter mechanischer Eingriff in die Lagerungsverhältnisse stattgefunden. Die Gesteinsmassen sind nicht bloss gefaltet und gepresst worden, sondern sie sind auch neben einander verschoben worden, wobei natürlich ein gänzliches Zerreißen eintreten musste, so dass die eine Partie an der andern herabsinken konnte. Dabei hat sich in der Umgebung des Kieslagers eine sogenannte Verurschelungzone ausgebildet, welche als die Gleitflächen der Gesteinspartien anzusehen ist. Die Störungen an den Gleitflächen sind sehr intensiv. Die Einbuchtungen greifen so tief in die Erz-

massen hinein, dass man früher kein continuirliches Lager vor sich zu haben glaubte, sondern nur eine Anzahl von Erzlinsen. Die bedeutendste von diesen Störungen bildet eine Nase nach oben in das hangende Gestein hinein und führt den

Abb. 347.



Profil bei Goslar (nach KAYSER und VOGT).

1 Spiriferen-Sandstein, 2 Calceola-Schiefer, 3 Goslarer Schiefer, 4 Ober-Devon, 5 Culm-Grauwacke, X Rammelsberger Erzlager mit den Gleitflächen. Die geraden Striche im Goslarer Schiefer geben die Lage der transversalen Schieferung an, deren Parallelismus mit der Achse des grossen Luftsattels des Rammelsberges in die Augen springt.

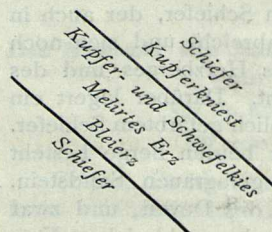
Die falsche Schieferung findet sich an vielen Stellen in den Gebirgen Deutschlands, aber immer nur dort, wo in Folge von Faltungen grosse Druckkräfte auf die Gesteinsmassen eingewirkt haben.

Ausser diesen Structurverhältnissen bietet der Rammelsberg in seinem Erzlager für den Geologen noch ein weiteres, sehr interessantes Studienobject. Das Erzlager muss in alten Tagen in halber Höhe des Berges zu Tage ausgegangen sein, denn unter der Regierung Kaiser OTTOS des Grossen wurde der Bergbau eröffnet, und es geht die Sage, dass der Ritter RAMM das Erzlager durch das Scharren seines Rosses entdeckt haben soll. Das Erzlager tritt auf im Goslarer Schiefer, und zwar läuft es in seiner Längserstreckung parallel mit den Schichten desselben, aber doch nur mit denen, die über ihm, im Hangenden, liegen, denn die Schieferschichten im Liegenden des Erzlagers haben eine abweichende Richtung. Sie fallen nicht nach Südosten ein, sondern zeigen eine flache, regelmässige, „schwebende“ Lagerung, sie sind nur in zahlreiche kleine Falten gepresst,

Namen hangender Trumm. Im Liegenden machen sich nicht so bedeutende Störungen bemerkbar. Wäre das Kieslager hier nicht vorhanden, so würden die Störungen im weichen Schiefer sich wahrscheinlich verwischt haben, so aber bildete das Erzlager ein festes Widerlager, und die abgerissenen

Erztheile machen sich im benachbarten Schiefer leicht bemerklich. Auch das Erzlager als Ganzes ist nicht ungestört geblieben. Im Jahre 1859 hat man in der Tiefe eine Fortsetzung desselben entdeckt, jedoch nicht in der geraden Verlängerung des alten, sondern in Form einer S-förmigen Umbiegung nach unten, d. h. also in das Liegende hinab.

Abb. 348.



Die Lagerstätte fällt wie die Schiefer darüber mit ca. 45° gegen Südost ein, sie besitzt im alten Lager eine Länge von 1200 m und

eine Mächtigkeit von 15—20 m, die in der Gegend des hangenden Trumms 30 m erreichen kann. Die mineralogische Zusammensetzung der Erze ändert sich vom Hangenden zum Liegenden. Auf den Schiefer folgt (Abb. 348) der Kupferkniest, eine Bildung, die aus einem Gemisch von Schiefer und Erz besteht. Darunter folgen ein dichtes Gemenge von Kupferkies und Schwefelkies, alsdann, die Mitte des Lagers bildend, die sogenannten melirten Erze, d. h. äusserst fein geschichtete Massen von obigen Kiesen mit Bleiglanz, und endlich als unterste Schicht die eigentlichen Bleierze. Diese bestehen aus einem feinkörnigen Gemenge von Bleiglanz, Blende, Schwefelkies und Schwerspat, die endlich durch Vorherrschen von Zinkblende in die Braunerze und durch Vorherrschen von Schwerspat in die Grauerze übergehen. In der flächenartigen Erstreckung haben die Bleierze mit Einschluss der Braun- und Grauerze eine grössere Ausdehnung als die kiesigen Erze. Man hat diese regelmässige Schichtung mit den Jahresringen eines Baumes verglichen, doch ist diese Erscheinung nur im alten Lagergut ausgeprägt. Im neuen Lager dagegen ist die Niveaubständigkeit der Erze nicht so deutlich, wie die Skizze (Abb. 349) zeigt,

die eine Horizontalprojection desselben darstellt. Es findet oft ein Uebergang von der einen Erzsorte zur anderen statt, und zwar so, dass die bleiigen Erze vorzugsweise die schmalen, sich auskeilenden Theile des Kieslagers einnehmen, während Kupfer- und Schwefelkiese verhältnissmässig reichlicher in den centralen Theilen der „Linsen“ vorhanden sind. Aber auch hier findet noch vom beinahe bleifreien Kupfer- und Schwefelkies zum beinahe kupferfreien Bleiglanz und Schwerspat ein sehr schneller Uebergang statt.

(Schluss folgt.)

Ueber Tabakplantagen auf Borneo und Sumatra.

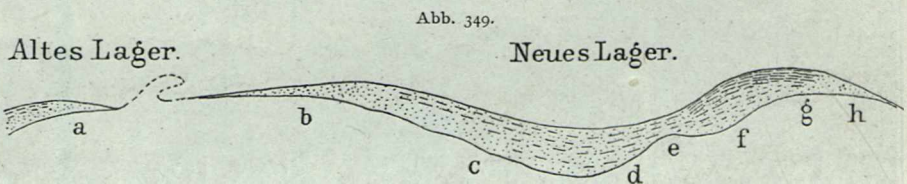
Von J. F. MARTENS - Hamburg.
Mit acht Abbildungen.

Während in früheren Zeiten auf die Verpackung und äussere Erscheinung von Nahrungs- und Genussmitteln wenig Gewicht gelegt wurde und diese Waaren sich durch ihre eigene Qualität den Käufern empfehlen mussten, ist in den letzten Jahrzehnten in dieser Beziehung eine bedeutende Veränderung eingetreten. Wo früher einfache

Papierumschläge, rohe Holz- oder Pappschachteln genügten, sieht man jetzt Stanniol, Gold- oder Silberpapier und Kästchen, entweder polirt oder mit zum Theil wirklich künstlerisch ausgeführten Bildern und Verzierungen geschmückt. Flaschen werden mit bunten Etiketten und Kapseln geziert, zu Cigarren die feinsten Deckblätter genommen und sie ausserdem noch mit Bändern etc. versehen.

Selbstverständlich kann der Verkäufer die Kosten dafür nicht tragen, da sie seinen Verdienst mindern, vielleicht ganz aufwiegen würden; es scheint aber, dass der Käufer sie willig übernimmt, erfreut sich doch sein Auge an dem Schmuck und wirkt dadurch anregend auf die andern Sinne ein.

Dieser Laune des Zeitgeistes Rechnung tragend, sind im Laufe der letzten Jahrzehnte ganz neue Industrien und Culturen entstanden, und eine der hervorragendsten der letzteren, die Cultur des Deckblatt-Tabaks für Cigarren, soll in nachstehenden Zeilen besprochen werden.



Skizze des neuen Lagers des Rammelsberges (nach Vogt).
Gestrichelt = Kupfererz, gestrichelt und punktiert = melirtes Erz, punktiert = Bleierz. a Grauerz, Schwerspat mit etwas Bleierz; b ganz dünnes Grauerz, Schwerspat überwiegend mit etwas Bleierz; c überwiegend Bleierz mit etwas Kupfererz; d melirte Erze mit kiesigen Bleierzen; e nur melirtes Erz; f Kupfererz überwiegend mit etwas melirtem Erz am Liegenden; g Kupfererz mit etwas melirtem Erz, kein Bleierz; h Grauerz mit überwiegend Schwerspat.

Wie allgemein bekannt sein dürfte, besteht eine Cigarre aus drei verschiedenen Theilen, der Einlage, dem Wickel und dem Um- oder Deckblatt, zum grössten Theil, mit Ausnahme der importirten Havanna-Cigarren, aus Tabaken verschiedenen Ursprungs. Die spanische Regierung gestattet die Einfuhr fremder Tabake nach Cuba nicht. Die Ureinwohner Amerikas kannten diese Dreitheilung nicht; die eindringenden Spanier sahen sie zusammengerollte Blätter rauchen, die dem in ihrer nächsten Umgebung gewachsenen Kraute entstammten. Einlage und Wickel bedingen den Geschmack der Cigarre, das Deckblatt deren Aussehen und Brand. Während nun bei der gewöhnlichen Cultur die Tabakpflanze stets genügend Blätter für Einlage und Wickel liefert, weil es dazu nicht auf die Form und Beschaffenheit des Blattes ankommt, ob es mehr oder weniger vom Winde, Hagel oder Insektenfrass beschädigt ist, da es ohnehin in unregelmässige kleine Stücke zerissen wird, ist die Anzahl der zu Decken geeigneten Blätter durchgängig eine zu geringe, da man von ihnen verlangt, dass sie von jeder Beschädigung frei sind, um ihren Zweck zu

erfüllen, Einlage und Wickel eng zu umschliessen und jeden seitlichen Luftzutritt abzuhalten. In früheren Zeiten machte sich dieses Missverhältniss weniger fühlbar, die Cigarrenraucher waren in der Minderzahl; geraucht wurde meistens aus der Pfeife, daneben viel gekaut und geschnupft, so dass alle Blätter verwendet werden konnten. Erst mit zunehmendem Cigarrenrauchen machte sich der Mangel an Deckblättern bemerkbar, dem durch sorgfältigere Culturen in der Pfalz, in Baden und Holland abzuhelfen versucht wurde.

mit starker Humusbeimischung. Die Bevölkerung in jenen Gegenden ist wenig zahlreich, daher ist das Land vor seiner Inangriffnahme durchweg mit schwerem Urwald bestanden, der, ehe die Pflanzarbeiten beginnen können, abgeholzt werden muss, dafür aber, nachdem er verbrannt worden ist, in seiner Asche den werthvollsten Dünger für Tabak, nämlich kohlen-saures Kali, liefert. Das Fällen der Bäume besorgen die Eingebornen gegen mässige Entschädigung, da sie zu Arbeiten im Schatten wohl zu bewegen

Abb. 350.



Tabakplantage. Abgebrannter Urwald; im Hintergrund links ein Kulihäus, rechts eine Trockenschene.

In den Tropen folgten später Java und neuerdings Sumatra und Borneo, deren Plantagen heutzutage als das Muster von Deckblatt-Culturen gelten und deren Producte am theuersten bezahlt werden.

In nächster Nähe des Aequators belegen, werden diese Inseln durch das feuchtwarme Klima, dem sich, mit Ausnahme desjenigen von Neu-Guinea, vielleicht kein anderes vergleichen kann, besonders begünstigt und erzeugen sehr leichte und dabei starke und elastische Blätter, wie die Fabrikanten sie wünschen. Der Boden ist sehr sorgfältig ausgewählt und besteht aus Schwemmland am Ufer der Flüsse, einem sandigen Lehm

sind; alle weiteren Arbeiten aber müssen die festen Plantagenarbeiter, Chinesen, Javaner oder Klings, verrichten.

Die erste Anlage einer Plantage gestaltet sich nun folgendermassen. Vorausgesetzt, dass das Land schon vorher sorgfältig ausgewählt ist und dessen Form und Umfang bekannt, begiebt sich der Pflanzler spätestens im Juli des der eigentlichen Bepflanzung vorhergehenden Jahres mit der nöthigen Anzahl Javaner an Ort und Stelle, um Wege anzulegen und die zuerst nothwendigen Gebäude zu errichten. Das kleinste zulässige Areal für eine Plantage beträgt 2000 Hektar, vorausgesetzt, dass dasselbe von

gleichmässiger Beschaffenheit ist und nicht zu sehr mit Sümpfen und unfruchtbaren Hügeln bedeckt. Diese Grösse ist bedingt durch die für den vortheilhaftesten Betrieb maassgebenden Zahlen. Ein guter Pflanzler kann den Betrieb von durchschnittlich 400 Feldern übersehen, und da die Administrationskosten nicht unbedeutend sind, so wird per Jahr gern die grösstmögliche Anzahl von Feldern in Angriff genommen, um die Kosten auf möglichst viele Felder zu vertheilen. Abweichend von europäischen Culturen

kann durch eine einmalige Ernte, wie zuweilen irrthümlicherweise angenommen wird, nicht erschöpft sein, indessen seine Reinhaltung von Unkraut würde die Kraft eines Kulis, für die die Grösse des Feldes genau zugemessen ist, übersteigen. Nachdem der Wald gefällt und abgebrannt ist, ist der Boden rein, der dichte Urwald duldet keinen Unterwuchs, und während des Wachstums des Tabaks kann der Kuli etwa sich ansiedelnde Unkräuter niederhalten. Ist aber der Tabak geerntet, so bedeckt sich

Abb. 35r.



Tabakplantage. Im Hintergrund links das Hospital, in der Mitte ein Kulihaus, rechts eine Fermentirscheune.

benutzt man die einmal abgeernteten Felder vorläufig nicht wieder, sondern nimmt ein neues Stück Urwald in Arbeit, um erst nach Verlauf von etwa acht Jahren zu denselben zurückzukehren. Zu solchem achtjährigen Turnus bedarf man also, da die Grösse der einzelnen Felder $\frac{1}{2}$ Hektar beträgt, 1600 Hektar. Rechnet man hierzu das Terrain für Wege, Gebäude, etwaige Sümpfe oder sonstige unfruchtbare Stellen, so ergibt sich, dass 2000 Hektar das Minimum für einen rationellen Betrieb sind. Obschon eine derartige Cultur ein Raubbau scheint, ist sie es in Wirklichkeit nicht, sondern in den Verhältnissen begründet. Der Boden

der Boden in kurzer Zeit mit einem kriechenden Gras, dessen Knoten überall Wurzeln schlagen und welches daher schwer auszurotten ist. Später kommt noch ein hohes dürres Gras, Lalang, hinzu, vornehmlich wegen seiner leichten Entzündlichkeit eine Gefahr für den Pflanzler. Wenn es nun auch gelingen sollte, durch vermehrte Arbeitskraft der Unkräuter Herr zu werden und eine zweite Ernte zu erzielen, so würde aber dadurch zugleich ein werthvolles Hilfsmittel des Pflanzers mit vernichtet werden. Es bleiben nämlich nach der ersten Ernte im Boden immer noch genug Waldsamen und Wurzelreste zurück, um einen Nachwuchs von Bäumen zu gestatten,

der binnen kurzem das Unkraut wieder erstickt. Dieser Nachwuchs würde durch die Bearbeitung des Bodens für eine zweite Ernte völlig vernichtet werden und der Pflanzler dadurch um seinen reinen Boden und die Düngung, die er aus dem nach acht Jahren schon völlig wieder geschlossenen Walde ziehen könnte, kommen. Daneben ist in jenen Gegenden der Boden so billig, beiläufig etwa 30 Mark per Hektar, dass keine drückende Pacht oder Capitallast ihn zu einer intensiveren Cultur nöthigen. Während

schränken, erhalten die Felder bei der bedeutenden Tiefe von 300 m die im Verhältniss nur schmale Breite von 20 m. Immerhin erfordern 100 Felder auf diese Weise, selbst wenn nur brauchbares Land und keine Sümpfe etc. zu durchschneiden sind, eine Wegeslänge von 2000 m, die, wie die daran errichteten Scheunen und Wohnungen, nur während zweier Jahre dem Gebrauche dienen. Im ersten Jahr wird die eine, im zweiten die andere Seite bepflanzt. Nach diesen zwei Ernten hört der Weg auf,

Abb. 352.



Tabakfeld. Im Hintergrund links eine Trockenscheune, rechts ein chinesisches Tändil- und Kulihaus.

400 Felder das Normale für eine einige Zeit im Betriebe befindliche Tabakplantage sind, wird eine ganz neue Anlage mit 60 bis 100 Feldern eröffnet. Um die Güte des Bodens zu erproben, würde eine geringere Anzahl genügen; die Fermentirung des Tabaks erfordert aber ein bedeutendes Quantum Blätter, wenn sie gelingen soll; ein kleines Quantum fermentirt schlecht.

Sobald ein vorläufiges Unterkommen für den Pflanzler und die Arbeitsmannschaften beschafft ist, geht es an die Herstellung des Hauptweges. Die Länge desselben richtet sich nach der Anzahl der Felder, die bearbeitet werden sollen. Um die Länge des Weges möglichst zu be-

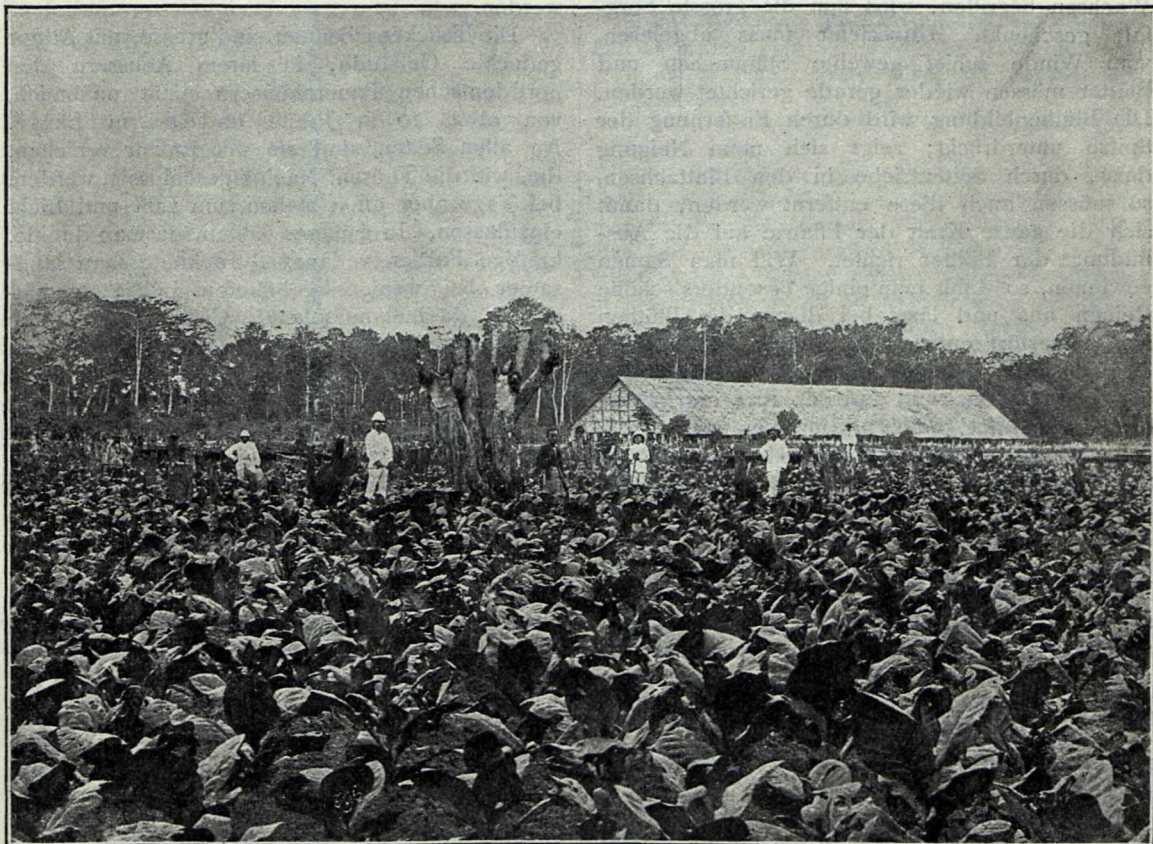
Pflanzweg zu sein und dient nur mehr als Verbindung mit seiner etwaigen Verlängerung oder wird, wenn am Ende desselben kein brauchbares Land mehr vorhanden ist, ganz verlassen. Die Gebäude werden abgebrochen, um etwaige noch brauchbare Materialien zu benutzen. Die Wege legen dem Pflanzler bedeutende Ausgaben auf, da sie breit und gut gewölbt und an beiden Seiten mit tiefen Abzugsgräben versehen sein müssen, die zugleich als Sammelgräben für die Drainage der Felder dienen. Da schwere Bauholzlasten auf ihnen gefahren werden, so müssen sie breit genug sein, dass die Wagen sich bequem ausweichen können, ohne den Grabenrändern

zu nahe zu kommen. Jedes Knausern an der Breite rächt sich später durch Verstopfung der Drainage, durch eingestürzte Wegkanten, und selbst unausgesetzte Reparaturen vermögen keine soliden Böschungen wieder herzustellen.

Sind Wege und Wohnungen fertig, so können im Januar und Februar auch die eigentlichen Pflanzarbeiter, die chinesischen Kulis, herangezogen werden, die sich dazu am besten eignen. In jedes Feld wird nur ein Mann geschickt, der sich sofort daran macht, die auf demselben

hat. Tabaksamen ist sehr fein, es genügt ein kleiner Fingerhut voll, der der besseren Vertheilung halber mit Asche gemischt wird, für ein Beet, und wird nur lose übergestreut. Gegen Sonne wie gegen starken Regen wird das Beet durch eine Bedachung von Attaps geschützt, die, wenn die Pflänzchen kräftiger werden, entfernt wird. In etwa fünf Wochen sind dieselben zum Aussetzen reif. Vierzehn Tage nach Anlage des ersten Beetes hat der Kuli ein zweites anzulegen und so fort, um stets Vorrath zum Aus-

Abb. 353.



Im Wachstum vorgeschrittenes Tabakfeld.

liegenden Baumstämme zu verbrennen und kleinere Baumstümpfe auszurotten. Zu grosse sind schwer zu bewältigen und bleiben stehen. Er hat ferner die nöthigen Gräben zu ziehen, damit bei heftigen Regengüssen das Wasser leichten Abfluss findet, die Nebenwege durch sein Feld anzulegen, die dem Pflanzler die bessere Ueberwachung seiner Arbeit ermöglichen und ihm selber zum Transport seiner Ernte in die Scheunen dienen. Erst nach Beendigung dieser Arbeiten findet die Auflockerung des Bodens mit der Hacke statt. Im März bis April beginnt der Kuli mit der Anlage von Saatbeeten, für die er die Erde aufs sorgfältigste zu zerkleinern

pflanzen zu haben; denn wenn die im Mai zu erwartende kleine Regenzeit nicht rechtzeitig eintritt, kann das Auspflanzen nicht geschehen und die Pflanzen des ersten Beetes werden dazu zu gross, weshalb man es eingehen lässt. Ist der Boden genügend durchfeuchtet, so pflanzt der Arbeiter mit aller Kraft und schützt die jungen Setzlinge in den ersten Tagen durch gegen Norden vorgesteckte Brettchen gegen die heisse Mittagssonne. Die einzelnen Pflänzchen kommen in regelmässigen Reihen in 60 cm Entfernung von einander zu stehen, zwischen den Reihen bleibt ein Raum von 90 cm, der dem Kuli gestattet, denselben zu begehen und seine Pflanzen zu

häufeln, Ungeziefer abzusuchen und sonst nachzusehen. Das Auspflanzen dauert 2 bis 3 Monate, so dass, wenn die letzten Pflanzen kaum in der Erde sind, die ersten schon geschnitten werden. Zu rasches Auspflanzen ist nicht zweckmässig, weil die Trockenscheunen, deren Raum auf dreimalige Füllung bemessen ist, nicht genügend Bäume (ausgewachsene, reife Pflanzen) auf einmal würden aufnehmen können. Zu langsames Pflanzen, wozu oft anhaltende Dürre zwingt, wirkt ebenfalls ungünstig, da im September die Vegetationskraft des Bodens merklich nachlässt. Während der Tabak im Wachsen begriffen, wird ihm die grösste Sorgfalt geschenkt. Ungeziefer muss abgelesen, vom Winde schief gewehrte Stämmchen und Blätter müssen wieder gerade gerichtet werden. Die Blütenbildung wird durch Entfernung der Spitze unterdrückt; zeigt sich neue Neigung dazu, durch Seitentriebe in den Blattachsen, so müssen auch diese entfernt werden, damit sich die ganze Kraft der Pflanze auf die Ausbildung der Blätter richtet. Will man Samen gewinnen, so wählt man einige besonders schöne Reihen aus und lässt bei diesen die Blüten sich ungestört entwickeln. Deren Blätter sind dadurch nicht verloren, fallen nur etwas geringer in Qualität aus und werden bei der Reife einzeln geerntet, während im allgemeinen die ganzen Stämme geschnitten werden. Die Reife der Blätter giebt sich dadurch zu erkennen, dass die Oberfläche derselben ein gewelltes Aussehen annimmt und beim schrägen Daraufsehen einen goldigen Schein zeigt. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so wird zur Ernte geschritten. Der Tabak reift nicht gleichmässig, weshalb jeder einzelne Stamm zu prüfen ist; unreif geschnittene Stämme ergeben missfarbige Blätter. Der Kuli fasst die Stämme am oberen Ende mit der linken Hand und schlägt sie mit einem kräftigen Hieb seines Messers etwas über dem Boden ab. Ist es noch früh in der Jahreszeit und der Stamm noch nicht zu sehr verholzt, so kann der stehen gebliebene Stumpf wieder ausschlagen und einen zweiten, wenn auch etwas schwächeren Baum liefern. Nachdem die geschnittenen Stämme eine kurze Zeit am Boden gewelkt, damit die Blätter in Folge verminderter Sprödigkeit beim Transport weniger leiden, werden sie in lange muldenförmige Körbe gelegt und in die Trockenscheune gebracht, wo der Kuli sie zur Inspection und Abnahme durch den Assistenten seiner Abtheilung niedrig aufzuhängen hat. Nach der Abnahme werden die Stämme höher gehangen, um auszutrocknen, wozu ungefähr ein Monat erforderlich ist. Bei feuchtem, nebligem Wetter trocknet der Tabak schlecht und zeigt Neigung zur Schimmelbildung. Es werden dann kleine Feuer mit langsam schwelendem Holz in den

Gängen der Scheune unterhalten, von denen sich der Pflanzer eine austrocknende Wirkung verspricht, obgleich sie die Temperatur kaum beeinflussen. Es scheint eher eine antiseptische Wirkung des Rauches stattzufinden, wie denn auch solcher Tabak weniger leicht fermentirt. Der Pflanzer legt aber diesen Fehler nur dem künstlichen Trocknen zur Last und vermeidet es, wenn er irgend kann. Die Blätter werden am Stamme belassen und erst nach beendigtem Trocknen abgestreift und zu Bündeln vereinigt in die Fermentirscheune gebracht, wo sie, nachdem sie eingewogen, zum Fermentiren aufgestapelt werden.

Die Trockenscheunen sind grosse, mit Attaps gedeckte Gebäude, in ihrem Aeussern den norddeutschen Bauernhäusern nicht unähnlich, von etwa 20 m Breite und 60 m Länge. An allen Seiten sind sie mit Luken versehen, die, wie die Thüren, Nachts geschlossen werden, bei Tage aber offen stehen, um Luft und Licht einzulassen. In früheren Zeiten, da man dunkle, kräftige Farben verlangte, trocknete man langsamer bei weniger geöffneten Luken, gegenwärtig, da hell aussehende Cigarren die Mode geworden sind, giebt man so viel Luft und Licht wie möglich, da man davon hellere Farben erwartet.

Wir müssen hier eine Beschreibung der Attaps und Kadjangs, welche Bezeichnungen der Mehrzahl unserer Leser nicht verständlich sein werden, einfügen.

Attaps sind ein meistens aus den Fiederblättern der Nipalpalme hergestelltes Dachdeckmaterial, eigentlich das einzige, das in den Tropen Asiens benutzt wird. Sie bestehen aus einem 2 m langen, dünnen geraden Stock, über den die 6 bis 8 cm breiten und 40 bis 60 cm langen Blätter gebogen, mit gespaltenem Rotang (span. Rohr) durchzogen und befestigt werden.

Die Anbringung derselben ist der von Schindeln oder Riet ähnlich, indem nach Befestigung der untersten Lage die folgende etwas höher angebracht wird, wobei man es ganz in seiner Macht hat, durch Vergrösserung oder Verkleinerung der Zwischenräume ein leichteres oder schwereres Dach herzustellen. Attapdächer sind die angenehmsten in den Tropen, da sie gleich gut gegen Sonne wie gegen Regen schützen und der Luft den Durchzug gestatten; unter einem Blechdach würde die Hitze unerträglich sein. Daneben sind Attaps das billigste Material, 1000 Stück kosten nur etwa 15 Mark. Da ein einzelner 0,60 qm Fläche deckt, so sind bei 3- bis 4facher Lagendicke 9—12 000 Attaps genügend, um eine Scheune von 60 m Länge und 20 m Breite mit einem soliden Dach zu versehen. Ausser der Billigkeit des Materials selbst fallen noch die geringen Ansprüche ins Gewicht, welche es an das Dachgerüst stellt.

Geschchnittene Hölzer, ausser Brettern, sind in jenen Gegenden noch so gut wie unbekannt, man baut nur mit Rundholz, das direct dem Walde entnommen wird, und diesem fügen sich Attaps, die angebunden, nicht angenagelt werden, wegen ihrer Biegsamkeit leicht an, während anderes Material eine geebnete gerade Unterlage verlangen würde. Der Gefahr, dass direct darauf stehender heftiger Wind sie aufklappt, begegnet man durch darüber gelegte lange Latten.

Selbst in nächster Nähe Singapores sind noch viele Landhäuser der Europäer mit Attaps gedeckt. Aus demselben Rohstoff, den Nipa-Fiederblätter nämlich, wird noch eine andere Art Deckmaterial, grosse Matten von $2\frac{1}{2}$ m Länge bei $1\frac{1}{4}$ m Breite, Kadjangs genannt, hergestellt. Einmal zusammengebogen und dann aufgerollt, werden sie auf Reisen stets in Mengen mitgeführt. Dachartig aufgestellt, gewährt ein einzelner bei eintretendem Regen, ohne weitere Vorkehrungen, genügenden Schutz für zwei Mann. Hat man ein provisorisches Haus zu errichten, wie etwa zum Nachtquartier, so werden ein paar Pfähle geschlagen und in den Boden gesteckt, einige Querhölzer darüber gebunden, Kadjangs darum und darüber, und das Haus ist in zwei Stunden fertig. Ferner dienen sie als Bekleidung der Innen- und Zwischenwände der Wohnhäuser und zum Schutz im Freien lagernder Waaren.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

JULES VERNE eröffnete bekanntlich die lange Reihe seiner Romane mit: *Cinq semaines en ballon*. Er lässt darin Afrika von Kumbeni bei Sansibar bis zum Senegal in einem Luftschiffe durchqueren, das zwar nicht lenkbar ist, aber die immerhin beachtenswerthe Möglichkeit bietet, nach dem Niederlassen ohne Neufüllung beliebig oft wieder aufzusteigen. Wie auch in den meisten seiner späteren Erzählungen, fragt VERNE nicht nach der Ausführbarkeit seiner Einfälle. Hier bewirkt er das Aufsteigen dadurch, dass eine in der Gondel angebrachte, unerschöpfliche galvanische Batterie Knallgas erzeugt. Dieses erwärmt durch eine Heizröhre die Wasserstofffüllung des Ballons, wenn dieser steigen soll. Es handelt sich sonach um eine Verbindung des Principes der Charlière mit dem der Montgolfière. Als letztere wird der Ballon „Victoria“ zu allerletzt, ehe ihn nach zahlreichen, unmöglichen Abenteuern der Senegal verschlingt, allein verwendet, indem die drei Luftschiffer die ihres Inhalts entleerten Hüllen des Doppelballons schliesslich mit Feuer aus trockenem Heu zu einem letzten Aufstiege bringen.

An dieses den Ruf VERNES vor nunmehr 32 Jahren begründende Phantasma erinnern die neuesten Berichte über das von ANDREE und NILS EKOLM geplante Unternehmen, den Nordpol im Juli 1896 bei einer auf 30tägige Dauer berechneten Fahrt von Norskoarna aus zu überfliegen. Dieser Plan macht einen unbefriedigenden Eindruck, weniger im Hinblick auf die weite Entfernung (2000 Kilometer) der Auffahrtstelle vom Pole, als

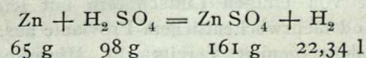
vielmehr deshalb, weil er im günstigsten Falle nur eine Ansicht des unbekanntes Poles aus der Vogelschau zu gewähren verspricht und unterwegs keine Landung gestattet. Dazu kommt, dass die trotz der Versicherung ANDREES, der mit 144 000 Mark auszukommen gedenkt, voraussichtlich erhebliche Kostspieligkeit des Unternehmens eine Vorprüfung in bekannten oder weniger gefahrdrohenden Gegenden verbietet.

Wäre es aber bei dem heutigen Stande der naturwissenschaftlichen Erkenntniss so ganz undenkbar, eine Luftfahrt in ein unwirthliches Gebiet zu unternehmen, dort zu landen und später wieder emporzusteigen, um in ein Culturland zurück zu gelangen? — Es kommen zur Ausführung eines solchen Planes drei Mittel in Frage, nämlich:

- a) die Benutzung einer Montgolfière mit erwärmter Luft als Auftriebskraft;
- b) die Mitnahme einer Füllung für den Gasballon zur Rückfahrt;
- c) die Mitnahme eines kleineren, zur Rückfahrt ausreichenden Ballons.

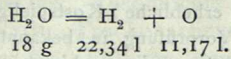
Eine Montgolfière lässt sich durch mitgeführten oder vorgefundenen Brennstoff nach dem Landen selbstredend ohne weiteres zum Wiederaufsteigen bringen. Man darf bekanntlich auf das Vorfinden von Treibholz selbst im hohen Norden rechnen. — Da die Benutzung der Montgolfière zumal bei längerer Fahrt eine grosse Gefahr bedingt, so nimmt man zur Hinreise einen gewöhnlichen Gasballon, dessen Hülle aber eine Verwendung als Montgolfière bei der Rückfahrt gestattet. Eine derartige Construction erlaubt zur Ansammlung von Erfahrungen ohne erhebliche Mehrkosten Vorprüfungen in bekannten Gegenden. — Die Schwierigkeiten der Ausführung bestehen zunächst in der erforderlichen Grösse des Ballons. Mit Rücksicht auf die drohende Zerstörung der Ballonhülle darf man meist nur bis 70° C. erhitzen, ausnahmsweise ist man bei Montgolfieren bis 120° gegangen; es wird demnach die Luft im Ballon kaum mehr als annähernd um das Hundertfache des Ausdehnungscoefficienten 0,003665, also etwa um ein Drittel, ausgedehnt werden. Dabei hat jeder Cubikmeter des Balloninhalts 347 Gramm Auftrieb. Zu nur 200 Kilogramm Tragfähigkeit mit einem Luftschiffer, für den bei Wasserstofffüllung ein Ballon von etwa 179 cbm oder 7 m Durchmesser genügt, wäre eine Montgolfière von etwa 600 cbm Inhalt oder $10\frac{1}{2}$ m Durchmesser erforderlich. — Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Beschaffung eines Gerüsts oder einer hinlänglich langen Stange, die dem Ballon bei der Anwärmung die nöthige Stütze bietet.

Für die zweite Art, einen Wiederaufstieg zu ermöglichen, nämlich die Mitnahme einer neuen Füllung, kommen Chemikalien des Gewichtes wegen nicht in Frage. Wollte man solche beispielsweise für die Herstellung von Wasserstoff aus Zink und Schwefelsäure mitnehmen, so würden nach der Formel



2234 cbm Wasserstoff mit nur 2681 kg Auftrieb allein 6500 kg Zink zur Herstellung bedürfen. Hierzu kommen aber noch Schwefelsäure, Wasser, Entbindungs- und Waschgefässe, Röhren u. s. w. An Reagentien allein erfordert hierbei jeder Cubikmeter Wasserstoffgas mit nur 1,093 bis 1,2 kg Auftrieb 8,5 kg. — Bei Verwendung von anderen Reagentien stellt sich das Missverhältniss ähnlich, so bei Eisen und Salzsäure 12,5 kg, Schwefelsäure 8,5; bei Wasser mit Magnesium 1,2, Natrium 2,3,

Kalium 4 u. s. w. — Wäre, wie es J. VERNE (a. a. O.) annimmt, Electricität ohne wesentliches Gewicht in unbegrenzter Menge zu beschaffen, so genügten allerdings etwa 800 g Wasser zur elektrolytischen Herstellung von 1 cbm Wasserstoffgas, denn:



Etwas weniger aussichtslos erscheint für den vorliegenden Zweck die Mitnahme zusammengesetzter Gase, falls es gelingen sollte, diese in grösseren und verhältnissmässig leichteren Gefässen, etwa mit Hülfe von Abkühlung, erheblich stärker als bisher zu verdichten. Freilich ist dies Zukunftsmusik, denn in den jetzigen Wasserstoffbehältern beträgt das Bruttogewicht eines Cubikmeters dieses Gases mindestens das Siebenfache seines Auftriebes. Ein grosser Behälter von 2,4 m Länge und 0,136 m Durchmesser fasst nämlich nur 3,9 cbm Wasserstoff und wiegt 36 kg. Bei kleineren Behältern stellt sich das Verhältniss selbstredend ungünstiger. — Für die Hoffnung auf künftige Verwerthbarkeit der comprimierten Gase spricht auch die Erfahrung, dass seit deren Einführung bei den Militär-Luftschiffer-Abtheilungen das Fuhrwesen, das bei der Verwendung von Chemikalien zur Ballonfüllung schwerfällig war, erheblich erleichtert und vermindert werden konnte.

Die dritte Methode, nämlich einen kleinen Ballon zum Wiederaufstiege mitzunehmen, liesse sich schon jetzt ausführen. Netz und Korb würde man dem grösseren Hauptballon, den man zurücklässt, unter entsprechender Verkleinerung entnehmen. Den kleinen Ballon wird man gefüllt mitführen, und zwar entweder als Anhängsel an den grösseren oder als Theil des grösseren in dessen Innern selbst. Bei der Landung würden in beiden Fällen der grössere leere Ballon und die schwerere Gondel den kleineren Ballon ohne Verlust von dessen Füllung mit hinabziehen.

Die Berechnung eines Doppelballons dürfte etwa wie folgt in Frage kommen. Das grösste bis jetzt ausgeführte Luftschiff war der 1878 im Hofe der Tuilerien zu Paris von HENRY GIFFARD erbaut, von GASTON TISSANDIER (*Le grand ballon captif à vapeur*, Paris, bei G. Masson) beschriebene Fesselballon. Er wurde mit (auf trockenem Wege aus Wasser durch Koks und Eisenoxyd bereitetem) unreinem Wasserstoffe gefüllt und war kugelförmig; bei 36 m Durchmesser enthielt er 25 000 cbm Gas mit ebensoviel Kilogramm Auftrieb. Die Ausrüstung wog gegen 14 000 kg.

Ein solches Ungethüm bringt mit dem überschüssigen Auftriebe von 11 000 kg eine Gondel mit Vorräthen für mehrere Wochen, einige Luftschiffer, wissenschaftliche Geräte u. s. w. bequem fort. Ein im Innern enthaltener Ballon mit 20 m Durchmesser und 4189 cbm Inhalt besitzt selbst bei Leuchtgasfüllung 2723 kg, bei Wasserstofffüllung aber 5027 kg Steigkraft. Er reicht für eine Rückfahrt von einigen Luftschiffern mit leichter Ausrüstung und mehrwöchentlichem Proviant aus. Letzterer Ballon allein genügt bereits zur Hinreise für zwei Schiffer. Ein Innenballon von nur 10 m Durchmesser und 523,6 cbm Inhalt hat bei Wasserstofffüllung 638 kg Auftrieb und gestattet bei Verwendung von leichtem Stoff für die 314,1 qm grosse Ballonhülle zur Noth zwei Schiffen Rückfahrt mit einigen Lebensmitteln.

Es wären selbstredend Vorkehrungen zu treffen, dass der kleine Rückfahrtballon so lange fest verankert wird, bis der Wiederaufstieg erfolgen kann. Sollte dabei, was leicht eintreten könnte, auch der kleinere Ballon seinen

Gasinhalt einbüssen, so bliebe als letztes Nothmittel die Benutzung der grösseren Hülle als Montgolfière übrig.

Zweckmässig würde das Wagniss, mit einer derartigen Vorrichtung den Nordpol aufzusuchen, nur dann zu unternehmen sein, wenn Versuchsfahrten auf weite Strecken innerhalb bekannter und bewohnter Länder den Luftschiffern einige Erfahrung verschafft haben. Immerhin erscheint die Gefahr erheblich, wenn man bedenkt, dass man, um vom Nordpole in einigermaassen bewohnte Gegenden zu gelangen, eine Strecke von 25 Breitengraden oder 2800 km durchfliegen muss. Dabei ist mit der Möglichkeit zu rechnen, in den Stillen oder Atlantischen Ocean oder in das Innere von Grönland zu gelangen. In diesen Fällen wären die Luftschiffer fast mit Sicherheit verloren. ANDREE verlangt deshalb von seinem für 44 000 Mark bei L. G. YON zu Paris, 25 rue Bolivar, bestellten Nordpolarballon von 5500 cbm Inhalt eine gewisse Lenkbarkeit, die durch ein Segelsystem und eigenthümliche, am unteren Ende mit Blei beschwerte Ballast- und Schlepplinen erzielt werden soll. Versuche mit diesem System sind noch nicht bekannt geworden.

C. E. HELBIG. [3997]

* * *

Ueber das Alter der Erdkruste und des organischen Lebens auf ihr oder der geologischen Perioden herrschen bekanntlich sehr verschiedene Meinungen, und es ist ja in Anbetracht der unsicheren Unterlagen, auf denen solche Schätzungen beruhen, gar nicht zu verwundern, dass die Werthe letzterer sehr weit aus einander gehen (von 10 bis 70 000 Millionen Jahren). Neuerdings versucht W. UPHAM, der im *American Journ. of Science* 3. ser. vol. 45 die verschiedenen in englischer Sprache hierüber veröffentlichten Deductionen einer eingehenden Kritik unterwirft, darzulegen, dass das Alter des organischen Lebens und der Gesteinssedimentation etwa 100 Millionen Jahre betrage, und wären seit Beginn des Tertiär (der geologischen Neuzeit) 3 Millionen, seit Ablagerung der ältesten noch erhaltenen Versteinerungen 48 Millionen Jahre verflossen.

O. LG. [3998]

* * *

Neuere Gasglühlichter im Vergleich zum Auer-Licht.

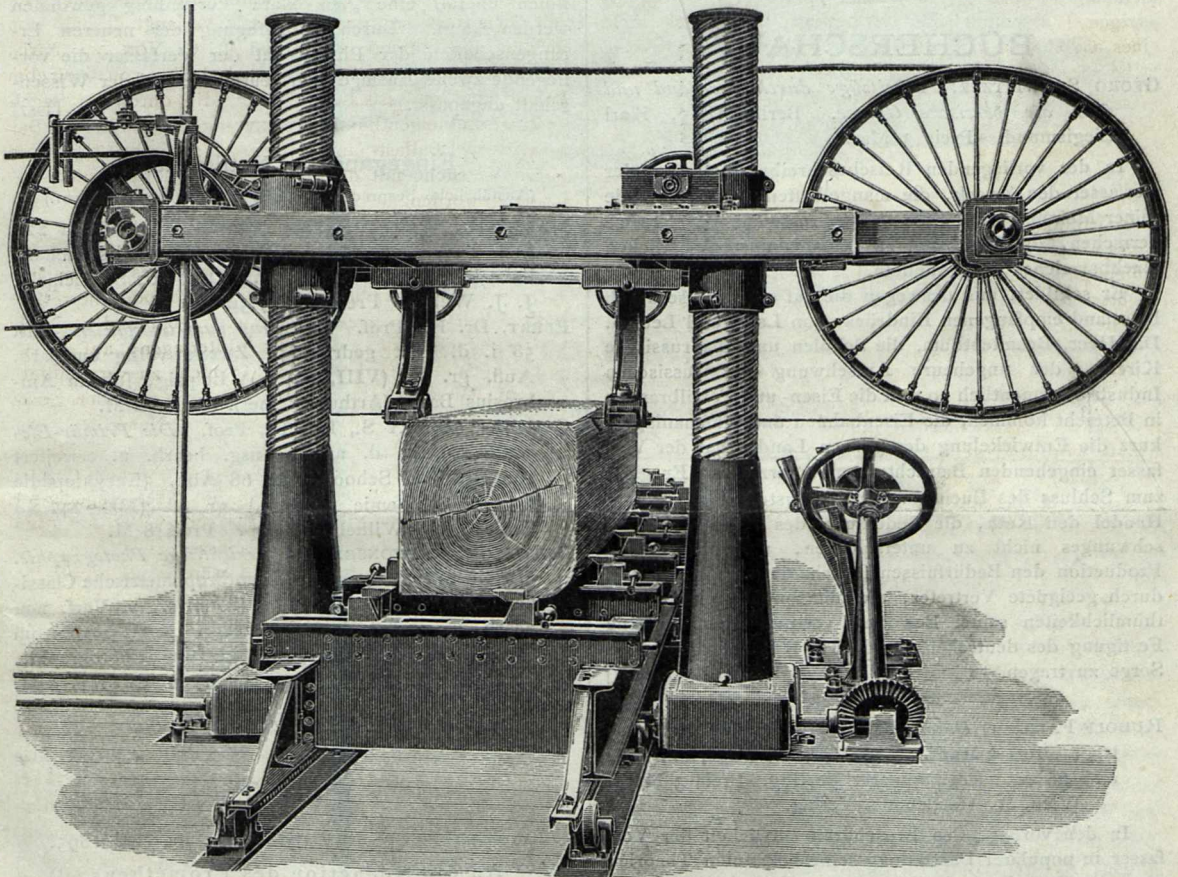
Wie zu erwarten war, hat der ausserordentliche Erfolg des neuen Auerschen Gasglühlichtes vielfach zu Versuchen angeregt, durch andere Constructionen mit demselben in Concurrentz zu treten, wobei besonderer Werth darauf gelegt wurde, einen haltbaren Glühkörper herzustellen als den Auerschen — ein Problem, an welchem Dr. AUER selbst seit Jahren eifrigst arbeitet. Nach Versuchen von Professor Dr. WEDDING in Berlin (*Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*) hat indessen bisher keiner der neuen in den Handel gebrachten Brenner das Auer-Licht erreicht, viel weniger übertroffen. Professor WEDDING prüfte Auer-Brenner und solche von FRITZ TRENDEL (Erste Deutsche Gasglühlicht-Compagnie), C. BENAS (Neue Deutsche Gasglühlicht-Compagnie, System Dr. Blücher), C. H. STOBWASSER & Co. Actiengesellschaft und C. KRAMME unter denselben Bedingungen mit demselben Leuchtgas durch eine Brenndauer von je 232 Stunden. Aus einer grossen Zahl von Lichtmessungen ergab sich, dass sämmtliche genannten neuen Glühkörper nicht annähernd die Leuchtkraft des Auer-Lichtes erreichten. Sie erfüllten schon von Beginn des Brennens an nicht entfernt die Bedingungen, unter denen sie in den Handel gebracht wurden; sie erreichten nur zwei Drittel bis unter die Hälfte der zugesagten Licht-

stärke für einen bestimmten Gasconsum. Beim Vergleich des Gasverbrauches pro Stunde und Hefner-Licht-Einheit fängt der Auer-Brenner mit 1,8 l pro Lichtstärke an, die anderen vier folgen mit 3,1, 4,5, 4,6 und 5,3 l; sie brauchen also doppelt bis dreimal so viel Gas beim Beginn des Brennens als das Auer-Licht. Beim weiteren Verlauf des Brennens wird die Ueberlegenheit des letzteren noch stärker, indem nach 70 Brennstunden der Gasverbrauch der genannten Brenner auf das Drei- bis Vierfache und beim Schluss der Beobachtungsperiode, nach 232 Brennstunden, auf das Drei- bis Achtfache gegenüber dem Auer-Brenner steigt.

sägen sind bekanntlich schon vielfach im Gebrauch, jedoch meistens zum Aussägen von Façonstücken aus Brettern. Die Idee, eine Bandsäge in horizontaler Ausführung herzustellen, ist neu und ermöglicht die Benutzung dieser so ausserordentlich leistungsfähigen Maschine zur Zertheilung von Baumstämmen in Bretter.

Die Art, in welcher die Säge arbeitet, ist leicht verständlich aus der Zeichnung. Zwei drehbare Säulen, in welche mehrläufige steile Gewinde eingeschnitten sind, tragen den eigentlichen Sägemechanismus. Sobald ein Brett geschnitten ist und die Säge um die Dicke eines Brettes gesenkt werden soll, werden die Schraubensäulen

Abb. 354.



Horizontale Bandsäge.

Da die Haltbarkeit der vier genannten neueren Glühkörper nicht grösser als diejenige des Auerschen ist, so ergibt sich die bedeutende Ueberlegenheit des letzteren gegenüber den anderen, so dass hier kein Fortschritt, sondern ein Rückschritt vorliegt. Allerdings geben die neueren Glühkörper mehr rothe und gelbe Strahlen, also ein wärmeres, angenehmeres Licht als das etwas grelle weisse Auer-Licht; wer aber solches verlangt, bleibt besser bei dem alten Argand-Brenner. R. [3965]

* * *

Horizontale Bandsäge. (Mit einer Abbildung.) Unsere Abbildung zeigt eine interessante Maschine, welche von Herrn LANDICH, dem Besitzer einer Sägemühle bei Zürich, construiert ist und von RANSOME & Co. in Chelsea bei London gebaut wird. Vertikale Band-

durch das rechts sichtbare Handrad gemeinsam in Bewegung gesetzt, was um so leichter geschieht, da der schwere Sägemechanismus ohnehin das Bestreben hat, an den Schrauben hinabzugleiten. Die Hebung der Säge dagegen bei Beginn der Bearbeitung eines neuen Blockes erfolgt durch Maschinenkraft. Um die Säge spannen zu können, ist der Balken, welcher die beiden Laufräder trägt, teleskopartig eingerichtet. Durch eine Zahnstange kann der innere Theil herausgeschoben und so die Entfernung der Räder regulirt werden. Um eine Durchbiegung der Säge zu vermeiden, sind in der Mitte noch zwei Führungen angebracht. Der Schlitten läuft auf Schienen, welche ihrerseits auf Rollen ruhen; er wird in der üblichen Weise langsam gegen die Säge vorgeschoben, während die rückläufige Bewegung, nachdem ein Brett abgesägt ist, rasch erfolgt. Der grosse

Vorzug der Bandsäge vor der gewöhnlichen hin und her gehenden ist der, dass sie keine rückläufige Bewegung hat. Die Kraft für diese letztere geht somit nicht verloren, und auch die Zeit, welche für dieselbe nothwendig ist, wird erspart. Eine Bandsäge läuft ferner unvergleichlich viel schneller und arbeitet daher auch sehr viel rascher. Der Erfinder giebt an, dass seine neue Maschine zehnmal so viel Arbeit zu leisten vermöge, als die gewöhnlichen bisher üblichen Brettersägen. Jedenfalls liegen die Vortheile einer derartigen Anordnung so klar zu Tage, dass an einer erheblich größeren Leistungsfähigkeit nicht zu zweifeln ist. [3978]

BÜCHERSCHAU.

GEORG SCHWEITZER. *Streifzüge durch Russland und über die persische Grenze.* Berlin 1895, Karl Siegmund. Preis 3 Mark.

In der vorliegenden Reisebeschreibung verfolgt der Verfasser den Zweck, die mangelhaften Ansichten, die seiner Meinung nach bei uns über russische Verhältnisse herrschen, zu klären und zu Gunsten unseres östlichen Nachbarreiches umzuwandeln.

Er schildert uns deswegen die auf einer Reise durch Russland empfangenen Eindrücke von Land und Leuten. Das Heer, Beamtenthum, die Schulen und die russische Kirche, der ungeheure Aufschwung der russischen Industrie, namentlich so weit die Eisen- und Textilbranche in Betracht kommen, die Eisenbahnen und Hafenanlagen, kurz die Entwicklung des ganzen Landes hat der Verfasser eingehenden Betrachtungen unterzogen. Er giebt zum Schluss des Buches unserer Industrie und unserem Handel den Rath, die Bedeutung des russischen Aufschwunges nicht zu unterschätzen, vielmehr unsere Production den Bedürfnissen Russlands anzupassen und durch geeignete Vertreter, die mit Sprache und Eigenthümlichkeiten seiner Bewohner vertraut sind, für eine Festigung des deutschen Handels in Russland bei Zeiten Sorge zu tragen. [3954]

* * *

RUDOLF FALB. 1) *Ueber Erdbeben.* Ein populärer Vortrag. Preis 3 Mark. — 2) *Kritische Tage, Sintfluth und Eiszeit.* Ein populärer Vortrag. Preis 3 Mark. — Wien, A. Hartleben's Verlag.

In den vorliegenden Broschüren entwickelt der Verfasser in populärer Darstellung seine bekannten Theorien über die Entstehung der Erdbeben und über die Wetterprognose im allgemeinen. Indem er die Erdbeben sowie die Witterungsschwankungen mit gewissen Vorgängen im Himmelsraum, vor allem mit der Stellung von Mond und Sonne zur Erde, in Zusammenhang bringt, glaubt er bestimmte Zeitpunkte, die kritischen Tage, vorher angeben zu können, an welchen der Eintritt eines Erdbebens, eines Wirbelsturmes oder einer anderen Katastrophe wahrscheinlich ist. Wenn auch in der That FALBS Vorhersagungen einige Male eingetroffen sind und ihm in Folge dessen viel Anhang im Publikum erworben haben, so können doch seine Lehren vor der Wissenschaft nicht Stand halten und zahlreiche Gelehrte vom Fach haben dieselben in Wort und Schrift bekämpft. In einem Anhang sucht der Verfasser die gewichtigsten Einwürfe seiner Gegner durch besondere, wissenschaftlich gehaltene Erörterungen zu widerlegen. [3956]

* * *

Dr. L. GRAETZ. *Compendium der Physik.* Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 257 Abbildungen. Wien 1895, Franz Deuticke. Preis 7 Mark.

Das vorliegende Compendium der Physik ist für Studierende bestimmt, welche einer gründlichen physikalischen Bildung für ihr Studium bedürfen, also ausser für Physiker und Mathematiker besonders für Chemiker, Mediciner, Techniker u. s. w. Nach diesem Zweck richten sich Inhalt und Darstellungsweise, und das Hauptgewicht wird in Folge dessen darauf gelegt, die wesentlichen Thatsachen, Gesetze und Theorien der Physik in solcher Ausführlichkeit darzustellen, dass von ihnen überall eine ganz klare Vorstellung gewonnen werden kann. Durch Hinzufügung der neueren Erfindungen der Physik hat der Verfasser die vorliegende zweite Auflage dem heutigen Stand der Wissenschaft angepasst. [3957]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

MARSHALL, WILLIAM. *Der Bau der Vögel.* Mit 229 i. d. Text gedr. Abb. (Webers Naturwissenschaftliche Bibliothek Nr. 10.) 8^o. (VIII, 462 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 7,50 M.

EBERT, Dr. H., Prof. *Anleitung zum Glasblasen.* Mit 58 i. d. Text gedr. Fig. Zweite völlig umgearb. Aufl. gr. 8^o. (VIII, 104 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Preis 2 M.

CARHART, HENRY S., LL. D., Prof. *Die Primär-Elemente.* Nach d. amer. Ausg. bearb. u. erweitert von Dr. Paul Schoop. Mit 68 Abb. (Encyclopädie der Elektrochemie. Band I.) gr. 8^o. (XII, 240 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

BERTILION, ALPHONSE. *Die gerichtliche Photographie.* Mit einem Anhang über die anthropometrische Classification und Identificirung. (Autoris., v. Verf. neu bearb. u. verm., deutsche Ausg.) Mit 15 Abb. im Text u. 9 Taf. (Encyclopädie der Photographie. Heft 14.) gr. 8^o. (VI, 111 S.) Ebenda. Preis 4 M.

POST.

Graudenz, im Juni 1895.

An die Redaction des Prometheus.

Der grüne Strahl.

Im Juli des Jahres 1894 habe ich im Seebade Kahlberg (Frische Nehrung) den grünen Strahl gesehen. In dem Momente, als der letzte obere Theil der Sonne eben verschwunden wollte, verwandelte sich das Roth in Grün; die Farbe war entschieden „smaragdgrün“. Die Erscheinung dauerte höchstens zwei Secunden. Mein Sohn hatte dieselbe Erscheinung von einer anderen Stelle des ebenen Strandes gesehen und sagte mir triumphirend: „Papa, heute habe ich den grünen Strahl gesehen!“ — Es war also keine Einbildung von mir. — Die Notiz in Nr. 295 des *Prometheus* Seite 558 veranlasst mich, dies der Redaction mitzuthellen. — Man braucht also keineswegs erst nach dem Oriente zu reisen, um die Erscheinung wahrzunehmen. Ich versäume diese Gelegenheit nicht, die Thatsache festzustellen. [4009]

Dr. ANGER,

Director des Königl. Gymnasiums.