



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 127.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 23. 1892.

Die Fortschritte der Militär-Luftschiffahrt in der Füllung von Ballons.

Von W. L. Schleiffarth.

Mit drei Abbildungen.

Noch vor wenigen Jahren war der Apparat zur Erzeugung des Wasserstoffes im Felde, der sogenannte „Gaserzeuger“, das Schmerzenskind der Militär-Luftschiffahrt aller Armeen. Dieses Kind entwickelte sich so langsam, zeigte so viel Mängel und eine derartige Schwerfälligkeit, dass die Frage nicht mehr fern lag: wird überhaupt etwas Gesundes, Kriegsbrauchbares daraus werden? Sein oder Nichtsein der Militär-Luftschiffahrt hing von dem Ausfall der Antwort auf diese Frage ab; eine Luftschiffer-Abtheilung, die im Kriege etwa 30 Wagen mit sich schleppt und zudem bei den darunter befindlichen Specialwagen jeden Augenblick einer Reparaturbedürftigkeit gewärtig sein muss, ausserdem vielleicht erst nach der Schlacht ihren Ballon hochbringt, musste in absehbarer Zeit den alten Scharteken des Museums einverleibt werden als ein Stück Geschichte der Militärtechnik mit der Devise: „*Ut desint vires, tamen est laudanda voluntas!*“

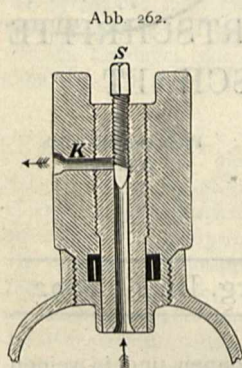
Aber die Aussichten sind heute bessere geworden. Alle Staaten haben die Systeme ihrer Gaserzeuger gewechselt, nur England nicht. Was

das praktische Inselvolk ersonnen und in seinen Kriegen im Sudan und Südafrika erprobt hat, haben jetzt auch die meisten anderen Staaten als das Beste anerkannt und eingeführt. Das in England eingeführte Verfahren, Wasserstoffgas in Stahlbehältern comprimirt mit ins Feld zu nehmen, war daselbst lange Zeit hindurch Staatsgeheimniss.

Man staunte, als 1887 die Nachricht bekannt wurde, Italien nehme nach Abessynien zur Ballonfüllung Wasserstoff in comprimirtem Zustande mit, in Behältern, die aus England bezogen wären. Anfangs war man geneigt, der politischen Freundschaft beider Länder die Abtretung des Constructionsgeheimnisses zuzuschreiben. In der Folge stellte sich aber heraus, dass keines mehr überrascht war, als das englische *War Office* selbst, welches der Sache sofort nachforschte und den Director der Fabrik in Chatam, woselbst die Fabrikation der Stahlcylinder und des Gases erfolgte, vor ein Kriegsgericht stellte. Der Process gegen den Major Templer endete mit dessen Freisprechung und ohne über den Verrath des Staatsgeheimnisses irgend etwas ans Licht zu bringen. Zugleich aber wurde hierbei die völlige Gleichheit zwischen den Fabrikaten von Chatam und denen der Firma Taunton, Delmard, Lane & Co. in Birmingham festgestellt. Jedermann kann das Kriegsluftschiffer-Material daselbst

käuflich erwerben, und diesem Umstande verdanken wir die genaue Kenntniss desselben.

Die Stahlcylinder für das comprimirt Gas haben je nach den an sie gestellten Anforderungen verschiedene Abmessungen. Das wegen seiner Handlichkeit für Zwecke der Ballonfüllung am meisten praktisch befundene Modell ist 2,4 m lang bei 0,136 m Durchmesser und 4,76 mm Wandstärke; es enthält 3,9 cbm Gas bei 120 Atmosphären Druck und wiegt 36 kg, d. i. pro cbm Gas 9,2 kg Gewicht. Die Behälter sind cylindrisch, die Endflächen halbkugelförmig gestaltet. An einem Ende sitzt eine halsförmige Öffnung, in welche ein Gashahn aus Bronze eingeschraubt ist. Für die Construction des letzteren sind möglichste Einfachheit und Schutz vor dem Unbrauchbarwerden durch äussere Beschädigung als leitende Grundsätze aufgestellt worden. Darnach besteht



Gashahn der Stahlbehälter von Taunton, Delmard, Lane & Co.

er aus einem Bronzecylinder (Abb. 262), der in Richtung der Mittelachse durchbohrt ist. Von dieser Durchbohrung aus läuft senkrecht nach dem Mantel ein Kanal *K* aus, der an seiner Mündung sich konisch erweitert und zum Aus- und Einlass des Gases dient. Der Verschluss wird durch eine Stahlschraube *S* bewirkt, welche von oben her in den Mittelkanal eingelassen

ist und nach einigen Drehungen mit ihrem conischen Endzapfen den Zufluss zum Auslasskanal versperrt.

Zum Füllen eines Ballons werden 34 solcher Stahlbehälter mit einer Vorlage mittelst Gummischläuchen verbunden. Das Verbindungsstück des Schlauches besteht aus einer dem Hahn angepassten Muffenconstruction, die derart umgelegt wird, dass ihr conisches Ansatzrohr in die entsprechende Ausbohrung des Kanals am Hahn hineintritt. Die Vorlage wird dann ihrerseits durch einen Füllschlauch von 4—6 Zoll Durchmesser mit dem Ballon verbunden. Wenn alle Verbände gegen Gasverluste gesichert sind, werden die Stahlschrauben der Behälter nach einander langsam zurückgeschraubt, um das Gas allmählich herauszulassen. Zur Beschleunigung der Füllung sind jeder Ballonausrüstung zwei Vorlagen beigegeben, sowie eine hosenförmige Tülle, welche die Vereinigung der beiden Füllschläuche am Ballon bewerkstelligt. In solchem Falle können 68 Stahlcylinder mit einem Male entleert werden.

Die von den Werkstätten von Taunton, Delmard, Lane & Co. gelieferten Ballons werden

über spindelförmigen Holzschablonen von Frauen aus vielen Tausenden von Goldschlägerhäutchen zusammengeklebt. In der Präparation und Behandlung dieser Häutchen ist man in England sehr weit vorgeschritten. Sechs bis neun Schichten derselben über einander bilden den Stoff der Ballonhülle, die wegen der grossen Leichtigkeit desselben verhältnissmässig klein gehalten werden kann, was den Vortheil schnellerer Füllung, geringeren Gasverbrauchs und grösserer Manövrierfähigkeit sowohl auf der Erde als in der Luft mit sich bringt. Die gewöhnliche Grösse der gelieferten Ballons umfasst 290 cbm Gas; sie bedarf demnach zur Füllung 80 Stahlcylinder. Einschliesslich der gesammten Ausrüstung wiegt solcher Ballon nur 100 kg. Nach Abzug dieses Eigengewichtes, ferner des Gewichtes des Luftschiffers (75 kg) und des Ballonkabels (50 kg), verbleiben noch 94 kg Auftrieb, eine Kraft, die den Ballon zu anhaltendem Gebrauch auch bei weniger ruhigem Wetter befähigt. Es würde auch nichts dagegen einzuwenden sein, wenn man die Ballongrösse auf 270 cbm verminderte, um dafür den Vortheil, mit 68 Gasbehältern für die Füllung auszukommen, einzuheimsen. Das Zeitraubende, die vielen Behälter an die Vorlagen anzuschliessen und einzelne zu öffnen, die zahlreichen Verbindungsstellen, die zugleich ebenso häufige Gelegenheit zu unerwünschten Gasverlusten bieten, hat die französische Militär-Luftschiffahrt durch eine andere Construction der Gasbehälter anscheinend mit Erfolg abzustellen versucht. Sie hat grössere Behälter gebaut und diese auf Wagen montirt. Jeder Wagen soll 300 cbm Gas unter 200 Atmosphären Druck mitführen, so dass zur Füllung des französischen Ballon normal von 540 cbm Grösse zwei Gaswagen vollständig ausreichen. Die nähere Einrichtung der Wagen ist nicht bekannt; bei den grossen Manövern des Jahres 1890 sollen sie zum ersten Male erprobt worden sein. Ein Fortschritt vor den englischen Behältern soll nach französischen Angaben darin liegen, dass auf 1 cbm Gas nur 6 kg Gewicht entfallen, was der Güte des französischen Stahls zugeschrieben wird. Die Füllung soll in weniger als $\frac{1}{4}$ Stunde stattfinden können. Die früheren Methoden der Gasbereitung im Felde beanspruchten im günstigsten Falle 3 bis 4 Stunden. Es erhellt daraus, um wie viel Mal mehr das englische System, das Gas comprimirt mitzunehmen, kriegsbrauchbar ist. Für die Feldschlacht ist es von weittragender Bedeutung, gleich zu Beginn ein hohes Observatorium zu besitzen, welches über Stellung und Stärke des Feindes besser und schneller Auskunft zu geben vermag, als die rührigste Cavallerie. Man braucht die Behauptung nicht zu scheuen, dass dieses Füllsystem den Fesselballon für den Feldkrieg überhaupt erst geeignet macht. Die Handhabungen bei demselben sind

so überaus einfache und daher auch von un- ausgebildeten und weniger intelligenten Leuten leicht zu erfassen. Chemisch-technologische Vorkenntnisse, sowie die Instandhaltung eines leicht verletzbaren und durch vielfachen Gebrauch sich selbst abnutzenden Apparates kommen in Fortfall.

Für die Stahlbehälter machen Fabrikation und Compression des Gases besondere Anlagen nothwendig, die zweckmässig, von der Luftschiffertruppe getrennt, in besonderen Staatsfabriken eingerichtet werden. In England, Frankreich und Italien hat man diesen Grundsatz befolgt; in Chatam, Chalais-Meudon und in Neapel befinden sich in diesen Ländern Gaserzeuger und Compressionspumpen, welche den Armeebedarf an comprimirtem Gase decken.

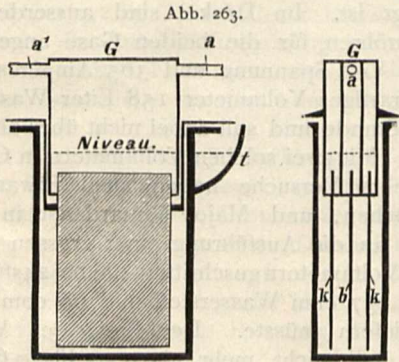
Die Stahlbehälter werden nur mit ganz reinem Gase gefüllt. Die grösste Gewähr für Reinheit bietet die elektrolytische Wasserzersetzung, und sie wird daher allgemein angewendet. Das nebenbei entstehende Sauerstoffgas wird zudem für einen mit Drummond'schem Kalklicht versehenen Beleuchtungsapparat verwerthet, welcher wegen seiner Handlichkeit und angeblich grossen Leistungsfähigkeit in der englischen und italienischen Armee Eingang gefunden hat. Bedeutsame Fortschritte sind in neuerer Zeit in der elektrolytischen Gasbereitung im Grossen zu verzeichnen, die lediglich dem Bedürfniss, für Luftballons schnell reines Gas darzustellen, ihr Entstehen verdanken. Bei dem gewöhnlichen Voltameter endigen die Elektroden in Platinplättchen, die in das angesäuerte Wasser, den Elektrolyten, eintauchen. Lässt man durch die Elektroden den elektrischen Strom gehen, so setzen sich am positiven Pol Sauerstoff, am negativen Wasserstoff in kleinen Bläschen ab. Beide mischen sich im freien Raum des Fläschchens und werden dann als Knallgas abgeführt.

Für eine industrielle Gasbereitung war diese Einrichtung nicht brauchbar. Die Beschaffung grosser Platintafeln war zu kostspielig. Ferner waren Versuche über die Trennung des Gases durch Scheidewände, welche den Leitungswiderstand nicht vermehrten, noch nicht hinreichend ausgeführt worden. Der Director des französischen Luftschiffer-Arsenals, Major Renard, hat einen neuen Voltameter erfunden, der die industrielle Darstellung grosser Gasmassen zu niedrigem Preise gestattet. Er nimmt an Stelle des sauren Elektrolyten einen alkalischen und verwendet anstatt des Platins Eisen. Die Trennung der Gase erreicht er durch Legen einer Schicht Asbeststoff zwischen die Eisenplatten. Eine solche verhindert die Gasvermischung dadurch, dass die Wand über der Flüssigkeit sich nach Art von Capillargefässen vollsaugt. Wie ferner durch Versuche festgestellt worden ist, wird der Leitungswiderstand durch sie nicht nennenswerth

beeinflusst. Das Renard'sche Voltameter ist ein 4 m hohes cylindrisches Gefäss aus Eisenblech, welches zur Aufnahme der Flüssigkeit und zugleich als negative Elektrode dient. In der Mitte des isolirt und gasdicht aufgesetzten Deckels befindet sich unterhalb ein siebartig durchlöcherter Eisenblechcylinder von kleinerem Durchmesser, der die positive Elektrode darstellt. Letztere ist mit einem Sack aus Asbeststoff überzogen, der am Deckel mit isolirtem Draht befestigt ist. Im Deckel sind ausserdem die Abzugsröhren für die beiden Gase angebracht. Bei 27 Volt Spannung und 365 Ampères liefert ein derartiges Voltameter 158 Liter Wasserstoff in der Stunde und soll dabei nicht über 100 frcs. kosten. Mit zwei solchen Voltametern in Châlons angestellte Versuche haben allen Erwartungen entsprochen, und Major Renard ist in Folge dessen an die Ausführung einer grossen Anlage von 36 Voltametern geschritten, die bei 24stündiger Arbeit 137 cbm Wasserstoff und 68 cbm Sauerstoff liefern müsste. Der Preis des Wasserstoffes soll nicht mehr als 0,50 bis 0,60 frcs. pro cbm betragen.

Dieselbe Aufgabe, für Luftballons Wasserstoffgas zu produciren, hatte sich der russische Chemiker und Physiker Latchinoff gestellt, und merkwürdigerweise hat er eine bemahe gleiche Lösung wie Renard erhalten. „Gleiche Geister berühren sich!“ das ist eine bekannte Thatsache, da aber Latchinoffs Patent für Frankreich vom 1. August 1888, dasjenige Renards jedoch vom 18. October 1890 herrührt, geräth mehr der letztere in den Verdacht der Nachempfindung, und dies noch um so mehr, als die Annahme gewiss gerechtfertigt ist, dass Renard in seiner Stellung über alle Patente wohl orientirt bleiben muss, die ein für die Militärluftschiffahrt so wichtiges Fach betreffen. Wie dem nun sein möge, wollen wir nicht weiter untersuchen, sondern nur kurz auf das System Latchinoff zu sprechen kommen. Der Erfinder hat einen Apparat von 132 voltametrischen Elementen in drei Reihen angeordnet. Jedes derselben besteht aus einem viereckigen Kasten aus Steingut, Glas oder Porzellan, das zu $\frac{3}{4}$ mit angesäuertem oder alkalischem Wasser angefüllt ist. In ersterem Falle endigen die Elektroden in zwei Kohlenplatten *k k* (Abb. 263) als Kathoden und einer Bleiplatte *b* als Anode, die in der Mitte zwischen den Kathoden angebracht wird; im zweiten Falle bilden sie drei glatte oder gewellte Eisenplatten. An einer Seite des Kastens befindet sich ein trichterförmiger Ansatz *t* zur Controle des Flüssigkeitsniveaus und zum Nachgiessen. Zur Aufnahme des Gases ist auf dem Kasten ein durch zwei Wände in drei Theile getheiltes Gefäss *G* gasdicht aufgesetzt. Die inneren beiden Wände desselben tauchen etwa 6 cm tief in die Flüssigkeit ein. Jeder der drei Räume hat ein

Abzugsrohr, $a a'$, diejenigen der beiden äusseren Räume dienen zur Abführung des Wasserstoffgases. Die Elektroden sind von einander durch mit Asbeststoff überzogene Holzrahmen getrennt, um ein Vermischen der Gase zu verhüten. Das Gas wird zunächst in einen mit gebranntem Kalk oder mit Schwefelsäure gefüllten Trockner und Reiniger und darauf in den Gasometer eingelassen.



Voltameter Latchinoff (Schema).

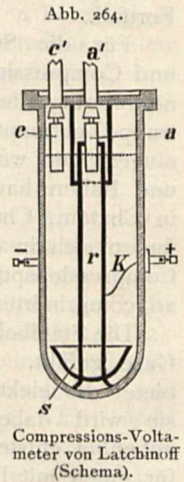
Die Compression des Gases erfolgt in England durch eine kleine Dampfmaschine von 8—10 Pferdestärken. Sie vollzieht sich in drei von einem Wasserbehälter umgebenen Bronzecylindern nach und nach, indem das Gas von einem in den andern, nächst kleineren gepresst wird. Die Durchmesser dieser Cylinder betragen 152, 57 und 25 Millimeter. Am Ausflussrohr des letzteren wird der zur Aufnahme des Gases dienende Stahlbehälter angesetzt. Pumpen und Maschine sind auf demselben Gussstück montirt. Ihre Leistungsfähigkeit beläuft sich auf Compression von 4 cbm Gas in $\frac{1}{4}$ Stunde; sie kostet ohne Kessel etwa 6000 Mark.

Latchinoff schlägt Pumpen von Denajranze, Golaz oder Schwartzkopf vor. Der russische Kriegsballon, welcher nach seinen Angaben 640 cbm gross ist, braucht zur Füllung 160 Stahlbehälter. Ebenderselbe Erfinder hat den ausgezeichneten Gedanken, das Gas bei der elektrolytischen Zersetzung direct zu comprimiren, indem er diese in einem festen, dem Druck Widerstand leistenden Stahlgefäss hervorrufen will. Die hierfür projectirten Compressionsapparate sind der Grösse nach so berechnet, dass sie bei einer Operation 4 cbm Wasserstoff und 2 cbm Sauerstoff liefern können. Ein jeder besteht aus einem Gussstahlcylinder mit kugelförmigem Boden und flachem Deckel (Abb. 264), welcher in Folge Zwischenlage eines Bleiringes gasdicht aufzuschrauben ist. In der Mitte des Cylinders steht ein eisernes Rohr r , an dem unten eine Schale s aus nicht leitender Masse befestigt ist. Das Rohr r hat eine durch die Wand des Gussstahlcylinders gehende isolirte Leitung K .

Am Deckel befinden sich in der Mitte und seitlich je ein Rohransatz (a und c), in denen ein Schwimmer mit kegelförmigem Ventil befestigt ist, der sich gegen die im Deckel befindlichen Ausflussöffnungen der Gase a' , c' legen kann, sobald die Flüssigkeit zu hoch steigt. Die zweite Elektrode bildet der Gussstahlbehälter selbst. Lässt man durch diesen mit etwa 20 Liter alkalischem Wasser gefüllten Voltameter einen starken elektrischen Strom hindurchgehen, so setzt sich der Wasserstoff am Gussstahlcylinder, der Sauerstoff am Eisenrohr ab. Die Schale s dient zur Leitung der aufsteigenden Wasserstoffbläschen in den ringförmigen Raum. Der Raum für den Sauerstoff ist halb so gross, wie derjenige für das Wasserstoffgas. Entwickelt sich das Gas nicht gleichmässig in dem Verhältniss

1 : 2 und z. B. im Uebermaass Sauerstoff, so wird das Niveau im ringförmigen Raum sinken, in der Mitte steigen. Dadurch muss das Ventil des Schwimmers sich gegen das Abflussrohr des Sauerstoffs legen und nun zunächst eine Gasstauung, endlich ein Ueberdruck entstehen, der bis zum schliesslichen Ausgleich der Niveaux in beiden Theilen des Voltameters andauert. Die Gase werden getrennt in zweckentsprechende Reiniger und darauf sofort in die Stahlbehälter geführt. Es entzieht sich unserer Kenntniss, wie weit die praktische Durchführung der ingeniosen Pläne des Russen Latchinoff gediehen ist; die Erfindung an sich giebt uns wieder ein Merkzeichen dafür, mit welchem Eifer und Geschick sich die Gelehrtenkreise in Russland der Militärluftschiffahrt annehmen.

Im Allgemeinen dürfen wir wohl aus den vorliegenden Thatsachen den Schluss ziehen, dass im Zukunftskriege die Verwendung von Ballons nicht auf den schwerfälligen, langwährenden Festungskrieg beschränkt bleiben wird, sondern dass wir vielmehr überall bewegliche, schnell fertige Ballontrains vorfinden werden, die der Gefechtsleitung die grössten Dienste erweisen können, wenn ihre Verwendung eine intelligente sein wird. [1764]



Geographische Längenbestimmungen.

Von Dr. A. Mieth.

Mit einer Abbildung.

Die Kenntniss der Lage eines Punktes auf der Erdoberfläche wird bekanntlich durch die Bestimmung seiner geographischen Länge und

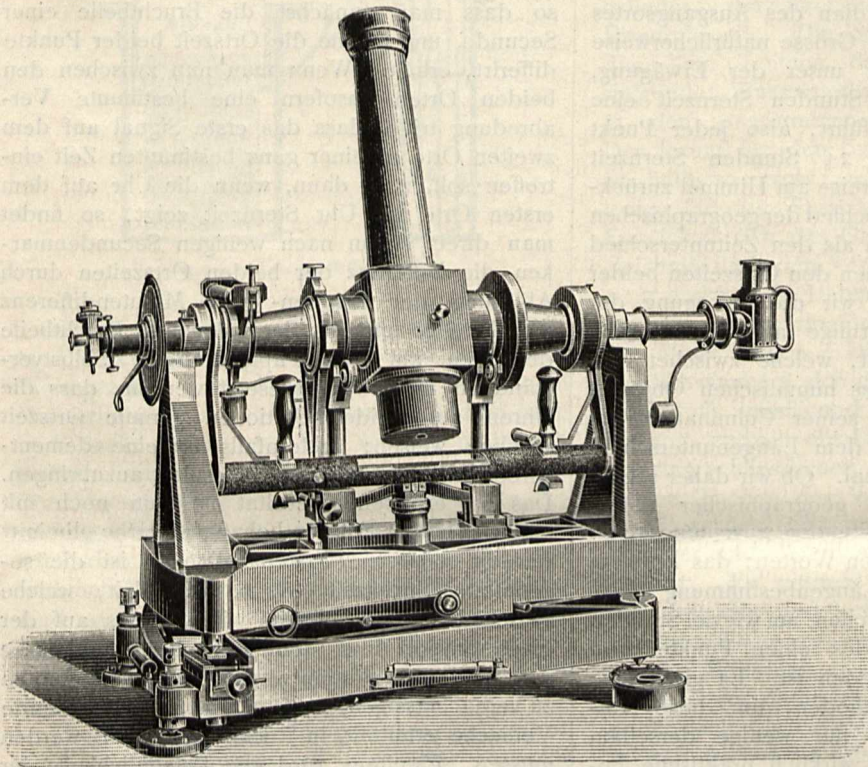
Breite gewonnen. Die Breite eines Ortes nennt man den auf dem Meridian gemessenen Bogen, welcher zwischen seinem Zenith und dem Zenith des Aequators liegt. Die Bestimmung dieser Grösse ist eine Operation von verhältnissmässiger Leichtigkeit, da sie einfach darauf hinausläuft, die Höhe irgend eines Sternes zur Zeit seiner Culmination über dem Horizont zu finden. Viel schwieriger ist die Bestimmung der geographischen Länge, und die Methoden dazu bieten auch für den Laien besonderes Interesse dar. Man zählt die geographischen Längen bekanntlich von verschiedenen Orten aus und nennt die geographische Länge eines bestimmten Ortes den Winkel, welchen sein Meridian mit dem Meridian des Ausgangsortes bildet. Man kann diese Grösse natürlicherweise auch anders definiren; unter der Erwägung, dass die Erde in 24 Stunden Sternzeit eine einmalige Rotation ausführt, also jeder Punkt der Erdoberfläche in 24 Stunden Sternzeit 360 Grad im grössten Kreise am Himmel zurücklegt, kann man den Unterschied der geographischen Länge zweier Orte auch als den Zeitunterschied definiren, welcher zwischen den Ortszeiten beider Punkte liegt; denn da wir die Bewegung der Erde als eine gleichförmige ansehen müssen, so ist offenbar die Zeit, welche zwischen der Culmination irgend eines himmlischen Objectes am ersten Punkt und seiner Culmination am zweiten Punkt vergeht, dem Längenunterschied beider Punkte proportional. Ob wir daher sagen, zwei Punkte liegen in geographischer Länge 180° oder 12 Sternzeit-Stunden auseinander, ist gleichgültig. Mit anderen Worten: das Problem der geographischen Längenbestimmung läuft darauf hinaus, zu untersuchen, um wieviel Stunden Sternzeit die Ortszeit des einen Punktes von der des andern verschieden ist. Es giebt eine grosse Anzahl von Methoden, um diese Aufgaben zu lösen, aber nur wenige derselben haben auch noch heute wirklich praktische Bedeutung. Nur auf diese wollen wir hier kurz eingehen. Es sind diese Methoden folgende: die telegraphische Methode, die Methode durch Chronometertransport und die Methode der Finsternisse.

Die erste Methode der telegraphischen Längenbestimmung findet ausnahmslos überall da Anwendung, wo eine telegraphische Verbindung der beiden anzuschliessenden Orte existirt. Denn dies Verfahren ist von allen bekannten das sicherste und am einfachsten ausführbare. Wie wir bereits sahen, ist die geographische Längendifferenz gegeben, wenn die Zeitdifferenz beider Orte bekannt ist. Es handelt sich also nur darum, die Ortszeit des einen Ortes dem andern telegraphisch zu übermitteln und an diesem letzteren Orte dann die Ortszeit mit der telegraphirten Zeit zu vergleichen und die Differenz zu be-

stimmen. In der Praxis wird das Verfahren der Zeitübertragung nun folgendermaassen ausgeübt. Das Pendel der Hauptuhr des einen Ortes wird so in einen elektrischen Stromkreis eingeschaltet, dass es denselben jede Secunde einmal schliesst. Dieser elektrische Strom durchfliesst die Leitung bis zum zweiten Orte und durchläuft dort den Elektromagneten eines dem Morseschen Telegraphenapparat ähnlichen Instrumentes. Hierdurch wird in einen abrollenden Papierstreifen alle Secunden mittelst einer Nadel ein Loch eingestochen. Auf diesem selben Papierstreifen verzeichnet aber zu gleicher Zeit die Localuhr ihre einzelnen Secundenschläge. Man erhält also die Secundenschläge beider Uhren neben einander, so dass man zunächst die Bruchtheile einer Secunde, um welche die Ortszeit beider Punkte differirt, erhält. Wenn man nun zwischen den beiden Orten insofern eine bestimmte Verabredung trifft, dass das erste Signal auf dem zweiten Orte zu einer ganz bestimmten Zeit eintreffen soll, z. B. dann, wenn die Uhr auf dem ersten Orte 12 Uhr Sternzeit zeigt, so findet man direct schon nach wenigen Secundenmarken die Differenz der beiden Ortszeiten durch Ablesung der Stunden- und Minutendifferenz auf der Uhr und der Secunden und Bruchtheile derselben auf dem Papierstreifen. Selbstverständlich muss vorausgesetzt werden, dass die Uhren auf beiden Stationen genaue Ortszeit wirklich weisen; andernfalls ist eine dementsprechende Correction am Resultat anzubringen. Das so erhaltene Resultat ist nun noch mit einigen kleinen Fehlern behaftet, welche eliminirt werden müssen. Erstens nämlich ist die sogenannte Stromzeit, d. h. die Zeit, welche zwischen dem Schliessen des Stroms auf der einen Station und dem Entstehen der Marke auf der andern Station vergeht, nicht vollkommen zu vernachlässigen, sondern wird, durch passende Versuche ermittelt, in Rechnung gestellt werden müssen. Zweitens wird die Persönlichkeit der beiden Beobachter an den beiden verschiedenen Orten, die Schnelligkeit, mit der sie ein eintretendes Ereigniss aufzufassen im Stande sind, eine gewisse Correction der Zeitdifferenz verlangen. Die Bestimmung der Ortszeit läuft ja bekanntlich darauf hinaus, dass man mit einem sogenannten Durchgangsinstrument, dessen äussere Einrichtung umstehende Abbildung 265 veranschaulicht, den Moment der Culmination irgend eines Sternes bestimmt und damit bei bekannter Rectascension desselben die Ortszeit findet. Zu diesem Ende ist ein gebrochenes Fernrohr so aufgestellt, dass es um eine horizontale, genau von Ost nach West gerichtete Achse drehbar ist, so dass also die optische Achse des Objectivs im Meridian sich bewegt. In dem Würfel, in welchem der Tubus des Fernrohrs eingesetzt ist, liegt ein rechtwinkliges

Prisma, welches die Lichtstrahlen durch die hohle Achse nach dem Ocular am linken Ende der Achse leitet. Auf dem andern Ende der Achse befindet sich eine Laterne, welche die parallelen Messfäden beleuchtet, mit denen das Gesichtsfeld des Fernrohrs durchzogen ist, und an welchen man den Moment des Durchgangs des Sternes beobachtet. Das ganze Instrument kann mit seiner Drehachse aus den Lagern gehoben und so gedreht werden, dass das vorher östliche Ende der Achse jetzt nach Westen zu liegt und umgekehrt. Diese Einrichtung ist nöthig, um gewisse Fehler des Instruments zu eliminiren.

Abb. 265.



Durchgangsinstrument zur Bestimmung der Ortszeit von Carl Bamberg in Friedenau.

Die genaue Horizontallage der Achse wird durch das grosse hängende Niveau controlirt, welches man in der Abbildung unterhalb der Achse erblickt. Die übrigen in der Abbildung sichtbaren Theile dienen zur genauen Ost-West-Orientirung der Achse, sowie zur Verminderung des Druckes, welchen das Instrument auf seine Lager ausübt.

Die einzelnen Beobachter fassen nun die Momente des Durchgangs um Bruchtheile einer Secunde verschieden auf, d. h., die Zeit, welche vergeht, bis der Eindruck, den das Auge erhält, in eine bewusste Wahrnehmung umgesetzt ist, bei den verschiedenen Beobachtern verschieden. Man nennt diese Zeit, welche man durch passende Versuche mit hinlänglicher Genauigkeit ermitteln

kann und welche im Allgemeinen bei demselben Beobachter ziemlich constant bleibt, die persönliche Gleichung. *)

Die zweite Methode der geographischen Längenbestimmungen ist heutzutage meist auf der See und an Orten, welche telegraphisch nicht verbunden sind, gebräuchlich. Sie ist im Princip ebenso einfach, wie die erste Methode, kann aber an Genauigkeit mit derselben nicht im Entferntesten concurriren. Die Methode setzt voraus, dass es Uhren giebt, welche man wochen- und monatelang mit sich nehmen und auf ihnen stets mit Sicherheit die Zeit, welche im gegebenen

Moment am Ausgangspunkt der Reise gezählt wird, ablesen kann. Bestimmt man dann durch eine astronomische Beobachtung die Ortszeit an dem Punkte, an welchem man sich befindet, so hat man die Zeitdifferenz beider Orte und damit die geographische Länge des gesuchten Punktes. Man sieht, dass die Genauigkeit dieser Methode einzig und allein von der Zuverlässigkeit der angewendeten Uhr abhängt. Um zu verstehen, auf was es bei der Construction solcher Uhren ankommt, müssen wir kurz auf die Schwierigkeiten, Uhren von passenden Qualitäten zu erzeugen, hinweisen. Der Gang einer

transportablen astronomischen Uhr wird bekanntlich nicht durch ein vertikales Pendel, welches absolute Ruhe der Uhr verlangen würde, sondern ähnlich wie bei Taschenuhren durch die sogenannte Unruhe regulirt. Diese Unruhe, ihrer äusseren Form nach sehr verschieden, besteht im Wesentlichen stets aus einem ringförmigen, um eine Achse oscillirenden Körper, der, nahezu den gleichen Ausschlagswinkel vorausgesetzt, stets gleich schnell schwingen soll. Dieses in Wirklichkeit aber herzustellen ist ausserordentlich schwierig, denn die Schwingungsdauer eines solchen Systems hängt im Allgemeinen von der Temperatur, seiner Lage gegen den

*) S. *Prometheus* Nr. 117: Rundschau.

Horizont, von Luftdruck und Luftfeuchtigkeit und schliesslich von den Bewegungen, welchen das ganze System unterliegt, ab. Die Fabrication astronomischer Chronometer ist heutzutage auf einen so hohen Grad der Vollendung gebracht worden, dass wir tragbare Uhren besitzen, welche praktisch von allen diesen äusseren Umständen vollständig unbeeinflusst bleiben. Solche Uhren vollführen also selbst jahrelang in gleichen Zeiten immer die gleiche Anzahl von Schwingungen und geben daher die Möglichkeit, vorausgesetzt dass man die Beziehung zwischen der Schwingungsdauer ihrer Unruhe und der Zeit (ihren „Gang“) kennt, die Zeit eines beliebigen Ausgangsortes in jedem Momente auf der Reise festzustellen. Der Preussische Staat hat in Anerkennung der Wichtigkeit der geographischen Längenbestimmung durch Chronometertransport ein eigenes Institut in Hamburg errichtet, bei welchem die Uhren künstlich den Bedingungen unterworfen werden, welchen sie voraussichtlich später auf der Reise ausgesetzt sind; hierdurch wird der Einfluss derselben erkannt und eventuell unschädlich gemacht. Auf grösseren Schiffen und bei wichtigen Expeditionen führt man natürlich statt einer Uhr eine ganze Anzahl derselben mit, deren Angaben sich gegenseitig controliren und dadurch die Ortsbestimmung sicherer machen.

Die dritte Methode der geographischen Längenbestimmung stützt sich nicht auf die auf telegraphischem Wege oder durch Chronometerübertragung bekannte Zeit des Ausgangsortes, sondern ermittelt die Zeit, welche im gegebenen Moment am Ausgangspunkt der Reise gezählt wird, durch rein astronomische Beobachtungen. Es giebt nämlich eine Anzahl von Phänomenen, welche für die ganze Erde gleichzeitig sind. Hierhin gehören besonders die Finsternisse im weitesten Sinne, d. h. die Bedeckung eines Gestirnes durch ein anderes. Der Moment z. B., in welchem irgend ein Stern vom Monde bedeckt wird oder in welchem ein Jupitermond in den Schatten seines Hauptplaneten tritt, ist nach Anbringung gewisser Correctionen, welche aus der stets genähert bekannten Lage des Ortes folgen, für alle Punkte der Erde gleichzeitig. In den astronomischen oder nautischen Jahrbüchern sind nun die Momente der Bedeckung der helleren Sterne durch den Mond oder der Jupitertrabanten für irgend einen Meridian, z. B. Berlin, vorausberechnet, und der Reisende ist daher durch Beobachtung eines solchen Phänomenes in der Lage, zu finden, welche Zeit man in dem gegebenen Moment in Berlin zählt, und kann so durch Vergleich mit der Ortszeit seine geographische Länge bestimmen. Es ist leicht zu erkennen, dass diese Methode vielfacher Abänderungen fähig ist; so kann man z. B. statt Sternbedeckungen durch den Mond

die Distanzen der Hauptsterne von diesem Körper für bestimmte Zeiten, z. B. von drei zu drei Stunden, für irgend einen Hauptort vorausberechnen. In der That geschieht dieses und war die Längenbestimmung durch Mondstrecken eine der gewöhnlichsten Methoden der Ortsbestimmung auf See. In der Gegenwart jedoch werden diese astronomischen Beobachtungen, welche immerhin eine gewisse, nicht ganz unbedeutende Kenntniss der astronomischen Rechnungsverfahren voraussetzen, durch die viel bequemeren und in neuester Zeit durch die vervollkommnung der Technik auch sichereren Angaben der mitgeführten Chronometer verdrängt.

[1629]

Ein neues Erdbeben in Japan.

(Schluss.)

Den Beweis, dass eine entsprechende Bauart genügende Widerstandsfähigkeit gegen alle Erderschütterungen verleiht, liefern manche alte Kastelle und Tempel, deren Erhaltung nur ihrem solideren Bau und ihrer pyramidalen Form zuschreiben ist. So steigt, wie die Abbildungen zeigen, das aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts stammende Kastell von Nagoya in fünf Stockwerken pyramidenförmig auf. Seine am Boden 15' dicken Mauern ruhen auf einem Hügel, der aus mächtigen Felsblöcken künstlich aufgebaut zu sein scheint, seine treppenartig aufeinander folgenden Dächer werden von einem Walde mächtiger senkrechter Balken getragen, die insgesamt bis in die Fundamente hinabreichen. Dank diesem Standorte und dieser Construction ist das Kastell gänzlich intact geblieben und hat nur wenige Ziegel und Steine verloren, während die umgebenden Erdwälle durchweg der Länge nach von Spalten durchsetzt und die losen Steinbedeckungen derselben vielfach in die davor gezogenen Gräben gefallen sind. Bei den Tempeln wirkten ausserdem noch erhaltend die gitterförmigen Substructionen der Dachstühle, welche wie ein Geflecht nachgebend die Wucht des Stosses minderten. Was endlich die Holzhäuser anlangt, so sind zwar die meisten gleichfalls zerstört worden, wozu hauptsächlich drei Factoren beigetragen haben, nämlich das schlechte Material und die bauliche Vernachlässigung derselben, die unverständige Art der Zimmerung und das übermässige Gewicht der massigen, ausserdem noch mit Ziegeln und Metallplatten bedeckten Dächer, welche zwar pittoresk erscheinen und alle grösseren Temperaturschwankungen vom Innern fernhalten, aber den Unterbau zu sehr überlasten. Namentlich haben die hervorragenden Eckbalken der Dachstühle mit ihrer schweren Ziegelbekleidung wie Hebel gewirkt und die Hausecken herabgerissen. Dagegen kann man

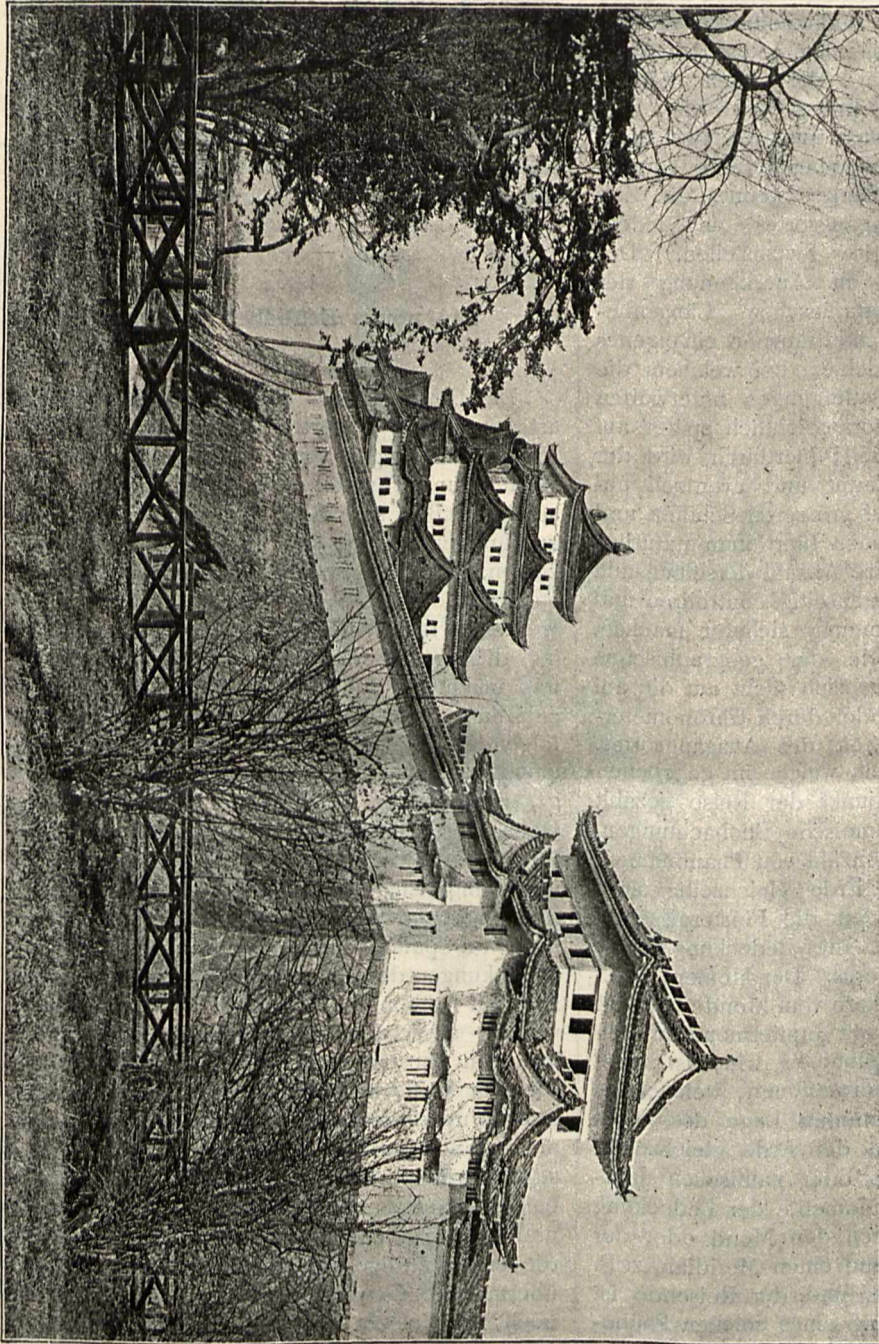
fast ohne Uebertreibung sagen, dass jedes solide gebaute und gut erhaltene Holzhaus stehen geblieben ist und nur an Mörtelbekleidung und Ziegeldach Schaden genommen hat.

sind durch die Eruption völlig verändert worden. Sonst das ganze Jahr mit Schnee bedeckt, zeigt er jetzt einen schwarzen Gipfel, im Gegensatz zu den umgebenden weissen Schneebergen. In

der Spitze des heiligen Fusiya-
ma ist eine 1200' breite und 600' tiefe Bresche entstanden, wie die Abbildung 268 nach einer japanischen Zeichnung veranschaulicht.

Besonders auf der Gifu-Ebene sind alle jene Folgeerscheinungen grosser Erdbeben deutlich zum Ausdruck gekommen. Im weiten Umkreise um Gifu lässt sich eine merkliche Senkung des Bodens constatiren. Tiefe Risse und Spalten öffneten und schlossen sich im Boden nach allen Richtungen hin, liessen zum Theil heisses Wasser und Schlamm hervorquellen und machten die Wege unpassierbar. Durch Bergstürze waren die letzteren an manchen Stellen verschüttet. Die Brunnen füllten sich mit braunem, ungeniessbarem Wasser. Am Fusse des Hukusanberges bildete sich ein

Abb. 266.



Das Kastell von Nagoya aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts. Aussenansicht.

Nicht besser als in den Städten sah es ausserhalb derselben aus. Der Nakusanvulkan warf enorme Steinmassen aus; Schlammströme eilten von seinen Abhängen herab, und seine Umrisse

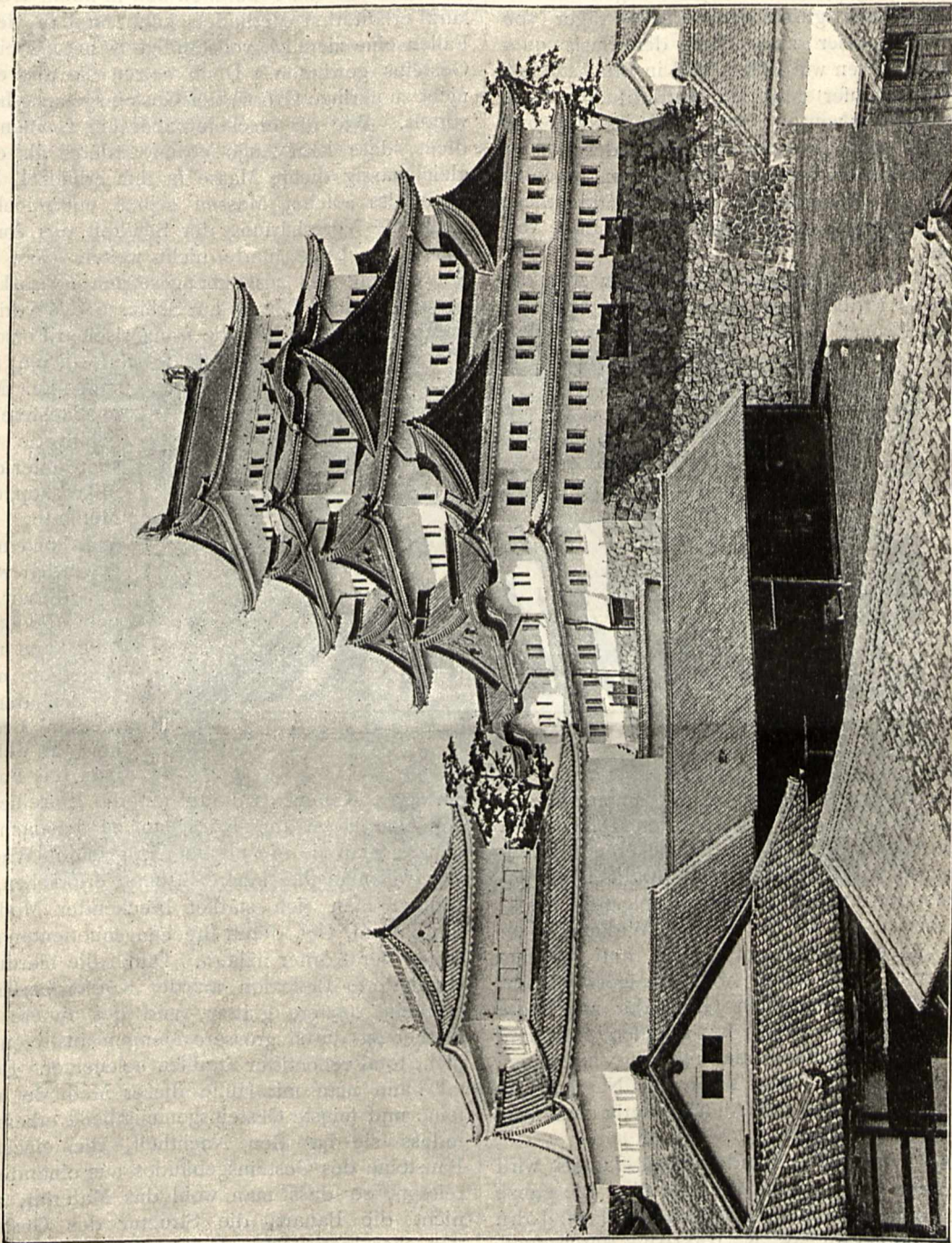
600 Yards langer und 60 Yards breiter See. Die Eindämmungen der Flüsse sind eingestürzt und müssen im Gifu-Districte auf einer Strecke von 350 englischen Meilen wieder aufgebaut

werden; Ueberschwemmungen der Felder waren die Folge davon.

Auch die Eisenbahnen haben beträchtlich

hand durch einander geworfen. Die Tokaido-eisenbahn, die einzige Linie zwischen Tokio, Kyoto und Kobe, war in Folge dessen anfangs

Abb. 267.



Das Kastell von Nagoya aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts. Innenansicht.

gelitten. Ganze Viaducte waren zertrümmert. Die Eisenbahnschienen waren wellenförmig emporgebogen, in lange Schlangenwindungen gekrümmt oder mit den Schwellen wie von einer Riesen-

75 englische Meilen weit unpassirbar, und noch am 3. November musste der Berichterstatter des *Engineering* eine Bahnstrecke von 25 englischen Meilen in der Jinricksha, dem bekannten japa-

nischen Personenfuhrwerke, zurücklegen. Die Gesamtreparaturen werden vor Juli nicht vollendet werden können.

Endlich an den drei Eisenbahnbrücken zwischen Nagoya und Ogaki haben die Erdstösse die grössten Kraftäusserungen hinterlassen. Grosse gusseiserne Brückenträger von 2,5' Durchmesser sind über der Basis quer durchgeschnitten wie Rüben und in Bruchstücken auf die Flussufer geworfen worden; selbst gemauerte Pfeiler von $26 \times 10'$ im Querschnitt und 30' bis 50' Höhe konnten der Wucht des Stosses nicht widerstehen, wurden von ihren Fundamenten losgerissen, emporgehoben und um beträchtliche Entfernungen aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben.

Nach den mitgetheilten Thatsachen zeigt das japanische Erdbeben in seinen Kraftäusserungen mit den sonst genauer bekannt gewordenen, bedeutenderen Erdbeben grosse Aehnlichkeit.

Auch hier wiederholt sich das alte Gesetz, dass die Wirkung des Stosses am furchtbarsten auf lockerem Boden zu Tage tritt, nämlich auf der Alluvialebene von Gifu und Ogaki, während die festen Gesteine in der Umgebung dieser Ebene so-

fort weit geringere Spuren der unterirdischen Kräfte tragen. Wie die schweren Dächer der Gebäude, so wurden auch die lockeren Alluvial-sedimente von den Erdstössen in die Höhe geworfen; der unmittelbar darauf folgende Rückprall musste um so furchtbarere Wirkungen zur Folge haben. Dagegen haben auf felsigem Untergrund die Städte weit weniger gelitten; selbst ein Stadttheil von Gifu, der am Fusse eines Felshügels liegt, ist ziemlich verschont geblieben, und ebenso der mittelste, auf einem festen Plateau erbaute Theil von Nagoya, im Gegensatz zu den auf Alluvium erbauten Vorstädten dieses Ortes.

Die geologische Landesanstalt Japans wird seiner Zeit authentische Berichte über die ganze Katastrophe geben. Ein Werk von Prof. John Milne und Prof. W. K. Burton, durch fünf- undzwanzig grosse Photographien illustriert, befindet sich schon in Tokio unter der Presse.

Dr. Gbl. [1771]

Die Methoden der Gesteinsuntersuchung.

Von Dr. R.

(Schluss.)

Mit Hülfe der genannten und in ihrem Wesen kurz erläuterten Methoden kann man in vielen Fällen eine ziemlich vollständige Kenntniss eines Gesteins gewinnen. Doch setzen sie alle eine nicht zu geringe Grösse der Gesteinsgemengtheile voraus. Wie oft erscheint aber ein Gestein so dicht, dass kein Auge etwas anderes als eine gleichmässig dichte Masse in ihm erblickt! Die Kenntniss solcher Massen schien unerreichbar, denn die Verschärfung der Sehkraft des Auges durch die Lupe führte nicht weiter. Erst die Anwendung des zusammengesetzten Mikroskops schuf Wandel. Bereits am Schlusse des vorigen Jahrhunderts wandten die französischen Forscher die mikroskopische Methode auf dichte

gesteine an. Man beobachtete das gepulverte Gestein unter dem Mikroskop, eine Methode, die auch heute noch gewürdigt wird. Bei dieser Art der Beobachtung kann man sich dann noch verschiedener Medien bedienen, in welche man das Pulver

einträgt. Kommt es darauf an, die Einzelheiten der Oberfläche der Körnchen zu beobachten, so lässt man sie in Luft oder trägt sie in Wasser ein; will man ihre innere Structur erforschen, so bedient man sich stärker brechender Medien, wie Balsam, Oel, deren Brechungsquotienten sich denen der Körner nähern. Durch die hierdurch verminderte Reflexion an der Körneroberfläche erscheint letztere glatter, und das Innere der Körner ist durch grössere Mengen austretender, nicht total reflectirter Strahlen beleuchtet. Recht oft kann man mit Hülfe dieser Methode auch feine und feinste Gesteinsgemengtheile erkennen, indess sie hat den Nachtheil, die einzelnen Bausteine des Gesteinsgebäudes aus einander zu reissen, so dass man wohl das Material, aber nicht die Bauart, die Structur des Gesteins, den charakteristischen Verband der aufbauenden Glieder zu beobachten in der Lage ist, ein Mangel, der allen bereits erwähnten Methoden anhaftet, die eine Isolirung der Gemengtheile in sich schliessen.

Zum Ziel der Erkennung der Gesteinsstrukturen ist nun aber ein Weg gangbar, der über-

Abb. 268.



Bresche im Gipfel des Fusi-yama. Nach einer japanischen Zeichnung.

haupt bei jeder Gesteinsuntersuchung betreten werden muss, ein Weg, durch dessen Verfolg man zur Mehrzahl der bislang gesammelten Erfahrungssätze der modernen Gesteinsforschung gelangt ist. Es ist die Methode der Beobachtung von dünnen Gesteinsplatten im Mikroskop bei durchfallendem Licht. So unwahrscheinlich es Jedem geschienen haben mag, das undurchsichtige Gesteinsmaterial nicht nur im reflectirten, sondern auch im durchfallenden Lichte zu beobachten, so glänzend ist es gelungen durch Herstellung der sogenannten Dünnschliffe.

Splitter an einen rotirenden Schleifstein anzudrücken. Mit der hergestellten ebenen Fläche kittet man das Präparat auf ein Glasplättchen, den „Objectträger“, und schleift nunmehr auch von der andern Seite her an das Gesteinsstückchen eine ebene Fläche und schliesslich unter Benutzung von immer feineren Schmirgelsorten das Plättchen dünner und dünner, so dass es allmählich durchscheinend, ja schliesslich durchsichtig und bei wohl gelungenen Präparaten so hauchdünn und lichtdurchlässig wird, dass, wenn man es befeuchtet, die feinste Schrift

Abb. 269.



Von dem Beben zurückgelassene Erdspalte in der Gifu-Ebene.

Durch einen kurzen, kräftigen Schlag mit dem Hammer schlägt man sich ein möglichst ebenes, etwa 5 qcm grosses Stückchen vom Untersuchungsmaterial ab. Ist letzteres kostbar oder will man nach einer ganz bestimmten Ebene aus dem Gestein einen Dünnschliff erhalten, so benutzt man mit Vortheil eine Schneidemaschine, um in der gewünschten Richtung aus dem Gestein mit Hülfe rotirender, mit Diamant besetzter oder mit Schmirgelbrei belegter Scheiben eine Platte herauszuschneiden. Nun gilt es, das abgetrennte Stückchen dünn zu schleifen. Man stellt sich zunächst an demselben eine vollkommen ebene Fläche her durch Reiben des Stückchens auf einer mit Schmirgel bestreuten, durch Wasser feucht gehaltenen, gusseisernen oder gläsernen Platte. Bequemer ist es vielleicht noch, den

durch dasselbe gelesen werden kann. Man unterbricht jetzt die Manipulation, säubert das Präparat, bedeckt es mit einer dünnen Balsamschicht und einem feinen Deckgläschen, etikettirt den Schliff und hat nunmehr ein Gesteinshäutchen für die Untersuchung im Mikroskop selbst bei den stärksten Vergrösserungen bereit. Eine neue Welt thut sich dem Auge auf, die Welt des Winzigen. Die kleinsten und zierlichsten Gemengtheile bleiben nicht mehr verborgen. Man erkennt, wie auch die scheinbar dichten Gesteine oft aus einer Summe von gleichen oder verschiedenen Mineralkörpern aufgebaut sind. Man hat jeden Gemengtheil im mikroskopischen Bilde klar, viele in vollkommener Durchsichtigkeit, andere charakteristisch gefärbt vor sich, und der Verband, in welchem die Gemengtheile zu ein-

ander stehen, tritt klar zu Tage. Man erkennt, wie letztere zuweilen fast regellos zu einander treten, wie sie in anderen Fällen gesetzmässig, z. B. in Form der sogenannten Fluidalstructur gruppiert sind, bei der die Gemengtheile in ihrer Anordnung den Anblick eines plötzlich erstarrten Stromes darbieten, zum deutlichen Beweise, dass das Gestein einst feurigflüssig floss; oder man sieht, wie die das Gestein aufbauenden Krystalle deutliche Spuren mechanischer Veränderungen aufweisen, wie sie zerbrochen, zerrissen, gequetscht, zu Grus zermalm sind, zum Beweise, dass einst gewaltige Druckkräfte, vielleicht bei der Gebirgsbildung, das Gestein pressten und structurell und wohl auch chemisch veränderten.

Die Methode ist nun fernerhin noch einer grossen Vervollkommnung fähig. Letztere besteht darin, die Dünnschliffe nicht nur im gewöhnlichen, sondern ganz besonders im polarisirten Lichte zu betrachten. Dieser Lichtsorte gegenüber verhalten sich die Glieder des mineralischen Reiches specifisch verschieden, und es erschliesst sich hiermit ein neuer Weg zu ihrer Unterscheidung. Man stellt sich diese Lichtsorte sehr einfach durch ein „Nicolsches Prisma“ her, welches man unter dem Objecttisch des Mikroskops befestigt. Das durch dies Prisma, den „Polarisator“, erzeugte polarisirte Licht durchsetzt das Präparat, und die Veränderungen, welche es hierbei erleidet, werden mit Hilfe eines zweiten Nicolschen Prismas, des „Analytators“, erkannt. Die Feinheiten der eleganten Methode hier aufzuführen, gestattet der Rahmen für diese Darstellung nicht. Indess darf nicht unterlassen werden, auf eine der grössten Verbesserungen der in Rede stehenden Methode noch hinzuweisen. Im gewöhnlichen Polarisationsmikroskop durchsetzen die Strahlen die zu untersuchende Platte nur in der einen Richtung, senkrecht zur Ebene des Dünnschliffes. Nun lässt sich aber der Gang der Strahlen durch Einschlebung verschiedener Linsen so umändern, dass sie das Präparat nicht nur senkrecht, sondern in einer grossen Anzahl von Richtungen in Form eines stumpfen Kegels durchsetzen. Auf diese Weise erhält man nicht nur Kunde von den Veränderungen, welche das polarisirte Licht in der Richtung senkrecht zu den Krystalldurchschnitten im Dünnschliff erfährt, sondern zugleich von denen in vielen anderen Richtungen einen Bericht, der es wesentlich erleichtert, die verschiedenen Mineralien zu unterscheiden.

Mit der Möglichkeit, die Gesteinsdünnschliffe im gewöhnlichen und polarisirten Lichte zu betrachten, sind die Dienste, welche dieselben bei der Gesteinsforschung leisten, keineswegs zu Ende. Denn nichts hält davon ab, das Gesteinshäutchen, wie es im Dünnschliff vorliegt, nunmehr auch zu weiteren chemischen und physikalischen Versuchen zu benutzen. Ja gerade

der Dünnschliff bietet den ungemein grossen Vortheil dar, dass man derartige Versuche an ihm vollziehen kann, ohne auch nur einen Augenblick die Beobachtung unter dem Mikroskop aussetzen zu müssen. Mit einer Pipette bringt man das Reagens auf die Schlifffläche und beobachtet im Mikroskop in schärfster Weise seine Wirkung auf die verschiedenen Mineraldurchschnitte. Will man nur einen bestimmten Durchschnitt im Dünnschliff untersuchen, so umzieht man ihn mit einem Ring von Balsam und bringt das Reagens in den so abgegrenzten Raum. Oder man benutzt feine, ebene Glas- oder Platinblättchen, die mit einer kleinen Durchbohrung versehen sind. Man legt dies „Deckplättchen“ so auf den mit Balsam überzogenen Schliff, dass der zu untersuchende Durchschnitt gerade unter dem Loch sich befindet. Der dieses ausfüllende Balsam wird durch Alkohol fortgenommen, und nunmehr liegt der fragliche Durchschnitt frei und kann durch chemische Untersuchung erkannt werden, während die benachbarten Theile des Dünnschliffes durch Balsam und Deckglas vor dem Reagens geschützt sind. Leicht stellt man auf diese Weise die Löslichkeit oder Unlöslichkeit in Säuren fest. Unschwer unterscheidet man z. B. Apatit von dem ihm sehr ähnlichen Nephelin. Beide werden zwar durch Salzsäure angegriffen, Nephelin bildet jedoch hierbei gallertartige Kieselsäure, Apatit nicht. Das Vorhandensein des erwähnten Productes wird aufs Schönste deutlich, wenn man den Dünnschliff mit Fuchsinlösung tränkt. Die Kiesellagerte speichert den Farbstoff auf und färbt sich prächtig rosa. Kurzum man kann alle die mikrochemischen Reactionen mit der besten Hoffnung auf Erfolg auch am Dünnschliff vornehmen. Ein wahrer Schatz an werthvollen Mitteln zur Unterscheidung der Mineraldurchschnitte liegt in diesen chemischen Untersuchungen des Dünnschliffes vor. Die Methode ist der rein optischen als ebenbürtig an die Seite zu stellen.

Auf diese Weise gelangt der Gesteinsforscher zur Erkennung der thatsächlichen Verhältnisse seiner Untersuchungsobjecte. Nunmehr beginnt die weitere Arbeit, die gewonnenen Resultate zu verknüpfen, um dem Endziel näher zu kommen: der genauen Kenntniss der Entstehungsgeschichte der Gesteine, welche den Erdball zusammensetzen.

[1775]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist in den letzten Jahren ausserordentlich viel über die Verunreinigungen des Trinkwassers gearbeitet, gesprochen und geschrieben worden. Zu der chemischen Analyse des Wassers, die schon früher üblich war, hat sich die mikroskopische gesellt, und es hat sich ge-

zeigt, dass das, was in früheren Untersuchungen leichtin als „Spuren organischer Substanz“ bezeichnet wurde, oft die allerschlimmste Verunreinigung des Wassers bildet. Diese Untersuchungen sind nicht ohne Folgen geblieben. In den meisten Städten wird das Trinkwasser vor der Fortleitung in die Häuser filtrirt, in vielen Häusern wird es vor dem Verbrauch einer zweiten Filtration unterworfen. Kein Mensch mag heutzutage noch Wasser trinken, welches nicht krystallklar ist; ja, es soll sogar Leute geben, welche das Wassertrinken ganz aufgegeben haben. Eine wahre Wasserscheu hat sich der Menschen bemächtigt. In jedem Tropfen des edlen Nass, welches Hippokrates einst für das Beste auf der Welt erklärt hatte, wittert man heute ein ganzes Heer heranziehender Feinde, und es giebt Menschen, bei denen die Bacterienfurcht zur fixen Idee, zur Krankheit geworden ist.

Und doch ist die Sache gar nicht so schlimm. Gewiss, es sind Bacterienkeime in den meisten Trinkwassern enthalten, aber bei Weitem die grösste Anzahl derselben gehört ganz harmlosen Organismen an, die uns nichts zu Leide thun. Nur ganz selten verirrt sich ein böses Bacterium in die Schaar. In grösserer Menge treten Krankheitsbacillen nur in solchen Wassern auf, in welche Auswurfstoffe menschlicher Wohnungen und mit ihnen die Infectionskeime hineingelangen können. Niemand von uns denkt, wenn er sich in das dichte Gewühl einer belebten Stadt begiebt, an die Gefahr, welche daraus entstehen könnte, dass vielleicht ein mordlustiger Wahnsinniger unter den vielen Menschen sich befindet. So ist auch die übertriebene Scheu vor dem Gewimmel organischer Keime im Wasser nicht gerechtfertigt, womit freilich nicht zum Trinken von trübem oder verdächtigem Wasser aufgefordert werden soll; wir haben keine Veranlassung, uns zum Treibhaus organischer Keime zu machen, so lange wir durch einfache Mittel, wie Filtration u. dgl., diese Keime von uns fern halten können.

Viel weniger als an die Reinheit des Wassers denkt man an die eines anderen, uns viel unentbehrlicheren Gebrauchsstoffs, an die Reinheit der Luft. Die Luft, von der wir viele Cubikmeter täglich zu uns nehmen, ist unvergleichlich viel unreiner als das allerschmutzigste Wasser. Dieselben Menschen, welche nur mit Zittern und Zagen die ihnen zum Leben notwendigen 1—1½ Liter Wasser trinken, athmen täglich viele Tausend Liter der auf das Gröblichste verunreinigten Luft. Wenn im Sommer ein heller Sonnenstrahl ins kühle, behaglich verdunkelte Zimmer fällt, so freut man sich wohl über den lustigen Tanz der „Sonnenstäubchen“, ohne zu bedenken, dass diese fröhlichen Tänzer keine seltenen und willkommenen Gäste, sondern für gewöhnlich unsichtbare Hausgenossen sind, welche der forschende Sonnenstrahl an den Tag gebracht hat. Allgegenwärtig, treiben sie ihr Wesen sowohl in jedem Winkel des Hauses wie im Freien, im Thale sowohl wie auf dem höchsten Berggipfel, wir können uns nie und nimmermehr ihnen entziehen.

Nun wird man freilich fragen, weshalb die Sonne, deren Licht uns im Zimmer die Anwesenheit der Stäubchen anzeigte, draussen im Freien, wo sie ihre Strahlen noch viel reichlicher versenden kann, dies nicht thut, wenn unsere Behauptung, dass im Freien ebenso viele Stäubchen in der Luft schweben wie im Hause, richtig ist. Das hat seinen guten Grund. Das nämlich, was wir in dem ins verdunkelte Zimmer einfallenden Strahl als Stäubchen tanzen sehen, sind gar nicht die Stäub-

chen selbst; dieselben sind nämlich so klein, dass wir sie mit blossem Auge gar nicht sehen können. Aber sie haben glatte Flächen, mit denen sie die auf sie fallenden Sonnenstrahlen reflectiren. Wenn diese Reflexe in ein Meer von Licht hineingeschleudert werden, wie es im Freien der Fall ist, so geht diese Lichterscheinung für unser Auge verloren. Wenn wir uns aber im Dunkeln befinden, so fangen wir diese Reflexe mit unserm Auge auf. Die zahllosen Sonnenstrahlchen, die, von den Stäubchen abgelenkt, unser Auge treffen, geben uns die Gewissheit, dass in der Richtung dieser Strahlchen reflectirende Körper sich befinden müssen, wie es ja wirklich der Fall ist; nur dass in Wirklichkeit diese Körper viel, viel kleiner sind, als sie uns erscheinen. Wenn wir im Freien die grell beschienene offene Landschaft verlassen und das Dunkel des Waldes aufsuchen, so erscheinen auch hier sofort wieder die Sonnenstäubchen in den glänzenden Strahlen, die hier und dort das dichte Laubdach durchdringen, und beweisen uns, dass die frische Luft des Waldes ebenso reich an Stäubchen ist wie die unseres Hauses.

Am freiesten von Staub ist die Luft über dem Meere, wenn eine Zeit lang Windstille geherrscht hat. Dann entwickelt sich jene wunderbare Klarheit, welche unserm an eine gewisse Trübung der Atmosphäre gewohnten und auf dieselbe eingeschuldeten Auge die Schätzung von Distanzen ganz unmöglich macht. Diese wunderbare Klarheit gewinnt die Luft dadurch, dass die anfangs in ihr enthaltenen Stäubchen sich niedersinken und von der Oberfläche des Wassers benetzt und zurückgehalten werden. Auf diese Weise wirken die Meere als Luftreiniger; die staubige Luft, welche die Continente ihnen zuzenden, schicken sie uns gereinigt wieder zurück.

Wenn heftige Winde wehen, wird freilich diese reinigende Wirkung der Meere sehr geschwächt. Der grosse Geologe Escher von der Linth hat Untersuchungen über die Natur des Staubes angestellt, welcher zur Zeit des in der Schweiz so häufigen Süd- oder Föhnwindes in Zürich die Luft erfüllt. Er konnte mit Bestimmtheit nachweisen, dass dieser Staub identisch ist mit dem Staube, der bei heftigem Winde in der Sahara aufgewirbelt wird. Dieser Staub war also unverändert über das ganze Mittelmeer und die Alpen fortgetragen worden. Bei ruhigem Wetter findet sich keine Spur von Saharastaub in der Luft der Schweiz, weil alsdann das Mittelmeer Zeit hat, seine reinigende Wirkung auszuüben.

Als Nordenskjöld zum ersten Male das Inlandeis von Grönland betrat, fand er die weite Schneefläche derselben mit einem feinen Staub bedeckt. Er hielt denselben für kosmischen Staub, weil er sich nicht erklären konnte, wie irdische Materie auf die ununterbrochene Schneefläche Grönlands gelangen konnte. Spätere Untersuchungen haben erwiesen, dass auch dieser Staub irdischen Ursprungs und vom Winde auf seine entlegene Ruhestätte getragen ist.

Nie und nirgends können wir uns dem der Luft beigemengten Staube entziehen. Wie die Beimengungen des Wassers ist er zum allergrössten Theile harmloser Natur. Aber auch er besteht zum grossen Theile aus organischen Keimen, welche überall, wo sie auf günstigen Boden fallen, üppig wuchernde Pilz- und Bacterienculturen erzeugen. Ja, diese in der Luft schwebenden Keime sind sogar der Grund aller auf der Erde vor sich gehenden Gährungs- und Fäulnisprozesse. Viele Versuche haben dies erwiesen. Man hat z. B. Trauben auf das sorgfältigste von dem ihnen anhaftenden Staub befreit und gefunden, dass der aus solchen Trauben bei Luftabschluss

gekelterte Most nicht eher zu gähren begann, als bis man seine Oberfläche der freien Einwirkung der Luft darbot. Einen noch viel interessanteren Versuch hat der englische Physiker Tyndall angestellt. Er liess sich einen vollkommen staubdicht schliessenden Schrank mit Glasfenstern bauen, dessen ganze Innenseite er mit Glycerin bepinselte. In diesen Schrank brachte er allerlei gährungs- und fäulnissfähige Flüssigkeiten — Fruchtsäfte, Malzauszüge, Abkochungen von Fleisch und anderen Nahrungsmitteln — in Gläsern, welche man von aussen so erhitzte konnte, dass der Inhalt ins Sieden kam. Der Schrank wurde geschlossen und ruhig einige Stunden sich selbst überlassen. Der in der eingeschlossenen Luft enthaltene Staub setzte sich zu Boden und wurde durch das klebrige Glycerin festgehalten. Nun wurden die eingesetzten Gläser erhitzt und so ihr Inhalt sterilisirt. Nachdem er wieder abgekühlt war, hielt er sich in allen Gläsern monatelang unverändert, weil eben das Hineinfallen von Staub ausgeschlossen war. Unterblieb aber das Auspinseln mit Glycerin, so half alles Sterilisiren nichts, denn die unvermeidlichen Erschütterungen des Schrankes wirbelten den Staub immer wieder auf, nachdem er sich zu Boden gesetzt hatte.

Es giebt Gegenden, die durch ihre Lage des Vorzugs einer an organischen Keimen sehr armen Luft theilhaftig sind. An solchen Orten tritt Gährung und Fäulniss viel langsamer ein als an anderen. Mit Staunen sieht Jeder, der Helgoland betritt, dass dort frisch gefangene Fische ohne vorherige Räucherung an der Luft getrocknet werden. Sie dörren vollkommen aus, ehe sie Zeit haben in Fäulniss überzugehen, weil der dort meist herrschende Westwind auf seiner langen Reise über den Atlantischen Ocean den grössten Theil der aus Amerika stammenden Fäulniskeime verloren hat. In gleicher Weise bereitet man in den Hochthälern der Graubündner Alpen ein durch blosses Austrocknen an freier Luft haltbar gemachtes Fleisch, das sogenannte Dörrfleisch.

Man kann Luft filtriren, indem man sie durch poröse Körper, z. B. Baumwolle hindurchleitet. Aber es ist nicht daran zu denken, die grossen Mengen von Luft, die wir zum Athmen brauchen, einer solchen Filtration zu unterwerfen. Vor einigen Jahren baute sich ein sehr reicher Mann in London ein Haus, dessen Fenster luftdicht eingekittet waren. Auch die Thüren wurden mit besonderen Vorrichtungen zum Zurückhalten von Staub und in den Falzen mit luftdicht schliessenden Gummieinlagen versehen. Die Erneuerung der im Hause eingesperrten Luft wurde durch einen Ventilator versehen, der grosse Luftmengen durch riesige Baumwollfilter hindurch ins Haus presste. Es zeigte sich, dass die Luftfilter schon nach kurzem Gebrauch durch die Masse des von ihnen zurückgehaltenen Staubes kohlschwarz und unpassirbar wurden. Dabei war das Haus nicht merklich staubfreier als andere auch.

Was wir auch thun mögen — wir werden den von der Luft getragenen Staub nicht los und wollen uns deshalb nicht grämen. Es wird an uns das Wort des Mephistopheles zur Wahrheit:

Staub soll er fressen, und mit Lust,
Wie meine Muhme, die berühmte Schlange!

[1825]

* * *

Das elektrische Gerben. Das Princip des elektrischen Gerbens von Worms & Balé besteht bekanntlich darin, dass der elektrische Strom die Häute, welche in

eine aus gewöhnlicher Eichen-, Kastanienrinde etc. bereitete Gerbeflüssigkeit getaucht sind, durchdringt. Das Gerben, d. h. die Absorption des Tannins durch die Häute, geschieht bei diesem Verfahren sehr schnell. Der elektrische Strom durchfliesst die Gerbeflüssigkeit, die Flüssigkeit durchdringt die Poren der Haut und lässt das Tannin in deren Zellen. Das Tannin verbindet sich mit der Haut und giebt dem Leder die nöthige Festigkeit und Dauerhaftigkeit.

In *La Lum. él.* wird dieses Gerbeverfahren eingehend beschrieben:

Die Häute werden in cylindrische hölzerne Kufen von 3,5 m Durchmesser und 2,5 m Tiefe gelegt, welche sich um eine horizontale Achse drehen. Die Gerbeflüssigkeit enthält eine geringe Menge Terpentinöl. Ein Apparat nimmt 700—800 kg Häute und 1500—1800 l Gerbebrühe auf. Die Rotation der Kufen scheint während des Stromdurchgangs für den guten Fortgang der Operation nöthig, doch muss die Umdrehung sehr langsam sein. Die Häute werden dadurch gegen die Wände der Kufe gestossen, doch sind auf denselben Holzpflocke angebracht, um das Anhaften an den Wänden zu verhüten.

Der Strom der Dynamomaschine gelangt von den Collectoren zu den Enden der Rotationsachsen, von denen die Elektroden ausgehen. Diese letzteren bestehen aus acht starken Kupferdrähten, welche in die Kufen hineinreichen.

Diese Drähte sind symmetrisch auf dem inneren Kreis des Cylinderbodens angeordnet und verlängern sich bis zum entgegengesetzten Boden, welcher ebenfalls acht entsprechende Drähte, welche mit dem andern Pol verbunden sind, trägt. Die innere Seitenfläche der cylindrischen Kufe ist so mit 16 abwechselnd positiven und negativen Drähten ausgefüllt. Der elektrische Strom vertheilt sich daher in jeder Richtung im Innern der Kufe, wodurch die elektrische Thätigkeit in allen Theilen des Apparats gleichmässig wird. Die elektrische Anlage besteht aus einer Dynamomaschine, welche durch Riemenübertragung mit der Dampfmaschine verbunden ist; dem Schaltbrett mit den nöthigen Messinstrumenten und den grossen Kufen. Der Strom durchläuft die letzteren mit 10 Amp. und 70 Volt, und die Durchgangsdauer variirt von 24 bis 100 Stunden, je nach der Beschaffenheit der Häute. Alle 12 Stunden wird der Strom durch einen Commutator umgekehrt, um den Verbrauch der Kupferelektroden zu reguliren, da sich die positiven Drähte durch Elektrolyse abnutzen. Die Temperatur ist zu überwachen und der Strom ist auszuschalten, wenn sich eine merkliche Erwärmung zeigt, bis der Apparat gekühlt ist. Gegenwärtig wendet man das elektrische Gerben von Worms & Balé in England bei der *British Tanning Co.* an, welche zehn Kufen installirt hat. Diese zehn Apparate produciren jährlich 800 000 kg gegerbte Häute; man schätzt im Durchschnitt die jährliche Production eines Apparates auf 80 000 kg. Die nöthige Bewegungskraft für den Betrieb dieser Fabrik beträgt 40 P. S. In Frankreich besitzt die Gesellschaft *Brion & Dupré*, welche vier Apparate in Betrieb hatte, seit zwei Jahren in der Gerberei von *Glacière* sechs Apparate, was einer jährlichen Production von ca. 600 000 kg durch Elektrizität zubereiteter Häute entspricht.

In Portugal sind zwei elektrische Gerbereien in Porto und Braga mit neun Apparaten eingerichtet, welche 700 000 kg starke Häute herstellen. Gegenwärtig baut man auch auf Madagascar eine elektrische Gerberei, um die Häute der Ochsen zu verwenden, deren Fleisch man als Conserven ausführt. Aber in Brasilien, Argentinien

und Uruguay scheint das Verfahren augenblicklich den grössten Erfolg zu haben.

Schon ist in Brasilien eine Fabrik in Betrieb, eine zweite eröffnet denselben in kurzer Zeit. Diese Fabrik ist 12 km von Rio de Janeiro, in Boa, errichtet und nimmt einen Flächenraum von 51 025 qm ein. Es sind dort 100 Apparate mit zwei Dampfmaschinen von je 250 P. S. installiert. Die jährliche Production dieser Gerberei wird ca. 70 000 000 kg Häute betragen.

Die Untersuchungen der Fachleute haben ergeben, dass das elektrisch gegerbte Leder von ebenso guter, wenn nicht besserer Qualität als das gewöhnliche Leder ist.

Folgende Tabelle zeigt, in welchem Verhältniss die Dauer des Gerbens verringert wird.

Häute.	Dauer des Gerbens.	
	elektrisch	gewöhnlich
Leichte Kalbfelle . .	24—32 Stunden.	3 Monate.
Schwere „ . . .	48—60 „	4—6 „
Leichte Kuh- und Pferdhäute . . .	72 „	8—10 „
Schwere Kuh- und mittlere Pferdhäute	84—96 „	10—12 „
Schwere Ochsenhäute	96—108 „	12—15 „

Die Beschleunigung ist nicht der einzige Vortheil; das elektrische Verfahren ist weit ökonomischer als das alte, es verlangt ein billigeres Material und weniger Handarbeit. Das Anlagecapital beträgt (Dynamo, Kufen) bei einer jährlichen Production von 80 000 kg Fellen kaum 32 000 Mk. Der Betrieb ist einfach und billig; die Anwendung des elektrischen Verfahrens ergibt ausserdem noch eine Ersparniss von etwa 16 Pf. per kg gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren, was bei einer jährlichen Production von 80 000 kg (Production eines Apparats) einen Gewinn 12 800 Mk. abwirft.

F. v. S. [1817]

* * *

Ein neues Vorkommen von Uran. Das hauptsächlichste Uranerz und Material zur Darstellung des Urans, der Urangläser und Porzellanmalereien war bisher das Uranpecherz. Erzgänge, besonders im sächsischen Erzgebirge, bei Präbram, in Cornwall, Norwegen und anderwärts liefern dieses Oxydoxydul des seltenen Metalles. Um so interessanter ist eine Mittheilung, welche der Baron Nordenskjöld in der Decembersitzung der schwedischen Akademie der Wissenschaften gemacht hat. Nordenskjöld fand beträchtliche Mengen Uran in den asphaltischen oder anthracitischen Mineralien, welche die schwedischen Magneteisen- und Hämatiterze begleiten. Z. B. hinterliess ein grosser Block sogenannten Anthracites von Norberg bei der Verbrennung 13% Asche, und in dieser ungefähr 6% Uran. Ein ähnliches Mineral von Dannemora lieferte in seinem Verbrennungsrückstande gegen 4% Uran. In dem ersten Untersuchungsobjecte waren zugleich in kleinen Mengen Oxyde der Ceritmetalle und der Gadoliniterdmetalle enthalten, welche sonst nur in sehr seltenen, besonders schwedischen und norwegischen Mineralien vorkommen. (Nature.) Gbl. [1815]

* * *

Der Thurm für Chicago. Unsere früheren Mittheilungen über dieses Bauwerk ergänzen wir durch folgende Angaben, die wir einem Briefe des Erbauers, G. S. Morrison, an den Herausgeber von *Le Génie Civil* entnehmen. Die

erste Plattform liegt 61 m über dem Boden, die zweite 122 m und das Glashaus 274 m. Das Gewicht des Thurms veranschlagt der Erbauer auf 11 000 t, so dass jedes der acht Fundamente nur etwa 1375 t zu tragen hat. Die innere Einrichtung des Thurms ist derjenigen des Eiffelthurms nachgebildet; also auf der ersten und zweiten Plattform mehrere Speise- und Kaffeehäuser. Das Glashaus hat zwei Geschosse mit je einem Raume für die Leute, welche die Aussicht geniessen wollen. Zu den darüber befindlichen Anlagen soll das Publikum keinen Zutritt haben. Diese Anlagen bestehen aus einer Plattform mit Schienen, auf welchen elektrische Scheinwerfer fahren werden, aus einer meteorologischen Warte und einem Leuchtturm. Die Spitze der Fahnenstange, welche das Ganze krönt, erhebt sich 341,60 m über den Beton-Fundamenten des Thurms. Die Aufzüge vermögen stündlich 7000 Personen zu befördern. V. [1794]

* * *

Elektrischer Eisenbahnbetrieb. Edison trägt sich, nach *Scientific American*, wiederum mit hochfliegenden Plänen. Von der Ansicht ausgehend, dass die Dampf-locomotive bald von der Bildfläche verschwinden und durch den Elektromotor verdrängt werden wird, will er nicht bloss, wie wir im *Prometheus* Nr. 113 berichtet, die Nordpacificbahn, sondern auch das ausgedehnte Netz der verkehrreichen Pennsylvaniabahn elektrisch betreiben, und zwar nicht nur die Personen-, sondern auch die Güterzüge. In dem letzteren Falle würde er jedoch nicht jeden Wagen mit einem Motor versehen, sondern motorlose Güterwagen von elektrischen Locomotiven schleppen lassen. Den Strom will er den Wagen durch eine Mittelschiene zuführen. Seines Erachtens genügen drei Elektrizitätswerke je mit Maschinen von 10 bis 12 000 P. S. zur Versorgung des ganzen Netzes. Durch die Einführung des elektrischen Betriebes würde man an Bahnunterhaltungskosten bedeutend sparen, weil jede Füllung eines Dampfzylinders wie eine Explosion auf den Bahnoberbau zerstörend wirkt. Auf einer mit Steinen belegten Bahn mit 50 kg Schienen würde man mit Hülfe der Elektrizität leicht eine Geschwindigkeit von 160 km in der Stunde erzielen. Me. [1715]

* * *

De Beer's Diamant-Gesellschaft. Diese Gesellschaft, deren wir im *Prometheus* I, S. 359 ausführlich gedachten, veröffentlicht soeben einen bis zum 31. März 1891 reichenden Geschäftsbericht. Diesem entnehmen wir Folgendes: Die Gesellschaft förderte im Geschäftsjahr 1890—91 nicht weniger als 1978153 Ladungen (*loads*) diamanthaltige Erde und unterzog 2105182 Ladungen dem Waschungsprocess. Die Ausbeute an Diamanten betrug 2020515 Karats oder 404103 g, wofür die Gesellschaft 2974670 Pfund Sterling einlöste. Der durchschnittliche Karatpreis beträgt demnach 29,50 Mark (29½ Schilling). An Dividende wurden 20% des 240 Millionen Mark betragenden Actien Capitals vertheilt. Also ein sehr glänzendes Geschäft, obwohl der Preis der Diamanten infolge der allzu reichlichen Ausbeute und sonstiger Umstände etwas gesunken ist. (Engineering.) V. [1710]

* * *

Sandstrahlgebläse. *Engineering* berichtet über eine interessante Anwendung des Sandstrahlgebläses (vgl.

Prometheus II, S. 778). In New York wurde es neuerdings versuchsweise zur Reinigung der Marmorfaçade des Vereinigten Staaten-Aichungsamtes (*Assay building*) verwendet. Eine Pumpe drückte Luft durch biegsame Schläuche, welche bis in die obersten Lagen des Gerüsts reichten. Neben den Schlauchdüsen lagen auf dem Gerüste die erforderlichen Behälter mit feinem Sand. Dieser wurde gegen die Steine der Façade geschleudert, und zwar mit so grosser Gewalt, dass zehn Minuten zur Reinigung eines Geviertfusses genügten. Das Verfahren soll, den sonst üblichen Säuren gegenüber, manche Vortheile bieten. V. [1724]

* * *

Elektrischer Krahn. Dem *Elektrotechnischen Anzeiger* entnehmen wir die Nachricht, dass die Allgemeine Electricitätsgesellschaft den Krahn am Petersen-Quai zu Hamburg für den elektrischen Betrieb umgebaut hat. Dieser Krahn vermittelt den directen Verkehr zwischen Lagerschuppen einerseits, Schiff oder Eisenbahnwagen andererseits, und ruht auf einer Geleisbahn von ungefähr 30 m Länge. Die freie Höhe des Krahnes beträgt 5 m, die Spannweite aber 13 m. Die eigentliche Krahnwinde mit dem Ausleger von 11 m Länge dreht sich auf Rollen wagerecht um einen Zapfen, welche Bewegung von einem im Inneren des Krahnes angeordneten Elektromotor ausgeführt wird, der vorwärts und rückwärts laufen kann. Dessen Drehung wird durch Zahnräder auf den Ausleger in der Weise übertragen, dass dieser eine Drehgeschwindigkeit von 2 m in der Secunde besitzt. Die Heb- und Senkbewegung wird durch einen zweiten Elektromotor bewirkt und beträgt 1 m in der Secunde. Der Strom wird aus dem Electricitätswerk am Petersen-Quai bezogen. Ein Mann kann die Elektromotoren bequem bedienen. Bemerkenswerth ist die Ausnutzung der durch Ablaufen der Last gewonnenen Kraft, welche nur beim elektrischen Betrieb möglich ist. Beim Ablaufen der Last wirkt nämlich der Elektromotor als Dynamomaschine und erzeugt also seinerseits elektrischen Strom, was die Betriebsergebnisse günstig beeinflusst. A. [1791]

* * *

Portelectric-Bahn. Der *Railroad Gazette* zufolge hat sich in New York eine Gesellschaft gebildet, welche das im *Prometheus* I, S. 202 beschriebene Portelectric-system ausbeuten will. Sie beabsichtigt zunächst New York und die Schwesterstädte mit einem Netze solcher Bahnen zu versehen. Diese bestehen aus einer Laufschiene und einer Führungsschiene, die durch Drahtspulen oder Kupferringe zusammengehalten werden. Zwischen den Schienen bewegen sich Wagen in Folge der Anziehungskraft der Spulen, indem ein elektrischer Strom kurz vor dem Wagen durch die Spule geleitet wird. Es wird der Strom in dem Augenblicke wieder ausgeschaltet, wo der Wagen durch die Spule läuft, worauf die nächste Spule zu wirken beginnt, und so fort. Die Wagen erhalten eine Länge von 6 m und einen Durchmesser von 50 cm. Sie sollen 20 000 Briefe oder deren Aequivalent befördern können. Gelingt das Werk, so besitzt New York ein der Rohrpost und der sonst üblichen Beförderung der Briefe durch Pferde weit überlegenes Stadtpostwesen. A. [1789]

BÜCHERSCHAU.

Ludwig David und Charles Scolik. *Die Praxis der Momentphotographie auf dem Gebiete künstlerischer und wissenschaftlicher Thätigkeit.* Halle a. S. 1892. Verlag von Wilh. Knapp. Preis 16 Mark.

Das vorliegende Werk, welches selbständig erscheint, gleichzeitig aber auch einen dritten Band zu den früheren Publikationen der Verfasser bildet, kann als eine werthvolle Bereicherung der photographischen Fachliteratur begrüsst werden. Es werden in demselben alle Umstände behandelt, welche bei der Aufnahme von Momentphotographien zu berücksichtigen sind. In erster Linie handelt es sich hier besonders um die geeigneten Apparate, die denn auch einer sehr vollständigen, um nicht zu sagen erschöpfenden Aufzählung und Besprechung unterworfen werden. Die verschiedenen Systeme der Cameras werden geschildert, es folgt eine eingehende und durch sehr zahlreiche Abbildungen erläuterte Behandlung der Momentverschlüsse, und hieran schliesst sich wieder eine Schilderung der eigens für Momentaufnahmen gebauten sogenannten Detectivcameras. Neu und eigenartig ist der von den Verfassern gemachte Versuch, die sämtlichen Eigenschaften der ungemein vielen hier in Betracht kommenden Apparate tabellarisch zusammenzustellen. Zum Schlusse werden noch die Momentaufnahmen mit Hülfe von Magnesium-Blitzlicht, sowie die mikroskopischen Momentaufnahmen besprochen. Es ist uns nicht bekannt, dass ein anderes Werk eine so vollständige und umfassende Darstellung des vielseitigen, aber hochinteressanten Gegenstandes enthalte; das vorliegende Werk kann daher Allen, die sich mit Momentaufnahmen zu beschäftigen beabsichtigen, zum gründlichen Studium bestens empfohlen werden, um so mehr, da es auch in einer grossen Anzahl von Abbildungen, die theils in Zinkhochätzung, theils in Lichtdruck, theils auch in Photogravüre ausgeführt sind, dem Leser nachahmenswerthe Beispiele vor Augen führt. Allerdings können wir sagen, dass diese Beispiele nicht alle in gleichem Maasse nachahmenswerth sind; während einzelne der vorgeführten Bilder zu den vollkommensten Erzeugnissen ihrer Art gehören, müssen wiederum andere als mittelmässig bezeichnet werden. Der angehende Momentphotograph wird dann desto rascher die Freude erleben, einige seiner Vorbilder übertroffen zu haben. — Zum Schluss wollen wir noch bemerken, dass wir der von den Verfassern wiederholt vertretenen Ansicht, dass der vollkommenste Momentverschluss der vor der Platte niedergehende Schlitz sei, nicht beipflichten können. Ein derartiger Verschluss bedingt die Erzeugung verschiedener Theile des Bildes zu verschiedener Zeit. Dadurch werden, z. B. bei Thieraufnahmen, zeitlich von einander verschiedene Stellungen in einem Bilde vereinigt, was um so gefährlicher ist, da wir kein Mittel haben, die Richtigkeit eines Momentbildes zu controliren. Es ist unsere feste Ueberzeugung, dass die zum Theil abenteuerlichen Stellungen, welche auf Momentaufnahmen erscheinen und zu so vielen Erwägungen Veranlassung geben haben, theilweise nicht in der Wirklichkeit begründet, sondern durch den angedeuteten principiellen Fehler des angewandten Schlitzverschlusses hervorgebracht worden sind. Es ist uns bekannt, dass ein anderer wirklich guter Momentverschluss für Aufnahmen von höchster Schnelligkeit noch nicht existirt, immerhin ist das kein Grund, einen mit einem principiellen Fehler behafteten Apparat als ein Ideal hinzustellen. [1770]