



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 651.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 27. 1902.

Drahtlose Telegraphie System Professor Braun und Siemens & Halske.

VON ARTHUR WILKE.

Mit zweiundzwanzig Abbildungen.

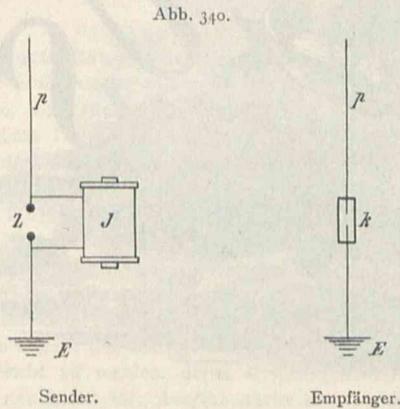
In den „Grundlagen der drahtlosen Telegraphie“, welche in den Nummern 636, 637, 641 und 644 dieser Zeitschrift behandelt worden sind, haben wir dargelegt, dass ein Leiter, in welchem die elektrischen Schwingungen zu Stande kommen sollen, Capacität und Selbstinduction enthalten müsse. Bei der drahtlosen Telegraphie kann nun der Leiter, in welchem die Schwingungen erzeugt werden, unmittelbar als Sender benutzt werden. Wir können uns aber auch den anderen Fall denken, dass die Schwingungen in einem besonderen Leiter erzeugt und dem Sender zugeleitet werden. Der Unterschied zwischen diesen beiden Formen ist praktisch von grösster Bedeutung und das zweite Verfahren, das wir dem Strassburger Professor für Physik Ferdinand Braun verdanken, stellt gegen das erstere einen ganz wesentlichen Fortschritt in der Technik der drahtlosen Telegraphie dar.

Um dies erkennen zu lassen, wollen wir zunächst darstellen, wie Marconi und seine Nachfolger anfänglich verfahren. Sie hatten in den unten gezeichneten Luftdraht p (Abb. 340), der als Sender diente, eine Funkenstrecke Z ein-

geschaltet und die Pole des Inductors J zu beiden Seiten dieser Strecke angelegt. In gleich einfacher Weise ist der Empfänger gestaltet, in dem hier der Cohärer k zwischen Luft- und Erddraht eingeschaltet ist. Für den Betrag der Ladung kommt hierbei nur die Capacität des Luftdrahtes in Frage, die nicht sehr gross ist. Die bei der Schliessung durch den Funken entstehende Schwingung wird daher verhältnissmässig kleine Elektrizitätsmengen enthalten. Nun sendet aber der Luftdraht in den elektrischen Wellen Energie aus und für diese Ausstrahlung hat er die wirksamste Form. Die verhältnissmässig kleine Menge elektrischer Energie wird also rasch vermindert und die Folge davon ist, dass die Schwingungen schnell abklingen und absterben. Der Marconi-Sender ermöglicht also die Erzeugung von nur sehr kurzen Schwingungsfolgen. Wir können aber die Capacität des Luftdrahtes vergrössern, indem wir ihn mit der einen Belegung eines Condensators verbinden, dessen andere Belegung mit der Erde verbunden ist. Wir gelangen dann zu der Schaltung, wie sie durch unsere Abbildung 341 veranschaulicht wird, welche wir schon früher benutzt haben. Hier können wir nun den Condensator c so bemessen, dass die Schwingungszahl mit der Länge des Luftdrahtes in Einklang ist.

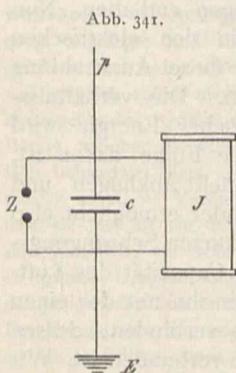
Damit sind wir aber zu etwas Neuem ge-

kommen. Wir lassen dies erkennen, indem wir den wesentlichen Theil der Anordnung mit stärkeren Strichen hervorheben (Abb. 342). Die Funkenstrecke Z , der Condensator c und ihre



Verbindungsleiter, welche ein gewisses Maass Selbstinduction haben sollen, bilden für sich einen Schwingungskreis, und zwar einen solchen von grosser Capacität, in welchem verhältnissmässig beträchtliche Elektricitätsmengen zum Schwingen kommen. Den Leitungsweg dieses Kreises können wir verhältnissmässig kurz machen, er wird also wenig Widerstand haben und seine Ausstrahlungsstrecke bleibt klein. In einem solchen Kreise wird demnach die Elektricität wegen der geringen Dämpfung lange Zeit schwingen, langdauernde Schwingungsfolgen erzeugen.

Wir verbinden nun den Luftdraht p mit der einen Belegung des Condensators und tragen dafür Sorge, dass seine Länge der Schwingungszahl entspricht, dass sie also ein Viertel der Wellenlänge ist, welche der Schwingungszahl zugehörte.*) Dann werden dem Drahte elektrische Schwingungen zugeführt, die sich auf ihm, da er in seiner Länge dafür

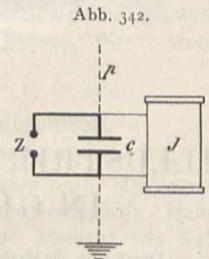


abgestimmt ist, zu einer stehenden Welle ausbilden werden. Er wird an seinem freien Ende einen Schwingungsbauch, an seinem anderen Ende einen mehr oder minder deutlich ausgebildeten Schwingungsknoten erhalten. Sollte er wirklich mit dem Condensatorkreis nicht vollkommen in Resonanz sein und in einer anderen Schwingungszahl schwingen wollen, so verschwindet diese Ein-

*) Das Product aus Wellenlänge und Schwingungszahl in der Zeiteinheit ist bekanntlich constant.

wirkung gegen die grosse des Condensatorkreises. Ein kleines Beispiel wird dies illustriren. Ein Centnergewicht ist an einer Stange befestigt und schwingt mit dieser als Pendel. Daneben hängt ein leichtes Holzpendel. Das erstere Pendel habe die Schwingungszeit von einer Secunde, das andere von $\frac{1}{3}$ Secunde. Wir verbinden beide Pendel durch eine elastische Schnur und nun wird das leichte Pendel im Rhythmus des langsamen schwingen; es wird dabei, wenn es nach seiner Schwingungszahl eine andere Lage einnehmen möchte, an der elastischen Schnur zerren, aber diese schwache Kraftäusserung kann nicht verhindern, dass das leichte mit dem schweren, langsamen Pendel überein gehen muss.

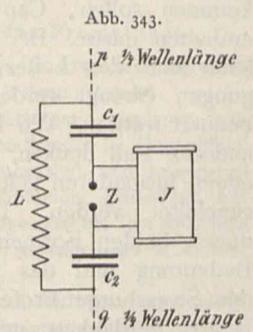
Die Bedeutung dieser Verbindung eines übermächtigen Schwingungskreises von grosser Capacität mit einem als Sender dienenden unterthänigen Schwingungsleiter hatte Braun erkannt und damit einen wichtigen Fortschritt geschaffen. Es



sind damit folgende Vortheile gewonnen: Der Condensatorkreis kann auf das genaueste für jede beliebige Schwingungsdauer abgestimmt werden; er erzeugt also nur Schwingungen von nur einer bestimmten Schwingungszahl (reine Wellen). Bei seiner verhältnissmässig grossen Capacität enthält er grosse Elektricitätsmengen und, da er selbst nicht ausstrahlt, ausserdem einen nur geringen Leitungswiderstand hat, so schwingt die Elektricität in ihm eine verhältnissmässig lange Zeit. Der starke Condensatorkreis zwingt den schwachen Senderkreis ihm in seinen Schwingungszuständen zu folgen. Der letztere erhält also, vorausgesetzt, dass seine Länge richtig bemessen ist, reine Wellen, er erhält von ihm einen lange dauernden Nachschub für die ausgesendeten Energiebeträge, so dass auch er, der Sender, lange schwingt, und da auch der Condensatorkreis seine Wellenstärke lange beibehält, wird auch der Sender für eine längere Dauer intensive Wellen aussenden können.

Auf der Anwendung reiner, andauernder und intensiver Wellen beruht aber die Wirksamkeit

einer drahtlosen Telegraphenanlage und ihre Uebertragungsweite. Braun hat also das technische Problem an der richtigen Stelle erfasst und dadurch die Technik der drahtlosen Telegraphie um ein gutes Stück weiter gebracht.



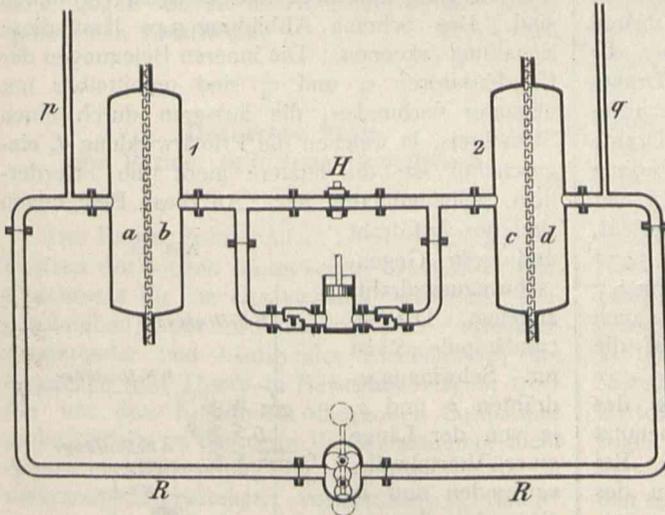
Der einfache Condensatorkreis, wie wir ihn in Abbildung 342 gezeichnet haben, wurde nunmehr durch einen doppelten ersetzt, den wir in Abbildung 343 darstellen.

Es sind c_1 und c_2 zwei Condensatoren oder, da Braun diese Form benutzt, zwei Leydener Flaschen. Die inneren Belegungen beider sind durch eine Funkenstrecke und je mit den Polen eines Inductors I verbunden. Die äusseren Belegungen sind durch einen metallischen Schliessungsbogen L , der Selbstinduction hat, unter einander in Verbindung. Ladet nun der Inductor die inneren Belegungen, so werden auch durch Influenz die äusseren geladen. Entladen sich die inneren Belegungen beim Funken durch die Funkenstrecke, so entladen sich auch die äusseren gegen einander und in diesem, die letzteren Belegungen verbindenden Leitungswege werden die oscillirenden Entladungen auftreten, denen selbstverständlich auch Schwingungen in der Verbindung zwischen den inneren Belegungen entsprechen.

Vielleicht interessirt es den Leser, wenn wir das hydraulische Analogon dieser Anordnung hier veranschaulichen, wobei wir an die Abbildungen 152 und 153 unseres Aufsatzes über die Grundlagen der drahtlosen Telegraphie in Nr. 636 des *Prometheus* und die dort gegebene elementare Darstellung erinnern.

Zwei flache Metallkästen a und b (Abb. 344) sind mit ihren flanschartigen Rändern gegen einander gesetzt, werden jedoch durch eine starke

Abb. 344.

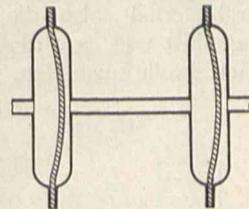


Gummimembran, welche zwischen den Flanschen eingeklemmt ist, von einander getrennt. Ein zweiter Satz solcher Kästen (c und d) ist in gleicher Weise hergerichtet. Es ist nun b und c durch ein Rohr mit Hahnverschluss verbunden und a und d durch ein anderes Rohr, in welches der Rotationsmotor mit den Schwungkugeln aus unserem früheren Aufsatz (Abb. 153) ein-

geschaltet ist. Ausserdem steht c mit dem Druckrohr einer Druckpumpe, b mit dem Saugrohr in Verbindung. Wir schliessen nun den Hahn H zwischen b und c und lassen unsere Pumpe arbeiten. Es wird also Wasser in c hineingepresst, aus b herausgesaugt. Die Membran im Kasten 2 baucht sich nach d hin aus (vergleiche Abb. 345), drückt das dort befindliche Wasser nach a und dadurch wird die Membran in Kasten 1 nach b hin durchgebogen. Oeffnen wir nun den Hahn, so gehen die Membrane in ihre Anfangslage zurück und durch das Rohr R strömt Wasser von a nach d . Hierbei kommt der Rotationsmotor ins Spiel und es entstehen Schwingungen, welche das Wasser einerseits zwischen a und d , andererseits zwischen c und b hin- und herführen.

Würden wir an den Kasten a ein dünnes, senkrecht nach oben geführtes Rohr p und eben ein solches q an d ansetzen, welche beide bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser gefüllt sind, so würden sich die bei den Bewegungen der Membrane

Abb. 345.



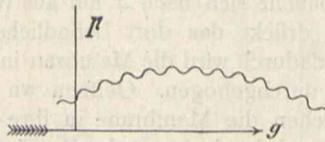
in a und d geltend machenden Ueber- und Unterdrucke den Wassersäulen in den Röhren mittheilen. Das Niveau in jeder Röhre wird sich schwingend auf und ab bewegen und zwar im Tacte der Schwingungen in a und d ; es würden aber die jeweiligen Bewegungsrichtungen in beiden Röhren entgegengesetzt sein. Die Eigenschwingungszahl dieser Röhren wird vielleicht, wahrscheinlich sogar nicht mit der Periodicität (Schwingungszahl) des „Membrankreises“ übereinstimmen und die Röhren werden bestrebt sein, in ihrer eigenen Art zu schwingen. Aber der übermächtige Membrankreis zwingt sie, seinen Schwingungen zu folgen. Die Rohrschwingungszahl kommt vielleicht hierbei darin zur Geltung, dass die schwachen Rohrschwingungen sich über die Membrankreis-Schwingungen legen und dadurch ein zitterndes Auf- und Absteigen der Wassersäulen veranlassen, was wir dadurch veranschaulichen können, dass wir (Abb. 346) den Strich p auf Grundlinie g gleich-

mässig in der Richtung des Pfeiles führen und seinen Schnittpunkt mit der gekräuselten Wellenlinie als jeweiligen Niveaupunkt setzen. Offenbar werden die aufgelegten kleinen Eigenschwingungen an dem Grundcharakter der Schwingung, wie sie dem Rohr vom Membrankreis aufgezwungen werden, nichts ändern.

Wenn wir diese hydraulische Anordnung in

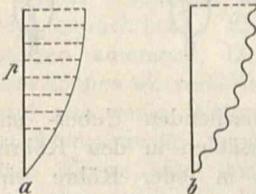
das Elektrische übertragen, so erhalten wir die Braunsche Verbindung des offenen und geschlossenen Schwingungskreises und zwar in der Form, welche er die directe Schaltung nennt.

Abb. 346.



Die äusseren Belegungen der beiden Leydener Flaschen des Braunschen Doppelcondensatorkreises sind je mit einem Draht von der Länge einer Viertelwelle, wie sie der festgesetzten Schwingungszahl entspricht, verbunden. Jeder Draht erhält also die schwingenden Ladungen zugeführt und es wird sich auf ihm eine stehende Viertelwelle ausbilden, welche ihren Knotenpunkt an dem mit der Be-

Abb. 347.

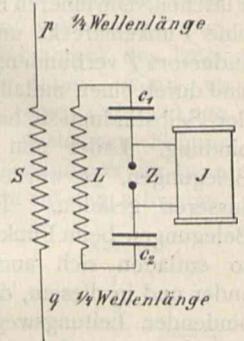


legung verbundenen Ende, ihren Bauch am freien Ende hat. Die Eigenschwingung des Drahtes, wie sie durch seine Capacität und Selbstinduction bestimmt ist, kann gegen die übermächtige Einwirkung des Flaschenkreises nicht zur Geltung kommen. Sie wird das soeben im hydraulischen Beispiel geschilderte Vibriren in der Schwingung erzeugen, so dass die jeweilige Vertheilung der Ladung auf dem Drahte nicht mathematisch genau einer einfachen Schwingung (wie in Abb. 347 a, wo die zum Drahte senkrecht stehenden Linien den Werth der Ladung an dem betreffenden Drahtpunkte zur Zeit der grössten Ausschwingung bedeuten) entspricht, sondern sich etwa in der Form Abbildung 347 b darstellt. Diese kleinen Nebenschwingungen klingen rasch ab und sind darum, wie auch wegen ihrer Kleinheit, ohne Einfluss auf die ausgesendeten Schwingungen.

Neben der unmittelbaren Verbindung des Flaschenkreises mit dem Senderkreise benutzt Braun auch eine inductive Uebertragung. Bei dieser ist der äussere Schliessungsbogen des Flaschenkreises (der Verbindung der Aussenbelegung der Leydener Flaschen) als primäre Windung L einer Inductionsspule ausgebildet, während der mittlere Theil des Senderkreises die secundäre Windung S bildet. Abbildung 348 wird diese Anordnung sofort erkennen lassen. Die an diese letztere Spule gesetzten Drähte erhalten die Länge einer Viertelwelle und werden nun in gleicher Weise beeinflusst, wie wir es bei der unmittelbaren Schaltung gesehen haben.

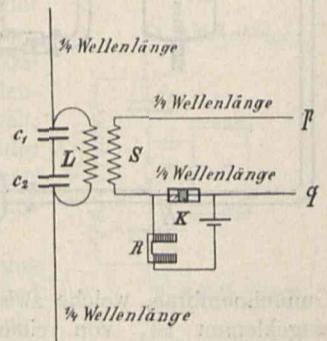
Die Verbindung des offenen und geschlossenen Schwingungskreises ergibt noch einen weiteren Vortheil; sie lässt nämlich die Erdverbindung ganz in Fortfall bringen. Denn die schwingende Elektricität kann in dem isolirten Leiter von der Länge einer halben Welle als stehende Welle ausschlagen; das eben ist der Vorzug der reinen Schwingung. Dieser Vorzug macht sich in doppelter Weise geltend. Erstens wird die drahtlose Telegraphie nicht erschwert oder verhindert, wenn die Erde, wie z. B. im Gebirge, ungeeignet ist; mit dem Braunschen System kann man sogar von einem frei schwebenden Luftballon Wellen aussenden. Zweitens kann die atmosphärische Elektricität, da ihr der Ausgleich zur Erde versperrt ist, den Luftdraht beim Braunschen System nicht beeinflussen, es sei denn, dass die durch sie erzeugten elektrischen Wellen just die Schwingungszahl des Apparates haben; diese Unempfindlichkeit gegen atmosphärische Elektricität ergibt sich aus den nächsten Zeilen.

Abb. 348.



Der Empfänger im Braunschen System ist in ähnlicher Weise wie der Sender angeordnet, nur dass hier die Luftdrähte bei der inductiven Uebertragung mit dem Flaschenkreis verbunden sind. Das Schema Abbildung 349 lässt diese Schaltung erkennen. Die inneren Belegungen der Condensatoren c_1 und c_2 sind unmittelbar mit einander verbunden, die äusseren durch einen Stromkreis, in welchen die Primärwicklung L eingeschaltet ist; die letztere giebt die erforderliche Selbstinduction her. An diese Belegungen sind der Luftdraht und sein Gegenschwingungsdraht angelegt. Die Secundärspule S ist mit Schwingungsdrähten p und q , je von der Länge einer Viertelwelle, verbunden und in einen derselben ist der Cohärer K eingeschaltet.

Abb. 349.



Der Luftdraht nimmt die ankommenden Wellen auf. Da er und sein Gegenschwingungsdraht auf die Schwingungszahl der Wellen abgestimmt ist, wird er von den Wellen kräftig zum Schwingen gebracht, führt aber die aufgenommene Energie sofort an den Condensator-

kreis ab, wird also nicht gesättigt und bleibt für die weitere Aufnahme von Wellenenergie bereit. Der Condensatorkreis, der selbstverständlich auch auf die Schwingungszahl abgestimmt ist und bei seiner Geräumigkeit viel Energie aufnehmen kann, geräth ins Schwingen und inducirt in *S* entsprechende Schwingungen, welche auch hier in den abgestimmten Schwingungsdrähten die Resonanz vorfinden. Dem Cohärer wird also eine längere Schwingungsfolge und ein verhältnissmässig grosses Maass Energie zugeführt; dies ist aber für ein gutes Ansprechen desselben von grösster Bedeutung.

Bei der ursprünglichen Marconischen Anordnung, in welcher einerseits die Resonanzbedingungen nicht vorhanden waren, andererseits die Capacität des Schwingungsleiters klein blieb, war die Aufnahmefähigkeit des Empfängers klein, und von der aufgenommenen Energie wurde ein erheblicher Theil durch die bedingten unreinen Schwingungen als elektrische Schwingungen vernichtet, das heisst in Wärme umgewandelt, kam also der Erregung des Cohärers nicht zu gute.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so erhalten wir als Ergebniss der Braunschen Anordnung: Sie ermöglicht die Aussendung reiner, starker und andauernder Schwingungen, sie ermöglicht die Aufnahme beträchtlicher Energiemengen im Empfänger und führt den überwiegenden Theil derselben dem Cohärer zu. Sie macht ferner die drahtlose Telegraphie von jeder Erdverbindung unabhängig und schützt dieselbe gegen die störenden Einflüsse der atmosphärischen Electricität. (Schluss folgt.)

Der erste Preis der Pariser Spielzeug-Concurrenz.

Mit einer Abbildung.

Der Pariser Polizeipräsident Lépine hatte für die Festzeit der letzten Jahreswende bekanntlich eine Concurrenz für die sinnreichsten Spielzeuge ausgeschrieben; aber trotz der hübschen Automaten spazierender und hantirender Blechfiguren, die Menschen und Thiere in Bewegung zeigen, trotz der um den Eiffelthurm fliegenden Luftballons und Gondeln ist der erste Preis einstimmig nicht einem einzelnen Spielzeug, sondern einem in mehreren Anwendungen vorhandenen „Princip“ zugesprochen worden, welches dem Ingenieur Henri Chasles seinen Ursprung verdankt. Es handelt sich um die Fortbewegung eines Ringes von der Gestalt eines abgestutzten Kegelmantels, die auf einer schwingenden Saite stets nach der Richtung seines kleineren Durchmessers erfolgt, auch wenn der Ring, den Gesetzen der Schwere entgegen, dabei in die Höhe steigen muss.

Die einfachste Anwendungsform dieses Principis ist das als „französisch-türkische Frage“ be-

zeichnete Spielzeug, welches jetzt, da es nur 10 Centimes kostet, in den Händen der meisten Pariser Kinder ist. Frankreich und die Türkei werden darin durch zwei hölzerne Handgriffe repräsentirt, welche durch einen Kautschukstrang von ungefähr 10 cm Länge verbunden sind (Abb. 350). Der auf diesem Strang befindliche konische Ring, welcher die lange verweigte Entschädigung darstellt, die Frankreich von der Hohen Pforte beanspruchte, wendet seinen kleinen Durchmesser gegen die französische Seite, und damit ist gegeben, dass der Goldschatz nach Frankreich wandern muss, wenn der Strang zwischen beiden Ländern straff angezogen und mit dem kleinen Finger in eine Folge von Schwingungen versetzt wird. Je nach der Geschicklichkeit des Spielers rückt der Ring allmählich oder in schnellen Sprüngen nach der französischen Grenze empor. Kein Saitenspiel kann dem Sultan seinen Schatz zurückgeben, man muss vielmehr die Saite durch strafferes Anziehen so verdünnen, dass der Ring nach Constantinopel herabfällt.

Aber mit diesem Spiel sind die Anwendungen des laufenden Ringes nicht erschöpft; sie erschienen gleichzeitig in Formen, die unterhaltender sind und zu Zweien oder von mehreren Personen gespielt werden können. Die eine Anwendungsform erinnert an das unter dem Namen: „Gelber Zwerg“ bekannte Spielzeug und besteht aus einer flachen Cartonschachtel, über welche zehn elastische Saiten gespannt sind, die abwechselnd gelbe und schwarze konische Ringe tragen. Wie beim Brett- und Schachspiel hat jeder Spieler seine Farbe, und wer von ihnen seine fünf Ringe durch Anschlagen der Saiten mit einem kleinen Schlägel zuerst an das andere Ende zu treiben versteht, hat das Spiel gewonnen. Bei dem Spiele der kletternden Ringe sind die letzteren auf Saiten geschoben, die über einen hüsch verzierten, an der Wand hängenden Carton gezogen sind, wobei deren untere Griffe frei herabhängen. Die Ringe sind numerirt, und wer den seinigen zuerst nach oben spielt, hat gewonnen.

Ein viertes Spiel, „Die Eroberung des Sternes“, soll den Ballköniginnen die Entscheidung bei einer vielseitigen Bewerbung um den ersten Walzer oder den Contretanz erleichtern. Um eine Trommel sind zahlreiche Saiten mit Ringen gespannt, und derjenige von den Bewerbern, der bei gleichem Beginn seinen Ring zuerst emporgetrieben hat, würde den Preis davon tragen. Es lässt sich erwarten, dass das letztere Spiel, welches die betreffende Dame nöthigen würde, ihre Hand

Abb. 350.



Das Spielzeug:
„Die französische-türkische Frage“.

nicht dem von ihr Meistbegünstigten, sondern dem besten Spieler zum Tanz zu reichen, in den Ballsälen keinen besonderen Beifall finden wird, denn natürlich macht auch bei diesem Spiel Geschick und Uebung den Meister und es handelt sich dabei keineswegs um ein reines Glücksspiel. Hoffentlich wird das preisgekrönte „Princip“ auch ernsthaftere Anwendungen finden. E. K. [8:160]

Ueber photographische Weitwinkel.

Von A. MIETHE.
Mit zehn Abbildungen.

Wer einmal aus der Ebene mit der Eisenbahn sich dem Gebirge genähert hat, der wird eine Beobachtung gemacht haben, die wir für unsere späteren Betrachtungen brauchen werden. Wenn aus dem Dunst des Horizonts das ferne Gebirge auftaucht, so erscheint dasselbe als eine einzige gezackte Linie, und die höchsten Zacken entsprechen auch im allgemeinen den wirklich höchsten Erhebungen des Gebirges, vorausgesetzt, dass dasselbe etwa ein Kettengebirge und nicht ein sich weit in der Sehrichtung erstreckendes Gebirgsmassiv ist. In dem Maasse, wie wir uns der Bergkette nähern, wächst dieselbe über den Horizont hinaus, das Profil wird höher und höher, die einzelnen Bergspitzen treten deutlicher hervor; aber zugleich beobachten wir, dass die ursprüngliche Contour des Gebirges sich ändert. Es wachsen gewissermaassen vor den zuerst beobachteten fernen Bergen niedrigere, nähere Rücken empor, die fortdauernd an Höhe gewinnen, bis sie schliesslich, wenn wir uns dem Fusse derselben mehr und mehr nähern, die Hauptkette des Gebirges vollkommen verdecken. Während wir aus der Ferne ein richtiges Bild

von der Höhenvertheilung des Gebirgszuges hatten, verlieren wir dasselbe in der Nähe. Der Grund dieses Emporwachsens der Vorberge über den Hauptkamm ist ja ohne weiteres klar. Solange die Entfernung des Gebirges vom Beschauer gross ist, solange ist die Entfernung der Berge unter einander in der Richtung der Gesichtslinie im Verhältniss zu diesem Abstand klein. Wir können ohne grossen Fehler die Berge alle als gleich weit vom Beschauer entfernt ansehen, und

deswegen erscheinen sie im richtigen gegenseitigen Höhenverhältniss. Nähern wir uns aber so weit, dass die gegenseitige Entfernung der Berge im Verhältniss zu unserer Entfernung von der gesammten Bergmasse gross wird, dann wirken auf das Bild die Entfernungsunterschiede der Berge schon erheblicher ein. Die benachbarten Berge, auch wenn sie niedriger sind, wachsen über die entfernteren hinaus.

Ganz die gleiche Erfahrung können wir bei vielen anderen Gelegenheiten machen. Wir gehen auf der Strasse auf einen Laternenpfahl zu. In einer gewissen Entfernung sehen wir seine Spitze in gleicher Höhe mit dem First eines entfernten Hauses.

Sobald wir uns nähern, wächst die Laterne unverhältnissmässig an, das Haus behält seine Grösse nahezu bei, und bald ist die Höhe des Laternenschafes doppelt oder dreimal so gross wie die des fernen Hauses. Dies sind leicht begreifliche Thatsachen.

Derartige Beobachtungen sind uns übrigens so in Fleisch und Blut übergegangen, dass wir auf sie gar nicht mehr achten, nur unter gewissen Umständen treten sie uns lebhaft ins Bewusstsein, nämlich dann, wenn wir uns über den Standpunkt, auf dem wir uns befinden, nicht

Abb. 351.



Aufnahme mit einem gewöhnlichen photographischen Objectiv aus grösserer Entfernung.

vollkommen im klaren sind, oder wenn die Entfernung der Gegenstände durch irgend welche Umstände falsch eingeschätzt wird. Ein bekanntes Beispiel dieser Täuschung ist der Nebel. Im Nebel erscheinen die Gegenstände ausserordentlich gross, weil ihre Entfernung in Folge der dunstigen Luft überschätzt wird, während bei klarem Wetter andererseits ferne Gegenstände unheimlich nah und klein erscheinen.

Wenn so der Standpunkt des Beobachters über die gegenseitigen Grössenverhältnisse der im Raum vertheilten Objecte entscheidet, so kann das Raumbild nur dann ein richtiges sein, wenn der Standpunkt des Beobachters bekannt ist. Dies gilt besonders bei photographischen Aufnahmen. Eine Photographie muss, soll sie den Eindruck der Wirklichkeit geben, möglichst über den Standpunkt bei der Aufnahme keine Zweifel lassen. Täuschen wir uns beim Betrachten einer Photographie über den Standpunkt, so hört das Bild auf, eine richtige Vorstellung der Raum- und Grössenverhältnisse zu geben. Ein gutes Beispiel für diese Thatsache geben die beiden Abbildungen 351 und 352. Wir sehen auf ihnen zwei Photographien genau derselben Localität, eines Marktplatzes, in dessen Mitte sich eine Statue befindet. Unsere Abbildung 351 ist von einem Standpunkte aus aufgenommen, der weit von dem Standbilde entfernt war, etwa von der Stelle, an die wir uns zwecks Betrachtung des Gesamtbildes des Marktplatzes hinbegeben würden. Abbildung 352 dagegen ist von einer anderen Stelle aus aufgenommen, und zwar dem Denkmal wesentlich näher. In Abbildung 351 wurde ein Objectiv benutzt, welches eine lange Brennweite hatte und daher in einem grossen Abstand das

Denkmal in einer bestimmten Grösse wiedergab, in der Abbildung 352 wurde ein Objectiv mit kurzer Brennweite verwendet, wodurch zur Wiedergabe des Standbildes in der gewünschten Grösse ein viel kürzerer Abstand gewählt werden musste. Beide Abbildungen sind vollkommen centralperspectivisch richtig, beide können auch ein richtiges Bild des Marktplatzes geben, vorausgesetzt, dass wir uns beim Betrachten bewusst sind, dass in einem Fall der Standpunkt

Abb 352.



Aufnahme mit einem Weitwinkel aus unmittelbarer Nähe.

ein vollkommen anderer wie im anderen war. Sind wir uns aber dessen nicht bewusst, so erscheint uns der Marktplatz auf der Abbildung 351 viel weniger gross als auf der Abbildung 352.

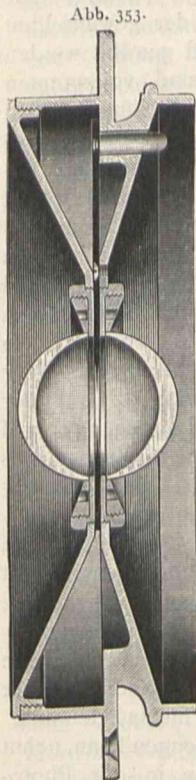
Objective, bei welchen man mit kurzer Brennweite aus geringen Distanzen räumliche Bilder von grosser Winkelausdehnung erzeugen kann, nennt man in der Photographie Weitwinkel, und man benutzt sie hauptsächlich überall da, wo sehr hohe und breite Objecte aus grosser Nähe aufgenommen werden müssen, oder der zur Verfügung stehende Raum sehr klein ist.

Bei der Benutzung dieser Instrumente ist nun naturgemäss eine gewisse Vorsicht geboten. Sind die abgebildeten Gegen-

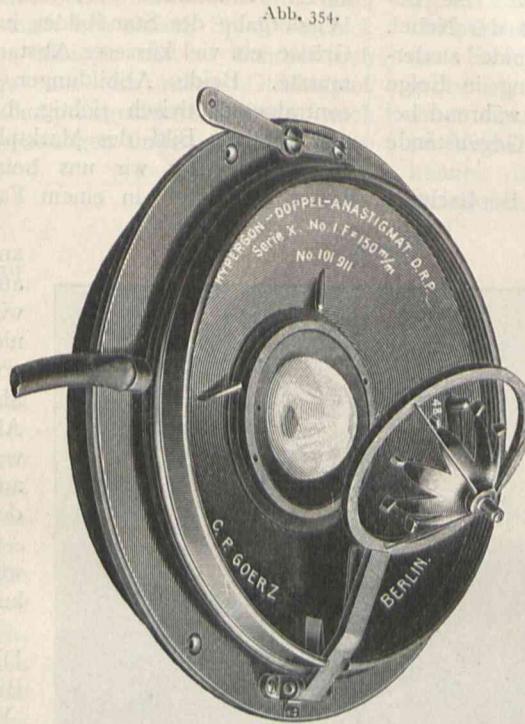
stände nahezu eben, besitzen keine allzu weit vorspringenden Ecken, und befindet sich im Bilde kein unmittelbarer Vordergrund, so wird eine derartige Weitwinkelaufnahme sich unter Umständen in Nichts von einer gewöhnlichen photographischen Aufnahme zu unterscheiden brauchen. Ist aber das Gegenheil der Fall, dann treten bei der verhältnissmässig grossen Annäherung an das Object und der damit im Bilde zum Ausdruck kommenden Verschiedenheit der Entfernung der einzelnen Objecttheile merkwürdige perspectivische Anomalien auf, die häufig fälschlich dem Objectiv

in die Schuhe geschoben werden und unter dem Namen Weitwinkelverzeichnungen von den

stande und bei kurzer Brennweite sehr ausgedehnte Objecte auf einem grossen Plattenformat darstellen kann, sind in der Photographie nichts Neues. Die ältesten derselben sind die sogenannten Kugelobjective, die einen Bildwinkel von 80—90 Grad gaben. Ein wichtiges Instrument dieser Art ist auch das Pantoskop, dessen nutzbarer Bildwinkel noch wesentlich grösser ist, und das bis in die neueste Zeit hinein trotz seiner erheblichen Fehler in der Photographie vielfach Verwendung gefunden hat. Um zu ermessen, ein wie grosses Bildfeld ein solches Instrument umfasst, mag daran erinnert werden, dass unsere modernen Handfernrohre bester Construction bei 10maliger Vergrösserung höchstens einen objectseitigen Bildwinkel von 4 Grad umfassen. — Erst in der allerneuesten Zeit ist das Pantoskop erheblich übertroffen worden, und zwar durch eine sehr interessante Objectivconstruction der Firma C. P. Goerz, durch das sogenannte Hypergon-Doppel-Anastigmat. So wenig dieses Instrument auch für die meisten photographischen Aufnahmen zweckmässige Verwendung findet, so ist demselben doch die Lösung



Hypergon-Doppel-Anastigmat (Querschnitt).



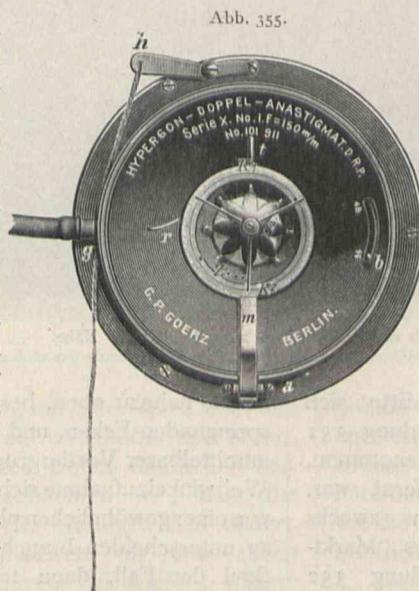
Hypergon-Doppel-Anastigmat, perspectivische Ansicht mit halb aufgeklappter Sternblende.

Praktikern gefürchtet werden, während in Wirklichkeit nur der Standpunkt, den wir uns selbst gewählt haben oder wählen mussten, diese Anomalien bewirkt und damit an der thatsächlichen Unrichtigkeit des Bildes in perspectivischer Hinsicht die Schuld trägt.

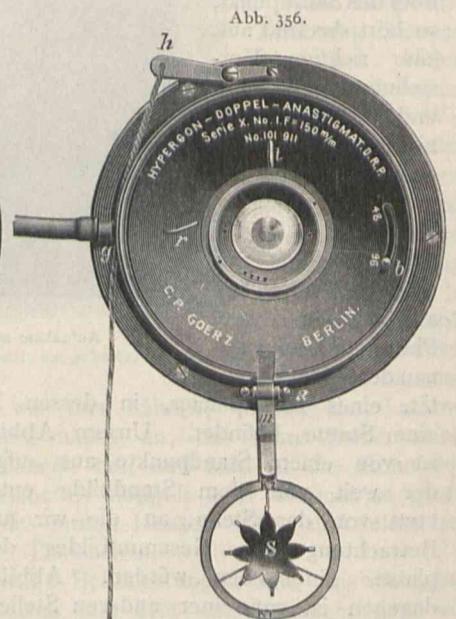
Dass neben diesen rein perspectivischen Fehlern die sehr weitwinkligen Aufnahmen körperlicher Objecte mit gewissen anderen Fehlern behaftet sind, die unter Umständen sehr störend merkbar werden können, und die in einer Formenveränderung der dargestellten körperlichen Objecte sich zeigen, mag hier übergangen werden. (Unterschied zwischen „subjectiver“ und „centraler“ Perspective.)

Photographische Weitwinkel, d. h. Instrumente, mit denen man bei verhältnissmässig kurzem Ab-

gewisser Specialaufgaben möglich, die vielfach bis dahin unausführbar waren. Das Objectiv



Hypergon-Doppel-Anastigmat mit vorgeklappter und niedergeschlagener Sternblende.



umfasst einen Bildwinkel von 135 Grad, die Diagonale der grössten anwendbaren Platte ist

etwa 5 mal so lang als die Brennweite des Objectivs, so dass also mit einem Objectiv von 9 cm

Brennweite eine Platte 24:30 cm. Grösse ausgezeichnet werden kann.

Sehr eigenartig ist die Construction dieses Objectivs. Unsere Abbildung 353 zeigt einen Querschnitt durch dasselbe. Wie man sieht, besteht das Objectiv im Gegensatz zu den meisten anderen photographischen Objectiven

aus zwei einfachen, unverkitteten, fast vollkommen halbkugelförmigen Linsen, die zwischen sich gerade den Platz für die Blende gewähren. Die Fassung ist sehr gross

und flach gehalten, damit von dem nutzbaren Bildwinkel nichts abgeschnitten wird. Die Radien der beiden Linsen sind innen und aussen nahezu gleich (also nicht so ausgeführt, wie in der Abbildung gezeichnet), so dass die beiden halbkugelförmigen Gläser ihre Sammelwirkung wesentlich durch eine genau innegehaltene

Dicke erhalten. Selbstverständlich ist bei diesem Instrument weder die sphärische, noch die chromatische Correctur erreicht, doch hat dies keinerlei

Bedeutung, da die Oeffnung entsprechend klein ist, und daher diese Abweichungen praktisch beinahe unmerklich werden. Dagegen ist der Astigmatismus und die Bildfeldwölbung, von deren Vorhandensein oder Nichtvorhandensein die Schärfe eines ausgedehnten Bildfeldes wesentlich abhängt, vollständig corrigiert, so dass das Objectiv selbst mit der grösseren der beiden mitgegebenen Blenden das erstaunlich grosse Bild-

Abb. 357.



Aufnahme mit einem älteren Weitwinkel, etwa 100° Bildwinkel.

feld mit fast vollständiger Randschärfe auszeichnet.

Die bei allen photographischen Objectiven und natürlich

Abb. 358.



Aufnahme mit Goerz' Hypergon-Doppel-Anastigmat, 135° Bildwinkel.

bei Weitwinkeln besonders stark auftretende Abnahme des Lichts von der Mitte des Bildes gegen den Rand hin, hat schon beim Pantoskop die Anwendung von Vorrichtungen nothwendig gemacht, um das Licht, welches die Mitte der Platte trifft, im Verhältniss zu dem Licht am Rande abzuschwächen.

So entstanden die sogenannte Sternblende und die Compensatoren. Erstere Vorrichtung wird in einer äusserst geschickten Weise auch für das Hypergon-Doppel-

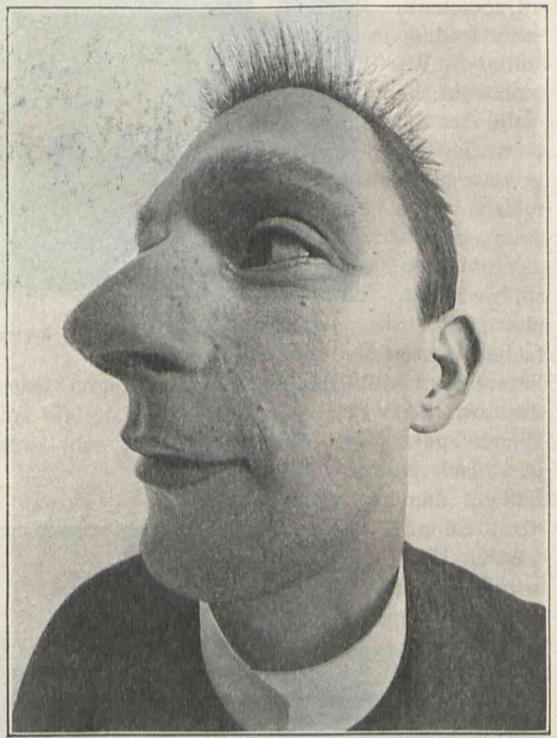
Anastigmat verwendet, und unsere perspectivische Ansicht Abbildung 354 giebt einen Begriff dieser merkwürdigen Einrichtung. Ueber die Vorderlinse kann mittels eines Hebels ein aus dünnem Messingblech hergestelltes Rädchen gedeckt werden; dessen Speichen von der Mitte zum Rande schmaler werden, so dass dasselbe, wenn es in Rotation versetzt wird, durch die Linse der Linse und damit auf die Mitte der Platte gar kein Licht gelangen lässt, während der Rand der Platte volles Licht erhält. Durch ein kleines Gebläse wird diese Blende nach der Art eines unterschlägigen Wasserrades in Rotation versetzt.

Abb. 359.

Portrait,
gewöhnliche Aufnahme.

eine solche Linse nicht für alle Zwecke verwendet werden kann, das geht am besten aus einem Scherzbilde hervor, welches unsere Abbildungen 359 und 360 darstellen. Man sieht hier, einander gegenübergestellt, die Aufnahme des gleichen Kopfes, einmal mit einem gewöhnlichen Objectiv und dann mit dem Hypergon-Doppel-Anastigmat. Beide Aufnahmen sind perspectivisch richtige Wiedergaben des Objects und trotzdem, wie man sieht, ausserordentlich verschieden. Jedenfalls ist auch die Aehnlichkeit der Abbildung 359 angenehmer als die von 360, und wenn uns letztere mit Recht wie eine scheussliche

Abb. 360.

Portrait mit Hypergon-Doppel-Anastigmat
aus unmittelbarer Nähe.

Bei der Aufnahme verfährt man nun so (Abb. 355 und 356), dass man zunächst bei vorgeschaltetem Sternrädchen die Exposition beginnt, und nachdem drei Viertel der nothwendigen Zeit verflossen sind, durch die Bethätigung des Hebel h die Sternblende S herunterklappt. Solange die Sternblende vor dem Objectiv sich befindet, wird durch das Handgebläse bei g mittels des feinen Röhrchens r tangential Luft gegen die Speichen der Blende geblasen.

Welch einen ausserordentlich grossen Winkel dieses Objectiv im Verhältniss zu den bis jetzt besten Weitwinkeln auszeichnet, ergibt sich aus den Abbildungen 357 und 358, die den Unterschied in der Wirkungsweise zweier derartiger Objective genügend kennzeichnen. Dass aber

Carricatur vorkommt, so ist dies deswegen der Fall, weil wir nicht gewohnt sind, einen Menschen aus etwa 11 cm Entfernung vom Jochbein aus zu betrachten. Würde ein genügend kurzsichtiger Mensch im Stande sein, aus dieser kurzen Entfernung mit ruhendem Auge den Kopf eines Mitmenschen zu betrachten, so würde auch unser Auge kein anderes Bild zu Stande bringen, und die Verzeichnung des Objectivs ist nicht die Folge perspectivischer Unrichtigkeiten, sondern die Folge des ganz abnormen Standpunktes. Die alten Photographen pflegten zu sagen, dass mit Rücksicht auf derartige mögliche Anomalien Weitwinkelobjective in den Giftkasten gehörten, ein Ausspruch, der für den verständigen Gebrauch dieser Instrumente jedenfalls richtig ist; aber die

Möglichkeit, in beschränkten Innenräumen und in sonstigen übermässig engen Localitäten photographische Aufnahmen mit grosser Winkel- ausdehnung zu machen, lässt auch diese neuesten photographischen Objective als eine willkommene Bereicherung der optischen Möglichkeiten in der Hand des verständigen Praktikers erscheinen.

[8201]

**Die grosse Panzerplatte
auf der Düssel-dorfer Ausstellung.**

Mit drei Abbildungen.

Die Düssel-dorfer Ausstellung, deren Eröffnung am 1. Mai dieses Jahres bevorsteht, wird zu diesem

werden Rheinlands und Westfalens nachgeholt werden.

Als Beispiel, was von den Eisenhüttenwerken den Besuchern der Ausstellung dargeboten wird, mag zunächst eine von der Kruppschen Gussstahlfabrik in Essen zur Ausstellung gelangende Nickelstahl-Panzerplatte erwähnt sein, welche bei 13,16 m Länge, 3,4 m Breite und 30 cm Dicke ein Gewicht von 106 t (106000 kg) hat. Diese Panzerplatte, die sich durch glatte Oberfläche und durch eine in jeder Beziehung exacte Bearbeitung auszeichnet, ist aus einem Stahlblock (Bramme) von 130 t Gewicht ausgewalzt worden, der bei 4,36 m Höhe, 3,78 m Breite, 1,02 m Dicke hatte. Die Abbildung 361 zeigt den in eiserner

Abb. 361.



Herausziehen des Gussblockes aus der Giessgrube.

Zeitpunkte voraussichtlich mehr als irgend eine der bisherigen Ausstellungen fertig sein. Wir wollen nicht unterlassen, diese Ausnahme hervorzuheben. Wir möchten jedoch die Aufmerksamkeit fernstehender Kreise noch besonders darauf hinlenken, dass diese Ausstellung Leistungen der Eisenindustrie in einem Gesamtbilde zeigen wird, wie es noch niemals irgendwo auf einer Ausstellung, Chicago und Paris nicht ausgenommen, gesehen worden ist. Die glänzende Pariser Ausstellung 1900 bot der deutschen Eisenindustrie kaum Gelegenheit, Beweise ihres Könnens zu liefern. Das wird auf der Düssel-dorfer Ausstellung von den Eisenhütten-

Form gegossenen Stahlblock in dem Augenblick, als er aus der Giessgrube gezogen wurde; in der Abbildung 362 ist das Auswalzen desselben veranschaulicht. Aus technischen Gründen wurde die Giesshitze des Blockes nicht zum Auswalzen desselben benutzt. Zu diesem Zweck wurde er vielmehr nach seinem Erkalten in einem Glühofen auf Weissgluth erhitzt, und, um dies ausführen zu können, auf einen fahrbaren Herd gelegt, der auf einem Schienengleis läuft und die Sohle des Glühofens bildet. Die Kanten der Platte sind mittels Kreissäge beschnitten worden. Durch diese Bearbeitung und das Auswalzen erlitt der Stahlblock einen Materialverlust

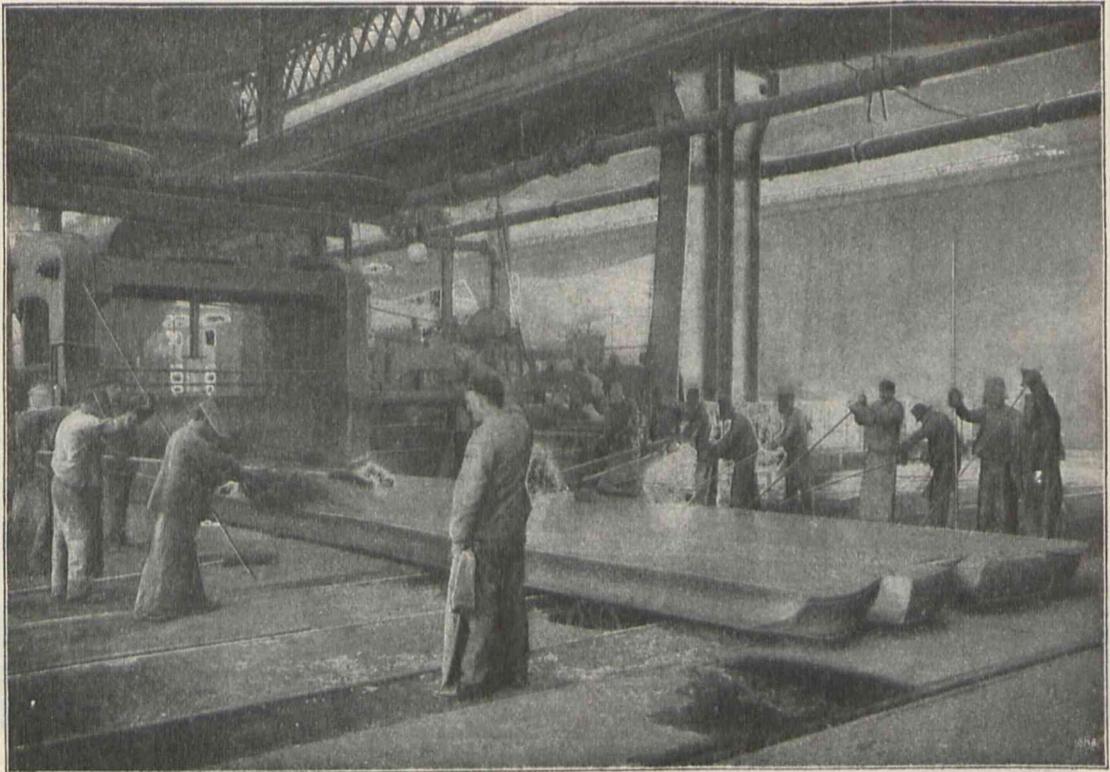
von 24 t. Zum Anheben und Niederlegen der Platte auf einen Eisenbahnwagen behufs ihrer Beförderung von Essen nach Düsseldorf dienten zwei elektrisch betriebene Laufkrane von je 75 t Tragfähigkeit. Der Eisenbahnwagen, siehe Abbildung 363, besteht aus einer Vereinigung von acht zweiachsigen Drehgestellen durch Plattformen und Träger, die zum zwangslosen Durchlaufen von Curven um Pivots drehbar sind. Auf diese Weise wird die Last mittels 16 Achsen oder 32 Rädern auf das Schienengleis übertragen und vertheilt. Es ist dies derselbe Wagen, den die Kruppsche Fabrik seiner Zeit zum Trans-

port dass besondere Vorrichtungen zum Aufrichten und Hinstellen der Platte auf das Steinfundament gebaut werden mussten, weil hier nicht die Hebekrane zur Verfügung stehen, mit Hilfe deren in der Werkstatt derartige Arbeiten sich verhältnissmässig leicht bewältigen lassen.

Diese grosse Panzerplatte kann allerdings, ihrer Uebergrosse wegen, zur Panzerung von Schiffen keine Verwendung finden; es sollte mit ihrer Herstellung nur gezeigt werden, zu welchen Leistungen die Kruppsche Panzerwerkstatt befähigt ist.

J. CASTNER. [8202]

Abb. 362.



Das Auswalzen der Panzerplatte.

port der von ihr für die Hafenbefestigung von Spezzia angefertigten Gussstahl-Kanonenrohre von 40 cm Kaliber baute und auf welchem auch das 42 cm-Kanonenrohr von 120 t Gewicht für die Ausstellung in Chicago nach Hamburg zur Verladung in einen Dampfer gebracht worden ist.

Die erwähnte Platte — die grösste, die je gewalzt worden ist — wird während der Ausstellung auf einer ihrer langen Kanten vor der „Krupphalle“ stehen, wo sie bereits liegt. Man ist gegenwärtig damit beschäftigt, ein tragfestes Steinfundament für dieselbe herzurichten. Aber es mag zur Andeutung der Schwierigkeiten, die man bei der Bewegung dieses Kolosses zu überwinden hat, erwähnt sein,

RUNDSCHAU.

Mit vier Abbildungen.

(Nachdruck verboten.)

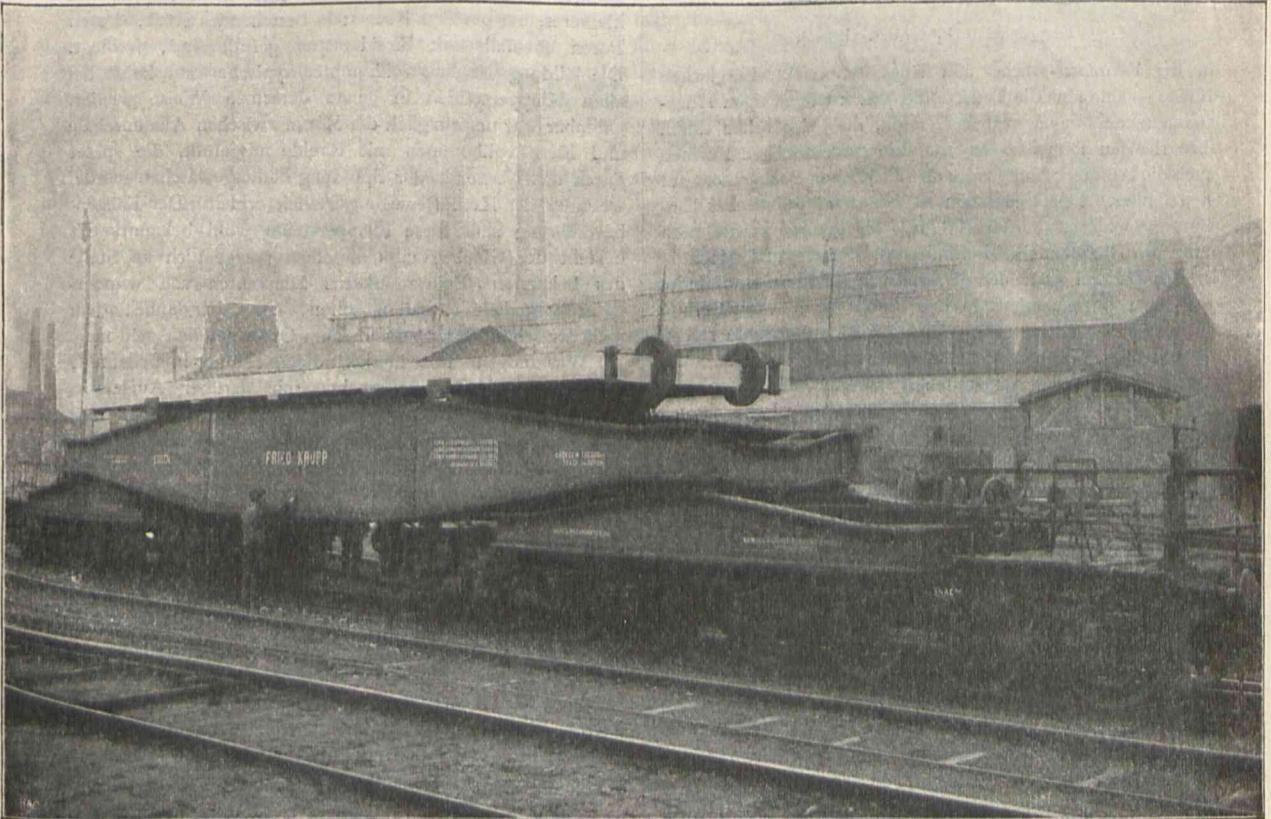
Für den Naturforscher giebt es keinen Unterschied zwischen Gross und Klein. Die Welt, welche uns das Fernrohr enthüllt hat, und die Welt der kleinsten Lebewesen, in welche wir mit dem Mikroskop eindringen, bietet das gleiche Interesse dar. Nicht das Auffallende, Gewaltige einer Erscheinung bedingt den Maassstab des Interesses, welches sie erweckt, es enthüllt sich vielmehr dem forschenden Auge auch in dem scheinbar Geringfügigen eine Fluth interessanter Beobachtungen.

Wir wandeln am Meeresstrande über den weissen Dünensand und über die einzelnen in ihm verstreut liegenden Rollsteine, welche die leichte Brandung hier und

da zu grösseren Massen zusammengespült hat und die in bunter Farbenpracht, vom Seewasser benetzt, im Sonnenschein schimmern. Dieser Sand und diese Steine sind ein ehrwürdiges Zeugniß der Gewalt des Wassers, ein lautkündender Beweis der Vergangenheit unseres Vaterlandes und bieten uns ein reiches Feld der Forschung und Beobachtung. Nehmen wir eine Handvoll des weissen Seesandes auf, so enthüllt sich uns schon unter einer Lupe dessen einfache chemische Beschaffenheit. Aus Quarzkörnern besteht er und stellt, wie wir wissen, das Endproduct jenes Processes dar, der in dem Moment zu wirken begann, als die in der Eiszeit von Skandinavien eingewanderten Findlingsblöcke dem Verwitterungsprocess

sand wenige Kilogramm eines Mineralgemisches ausgelesen, welches die neben dem Quarz schwerstverwitternden Bestandtheile der Urgesteine enthielt. Nehmen wir eine Probe dieses dunkel gefärbten Seesandes unter die Lupe oder besser unter das Polarisationsmikroskop, so finden wir hier eine recht bunte Gesellschaft, in der allerdings wiederum ein Mineral wesentlich vorherrscht; wie im weissen Sand der Quarz, so hier der Granat. Neben den Granaten aber finden wir ebenfalls massenhaft schwarze Körnchen mit deutlichem Metallglanz. Es sind Körner von Magnet Eisenstein, die wir leicht mit einem Stahlmagneten auslesen können, und die in vielen Graniten und Gneissen neben dem Granat einen grossen Theil der Be-

Abb. 363.



Beförderung der grossen Panzerplatte auf der Eisenbahn von Essen nach der Düsseldorfer Ausstellung.

unterlagen. Aus dem Granit, dem Gneiss und einer Reihe von anderen Gesteinen, die als wesentliche Bestandtheile Quarzkörner enthielten, witterten allmählich durch chemische und mechanische Gewalten die leichter zersetzlichen Bestandtheile heraus, und die übrigbleibenden Quarzkörner rollten sich schliesslich durch gegenseitige Reibung und Zertrümmerung zu dem ab, was wir heute als weissen Seesand kennen. So sehr aber auch die Menge der Quarzkörner im Seesand überwiegt, so giebt es doch auch andere interessante Gemengtheile desselben. Während wir am Ufer, welches von den Wellen geglättet ist, entlang wandern, sehen wir hier und da, dass die weisse Farbe des Sandes einer dunkleren, oft veilchenblauen oder röthlich-schwarzen, Platz macht. Hier hat der grosse Schlemmprocess, der sich fortdauernd unter der Wirkung von Wasser und Wind vollzieht, das schwerste Material zusammengeführt und aus Tausenden von Cubikmetern See-

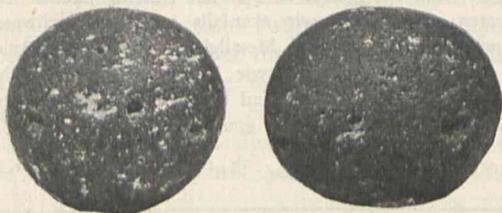
gleitmineralien ausmachen. Als seltenere Vorkommnisse treffen wir in diesem dunkel gefärbten Sand ferner braune und fleischfarbene Zirkone, stark glänzende Corunde von meist grauer metallischer Farbe und einige andere seltenere Mineralien. Sie alle waren einst den skandinavischen Graniten eingewachsen.

Aber auch zwischen den grösseren Gesteintrümmern, welche unsern Strand bedecken, können wir interessante Funde machen. Wir finden dort Steine aller geologischen Epochen, in erster Linie Urgesteine, meist durch Abrollen zu flachen, ellipsoidischen Formen verrundet, die letzten Reste oft gewiss gewaltiger Findlingsblöcke, die die Brandung aus Lehmablagerungen und Grundmoränen herausgewaschen hat. Neben diesen ältesten Zeugen der Vergangenheit unserer Erde fehlen jüngere Gebilde nicht, Kalksteine und Dolomit und eine ganze Reihe von Kiesel-Versteinerungen, besonders aus der Kreide; jedem

Besucher deutscher Ostseeküsten sind diese Gebilde zur Genüge bekannt, als deren häufigster Repräsentant der „Donnerkeil“ und der „Seeigel“ allgemein beliebt sind. Der Zahl nach am verbreitetsten unter diesen Rollsteinen — wenigstens an den mittleren deutschen Ostseeküsten, an den Rügensch und Moenschen Gewässern,

Abb. 364.

Abb. 365.



Klappersteine (3/4 der nat. Grösse).

in der Fehmarn-Bucht und längs der mecklenburgischen Küste — sind aber die Feuersteine, jene knollenartigen Hornsteinausscheidungen aus der Kreide, die gelegentlich durch ihre riesigen Dimensionen und ihre merkwürdigen Formen auch die Aufmerksamkeit des oberflächlichen Beobachters auf sich lenken. Der Feuerstein ist ein charakteristisches Einlagerungsmaterial in der Kreide. Er durchzieht die noch jetzt anstehenden Kreidewände von Rügen und Moen in breiten parallel laufenden Absonderungsbändern und findet sich ebenso massenhaft in den durch deren Verwitterung entstandenen Ablagerungen und am Meeresstrande selbst. Vielfach hat er als Versteinigungsmaterial gedient. Es bestehen die vorher genannten Belemniten, die Seeigel und viele andere Versteinigungen aus Feuerstein oder enthalten Feuersteinkerne.

So leicht diese Versteinigungen als solche auch von Laien erkannt werden, so eigentümlich ist ein anderes Feuersteinvorkommen dort an der Meeresküste, welches zwar immerhin selten, aber doch weit verbreitet ist. Zwischen den meist nierenförmigen, rundlichen oder länglichen Feuersteinen findet man gelegentlich, wenn auch, wie gesagt, nicht häufig, Bildungen, die dem geübten Auge sofort auffallen. Es sind vielfach vollkommen kugelförmige, manchmal aber auch etwas flach gedrückte ellipsoidische Körper aus einem grauschwarzen, dunklen, etwas porigen Feuerstein, die sich auf den ersten Blick dadurch auszeichnen, dass sie eine offenbar eigentümliche und nur bei diesen Bildungen vorkommende Absonderungsstruktur besitzen. Bei jeder dieser Kugeln, die durchschnittlich einen Durchmesser von 4—5 cm besitzen, kann man nämlich gewissermassen einen Aequator deutlich unterscheiden, dem parallel, wie die Breitenkreise auf der Erde, schwache Andeutungen einer plattigen Ablagerung der Hornsteinmasse auf der Kugel sich bemerkbar machen, die darauf hinweisen, dass die Kugel nicht etwa aus concentrischen Schalen oder sectorartigen Gebilden besteht, sondern aus meist allerdings sehr innig verwachsenen, oft aber auch deutlicheren, tellerförmigen Schichten zusammengesetzt ist. Ein äusserst charakteristisches Merkmal dieser Bildungen ist ferner das Vorhandensein kleiner Oeffnungen, die, meist in der Nähe des Aequators zu einer regelmässigen Zone geordnet, diese eigentümlichen Gebilde von den übrigen, nahezu rund geschliffenen Feuersteinen für den Geübten auf den ersten Blick unterscheiden. Das Auffallendste aber ist eine Thatsache, die allerdings nicht bei allen diesen Kugeln vorhanden ist, nämlich die, dass sie oft hohl sind, und in diesem Falle im Innern einen beweglichen kleineren Feuerstein enthalten. Diese sogenannten „Klappersteine“ werden von den Badegästen auf das eifrigste gesucht und

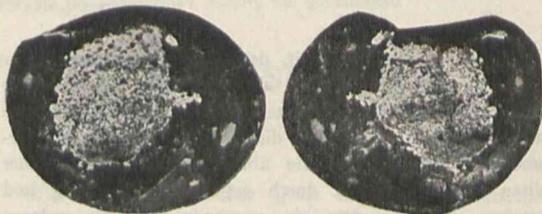
mögen sich hier und da in den Sammlungen verstreut wohl in grösserer Menge vorfinden.

„Sprechende Klappersteine“, d. h. solche, welche beim Schütteln ein lautes, deutliches Geräusch geben, sind, wie gesagt, nicht häufig. Sie zeichnen sich stets vor den anderen ähnlich gestalteten Feuersteinkugeln durch eine grosse Regelmässigkeit der äusseren Gestalt aus, sowie durch zahlreiche kleine, am Aequator vertheilte Oeffnungen, die gelegentlich auch durch eine etwas grössere Oeffnung ersetzt werden, und sind von nahezu übereinstimmender Grösse und dementsprechend etwa gleichmässigem Gewicht von etwa 90—100 g. Die Abbildungen 364 bis 367 geben einen Begriff dieses merkwürdigen Vorkommnisses. Wenn man einen solchen Klapperstein aufschlägt, so sieht man, dass die innere Höhlung eine narbige, mit Kreideresten ausgefüllte Oberfläche besitzt, und dass in derselben ein kleineres, aus porösem Feuerstein bestehendes Stück, dessen Poren ebenfalls mit Kreideresten gefüllt sind, freiliegt. Die Bildung ist eine vollkommen typische und kehrt bei allen Klappersteinen in genau derselben Weise wieder. Offenbar war ursprünglich der Raum zwischen Aussenschale und Kern vollkommen mit Kreide ausgefüllt, die später durch das Wasser in der Brandung herausgewaschen wurde, wodurch der Kern Bewegungsfreiheit erhielt. Der Küstenbevölkerung sind diese Klappersteine wohl bekannt. Es besteht der Glaube, dass dieselben gelegentlich an Stelle des bekannten Feuersteinkerns Diamanten von wunderbarer Schönheit enthalten sollen, ein Aberglaube, dem mancher schöne Klapperstein zum Opfer gefallen sein mag.

Was mögen diese merkwürdigen Bildungen bedeuten? Ich habe vergebens versucht, mir darüber Aufschluss zu verschaffen. Versteinigungen irgend welcher Art sind es offenbar nicht, sie zeigen keinerlei Structur wie sonst die Steinkerne. Der Feuerstein, welcher ihre Wände zusammensetzt, ist meist vollkommen dicht und enthält hier und da kleine Versteinigungen, wie sie auch sonst im Feuerstein vorkommen und meist korallenartige oder fadenförmige Gebilde darstellen. Um eine Zufallserscheinung kann es sich hier auch nicht handeln. Dazu ist die Bildung zu regelmässig und doch immerhin verhältnissmässig zu häufig. Wenn der Feuerstein concentrisch kugelig abgelagert wäre, könnte man sich vorstellen, dass es sich hier um Concretionen handelte, bei welchen der Abscheidungsprocess des Feuersteins gelegentlich unterbrochen, und auf diese Weise die zwischenlagerte Kreideschicht entstanden sei. Die eigentümliche

Abb. 366.

Abb. 367.



Structur aber, die die Aussenhülle dieses Gebildes vielfach deutlich zeigt, widerspricht dieser Anschauung.

Die grösste Aehnlichkeit haben die Klappersteine in ihrem ganzen Aeusseren und auch in gewissen charakteristischen Merkmalen mit den sogenannten Achatmaadeln. Letztere enthalten zwar sehr selten einen frei beweglichen inneren Kern, aber beiden Bildungen ist das Bildungsmaterial und sind auch gewisse charakteristische Merkmale gemeinsam. Bekanntlich erklärt man die Bildung der

Achatmandeln dadurch, dass ursprüngliche Hohlräume in trachytischen oder porphyrtigen Gesteinen bei der Verwitterung dieser letzteren und bei Gegenwart von heissen Springquellen sich von Zeit zu Zeit mit heissem Wasser füllten, welches, mit Kieselsäure übersättigt, nach Entleeren des Hohlraums eine dünne Schicht von Kieselsubstanz im Inneren derselben zurückliess. Bei dem Ein- und Austritt der kieselsäurehaltigen Lösung bilden sich die bei allen Achatmandeln nachweisbaren, sogenannten Spritzlöcher, die später, vielfach auch mit Kieselsubstanz angefüllt, sich verstopften und dadurch die Bildung eines inneren Hohlraumes in den Achatmandeln bewirkten, der nicht mehr mit sich verhärtender Kieselsäure oder den jüngeren Bildungen der Achatmandeln — den ihren Hohlraum auskleidenden Quarz- oder Amethystkrystallen — vollkommen angefüllt werden konnte.

Es wäre sehr interessant, wenn dieser oder jener Leser, dem das merkwürdige Vorkommnis der Klappersteine bekannt ist, eine bessere Erklärung für deren Entstehung geben könnte.

MIRTHE. [8200]

* * *

Elektrisch betriebene Setzmaschine. Die Electricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg baut nach den Patenten des Spaniers Méray-Rozár eine Setzmaschine „Elektrotypograph“, deren Thätigkeit in zwei getrennten Maschinen sich abwickelt. Der eine Theil, die Schreibmaschine, stellt gelochte Papierstreifen für den zweiten Theil, die Giessmaschine, her. Es wird in der Schreibmaschine durch Druck auf Buchstabetasten, ganz wie bei den sonstigen Schreibmaschinen, einerseits die übliche Druckschrift hervorgebracht, andererseits gleichzeitig ein sich bewegender Papierstreifen durch Stanzen mit viereckigen Löchern versehen. Jedem Buchstaben entspricht in diesem Streifen eine Lochstellung; Anzahl und Lage der Löcher einer Querreihe kennzeichnen den Buchstaben. Die Druckschrift der Schreibmaschine bildet die Probe auf die Richtigkeit des Satzes und vertritt die Stelle des Correcturabzuges.

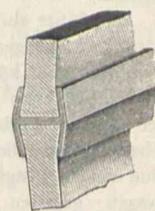
Der gestanzte Papierstreifen wird in die Giessmaschine eingelegt; er bewegt sich hier zwischen metallenen Fühlhebeln und einer gleichen Unterlage. Fällt ein Fühlhebel durch ein Loch auf die Unterlage, so wird dadurch ein Strom geschlossen; schleift der Hebel auf dem Papier, so bleibt der Strom unterbrochen. Jedem Buchstaben wird auf diesem Wege ein Strom oder eine bestimmte Verbindung mehrerer Ströme zugewiesen. Die Ströme erregen Elektromagnete, welche durch ihre Anker Theile der Maschine in Bewegung setzen. So wird durch jede besondere Lochstellung eine besondere Bewegung ausgelöst, welche die der Lochstellung zugehörige Buchstabenmatrize zur Gussstelle bringt. Dort wird geschmolzenes Letternmetall einer zusammengestellten Zeile solcher Matrizen entgegengedrückt, es erstarrt in den Metallformen, eine gegossene Buchstabenzeile ist für den Druck fertig. Nach diesem Druck wird sie wieder eingeschmolzen und jeder neue Druck erfolgt mit neuen scharfen Lettern. Stereotypsatz ist für spätere Neuauflagen unnöthig, Aufbewahrung der Lochstreifen genügt, um in der Giessmaschine den Satz wieder herstellen zu können.

Jede der zwei Maschinen bedarf nur 1 qm Grundfläche zur Aufstellung, auch können beide in getrennten Räumen arbeiten. Da die Schreibmaschine in der Minute 180 Buchstaben zu stanzen vermag, die Giessmaschine je nach Letterngrösse 80—90 Buchstaben in der Minute druckfertig stellt, so ist nur eine Schreibmaschine für je zwei Giessmaschinen nöthig.

π ρ [8179]

Eine 500 km lange Wasserleitung. (Mit einer Abbildung.) Von Perth, nahe der Küste des südlichen Westaustraliens, soll nach Coolgardie, dem Mittelpunkte eines ausgedehnten Goldfeldes, eine etwa 500 km lange Wasserleitung erbaut werden, die nicht nur wegen dieser ungewöhnlich grossen Länge, sondern auch wegen der eigenartigen Herstellung ihrer Rohre bemerkenswerth ist. Die 9,14 m langen Rohrschüsse werden, wie das *Journal für Gasbeluchtung und Wasserversorgung* berichtet, in zwei durch I-förmige Laschen verbundene Hälften aus Stahlblech in der Weise hergestellt, dass zunächst die Längskanten der geraden Bleche in einer Maschine bei einmaligem Hindurchgehen durch dieselbe behobelt und zugleich auch gestaut werden. In einer zweiten Stauchmaschine erhalten die Längsränder ihre genaue Form und sodann die Bleche in einer Walzenbiegemaschine ihre halbcylindrische Biegung. Zwei Rohrhälften werden dann durch I-förmige Laschen in einer Pressmaschine unter hydraulischem Druck zusammengefügt, wie es die Abbildung 368 veranschaulicht. Die Zusammenfügung geschieht in der Weise, dass zwischen Gesenken — von denen eins im Rohr, das Gegengesenk aussen am Rohr die Laschen an den Rändern umfasst — die Flanschen der Laschen gegen das Rohrblech gepresst werden, so dass die Rohrnähte gleichsam durch eine schwalbenschwanzförmige Verbindung zusammengehalten werden. Jedes Rohr, das etwa 1000 kg wiegt, wird mit einem Innendruck von 28 Atmosphären geprüft und erhält dann einen Anstrich von Asphalt.

Abb. 368.



Ferguson-Rohr-
verbindung.

Das Herstellen dieser nach ihrem Erfinder Ferguson benannten Verbindung der Rohrhälften soll sehr schnell vor sich gehen; angeblich stellt eine Maschine in der Minute die Pressnähte von 6 Rohren her, aus welchem Grunde deren Ausführung wesentlich billiger wird als eine Nietnaht. Ein weiterer Vortheil soll aber der sein, dass die Pressnaht eine grössere Zerreiissfestigkeit besitzt als das Blech selbst, während Nietnähte erfahrungsgemäss nur 75 Procent der Festigkeit des Bleches haben. Ausserdem ist der Reibungswiderstand des Wassers an den glatten Flächen der Pressnähte geringer als an den Nietnähten mit vorstehenden Nietköpfen. Die einzelnen Rohre werden unter sich durch Stahlringe mit Bleiabdichtung verbunden.

[8143]

* * *

Zur Reblausfrage. Einer der geehrten Leser dieser Zeitschrift sandte uns mit dem Wunsche, eine Aufklärung zu erhalten, einen Auszug der Rede des Herrn Abgeordneten von Erffa, gehalten im preussischen Abgeordnetenhaus am 29. Januar 1902, ein. Der Auszug, welcher in der *Norddeutsch. Allg. Zeitung* erschienen ist, lautet folgendermassen: „Die Wissenschaft sei sich ja noch nicht einmal klar, ob die Reblaus ein geflügeltes oder ein kriechendes Insect sei. Die Landwirthschaftskammer der Provinz Sachsen habe sich gegen das Exstinctivverfahren ausgesprochen; es gebe auch noch ein anderes Verfahren, bei welchem das Loch, das die Reblaus im Weinstock mache, vermarbe.“

Es liegt uns hier nur ein Referat vor und wir glauben nicht, dass die Rede in diesem Sinne gehalten worden ist. Es wird wohl ein Missverständniss obwalten. Die Lebensweise der Reblaus ist schon längst so genau bekannt und eine Unzahl von Wandtafeln — in Schulen und öffentlichen Aemtern ausgehängt — führen Jedermann ebensowohl die ungeflügelten Formen wie die geflügelte Form der

Reblaus in so vergrössertem Maassstabe vor Augen, dass über das Vorhandensein beider Formen doch wohl Niemand mehr in Zweifel sein wird. Wahrscheinlich handelte es sich aber um eine andere Frage. Die Reblaus erzeugt nämlich von Frühjahr an eine Anzahl ungeflügelter Generationen. Wenn in den heissen Sommertagen der Erdboden sich bedeutend erwärmt, so macht eine Anzahl Individuen noch eine weitere Häutung durch, wird zu Nymphen, aus welchen dann die geflügelten Individuen entstehen. Wenn im Herbst die kühle Witterung und mit den längeren Nächten eine Abkühlung des Erdbodens eintritt, hört auch das Entstehen der geflügelten Formen auf. Die Bildung von geflügelten Rebläusen, die ich in Ungarn im Juli und August mitunter in sehr grosser Zahl beobachtet und auch auf Wurzeln in Glaszwingern aus der Nymphenform sich entwickeln gesehen habe, ist daher von der Temperatur der Erde, welche die Wurzeln des Weinstockes umgiebt, abhängig. In Frankreich hat man gefunden, dass Weinstöcke, die in Gewächshäusern beständig warm gehalten wurden, auch während des Winters geflügelte Individuen ergaben.

Es könnte also eventuell in Frage kommen, ob in einem nördlicher gelegenen Lande sich der Boden während des kürzeren und kühleren Sommers genügend erwärmt, um die Bildung von geflügelten Rebläusen zu gestatten. Bei der citirten Parlaments-Verhandlung hat es sich wahrscheinlich um diese Frage gehandelt oder wenigstens hat eine solche Frage den Anstoss zu den referirten Aeusserungen gegeben. Hierzu sei die Bemerkung erlaubt, dass die Weincultur nur in verhältnissmässig wärmeren Lagen möglich ist. Und an solchen Orten herrscht, wenn auch nicht alljährlich, so doch in wärmeren Jahrgängen, eine Sommertemperatur, welche die Bildung von geflügelten Reblaus-Individuen ermöglicht.

Was nun den letzten Theil des Referates betrifft, in welchem von einem „anderen Verfahren, bei welchem das Loch, das die Reblaus im Weinstock macht, vernarbt“, gesprochen wird, so dürfte damit wohl das sogenannte „Culturverfahren“ gemeint sein. Bei diesem Verfahren giebt man dem Weinstocke nur so viel Schwefelkohlenstoff, dass der Weinstock am Leben bleibt und nur der grösste Theil der Rebläuse vernichtet wird. Immer bleiben aber dabei noch so viel Individuen übrig, dass sie sich nach der Schwefelkohlenstoffbehandlung von neuem vermehren können. Deshalb ist dieses „Culturverfahren“ unbedingt alljährlich zu wiederholen, da sonst der betreffende Weingarten unrettbar verloren sein würde. Ausserdem muss bei dem Culturverfahren die Weinanlage grössere Mengen Dünger bekommen, um den am Leben gebliebenen Rebläusen, bezw. deren Beschädigungen, die Wage zu halten. Es versteht sich von selbst, dass das Culturverfahren, weil es die Zahl der Rebläuse nur vermindert, deren Vermehrung und Verbreitung jedoch nicht verhindert, ohne Ausnahme zur Folge hat, dass das ganze betreffende Weingelände binnen verhältnissmässig kurzer Zeit verseucht werden muss, d. h. die bisherigen Verhältnisse der dortigen Weincultur aufhören und einer bedeutend kostspieligeren Cultur den Platz räumen müssen. Von dieser Regel giebt es keine Ausnahme auf unserem Planeten. Die Verbreitung der Reblaus kann ausschliesslich nur durch das Exstinctivverfahren verhindert werden. Wir haben übrigens über diesen Gegenstand in No. 251 (Jahrg. V. 1894) dieser Zeitschrift in einer Mittheilung: „Zur Reblausfrage“ ausführlich gesprochen.

Professor KARL SAJÓ. [8133]

BÜCHERSCHAU.

Richard Deeken. *Manuia Samoa*. Samoanische Reise-skizzen und Beobachtungen. Mit einem Deckelbilde von Hans Deiters, Düsseldorf. 8°. (VIII, 240 S. m. Abbildgen.) Oldenburg, Gerhard Stalling. Preis geh. 4 M., geb. 5 M.

Dieses Werkchen, dessen Verfasser früher der Marine angehört zu haben scheint und jetzt lediglich zu seiner Information die Erde bereist, darf ein gewisses actualles Interesse beanspruchen, da es eine der ersten Schilderungen des samoanischen Inselreiches in seinem neuen Zustande als deutsche Colonie ist. Die Veröffentlichung des Werkes als Ganzes scheint beschlossen worden zu sein, nachdem die einzelnen Theile in Form von Tagebuchblättern, Briefen und Feuilletons bereits existirten, wenigstens lässt sich auf diese Weise die etwas ungleichmässige Form des Vortrages erklären. Der Verfasser ist kein Stilkünstler, aber er beschreibt schlicht und anschaulich das, was er gesehen hat und versteht das Interesse seiner Leser wach zu halten. In hohem Grade patriotisch, ist er von der Bedeutung der Mission durchdrungen, welche das Deutsche Reich übernahm, als es die Oberhoheit über die paradiesische Inselwelt Samoa und das liebenswürdige und begabte Volk seiner Bewohner erwarb. Bei der Schilderung mancher während der Zeit der Kämpfe um Samoa eingetretener Uebelstände und Missbräuche geräth der Verfasser in gerechte Entrüstung. Es ist dies z. B. der Fall bei der Besprechung der durch die zahlreichen Missionare der verschiedensten Confessionen betriebenen Misswirtschaft und Ausbeutung der Eingeborenen, ein Uebelstand, der wohl kaum bloss auf Samoa zu beklagen ist, und erster Aufmerksamkeit von Seiten der europäischen Länder würdig wäre.

Im grossen und ganzen kann das angezeigte Werkchen, welches mit verschiedenen recht hübschen Abbildungen geschmückt ist, als leichte, aber mit einem kleinen Zusatz von ernstesten Gedanken gewürzte Lectüre bezeichnet werden, welche eine darauf verwandte Stunde wohl lohnt. S. [8150]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Scheffer, Dr. W. *Das Mikroskop*, seine Optik, Geschichte und Anwendung gemeinverständlich dargestellt. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 35. Bändchen.) Mit 66 Abbildungen im Text und einer Tafel. 8°. (V, 114 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Volk, Carl. *Das Skizzieren von Maschinenteilen in Perspektive*. Mit 54 in den Text gedruckten Skizzen. gr. 8°. (IV, 31 S.) Berlin, Julius Springer. Preis geb. 1,40 M.

Die elektrotechnischen Lehrinstitute Deutschlands. Organisation, Lehrziele, Aufnahmebedingungen, Studienkosten etc. der technischen Fachschulen Deutschlands, welche Elektro-Ingenieure und Elektrotechniker ausbilden. gr. 8°. (48 S.) Steglitz-Berlin, Buchhandlung der Litterarischen Monatsberichte. Preis 0,80 M.

Meyer, Erich. *Naturerkennen und ethisch-religiöses Bedürfniss*. Ein Wort an jeden Denklustigen, in erster Linie an die deutsche Frau. gr. 8°. (VIII, 83 S.) Königsberg i Pr., Gräfe & Unzer. Preis 1,40 M.