



## 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,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 592.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 20. 1901.

### Drahtlose Einfach- und Mehrfachtelegraphie.

Die englische Marine hat während ihrer grossen Flottenübungen im Jahre 1900 in umfangreichen Versuchen die drahtlose Funkentelegraphie nach dem System Marconis, das im *Prometheus* wiederholt besprochen wurde, und gleichzeitig nach dem System des Capitän Jackson erprobt, um durch einen Vergleich beider ein Urtheil für die Wahl des einen oder des anderen dieser Systeme zu gewinnen. Man hat sich für das System Marconis entschieden und den Erfinder desselben mit der Lieferung von fünfundzwanzig seiner Apparate beauftragt, mit denen die Königliche Werft zu Portsmouth die Marine-Signalstationen zu Dover, Culver-Cliff auf der Insel Wight, Rame-Head bei Devonport-Portsmouth, Scilly-Islands und Roche-Point, sowie das Wachtschiff *Alexandra* in Portland mit denselben auszurüsten. Es sollen ferner so schnell als möglich die Flaggschiffe *St. George* und *Juno* des Übungsgeschwaders und vier Kreuzer der Reserveflotte von Portsmouth, ebenso die Flottenstationen von Malta und Gibraltar, sowie vier Schiffe des Mittelmeergeschwaders mit solchen Apparaten versehen werden. Nach Einführung der drahtlosen Funkentelegraphie auf Dampfern einiger grosser Schiffahrtsgesellschaften, wie des Norddeutschen Lloyd, der Hamburg-Ameri-

kanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft u. a. ist es die grösste planmässige Anwendung dieses neuesten in der Reihe von Verkehrsmitteln, die wir der Elektrotechnik verdanken.

Bisher ist die Anwendung der Funkentelegraphie auf die Marine beschränkt geblieben, weil sie das gleichzeitige Arbeiten mehrerer correspondirenden Stationen, die sich dadurch gegenseitig stören würden, nicht gestattet. Dem Professor Slaby an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg ist es gelungen, diesem Mangel durch eine Erfindung abzuhelfen, die es ermöglicht, dass beliebig viele Stationen gleichzeitig telegraphiren können, ohne sich gegenseitig zu stören. Professor Slaby machte seine Erfindung durch einen Experimentalvortrag im Saale des Hauses der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, Luisenstrasse 35, geladenen Zuhörern bekannt. Er hatte zwei Empfangsapparate an den Blitzableiter des Schornsteins der elektrischen Centrale Schiffbauerdamm angeschlossen, ohne dass man dessen Erdverbindung aufgehoben hatte, und gab durch einige Funken zwei Stationen, von denen sich die eine 14 km entfernt in Schöne-weide an der Oberspree, die andere im Laboratorium des Professors Slaby in der Technischen Hochschule, die in der Luftlinie 4 km entfernt lag, das Zeichen zum Beginn der Correspondenz. Alsbald begannen beide Apparate in der be-

kannten Telegraphirgeschwindigkeit die Stationsnamen auf ihre Morsestreifen zu schreiben.

Nach der Erklärung des Vortragenden beruht seine Erfindung darauf, dass der Geberapparat durch eigenthümliche Schaltungen elektrische Wellen von genau bemessener und vereinbarter Länge aussendet. Auf diese vereinbarte Wellenlänge sind auch die Empfangsapparate abgestimmt, woraus es sich erklärt, dass, wenn von einem Empfangsdrahte elektrische Wellen verschiedener Länge aufgenommen werden, in die an ihn angeschlossenen Empfangsapparate nur diejenigen Wellen Zutritt finden, für welche sie abgestimmt sind. Für alle Wellen anderer Längen sind sie unempfindlich. Die Apparate führen also selbstthätig ein Sortiren der Wellen nach ihrer Länge aus, indem sie die von passender Länge hindurchgehen lassen und alle anderen abweisen.

Die Verhältnisse jedoch, unter denen Professor Slaby seine Erfindung erprobte, waren für die drahtlose Funkentelegraphie die denkbar ungünstigsten, so dass sie zur Erzielung eines Erfolges noch eine andere Erfindung nothwendig machten. In Charlottenburg werden die Wellen von einem 16 m langen Draht auf dem Dach des Hochschulgebäudes ausgesandt, dessen Herunterführung an der Westfront des Hauses wirkungslos bleiben würde, weil die ganzen Gebäude der Hochschule davor liegen. Die in Schöneeweide von einem zwischen zwei Schornsteinen herunterhängenden Draht ausgehenden elektrischen Wellen müssen Berlin in seiner grössten Ausdehnung von Südost nach Nordwest durchqueren und erleiden auf diesem Wege durch zahlreiche dazwischen liegende hohe Schornsteine und Thürme eine solche Schwächung, dass ihre Verstärkung am Empfangsorte nöthig wurde, um sie wieder wirkungsfähig zu machen. Das hat Professor Slaby durch einen von ihm erfundenen Apparat erreicht, den er *Multiplicator* genannt hat und dessen Wirkung darin besteht, dass er die Spannung der elektrischen Wellen selbstthätig erhöht. Seine Wirkungsweise lässt sich mit der eines Resonanzbodens vergleichen, der die ihn treffenden Schallwellen in bemerkbarem Maasse verstärkt, wie es bei der Geige und dem Clavier bekannt ist.

Die Tragweite der drahtlosen Mehrfachtelegraphie für das Verkehrswesen lässt sich einstweilen noch nicht absehen. Es scheint, als ob sie es ermöglichen wird, Mittheilungen mittelst der drahtlosen Funkentelegraphie nur den Empfängern zugehen zu lassen, für die sie bestimmt sind, Unberufene vom Auffangen derselben auszuschliessen und so ein missbräuchliches Mitlesen derselben zu verhüten. Damit würde dann ein Uebelstand beseitigt sein, der nach den bisherigen Anschauungen den öffentlichen Gebrauch der drahtlosen Telegraphie auszuschliessen schien. Die Beseitigung dieses Uebelstandes hat auch Andere beschäftigt, denn es ist bekannt geworden,

dass auch Marconi eine drahtlose Mehrfachtelegraphie erfunden habe, über die er jedoch nähere Mittheilungen noch zurückhält. a. [7529]

### Umschau über das Artillerie-Material auf der Pariser Weltausstellung 1900.

Von J. CASTNER.

Es ist begreiflich, dass sich die Regierungen der Grossstaaten einer Beschickung der Ausstellung mit den in ihren Heeren und Marinen eingeführten Geschützen enthielten. Die russische Regierung hatte zwar in einem besonderen Pavillon einige Geschütze aufgebaut, doch war deren Wahl und beschränkte Anzahl nicht geeignet, dem Beschauer auch nur einigermaassen einen Ueberblick über das russische Geschützwesen zu verschaffen. Das Feldgeschütz M/99 und der Feldmörser, beide Engelhardscher Construction, sind bekannt. Die 9"-Kanone in Durlacher-Verschwindlafette und das 11"-Geschütz auf Küstenlafette von Durlacher hatten Rohre und Verschlüsse aus Holz und waren in diesem betrieblosen Zustande wenig geeignet, Interesse zu erwecken. Alle übrigen Länder hatten es der Privatindustrie überlassen, die Ausstellung zu beschicken. Denn obgleich für das Artilleriematerial nur Staaten die Abnehmer sind, ist es doch vorwiegend ein Erzeugniss der Industrie und es ist bekannt, dass die Entwicklung des modernen Geschützwesens in bahnbrechenden Neuerungen nicht den staatlichen Artilleriewerkstätten, sondern der Privatindustrie zu danken ist. Der Ausstellung wurde deshalb mehr gedient, dass letztere ihre Erzeugnisse dort vorführte und erstere darauf verzichtete.

Während selbstverständlich die grossen französischen Firmen im Vordergrund standen, war Deutschland gar nicht vertreten; aus Oesterreich hatte Skoda eine Anzahl verschiedener Geschütze, aus England nur die Firma Vickers Sons and Maxim reich ausgestellt. Von den französischen Firmen hatten Schneider & Cie.-Le Creusot 30, St. Chamond 20 und Hotchkiss 23 Geschütze zur Ausstellung gesandt — von den Vereinzlungen anderer Fabriken abgesehen. Bei Schneider und St. Chamond waren alle Geschützarten und Kaliber vorhanden, während Hotchkiss innerhalb seiner bekannten Stärke in kleineren Kalibern blieb. Die Firma Vickers hatte alle Register aufgezogen, von der 30,5 cm-Drahtkanone für die neuen englischen Schlachtschiffe bis hinunter zu ihrem mit vielem Selbstbehagen angepriesenen „Pom-pom“, dem 37 mm-Maschinengeschütz, ein Selbstlader, und dem Maschinengewehr.

Wer die Ausstellung nach neuen Ideen oder neuen Ausführungen bekannter Ideen durchmusterte, musste sich die Enttäuschung gefallen lassen, solche gar nicht oder doch nur vereinzelt, im übrigen nur aus Zeitschriften bekannte Con-

structionen zu finden. Wer möchte es auch den Fabriken verargen, dass sie ihre mit vielen Kosten und Mühen erprobten Neuerungen der Oeffentlichkeit nicht preisgaben, noch bevor sie dieselben im eigenen Interesse verwerthen konnten? Allerdings würde diese Annahme voraussetzen, dass die betreffenden Fabriken sich thatsächlich im Besitze solcher Neuerungen befanden, was wir natürlich nicht wissen können. Von anderer Seite wurde behauptet, dass sie nicht vorhanden waren, weil es bisher nicht Gebrauch der auf der Ausstellung vertretenen französischen und englischen Firmen zu sein pflegte, mit der Veröffentlichung ihrer Erfindungen und Neuerungen sich eine Zurückhaltung aufzuerlegen. Deshalb der Ausstellung verächtlich den Rücken kehren zu wollen, hiesse das Kind mit dem Bade ausschütten. Gerade die Sachen, welche die Fabriken im eigenen Geschäftsinteresse zeigten, durften auch das Interesse des Fachmannes beanspruchen, weil in ihnen die Leistungsfähigkeit der Fabrik zum Ausdruck kam. Selbst die thatsächlich veralteten Constructionen hatten das Gute, dass sie die Wege anzeigten, auf denen die Fabrik fortgeschritten ist. Schlimm waren dagegen die Täuschungen durch Attrappen aus Holz und Gusseisen von Geschützrohren und Panzerkuppeln, ohne dass eine Bezeichnung dies bekundete. Schneider, St. Chamond und Vickers vollendeten die Täuschung sogar dadurch, dass sie derartige Nachbildungen mit Angaben über die ballistischen Leistungen der wirklichen Rohre versahen.

Immerhin bot die Ausstellung dem Fachmann eine Fülle des Belehrenden, wenn er sich die Mühe nicht verdriessen liess, es aufzusuchen. Es liessen sich gewisse Leitgedanken verfolgen, die sich wie ein rother Faden durch die Gesamtheit der aufgestellten Geschütze hindurchzogen, die von der einen Fabrik in dieser, von der anderen in jener Weise zur Ausführung gebracht worden sind. Dort ist das Belehrende zu suchen und auch zu finden.

Wir wollen versuchen, einige solcher Leitgedanken herauszugreifen, von denen zwei überall augenfällig hervortraten: Steigerung der Mündungsgeschwindigkeit und der Feuer-schnelligkeit.

#### Die Mündungsgeschwindigkeit.

Dem Steigern der Mündungsgeschwindigkeit ( $V_0$ ) liegt der jeden Constructeur von Flachbahngeschützen leitende Gedanke zu Grunde, die Flugbahn möglichst zu strecken und die lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung ( $L_0$ ) zu erhöhen, weil  $V_0$  neben dem Geschossgewicht ( $P$ ) der Factor ist, der die Grösse von  $L_0$  bestimmt,

denn nach der bekannten Formel ist  $L_0 = \frac{P \cdot V_0^2}{2g}$ .

Gegen den von Canet eingeschlagenen Weg,  $V_0$  durch Verlängern der Rohre zu steigern, ist an sich nichts einzuwenden, weil dadurch die

Pulververwerthung begünstigt wird. Die Praxis setzt indess diesem Verfahren aus Zweckmässigkeitsgründen eine Grenze, die einstweilen bei  $L/50$  das äusserste Maass erreicht. Da aber das Steigern der ballistischen Leistung das Alpha und das Omega des Geschützconstructeurs bleibt, mit welchem seine Kunst gemessen wird, und unter den diesem Zweck dienenden Mitteln das Verlängern der Rohre nur bis zu der bezeichneten Grenze hilft, so muss ein Mittel gewählt werden, das immer wirksam bleibt, dem keine Schranken gesteckt sind. Zu diesen Mitteln gehört in erster Linie das Verbessern des Geschützstahls und die Verwerthung seiner Eigenschaften im Bau des Geschützrohres. Es bleibt unter allen diesem Zweck dienenden Mitteln — zu denen natürlich auch das Schiesspulver gehört — für den Geschützfabrikanten immer dasjenige, in dem seine Kraft wurzelt. Wie weit er es mit seiner Hilfe gebracht hat, dafür ist die ballistische Leistung der Geschütze der Maassstab. Canet wusste die Fachwelt von seiner angeblich epochemachenden Entdeckung, die Mündungsgeschwindigkeit durch Verlängern der Rohre bis zu 100 Kalibern zu steigern, jahrelang in Athem zu halten, als man in Deutschland längst die Unzweckmässigkeit, dieses Verfahren wie Canet zu übertreiben, erkannt hatte. Jetzt scheint auch Canet zu dieser Einsicht gekommen zu sein, denn auf der Ausstellung waren nur ein 47 und 37 mm-Geschütz  $L/60$  zu finden, alle anderen Geschütze überschritten nicht  $L/50$ . Grosse Mündungsgeschwindigkeit durch Vermindern des Geschossgewichtes bis etwa zur Hälfte des gebräuchlichen zu erzielen, wie es geschehen, ist eine Verirrung, die sich kaum über die Höhe einer ballistischen Spielerei erhebt.

In England hat man, um gewissen technischen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, die Drahtconstruction für den Rohraufbau gewählt, um eine Steigerung der ballistischen Leistung zu ermöglichen. Vickers hatte von den 30,5 cm-Drahtkanonen, die für die Panzerthürme der neuen englischen Schlachtschiffe bestimmt sind, eine Nachahmung des Rohres in Holz, sowie eine auf Veranlassung der englischen Admiralität hergestellte 19 cm-Sf.-Schiffskanone in Drahtconstruction ausgestellt. Letzteres Geschütz kam von den ersten Schiessversuchen direct zur Ausstellung; es ist also ganz neu. Vickers und Schneider rühmen von ihren Geschützen, dass sie ihren Concurrenten gleichen Kalibers an Leistungsfähigkeit überlegen seien. Da zu diesen Concurrenten auch die Kruppschen Geschütze gezählt werden müssen, die auf der Ausstellung nicht vertreten waren, so wollen wir ihnen hier, gerechtigkeitshalber, zum Worte verhelfen. Wir haben deshalb in nachstehenden Tabellen einige Vickers- und Schneider-Canet-Geschütze mit den Kruppschen Concurrenten zum Vergleich zusammengestellt.

	Vickers' 30,5 cm- Draht- kanone L/41,4	Krupps 30,5 cm-Kanone C/99				Schneider- Canets 24 cm L/40 C/99	Krupps 24 cm-Kanone	
		L/40		L/45			L/40	C/99
		leicht	schwer	leicht	schwer		leicht	schwer
Rohrlänge . . . . . m	12,6	12,2		13,7		9,6	9,6	
Gewicht des Rohres . . . kg	51 158	45 400	49 700	52 200	56 800	21 800	22 100	24 150
Gewicht des Geschosses . . . „	385,6	350—445	350—445	350—445	350—445	150	170—215	170—215
Mündungs-Geschwindigkeit . . . . . m	792,5	857—760	890—790	925—820	953—845	820	855—760	888—790
Lebendige Kraft a. d. M. mt	12 340	13 100	14 150	15 250	16 200	5 140	6 330	6 840
Lebendige Kraft auf 1 kg								
Rohrgewicht . . . . . mkg	241,2	288,5	284,7	292,1	285,2	236	286,4	283,2
Durchschlagsvermögen gegen Stahl . . . . . cm	83,2	87,6	91,2	96,5	101,1	—	67,4	70,4

	Vickers' 19 cm- Sf.-Kanone L/52	Krupps 19 cm-Sf.-Kanone L/50 C/99		Vickers' 15,2 cm- Sf.-Kanone L/46,5	Schneider- Canets 15 cm- Kanone L/45 C/99	Krupps 15 cm Sf.-Kanone L/45 C/99	
		leicht	schwer			leicht	schwer
		Rohrlänge . . . . . m	9,82			9,5	
Gewicht des Rohres . . . . . kg	16 307	14 300	15 450	7 519	5 700	6 100	6 650
Gewicht des Geschosses . . . . . „	90	85—107	85—107	45,3	40	41—51	41—51
Mündungs-Geschwindigkeit . . . . . m	890	964—860	1010—900	846	810	895—802	942—845
Lebendige Kraft a. d. M. . . . . mt	3 662,4	4 030	4 420	1 653,9	1 340,9	1 670	1 860
Lebendige Kraft auf 1 kg Rohrgewicht . . . . . mkg	224,5	281,8	286	219,9	235	273,7	279,7
Durchschlagsvermögen gegen Stahl . . . . . cm	57,7	62,1	66,3	41,7	—	42,9	46,3

Aus diesen Tabellen ist ersichtlich, dass die von Vickers und Schneider behauptete Ueberlegenheit wenigstens in Bezug auf die Kruppschen Geschütze nicht zutrifft. Auffallend ist das Zurückbleiben der englischen Drahtrohre mit ihrer ballistischen Leistung hinter den Mantelringrohren, während ihr Gewicht noch über das der letzteren hinaufgeht, obgleich man gerade deshalb die Drahtconstruction annahm, weil sie in beiden Punkten der Mantelringconstruction überlegen sein sollte. Dass diese Erwartung nicht erfüllt wurde, liegt wohl zunächst in falschen theoretischen Voraussetzungen, sodann daran, dass die mit Draht umwickelten Seelenrohre zur Verhinderung des Durchbiegens ebenfalls durch lange und kräftige Ringe bis zur Mündung hin versteift werden müssen.

#### Die Feuergeschwindigkeit.

Ueber den taktischen Werth des Schnellfeuere noch Worte zu verlieren, ist überflüssig. Ermöglicht wird das Schnellfeuer durch schnelles Feuerbereitmachen des Geschützes, also durch schnelles Laden und Richten mit Hilfe solcher Einrichtungen, die das leichte und schnelle Handhaben des Verschlusses, das Beschränken des Rücklaufes und das selbstthätige Wiedervorbringen des Geschützes in die Feuerstellung, sowie das schnelle Laden und das Richten während des Ladens gestatten. Es leuchtet ein, dass alle

diese Verrichtungen um so schneller sich ausführen lassen, je besser und wirksamer die bezüglichen mechanischen Einrichtungen sind, weshalb die Feuerschnelligkeit im allgemeinen als ein Maassstab für die Zweckmässigkeit jener Einrichtungen angesehen werden kann. Dies könnte man als Erklärung dafür dienen lassen, dass die Geschützfabrikanten in den Angaben über die Feuerschnelligkeit ihrer ausgestellten Geschütze sich anscheinend zu überbieten suchten. Nur so lassen sich Angaben erklären, die dem Artilleristen ein Lächeln abnöthigen, wie die, dass die 24 cm-Küstenhaubitze (St. Chamond) vier, die 19 cm-Schiffskanone von Vickers (bei 90 kg schwerem Geschoss) sechs Schuss in der Minute soll abgeben können! Für die Kruppsche 24 cm-Sf.-Kanone werden zwei bis drei, für die 19 cm-Kanone Krupps drei bis vier Schuss angenommen, obgleich diese Geschütze Metallkartuschen verwenden, und deshalb nicht des eine gewisse Zeit fordernden Einsetzens einer Schlagröhre zum Abfeuern bedürfen, wie das St. Chamond- und Vickers-Geschütz mit plastischer Liderung, und ausserdem der Kruppsche Leitwellverschluss erheblich schneller zu handhaben ist als der französische und englische Schraubenverschluss. Der St. Chamond-Verschuss bedarf eines je sechsmaligen Umdrehens des Kurbelrades zum Oeffnen wie zum Schliessen! Auf die Verschlüsse kommen wir noch zurück.

Zum Hemmen des Rohrrücklaufes und zum selbstthätigen Vorholen des Rohres werden in Frankreich Flüssigkeits-Druckluftbremsen anderen Hemmungsarten vorgezogen, doch sind auch Vorholfedern, wie in England und Deutschland, im Gebrauch. Bei den Feldgeschützen mit Rohrrücklauf trägt der Lafettenschwanz einen starren Sporn. St. Chamond verwendet an seinen Darmancier-Lafetten ohne Rohrrücklauf den bekannten langen Federsporn, ist aber neuerdings auch zum langen Rohrrücklauf übergegangen.

Für Feldgeschütze haben die Flüssigkeits-Druckluftbremsen den Nachtheil grosser Complicirtheit und des leichten Undichtwerdens der vielen (meist fünf) Abdichtungen, besonders in den Druckluftcylindern, in Folge der Erschütterungen beim Fahren. Den langen Rohrrücklauf kann man in Frankreich nicht entbehren, weil man vom Feldgeschütz das Stehenbleiben beim Schuss ohne jeden Lafettenrücklauf verlangt zu Gunsten schnellen Ladens und um das Nachrichten nach jedem Schuss möglichst entbehrlich zu machen: Alles Das zur Förderung der Feuerschnelligkeit! Mit Rücksicht darauf gab Schneider-Canet der Lafette auch eine ungewöhnlich grosse Länge und niedrige Feuerhöhe und hat deshalb für den Richt- und den Ladekanonier an den Aussenseiten der Lafettenwände Sitze angebracht, die beide Kanoniere während des Schiessens nicht verlassen. Für die Manövrierfähigkeit des Geschützes im Gelände ist diese Construction nicht günstig. Auch die constructive Einrichtung eines Feldgeschützes kann nur auf dem Wege des Compromisses, durch Abwägen der Vor- und Nachtheile aller Möglichkeiten und durch Ausgleichen derselben nach gewissen Gesichtspunkten zu Stande kommen. Schneider-Canet hat, der in Frankreich herrschenden Strömung entsprechend, der Feuerschnelligkeit grössere Opfer gebracht, als nach deutscher Anschauung zweckmässig ist.

Noch viel weiter geht darin Vickers, der seine 3,7 cm-Selbstladerkanone den Feldgeschützen gleich lafettirt hat und für den Gebrauch als Feldgeschütz mit pomphafter Anpreisung unter dem angeblich volkstümlichen Namen „Pom-pom“ empfiehlt. Dieses Maschinengeschütz soll es mit seiner 453 g schweren Granate zu 300 Schuss in der Minute bringen, so dass eine Batterie solcher Geschütze allerdings im Stande ist, einen Hagel von Geschossen auszustreuen; damit ist jedoch die Aufgabe der Feldartillerie nicht erfüllt, die eine sehr viel grössere Geschosswirkung auf Entfernungen zu tragen hat, die weit über den Schussbereich dieser anspruchsvollen Kanönchen hinausliegen, die mit der Organisation und Ausrüstung der Feldartillerie auftreten, ohne deren Leistung nur annähernd zu erreichen.

## Die Verschlüsse.

Die gebräuchliche Bezeichnung „Schnellfeuerverschluss“ deutet bereits den Einfluss des Verschlusses auf die Feuerschnelligkeit an, so dass Erläuterungen darüber entbehrlich sind. Die älteren Schraubenverschlüsse erfordern zum Oeffnen das Aufdrehen des Schraubenblocks, Zurückziehen desselben und Ausschwenken des Verschlusses; das sind mehrere, nach verschiedenen Richtungen auszuführende Bewegungen, die so umständlich und zeitraubend sind, dass man für Schnellfeuerverschlüsse mit Recht das Verschmelzen derselben in eine ununterbrochene Bewegung nach einer Richtung verlangte. Der Verschluss musste deshalb einen Bewegungsmechanismus erhalten, der jene Bewegungen selbstthätig ausführt. Das hat zu verschiedenen Systemen von mehr oder minder complicirter Verschlussmechanik geführt. Während dieselbe bei kleineren Kalibern verhältnissmässig einfach ist, steigt sie bei grösseren Kalibern, die der Schwere des Verschlusses wegen mechanische Hilfsmittel zur Bewegung erfordern, in der Zahl ihrer Einzelstücke beträchtlich an, so dass der Vickers-Verschluss mit Stufenschraube in dem 30,5 cm-Holzrohr auf der Ausstellung, der auch auf andere Kaliber anwendbar ist, aus etwa 70 Theilen bestand. Diese Verschlüsse sind für 15,2 cm-Kaliber theils für Metallhülsen-, theils für plastische Liderung, bei den grösseren Kalibern nur für die letztere eingerichtet.

Man hält in England und Frankreich die vereinfachte Bewegung zum Sf.-Verschluss für ausreichend, während man in Deutschland ausserdem noch die Verwendung von Metallkartuschen unbedingt verlangt. Die den Schraubenverschlüssen anhaftenden Mängel, unter diesen besonders derjenige, dass beim Einschwenken des Verschlusses in das Rohr der Schlagbolzen sich bereits in der Zündrichtung befindet, scheinen auf eine Beschränkung der Verwendung von Metallkartuschen nicht ohne Einfluss gewesen zu sein, um den gefährdenden Folgen derselben aus dem Wege zu gehen. In Frankreich verschliesst man sich der Erkenntniss dieser Mängel nicht, was daraus hervorgeht, dass man seit Jahren nach einem anderen Verschlussystem als Ersatz für den Schraubenverschluss sucht. So entstand Schneider-Canets Scheibenverschluss mit concentrischen Ringen und eine Abart desselben mit Zahntriebbewegung, die auf der Ausstellung in einem 12 cm-Rohr, ersterer in je einem 3,7 und 4,7 cm-Rohr zu sehen war. Diese Verschlussart scheint jedoch die in sie gesetzten Hoffnungen ebenso wenig zu erfüllen, wie der excentrische Schraubenverschluss Nordenfelts mit sammt seinen Modificationen von Bergmann-Ternström u. A., obgleich diese Systeme den Schlagbolzen erst im Augenblick des Schiessens

in die Zündrichtung bringen, wie es beim Keilverschluss geschieht, und auch wie dieser jeden Stoss gegen den Boden der Kartusche beim Schliessen vermeiden. Es scheint jedoch, dass der geringe Spielraum ihrer Gleitflächen im Rohre bei Verschmutzungen ebenso leicht die Gangbarkeit der Verschlüsse beeinträchtigende Reibungen und Ladestörungen veranlasst, wie sie bei Schraubenverschlüssen so häufig auftreten und den Keilverschlüssen mit ihrem grossen Bewegungsspielraum fremd sind.

Durch die Anwendung der Stufenschraube sind dem Vickers-Verschluss zwar gewisse Vortheile zugeführt worden, aber von den allgemeinen Mängeln der Schraubenverschlüsse konnte er dadurch nicht befreit werden.

#### Maschinen-Gewehre und -Geschütze.

Das Princip der Selbst- oder Rückstoss-lader haben Vickers und Hotchkiss vom Gewehrkaliber auf das 3,7 cm Kaliber mit Erfolg übertragen und durch diese Maschinengeschütze die fünf-läufigen Revolverkanonen aus den Schiffsarmirungen fast verdrängt. Eine Anwendung des Systems auf das 4,7 cm Kaliber ist zwar versucht, aber auf der Ausstellung nicht gezeigt worden. Beim System Vickers-Maxim leitet das Zurückschieben des Laufes um wenige Millimeter durch den Gasdruck die Thätigkeit des Schlossmechanismus ein; bei Hotchkiss dagegen strömen Pulvergase, nachdem sie das Geschoss in Bewegung setzten, durch einen Kanal in ein unter dem Lauf liegendes Rohr und bewirken hier den Betrieb des Verschlussmechanismus, ein Vorgang, wie er vom Selbstladergewehr des italienischen Majors Ceï bekannt ist. Der Verschluss schiebt die aus einem Lader — nicht Patronenband, wie bei Vickers-Maxim — entnommene Patrone erst im Augenblick des Abfeuerns in den Lauf, wodurch die Gefahr einer Entzündung der Patrone durch den erhitzten Lauf beseitigt sein soll. Deshalb soll auch die Luftkühlung des Laufes, die durch eine Reihe scheibenförmiger Ansätze über dem Ladungsraum des Laufes, ähnlich der bekannten Einrichtung von Heizkörpern, gefördert wird, vollständig ausreichen und die äusserst lästige Wasserkühlung bei den Vickers-Maxim-Maschinenwaffen entbehrlich machen.

Die Anwendung des Selbstladersystems auf grössere Kaliber soll bisher an technischen Schwierigkeiten gescheitert sein, die sich indessen wohl beseitigen lassen würden, wenn ein Bedürfniss nach solchen Waffen sich geltend machte. Selbst die von Vickers empfohlene virtuose Verwendung seiner Maschinenwaffen (z. B. auf den Munitionswagen der Feldartillerie ähnlichen Fahrzeugen) und deren auf der Ausstellung gezeigte Anpassung an die erdachten Gebrauchszwecke dürfte über das taktische Bedürfniss moderner Heere auf europäischen Gefechtsfeldern hinausgehen.

#### Halb-automatische Verschlüsse.

Um sich aber doch die Arbeitskraft des Gasdruckes zur Förderung der Feuerschnelligkeit grösserer Geschütze dienstbar zu machen, hat man Verschlüsse nach Art des Fallblocksystems hergestellt, die sich selbstthätig öffnen und hierbei die Hülse auswerfen. In der tiefsten Stellung wird der Verschlussblock festgehalten und erst durch das Einsetzen der Patrone mit der Hand ausgelöst, worauf der Verschluss sich selbstthätig schliesst. Der Bedienung verbleibt nur noch die Verrichtung des Ladens und Abfeuerns. Derartige Verschlüsse pflegen aus technischen Gründen nicht über das Feldgeschützkaliber hinaufzugehen. Hotchkiss und Skoda hatten Geschütze mit derartigen halb-automatischen Verschlüssen ausgestellt. Erwägt man, dass die Zeit der Schussfolge auch im Schnellfeuer im wesentlichen durch die zum Zielen und Richten erforderliche Zeit bestimmt wird, so erklärt es sich leicht, dass mit den halb-selbstthätigen Verschlüssen kaum eine grössere Feuerschnelligkeit erreichbar ist, als mit den Schnellfeuerverschlüssen, zumal mit dem leicht beweglichen Kruppschen Leitwellverschluss, der auch die Arbeitskraft der Geschützbedienung nur in solchem Maasse in Anspruch nimmt, dass ein Bedürfniss zur Entlastung derselben, wie sie der halb-automatische Verschluss in der That gewährt, in Wirklichkeit kaum nachweisbar sein dürfte. Für ein gefechtsmässiges Schiessen sind auch die Schnellfeuerverschlüsse ausreichend, ein etwaiger Mehrbedarf an Feuerschnelligkeit scheint mit der grösseren Complicirtheit der selbstthätigen Mechanik zu theuer erkauft zu sein.

Es sei bemerkt, dass nach deutscher Anschauung die Schnellfeuer-Keilverschlüsse nur als eine Stufe der fortgeschrittenen mechanischen Entwicklung des Keilverschlusses angesehen werden, die allen Geschützen zukommt. Für Schraubenverschlüsse mag es in Rücksicht auf die grosse Complicirtheit der Schnellfeuer-Verschlüsse berechtigt sein, den jetzt bestehenden Unterschied zwischen diesen und den Verschlüssen mit mehreren Bewegungen auch fernerhin beizubehalten, so lange eine Vereinfachung der Verschlussmechanik nicht glücken sollte.

Die in Paris ausgestellten Protzen der Feldartillerie waren meist zur Einzelverpackung der Patronen eingerichtet, wodurch die sonst üblichen Patronenkasten entbehrlich sind. Diese Verpackungsart entspricht dem französischen Gebrauch, beim Schiessen die Protze unmittelbar neben dem Geschütz aufzustellen, so dass die Patrone nach ihrer Entnahme aus der Protze sogleich dem Ladekanonier gereicht werden kann; ein Verfahren, das zur Förderung der Feuerschnelligkeit angenommen worden ist. Auch hier scheint der Feuerschnelligkeit ein Opfer gebracht zu sein,

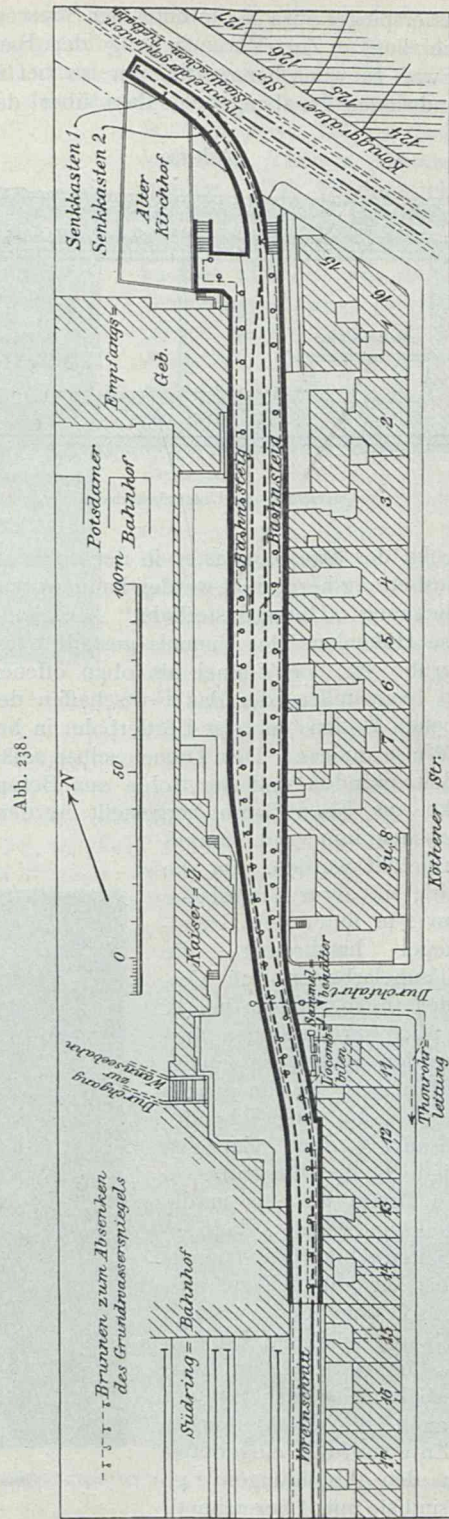
denn es ist anzunehmen, dass die Explosion einer Protze im Gefecht auch das nebenstehende Geschütz in grosse Gefahr bringt. Bei der deutschen Feldartillerie macht die Gefechtsaufstellung der Protze in einem entsprechenden Abstände hinter dem Geschütz das Herantragen der Munition zum Geschütz in besonderen Munitionsbehältern nothwendig, die gefüllt aus der Protze entnommen werden. [7528]

**Bau der elektrischen Untergrundbahn am Potsdamer Platz in Berlin.**

Mit sieben Abbildungen.

Ueber die Ausführung des in Nr. 426 des *Prometheus* (IX. Jahrg. S. 150) dargelegten Planes einer elektrischen Hochbahn in Berlin berichten zu können, wird sich in einiger Zeit Gelegenheit bieten, für heute wollen wir uns auf das eigenartige Uebergangsstück von der Hoch- zur Unterpflasterbahn am Potsdamer Bahnhof beschränken, worüber das *Centralblatt der Bauverwaltung* Ausführliches mitgetheilt hat.

Die nördlich der Lutherkirche durch ein Haus der Dennewitzstrasse hindurchgehende Hochbahn bildet nach dem Ueberschreiten der Wannsee-, Potsdamer- und Ringbahnleihe an der Luckenwalder Strasse dadurch ein Gleisdreieck, dass die Linie sich gabelt; der eine Zweig wendet sich als Südring zum Halleschen Ufer, während der andere Zweig östlich der Ringbahn weitergehend neben dieser den Landwehrkanal überschreitet und sich dann mit einem Gefälle von 1:38 zu senken beginnt, um in die Unterpflasterbahn überzugehen. Ein bogenförmiges Verbindungsstück an der Luckenwalder Strasse vermittelt den Uebergang der vom Potsdamer Bahnhof kommenden Züge nach dem Halleschen Thor. Da, wo die Hochbahn sich zu senken beginnt, tritt sie hinter die Häuser der Köthener Strasse und verläuft auf schmalen Raum zwischen diesen und den Mauerpfeilern der Ringbahn auf immer niedriger werdenden Mauerpfeilern, bis sie etwa hinter dem Hause Köthener Strasse Nr. 19 die Erdoberfläche erreicht, worauf der Voreinschnitt beginnt. Beim Hause Nr. 14 ist eine solche Tiefe erreicht, dass hier ein Eingangsthor in den Tunnel hinüberleitet (s. Abb. 238), der nun unter dem Pflaster des Platzes neben der Ankunftsseite des Potsdamer Bahnhofes weiter geht und kurz vor der Königgrätzer Strasse in deren Richtung einbiegt, um noch vor dem Potsdamer Platz vorläufig zu enden. Dementsprechend wird auch der Endbahnhof, der jetzt hier eingerichtet wird, nur so lange diesem Zwecke dienen, bis die Untergrundbahn nach dem Brandenburger Thor zur Ausführung kommt, dann tritt ein Durchgangsbahnhof auf dem Potsdamer Platz an seine Stelle. Das über den jetzigen Endbahnhof hinausgeführte



Lageplan des Ueberganges der elektrischen Hochbahn in die Unterpflasterbahn und des vorläufigen Endbahnhofes neben dem Potsdamer Bahnhof.

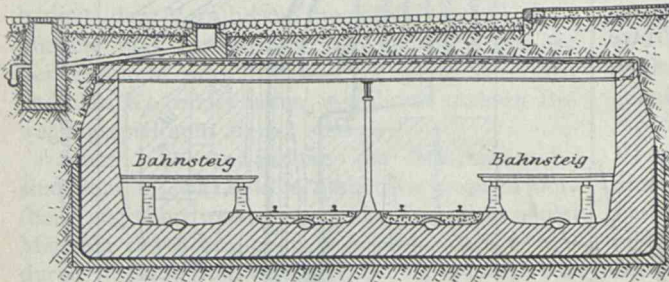
Tunnelstück soll bis dahin zum Aufstellen der Züge dienen und später für die Hauptlinie ausgebaut werden.

Wie in Berlin allgemein, so besteht auch hier der Untergrund aus Sand, in dem der mittlere

Grundwasserspiegel etwa 4,5 m unter der Strassenoberfläche liegt. Zur Vereinfachung der Bauarbeiten war es wünschenswerth, nur so tief in das Grundwasser hinabzugehen, dass über der

bindung standen. Südlich der Durchfahrt von der Köthener Strasse zum Ringbahnhof waren zwei Locomobilen aufgestellt, die mittelst Kreiselpumpen das Wasser aus den Rohrleitungen in Sammelbehälter absogen, aus dem es durch einen in der Köthener Strasse ausgelegten Röhrenstrang in den Hafen abfloss. In der Secunde strömten hier 120—150 Liter Wasser aus. Auf diese Weise ist es gelungen, den Grundwasserspiegel um 2,5—3 m zu senken. Durch Messungen liess sich die Saugwirkung in einem Umkreise bis zum Askanischen und Leipziger Platz feststellen; von dort an floss das Grundwasser allmählich zu den Rohrbrunnen hinab. Die Beseitigung der Rohrbrunnen erfolgte, als die Tunnelsohle eine Dicke erlangt hatte, die das Absaugen des Grundwassers nicht mehr

Abb. 239.



Querschnitt des Unterpflasterbahnhofs.

Tunneldecke das Strassenpflaster in der erforderlichen Kiesbettung hergestellt werden kann, woraus die Bezeichnung „Unterpflasterbahn“ hergeleitet ist. Diese Höhenlage des Tunnels gestattete es, die Baugrube für den Tunnel als oben offenen Einschnitt herzustellen, der das Fortschaffen des ausgehobenen Bodens mittelst Förderbahn in bequemer Weise zuließ. Der Tunnel selbst sollte in den Seitenwänden und der Sohle aus Beton, die Decke aus Eisenträgern hergestellt werden, deren Zwischenräume mit Stampfbeton ausgefüllt wurden. Da die Tunnelsohle mit ihrer Unterfläche noch etwa 2 m unter den Grundwasserspiegel hinabreicht, die ganzen Tunnelarbeiten auf Verlangen der Firma Siemens & Halske aber im Trocknen ausgeführt werden sollten, so musste der Grundwasserspiegel im ganzen Baugelände um ein entsprechendes Maass gesenkt werden. Zunächst wurden jedoch die Baugrube in der vollen Breite nur bis in die Nähe des Grundwassers, dagegen für die Seitenwände des Tunnels Gräben bis zur vollen Tiefe ausgehoben, so dass der zwischen ihnen stehende gebliebene Erdkern als Arbeitsbühne diente, auf dem die Förderbahngleise ausgelegt und in den auch die Rohrleitungen für die Entwässerung eingebettet waren (in den Abbildungen 241 und 242 sind sie mit A bezeichnet).

Erst nach Fertigstellung der Seitenmauern wurde der Erdkern ausgehoben und die Sohle aus Beton eingebracht. Für die Entwässerung wurden in der Baugrube in Abständen von 9 m (Abb. 238) Rohrbrunnen 10—11 m tief abgesenkt, die oben durch eine 30 cm weite Rohrleitung in Ver-

nöthig machte. Schon vorher war um jedes Rohr eine viereckige Haube eingebaut (Abb. 243), durch welche das Brunnenrohr hinaufgezogen werden konnte. Nachdem dies geschehen war, füllte man die Haube schnell mit Sand, und noch bevor das Grundwasser nachdringen konnte, schloss man sie oben durch Aufschrauben eines Deckels, worauf die Hauben in die Tunnelsohle vollständig einbetonirt wurden.

Die Herstellung der Seitenwände geschah

Abb. 240.



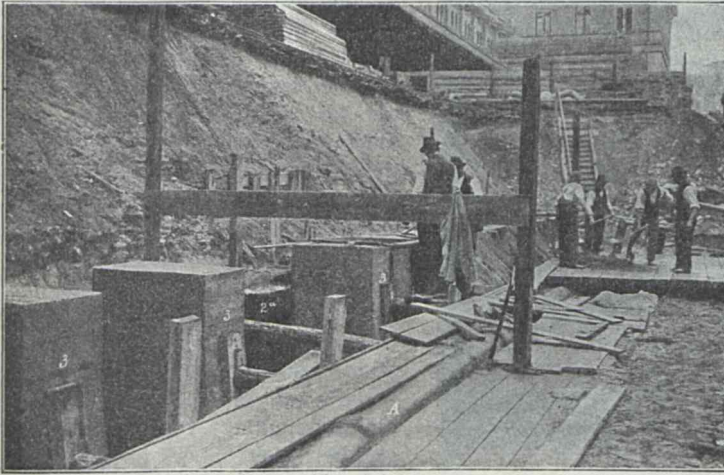
Gesamtsansicht der Baustelle des Einganges zur Unterpflasterbahn.

zwischen abgesteiften Bohlwänden in der Weise und Reihenfolge, wie sie aus den Abbildungen ersichtlich und durch Ziffern in Abbildung 244 angedeutet ist. Um den Innenraum des Tunnels trocken zu erhalten, ist in derselben Weise, wie es in Paris beim Bau der Untergrundbahn ge-



schah, eine isolirende Zwischenschicht aus mehreren Lagen mit Goudron verklebtem Asphaltfilz eingefügt, wie in den Abbildungen 239 und 244 kenntlich gemacht ist.

Abb. 241.



Die Ausführung der Betonierungsarbeiten an den Seitenwänden des Tunnels I.

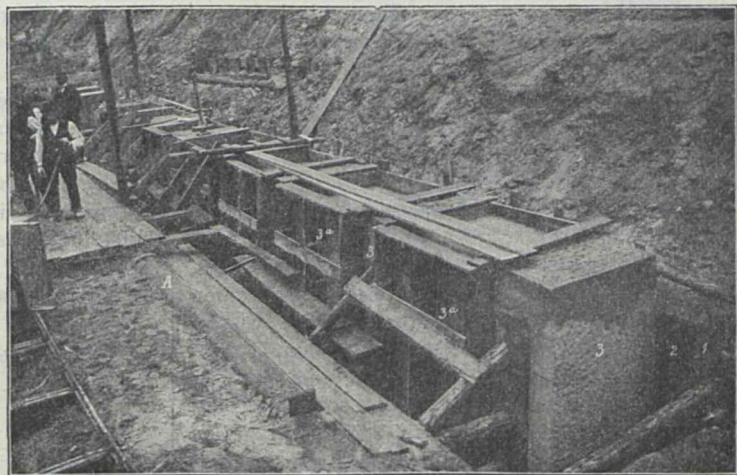
Der Beton wurde auf einer selbstthätig arbeitenden, durch eine Locomobile betriebenen Mischmaschine hergestellt. Cement, feingesiebter Kies und Wasser liefen in Gefässe von bestimmtem Inhalt, erstere beiden entleerten sich selbstthätig in ein Mischgefäss, sobald sie gefüllt waren, dann lief das Wasser hinzu, und wenn nun die Mischtrommel eine gewisse Anzahl Umdrehungen gemacht hatte, die durch Versuche für ein gutes Mischen festgestellt war, entleerte sie sich selbstthätig in den Kasten eines Förderbahnwagens, der den Cement zum Gebrauchsort brachte. Auf diese Weise war die Beschaffenheit des Cements der Willkür des Arbeiters entzogen und ihre Gleichmässigkeit gewährleistet.

Abweichend von dem vorstehend geschilderten war das Verfahren, nach dem das letzte Stück des Tunnels am Potsdamer Platz hergestellt worden ist. Dazu gab der Umstand Veranlassung, dass der Magistrat von Berlin in der inneren Stadt ein Netz von Untergrundbahnen für den Schnellverkehr herzustellen gedenkt, von dem eine Linie auch dem Zuge der Königrätzer Strasse folgen, aber so tief liegen soll, dass der Tunnel der jetzigen Unterpflasterbahn darüber hinweggehen könnte. Damit nun ein jedenfalls sehr kostspieliges Unterfangen dieses Tunnels,

um sein Einstürzen beim Bau der städtischen Untergrundbahn zu verhüten, nicht erforderlich wird, mussten seine Seitenwände auf der Strecke, auf der sie neben einander herlaufen werden (s. Abb. 238), bis zur Sohle des künftigen Tunnels hinabgesenkt werden. Das Hinuntergehen bis auf eine Tiefe von etwa 11 m machte die Anwendung eines Senkkastens rätlich, wie es bei den Gründungsarbeiten für Brückentpfeiler gebräuchlich ist und im *Prometheus*, IX. Jahrg., S. 166 und 183, beschrieben wurde. Es waren zwei Senkkästen, der eine von 22, der andere von 8 m Länge erforderlich; beide waren aus Eisen in der Weise hergestellt, dass aus Blechen und Winkeln, ähnlich den Brückenträgern, zusammengenietete Rippen dadurch zu Rahmen ausgebildet wurden, dass man nach dem Absenken ihre oberen Enden durch Querträger verband; ausserhalb waren auf diese Rippen Bleche aufgenietet, welche

die Kastenwand bildeten. In gewisser Höhe war dieser Kasten durch einen Boden geschlossen, der den Taucherschacht mit Druckluftleitung trug. Er diente zur Ein- und Ausfahrt der Arbeiter und zum Fördern des ausgehobenen Bodens. Unter dem Kastenboden wurde der Arbeitsraum, der

Abb. 242.



Die Ausführung der Betonierungsarbeiten an den Seitenwänden des Tunnels II.

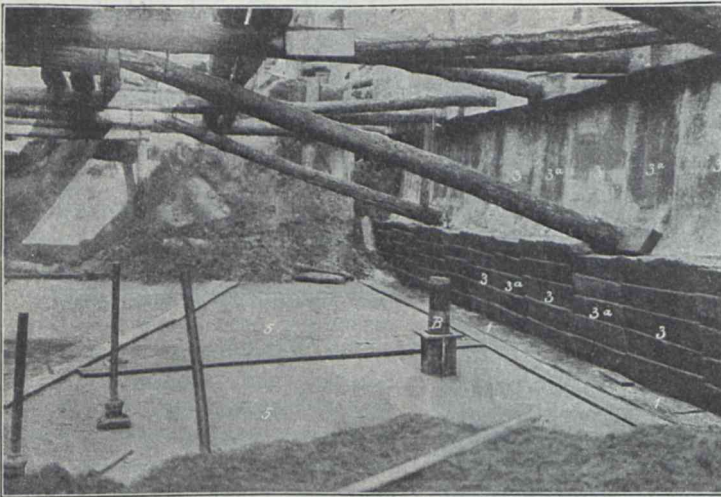
durch elektrisches Licht erleuchtet war, zum Ausheben des Bodens durch Druckluft frei vom Grundwasser gehalten.

Der Senkkasten war an Flaschenzügen und einem Tragegerüst aufgehängt, um sein Absinken nach Bedarf reguliren zu können, ein Verfahren,

das der Sandboden nothwendig machte und das sich gut bewährte.

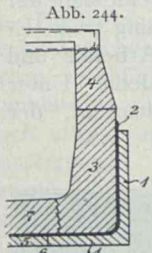
Andere Bauschwierigkeiten entstanden da-

Abb. 243.



Der Tunnel nach Fertigstellung der Seitenwände und der Tunnelsohle.

durch, dass der Tunnel zum Theil unter den Hintergebäuden der Häuser in der Köthener Strasse fortgeführt werden musste. Einige derselben wurden ganz abgebrochen und werden in der alten Weise auf der Tunneldecke wieder aufgebaut, andere wurden durch Unterfahren während des Tunnelbaues getragen und ruhen nun auf der Tunneldecke, von anderen wurden die Grundmauern bis zur Tunnelsohle hinabgeführt.



Reihenfolge der Ausführung der Betonierungsarbeiten.

r. [7530]

### A double foyer.

Von Dr. O. GERLOFF, Augenarzt in Wiesbaden.

Mit vierzehn Originalzeichnungen von Dr. O. v. LINSTOW.

Der Augenarzt kommt mitunter in die Lage, Kurz- oder Weitsichtigen eine Brille verschreiben zu müssen, die anstatt zweier Gläser gewissermaßen deren vier aufweist, welche dem Träger gestatten, sowohl in der Ferne als in der Nähe gut zu sehen. Man nennt solche Gläser, die der Amerikaner Franklin zuerst angegeben hat „verres à double foyer“ und stellt sie her, indem man entweder zwei halbe Brillengläser von verschiedenem Brechzustand zu einem einzigen zusammensetzt oder indem man den stärkeren Meniskus in den schwächer brechenden einschleift. Im ersten Falle wird das Brillenglas aussehen wie Abbildung 245. Die Berührungsstelle *a-b* der beiden Gläser ist geschwärzt, um Blendung der Augen durch Reflexe der glänzenden Kanten zu verhindern. Im anderen Falle entsteht Abbildung 246.

Solche Gläser sind von grossem Nutzen für diejenigen Menschen, die auf rasch wechselnde Fern- und Naharbeit angewiesen sind. Man denke z. B. an einen hochgradig kurzsichtigen Buchhändler, der oben in den Regalen die Titel der Bücher erkennen und gleich darauf Eintragungen in die Journale machen muss. Zu letzterem Zwecke braucht er nur ein etwa halb so starkes Glas als für die Ferne und, da der Blick beim Schreiben nach unten gerichtet ist, genügt die untere Brillenhälfte vollkommen für diesen Zweck.

Oder ein alter Herr, der weit-sichtig ist und schon, um in der Ferne scharf sehen zu können ein Convexglas braucht, zum Lesen aber eines erheblich stärkeren bedarf, will mit Genuss eine Gemäldesammlung besichtigen, zu gleicher Zeit aber im Katalog sich über die Bilder orientiren.

Die Brille à double foyer gestattet ihm dies in der angenehmsten Weise, da sie Fern- und Leseglas gleichzeitig enthält.

Gewiss wird Mancher denken: Was für eine unbequeme und complicirte Sache muss es sein, solch ein Glas zu tragen! Wie störend, immer nur gewissermaßen mit einem halben Auge scharf zu sehen! — Nun, die Gewohnheit thut, wie überall, auch hier viel, und das scheinbar Unnatürliche dieses Arrangements wird uns sofort in einem anderen Lichte erscheinen, wenn wir hören, dass eine ganze Anzahl von Thieren in dieser oder in ähnlicher Weise sieht. Bei einigen können wir es vermuthen, bei anderen ist es höchst wahrscheinlich und bei einem absolut sicher.

Eine Krebsart, die Phronimiden, haben Augen, deren jedes in zwei Theile zerfällt. Hierdurch entstehen zwei Seitenaugen, deren Sehfeld die gewöhnliche Lage und Ausdehnung hat, und zwei Scheitelaugen, deren Sehfeld ausschliesslich

Abb. 245.

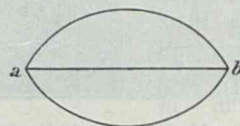
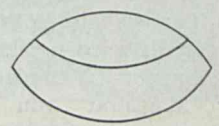


Abb. 246.

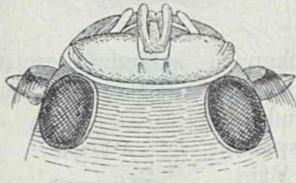


nach oben liegt. Dementsprechend sind auch vier Retinae vorhanden. Aehnliches finden wir bei dem Libellenauge. Der nach oben gewendete Theil des Auges einiger Gattungen der Libellulinen (*Cordulegaster*, *Libellula depressa*) verhält sich ganz anders als der seitliche und der untere:

„Krümmungsradius, Farbe und Zeichnung sind in beiden Abtheilungen wesentlich verschieden. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigt sich, dass jedes Facettenglied im unteren Abschnitte des Auges in allen Theilen kleiner ist als im oberen, dass es relativ länger ist und dass seine hinteren Antheile, sowie die ganzen Sehstäbe schwarz pigmentirt sind, während im oberen

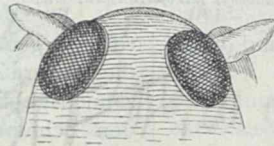
kommen. Hess hält es für sicher, dass genannter Käfer à double foyer sieht, denn er sagt: „Betrachten wir den Käfer von oben, so finden wir an jeder Seite des Kopfes ein fast kreisrundes facettirtes Auge; wenden wir ihn um, so bemerken wir an der Unterseite ein gleiches Augenpaar. Wenn der Käfer im Wasser schwimmt, so liegen die unteren Augen unter

Abb. 247.



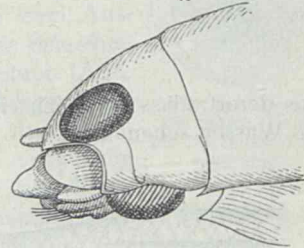
*Gyrinus natator.* Bauchseite.

Abb. 248.



*Gyrinus natator.* Rückenseite.

Abb. 249.



*Gyrinus natator.* Ansicht von links.

Theile nur farbiges Pigment vorkommt. Bei der Beobachtung mit dem Augenspiegel ergibt sich, dass bei Drehungen des Thieres die leuchtende Pseudopupille in der oberen Hälfte weit rascher wandert als in der unteren. Wenn man nun berücksichtigt, dass die untere Cornealhälfte vermöge ihrer feineren Facettirung auch schärfere Netzhautbilder zu entwerfen vermag, so wird die Annahme kaum von der Hand zu weisen sein, dass der obere Theil des Libellenauges wesentlich dem Sehen von Bewegungen, der untere dem Erkennen von Formen dient.“

Bei diesen und vielen anderen Thieren können wir also muthmaassen, dass sie à double foyer sehen. Höchst wahrscheinlich ist es bei einer Reihe von Thieren, die sowohl auf als in dem Wasser leben und dementsprechend zwei Augen für das Sehen in der Luft, zwei für das im Wasser besitzen.

Ein sehr bekanntes Exemplar dieser Art ist der Taumelkäfer, *Gyrinus natator*, über dessen Augen die Angaben

merkwürdigerweise sehr aus einander gehen. Denn eine Reihe von Autoren (v. Hayck, Carus und Gerstäcker, Leunis, Bau) führen

zwei Augen an, die durch eine Leiste getheilt sind, so dass der Anschein erweckt wird, es handle sich um vier Augen, und Andere wieder (Calwer, Hess, Taschenberg, Samuelson, de Geer, Carrière, Kiese-wetter, Schiödte) beschreiben ausdrücklich vier getrennte Augen. Dass letztere Angabe die richtige ist, sieht man schon durch eine starke Lupe, und die Betrachtung durch das Mikroskop lässt keinen Zweifel mehr an der Thatsache auf-

dem Wasserspiegel, die oberen darüber. Die unteren Augen sind für das Sehen im Wasser eingerichtet, indem sie, wie es die verschiedene Brechbarkeit von Luft und Wasser erfordert, stärker gewölbt sind. So kann das Thier vermöge dieser Einrichtung Alles, was in der Luft und im Wasser vor sich geht, erspähen.“

Die nach dem Leben für diesen Aufsatz von O. v. Linstow gezeichneten drei Abbildungen der Augen von *Gyrinus natator* (Abb. 247 bis 249) lassen in der That kaum eine andere Deutung zu.

Bei den bisher erwähnten Thieren sind vier Retinae vorhanden, und der Vergleich mit der anfangs erwähnten Brille trifft daher nicht in vollem Umfang zu. Es ist aber ziemlich gleichgültig, ob bei dieser Art zu sehen die Aufmerksamkeit auf dieses oder jenes Retinapaar gelenkt wird, während das andere so lange vernachlässigt bleibt, oder auf die entsprechende Retinahälfte bei einem Augenpaar.

Abb. 250.

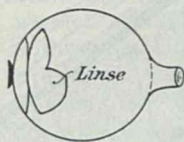
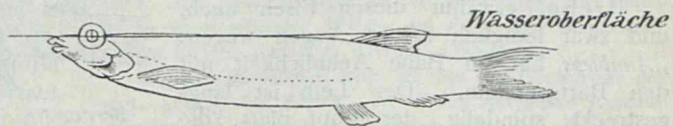
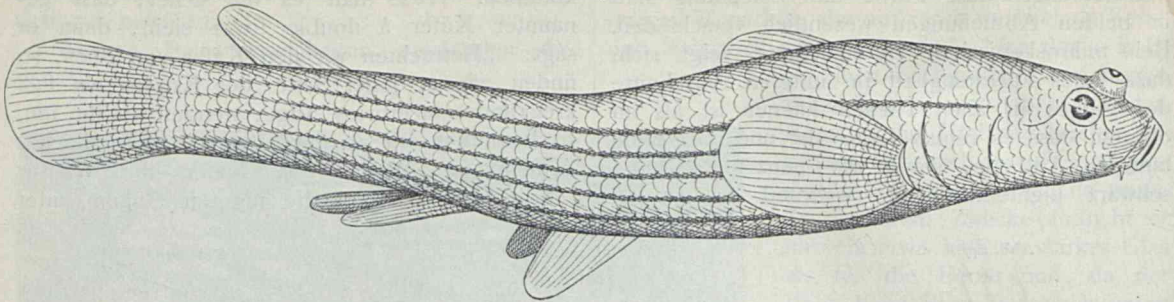


Abb. 251.



Es gibt nun einen Fisch, der mit einem Retinapaar genau so sehen kann, wie ein Mensch mit der Brille à double foyer. Die Zeitschrift *Field* brachte vor einiger Zeit eine Beschreibung dieses äusserst interessanten Thieres und fügte die Abbildung des Auges (Abb. 250) und die des ganzen Fisches (Abb. 251) bei. Der Fisch schwimmt, wie man sieht, so, dass die Wasseroberfläche seine Augen halbirt, und Abbildung 250 zeigt eine Verdickung der unteren Hälfte der

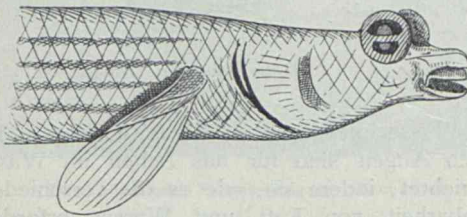
Abb. 252.



*Anableps tetrophthalmus* Bloch.

Linse derart, dass er gleichzeitig über und unter dem Wasser sehen kann.

Abb. 253.



*Anableps tetrophthalmus*. Ansicht von rechts.

Trotz der Angabe des Verfassers jenes Aufsatzes im *Field*, dass diese Abbildung nach sorgfältigen Querschnitten von Professor Steward hergestellt sei, scheint mir eine derartige Linsenform in einem so sonderbaren Fischauge, wie Abbildung 250 zeigt, nicht recht glaubhaft; besonders ist es völlig unverständlich, wie getrennte Bilder klar auf der Retina zu Stande kommen sollen, wenn die Linse wirklich so gebaut ist, wie die Abbildung angiebt. Es muss dahingestellt bleiben, ob Professor Steward ein solches Fischauge jemals gesehen hat. Bei dem von ihm genannten *Anableps tetrophthalmus*,\*) der zu der Familie der Zahnkarpfen gehört, liegen die Verhältnisse jedenfalls ganz anders.

Brehm erwähnt diesen Fisch auch, und zwar lediglich seiner Augen wegen: „*Anableps* hat im Baue Aehnlichkeit mit den Bartgrundeln. Der Leib ist langgestreckt, spindelig, der Kopf platt, die Schnauze stumpf, der querstehende Mund mit vorspringenden Lippen umschlossen und nicht verschiebbar; die Rückenflosse sehr klein, hinter die Afterflosse gestellt, die Schwanzflosse ungetheilt, die Brustflosse zum Theil beschuppt, das Kleid aus unregelmässigen, rundlichen, vom Mittelpunkt aus strahlig gestreiften, in Längs-

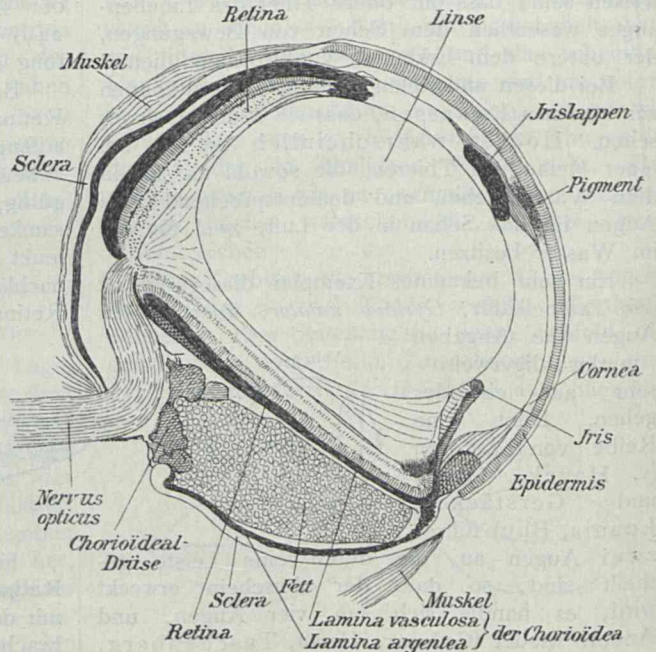
reihen geordneten Schuppen zusammengesetzt, die äussere Zahnreihe beweglich und aus Sammetzähnen gebildet, während in den Schlundknochen spitze Hechelzähne stehen. Viel auffallender als alle diese Merkmale ist der Bau der Augen. Diese quellen nämlich unter einem vom unteren Stirnbein jederseits sich erhebenden Gewölbe hervor und werden durch einen fast wagrecht liegenden, aus der Bindehaut des Auges gebildeten Streifen getheilt, so dass Horn-

Abb. 254.



*Anableps tetrophthalmus*. Kopf von sechs gesehen.

Abb. 255.



Frontalschnitt durch das Auge eines neugeborenen *Anableps*. (Nach A. v. Klinkowström.)

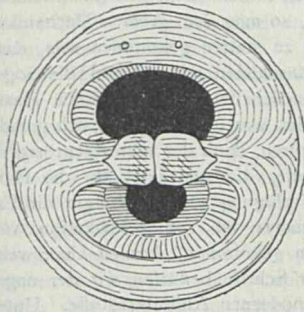
haut und Regenbogenhaut in zwei fast ganz gleiche Hälften zerlegt zu sein scheinen; es ist jedoch nur eine Linse

\*) Deutsch: Vierauge; Französisch: Gros-yeux; Holländisch: Hoogkyker; Englisch: Coot-eye.

und nur ein Glaskörper vorhanden. Dieser Bau kommt im ganzen Thierreich nicht wieder vor.“

Man hat das Vierauge schon kurze Zeit nach der Entdeckung Amerikas kennen gelernt, über

Abb. 256.



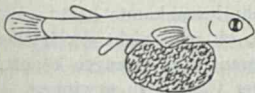
Auge von *Anableps tetraophthalmus*.  $\frac{1}{1}$ .

seine Lebensweise jedoch noch wenig berichtet. Es bewohnt, nach Schomburgk, Guayana und Nordbrasilien, hauptsächlich die Schlammbänke der Küste und die Mündungen der in das Weltmeer sich ergießenden Flüsse, einzelne Stellen in zahllosen Scharen, am liebsten solche möglichst nahe am

Strande. Der Fisch erreicht eine Länge von etwa 20 cm. Das Weibchen bringt lebendige Junge zur Welt von etwa 5 cm Länge. Besser als alle Schilderungen werden die folgenden Abbildungen 252 bis 254, die nach dem Leben gezeichnet sind, eine Vorstellung von *Anableps*, insbesondere von dem sonderbaren Anblick der Augen geben.

Da *Anableps* in der That so im Wasser liegt, dass die Oberfläche desselben sein Auge gerade halbirt, so wird die Einrichtung dieser Augen, mit denen der Fisch unter und über Wasser sehen kann, eine sehr eigenthümliche sein müssen. Bisher ist nur ein einziger Querschnitt dieser Augen veröffentlicht worden, und zwar von dem schwedischen Forscher A. v. Klinkowström. Wie man aus dem, in Abbildung 255 wiedergegebenen Schnitt sieht, ist die Aufgabe mit genialer Einfachheit gelöst. Die Linse, welche fast das ganze Auge ausfüllt, ist ein Rotationsparaboloid und steht schräg im Auge, so dass die beiden schwach brechenden Flächen der Luft, die stärker brechenden dem Wasser zugewendet sind. Dies ist notwendig, da die Brechung des unteren Theiles der Hornhaut, der vom Wasser umspült ist, aufgehoben ist. Und gerade so, wie bei unserer anfangs erwähnten Brille à double foyer, haben wir

Abb. 257.

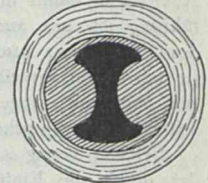


Embryo von *Anableps tetraophthalmus* mit Dottersack. 32 mm lang. Natürl. Grösse.

bei dem Auge von *Anableps* einen Pigmentsaum, der eine deutliche Trennung der beiden verschieden brechenden Flächen darstellt. Ausserdem wird noch durch die eigenthümlich gestaltete Iris für jeden Theil eine besondere Pupille gebildet, wie aus der Ansicht des Auges von vorn, Abbildung 256, ersichtlich ist. Nach vielen vergeb-

lichen Bemühungen, des Fisches habhaft zu werden, gelang es mir durch die Güte des Herrn Geheimrath Möbius, Berlin, in den Besitz eines Exemplares zu gelangen, dessen Section den Befund Klinkowströms in jeder Weise bestätigte, in einer Beziehung aber die Kenntniss dieses merkwürdigen Thieres noch erweiterte. Bei der Section fand sich nämlich ein doppelter Uterus vor mit je zwei Ausbuchtungen, in jeder derselben befand sich ein Embryo (Abb. 257). Das Diaphragma des Auges, das bei dem neugeborenen Thier vollständig entwickelt ist, war bei diesen noch nicht völlig geschlossen, wie Abbildung 258 zeigt.

Abb. 258.



Auge des Embryo. Die beiden Ränder der Iris berühren sich noch nicht.

Wir sehen also, dass wir nicht nur Erfindungen, wie Rad und Schraube des Dampfes, sondern sogar eine so complicirte und scheinbar unnatürliche, wie die Brille à double foyer, in der Natur vorgebildet und in unvergleichlich geschickter Weise ausgeführt vorfinden, und selbst wenn man einwenden wollte, dass ja der Mensch nur durch Bewegung des Auges die *macula lutea* bald auf diesen, bald auf jenen Meniskus der Brille einstellt, also ein grosser Unterschied des Ganzen noch bestehe, so würde damit, dass die Aufmerksamkeit des Fisches bald auf die untere, bald auf die obere Retinahälfte gelenkt sein muss, auch dieser Einwand hinfällig sein, um so mehr, als die Brille an sich ja nur ein trauriger Nothbehelf gegenüber der aus dem Vollen schaffenden, ewig neuen Natur ist. [7367a]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wer es unternimmt, für den *Prometheus* eine Rundschau zu schreiben, der hat jedenfalls den Vortheil, vollständig sicher zu sein, dass ihm kein Irrthum durchgelassen wird. Das habe ich mehr als einmal erfahren, aber selten in so überraschender Weise, als nach dem Erscheinen meines kleinen Aufsatzes über die Copirpresse.

In jener Rundschau hatte ich von der Copirpresse gesagt, „der Name dessen, der diesen nützlichen Apparat erfunden hat, scheint vergessen zu sein, wie die Namen so vieler Wohlthäter der Menschheit“. Ich hatte mich zu diesem Ausspruch für berechtigt gehalten, da ich nun schon seit vielen Jahren mit besonderer Vorliebe mich mit der Geschichte der Erfindungen beschäftige und nicht erinnerte, jemals etwas über den Erfinder der Copirpresse erfahren zu haben. Diese Lücke in meinem Wissen ist aber alsbald ausgefüllt worden durch eine Fluth von Zuschriften, welche ich von den verschiedensten Seiten erhielt und die mich übereinstimmend belehrten, dass der Ursprung der Copirpresse sich keineswegs im Dunkel verliert, sondern dass dieser unschätzbare Apparat von den berufensten Händen und mit grossem Geräusch in die Welt gesetzt

worden ist; er verdankt nämlich seine Entstehung keinem Geringeren als James Watt, dem genialen Schöpfer der Dampfmaschine.

Viele meiner Correspondenten haben sich die Mühe nicht verdrissen lassen, mir ihre Berichtigung in Form eines druckfertigen Manuscriptes zuzusenden, ja, einzelne haben ihrer Darlegung sogar Zeichnungen hinzugefügt. Aber da sie damit in eine Arbeit eingreifen, deren Weiterführung ich mir am Schluss der Rundschau in Nr. 589 des *Prometheus* ausdrücklich vorbehalten hatte, so müssen sie mir schon verzeihen, wenn ich nicht ihre Manuscripte zum Abdruck bringe, sondern nur einen Auszug aus denselben der versprochenen Fortsetzung einverleibe.

Seltsam genug ist es allerdings, dass derselbe Mann, der durch die Einführung der Dampfmaschine zum Begründer unseres heutigen hastigen Geschäftsbetriebes wurde, auch das Mittel angab, wie man die Bewältigung dieses Betriebes um ein Vielfaches erleichtern kann und nicht minder charakteristisch ist die Art und Weise, wie die damaligen Vertreter einer alten Zeit und Lebensauffassung sich diesem Boten der Neuzeit gegenüber verhielten. Watt hatte sich nämlich nicht damit begnügt, das Princip anzugeben, wie man mit Hilfe einer farbstoffreichen Tinte und feuchtem Fliesspapieres Schrift vervielfältigen könnte, sondern er hat nicht geruht, bis er die vollständige Erfindung, so wie wir sie heute noch benutzen, im Verlaufe zweier Jahre zu Stande gebracht und unter Patentschutz gestellt hatte. Er hatte sowohl Spindel- wie Walzen-Copirpressen erbaut, zog aber die letzteren vor, da er grossen Werth auch auf das Copiren von grösseren Zeichnungen legte. Das Recept der Tinte hatte er ebenfalls unter Mitwirkung eines berühmten Chemikers vollständig durchgearbeitet. Nachdem er so die ganze Copirmethode gründlich ausgebildet hatte, unternahm er mit seinem Geschäftstheilhaber Boulton den Bau und Verkauf der neuen Apparate. Boulton liess es nicht an Reclame fehlen und führte die Erfindung seines Freundes namentlich auch den Mitgliedern des Parlaments vielfach vor. Aber fast Alle waren der Ansicht, dass ein derartiger Apparat zwar nützlich, aber in höchstem Grade gefährlich sei, da er der Fälschung von Documenten Thür und Thor öffnete. Die öffentliche Meinung in London bemächtigte sich der Angelegenheit und die Gemüther erhitzen sich nicht wenig bei der Discussion der neuen Errungenschaft. Boulton selbst musste mit anhören, wie ein Fanatiker behauptete, dass der einzig richtige Weg der wäre, den Erfinder zu hängen und alle von ihm gebauten Apparate zu verbrennen. Trotz alledem aber brach sich der Fortschritt Bahn, und am Ende des Jahres 1780, demselben, in welchem die Patentirung erfolgte, hatte die Firma Boulton & Watt hundert und fünfzig Copirpressen verkauft. Wie viele Millionen mögen diesen ersten seitdem gefolgt sein!

Nachdem ich nun so meine erste Schilderung ergänzt und berichtet habe, möchte ich dazu übergehen, die Weiterentwicklung des der Copirpresse zu Grunde liegenden Principes zu discutiren. Vielleicht wird es mir auch dabei gelingen, Mittheilungen aus dem Leserkreise herbeizuführen, die das Gesagte berichtigen und ergänzen.

Der Grundgedanke des Copirens mit der Presse besteht darin, die Schrift eines Briefes in zwei Theile zu zerspalten, und jedem derselben eine Papierunterlage zuzuwenden. Natürlich wird die eine Hälfte das Spiegelbild der anderen sein, und daher wird man sie, wenn man sie lesen will, auf ein durchscheinendes Papier bringen müssen. An die Tinte aber muss man die Anforderung stellen, dass sie Körper und Farbstoff genug enthalte, um sich in der geschilderten Weise spalten zu lassen. Das ist in so fern

eine gewisse Schwierigkeit, als die Erhöhung des Gehaltes der Tinte naturgemäss eine Verdickung derselben herbeiführen muss; mit dicker Tinte aber lässt sich weniger leicht schreiben, als mit dünnflüssiger. Wir begreifen daher die Schwierigkeiten, welche Watt mit der Ausbildung dieses Tintenreceptes hatte und welche um so grösser gewesen sein müssen bei der Armuth der damaligen Zeit an chemischen Hilfsmitteln. Wenn trotzdem das Problem gelöst wurde, so mag dem grossen Mechaniker der Umstand nicht wenig zu statten gekommen sein, dass die damalige Zeit mit Gänsekielen schrieb und die sogenannte kaufmännische Handschrift mit ihren feinen Haarstrichen noch nicht erfunden war. Heute lässt sich gerade feine Schrift am besten copiren, dank der sehr viel grösseren Ausgiebigkeit der Farbstoffe, die uns jetzt für die Herstellung von Tinten zur Verfügung stehen. Schon die Erfindung des Blauholzextractes ist der Fabrikation von Copirtinten sehr zu statten gekommen, aber zu einer weitgehenden Theilbarkeit der Schrift bedürfen wir der ungeahnten Ausgiebigkeit der modernen Anilinfarbstoffe. Unter diesen ist es ganz besonders einer, nämlich das Methylviolett, welcher sich für Copirzwecke in hervorragendem Maasse eignet, weil er enorme Ausgiebigkeit mit der Fähigkeit verbindet, im festen Zustande stark abzufärben. Dieses Methylviolett ist daher auch frühzeitig zur Herstellung von Copirtinten herangezogen worden, ganz besonders aber ist es mit Hilfe desselben gelungen, copirende Bleistifte herzustellen. Es sind dies die sogenannten Tintenstifte, deren Graphitkern einen Zusatz von Methylviolett enthält. Durch das gewöhnliche Copirverfahren wird dieses Methylviolett in Lösung gebracht und auf dem feuchten Fliesspapier eine sehr gute Copie gebildet, während auch auf dem Original noch genug Violett übrig bleibt, um den Graphitstrich fast zu übertönen. Die vielfachen nützlichen Anwendungen, die man von den Tintenstiften machen kann, sind zu bekannt, als dass ich näher auf dieselben einzugehen brauchte.

Aber die Einführung solcher ausgiebigen Farbstoffe hatte noch den weiteren Erfolg, dass man daran denken konnte, nicht nur eine, sondern mehrere Copien von einem Original herzustellen. Das geschieht jetzt sehr häufig, indem man mehrere Lagen angefeuchteten Fliesspapieres zur Bildung des gesuchten Abklatsches benutzt. Ist der Farbstoff ausgiebig genug, so dringt er durch mehrere Blätter Papier, aber es liegt auf der Hand, dass jedes einzelne Blatt als Filter für die folgenden dienen muss, welche in Folge dessen immer weniger und weniger von dem Farbstoff der Tinte erhalten. Wir können daher die Schrift des Originals nicht etwa in vier oder fünf oder sechs gleiche Theile zerlegen, sondern wir bekommen ebenso viele Copien, welche ihrer Intensität nach mehr und mehr abnehmen, bis schliesslich die letzten so blass werden, dass man sie nicht mehr lesen kann.

Es entsteht somit die Frage, ob man nicht durch eine passende Modification des Verfahrens dazu gelangen könnte, eine grössere Zahl gleichwerthiger Copien zu gewinnen.

Dieses Problem ist, wenn auch nicht in vollständiger, so doch in sehr annähernder Weise gelöst worden durch eine Erfindung, welche, wenn ich mich recht erinnere, gegen Ende der siebziger Jahre auftauchte und angeblich aus Wien stammen soll. Vielleicht belehrt uns auch in diesem Falle einer unserer Leser über den Namen des mir unbekanntem Erfinders des Hektographen, eines Apparates, der heute fast dieselbe Verbreitung erlangt hat, wie die Copirpresse und der auf einem sicherlich nicht minder geistreichen Grundgedanken beruht, wie diese.

Das Princip des Hektographen besteht darin, von der Schrift eines Originals nicht mehrere über einander

liegende Copien zu nehmen, sondern eine einzige, und diese Copie dann wiederum in lauter Lagen zu zerspalten. Natürlich muss für diesen Zweck die Ausgiebigkeit des Farbstoffes der Tinte eine Höhe erreichen, welche das Vielfache übertrifft. Ausserdem aber ist es notwendig, auf irgend eine Weise der Copie eine solche Dicke zu geben, dass sie sich in viele Theile spalten lässt. Beide Aufgaben sind im Hektographen in vollkommenster Weise gelöst.

Die Herstellung der hektographischen Tinte war keine grosse Erfindungsleistung, nachdem die enorme Ausgiebigkeit des Methylviolett's einmal erkannt und in verschiedener Weise ausgenutzt war. Ja, es ist anzunehmen, dass die Thatsache dieser grossen Ausgiebigkeit den Sporn zu der Ausbildung eines Vielfach-Copirverfahrens gebildet hat. Desto genialer ist die andere Hälfte dieser Erfindung, die unendlich einfache Weise, wie man von der Schrift eines papierenen Originals eine Copie von solcher Dicke gewinnt, dass man sie in mehrere hundert Theile zu zerlegen und damit ebenso viele leserliche Abschriften herzustellen vermag. Es dient dazu die sogenannte Hektographenmasse, welche entweder in dicker Schicht in einer Blechschale eingeschmolzen oder in weniger dicker Schicht auf Pergamentpapier ausgebreitet ist. Diese Hektographenmasse besteht ganz einfach aus einer Leimgallerte, welcher so viel Glycerin zugesetzt ist, dass sie dauernd in dem gallertigen Zustande erhalten bleibt. Legt man nun auf die Oberfläche dieser Schicht das Hektographen-Original, so löst sich die aus Methylviolett bestehende Schrift desselben in der Feuchtigkeit, die in der Leimgallerte aufgespeichert ist. Aber der Leim, der ebenso wie fast alle anderen Proteinkörper ein sehr grosses Vermögen besitzt, sich färben zu lassen, verhindert es, dass der Farbstoff durch Diffusion in der Feuchtigkeit sich vollständig vertheilt, er bleibt vielmehr an der Stelle der Schrift haften und dringt bloss auf die Tiefe von etwa 1 mm in die Leimschicht ein. Zu diesem Vorgange ist eine gewisse Zeit erforderlich, daher müssen wir auch das Original einige Minuten auf der Oberfläche der Hektographenmasse liegen lassen. Nehmen wir es nun ab, so sehen wir das Spiegelbild der Schrift vor uns. Aber da wir dieses Spiegelbild nun wiederum einer Spaltung unterwerfen und somit den Copirprocess zum zweiten Male ausführen, so findet eine erneute Umkehrung des Bildes statt und die Spaltblätter erscheinen dem Original gleich. Aus diesem Grunde können wir für hektographische Copien als Unterlage gewöhnliches Schreibpapier nehmen. Dieses Papier ist nur der Träger des Spaltblattes, letzteres ist so unendlich fein, dass es für sich allein nicht zu existiren vermöchte; es besteht aus einem Leimblättchen, welches auf dem Papier festklebt, weil dieses der obersten Schicht der Leimgallerte das aufgenommene Lösungsmittel entzieht. Reissen wir nun das Papier ab, so spaltet sich die Leimschicht da, wo sie noch im gallertigen Zustande sich befindet, es wird eine frische Oberfläche der Leimgallerte gebildet, welche durch erneute Behandlung mit Papier in gleicher Weise nutzbar gemacht werden kann. So lassen sich hunderte von Copien herstellen.

Aber während wir mit dem Abziehen dieser Copien beschäftigt sind, geht in der Leimgallerte der Kampf der Gelatine, die den Farbstoff festhalten möchte, mit dem flüssigen Lösungsmittel, welches bestrebt ist, denselben durch seine ganze Masse zu verbreiten, vorwärts. Dem Lösungsmittel gelingt es, sich gewisse Mengen von Farbstoff zu rauben und immer weiter zu tragen. So werden die Schriftzüge immer mehr und mehr verschwommen, bis

schliesslich jene matten, nebeligen Copien entstehen, die wir Alle als Resultat einer Ueberanstrengung des Hektographen kennen. Aber diese Erscheinung, die der Bildung scharfer Copien in genügender Zahl so hinderlich ist, bewirkt es auch, dass die letzten Reste der auf einem Hektographen befindlichen Schrift nach einiger Zeit wirkungslos werden und nicht mit copiren, wenn wir den Hektographen zu einer neuen Copirleistung heranziehen. Erst nach einiger Zeit wird die Oberfläche der Leimmasse mit Farbstoff so durchtränkt, dass eine Regeneration des Apparates durch Umschmelzung des Inhaltes erforderlich wird.

Leider lässt sich das Methylviolett nur unvollständig durch andere Anilinfarbstoffe ersetzen, das Problem der Herstellung scharfer schwarzer Copien mit Hilfe des Hektographen ist daher bis heute noch nicht gelöst. Das allein ist wohl der Grund, weshalb andere Copirverfahren neben dem einfachen Hektographenprocess aufgetaucht sind und sich haben behaupten können. Sie leisten Vollkommeneres, wenn auch mit weniger einfachen Mitteln, und so interessant manche derselben auch sein mögen — was ich vielleicht in einer späteren Rundschau einmal zeigen werde —, so reicht doch keines derselben an Genialität des zu Grunde liegenden Gedankens an den Hektographen heran, der in dieser Hinsicht ein würdiges Seitenstück des Wattschen Copirverfahrens ist, welches er aufs glänzendste ergänzt hat.

WITT. [7545]

\* \* \*

**Die Pfefferminzbäume Australiens.** Im Jahre 1788 unterwarf Dr. White in Sydney zum ersten Male das Laub eines aromatischen *Eucalyptus*-Baumes aus dem Geschlechte der australischen Riesenmyrten der Destillation und gewann daraus ein ätherisches Oel, welches stark an unser Pfefferminzöl erinnerte. Die Art empfing nach der Pfefferminze (*Mentha piperita*) den Namen *Eucalyptus piperita*. Seitdem hat sich herausgestellt, dass mehrere Arten des Geschlechtes dasselbe Oel enthalten, oft sogar in grösserer Menge als der eigentlich sogenannte Pfefferminzbaum. Nach einer diesjährigen chemischen Untersuchung von Henry G. Smith kommt der von ihm isolirte chemische Körper, der dem Laube diesen Duft ertheilt, in grösster Menge in den Blättern von *E. dives* vor, nächstdem in *E. radiata*, aber noch viele andere *Eucalyptus*-Arten enthalten reichliche Mengen. Auch der Wangara (*E. amygdalina*), von dem man Riesenstämme von 155 m Höhe bei 30 m Stammumfang gemessen hat, wird zur Gruppe der Pfefferminzbäume gerechnet. Die noch nicht vollendete Arbeit Smiths wird in den Schriften der Königlichen Gesellschaft von Neu-Südwesten erscheinen, die bisher nur die erste Hälfte davon veröffentlicht hat.

[7510]

\* \* \*

**Bei der gemeinen Strandkrabbe (*Carcinus maenas*)** und auch bei anderen Krabben sind die beiden Scheren selten in gleicher Grösse entwickelt; in der Regel ist die eine Schere viel grösser als die andere. Ein Beobachter zählte bei einer grösseren Schar (62 Stück) der genannten Art, dass 48 von ihnen die rechte Schere stärker entwickelt hatten als die linke, nur bei 12 Stück waren die linken Scheren stärker als die rechten, und nur bei zweien waren sie gleich. Von dem Grundsatz ausgehend, dass der Gebrauch das Organ stärkt, könnte man denken, dass die Mehrzahl dieser Krabben „rechtshändig“, weniger von ihnen linkshändig seien; allein es drängt sich die Frage auf, ob die kleineren Scheren nicht vielmehr Neubildungen seien, die eine verloren gegangene Schere ersetzt haben? Dann

müsste man vielleicht umgekehrt die schwächere als die mehr gebrauchte und gefährdete ansehen. Bei den Winkerkrabben (*Gelasimus*-Arten) entwickelt sich die eine Schere oft zur zehnfachen Grösse der anderen und diese heben die Thiere dann in die Höhe und fuchteln damit wild herum, wodurch sie ein schreckbares Ansehen erhalten.

[7514]

Ein neues Hilfsmittel für astronomische Beobachtungen haben die Professoren See und G. H. Peters vom Naval Observatory der Vereinigten Staaten in der Einschiebung gefärbter Flüssigkeiten vor dem Ocular des Fernrohrs erprobt, wodurch gewisse Strahlengattungen, welche die Bilder der Gestirne undeutlich machen, absorbirt und unschädlich gemacht werden. Für die einzelnen Gestirne fanden sich auch verschiedene Lösungen, die sich am besten zur Aufklärung der Bilder und Verschärfung der Umrisse eignen, wenn sie in parallelwandigen Behältern als farbige Schirme und Blenden eingeschoben werden. Folgende Lösungen lieferten die besten Ergebnisse:

1. Eine wässrige Lösung von Kaliumbichromat beseitigte den bläulichen Hof, welcher die Bilder der meisten Fixsterne und Planeten umgibt, versagt dagegen den röthlichen Sternen und Planeten, wie dem Mars, gegenüber.

2. Eine Lösung von Pikrinsäure und Kupferchlorür in Wasser, die so stark sein muss, dass sie eine intensiv grüne Färbung zeigt, schliesst die blauen und rothen Strahlen ganz aus, während sie die grünen und gelben so vollständig durchlässt, als ob sie vollkommen hell wäre. Es ist dies die wirksamste Mischung, welche für viele Fälle die glänzendsten Resultate ergab.

3. Auch eine wässrige Lösung von Kaliumchromat erlaubte in gewissen Fällen sehr gute Beobachtungen, obwohl nicht so oft Verwendung von ihr gemacht wurde, wie von Nr. 2.

4. Eine wässrige Lösung von Chromsäure, die so stark ist, dass sie eine gesättigt rothe Färbung zeigt, verschluckt alle violetten und blauen, sowie die Mehrzahl der grünen Strahlen und lässt nur die gelbgrünen, gelben, orange-farbenen und rothen Strahlen durch. Diese Mischung erwies sich ganz besonders für die Marsbeobachtung erfolgreich und zeigte die Kanäle in bemerkenswerther Deutlichkeit. Diese Kanäle erscheinen nämlich gewöhnlich in grünlicher oder bläulicher Färbung; durch die Chromsäurelösung betrachtet, heben sie sich dagegen als schwarze Zeichnungen auf gelbem oder röthlichem Grunde schärfer ab, da dessen Helligkeit weniger vermindert wird.

Da diese gefärbten Schirme den bläulichen Hof um die Planetenscheiben beseitigen, erlauben sie genauere Messungen ihres Durchmessers. So konnte See mit dem grossen Aequatorial des Naval-Observatoriums den Neptun-Durchmesser auf ungefähr 43 700 km bestimmen, während die Astronomen bisher allgemein einen Durchmesser von 56 000 km gefunden hatten. Beim Uranus konnte der Durchmesser gleichfalls von 55 000 auf 45 600 km reducirt werden, und derjenige der Venus wurde zu 12 145 km mit einer Unsicherheit von bloss 16 km berechnet. Für Mercur wurde ein unterer Werth von 900 km gewonnen, so dass also dieser nächste Nachbar der Sonne nicht viel grösser ist, als unser Mond, dem er in mehr als einer Beziehung ähnlich ist.

[7449]

Regenmacher-Missgeschick. Obwohl in Amerika beständig viele Leute an der Arbeit sind, um mit Trocken-

heit behafteten Staaten und Gemeinden gegen klingendes Geld den ersehnten Regen zu verschaffen, haben sie doch vorwiegend mit Unglück zu kämpfen. Wirklich entscheidende Erfolge hatte, wie Professor Cleveland Abbe in einem Artikel der *U. S. Monthly Weather Review* ausführt, eigentlich bisher Keiner aufzuweisen. Vor zwei Jahren hätte einmal beinahe Einer einen grossen Erfolg gehabt. In Californien herrschte 1898/99 eine lang dauernde fürchterliche Dürre, und die Bürger einer grösseren Stadt beschufen bedeutende Mittel, um mit Kanonen und Gasballons die Wolken ihres Ueberflusses zu entladen. Man sah, wie schon die Vorbereitungen wirkten, denn bevor der erste Kanonenschuss abgefeuert und der erste Ballon zum Explodiren gebracht worden war, fiel ein sehr reichlicher Regen. Es war recht schade für den Regenmacher und die Journale, dass dieser Regen einen halben Tag zu früh kam. Cleveland Abbe, der ein ungläubiger Spötter zu sein scheint, will auch von den schönsten Kanonaden und Gasringen gegen die Hagelbildungen nichts wissen, denn er meint, wenn die Kunst, Niederschläge herbeizuführen und zu vertreiben, so einfach wäre, würde man sie längst entdeckt haben. Aber was für Schaden damit angerichtet werden könne, habe man kürzlich in Rom erfahren. Da hatten tiroler, französische und norditalienische Weingärtner im letzten Sommer mit den vollkommnen Erfolgen geprahlt, nun seien die Römer zu der Ueberzeugung gekommen, man habe den Niederschlag zwar von sich abgewendet, aber ihnen denselben zugetrieben. Sie werden ernstlich die Regierungen angehen, das tolle Schiessen in ihrer Nachbarschaft zu verbieten. Der Spruch des h. Florian, der auf so vielen süddeutschen Bauernhäusern zu lesen ist: „Heiliger Sanct Florian, — Verschon' mein Haus, zünd' andre an!“ dürfe doch nun nicht ins Nasse übersetzt werden. [7518]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Weinstein, Prof. Dr. B. *Thermodynamik und Kinetik der Körper*. Erster Band. Allgemeine Thermodynamik und Kinetik und Theorie der Idealen und wirklichen Gase und Dämpfe. Mit eingedruckten Abbildungen. gr. 8°. (XVIII, 484 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 12 M.

Stavenhagen, W. *Grundriss des Festungskrieges*. Für Offiziere aller Waffen. Mit 2 Tafeln in Steindruck. gr. 8°. (X, 200 S.) Sondershausen, Fr. Aug. Eupel. Preis 4,80 M.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft. *Album für elektrische Bahnen*. Strassenbahnen, Hochbahnen, Untergrundbahnen, Vollbahnen, Grubenbahnen, Materialbahnen, elektrische Fahrzeuge und elektrische Fahrzeug-ausrüstungen. Quer-Folio. (IV, 129 S. mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen.) Geb. Charlottenburg, Siemens & Halske Aktiengesellschaft.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft. *Elektrische Central-Anlagen*. gr. 4°. (IV, 354 S. mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen.) Geb. Ebenda.

*Nachrichten* von Siemens & Halske Aktiengesellschaft. IV. Jahrgang 1900. Fol. 51 Nummern. Geb. Ebenda.