



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

N° 13.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 13. 1889.

Inhalt: Ueber die Bewegung der Fixsterne in der Gesichtslinie. Von Dr. Adolf Miethe. Mit drei Abbild. — Ueber eine neue Anwendung des elektrischen Stromes zur Conservirung antiker Bronzen. Von Dr. F. Rathgen. — Neue Eisenbahntypen. (Schluss.) — Ueber unterseeische Schifffahrt. Von E. Gelcich. — Rundschau. — Bücherschau. — Post.

Ueber die Bewegung der Fixsterne in der Gesichtslinie.

Von Dr. Adolf Miethe.

Mit drei Abbildungen.

Die Errungenschaften, welche die Spectralanalyse auf dem Gebiete astronomischer Forschung zu verzeichnen hat, lassen sich in zwei Gruppen eintheilen. Die erste, bekanntere, umfasst den grossartigen Beweis, dass die Materie im gesammten, mit unseren Mitteln übersehbaren Weltraum die gleiche ist. Das Spectroskop in Verbindung mit dem Teleskop hat damit eine für die cosmogonische Theorie nicht unwichtige Frage glänzend beantwortet. Ist auch diese Entdeckung eine wahrhaft grossartige zu nennen, so frappirt noch mehr die andere Gruppe spectralanalytischer Erfolge, die Erkenntniß der Bewegungen der Sterne in der Gesichtslinie; denn diese selbst scheint auf den ersten Blick durchaus nichts mit der spectralanalytischen Forschung zu thun zu haben.

Es leuchtet ein, dass man mit teleskopischen Mitteln niemals im Stande gewesen wäre, eine andere Bewegung im Fixsternraum wahrzunehmen,

als diejenigen Componenten derselben, welche in einer Ebene senkrecht zur Gesichtslinie liegen. Denn diese Bewegung allein wird ja als angulare Verschiebung der leuchtenden Sternpunkte in Bezug auf gewisse feste Punkte am Himmel merkbar. Bewegt sich jedoch ein Stern gradlinig auf uns zu oder von uns weg, so entzieht sich seine Bewegung vollständig der teleskopischen Wahrnehmung, da sie höchstens eine Helligkeitsänderung des Sternes zur Folge haben könnte, die aber ihrerseits ebensowohl anderen Ursachen als Annäherung und Entfernung entspringen kann. Wenn wir daher von einer einzigen Ausnahme, dem Umlauf der Doppelsterne, absehen, bei welchem die in der Gesichtslinie liegende Bewegungscomponente auf indirectem Wege, unter Annahme des Gesetzes der allgemeinen Massenanziehung, errechnet wird, so müssen wir gestehen, dass nur mit Hilfe des Fernrohrs die Erforschung der Fixsternbewegung eine höchst mangelhafte geblieben wäre.

Wir wollen nun zum Verständniss des Folgenden auf das Grundphänomen eingehen, auf dem sich die Möglichkeit der Beobachtung von Fixsternbewegungen in der Gesichtslinie mit Hilfe der Spectralanalyse aufbaut. Das Prinzip ist das sogenannte Doppler'sche.

Wie bekannt, besteht ja das Licht in einer schwingenden Bewegung eines gewissen hypothetischen Mediums, dessen Molecule analog den-

jenigen eines festen Körpers durch die Lichtursache in transversale Schwingungen versetzt werden, des Aethers. Die Farbe des wahrgenommenen Lichtes hängt davon ab, wie schnell sich diese Aetherschwingungen folgen, und zwar in dem Sinne, dass durch Verkürzung der Wellenlänge oder — was dasselbe sagt — durch Beschleunigung der Vibration eine Veränderung der Farben in der Reihenfolge roth — gelb — blau — violett eintritt. Doppler zog daraus den Schluss, dass sich die Farbe eines sich nähernden leuchtenden Körpers verändern müsse. Um diesen Schluss zu verstehen, wollen wir einmal folgende Vorstellung fassen. Auf einer geraden Linie mögen sich in gleichen Abständen eine unendliche Anzahl Punkte mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortbewegen. An einem feststehenden Punkte der Geraden werden dann in der Zeiteinheit eine bestimmte Anzahl von Punkten passiren. Bewegt sich aber der Beobachtungspunkt selbst auf der geraden Linie, z. B. in einer der allgemeinen Bewegung entgegengesetzten Richtung, so werden ihm in der Zeiteinheit eine andere Zahl von Punkten begegnen, in unserm Fall eine grössere. Ob sich nun der Beobachtungspunkt bewegt, oder ob wir die Vorstellung fixiren, dass die ganze Linie mit den auf ihr fortschreitenden Punkten am Beobachtungspunkt vorbeizieht, ist für die Erscheinung gleichgültig. Denken wir uns nun durch die bewegten Punkte gleiche Phasen aufeinanderfolgender Lichtwellen dargestellt, so sieht man leicht, dass die Schwingungsdauer der einzelnen Aethermoleküle verkürzt, d. h. dass die Wellenlänge des Lichtes selbst verringert wird. Eine Veränderung der Wellenlänge jedoch bedingt eine Veränderung der Farbe des Lichtes, wie wir sahen. Insofern also scheint der Doppler'sche Schluss gerechtfertigt. Bedenkt man nun jedoch, dass kein bekannter selbstleuchtender, ausserirdischer Körper homogenes Licht — d. h. Licht von nur einer Wellenlänge — ausstrahlt, dass vielmehr alle Fixsterne im Wesentlichen Licht aller Wellenlängen auch jenseits der beiden Enden des sichtbaren Spectrums aussenden, so ersieht man, dass mit der Bewegung in der Gesichtslinie keine Farbenveränderung stattfinden kann. Denn nehmen wir selbst an, dass sich ein Stern mit solcher Geschwindigkeit uns näherte, dass aus den rothen Strahlen gelbe, aus gelben grüne etc. würden, so würde doch der Verlust an rothen Strahlen durch die jetzt rothgewordenen sogenannten „infraröthen“ Strahlen gedeckt, während ein Theil der violetten Strahlen im „Ultraviolett“ verschwinden würde. Die Doppler'sche Schlussfolgerung ist also eine unrichtige; trotzdem aber ist das Princip insofern richtig, dass im Spectrum des bewegten Sternes eine Veränderung vor sich geht. Wie bekannt, findet ja in der Atmo-

sphäre der Fixsterne ebenso wie in der der Sonne durch Vorhandensein dampfförmiger Elemente eine selective Absorption gewisser Lichtstrahlen statt, welche das Zustandekommen schmaler dunkler Zwischenräume — der sogenannten Fraunhofer'schen Linien — bedingt. Da das Prisma den Lichtstrahl so zerlegt, dass die Lichtmassen verschiedener Wellenlängen in dem Spectralbande nebeneinander angeordnet erscheinen, so müssen sich fehlende Wellenlängen als dunkle Zwischenräume zu erkennen geben. Diese dunklen Linien sind nun die Merksteine, an denen die Doppler'sche Verschiebung wahrgenommen werden kann. Misst man die Lage einer dieser Linien, beispielsweise der dem Wasserstoff zukommenden, in einer ruhenden Lichtquelle und vergleicht dann dieselbe mit der Lage derselben Linie in dem Spectrum eines Fixsterns, so deutet eine eventuelle Verschiebung auf eine Bewegung des letzteren in der Gesichtslinie.

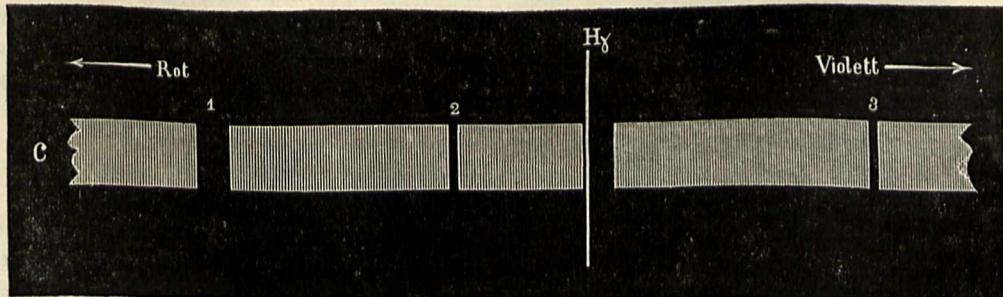
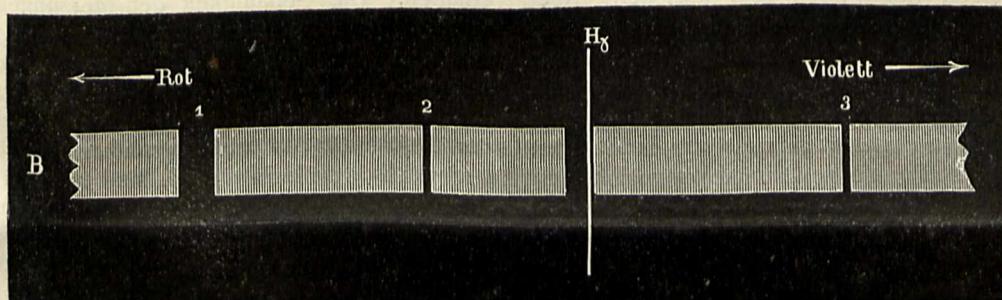
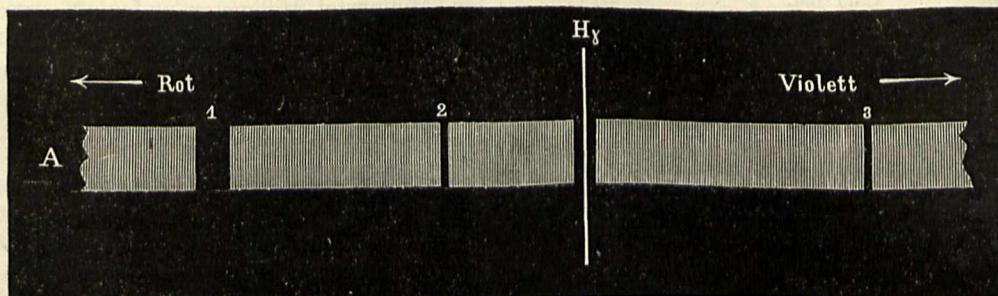
Das Prinzip also, nach welchem Beobachtungen einer Sternbewegung zu machen sind, ist sehr einfach. Man projicirt auf das in einem Sternspectroskop erzeugte Spectrum eines Sternes das Spectrum einer ruhenden Lichtquelle, z. B. das einer Geissler'schen Röhre, und misst die eventuelle Verschiebung correspondirender Linien. Am besten eignen sich zur Vergleichung Röhren mit Wasserstoff, weil die Linien dieses Körpers fast in allen Sternspectren vorkommen. Praktisch jedoch stellen sich diesen Beobachtungen wesentliche Hindernisse erschwerend in den Weg. Erstens nämlich sind bei mittleren Bewegungen die Verschiebungen sehr gering, so dass sie sich meist an der Grenze der Wahrnehmbarkeit befinden; zweitens aber bedingt das Funkeln der Sterne (die Scintillation) eine fortwährende zuckende Bewegung des Sternspectrums und eine Unruhe des teleskopischen Bildes, und schliesslich ist das Spectrum der meisten Sterne so lichtschwach, dass die Anwendung feiner Messapparate ziemlich illusorisch wird. So zeigen denn die Beobachtungen, die zu dem genannten Zweck in England gemacht wurden, keine befriedigende Uebereinstimmung, da die Resultate, welche Seabroke, Christie, Huggins von denselben Sternen erhielten, oft nicht einmal dem Vorzeichen nach übereinstimmten, so dass sich nach dem einen Beobachter Sterne entfernen, an denen der andere eine Näherung beobachtete.

Die ganze Methode war durch diese Unsicherheit sehr in Misscredit gekommen, bis die Photographie zufolge eines genialen Gedankens Prof. H. C. Vogel's, des Directors des Potsdamer astrophysikalischen Observatoriums, in glänzender Weise ihre schon auf so vielen Gebieten bewährte Hilfe leistete. Professor Vogel beschloss

die Spectra des Sternes und der ruhenden Lichtquellen auf eine Platte gleichzeitig zu photographiren.

Wir müssen kurz besprechen, warum diese Methode von vornherein ganz andere Aussichten auf Erfolg bot als die optische. Zu diesem Ende betrachten wir einmal das Zustandekommen einer

runigen der Bilder, die ein scharfes Auffassen der Linien nicht ermöglichen, verschwinden hier in einer Art von Mittelwert, der sich der wahren Lage der Linie um so mehr nähern muss, je länger die Expositionszeit war. Ferner kann die Genauigkeit der Messung, die man an dem Negativ zu jeder beliebigen Zeit vornehmen



Sternspectralphotographie. Infolge der Lichtschwäche des Spectrums muss man lange Zeit, z. B. 1—2 Stunden exponiren. Die Folge davon ist, dass sich das schwache Licht auf der empfindlichen Schicht gewissermaassen aufspeichert und man es auf diese Weise in der Hand hat, durch einfache Verlängerung der Expositionszeit das Spectrum so intensiv zu machen, dass es der späteren Ausmessung möglichst bequem zugänglich ist. Aber damit nicht genug; die bei der Ocularbeobachtung so störenden Erzitte-

kann, noch dadurch wesentlich vermehrt werden, dass man eine grössere Anzahl von Linien im Sternspectrum mit der künstlichen Linie des Wasserstoffspectrums messend verbindet, und es kann auch die Ausmessung des von jedem persönlichen Einfluss freien Negativs von mehreren Beobachtern unabhängig ausgeführt werden. — Um nun unseren Lesern einen Begriff von den factisch vorhandenen Bewegungen der Fixsterne zu geben, lasse ich eine kurze Tabelle von Sternen hier folgen, welche ich dem Original-

aufsatzen Prof. Dr. H. C. Vogel's entnehme. (Ein positives Vorzeichen bedeutet Entfernung, ein negatives Annäherung.)

Sterne,	Datum.	Bewegung in geogr. Meilen im Mittel aus d. Messungen zweier unab- hängiger Beobachter.
α Aurigae	1888 Oct. 22	+ 5,5
	" 28	+ 0,45
	" Nov. 9	+ 1,7
	" Dec. 1	+ 2,6
	1889 Jan. 2	+ 4,7
	" Febr. 5	+ 7,0
α Tauri	" März 6	+ 7,5
	1888 Oct. 28	+ 4,25
	" Dec. 4	+ 6,65
α Pereai	" 5	- 0,5
α Canis minoris	" 8	- 3,8
"	" 29	- 2,55

Wenn man die Zahlen, welche die Bewegung z. B. von α Aurigae darstellen, vergleicht, so scheint es auf den ersten Blick, als sei die Bewegungsgeschwindigkeit mit der Zeit grossen Schwankungen unterworfen, oder als seien, da man dies doch nicht annehmen kann, die Beobachtungen doch noch sehr unsicher. Aber gerade die Verschiedenheit bildet einen schönen Beweis für die Genauigkeit der Messungen; denn bekanntlich steht ja die Erde selbst nicht still, sondern beschreibt eine jährliche Ellipse um die Sonne. Sie nähert sich also im Laufe eines Jahres jedem Punkte des Himmelsraumes außerhalb ihrer Bahn zweimal und zweimal entfernt sie sich von demselben (die Polpunkte der Ekliptik ausgenommen). Zieht man nun diese Bewegung in Rechnung, deren Geschwindigkeit ja genau bekannt ist, so erhält man jetzt die auf die Sonne bezogene Geschwindigkeit des Fixsternes aus der Rechnung in folgender Tabelle:

Datum.	Bewegung.	Datum.	Bewegung.	
α Aurigae.	1888 Oct. 22	+ 3,5	1889 Jan. 2 + 3,3	
	" 24	+ 3,6	" Febr. 5 + 4,0	
	" 25	+ 3,4	" März 6 + 3,8	
	" 28	+ 3,2	α Tauri.	
	" Nov. 9	+ 3,7	1888 Oct. 28 + 6,4	
	Dec. 1	+ 3,1	" Nov. 10 + 6,7	
" 13	+ 3,2	" Dec. 4	+ 6,3	

Man sieht also, dass die Beobachtungen, eine gleichmässige Bewegung des Sternes angenommen, ausgezeichnet übereinstimmen. Es erübrigts nur noch, unseren Lesern durch einige Figuren eine ungefähre Vorstellung von der Erscheinungsform selbst zu geben. Wir müssen uns jedoch mit schematischen Zeichnungen begnügen, da eine Reproduction der Originalphotographien die Erscheinung nicht auffällig genug zeigen würde. Die drei Zeichnungen stellen drei Spectrogramme desselben Sternes dar, der in A ruhend, in B sich entfernd, in C sich nähernd gedacht ist. Die mit H_y bezeichnete lange Linie ist die mit Hilfe der Geissler'schen Röhre erzeugte Wasserstoff-

linie, die die correspondirende Sternlinie bei ruhendem Stern in der Mitte durchsetzt (Fig. A). In Fig. B sehen wir die Linie des Wasserstoffs im Stern gegen die ruhende Lichtquelle verschoben, und zwar nach dem rothen Ende zu, d. h. die Wellenlänge der Wasserstofflinie H_y ist eine scheinbar längere geworden. Gesetzt jetzt, diese Verschiebung wäre so gross, dass sie eine Verlängerung der Wellenlänge um ein Millionstel Millimeter andeutete, so würde dadurch bei einer Lichtgeschwindigkeit von 300 000 km per Secunde die Bewegung des Sternes auf

$$\frac{300\,000}{486} = 620 \text{ km}$$

zu veranschlagen sein, da die Wellenlänge der Linie $H_y = 486$ Millionstel Millimeter ist. Bei der factischen Ausmessung dieser Grössen begnügt man sich nun, wie gesagt, keineswegs mit der Bestimmung der Verschiebung einer Linie, sondern man misst die Verschiebung einer ganzen Anzahl, um so das Resultat genauer zu erhalten. Die Genauigkeit der Messungen, die Prof. Vogel ausgeführt hat, ist eine so grosse, dass die erhaltenen Werthe bis auf mindestens eine geographische Meile im Mittel sicher sind.

Die Fortschritte, welche unsere Kenntniss der Mechanik des Fixsternhimmels durch die neue Methode machen wird, sind bis jetzt noch kaum zu übersehen. Unter den Problemen, die einer sicheren Lösung jetzt entgegensehen, ist besonders der Werth der Constante zu nennen, welche die Geschwindigkeit, mit der unser ganzes Sonnensystem im Raume sich fortbewegt, angibt. — Wie Mädler und andere den Punkt des Himmels bestimmten, nach dem diese Bewegung gerichtet ist, so wird es Professor Vogel vorbehalten sein, der Bewegungsrichtung die Geschwindigkeitsbestimmung als letzte Unbekannte hinzuzufügen. [125]

Ueber eine neue Anwendung des elektrischen Stromes zur Conservirung antiker Bronzen.

Von Dr. F. Rathgen.

Ein Jeder, welcher im Besitze irgend einer Sammlung ist, wird neben dem Bestreben, dieselbe zu erweitern, ihrer Erhaltung nicht mindere Sorgfalt widmen. Schützt der Zoologe seine Thierbälge durch Behandlung mit Arsenik, der Botaniker sein Herbarium durch Sublimat, so benutzen beide Conservirungsmittel, die seit längerer Zeit bekannt und in allgemeinem Gebrauch sind. Unser naturwissenschaftliches Zeitalter aber ist nicht bei diesen Mitteln stehen geblieben; mit der erweiterten chemischen Kenntniss ist es gelungen, manches Neue zu entdecken,

dessen Gebrauch sich nützlich erweist. Es sei hier nur an die Wickersheimer'sche Flüssigkeit erinnert.

In stärkerem Maasse aber als solche Sammlungsgegenstände, für welche wir heutigen Tages noch stets frisches Material haben, erfordern Alterthümer und Kunstgegenstände allein wegen ihres seltneren Vorkommens die Arbeit des Conservators. Neben der Erhaltung wird gerade auch zum Zwecke derselben in vielen Fällen eine Reinigung vorgenommen werden müssen, die nicht immer nur eine mechanische sein wird, sondern auch mit Hilfe chemischer Mittel erreicht werden muss. Eins der gelungensten Beispiele — ganz abgesehen von der künstlerischen Ergänzung — giebt das kürzlich wieder in der Gemäldegallerie der königlichen Museen in Berlin ausgestellte Gemälde des Andrea del Sarto, welches durch seine frischen Farbtöne wie neu erscheint.

Je nach Art des Gegenstandes ist die Conservirung naturgemäss eine verschiedene und wie mannigfaltig dieselbe sein muss, lehrt ein Blick auf grössere Sammlungen. So wird in den königlichen Museen zu Berlin wohl kein Material unvertreten sein, wir werden Marmor, Gips, Metalle, Glas, Thon, Holz, thierische und pflanzliche Gewebe finden. In etwas kleinerem Maassstabe wiederholt sich diese Mannigfaltigkeit des Materials insbesondere in der ägyptischen Abtheilung daselbst. Und gerade hier ist es, wo dem Bestande der Sammlung ein arger Feind gegenübersteht, der erst neuerdings in plannässiger Weise bekämpft wird.

Soweit dort die Gegenstände aus Kalkstein, dem Material der Grabstelen und Grabkammern, aus Holz und aus gebranntem Thon bestehen, zeigen dieselben, so scheinbar stabil sie auch aus Aegypten hier eintreffen, nach längerer oder kürzerer Zeit Absplitterungen und Abbröckelungen.

Veranlassung zu dieser Erscheinung ist in allen Fällen der Gehalt an Kochsalz und Bittersalz, die sich häufig in Ausblühungen zeigen und die man schon durch den Geschmack erkennen kann. In dem trockenen Klima Aegyptens bleiben die Sachen unversehrt, erst die wechselnde Feuchtigkeit in dem unsrigen bewirkt durch das Auskrystallisiren und Wandern der Salze an die Oberfläche die Zerstörungen. Wie man heut zu Tage derselben vorbeugt, mag hier nur ange deutet werden; es wird entweder durch Auslaugen das Salz entfernt oder durch Tränkung mit Harzlösungen so fest eingeslossen, dass keine Absplitterungen mehr eintreten können.

Wir wollen uns aber jetzt nach dieser längeren Einleitung endlich zur Sache selbst wenden, zur Conservirung der Bronzen. Auch hier ist der Salzgehalt das der Bronze schädliche, aber er äussert sich nicht in mechanischen Ab-

splitterungen, sondern in chemischer Umwandlung des Metalles, es sind basische Kupferchloride entstanden, welche die Bronze mit einer dem Ansehen nach hellgrünen Patina bekleiden. Während aber die Patina, wie sie sich auf bronzenen Gegenständen bildet, aus basisch kohlen saurem Kupfer besteht und nur dieselben überzieht, durchsetzen die Kupferchloride die ganze Masse und veranlassen kleinere oder grössere Ausblühungen. Man entfernte diese früher dadurch, dass man die Bronze mit verdünnter Salzsäure behandelte. Das Uebel wurde aber nur auf kurze Zeit gehoben, denn bald begannen sich wieder zuerst nur kleine grüne Punkte, dann grössere Ausblühungen zu zeigen, und häufig verschwanden die Conturen der Bronze ganz in dem sie umgebenden Mantel der Kupferchloride.

Seit ungefähr zwei Jahren wird nunmehr ein Weg beschritten, der wenigstens bei der weitaus grössten Anzahl eine Rettung der Gegenstände verspricht. Nach Versuchen, welche Herr Professor Finkener in dem chemischen Laboratorium der Bergakademie angestellt hat, werden die Bronzen jetzt durch den elektrischen Strom reducirt. Das Verfahren ist im Grossen und Ganzen folgendes: Nachdem die Bronzen einige Tage in 2% Salzsäure gelegen haben und die Ausblühungen, insbesondere auch die durch sie fest gehaltenen erdigen Theile abgelöst sind, wird die Salzsäure thunlichst durch Wasser ausgewaschen. Der so vorbereitete Gegenstand bildet dann den positiven Pol einer Meidinger Batterie von vier bis sechs Elementen in einer 2% Lösung von Cyankalium in Wasser. Als negativer Pol dient ein grösseres Stück Platinblech. Der am positiven Pol auftretende Wasserstoff reducirt die Kupferchloride zu metallischem Kupfer und zeigt auch, sowie er in Blasen über die ganze Bronze hin auftritt, die Beendigung der Reaction an. Man benutzt Meidinger Elemente und zwar in geringer Anzahl, damit die Reduction nur langsam vor sich geht; eine stürmische Entwicklung des Wasserstoffs würde die häufig nur dünnen Bronzen sprengen, da sie vielfach nicht massiv sind, sondern einen mehr oder weniger starken Gusskern aus erdigen Bestandtheilen enthalten. — Waren die Bronzen nicht sehr stark inficiirt, so geht die Reduction gewöhnlich in zwei bis vier Tagen vor sich, oft noch schneller; langwieriger wird die Sache, falls die Bronze früher einmal mit Harzlösungen getränkt war, die Reduction kann in dem Falle mehrere Wochen dauern. Soll diese Behandlung nun dauernden Erfolg haben, so ist es unbedingt erforderlich, dass der reducirete Gegenstand gut ausgewaschen wird, bis im Waschwasser auf Zusatz von salpetersaurem Silber kein Niederschlag mehr, noch starkes Opalisiren entsteht. Die Bronze wird dann mit einem trockenen

Tuche abgerieben und unter einer Glasglocke über concentrirter Schwefelsäure im luftverdünnten Raume getrocknet. Sowohl zum Schutz gegen Witterungseinflüsse, wie auch um der gewöhnlich duffen Oberfläche ein mehr metallisches Aussehen zu verleihen, wird sie dann noch mit einer Auflösung von Wachs in Terpentin in dünner Schicht eingerieben.

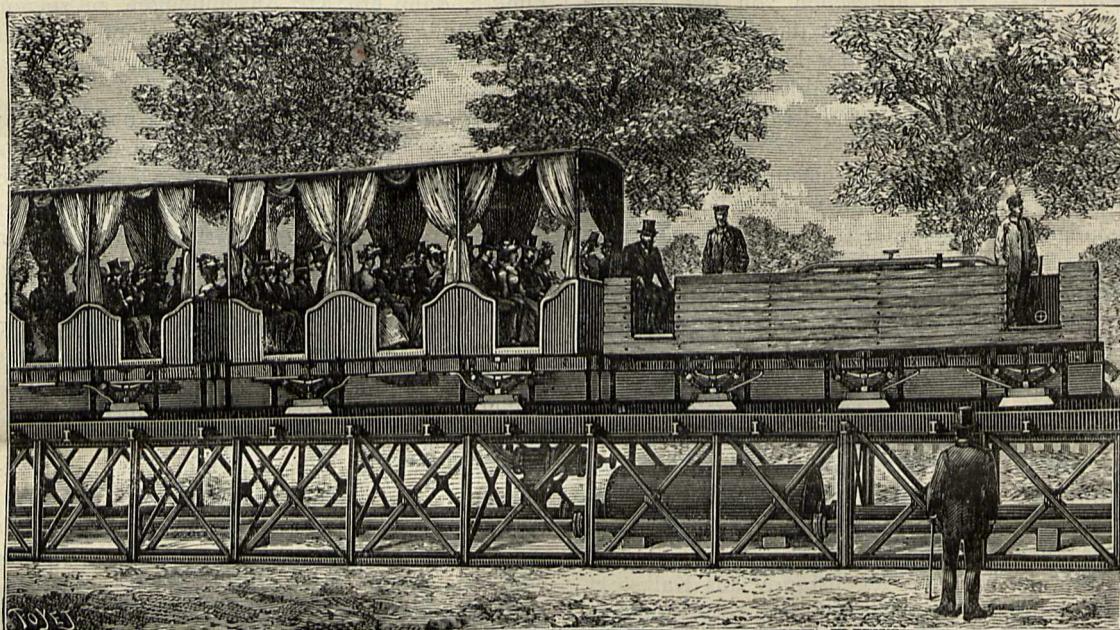
Fast alle Bronzen vertragen diese angegebene Behandlung und werden vor dem drohenden oder schon begonnenen Zerfall gerettet. In vielen Fällen werden durch die Reduction vor-

Neue Eisenbahntypen.

(Schluss.)

Gleichfalls hauptsächlich auf Gebirgsgegenden mit wohlfeiler Wasserkraft berechnet ist die auf den ersten Augenblick recht abenteuerlich vorkommende hydraulische Bahn von Girard und Barre, von welcher eine Versuchsbahn auf der Pariser Ausstellung einiges Aufsehen erregte. Die Urheber des Projects schaffen die Räder ab, die viel Schmiermaterial bedürfen und eine grosse

Fig. 3.



Gesamtansicht der hydraulischen Bahn von Girard und Barre.

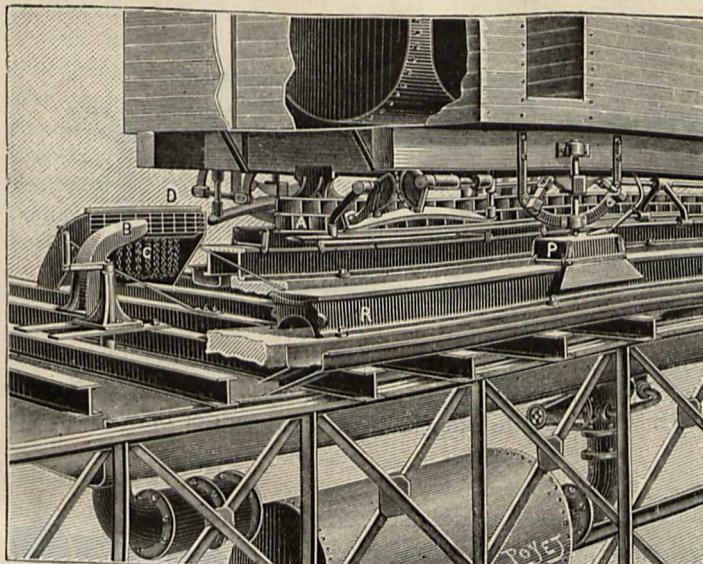
her nicht sichtbare, feinere Zeichnungen wahrnehmbar; bei einigen zeigen sich Einlagen von Silber, die ebenfalls, da sie von geringem Umfange sind, vorher von den Ausblühungen verdeckt waren. Nur bei wenigen ist von der Reduction abzustehen; als solche sind Bronzen von sehr hellgrünem, ich möchte sagen körnigem Aussehen anzuführen. Hier ist die Verwandlung in Chloride fast vollständig vor sich gegangen, und dieselben haben ein so lockeres Gefüge, dass bei der Reduction das reducire Kupfer in Pulverform zu Boden fällt. Da aber die Zahl solcher Bronzen eine äusserst geringe ist im Vergleich zu denen, bei welchen gute Resultate erhalten werden, so ist in der Anwendung des elektrischen Stromes tatsächlich ein Verfahren gefunden, das unbestreitbare Erfolge aufweist.

[184]

Reibung erzeugen. Sie ersetzen dieselben durch eine dünne Wasserschicht, welche vom Tender aus unter Druck zwischen die Schiene und die den Wagen tragenden Schuhe eingeschoben wird. Die Wagen ruhen also nicht auf den Schienen, sondern auf Wasser, und sie rutschen so ruhig dahin, wie etwa ein Segelboot. Unabhängig von der Vorrichtung zum Einpressen des Wassers ist eine sich zwischen den Schienen hinziehende Turbinenanlage, welche die Triebkraft abgibt. Fig. 3—8 veranschaulichen die Einrichtung der Wasser-Rutschbahn. Sollen die Wagen halten, so wird der Wasserzufluss zu den Schuhen abgesperrt, und der Zug steht infolge der Reibung bald still. Girard-Barre hoffen, wohl zu sanguinisch, eine Geschwindigkeit von 200 Kilometern in der Stunde erzielen zu können. Abgesehen von vielen anderen Bedenken, haben die Erfinder den Frost übersehen, welcher der ganzen Herrlichkeit sofort den Todesstoss versetzt, es sei denn, dass man bei der Anlage von Rutsch-

bahnen ausschliesslich warme Länder in's Auge fasst oder das Wasser mit Chemikalien versetzt.

Fig. 4.



Einzelheiten der Maschinerie der hydraulischen Bahn. — P Wagenschuh. — R Schiene. — A Schaufelschiene, welche durch Wasser bewegt wird. — B Ausflussöffnung der Wasserstrahlvorrichtung. — D Vorrichtung zur Abschwächung der Ausflussgeschwindigkeit des Wassers, das sich in den endlosen Ketten C fängt.

Den Uebergang von den Eisenbahnen, welche den Personen- und Güterverkehr vermitteln, zu solchen, die hauptsächlich oder ausschliesslich

derartige Linien seines Systems gebaut. Später warf er indessen sein Augenmerk mehr auf die Anlage von Neben- und Stadtbahnen, wobei er Dampf wie Elektricität als Treibmittel in Aussicht nahm. So entstand die kleine Dampfbahn von Listowel nach dem Seebade Ballybunion in Irland, sowie das Project für Hochbahnen im Zuge der Pariser Strassen. Veranschaulicht wird dieses Project, bei welchem Lartigue die Elektricität als Zugkraft in Aussicht nimmt, durch beikommende Abbildung Figur 9, welche die Gestaltung der Wagenräder erklärt, während die folgende Abbildung Figur 10 eine Strecke der Hochbahn darstellt. Wie hieraus ersichtlich, reiten die Wagen auf einer Hauptschiene, während zwei tiefer liegende Leitschienen in Thätigkeit treten, wenn die eine Saumtasche etwa schwerer ist als die andere. Die Bahn lässt sich nämlich füglich mit einem Pferde vergleichen, das einen Saumsattel trägt. Bei Stadt-

bahnen, die natürlich ringförmig anzulegen wären, da Ausweichgeleise, Drehscheiben und dergl. ausgeschlossen sind, bietet das Lartigue'sche

Fig. 5.

Durchschnitt nach AB

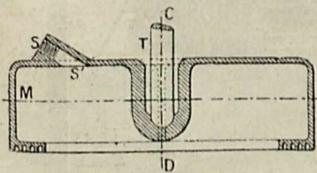


Fig. 6.

Durchschnitt nach CD

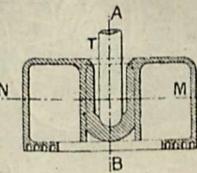


Fig. 7.

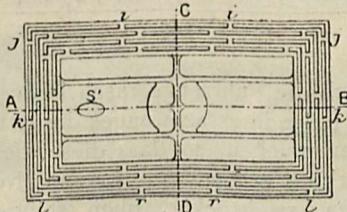
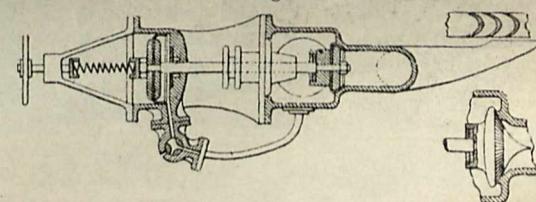


Fig. 5—7 Gleitschuhe, 5 und 6 Durchschnitte, 7 untere Ansicht. — SS' Einlassöffnungen für das Wasser. — T Träger des Wagens. — MNM Linie des Auftriebscentrums des Gleitschuhes. — ijk l Hindernisse gegen das zu schnelle Abfliessen des Gleitschuhwassers.

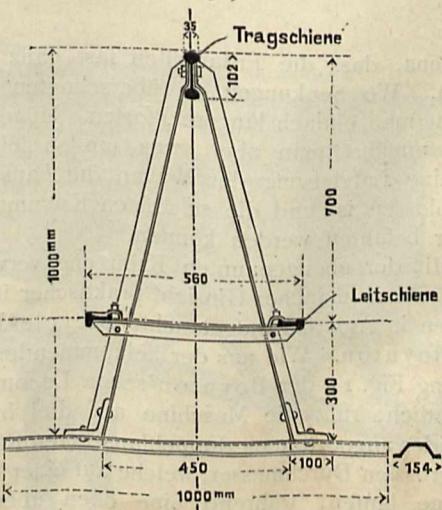
der Güterbeförderung dienen, bildet die sehr sinnreiche einschienige Bahn von Lartigue. Ursprünglich hatte der Erfinder nur die billige Beförderung von Landes- und Bergwerkserzeugnissen und die Fortbewegung der Züge durch Thiere im Auge, und er hat u. A. in Algerien, sowie bei den Bergwerken von Rio (Ostpyrenäen)

Fig. 8.



Längsschnitt durch den Propeller mit automatischem Wasserhahn.

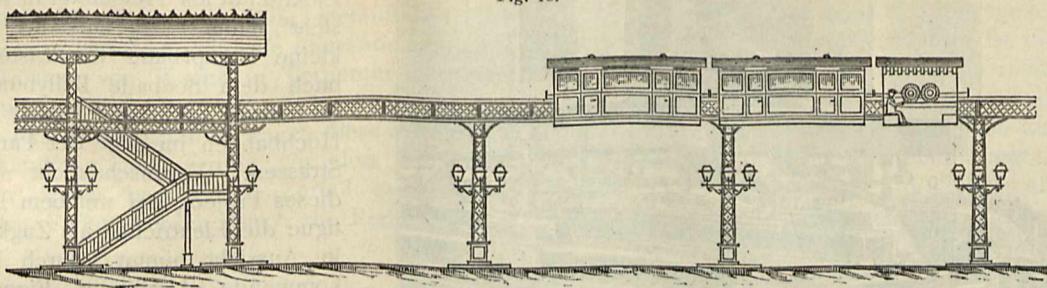
Fig. 9.



System den Vortheil, dass die Bahn, weil nur aus einer Pfostenreihe und einer Schiene bestehend, von der Strassenfläche wenig Raum

Bahn sich hinziehende leichtere Schiene, in welche Lenkräder eingreifen, das Umfallen der Maschine verhütet. Dieses Umfallen könnte übri-

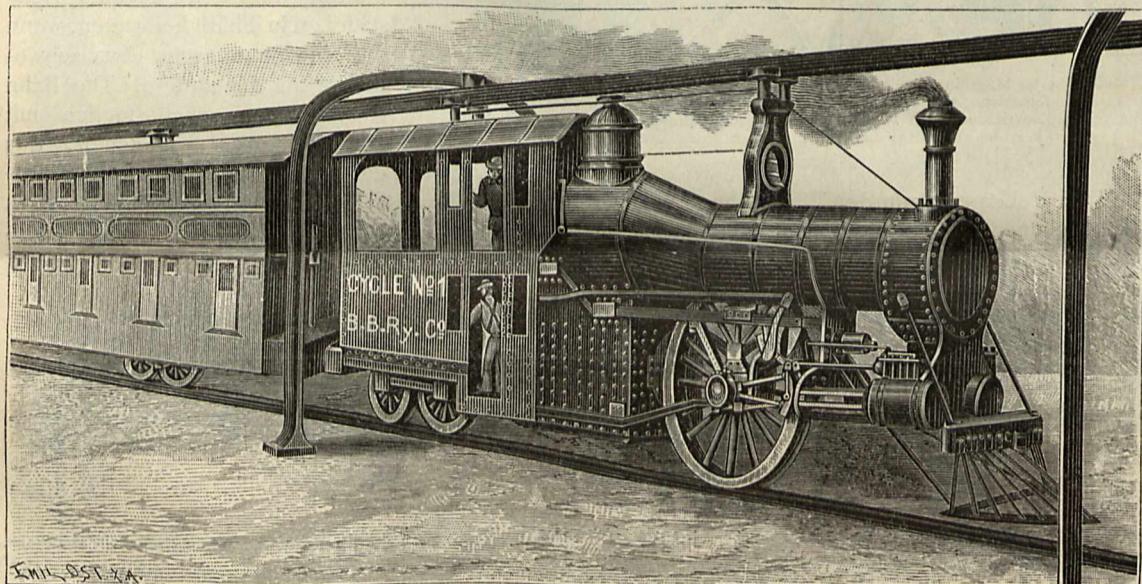
Fig. 10.



wegnimmt und den Nachbarhäusern wenig Licht entzieht. Bei kleinen Nebenbahnen aber ist es ein grosser Vorzug des Lartigue'schen Ge-

gens, wie die Erfahrung mit den Zweirädern lehrt, nur bei Stillstand des Zuges, bei heftigem Seitenwinde oder bei Krümmungen der Bahn eintreten.

Fig. 11.



dankens, dass die Erdarbeiten fast ganz wegfallen. Wo Senkungen zu überschreiten sind, nimmt man einfach längere Pfosten. Hügel und Berg umfährt man aber, was um so leichter, als eine Entgleisung der Wagen durchaus ausgeschlossen ist und die schärfsten Krümmungen daher befahren werden können.

Mit der ebengenannten Bahn eng verwandt und wohl in mancher Hinsicht praktischer ist die soeben in Amerika aufgetauchte Bicycle-Bahn von Boynton. Wie aus der beikommenden Abbildung Fig. 11 der Boynton'schen Locomotive ersichtlich, ruht die Maschine auf drei hintereinander angeordneten doppelflanschigen Rädern von grossem Durchmesser, welche auf einer Tragschiene laufen, während eine oben über der

Sobald sich die Fahrzeuge rasch bewegen, dürfen sie in Folge ihres Schwunges die Lenkschiene kaum beanspruchen, so dass diese die Reibung nur unmerklich erhöht. Die Locomotive ist, wie die Wagen, zweistöckig, oben steht der Maschinist, unten der Heizer. Das ganze Fahrmaterial ist sehr schmal gebaut (m 1, 20) und zwar aus sehr guten Gründen. Die geringe Breite desselben bietet nämlich die Möglichkeit, bestehende eingleisige Bahnen bei Anwendung des Boynton'schen Systems als zweigleisige zu betreiben und damit ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Andererseits liegt die Lenkschiene so hoch, dass sie den gleichzeitigen Betrieb der Bahn mit gewöhnlichem Material nicht behindert. Von dem oben erwähnten Vortheil abgesehen,

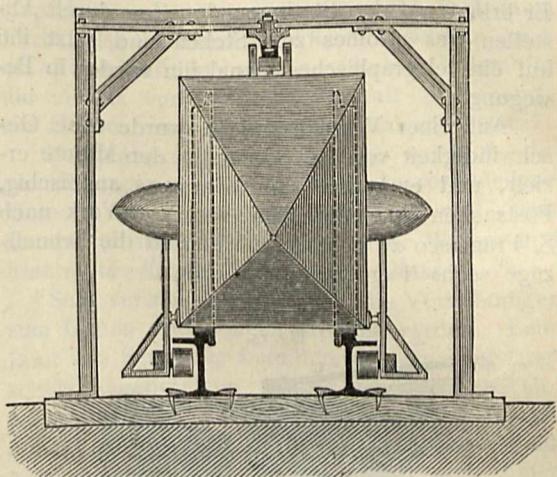
führt Boynton hauptsächlich die geringen Baukosten seiner einschienigen Bahn, das geringere Gewicht des Fahrparks, die verminderte Reibung und das leichtere Befahren der Krümmungen als Vorzüge in's Treffen.

Der ungeheure Aufschwung des im Grunde unbequemen und dabei theuren Telegraphen röhrt wohl zum Theil von der Spärlichkeit der Postverbindungen her. Besäße, um ein Beispiel herauszugreifen, Berlin eine stündliche Postverbindung mit Paris und läge zugleich die Möglichkeit vor, dass Briefe und kleine Packete die Entfernung etwa in 5—6 Stunden zurücklegen, so würde das Publicum nicht so leicht zum Telegraphen greifen und der Post viel häufiger den Vorzug geben. Diese sehr richtige Erwägung brachte Werner von Siemens vor einigen Jahren auf den Gedanken einer elektrischen Bahnpot. Er wollte in der Regel dem Körper der bestehenden Bahnen entlang eiserne Röhren anlegen, in deren Innern kleine mit Briefen und leichten Packeten beladene Wagen, durch Elektricität getrieben, auf Schienen dahinrollen sollten, und zwar bedeutend rascher als die Schnellzüge.

Der Gedanke, welcher natürlich in der Heimat keinen Anklang fand, wird jetzt in Amerika von zwei Seiten wieder aufgenommen und bei dem bekannten Unternehmungsgeist der Yankees sicher durchgeführt. Zunächst von der Weemes Electro-automatic Transit Co. in Baltimore. Wie aus beistehenden Abbildungen Fig. 12 und

13 ersichtlich, welche die elektrische Bahnpot in Vorder- und Seitenansicht darstellen, besteht die Weemes'sche Bahn aus eisernen Rahmen und einem Unterbau, welcher zwei Schienen trägt, während eine Leitschiene an

Fig. 12.



dem oberen Verbindungs balken befestigt ist. Auf den Schienen laufen auf 6 Rädern 5,40 m lange, zur leichten Ueberwindung des Luftwiderstandes zugespitzte eiserne Wagen, die hauptsächlich mit Briefschaften, Streifbandsendungen etc. angefüllt sind. Die Fortbewegung der Wagen erfolgt auf elektrischem Wege durch eine an den oberen

Fig. 13.

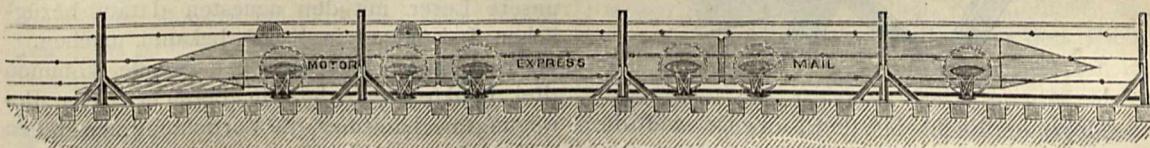
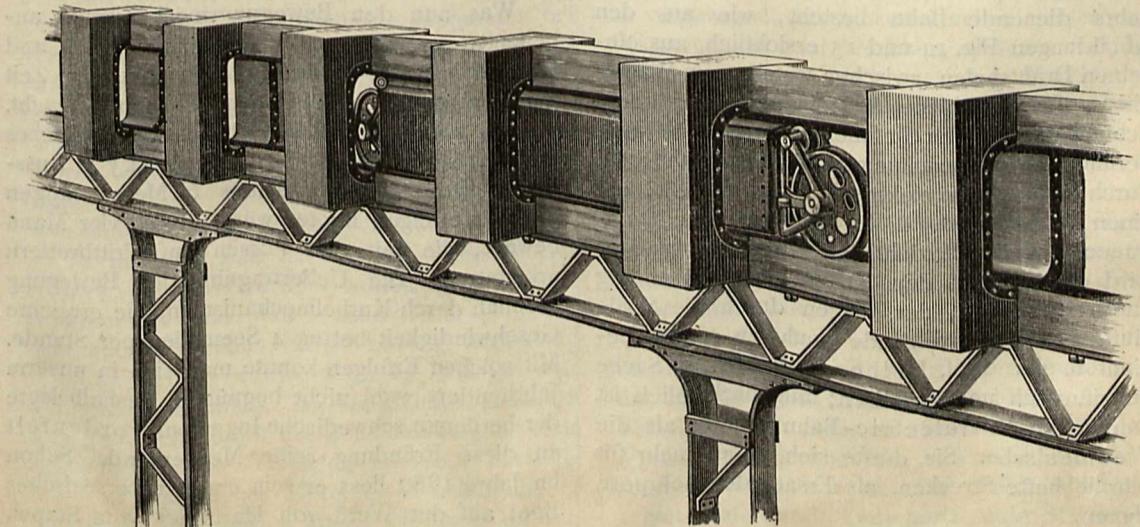
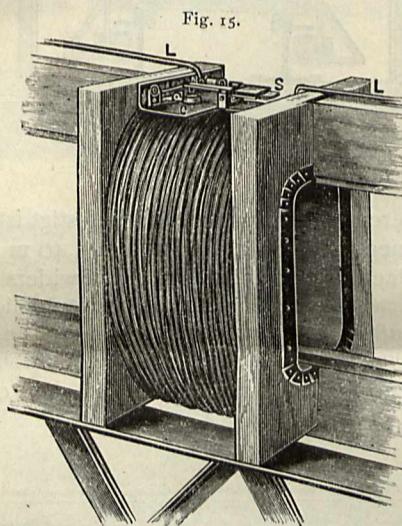


Fig. 14.



Querbalken angeordnete Leitung oder durch die obere Schiene von an der Bahn gelegenen Elektricitätswerken aus. In belebten Gegenden wird die Bahn oberirdisch auf Pfeilern geführt. Von dem Elektricitätswerk aus ist die Lage jedes einzelnen Zuges stets ersichtlich, und es trifft der Leiter des Werkes danach seine Maassnahmen. Er bringt auf den Stationen den Zug durch Abstellen des Stromes zum Stehen und setzt ihn auf ein telegraphisches Signal hin wieder in Bewegung.

Auf einer Versuchsstrecke wurde eine Geschwindigkeit von ca. 800 m in der Minute erreicht, und es macht sich Weemes anheischig, Postsachen in einem Tage von New York nach S. Francisco zu befördern, während die Schnellzüge sechs Tage dazu brauchen.



Möge er Recht behalten, ebenso wie die amerikanische Gesellschaft, welche das sogenannte Portelectric-System ausbeuten will! Die ebenfalls der Beschleunigung des Briefverkehrs dienende Bahn besteht, wie aus den Abbildungen Fig. 14 und 15 ersichtlich, aus einzelnen Drahtspulen, zwischen welchen ein Wägelchen auf einer Schiene läuft, während eine obere Schiene dasselbe am Umfallen hindert. Das Ganze beruht auf der Anziehungskraft einer Drahtspule, durch welche ein elektrischer Strom geht, auf einen Eisenbarren, d. h. hier auf den Stahlwagen. Die Spule zieht den Wagen an, und es wird der Strom in dem Augenblicke selbstthätig unterbrochen, wo der Wagen durch die Spule läuft, worauf die folgende Spule zu wirken beginnt u. s. f. Prof. Dolbear erklärte die Sache für sinnreich und praktisch; augenscheinlich ist jedoch die Portelectric-Bahn theurer als die Weemes'sche. Sie dürfte sich daher mehr für sehr lebhafte Strecken, als Ersatz der Rohrpost, eignen.

Das wären die hauptsächlichsten Eisenbahnarten, welche die neueste Zeit zu Tage gefördert hat. Sie zeigen auf's Deutlichste, dass die Eisenbahnfachleute nicht auf ihren Lorbeeren ausruhen und sich namentlich jenseits des Oceans die wunderbare Kraft der Elektricität zu Nutze zu machen bestrebt sind. Mögen ihre Bemühungen von Erfolg gekrönt sein! [102]

Ueber unterseeische Schiffahrt.

Von E. Gelcich.

Die Idee einer submarinen Navigation stammt schon aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts, zu welcher Zeit ein Holländer Namens Drebell (geboren 1573 zu Alkmaar) ein unterseesisches Boot erdachte, welches mit Räderkraft getrieben und auf der Themse erprobt wurde. Ueber das Schicksal dieser Erfindung ist Näheres nicht bekannt geworden. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wiederholte man ähnliche Versuche sowohl in England als auch in Amerika, und zur Zeit des amerikanischen Bürgerkrieges widmete man diesem Gegenstande eine ganz besondere Aufmerksamkeit. Allein die bis dahin erzielten Resultate entsprachen nicht den gehegten Erwartungen und die einschlägigen Versuche kosteten vielen Menschen das Leben. In den letzten Jahren ist das Problem der unterseeischen Schiffahrt wieder aufgenommen worden, und es scheint, dass dasselbe einer glücklichen Lösung entgegengehe. Wir wollen unsere Leser mit den neuesten darauf bezüglichen Leistungen in Kürze bekannt machen.

Bei einem unterseeischen Schiffe kommen drei Punkte besonders in Betracht. Der Bewegungsmechanismus, die Vorrichtung zum Heben und Senken des Schiffes und die Besorgung des für die Bedienungsmannschaft nötigen Luftvorrathes.

Was nun den Bewegungsmechanismus anbelangt, so hat man Versuche mit Hand- und Dampfmaschinen-Betrieb und in neuester Zeit auch mit dynamoelektrischen Motoren gemacht.

Ein mit Handkraft getriebenes unterseesisches Boot erfand im Jahre 1881 Sgevetsky in Russland. Der Propeller seines 6 Meter langen cigarrenförmigen Bootes wurde durch vier Mann bewegt, die mit den Füssen auf Trittbrettern arbeiteten. Die Uebertragung der Bewegung geschah durch Kurbelmechanismen, die erreichte Geschwindigkeit betrug 4 Seemeilen per Stunde. Mit solchen Erfolgen konnte man sich in unserm Jahrhundert wohl nicht begnügen, deshalb legte der berühmte schwedische Ingenieur Nordenfelt an diese Erfindung seine Meisterhand. Schon im Jahre 1882 liess er sein erstes unterseesisches Boot auf der Werft von Hartwick vom Stapel.

Dasselbe war $19\frac{1}{2}$ m lang und die Dampfmaschine entwickelte 100 indicirte Pferdekräfte. Das Eigenthümliche der Construction der Dampfmaschine lag in dem Kessel, welcher bei geschlossenen Feuerthüren und bei gesperrtem Aschenfall und Rauchfang dennoch genug Dampf liefern konnte, um die Maschine eine gewisse Zeit lang im Gange zu erhalten. Vor dem Kessel befanden sich zwei Heisswasserbehälter, deren Wasser durch ein Pumpwerk fortwährend um den Kessel geführt wurde und letzteres warm erhielten. Bei der ersten angestellten Probefahrt soll es durch diese Einrichtung möglich gewesen sein, 16 Seemeilen unter Wasser zurückzulegen, ohne frischen Dampf machen zu müssen.

Die grossartigen Fortschritte der Elektrotechnik brachten natürlich mehrere Erfinder auf die Idee, sich zur Fortbewegung unterseeischer Boote elektromotorischer Kräfte zu bedienen. So construirte Tuck ein 9 m langes Boot, welches, von einem elektrischen Motor getrieben, unter Wasser die Geschwindigkeit von 8 Seemeilen pro Stunde erreichte. Der Franzose Goubet bediente sich eines Dynamomotors mit Accumulatoren und stellte bei Anwendung einer Kraft von 42 Kilogrammometer eine Fahrgeschwindigkeit von 5 Seemeilen in Aussicht. Am besten gelungen soll das Boot von Waddington sein, welches durch die Firma Perry & Cox in Liverpool gebaut wurde. Die für die Fortbewegung des Schiffes nötige Electricität speicherte Waddington in 50 grossen Accumulatoren auf; mit diesem Vorrathe sollte das Boot durch zehn Stunden hindurch eine Geschwindigkeit von 10 Seemeilen erreichen und bei geringerer Fahrt eine Strecke von 250 Meilen durchlaufen können, ohne die Accumulatoren neu füllen zu müssen.

Der Anwendung der Electricität stellen sich manche Nachtheile entgegen, so dass Dampfmotoren vorläufig noch vorzuziehen sein werden. Das Gewicht des gesamten Treibapparates bei einem mit Electricität bewegten Boote ist zunächst grösser als bei Dampfmaschinen, welch' letztere auch weniger Raum als die Elektromotoren einnehmen. Ferner sind die Accumulatoren von geringerer Dauer, sie verursachen somit grössere Kosten und beeinflussen die Verwendbarkeit der Boote.

In neuester Zeit hat der dänische Officier Hovgaard ein Werk über submarine Fahrzeuge veröffentlicht und dabei aufmerksam gemacht, dass dieses Problem seiner Lösung bedeutend genähert werden würde, wenn es gelänge, eine Substanz zu erfinden, die, bei gleicher Heizkraft und gleichen Kosten mit den Steinkohlen, ohne Luftzutritt Wärme erzeugen könnte. Vorläufig hat man ein solches Mittel nicht gefunden, es wurden und es werden aber noch immer darauf-

zielende Experimente ausgeführt. So hat der französische Doctor Payerne daran gedacht, die Energie der bei der Verbrennung des Pulvers entstehenden Gase für die Fortbewegung auszunützen. Ferner versuchte man Stoffe zu verwenden, welche, in Berührung mit Wasser gebracht, verbrennen. Comprimierte Luft ist nicht empfehlenswerth, da die Leistungen in keinem Verhältniss zu den hohen Kosten stehen. Auch die Federkraft ist nicht ausnützbar, indem für die Arbeit von einer Pferdekraft pro Stunde ein Gewicht von 9 Tonnen erforderlich wäre.

Hovgaard selbst hat für das von ihm vorgeschlagene unterseeische Boot zwei verschiedene Motoren in Anwendung gebracht, und zwar Dampf für die Fortbewegung über Wasser und Electricität für die Fahrt unter Wasser.

Sehr verschiedenartig sind die Vorrichtungen zum Heben und Senken erdacht worden. Beim Boot von Sgevetsky befinden sich an einer langschiffs angebrachten Stange verschiebbare Gewichte, welche man gegen den Bug gleiten lässt, sobald man untertauchen will. Das Boot neigt sich dann mit dem Vordertheil nach unten und sinkt, sobald der Propeller in Bewegung gesetzt wird. Die erreichte Tiefe liest man am Manometer ab. Befindet sich das Boot in der gewünschten Tiefe, so werden die Gewichte wieder mittschiffs gebracht, damit das Fahrzeug die horizontale Stellung einnehme. Um wieder aufzusteigen, hat man nur die Gewichte nach dem Hintertheil zu versetzen. Selbstverständlich ist das Boot von Haus aus schon so gebaut und beziehungsweise sein Gewicht so berechnet gewesen, dass dasselbe bei vollständiger Ausrüstung nur mit einem Glasdom aus dem Wasser tauchte, gross genug um Luft einzunehmen und um dem Commandanten freie Aussicht zu gewähren. Sonst wäre die Ausführung eines solchen Manövers ohne Einnahme und beziehungsweise Abgabe von Ballast unausführbar.

Bei den meisten übrigen Booten hat man es vorgezogen, das Sinken durch Einlassen eines Wasserballastes zu bewirken, welcher zum Aufsteigen entweder durch besondere Maschinerien ausgespumpt oder durch comprimierte Luft hinausgepresst wird. Solche Boote sind schwer in der horizontalen Lage zu erhalten, eine nur geringe Verschiebung der Gegenstände innenbords kann eine Verdrängung aus der Gleichgewichtslage verursachen. Man hat daher verschiedenenartige Einrichtungen erdacht, um diesem Uebelstande abzuheften.

Auch das Boot von Nordenfelt taucht schon im normalen Zustand derart unter Wasser, dass nur ein Glasdom über Wasser bleibt. Um das Fahrzeug noch tiefer zu versenken, werden zwei Verticalpropeller benutzt, welche durch Dampfkraft getrieben werden. Die Gleichgewichtslage erhält man durch zwei horizontale Seitenruder,

Sollte nun die Maschine oder einer der Propeller eine Beschädigung erleiden, so taucht das Boot von selbst empor, weil es eben nur durch die Wirkung der Verticalpropeller unter Wasser verweilt; hören diese auf zu wirken, so muss das Boot steigen. Da aber hier durch das fortwährende Arbeiten der Propeller das Fahrzeug andererseits zu tief untertauchen müsste, so hat Nordenfelt die Versenkungstiefe durch eine automatische Vorrichtung regulirt. An dem Ventil nämlich, welches die Zuströmung zu den die Verticalpropeller bedienenden Cylindern vermittelt, ist ein durch eine Stopfbüchse ins freie Wasser reichender Hebel mit einem Schwimmgewicht angebracht, welches dem Dampfdrucke und der zu erreichenden Tiefe entsprechend ausbalancirt ist; wird nun die gewünschte Tiefe überschritten, so überwindet der äussere Wasserdruk das Schwimmgewicht, dessen Hebelarm schliesst die Dampfleitung zu den Verticalpropellern und diese kommen ausser Thätigkeit. Damit nun das Boot nicht unter dem Einflusse des Auftriebes sofort steige, sind zwei Horizontalsteuer angebracht, durch welche die Aufwärtsbewegung gehemmt wird.

Mr. Andrew Campbell hat zum Heben und Senken dieser Schiffe ein anderes einfaches Prinzip, ein förmliches Columbus-Ei erdacht und in Verein mit Wooley und Lyon in Anwendung gebracht. Die Tauchung eines Schiffes hängt nämlich von dem Gewichte der verdrängten Wassermassen ab; wird dieses Gewicht verminderst, so sinkt das Boot, und umgekehrt steigt es, wenn das Displacement wieder vergrössert wird. Um diese Vermehrung oder Verminde rung der Wasserverdrängung nach Belieben her vorbringen zu können, haben Wooley und Ge nossen an den Schiffsseiten vier metallene Cylinder angebracht, welche teleskopartig nach Bedarf zusammengezogen oder ausgeholt werden können und die somit je nach der Länge der Ausholung eine Vermehrung oder Verminde rung der Wasserverdrängung zulassen.

Es erübrigts uns nun über die Einrichtungen zu berichten, welche getroffen werden mussten, damit die Bedienungsmannschaft unter Wasser die nöthige Luft erhalte.

Beim Boot von Sgevetsky wurde ein Vorrath von auf $\frac{1}{50}$ ihres ursprünglichen Volumens comprimirter Luft in einem starken Behälter auf bewahrt, welcher genügte, um die Bedienungsmannschaft 24 Stunden lang mit frischer Luft zu versehen. Die verdorbene Luft reinigte Sgevetsky durch chemische Mittel. Goubet nahm ebenfalls comprimirte Luft in Reserve und zer störte das ausgeathmete Kohlenoxydgas durch Aetzkalk. Nordenfelt dagegen richtete einfach die inneren Räumlichkeiten derart ein, dass die im Momente des Untertauchens vorhandene natürliche Luftmenge genügt, um die Beman-

nung sechs Stunden lang ohne Gefahr unter Wasser zu erhalten.

Die submarinen Boote haben bisher nur die Aufmerksamkeit der Kriegstechniker in Anspruch genommen, d. h. man hat bei ihrer Erfindung und Vervollkommenung nur das eine Ziel vor Augen behalten, feindliche Schiffe durch Minen zu zerstören. Um sich solchen Objecten unbemerkt nähern zu können, und um die kleinen Fahrzeuge dem feindlichen Feuer zu entziehen, hat man eben an die unterseeischen Boote gedacht. Solche unterseeische Fahrzeuge sollen dann ihr Zerstörungswerk entweder durch Lancirvorrichtungen oder aber durch Minen bewerkstelligen, die sie an den Schiffsboden des zu sprengenden Objectes befestigen und aus einiger Entfernung elektrisch abfeuern. Für solche Zwecke genügt es, wenn das Boot wenige Stunden unter Wasser verweilt. Allein es stellt sich diesem Wirken ein anderes Hinderniss entgegen, jenes nämlich einer genauen Steuerung. Unterseeische Boote werden nur dann mit einiger Aussicht auf Erfolg in das Actionsfeld gebracht, wenn sie gegen verankerte Schiffe operiren sollen. Gegen Schiffe, die in Bewegung sind, dürften sie unthätig bleiben müssen, weil ihnen unter Wasser kein Mittel geboten werden kann, die Bewegungen, welche an der Oberfläche stattfinden, zu verfolgen. Und selbst beim Manövriren gegen verankerte Schiffe wird es nothwendig sein, noch kurz vor dem Angriffe emporzutauchen, um im letzten Augenblick die eigene Fahrtrichtung zu berichtigen. Trotz dieser Hindernisse haben Russland, Griechenland, die Türkei und Spanien bereits unterseeische Boote angeschafft. Ueber ihren Erfolg wird uns der nächste Krieg be lehren.

Sollte die submarine Navigation auch für andere und zwar zunächst für wissenschaftliche Zwecke und Forschungen ausgebeutet werden, so wäre es wohl nöthig, die Einrichtungen, um die Bemannung mit Luft zu versehen, noch zu verbessern.

[8]

RUNDSCHAU.

Ein uraltes Kinderspielzeug besteht aus zwei Schachtel deckeln, die man in der Mitte durchsticht und mittelst einer Schnur verbindet. Zwei Personen entfernen sich dann voneinander, so weit die Schnur es erlaubt, und flüstern in die Schachteln; was in die eine hineingehauft wird, ist in der andern deutlich vernehmbar. Als 1877 das Telephon in den Gebrauch kam, erinnerte man sich des alten Spielzeuges und wies auf die grosse Ähnlichkeit beider hin — hier wie dort schwingende Membranen, deren Schwingungen durch ein fadenförmiges Element auf grössere Entferungen fortgepflanzt wurden. Allerdings wirkte das Telephon viel weiter, weil es mit Hilfe des elektrischen Stromes die in der einen Membran erzeugten Schwingungen in der andern auf's Neue zu erzeugen vermochte, während das alte Spielzeug sich

lediglich auf die sehr beschränkte Fortpflanzung von Schwingungen in festen Körpern verliess. Allerdings schwächen auch elektrische Ströme sich in langen Leitungen sehr ab und verlieren bald die nötige Kraft. Diesem Uebelstande wurde durch Zuhilfenahme des 1878 erfundenen Mikrophons abgeholfen, welches noch sehr schwache Ströme deutlich zu machen vermag. Damit war die letzte Schwierigkeit besiegt, und heute nach wenig mehr als zehn Jahren ist jede civilisirte Stadt der Erde von einem Spinngewebe aus Telephondrähten überzogen, von dem sich einzelne Fäden selbst auf grosse Entfernen von Stadt zu Stadt spannen.

Inzwischen ist das alte Spielzeug wieder der Vergessenheit anheimgefallen. Denn außer den geringen Distanzen, auf welche es arbeitet, besitzt es noch einen andern gewaltigen Fehler — der Draht muss ohne Unterbrechung und ohne unterwegs einen festen Körper zu berühren, von Membran zu Membran gespannt sein. Ein Baumzweig, an dem er sich scheuert, eine Mauercke, die in die gerade Verbindungsleitung vorspringt, hebt alle und jede Schallvermittlung auf und alles Telefoniren hat ein Ende. Diejenigen, welche diesen Apparat benutzen, müssen sich also stets sehen können, sie könnten sich also durch Zeichen oder zur Noth durch ein Sprachrohr ebenso gut und vielleicht bequemer verständigen. Und doch haben sich auch hier wieder Leute gefunden, die nicht alle Hoffnung aufgaben. Das Möglichmachen des Unmöglichscheinenden ist das Ideal des richtigen Erfinders, und so sehen wir denn heute das alte Spielzeug in neuer Form vor uns erscheinen. Der Erfinder, der sich bis jetzt nicht genannt hat, hat die alten Schachteldeckel oder mit Blase überzogenen Trömmelchen durch eine Kapsel ersetzt, in welcher eine lose Metallscheibe durch Federn in bestimmter Lage erhalten wird, so dass sie leicht in Schwingungen gerath, wenn Töne durch eine Oeffnung der Kapsel gegen sie anprallen. Diese Schwingungen sollen sich nun in einem Draht — es sind Kupfer- und Stahldrähte benutzt worden — sehr leicht und auf grosse Entfernen fortpflanzen. Bei einem vor geladenen Gästen in London angestellten Versuch waren 3 engl. Meilen (über 4 km) als Distanz gewählt worden. 6 engl. Meilen sollen ebenfalls bereits mit Erfolg versucht worden sein. Die wesentlichen und neuen Vorzüge des Instruments aber liegen in dem Umstände, dass eine mässige Berührung des Drahtes die Schwingungen nicht aufzuheben vermag. Bei dem oben genannten Versuch arbeitete der Draht gleich gut, ob er gespannt oder locker hing, und die Wirkung wurde nicht aufgehoben, als man den Draht theilweise durch das Wasser eines Teiches leitete. Ja, mehr als das, der Draht hatte zur Unterstützung auf seinem weiten Wege um Stangen und Baumäste gewickelt werden müssen, was aber die Lautfortpflanzung in keiner Weise verhinderte.

Es ist nicht anzunehmen, dass die neue Erfindung — deren Einzelheiten noch abzuwarten sind — dem Telephon wesentlichen Eintrag thun wird, aber sie wird, wenn sie sich bewährt, das Telephon für gewisse Zwecke ergänzen, weil sie einige Eigenschaften besitzt, die dem Telephon fehlen. Die eine derselben besteht darin, dass die Drähte des neuen Apparates keiner Isolirung bedürfen, weil hier die Schallfortpflanzung eine mechanische, keine elektrische Erscheinung ist. Mit den Isolatoren füllt aber ein sehr kostspieliger Theil der Telephonleitungen fort. Ferner bedarf der neue Apparat keiner Batterie, macht also keine Unkosten für seine Unterhaltung. Endlich aber gestattet die neue Anordnung mit grosser Leichtigkeit das „Anzapfen“ der Leitung, d. h. man kann an jeder Stelle der Leitung die Schallwellen hörbar machen, indem man sie auf einen geeigneten Apparat überträgt. Ein einfacher Cylinderhut, mit seinem Boden an den schwingenden Draht gehalten, macht die Schwingungen hörbar und das Gleiche gelingt mit einem locker umgeschlungenen Zweigdraht, der in einer der beschriebenen Kapseln endigt. Geheimnisse

wird man also diesem mechanischen Telephon nicht anvertrauen dürfen, aber man wird z. B. fahrende Eisenbahngleise mit einem auf dem Hauptdraht schleifenden Zweigdraht ausrüsten und so für dieselben eine directe Communication mit Signalstationen und dergl. erreichen können.

Selbstverständlich sind diese ersten Nachrichten mit allem Vorbehalt aufzunehmen. Immerhin aber erschien es uns nicht unwichtig, die ersten Schritte auf einem Wege zu registiren, der bisher von aller Welt als Sackgasse betrachtet und daher von Niemandem betreten worden war. [208]

* * *

Elektrische Beleuchtung Berlins. In der Generalversammlung der Gas- und Wassersachmänner hielt Director von Miller von den Berliner Elektricitätswerken, laut *Centralblatt für Elektrotechnik*, einen Vortrag, in welchem er den Wegfall oder die Ermässigung der Lampengebühr von jährlich 6 M. als die unerlässliche Bedingung für die weitere Verbreitung des elektrischen Lichts auch in Privatwohnungen erklärte. In Läden, Kaffeehäusern, Theatern etc., wo die Lampen sämtlich alle Tage so und so lange brennen, vertheilt sich die Gebühr auf eine grosse Anzahl Brennstunden und ist kaum fühlbar. Anders in Privatwohnungen, wo z. B. die Lampen der Kronleucher nur bei festlichen Gelegenheiten und die Lampen der Schlafstuben nur wenige Minuten zu erglänzen pflegen. Hier wirkt die hohe Gebühr geradezu prohibtitiv, und es dürfte das elektrische Licht Petroleum und Gas erst dann aus den Privaträumen zu verdrängen beginnen, wenn sie wegfällt oder stark ermässigt wird. Der Ausfall hieraus dürfte durch den erhöhten Verbrauch bald wieder eingebbracht werden.

Im Uebrigen meinte der Vortragende, es sei schon wegen der künftigen Uebernahme des Betriebes der Strassenbahnen an der Zeit, die Ausdehnung des elektrischen Netzes auf ganz Berlin in's Auge zu fassen. Me. [202]

* * *

Zur Jungfraubahn. Wie gedenken die Urheber des kühnen Projectes der Jungfraubahn die Höhe von der Stelle ab zu überwinden, wo auch das Zahnrad den Dienst versagt, da Steigungen bis zu 69 vom Hundert vorkommen? Ueber die Pläne Trautweiler's, des Urhebers des einen Projects, hat bisher Bestimmtes nicht verlautet. Dagegen erfahren wir aus der *Gazette de Lausanne*, dass Köchlin, der Vater des zweiten Projects und Mitarbeiter am Eiffelthurm, folgende Lösung vorschlägt, die sich bei diesem Thurm bewährt hat. Da der Betrieb eines mehrere Tausend Meter langen Seils nicht möglich, so teilt Köchlin die Strecke von Steckelberg bis zum Gipfel in fünf Abschnitte mit ebenso viel Seilen, und es müssen demgemäß die Bergfahrer fünfmal umsteigen. Die kleine Mühe werden sie sich aber wohl nicht verdriessen lassen. — Eine weitere Schwierigkeit bietet die Frage der Mittel zur Ausgleichung des Gewichtsunterschiedes zwischen den bergauf- und herabfahrenden Wagen. Sonst wird Wasserballast verwendet; da es aber kaum angeht, Wasser 4167 Meter hoch hinaufzupumpen, wobei obenein der Frost leicht einen Strich durch die Rechnung machen könnte, so dürften die Unternehmer zu dem System greifen, welches sich bei der Bürgenstock-Seilbahn bewährt hat. Es wird Elektricität nach den Seiltrommeln geleitet und es übernehmen Dynamomaschinen die Ausgleichung, also die Bremsung der Trommeln in dem fast stets vorhandenen Falle des Uebergewichts des einen Wagens. — Selbstverständlich wird die letzte Strecke des Schnees wegen unterirdisch angelegt. Um so grösser wird die Ueberraschung der Reisenden sein, wenn sie oben an's Tageslicht kommen. Me. [147]

Der Luftschiefer Brissonet der Jüngere in Paris macht den Vorschlag, den für Ballonlandungen im Meere gebräuchlichen Seeanker, bestehend aus einem kegelförmigen Sack, durch ein mit Holz- oder Metallscheiben versehenes Schlepptau zu ersetzen. Er meint, das Manövertau des Seeankers, welches an der Spitze des Kegels sitzend benutzt wird, den Sack vom Wasser zu entleeren und aufzuziehen, verwickle sich oft mit dem Tau desselben und mache dadurch den Anker ganz unbrauchbar. Die Scheiben von etwa $\frac{1}{2}$ m Durchmesser sollen mit 1 m Abstand von einander auf dem Tau aufgezogen sein; sie sind zu dem Zwecke in ihrer Mitte mit einem Loch versehen. Der in's Meer getriebene Luftschiefer lässt sich nieder, bis mehrere jener Scheiben in das Wasser eintauchen. Beim Ziehen des Ballons unter der Gewalt des Windes finden die Scheiben so viel Widerstand im Wasser, dass die Fortbewegung derselben nur eine unbedeutende ist. Hält der Luftschiefer es andernfalls für geboten loszukommen, so genügt ein Ballastauswurf, um den Ballon zum Steigen zu bringen und damit die Scheiben nacheinander aus dem Wasser herauszuheben. Der Apparat soll praktisch und billig sein. (*La France aérienne.*) [177]

* * *

Elektrische Schnellwaage. Dem *Elektrotechnischen Anzeiger* zufolge benutzt W. Snelgrove die Elektricität, um eine rasche und genaue Gewichtsangabe zu erzielen. Im Princip gleicht sein Apparat den Waagen, bei welchen ein Gewicht längs des längeren Hebelarms verschoben wird, bis der Waagebalken in die normale Lage gekommen ist. Das Verschieben des Gewichts bewirkt aber der Erfinder durch den elektrischen Strom, welcher das Gewicht so lange schiebt, bis die Waage den richtigen Standpunkt erreicht hat. Man hat also nur die Last auf die Waageschale zu legen und den Strom einzuschalten, um nach kurzer Zeit, Dank der Elektricität, eine Angabe des Gewichts zu erhalten. Der Bau der Waage ist einfach. So lange der Balken nicht seine normale Lage hat, berührt er entweder einen oberen oder einen unteren Contact, wodurch ein Motor eingeschaltet wird. Derselbe schiebt dann das Gewicht vorwärts. Sobald aber der Balken dadurch die normale Lage erreicht hat, hebt er den Contact wieder auf und schaltet dadurch den Motor aus. Die Gewichtsangabe kann sofort abgelesen werden. M.e. [199]

* * *

Unterseeischer Widder. Dem *Génie civil* zufolge will Cavett in Pittsburg sämtlichen Kriegsmarinen der Welt mit seinem halbunterseelischen, schildkrötenförmigen Rammboote den Garaus machen. Das Fahrzeug hat vorne einen Cylinder von 30 cm Durchmesser, in welchem die Maschine einen Kolben mit einem Druck von 60 Tonnen bewegt. Der Kolben endet in einer Ramme mit scharfen Rändern. Die „Schildkröte“ nähert sich dem Feinde und bohrt ihm mit seinem Widder ein Loch in den Leib, . . . falls die Geschosse des besagten Feindes ihr nicht vorher ein ähnliches Schicksal bereitet haben. M.e. [204]

* * *

Schiffsbahnen. Ueber die viel bestrittene Frage: Schiffsbahn oder Schiffscanal, d. h. über die Frage, ob es besser sei Landengen zu durchstechen oder die Schiffe auf Schienen über dieselben zu befördern, hielt Will. Smith, laut *Iron*, vor der Londoner Handelskammer einen Vortrag, in welchem er, schon mit Rücksicht auf die Kosten, der ersten Alternative entschieden das Wort redete. Der Gedanke, die grössten Seeschiffe über Land zu befördern, ging hauptsächlich von Eads aus und sollte zuerst bei der Landenge von Tehuantepec Anwendung finden. Der Tod hinderte den Genannten

jedoch an der Verwirklichung des Planes, welcher aber im kleineren Maassstabe jetzt bei der Chignecto-Landenge (Canada) ausgeführt wird. An dem Eads'schen Gedanken hat Smith nur auszusetzen, dass der riesenhafte Eisenbahnwagen, welcher die Schiffe mittelst zahlreicher Eisenbahngleise über's Land schaffen soll, nicht mit drehbaren Gestellen versehen ist, was zur Folge hat, dass Abweichungen von der geraden Richtung der Bahn sich nur mittelst Drehscheibe überwinden lassen, was die Schiffsbahnen sehr vertheuert. Smith macht sich anheischig, eine Schiffsbahn bei Anwendung von drehbaren Gestellen für 100000 M. auf die englische Meile (1608 m) zu bauen, während die Eads'sche Bahn auf 1600000 und ein Schiffscanal auf mindestens vier Millionen zu stehen kommt. Eine eingleisige Schiffsbahn über die Panama-Landenge hätte Smith zufolge nur 60 Millionen M., eine zweigleisige 125 Millionen gekostet, während der Kanal mindestens 1500 Millionen verschlungen hätte, falls es zum Ausbau derselben gekommen wäre.

Eine Schiffsbahn über die Suez-Landenge zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der bereits unzulänglich gewordenen Wasserstrasse würde, dem Genannten folge, höchstens 120 Millionen M. kosten und mindestens ebensoviel leisten als der jetzige Canal.

Smith gedenkt nicht bloss für den Bau von Schiffsbahnen über Landengen, sondern überhaupt für solche Bahnen zu agitiren, welche Schiffe nach wichtigen Binnenlandplätzen schaffen sollen, wodurch die Umladungskosten erspart werden. M.e. [159]

* * *

Dunedin. Von den fünf Provinzen, in welche die Mittelinsel Neuseeland's zerfällt, ist Otago in Bezug auf Umfang und Handel entschieden die wichtigste. Eigentümlich genug wurden religiöse Streitigkeiten in Schottland die Ursache ihrer Colonisirung, denn infolge dieses Zwiespalts entschlossen sich im Jahre 1843 Anhänger der freien Kirche nach Neu-Seeland auszuwandern. Man wählte zunächst Port Cooper auf der Banks-Halbinsel zum Ansiedlungspunkt und gründete dort die jetzt blühenden Städte Lyttelton und Christchurch. Nachdem man dann später die südlich davon belegene Küste näher untersucht hatte, zog man den Hafen von Port Chalmers vor und legte dort in der Südwestecke der Bucht den Grund zu der heutigen Stadt Dunedin. Die erste Expedition, die von Europa aus nach hier ausgeführt wurde, verliess Schottland im December 1847 und landete in Port Chalmers im März 1848.

Die anfangs unbedeutende Ortschaft erlangte erst eine ungeahnte Wichtigkeit, als im Jahre 1861 in der Provinz Otago reiche Goldfelder entdeckt wurden. Wie in Melbourne und San Francisco, wurde auch hier das Gold zum Begründer grosser Städte, und durch die Auffindung dieses Metalls wurde Dunedin nicht nur die Hauptstadt der Provinz Otago, sondern auch der wichtigste Stapelplatz von ganz Neu-Seeland. Schon im Jahre 1880 betrug der Werth der Ausfuhr an Gold, Wolle, Flachs, Holz und präservirtem Fleische über 3 Millionen Mark, wovon die Hälfte auf den Artikel Gold kam. Eine überaus grosse Bedeutung gewinnt neuerdings die Ausfuhr von gefrorenem Fleisch. Im Jahre 1888 wurden allein aus Otago 273 455 Stück Vieh in gefrorenem Zustande ausgeführt, und der gegenwärtige Aufschwung in diesem Handelsartikel dürfte noch zunehmen, da noch sehr grosse Strecken Landes in Viehweiden verwandelt werden können.

Port Chalmers, der an der Koputai-Bucht belegene Hafen von Dunedin, mag jetzt etwa 4000 Einwohner zählen und ist mit allen Einrichtungen und Bequemlichkeiten ausgerüstet, die man heut zu Tage bei einem Hafenplatze grösseren Styls als vorhanden voraussetzt. Es fehlt also nicht an bequemen Molen und Kaien. Ein Dock, das im Mai 1872 mit einem Kostenaufwand von 56 000 Lstrl. eröffnet wurde, ist auch grösseren Schiffen

zugänglich, da dessen Wassertiefe bei Springfluth 21 und bei Nippfluth $17\frac{1}{2}$ Fuss beträgt. Der Eisenbahnpier hat eine Länge von 1000 Fuss und Schiffe bis zu 7500 Tons Grösse können daran laden und löschen. Ein Zeitball, der um genau $12^{\text{h}} \text{ o m } 0^{\text{s}}$ mittlere Ortszeit fallen gelassen wird, giebt den Schiffen Gelegenheit zur Controlle ihrer Chronometer; von einer Flaggenstange der Signalstation wird der jeweilige Wasserstand im Fahrwasser angezeigt und mehrere Leuchthürme beleuchten bei Nacht weithin Hafen und Rhede.

Ausser der Küstenbahn, die Port Chalmers mit der etwa 8 km weiter westlich belegenen Hafenstadt Dunedin (30 000 Einw.) verbindet, ist zwischen beiden Plätzen jetzt auch eine Wasserstrasse hergestellt, die im September 1889 bei einer Breite von 300 Fuss Schiffen von 18 Fuss Tiefgang das Erreichen von Dunedin ermöglichte, so dass in der angegebenen Zeit die deutsche Bark Nanny, Capt. Müller, ganz bequem bis zur Hauptstadt vordringen konnte. Leider ist Deutschland an dem bereits lebhaften Schifffahrts- und Handelsverkehr in Dunedin zur Zeit noch in einem verhältnissmässig geringen Grade betheiligt. Im Jahre 1887 wurden die genannten Hafenplätze von sieben deutschen Schiffen besucht, während im Jahre 1888 nur zwei deutsche Schiffe einliefen. [169]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Adolf Miethe, *Zur Actinometrie astronomisch-photographischer Fixsternaufnahmen*. Rostock 1890. Verlag von E. Volckmann. Preis M. 1.—.

Bei der hohen Bedeutung, welche die photographische Methode auf dem Gebiete der Astrometrie bereits erlangt hat, erscheint es in höchstem Grade wünschenswerth, dass das auf solchem Wege gewonnene reiche Material nicht blos für die Positionsbestimmung der Fixsterne, sondern auch für deren Helligkeitsmessung ausgenutzt werden könne. Wenngleich eine directe Vergleichung derartiger actinometrischer Bestimmungen mit den Resultaten photometrischer Messung in der Regel nicht möglich sein wird, so würde doch durch die Actinometrie oder die Bestimmung des Reichthums an chemisch wirksamen Strahlen eine wesentliche Ergänzung der photometrischen Untersuchungen über die Leuchtkraft der Gestirne erzielt werden. Wir müssen darum Untersuchungsreihen, wie die in der vorliegenden Schrift veröffentlichte, durch welche die Frage discutirt wird, mit welcher Genauigkeit man aus der Grösse der photographischen Sternscheiben auf die Menge der actinischen Strahlen schliessen kann, auf's Freudigste begrüssen. Der Verfasser hat seine Versuche, die mit Hilfe eines eigens zu dem Zwecke konstruirten Actinometers im Laboratorium des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam ausgeführt wurden, zunächst auf die Ermittelung der Giltigkeitsgrenzen zweier für die actinometrische Verwendung der Sternaufnahmen ungemein wichtiger Gesetze zugespitzt. Das erste dieser Gesetze, welches als das Bunsen-Roscoe'sche bezeichnet wird, besagt, dass gleichen Producten aus Lichtstärke und Belichtungsdauer gleiche Schwärzungen der empfindlichen Schicht entsprechen müssen, oder dass eine m -mal so grosse Helligkeit des abzubildenden Gegenstandes für den photographischen Effect durch eine m -mal so kurze Belichtungszeit ausgeglichen werden kann. Bei sehr intensivem Licht zeigt sich freilich, dass die Schwärzung gar nicht eine eindeutige Function des Productes aus Lichtstärke und Belichtungszeit ist, wie das der photographischen Praxis bereits bekannte Phänomen der sog. Solarisation beweist, indem bei allzu lange dauernder Belichtung an Stelle des Negativs ein positives Bild entsteht. Dieses eigenthümliche Verhalten der empfindlichen Schicht kommt jedoch für die Praxis der Fixsternaufnahmen nicht in Betracht. Andererseits zeigt sich aber nach Dr. Miethe's Versuchen auch in der Nähe der

schwächsten Eindrücke eine sehr merkliche Abweichung vom Bunsen-Roscoe'schen Gesetz, derart, dass eine geringere Lichtintensität nicht mehr ganz durch eine entsprechende Verlängerung der Expositionsdauer compensirt wird. Setzt man das Product aus Lichtstärke und Belichtungsdauer gleich 1 für den Fall, dass das erste Entstehen der Schwärzung sichtbar wird, dann gilt indessen das fragliche Gesetz für Bromsilbergelatineplatten nach Miethe's Versuchen in aller Strenge innerhalb der Grenzwerte 50 bis 10 000 obigen Productes. Aber auch unterhalb der unteren Grenze kann man für die Praxis das Gesetz als erfüllt ansehen, wofern sich die Platten im sogenannten „Vorbelichtungsmaximum“ befanden, d. h. wofern die Platten vor der Exposition etwa 40 Secunden lang dem rothen Licht einer Gaslampe ausgesetzt wurden. Derartig vorbelichtete Platten würden sonach anzuwenden sein, wenn die Stern-Aufnahmen zu actinometrischen Messungen dienen sollen.

Das zweite Gesetz, welches einer genaueren Prüfung unterzogen wurde, lässt sich in dem Satze aussprechen: „Gleiche die Wirkung der Lichtmenge i_1 von der Wellenlänge λ_1 der der Menge i_2 von der Wellenlänge λ_2 , dann gleichen sich auch die Wirkungen von $m \cdot i_1$ und $m \cdot i_2$.“ Von diesem Gesetze existiren nach den bisherigen Erfahrungen sehr wesentliche Abweichungen, die indessen bei Anwendung orthochromatischer Platten fast völlig verschwinden. Wenn nun auch vorläufig die Verwendung der orthochromatischen Platten zu Sternaufnahmen aus anderen Gründen noch nicht anzuepfählen ist, so giebt demnach doch nach Ansicht des Verfassers die Aussicht auf deren beständige Verbesserung der Hoffnung Raum, dass dereinst die Schwierigkeiten, welche das Nichtzutreffen des zweiten oben genannten Gesetzes bereitet, werden gehoben werden können.

F. K. [173]

POST.

Herrn B. in Charlottenburg. Sie senden uns eine Reihe von Berliner und Hamburger Tagesblättern, in welchen Sie einen Artikel „Das Leben auf dem Mars“ angestrichen haben, welcher dem staunenden Leser von einem unter Mitwirkung des deutschen Chemikers S. Thion (wie Sie richtig hervorheben, ist S das chemische Symbol und θειον das griechische Wort für Schwefel) aus „comprimirtem Schwefelkohlenstoff“ (natürlich in Amerika) hergestellten Fernrohr berichtet, mit dem man die fröhlichen Bewohner des Mars Feste feiern und dabei heitere Luftsprünge ausführen sah. Sie fragen uns, weshalb wir nicht derartigem Unsinn entgegentreten und etwaige neue Marsbeobachtungen, von allen phantastischen Beigaben befreit, in authentischer Form mittheilen. Leider haben wir weder zum Einen noch zum Andern Veranlassung. Wichtige Entdeckungen über die Natur des Mars sind unseres Wissens seit den grossartigen Beobachtungen Schiaparellis nicht gemacht worden. Der in den gesandten Zeitungen enthaltene Aufsatz ist offenbar ein verfrühter Fastnachts- oder Aprilscherz eines feucht-fröhlichen Astronomen. Wir können uns lebhaft die Freude desselben vorstellen, als er sein für eine Bierzeitung sehr geeignetes und vermutlich für eine solche verfasstes Opus die Wanderung durch die Tagespresse antreten sah. Leider hat der Gute nicht bedacht, dass Zeitungen auch von Leuten gelesen werden, die nicht immer die Spreu vom Weizen zu sondern wissen und daher möglicherweise solchen Ulk für baare Münze nehmen könnten.

[207]

Druckfehlerberichtigung. In Nr. 11, S. 175, 2. Spalte, Zeile 5 von unten lies: Schwungfedern statt Schwanzfedern.

Zuschriften an die Redaktion sind zu richten an den Herausgeber Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin.

Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 11, und bei allen Inserat-Agenturen.

ANZEIGEN.

Preis für das Millimeter Spaltenhöhe
20 Pfennig.
Bei Wiederholungen entsprechender Rabatt.
Größere Aufträge nach Vereinbarung.

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brennöfen, Abdampf- u. Calciniröfen, D.R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert **Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren u.s.w.**

Dresden-A., Hohe Str. 7.

Rich. Schneider, Civilingenieur.



Richter & Dieskau

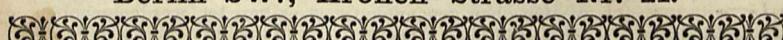
Charlottenburg, Berliner Strasse 12

vis-à-vis dem Polytechnicum, nahe Station Thiergarten
Fernsprech-Anschluss: Amt Charlottenburg No. 112.

Apparate — Geräthschaften — Trockenplatten — Chemikalien — Lösungen fertig zum Gebrauch, sowie sämmtliche Bedarfsartikel für

Amateur-Photographie.

Niederlage bei dem Hof-Photographen Ad. Halwas,
Berlin SW., Kronen - Strasse Nr. 21.



Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Actien-Gesellschaft

Express- und Postdampfschiffahrt

Hamburg - New York

Southampton anlaufend.

Oceanfahrt ca. 7 Tage.

Ausserdem regelmässige Postdampfer-Verbindung zwischen

Hävre — New York

Stettin — New York

Hamburg — Baltimore

Hamburg — Westindien.

Hamburg — Havana.

Hamburg — Mexico.

Nähre Auskunft ertheilt **Wilh. Mahler, Berlin**, Invalidenstrasse 12.
Aug. Langer, Berlin, Platz vor dem Neuen Thor 3.

PATENTE für In- und Ausland
Berlin SW. II. (Etabliert 1874.) **Brydges & Co.**
Königgrätzerstrasse 101.

Flüssige Bronze

für den Hausgebrauch

ermöglicht jedermann jeden Gegenstand aus Holz, Stein, Metall, Gyps u. s. w. u. s. w. in schönster Weise selbst zu bronzen, versendet i Dtzd. Fläschchen in verschiedenen Farben sortirt, mit Pinseln versehen, gegen Einsendung von M. 4,50 franco.

O. Felsenstein, Lackfabrik, Nürnberg.

Katalog 1889 über Mikroskope

und mikroskopische Hilfsapparate ist erschienen und wird gratis und franco versandt.

Paul Waechter, Berlin SO.,
Königgrätzerstr. 112.

Gebrüder Klinge
Leder- u. Riemenfabrik
Dresden- Löbtau.
Helvetia-
Näh- u. Binde-
riemen etc. etc.
Gekittete Riemer
für elektrischen Betrieb.

C. A. F. KAHLBAUM

Chemische Fabrik
BERLIN, SO.

Organische und Anorganische
Präparate,

Sammlungen
für Unterrichtszwecke.

Haustelegraphen

Anerkannt billigste und solideste Bezugsquelle sämmtl. zur Haustelegraphie und Telephonie erforderlichen Apparate und Utensilien.

Schuch & Wiegel

Berlin SO., Köpnickestrasse 147.
Illustr. Preiscurant gratis und franco.

Carl Berg

Eveking in Westfalen

Station der Kreis Altenaer Schmalspurbahn.

Kupferhütte, Walzwerke und
Drahtziehereien

von **Neusilber, Bronze, Tombak, Messing** und **Kupfer**,
fabricirt außerdem:

Rundkupfer, Rundmessing, Rondelle und **Näpfchen**
zu Messingpatronenhülsen,

Silicium-Kupfer- und **Phosphorbronze** in Blech, Draht,
Stangen und fertigen Gussstücken,

Kupferdraht mit garantirt höchster Leistungsfähigkeit für elektrische Zwecke.

Kupferdrahtseile
für Blitzableiter.