



## 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<sup>o</sup> 6.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 6. 1889.

### Ueber Erdbeben.

Von Rudolf Falb.

Studien über die gewaltigste aller Naturerscheinungen — wenn man darunter nicht nur die mechanische Aneinanderreihung der Einzelfälle versteht, sondern vielmehr die aus dieser hervorgehende Forschung nach dem, was dabei gemeinsam und was verschieden sich zeigt, die Unterscheidung des Typischen vom Zufälligen, des Gesetzmässigen von den Ausnahmen — reichen noch nicht über sechs Decennien zurück. Allein auch in diesem Zeitraume erhöhter Aufmerksamkeit auf die Erschütterungen der Erde, in welchem das Hauptaugenmerk dem rein mechanischen Theile des Phänomens gewidmet war, vermisst man noch immer die Berücksichtigung des zeitlichen und periodischen Charakters bis in die letzten dreissig Jahre herunter.

Die hierin grundlegenden Arbeiten von Alexis Perrey beginnen mit dem Jahre 1844. Seinen Zusammenstellungen folgten jene von Robert und John William Mallet (1858), die des Verfassers (1869) und des Directors der Atherner Sternwarte Dr. Julius Schmidt (1875), endlich die verdienstvolle Sammlung von C. W. C. Fuchs (1886), die einer Discussion leider entbehrt.

Während aber die beiden Mallet nur die jährliche Periode der Erdbebenhäufigkeit aus

ihrer Sammlung ableiteten, hoben die übrigen citirten Forscher ausser dieser auch eine monatliche hervor, und es ist sehr bezeichnend, dass beide Perioden überall die in der Laplace'schen Formel für die lunisolaren Gezeiten ausgedrückte Curve zur gemeinsamen Grundlage haben. Diese Formel setzt sich aus der Fluth der Sonne und der des Mondes zusammen. In beiden Theilen giebt die Nähe des Gestirnes an der Erde und dessen Aequatorstand den Ausschlag. Die Sonne erreicht alljährlich ihre Nähe (Perihel) am 1. Januar und ihren Aequatorstand am 21. März und 23. September. Der Mond gelangt jeden Monat, einmal aber einige Tage früher, in seine Erdnähe (Perigäum) und zweimal in den Aequatorstand. Die Summe beider Wirkungen, der Sonne und des Mondes, tritt ein bei Voll- und Neumond (Syzygien) und am vollkommensten, wenn damit eine Finsterniss verbunden ist, da dann die Gipfel der Sturmfluth und der Mondfluth zusammenfallen. Allerdings konnte von einer Erfassung des Gesamtergebnisses in dieser letzteren Form so lange keine Rede sein, als die dabei wichtige Berücksichtigung des Aequatorstandes des Mondes ausser Beachtung blieb und die Untersuchung sich weniger auf die genannte Formel im Ganzen, als auf einzelne Bestandtheile derselben (Entfernung des Mondes, Syzygien) sich erstreckte, wodurch die Resultirende, wie sie in



der Natur zum Ausdruck kommt, nur in ihre Bestandtheile, und dazu noch unvollständig zerlegt wurde.

Wenn die Kritik dann die für den Mondeinfluss auf die Erdbebenhäufigkeit sprechenden Maxima der Perigäen- und Syzygiencurve für zu unbedeutend fand, um eine merkliche Einwirkung im genannten Sinne für erwiesen zu halten, so trifft die Verantwortung dafür eben nur diese mangelhafte Untersuchungsmethode.

Geht man aber von dem Grundsatz aus, dass für die Untersuchungen auf den Mondeinfluss nur die Laplace'sche Fluthformel massgebend ist, und trägt man auch den möglichen zeitlichen Schwankungen um das theoretische Maximum Rechnung, die bei der Meeresfluth sich oft bis auf zwei Tage belaufen und bei genauer Erwägung aller hier in Betracht kommenden Umstände für die Vorgänge unter der Erde noch grösser sein dürften, und verbindet man damit auch das Studium des Typus der einzelnen Katastrophen — Erdbeben —, dann gelangt man zu einem viel bestimmteren Resultate.

Der Verfasser unterwarf das Verzeichniss von Mallet einer genauen Zählung, und es ergab sich, dass in demselben vom Jahre 800 nach Chr. (wo die Daten sicherer werden) bis 1842 (wo der Katalog endet) 5492 Erdbeben-Tage aufgeführt werden, die sich in folgender Weise auf die einzelnen Monate des Jahres vertheilen:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
583	496	451	455	427	377
Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Dec.
388	424	403	517	465	506.

Wir sehen hier einen regelmässigen Gang bestimmt ausgeprägt: ein Maximum im Januar, darauf eine Abnahme bis April, wo wieder eine kleine Zunahme auftritt; dann neue Abnahme mit dem absoluten Minimum im Juni; darauf Zunahme mit kleiner Unterbrechung; ferner ein zweites Maximum im October, dann Abnahme und dann neue Zunahme gegen das absolute Januar-Maximum.

Um nun zu erfahren, ob diese Vertheilung eine gesetzmässige oder zufällig nur für diese Zahl geltende sei, theilte ich dieses Material in zwei Hälften und erhielt so 2751 Erdbeben-Tage von 800—1794 nach Chr. und nahezu ebensoviele von da bis 1842 incl. Die Untersuchung der Vertheilung der ersten Hälfte ergab dann:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
324	248	215	220	215	213
Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Dec.
198	195	207	234	223	259.

Es zeigt sich also hier wieder das Hauptmaximum im Januar; darauf eine Abnahme bis April, wo eine kleine Zunahme auftritt; dann neue Abnahme mit dem absoluten Minimum im

August (statt Juni); darauf Zunahme; ferner das zweite Maximum wieder im October; darauf Abnahme, dann neue Zunahme gegen das absolute Januar-Maximum.

Damit war der Beweis erbracht, dass obige Vertheilung gesetzmässig ist und demnach jede Erdbeben-theorie darauf Rücksicht zu nehmen hat.

Diese Theilung des Materiales leistet uns aber noch einen andern Dienst.

Die erste Hälfte umfasst eine Periode von tausend, die zweite nur eine solche von fünfzig Jahren. Die Ursache dieser vermehrten Häufigkeit in dem letzteren Zeitraum liegt offenbar in dem Umstande, dass in unserm Jahrhundert auch die schwachen Erdstösse zur Aufzeichnung kommen, während die Chroniken früherer Zeiten nur Erdbeben erwähnen, welche Katastrophen zur Folge hatten, die glücklicherweise viel seltener sind als die schwachen Erschütterungen. Wir sehen also aus dem nahen Parallelismus der beiden Hälften, dass die schwachen Erdstösse nach demselben Gesetze der monatlichen Häufigkeit auftreten, wie die starken Beben. Diese Vertheilung, in Procenten ausgedrückt, ist für beide Hälften (I und II) folgende:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
I.	11,8	9,0	7,8	8,0	7,8	7,8
II.	9,5	9,1	8,6	8,6	7,7	6,0
	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Dec.
I.	7,2	7,1	7,5	8,5	8,1	9,4
II.	6,9	8,3	7,2	10,3	8,8	9,0

Wir haben hier zu beachten, dass in der II. Reihe das October-Maximum sich über das Januar-Maximum erhebt, während das April-Maximum nur mehr als eine Unterbrechung der Abnahme sich kundgiebt. Für Jeden, der einigermaßen in solchen Dingen zu denken gewohnt ist, birgt dieses Verhalten kein Räthsel, denn es ist in der ersten Hälfte des Jahres — allgemein genommen — die Curve im Fallen, in der zweiten im Steigen begriffen. Wenn wir also auf die physische Ursache des Vertheilungs-Gesetzes übergehen, so müssen wir uns gegenwärtig halten, dass bei einer im Sinken begriffenen Kraft ein neuer Anstieg (ein secundäres Maximum) schwieriger zu Stande kommt, als bei einer solchen, die ohnedies bereits ansteigt. Die beiden hier in Frage stehenden secundären Maxima im April und October können daher in ihrer physischen Ursache immerhin gleichwerthig sein, was die vorliegenden Zahlen zwar nicht direct, wohl aber indirect verrathen. Die im Allgemeinen vom Januar bis Juli sinkende Erdbebenzahl entspricht der vom 1. Januar bis 1. Juli zunehmenden Entfernung der Sonne von der Erde, somit ihrer abnehmenden Kraft. Die beiden Maxima der Reihe I im April und Octo-



ber entsprechen der verspäteten Wirkung des Aequatorstandes der Sonne Ende März und Ende September. Dass in der Reihe II an die Stelle des Aprilmaximums nur ein Stillstand im Sinken der Curve sich merklich macht, ist somit dahin zu erklären, dass hier die Wirksamkeit der Aequatorialstellung der Sonne durch die zunehmende Entfernung von der Erde theilweise paralysirt wird, während im October die abnehmende Sonnenentfernung, wie der Aequatorstand, die Fluth verstärken, beide sich somit gegenseitig unterstützen.

Die Uebereinstimmung der beiden Reihen I u. II ist somit im Wesentlichen so vollständig, dass man ihren Verlauf als gesetzmässig betrachten und Tausend gegen Eins wetten kann, es werde eine bedeutend grössere Zahl von Erdbebetagen im Wesentlichen dasselbe Gesetz ergeben.

Diese unsere Ueberzeugung wurde bestätigt, als wir die bei Jul. Schmidt „Erdbebenstudien“ p. 20 sich findende Vertheilung von 22083 Erdbeben („alle, seit den ältesten Zeiten“) auf ihre Procentualwerthe untersuchten. Es kommt da folgende Reihe (S) zum Vorschein, die wir zum Zwecke der unmittelbaren Vergleichung mit der Reihe II und der Differenz beider zusammenstellen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
S.	9,2	8,7	8,6	8,6	7,8	7,3
II.	9,5	9,1	8,6	8,6	7,7	6,0
II—S.	+0,3	+0,4	0,0	0,0	-0,1	-1,3
	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Dec.
S.	7,5	7,9	7,6	9,5	8,8	8,5
II.	6,9	8,3	7,2	10,3	8,8	9,0
II—S.	-0,6	+0,4	-0,4	+0,8	0,0	+0,5.

Die Uebereinstimmung übertrifft somit alle Erwartung.

Die beiden diesbezüglichen Publicationen sind nahezu gleichzeitig (II im „Sirius“ vom 15. October 1874, S im Jahre 1875), somit voneinander unabhängig erschienen.

Dies vorausgeschickt, geben wir nun die monatlichen Verhältnisszahlen der Sonnenfluth-Componente, wie wir sie nach der Formel von Laplace berechnet haben, in Procenten:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
8,1	8,6	9,1	9,0	8,2	7,5
Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Dec.
7,3	7,8	8,6	9,0	8,8	8,0

Wir finden hier ein Maximum im März und ein zweites im October und wissen auch, dass beide dem Aequatorstande der Sonne entstammen, aber durch den gleichzeitigen Einfluss der Distanz der Sonne von der Erde auf die Fluthstärke unsymmetrisch zur Erscheinung kommen, indem die Entfernung, welche die Sonne am 21. März hat, erst Mitte October wieder eintritt. Da am 1. Juli diese Distanz am geringsten ist (Aphel), so fällt das Minimum der Sonnenfluth auf den Monat Juli.

Hier hätten wir somit das absolute Minimum und zwei Maxima in Uebereinstimmung mit unserer Erdbebencurve; allein es fehlt das Hauptmaximum im Januar.

Die Schwierigkeit, die sich dadurch der causalen Verbindung beider entgegenstellt, ist indess nur scheinbar und ganz von derselben Art, wie sie bezüglich der Maskirung des Aprilmaximums zu Tage trat. Wir wissen, dass die Meeresfluth bei einem verhältnissmässig kleinen theoretischen Betrage der sie beeinflussenden Kraft, z. B. einer schwachen Brise, eine verhältnissmässig bedeutende Höhe erreicht, sobald die letztere in demselben Sinne längere Zeit wirksam bleibt. Erheischt nun der bereits verrathene allgemeine Parallelismus der Sonnenfluthcurve mit unseren Erdbebencurven die Annahme einer unterirdisch — wenn auch nicht fluthenden, so doch eine Fluth anstrebenden Masse, so verschwindet das hervorgehobene Bedenken bezüglich der Divergenz jener Curven im Januar vollständig. Denn die starre Ziffer der Theorie giebt uns nur die einmalige, actuelle Kraft, und nimmt auf ihre Dauer und die dadurch gesteigerte (Gase auslösende) Wirkung keine Rücksicht. Nun aber verharret vor und nach dem Perihel am 1. Januar die Sonne sozusagen längere Zeit in der Erdnähe, da die Ab- und Zunahme der Distanz sich viel langsamer ändert als der Aequatorialabstand in den Aequinoctien. Wir haben hier also gewissermassen einen ähnlichen Gegensatz vor uns wie im mathematischen und physischen Pendel.

Es ist sonach mit hoher Wahrscheinlichkeit dargethan, dass die gesetzmässige Vertheilung der Erdbeben im Laufe des Jahres in der Fluth-componente der Sonne ihren Ursprung hat.

Nachdem in letzter Zeit die Stimmen derjenigen, welche den Einfluss der fluthbildenden Kräfte auf die Erdbeben gänzlich in Abrede stellen, mehr und mehr verstummen, begegnet man doch noch manchmal der Behauptung, dieser Einfluss sei so gering, dass er nur bei Zusammenstellung einer grossen Zahl von Erdbeben zum Vorschein komme. Um nun zu zeigen, wie wenig dieser allgemeine Ausspruch mit den Thatsachen harmonirt, wollen wir noch die Erdbeben der Schweiz und die des mittleren Wallis für sich betrachten. In dem Werke „Die Erde“ von Reclus, übersetzt von Dr. Ule, finden sich p. 470 ff. folgende interessante Daten. Es vertheilen sich 1230 Erdbeben des Kataloges über die Schweiz nach der Reihe III, und 89 des mittleren Wallis nach der Reihe IV, in Procente umgerechnet:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
III.	12	11	11	9	5	5
IV.	36	18	4	0	0	0
	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Dec.
III.	4	4	9	9	7	14
IV.	1	0	1	7	6	27

\*



Beide Reihen — von denen die zweite nicht einmal hundert Erdbeben umfasst — weisen das Perihel-Maximum mit aller Bestimmtheit auf, ebenso das Minimum im Aphel, und das zweite Aequinoctial-Maximum. Und gerade der Umstand, dass auch hier das Herbstäquinox über jenes im Frühjahre (welches hier verschwindet) den Sieg davonträgt, zeugt für die Richtigkeit unserer Behauptung, dass der Fluthefluss viel grösser ist, als unsere Gegner glauben wollen. Denn wie könnte sonst bei einer so kleinen Zahl der Fälle der Parallelismus mit den Curven des grössten Materiales noch zum Vorschein kommen?

Gilt dies aber schon von der Sonnen-Componente, um wieviel mehr muss dann die Mond-Componente wirksam werden, da die Flutkraft des Mondes zu jener der Sonne sich wie 2,5 : 1 verhält!

(Schluss folgt.)

### Photographische Geheim- oder Detectiv-Cameras.

Von Dr. R. Krügener.

Mit 7 Abbildungen.

Im August dieses Jahres waren 50 Jahre verflossen, seit die Akademie der Wissenschaften zu Paris die Erfindung Daguerre's, das Bild der Camera obscura auf einer Silberplatte zu fixiren, veröffentlichte. Ueberall in der Welt, wo die schöne Kunst der Photographie ausgeübt wird, beging man dieses Jubiläum mit Würde und bestrebt sich durch Ausstellungen und Denkschriften darzuthun, zu welcher gewaltiger Grösse sich die Erfindung Daguerre's entwickelt hat. Mit Lächeln erinnert man sich jener Caricaturen, welche im Jahre 1839 in französischen Witzblättern erschienen und deren satirische Uebertreibungen heute nicht nur zur greifbaren Wirklichkeit geworden, sondern in manchen Beziehungen noch übertroffen sind. So sieht man auf den erwähnten Holzschnitten z. B. Personen, welche, die tragbare Reise-Camera unter dem Arme, bei Spaziergängen Aufnahmen machen, also den leibhaften Detectiv-Apparat, wie er sich heute in den Händen Tausender befindet. Die gleiche Zeichnung zeigt eine Tänzerin auf dem Seil, deren gewagteste Stellungen momentan photographirt werden, ein Kunststück, das heute keinerlei Schwierigkeiten mehr machen dürfte. Auch Photographien auf Papier werden als eine vermuthliche Errungenschaft der Zukunft vorgeführt, heute sind sie in Jedermanns Händen. Ja, man hat heute noch schwierigere Probleme gelöst, von denen sich der gute Caricaturenzeichner jener Zeit nichts träumen liess.

Abgesehen von der Porträt-Photographie, deren Fortschritte unbestritten sind, hat nament-

lich die Augenblicks-Photographie in der letzten Zeit einen Höhepunkt erreicht, welcher das allgemeinste Aufsehen erregt. Die Besonderheit der Augenblicks-Photographie besteht darin, dass sie sich bewegende Gegenstände in so kurzer Zeit abbildet, dass die Bewegung einen Einfluss auf die Schärfe des Bildes nicht mehr ausüben kann. Je schneller daher die Bewegung der Objecte ist, desto rascher muss auch die Aufnahme erfolgen, um ein scharfes Bild zu erhalten. Im Allgemeinen wird eine Zeit genügen, welche etwa dem fünfzigsten bis hundertsten Theil einer Secunde entspricht. Das ist allerdings ein Fortschritt gegen die Photographie, wie sie noch vor wenigen Jahren geübt wurde. Wie mancher erinnert sich noch der qualvollen Momente, welche er seiner Zeit vor der Camera des Photographen zubringen musste, und welche sich 10 bis 20 Secunden und manchmal bis auf Minuten ausdehnten. So gering diese Zeit uns auch erscheinen mag, so peinlich ist sie, wenn wir während derselben zu absoluter Ruhe gezwungen sind. Nicht selten misslangen die Aufnahmen, dann musste die ganze peinliche Operation wiederholt werden, wobei durch Kopf- und Armhalter die Unbequemlichkeit der Procedur noch erhöht wurde.

Es giebt aber Leute, welche zum Stillhalten überhaupt nicht zu zwingen sind; die Photographie namentlich von Kindern war daher in jener Zeit eine sehr schwierige Aufgabe. All' diese Schwierigkeiten sind heutzutage überwunden, und zwar verdanken wir diesen Fortschritt zum Theil der Verbesserung der Leistungsfähigkeit der photographischen Objectivlinsen, zum weit-aus grössten Theile aber der Einführung der sogenannten Trockenplatten. Diese letzteren sind Glasplatten, welche mit einer empfindlichen, aus Gelatine und Bromsilber bestehenden Schicht überzogen, dabei haltbar und jederzeit zum Gebrauch fertig sind, während die früher üblichen nassen Collodionplatten jedesmal unmittelbar vor der Aufnahme hergestellt werden mussten. Während diese letzteren auch unmittelbar nach der Aufnahme behufs Hervorrufung des entstandenen Bildes weiter behandelt werden mussten, gestatten die heutigen Trockenplatten eine beliebige lange Aufbewahrung zwischen Exposition und Entwicklung.

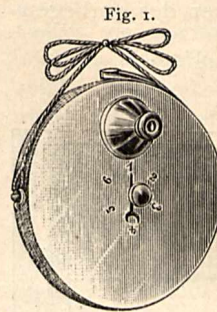
Diese Unterschiede zugleich mit einer in's Enorme gesteigerten Lichtempfindlichkeit der neuen Platten sind es, welche die Momentphotographie und die Construction momentan arbeitender sogenannter Detectiv-Apparate möglich gemacht haben. Diese Apparate sind in der verschiedensten Weise gebaut worden; äusserlich pflegen sie meist so ausgestattet zu sein, dass sie einem harmlosen, wenig auffälligen Gegenstande gleichen, z. B. einer Ledertasche, einem Kistchen, Köfferchen, Packete oder Buche. Es



wird dadurch erreicht, dass die zu photographirenden Personen meist keine Ahnung davon haben, dass sie der Gegenstand eines Bildes geworden sind. Sie erscheinen daher voll aus dem Leben gegriffen und nicht durch unnatürliche Stellung verunziert. Die innere Einrichtung dieser Cameras schwankt ausserordentlich. Gemeinsam ist allen der Besitz eines rasch arbeitenden, lichtstarken Objectivs und ein sogenannter Momentverschluss vor demselben. Ein solcher Momentverschluss besteht aus einer Platte, welche eine Oeffnung enthält und im Moment der Aufnahme meist durch Federkraft an der Objectivlinse vorbeigeschnellt wird. Die von dem zu photographirenden Gegenstande ausgehenden Lichtstrahlen dringen alsdann während eines kurzen Augenblicks durch die Oeffnung des Momentverschlusses und durch das Objectiv auf die lichtempfindliche Platte und erzeugen auf derselben den Lichteindruck, der nachträglich durch chemische Behandlung zum Bilde entwickelt wird. Die ersten und ältesten Moment- und Detectiv-Cameras waren insofern den gewöhnlichen photographischen Cameras nachgebildet, als sie zur Aufnahme der lichtempfindlichen Platten mit sogenannten Cassetten versehen waren, welche für jede Aufnahme in einen an der Rückseite des Apparates befindlichen Schlitz eingeschoben werden mussten. Durch Oeffnen eines Schiebers wurde die Platte freigelegt und der Apparat für die Aufnahme vorbereitet. Sehr bald aber versuchte man Apparate herzustellen, welche in ihrem Innern mehr als eine Platte aufzunehmen vermochten, sodass durch eine von aussen regulirbare mechanische Einrichtung ein Wechsel der Platten ohne jedesmalige Oeffnung des Apparates möglich wurde. Solche eigentlichen Detectiv-Cameras sind nun in letzter Zeit zahlreich gebaut worden; es sei mir gestattet, an dieser Stelle einige der brauchbarsten zu besprechen.

Zwei Principien können dem erstrebten raschen Wechsel zu Grunde gelegt werden. Es kann entweder eine grössere Platte im Innern des Apparates nach und nach so bewegt werden, dass jeweilig Theile derselben zur Aufnahme hinter das Objectiv gelangen. Bei Oeffnung des Apparates wird man alsdann eine einzige grosse Platte aus demselben entnehmen, welche eine grössere oder geringere Anzahl kleinerer Bildchen nebeneinander trägt. Oder man kann in den Apparat von vornherein eine grössere Zahl kleiner gesonderter Platten einführen und einen Mechanismus anbringen, der dieselben eine nach der andern der Lichtwirkung des Objectives darbietet. Nach dem ersten der beiden genannten Principien ist der originelle kleine Apparat gebaut, welcher unter dem Namen Stirn's Geheimcamera heute schon allgemein bekannt ist. Eine runde Blechkapsel

(s. Fig. 1) enthält in ihrem Innern eine kreisförmige Trockenplatte und vor derselben einen gleichgeformten blechernen Momentverschluss.

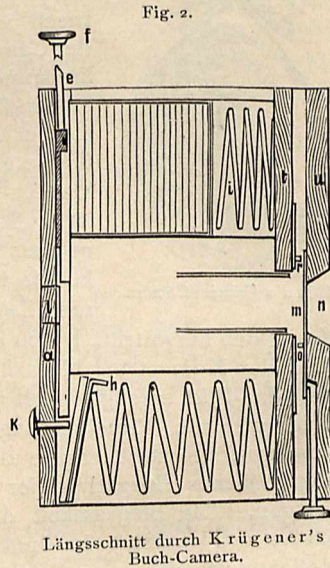


Stirn's Geheim-Camera.

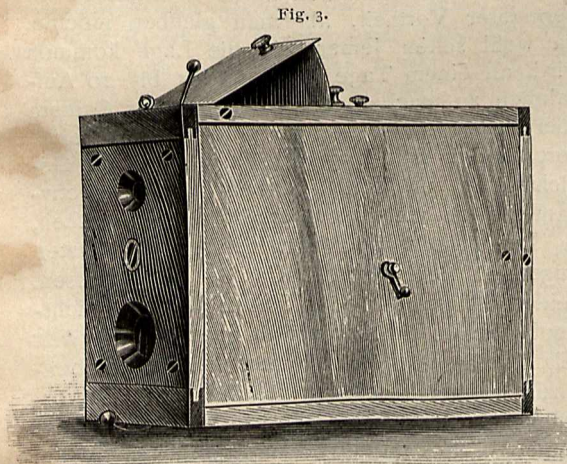
Das kleine Objectiv sitzt in Form eines Knopfes excentrisch auf der Aussenseite der Camera und entwirft das kreisrunde Bildchen auf der empfindlichen Platte. Sechs solcher Bildchen haben im Kreise gestellt Platz auf der Platte. Die Camera selbst ist so flach gebaut, dass sie bequem unter den Rock geknöpft werden kann, während das Objectiv durch ein Knopfloch hervortritt. Durch Ziehen einer Schnur wird der Momentverschluss in Thätigkeit gesetzt und das Bild erzeugt. Viel zahlreicher sind die dem gleichen Principe angehörigen Detectiv-Cameras, welche an Stelle der Glasplatte lichtempfindliches Negativpapier zur Verwendung bringen. Die Biegsamkeit dieses Materials gestattet es, dasselbe im Innern der Camera zu Rollen aufzuwickeln und durch allmähliches Abwinden dieser Rollen eine sehr grosse Anzahl von Bildern auf dem gleichen Papierstreifen zu erzeugen. Man hat auf diese Weise Cameras hergestellt, welche bis zu 100 Aufnahmen machen können, ehe eine Erneuerung des lichtempfindlichen Papieres nothwendig wird. Die grosse Zahl der so herstellbaren Bilder ist indessen ein geringerer Vortheil, als man glauben möchte, da wohl selten Jemand in die Lage kommen wird, an einem Tage mehr als 15 bis 20 Aufnahmen zu machen, ein Neufüllen der Camera aber selbst auf Reisen an jedem Abend leicht durchführbar ist. Dagegen ist das geringe Gewicht der mit Papier arbeitenden Detectiv-Cameras ein nicht zu unterschätzender Vortheil, da Leichtigkeit und Handlichkeit die ersten Tugenden jeder Detectiv-Camera sein müssen. Leider ist man in der Herstellung der lichtempfindlichen Negativpapiere noch nicht so weit gelangt, dass dieselben als den Glasplatten ebenbürtig betrachtet werden könnten. Die Hervorbringung des Bildes ist bei Verwendung von Papier weniger sicher und dabei umständlicher als bei der Benutzung von Glas. Die Verwendung einer mit Papier gefüllten Detectiv-Camera setzt bei ihrem Besitzer eine nicht unerhebliche Uebung und Geschicklichkeit voraus. Man hat sich daher bemüht, durch Einführung des zweiten der oben geschilderten Principien Cameras herzustellen, welche bei Handlichkeit der Form dennoch gestatten, durch Verwendung zahlreicher kleinerer Glasplatten eine grössere Anzahl von Negativen anzufertigen. Die ersten derartigen Cameras verzichteten auf einen Bewegungsmechanismus, sie waren mit einem lichtdichten



Ledersack versehen, mit Hilfe dessen die Platten von aussen mit den Fingern ergriffen und eine um die andere vor das Objectiv gesetzt werden konnten. Der Verfasser des vorliegenden Aufsatzes hat sich bemüht, durch Einführung einfacher und sicher wirkender Bewegungsmechanismen für die im Innern des Apparates befindlichen Platten der Detectiv-Camera erhöhte Anwendbarkeit zu geben. Die Resultate seiner Versuche waren zwei Apparate, von denen der eine, kleinere, die Form eines Buches besitzt und daher nicht mit Unrecht der „schwarze Baedeker“ genannt worden ist. Die Objectivlinse mit ihrem Momentverschluss befindet sich unauffällig auf dem Rücken des Buches, dessen Inneres (s. Fig. 2) in drei Abtheilungen zerlegt ist. In der obersten derselben werden die vorrätigen Platten untergebracht,



Längsschnitt durch Krügener's Buch-Camera.



Magazin-Detectiv-Camera für Platten 6 x 8 cm.

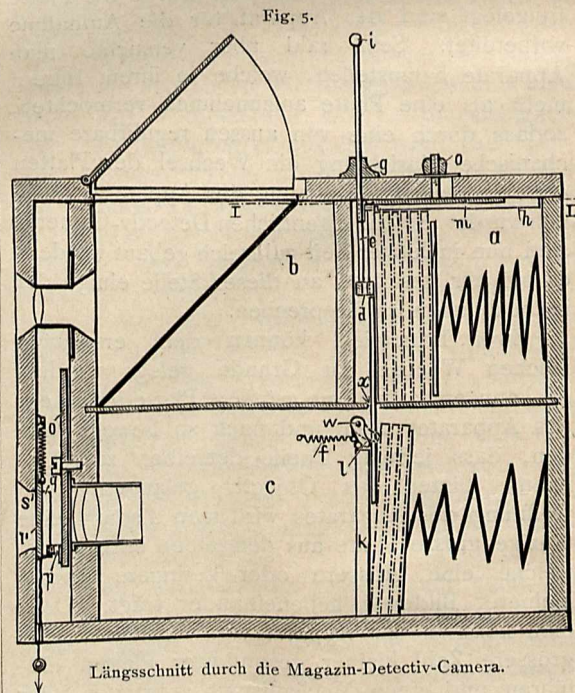
in die mittlere wird jeweilig die zu belichtende Platte mittelst eines Hebels hinabgesenkt, während die unterste zur Aufnahme der fertig belichteten Platte eingerichtet ist. Der ganze kleine Apparat functionirt sicher und zuverlässig, und die entstehenden kleinen 4 x 4 cm messenden Bildchen sind von der grössten Schärfe und Zierlichkeit. Ein solcher Apparat genügt indessen nicht für jede weitergehende Anforderung. Die Aufnahme von Landschaften und grösseren

Gruppen macht ein etwas grösseres Format der Bilder wünschenswerth, erfordert aber gleichzeitig eine grössere Sicherheit in der Richtung



Ledertasche zur Magazin-Detectiv-Camera.

des Apparates auf das zu photographirende Object. Diesem Bedürfniss hat der Verfasser durch Construction seiner Magazin-Detectiv-Camera zu



Längsschnitt durch die Magazin-Detectiv-Camera.

genügen gesucht, welche für Platten von 6 x 8 cm und 9 x 12 cm Grösse hergestellt wird. Diese Camera besitzt die Form eines hölzernen Kästchens (s. Fig. 3), welches in einem Lederfutteral (Fig. 4) untergebracht und über die Schulter gehängt werden kann. An der vorderen Schmalseite des



Kästchens befinden sich zwei Objective, von denen das eine, ein sogenannter Antiplanet, aus der bekannten Steinheil'schen optischen Werkstätte, zur eigentlichen Aufnahme dient, während das andere, obere, sein Bild mit Hilfe eines im Winkel von  $45^\circ$  gestellten Spiegels (*b*) auf eine matte, von oben sichtbare Glas-scheibe entwirft (s. den Schnitt durch die Camera, Fig. 5). Bei der Aufnahme kann man mit Hilfe dieser Vorrichtung jederzeit sehen, welche Gegenstände von der Bildebene des Apparates umschlossen werden und ob dieselben sich in der wünschenswerthen besten Stellung befinden. Die lichtempfindlichen Platten werden in kleine Blechrahmen eingeschoben und in die obere hintere Hälfte des Apparates (*a*) in einer Anzahl von 24 eingebracht. Ein einfacher und sicher wirkender Bewegungsmechanismus (*i, e, d, w*) senkt jeweilig eine dieser Platten (*k*) in die andere Abtheilung (*c*) hinab, wo sie belichtet wird, um alsdann nach hinten geschoben und durch die herabsteigende frische Platte ersetzt und verdeckt zu werden. Der Momentverschluss (*o, p, q, s, r*, im Querschnitt und Grundriss auch in Fig. 6 dargestellt) befindet sich vor dem Objectiv, die denselben bewegende Feder (Fig. 6, *x*) wird vor der Aufnahme durch Ziehen an einem Knöpfchen gespannt und bei der Aufnahme durch Ziehen an einem andern Knöpfchen ausgelöst. Dieser Apparat leistet nach den Ansichten des Verfassers, sowie nach dem ihm zugekommenen Urtheil vieler Freunde der Photographie alles, was man von einem Detectiv-Apparat verlangen kann, umso mehr, da durch ein an dem Apparate angebrachtes Zählwerk (in der Zeichnung weggelassen) jedem Irrthum bei dem Transport der Platten aus einer Abtheilung der Camera in die andere vorgebeugt ist. Mit Hilfe eines solchen Apparates gelingt es, die fliehenden Eindrücke

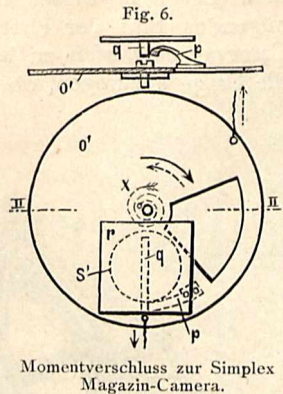


Fig. 7. Augenblicksbild, aufgenommen mit der Magazin-Camera.

des Augenblickes festzuhalten und zu dauernden Erinnerungsblättern zu gestalten. Die Erlebnisse einer Reise, die Abenteuer einer Jagd, das bewegte Treiben einer Volksmenge, der Jubel eines Festes, sie alle können sichtbar festgehalten und noch nach Jahren dem staunenden Freunde vorgeführt und gezeigt werden. Ja mehr als das, nichts ist leichter, als die kleinen Bildchen der Detectiv-Camera mit Hilfe einfacher Apparate zu vergrößern und zu schönen, weithin sichtbaren Illustrationen umzugestalten.

Als Beispiel einer Momentaufnahme sei dem Leser hier ein Strassenbild (Fig. 7) vorgeführt, welches mit Hilfe der beschriebenen Magazin-Camera aufgenommen wurde.

Wenn also über die Anwendbarkeit und die Annehmlichkeit einer photographischen Detectiv-Camera überhaupt kein Zweifel existiren kann, so ergibt sich doch als zweite Frage für den, der sich einen solchen Apparat anschaffen will, die Schwierigkeit in der Behandlung und als dritte der Kostenpunkt derartiger Reisebegleiter. Was das erste anbelangt, so giebt es heutzutage

mehrere, eigens für die Bedürfnisse des photographischen Liebhabers berechnete und bequem eingerichtete Anleitungen, von denen hier die von Pizzighelli und vom Verfasser erwähnt seien. Da das Entwickeln und Fertigmachen der Aufnahmen beliebig lange nach der Aufnahme stattfinden kann, so kann dasselbe entweder nach Beendigung einer Reise ausgeführt,

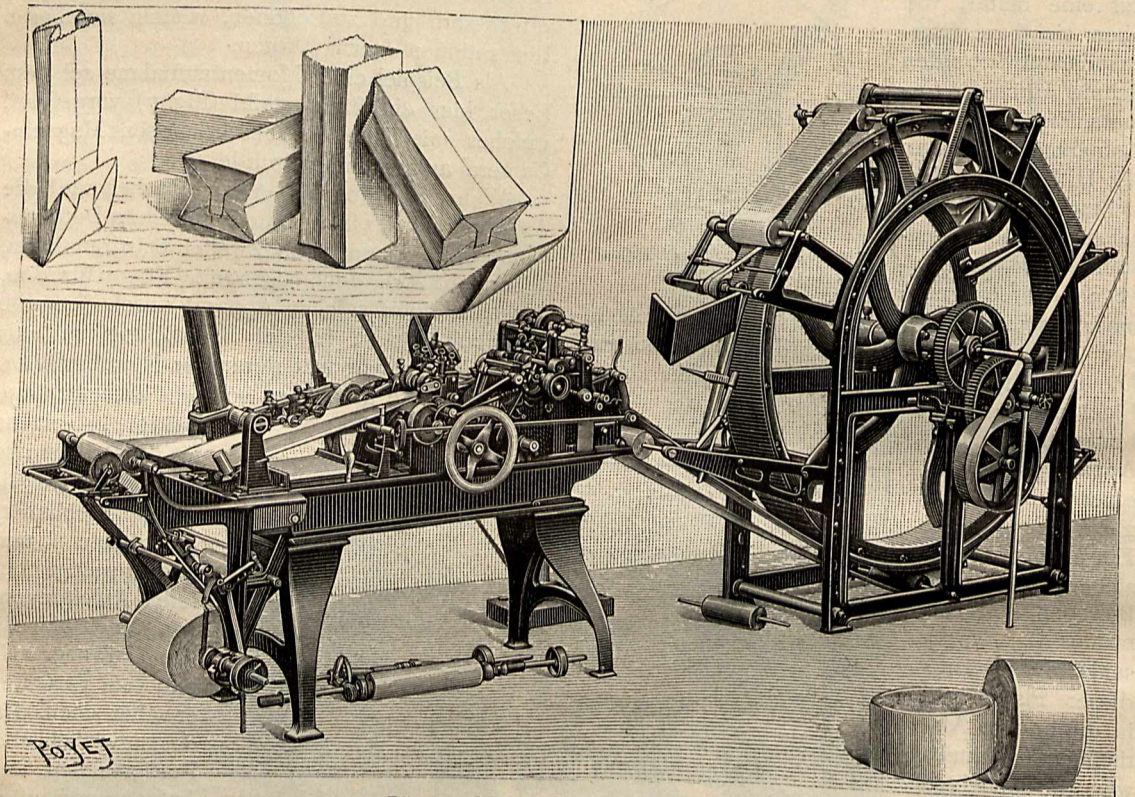
oder gar einem Photographen von Fach übertragen werden. Als einzige unabwendbare Thätigkeit des Besitzers des Apparates ergibt sich das Wechseln der Platten, welches selbstverständlich im Dunkeln beim Scheine einer kleinen rothen Laterne vorgenommen werden muss. Es wird nirgends schwer halten, hierzu die nöthigen Vorkehrungen zu treffen; man kann Abends jedes Zimmer als photographische Dunkelkammer benutzen, in dunkeln Nächten sogar im Freien arbeiten. Die benutzten und aus dem Apparat herausgenommenen Platten werden in dieselben Kästchen zurückgelegt, aus denen die frischen entnommen wurden. Was nun den Kostenpunkt anbelangt, so giebt es auch hier, wie bei allen Dingen, sehr billige Apparate neben kostspieli-



geren. Die billigen Apparate zeigen neben einfacher Construction meist sehr billige und daher schlechte Objectivlinsen. Theuere Apparate functioniren sicher, weil sie sorgfältiger gebaut sind, und enthalten bei gewissenhafter Herstellung zuverlässige Linsen ersten Ranges. Je kleiner die Bilder sind, welche ein Apparat entwirft, desto leichter wird es sein, eine für

selbst aufgenommen und im Augenblick der Aufnahme mit eigenen Augen im Leben gesehen hat.

Der Verfasser giebt sich der Hoffnung hin, dem Leser in dieser kurzen Skizze ein genügendes Bild der Photographie mit Detectiv-Cameras entworfen zu haben, um auch in ihm die Frage anzuregen, ob er sich den Tausenden



Dütenmaschine von Lorenz und Honiss.

alle Entfernungen passende Objectivlinse für denselben zu construiren, desto sicherer wird auch seine Thätigkeit sich gestalten. Bei grösseren Apparaten sind Linsen erforderlich, deren Focaldistanz für Objecte verschiedenen Abstandes bereits merklich differirt. Es wird daher schwieriger sein geeignete Instrumente zu bauen, und die Schärfe des erzielten Bildes wird nicht immer mit der gleichen Sicherheit zu erreichen sein. Andererseits besitzt, wie schon erwähnt, ein grösserer Apparat weit mehr Spielraum in der Auswahl der zu photographirenden Objecte. Wer seine Platten selbst entwickeln will, wird sich zu diesem Zweck ausser dem Apparat die nöthigen Hilfsmittel anschaffen müssen, deren Preis auf etwa 30 bis 35 Mark veranschlagt werden kann. Das selbständige Fertigmachen der Bilder ist jedem Liebhaber dringend zu empfehlen, denn abgesehen von dem unzweifelhaften Interesse, das diese Arbeit jedem Denkenden darbietet, wird auch Niemand ein Bild so gut entwickeln wie derjenige, der dasselbe

anschiessen will, welche in der Liebhaberphotographie eine Quelle immer neuer Anregung und Belehrung gefunden haben. [11]

### Dütenmaschine.

Mit Abbildung.

Zu den sinnreichsten Werkzeugen der Neuzeit gehört die von A. Lorenz und W. H. Honiss in New York erfundene Maschine, welche Papierdüten fast ganz selbständig und mit unglaublicher Schnelligkeit herstellt. Wie aus der Abbildung derselben ersichtlich, erinnert die Maschine äusserlich an die Rotationspressen, während sie im Grunde genommen auf denselben Principien beruht wie die Briefumschlagmaschinen. Das Papier zu den Düten liegt aufgerollt wie bei den Rotationsmaschinen und gelangt unter eine mit Kleister getränkte Walze, welche die Papierbahn der Länge nach mit Klebstoff versieht. Darauf wird das Papier zu einer fortlaufenden Röhre gebogen



und gelangt auf eine hohle pfeifenförmige, mit Löchern versehene Form, in welcher ein Ventilator eine gewisse Luftleere herstellt. Durch den Luftdruck nimmt das Papier die Gestalt der Form an und gelangt zu der Schneidevorrichtung, welche an die Bogentrenner der Rotationspressen erinnert. Die einzelnen Rohrtheile gelangen dann zu Vorrichtungen, welche der Röhre die Dütenform verleihen. Sie kommen endlich auf das grosse Rad, in dessen Innerem heisser Dampf kreist und welcher das Austrocknen des Kleisters bewirkt. Die Düten fallen dann von selbst fix und fertig in einen Kasten, aus welchem ein Junge sie nur herauszunehmen braucht. Jedes Mal, wenn 50 Stück beisammen sind, ertönt eine Glocke. Die Maschine erfordert angeblich eine sehr geringe Betriebskraft und erzeugt stündlich, je nach der Grösse, 2000 bis

9000 Düten, von 125 g bis 17,5 kg Inhalt. Die Düten sind insofern zweckmässiger als die mit der Hand gefertigten, als der Boden ganz flach ist, sodass sie stehen, was das Einfüllen erleichtert. <sup>[18]</sup>

### Das Sturmwarnungswesen an der deutschen Küste.

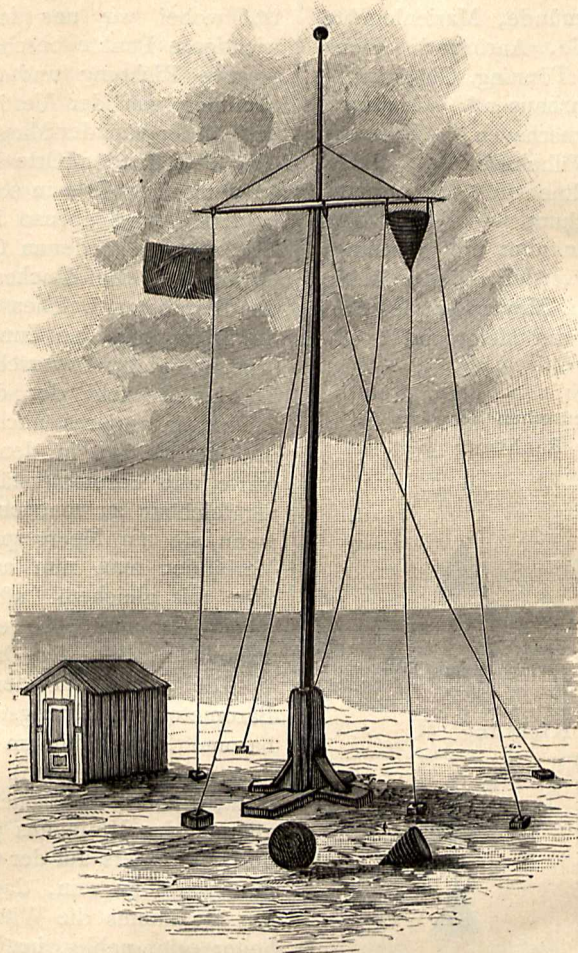
Von Dr. W. J. van Beber,  
Abtheilungsvorstand der Deutschen Seewarte.

(Schluss.)

Nachdem wir im Vorhergehenden die Bearbeitung und Verwerthung des wettertelegraphischen Materials mit kurzen Worten angedeutet haben, wollen wir die Einrichtungen besprechen, welche an der deutschen Küste getroffen sind, um die von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen allgemein bei dem dabei interessirten Publicum zu verbreiten.

Zur Ausübung des Sturmwarnungswesens, sowie zur Verbreitung von regelmässigen Witterungsmittheilungen sind an den verschiedenen Stellen unserer Küste Signalstellen eingerichtet, welche nach ihrer mehr oder weniger vollständigen Ausrüstung in Signalstellen erster und zweiter Classe zerfallen. Die Signalstellen erster Classe haben einen Signalmast mit Raee (siehe Fig. 2) und einen vollständigen Signalapparat zum Signalisiren in die Ferne, nämlich zwei Kegel, eine Kugel, zwei rothe Flaggen und nach Bedürfniss eine rothe Laterne als Nachtsignal, deren Bedeutung Fig. 3 veranschaulicht. Die Signalstellen zweiter Classe sind nur mit einer einfachen Stange versehen, an welcher eine Kugel aufgezogen wird, um das Publicum zu benachrichtigen, dass ein Warnungstelegramm von der Seewarte eingelaufen ist, dessen Wortlaut man an der

Fig. 2.



Mast zum Signalisiren der Stürme an der deutschen Küste.

Signalstelle erfahren könne. Das Warnungstelegramm soll die zu erwartende unruhige Witterung nicht speciell für die Signalstelle selbst anzeigen, sondern sie soll besagen, dass in der Umgebung des betreffenden Ortes in einem Umkreise von ungefähr 100 Seemeilen (185 km) stürmische Winde oder Sturm aus der angegebenen Richtung zu erwarten ist, so dass also ein Fahrzeug, welches den Hafen verlässt, innerhalb dieses Raumes stürmische Winde wahrscheinlich antreffen wird. — Die Signalstellen sind mit einem Aneroidbarometer, einem einfachen Thermometer und zwei Regenmessern versehen; Beobachtungen werden regelmässig, insbesondere aber zur Zeit unruhiger Witterung, angestellt.

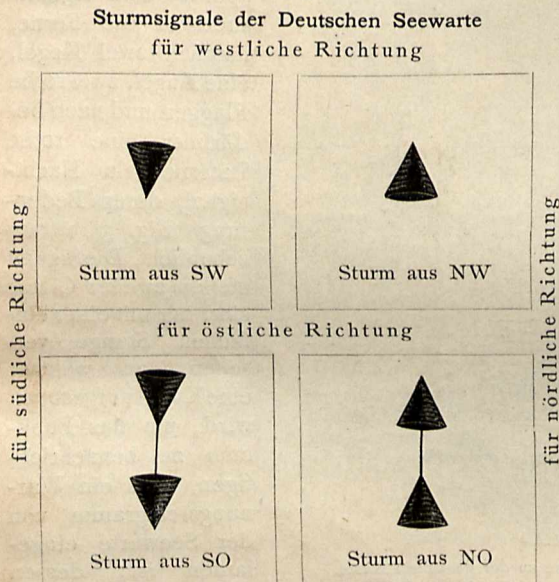
Gegenwärtig sind folgende Signalstellen an der deutschen Küste thätig, wobei die Signalstellen zweiter Classe mit einem Sternchen versehen sind:

Memel, Brüsterort, Pillau, Neufahrwasser,



Hela\*, Rixhöft, Leba\*, Stolpmünde, Rügenwaldermünde, Kolbergermünde, Swinemünde, Ahlbeck\*, Greifswalderoie, Stralsund, Thiessow\*, Arkona, Wittower Posthaus\*, Darsserort, Warnemünde, Wismar\*, Travemünde, Marienleuchte, Friedrichsort, Schleimünde, Aarösund, Flensburg\*, Keitum (auf Sylt)\*, Tönning, Glückstadt\*, Altona, Hamburg, Brunshausen\*, Cuxhaven, Weserleuchthurm, Bremerhaven, Neuwerk, Geestemünde, Brake\*, Wilhelmshaven, Schillighörn, Wangerooge, Karolinsiel\*, Nesserland-Emden, Norderney, Borkum. — Plätze ohne Signalapparat, an welchen aber die Warnungstelegramme ausgehängt werden, sind: Stettin, Lübeck, Burgstaken, Orth, Meyers-Legde, Freiburg a/E., Frederikkoog und Helgoland.

Fig. 3.



Eine Flagge = rechtdrehend, bzw. Ausschliessen (N-O-S-W) | vermuthliches Um-  
Zwei Flaggen = zurückdrehend, bzw. Krimpen (N-W-S-O) | laufen des Windes.

● Es ist ein Extra-Telegramm von der Seewarte eingelaufen, welches das Vorhandensein einer atmosphärischen Störung meldet und zur Vorsicht mahnt. Siehe das Telegramm.

Ausser diesen direct unter der Leitung der Seewarte stehenden Signalstellen ist noch eine erhebliche Anzahl Signalstellen in Thätigkeit, welche von den Regierungen in Königsberg, Stettin und Schleswig, sowie von Privaten errichtet wurden und vollständig unterhalten werden. Diese sind: Schwarzort, Windenburg, Nidden, Rossitten, Inse\*, Cranz, Palmnicken, Fischhausen\*, Wehrdamm, Pillau, Balga, Neukrug, Putziger Heisternest, OXHÖFT, Sarkau\*, Nest\*, Kiesberg, Streckelberg, Göhren, Rostock, Kiel, Ellerbeck\*, Laboe\*, Bülk, Ellenbogen, Husum, Amrum, Pompadam\*, Otterndorf\*, Neuhaus a/O.\*, Mühlenhafen.\*

Sehen wir nun zu, wie sich die Seewarte ihre Aufgabe rücksichtlich des Sturmwarnungswesens zurechtlegt, und inwiefern diese Einrichtung von Erfolg oder Misserfolg begleitet ist, wobei wir uns indessen nur auf einige wichtigere Punkte beschränken wollen.

Die Richtung und Stärke des Windes ist abhängig von der Vertheilung des Luftdruckes und dieser von der Masse der Luft, welche über dem betreffenden Orte lagert. Diese Masse ist an demselben Orte in stetiger Ab- und Zunahme begriffen, und ebenso ist dieselbe zu gleicher Zeit an verschiedenen Orten verschieden. Die Grösse des Luftdruckes wird gemessen durch das Barometer, welches eine Abnahme desselben durch Fallen, eine Zunahme durch Steigen zu erkennen giebt. In verschiedenen Höhenschichten ist das Gewicht der darüber liegenden Luftsäulen ein anderes, nach oben zu abnehmendes, und so werden in den Wetterkarten der Seewarte alle Barometerstände, um sie unter sich vergleichbar zu machen, so umgerechnet, als wenn sie am Meeresspiegel beobachtet wären. Verbindet man nun auf der Wetterkarte die Orte mit gleichem Luftdrucke, etwa von 5 zu 5 mm (Isobaren), so erhält man ein sehr anschauliches Bild der Druckvertheilung.

Die Stelle auf der Wetterkarte, wo das Barometer am niedrigsten steht, nennt man das barometrische Minimum (die Umgebung des Minimums eine Depression), jene, wo es am höchsten steht, das barometrische Maximum. In der Umgebung des Minimums pflegt das Wetter windig und, besonders auf der Ost- und Südseite, feucht und warm zu sein, dagegen ist in der Region des Maximums die Witterung gewöhnlich ruhig, heiter oder neblig, im Winter kalt, im Sommer warm.

Auf Gebieten mit gleichmässig vertheiltem Luftdrucke herrschen Windstillen oder doch nur leichte Winde, dagegen ist die Luftbewegung stärker, wenn der Luftdruck nach irgend einer Richtung hin rasch anwächst, oder, mit anderen Worten, wenn die Isobaren auf den Wetterkarten dicht aneinander gedrängt sind. Für unsere Halbkugel weht der Wind so, dass ein mit dem Winde gehender Beobachter den niedrigen Luftdruck immer zu seiner Linken, den hohen immer zu seiner Rechten hat. Hiernach gestaltet sich die Bewegung um die Minima und Maxima nach folgendem Schema (Fig. 4):

Die barometrischen Minima sowohl wie die Maxima ändern ihren Ort, entstehen und verschwinden. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Minima ist in der Regel erheblich und beträgt häufig über 40—50 km in der Stunde, dagegen ist die Bewegung der Maxima gewöhnlich eine nur langsame, so dass sie oft mehrere Tage über einer Gegend lagern. Mit den Gebieten hohen und niedrigen Luftdruckes verschiebt sich



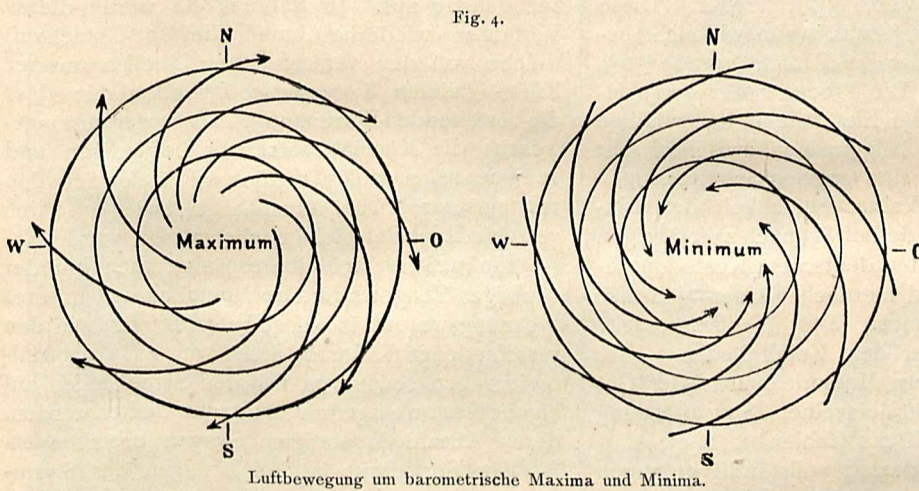
natürlich auch das ganze System der sie begleitenden Winde, wobei die Fortpflanzung der Minima in der Regel nach östlicher Richtung, selten nach westlicher erfolgt. Dabei bleibt sowohl der höhere Druck als auch die höhere Temperatur an der rechten Seite der Bahn liegen. Die meisten Minima gehen, gewisse Zugstrassen mit Vorliebe verfolgend, von uns nördlich vorüber, wodurch mehr oder weniger typische Aenderungen in Wind und Wetter vor sich gehen. Bei Annäherung eines nördlich von uns vorübergehenden Minimums dreht unter langsamem Auffrischen der Wind durch Südost nach Süd, dann nach Südwest. Das Wetter ist heiter oder aufklarend, das Barometer sinkt. Im Westen erscheinen als Vorboten schlechten Wetters langgestreckte Federwolken oder ein zarter Wolkenschleier, der langsam zum Zenith heraufzieht. Die mehr oder weniger

Sinken der Temperatur heftige, kurzdauernde Regen-, Schnee- und Hagelschauer niederstürzen, wobei das Barometer rasch wieder steigt. Nach und nach werden die Böen seltener, die Windstärke nimmt ab, die Niederschläge werden spärlicher und hören dann ganz auf. Das Wetter wird wieder ruhig und heiter, bis eine neue Depression im Westen Wiederholung der eben geschilderten Vorgänge veranlasst. Geht die Depression südlich an uns vorbei, so erfolgt die Drehung des Windes in umgekehrter Ordnung (gegen die Bewegung der Uhrzeiger) und es sind dann die Witterungsänderungen viel weniger charakteristisch als im vorher besprochenen Falle.

Der regelmässige Verlauf der Erscheinungen wird vielfach durch Theilbildungen in der Peripherie der Depression modificirt, deren Fortschreiten meist ein recht rasches ist und die

nicht selten an der vom Hauptminimum entfernten Seite von Sturm begleitet sind. Einige unserer schwersten Stürme sind auf diese Weise entstanden.

Wegen der vorwiegend nach Ost hin fortschreitenden Witterungsänderungen sind die Beobachtungen von den britischen Inseln für uns von der grössten Be-



massenhafte Entwicklung dieses Schleiers, die Geschwindigkeit seines Zuges und die Schnelligkeit des Barometerfalls deuten auf die geringere oder grössere Intensität des herannahenden Minimums. Nach und nach überzieht eine dichtere Wolkenschicht wie ein Teppich den ganzen Himmel, dann tauchen unter dieser Hülle schwarze Regenwolken auf und nun beginnt der sogenannte Landregen, ausgedehnte und anhaltende Niederschläge von geringer Dichte, welcher erst nach Vorübergang des Depressionscentrums sein Ende erreicht. Unter allmählichem Auffrischen geht der Wind nach West hin, um jetzt allmählich oder in einer mehr oder weniger heftigen Böe nach Nordwest auszuschliessen. Jetzt haben die Niederschläge ihre grösste Stärke erreicht und werden dann plötzlich unterbrochen, während die Wolkendecke zerreisst. Der Witterungszustand ist nach Vorübergang des Minimums ein ganz anderer geworden: blauer Himmel wechselt jetzt rasch mit schwerem Haufengewölk, aus welchem bei böigem, rasch anschwellendem und plötzlich nach nördlichen Richtungen springendem Winde und bei sprunghafem, oft sehr schnellem

deutung. Fällt in Schottland das Barometer stark, ist in Nordosteuropa der Luftdruck niedrig und herrscht daselbst kaltes Wetter, so sind starke Winde wahrscheinlich, welche mit Süd einsetzen und nach West oder auch nach Nordwest ausschliessen. Häufig folgen mehrere Depressionen rasch aufeinander, so dass das unruhige Wetter längere Zeit anhält. Tritt der Barometerfall südlicher auf, etwa südwestlich von England oder in Südeuropa, und schreitet das Minimum nach dem deutschen Binnenland oder nach Polen fort, so wehen an der deutschen Küste östliche Winde, welche insbesondere dann stürmisch sind, wenn über Nordeuropa der Luftdruck sehr hoch ist. In den extremsten Fällen bringen sie für die westliche Ostsee Sturmfluth, ebenso wie die Nordweststürme für die deutsche Nordsee.

Wenn ich im Vorstehenden einige Grundlehren, welche dem Sturmwarnungswesen zur Grundlage dienen, in gedrängter Kürze entwickelte, so will ich nicht unterlassen andererseits darauf hinzuweisen, dass noch manche Frage zu lösen, noch manche Schwierigkeit zu überwinden ist, dass es noch eine Reihe von



Hauptfactoren in den Witterungserscheinungen giebt, die sich noch nicht unter ein allgemein giltiges Gesetz bringen lassen.

Was nun die Erfolge des Sturmwarnungswesens betrifft, so erscheint es, wie bei den Wetterprognosen, sehr schwer, hierüber ein ganz bestimmtes, ziffernmässiges Urtheil zu gewinnen. Vergleichen wir die einzelnen Sturmwarnungen mit den nachfolgenden Thatbeständen, und beurtheilen wir dieselben nach dem vollständigen oder theilweisen Gelingen oder dem völligen Misserfolge für jede Signalstelle, so erhalten wir Zahlenwerthe, welche wenigstens einige Anhaltspunkte für den Werth der Warnungen geben können. In dem Zeitraume 1877—88 wurden im Ganzen nahezu 20000 Anordnungen zum Hissen von Signalen gegeben. Prüfen wir diese Fälle in der eben angegebenen Weise, so ergiebt sich als Mittelwerth 55% Treffer. Diese Trefferzahl erscheint gering, wenn wir nicht berücksichtigen, dass der Zufall nicht gerade 50% Treffern entspricht. Die Procente der verschiedenen meteorologischen Elemente für das zufällige Eintreffen liegen im Allgemeinen zwischen sehr weiten Grenzen und sind grossen Schwankungen unterworfen. Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts stürmischer Winde beträgt nach zehnjährigen Beobachtungen an der deutschen Küste durchschnittlich 10%, und hiernach würden sich also für die Sturmwarnungen 45% Trefferprocente ergeben, welche über dem Zufall liegen.

Nach einer andern Methode wurde der Gesamtcharakter jeder einzelnen Sturmwarnung beurtheilt und durch die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 qualificirt, so zwar, dass 1 vollständig gelungen und 5 völlig verfehlt bedeuten. Hiernach ergab der zehnjährige Zeitraum 1879—88 den Durchschnittswerth 2,2.

Bei der Prüfung der Sturmwarnungen musste ausser Acht gelassen werden, dass Winde, welche an den Signalstellen stark auftraten, in welchen Fällen die Warnung als verfehlt oder nur als theilweise gelungen betrachtet wurde, nicht berücksichtigt wurden. Andererseits wurde bei der Prüfung der Sturmwarnungen die Erklärung in der Instruction für die Signalstellen, dass eine Warnung als gelungen zu betrachten sei, wenn innerhalb eines Raumes von 100 Seemeilen (185 km) Halbmesser vom gewarnten Orte Sturm eintrete, nicht beachtet. Der erstere Umstand kann naturgemäss nicht wohl in Betracht gezogen werden, dagegen kann der letztere berücksichtigt werden. Eine Rechnung, welche ich unter Berücksichtigung des letzteren Umstandes für das Jahr 1888 durchführte, ergab durchschnittlich 79% Trefferprocente. Hierbei wurden verspätete Warnungen, welche 7% aller Fälle ausmachen, nicht in Rechnung gezogen. Ziehen wir hierfür 4% ab, so bleibt als Ergebniss noch 75% Treffer. Da nun die Wahrscheinlichkeit des Eintritts

stürmischer Winde nach dem eben Gesagten 10% ist, so ergiebt sich als Endergebniss für die Güte der Sturmwarnungen 65% Trefferprocente, welche über dem Zufall liegen.

Immerhin sind die vorhin besprochenen Methoden der Prüfung unvollkommen. Jedenfalls der beste Ausdruck für den Werth oder Unwerth der Sturmwarnungen in Bezug auf ihre Wirksamkeit ist das Gesamturtheil der Küstenbevölkerung, welche dabei am meisten interessirt ist. Schon im Jahre 1882, bei Einrichtung des Abenddienstes, wurde eine Reihe von Gutachten von Lootsencommandeuren, Hafenmeistern, Signalisten und überhaupt von solchen Personen, von denen man ein durch Erfahrung begründetes, zuverlässiges Urtheil erwarten konnte, über die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens eingeholt. Fast alle sprachen sich über dieses System durchaus günstig aus. Im Jahre 1888 wurde dieses Verfahren wiederholt, und die 82 Gutachten, welche von den verschiedenen Theilen unserer Küste einliefen, äussern sich fast alle dahin, dass die bestehenden Einrichtungen des Sturmwarnungswesens die Küstenbevölkerung befriedigen und geeignet seien, vieles Unglück und vielen Schaden von unserer Küste fernzuhalten, wie es durch verschiedene Beispiele nachgewiesen wurde.

Ein weiteres mittelbares, aber nicht minder wichtiges Zeugnis für die Brauchbarkeit unseres Warnungswesens ist die Thatsache, dass in den verschiedenen Küstengebieten von den Provinzialregierungen sowie von Privaten Signalstellen auf eigene Kosten eingerichtet und unterhalten werden, deren Anzahl in stetigem Steigen begriffen ist.

Der Fortschritt in den Erfolgen des Sturmwarnungswesens ist wegen der ausserordentlichen Verwicklung der atmosphärischen Vorgänge naturgemäss ein sehr allmählicher, allein die Ziele, welchen zugestrebt wird, sind eminent bedeutende, die bereits errungenen Erfolge sind nicht zu unterschätzen, und daher erscheint ein beharrliches Weiterarbeiten zunächst auf dem einmal betretenen Wege durchaus geboten. [58]

### Dampfkessel, System Serpollet.

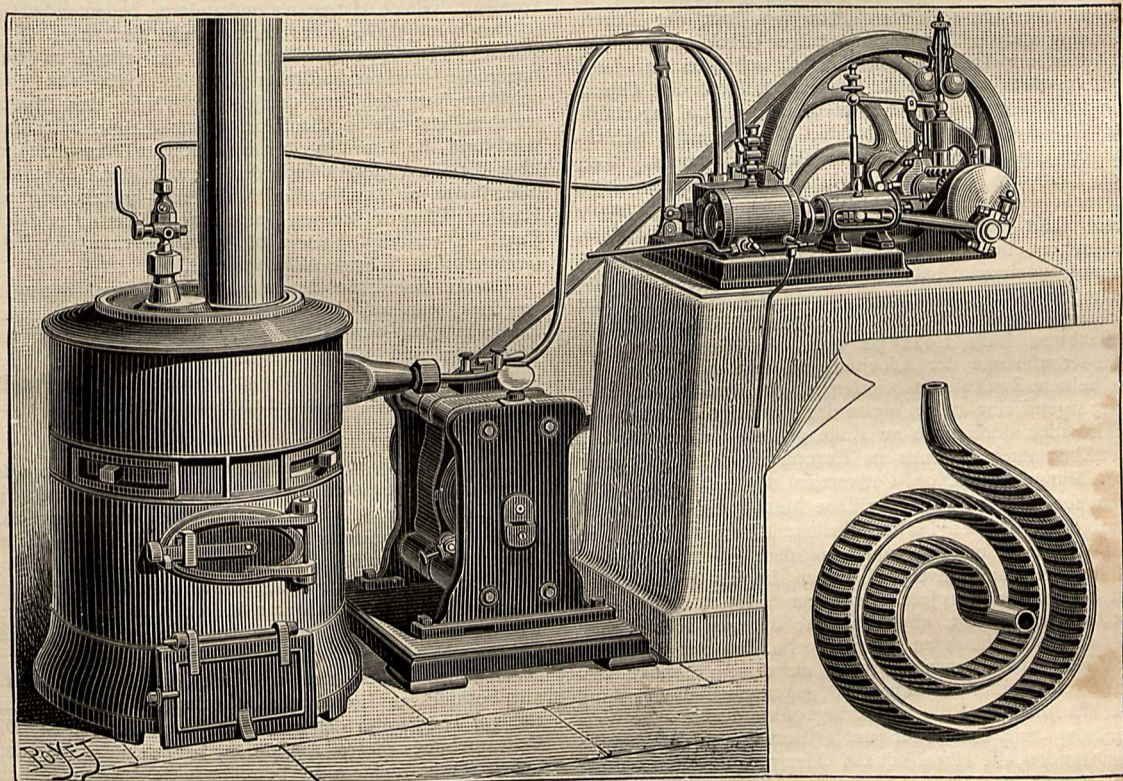
Mit Abbildung.

Das Prinzip der nachstehend beschriebenen sinnreichen Erfindung des französischen Ingenieurs Serpollet besteht darin, immer nur so viel Dampf zu erzeugen, als im Augenblick gerade gebraucht wird. Die Dampferzeugung geht in einer langen, abgeplatteten Röhre von kaum mehr als 2 cm Dicke vor sich. Bei den neuesten Modellen, welche sich auf der Pariser Weltausstellung befinden und grosser Beachtung erfreuen, sind die den Hauptbestandtheil des



ganz gefahrlosen Kessels bildenden Röhren aus Kupferblech gearbeitet und haben die Form einer doppelten Spirale mit zahlreichen Rippen, welche dazu dienen, die Heizfläche zu vergrössern und die Erwärmung des Metalls zu beschleunigen. Die auf unserer Abbildung in der Ecke rechts unten dargestellte Spirale, welche in der Stunde 20 l Wasser verdampft, bildet den Typus für 1 Pferdekraft. Die Hauptabbildung stellt eine Combination des Kessels

ausgestellt und wegen der automatischen Speisung des Herdfeuers bemerkenswerth, welche es ermöglichte, den Kessel in den hintern Theil des Fahrzeuges zu verlegen. Wenn das Feuer einmal angezündet und das Gefährt im Gange ist, hat der Reiter nichts weiter zu thun, als sich um die Lenkung und Gangart zu kümmern. An Brennmaterial kann das Dreirad 60 kg mitnehmen, wovon es stündlich 8–10 kg verbraucht, um in derselben Zeit 25 km zurückzulegen.



Dampfkessel, System Serpollet.

oder Generators mit dem Motor und einer kleinen Dynamomaschine zur Erzeugung elektrischen Lichts dar.

Der Dampfmotor ist horizontal. Der Cylinder misst 6 cm im Durchmesser, der Kolbenhub ist 3 cm und das Schwungrad macht 300 Touren in der Minute. Der Dampfverbrauch beträgt 15 kg in der Stunde. Ein kleiner centrifugaler Regulator regelt den Gang der Speisepumpe und erhält den Motor in stets gleichmässiger Bewegung. Durch Einspritzen von Wasser mittelst einer kleinen Handpumpe wird der Generator in Thätigkeit gesetzt; die Entziehung von Wasser bringt ihn dagegen sofort zum Stillstand. Der Kohlenverbrauch für einen Motor von 1 Pferdekraft beträgt 4 kg in der Stunde, bei grösseren im Verhältniss noch weniger.

Von demselben Erfinder ist auch ein zweisitziges dreirädriges Fahrrad mit Dampftrieb

Das dritte Ausstellungsobject Serpollet's endlich ist ein Vergnügungsboot von 10 m Länge und 1,4 m Breite, dessen Kessel aus drei übereinander liegenden Röhren besteht, um eine höhere Dampfspannung zu erzeugen. Dieser Kessel wiegt noch nicht 240 kg, reicht aber aus, um dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 15 km in der Stunde zu verleihen. Der normale Druck beträgt 17 kg auf den qcm.

Wie bei diesen und allen übrigen Modellen regelt die selbstthätige Pumpe den Wasserzufluss, um die Maschine im gleichmässig normalen Gang zu erhalten, die Geschwindigkeit lässt sich jedoch beliebig steigern dadurch, dass man die Pumpe mit der Hand in schnellere Bewegung versetzt.

B. [46]



## RUNDSCHAU.

Wir leben in einer Zeit grossartiger industrieller Schöpfungen. Ganze neue Gebiete werden der Technik eröffnet, aber auch die alten, längst geübten Künste schwingen sich auf zu bisher unerhörten und für unmöglich gehaltenen Leistungen. Allen voran schreitet die Ingenieurkunst, welche in den letzten Jahrzehnten die Werke geschaffen hat, welche ebenso sehr die Bewunderung späterer Jahrhunderte erregen werden, wie heute für uns die Pyramiden ein Gegenstand des Staunens sind. Der Durchstich des Isthmus von Suez, der den Reigen eröffnete und nun schon seit Jahren zu einer Wohlthat für den ganzen Erdkreis geworden ist, ist längst überholt. Leider haben wir mit der Durchstechung anderer Landengen weniger Glück gehabt. Die Arbeiten am Isthmus von Korinth schreiten nur langsam vorwärts, weil das für dieselben aufgebrauchte Capital von 30 Millionen Drachmen noch nicht einmal zur Hälfte für die Ausführung hinreichte. Das traurige Schicksal des Panamacanals ist zur Genüge bekannt. Herr von Lesseps, der geniale Urheber des Panamaprojectes, versucht soeben, als Liquidator der insolventen Panamagesellschaft ein letztes Mittel zur Rettung seiner Arbeit, indem er eine Commission hervorragender Ingenieure zusammengebracht hat, welche sich demnächst zur Begutachtung der Angelegenheit nach dem Schauplatz der Arbeiten begeben werden. Auf Grund des erstatteten Gutachtens hofft Lesseps eine neue Gesellschaft zur Wiederaufnahme der Arbeiten gründen zu können. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass entweder auf diese oder irgend eine andre Weise das gewaltige Unternehmen schliesslich doch noch zu Ende geführt werden wird.

Aber auch bei uns in Europa ist an Canalbauten kein Mangel. Am Nord-Ostsee canal wird eifrig gearbeitet. Der ebenfalls im Bau begriffene Manchester Ship Canal wird die grosse englische Fabrikstadt in wenigen Jahren zur Seestadt machen und so dem Wettkampf von Manchester und Liverpool neuen Impuls geben. Das oft besprochene Project, Paris zur Seestadt zu machen, ist, wie es scheint, eingeschlafen; dagegen scheint man allen Ernstes daran zu gehen, Berlin dem Seeverkehr zu eröffnen. Das neueste Project zu diesem Zwecke verwirft die früher in Aussicht genommene Verbindung Berlins mit der Elbe und bringt statt dessen eine Verbindung mit der Oder unter Benutzung des bereits existirenden, die Havel mit der Oder verbindenden Finowcanals in Vorschlag.

Wenn durch diese und andere Projecte der Schifffahrt immer mehr Wege geschaffen werden, so haben andererseits die Vertreter unseres wichtigsten Landverkehrsmittels, der Eisenbahnen, auch ihrerseits die Hände nicht in den Schooss gelegt, sondern sind rüstig bemüht, alle den Landverkehr hindernden Schranken hinwegzuräumen. Nachdem vor etwa 20 Jahren der Tunnelbau in der Durchbohrung des Mont-Cenis seinen ersten grossen Triumph gefeiert hatte, folgten zahlreiche andere Gebirgsdurchbohrungen, deren grossartigste der Gotthardtunnel geblieben ist. Dann kam die Periode der Gebirgsbahnen. Die Uetli-, Rigi- und Pilatusbahn folgten im Verlaufe kaum eines Jahrzehnts aufeinander und repräsentirten ebenso viele verschiedene Systeme, deren jedes zum Prototyp zahlreicher anderer Gebirgsbahnen geworden ist. Jetzt plant man schon eine Bahn auf die vergletscherten Spitzen der Jungfrau. Eine Bahn auf den Montblanc scheint nur noch eine Frage der Zeit zu sein.

Die grössten Triumphe aber feiert augenblicklich der Brückenbau. Die Wunder der allerletzten Vergangenheit, die Garabitbrücke und die Kettenbrücke von Brooklyn sind heute weit überholt durch die Forthbrücke, von der wir unseren Lesern ausführlich berichteten. Aber schon taucht ein neuer Plan auf, der an gigantischen Dimensionen alles bisher Dagewesene in den Schatten stellen wird: die Eisenbahnbrücke über den Canal la Manche.

So sieht man im Laufe weniger Jahrzehnte die Technik vom Grossen zum Ungeheuren fortschreiten und fühlt sich versucht, seiner Phantasie freien Lauf zu lassen und zu fragen, wann das erste Seeschiff in Luzern oder die erste europäische Locomotive in New York ankommen wird.

[117]

\* \* \*

Wiederum ist einer der grössten Denker unsrer Zeit dorthin gegangen, von wo es keine Wiederkehr giebt. Am 11. October starb James Prescott Joule, einer der Begründer der mechanischen Wärmetheorie, zu Sale bei Manchester. Joule war in Salford bei Manchester am 24. December 1818 geboren. Er studierte Chemie unter Dalton's Leitung und übernahm dann das väterliche Geschäft. Gleich Huggins und anderen bedeutenden Gelehrten war Joule seines Zeichens ein Bierbrauer. Sein grosses Vermögen gewährte ihm die Mittel zu fortwährender wissenschaftlicher Arbeit. Seit 1841 beschäftigte er sich mit demjenigen Theile der Physik, welcher jetzt als mechanische Wärmetheorie bezeichnet wird und die Grundlage unserer jetzigen Anschauungen über die Unvergänglichkeit der Kraft bildet. 1843 veröffentlichte er zum ersten Male, fast gleichzeitig mit Robert Mayer, dessen Name für alle Zeiten mit dem Joule's verknüpft sein wird, seine Bestimmungen des mechanischen Wärme-Aequivalentes.

Joule war einer der wenigen Forscher, denen es veröfentlicht war auf den ersten Schlag mit ihren neuen Entdeckungen durchzudringen. Es hat ihm an Anerkennung und Ehrenbezeugungen nicht gefehlt. Seit einer Reihe von Jahren war er leidend und lebte völlig zurückgezogen auf seinem Landsitz in Sale.

[120]

\* \* \*

In der Sitzung des deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt besprach am 19. October Lieutenant Gross eine Ballonfahrt, die sich als ein Theil eines weit über Deutschlands Grenzen sich ausbreitenden wissenschaftlichen Unternehmens erwies, das in seinen Grundzügen den Vorsitzenden jenes Vereins Dr. Assmann zum intellectuellen Urheber hat. Dr. Assmann hatte in den letzten Jahren wissenschaftlich nachgewiesen, dass unsere sämtlichen Thermometer-Messungen besonders infolge Einflusses von Insolationen falsche seien, und daraufhin ein Thermometer mit beständiger Luftcirculation construiert, welches die richtige Temperatur der Luft anzugeben bestimmt ist. Die Untersuchung dieses Aspirationsthermometers auf dem hohen Säntis trachtete der betreffende Gelehrte mit gleichzeitigen Messungen in der Luft von Luftballons aus zu verbinden, und er verabredete, dass zu diesem Zweck an einem durch die Windrichtung bestimmten Tage Herr von Siegsfeld mit seinem Ballon Herder von München aus dem hohen Säntis zufliegen sollte. Das königlich bayerische meteorologische Institut nahm sich der Versuche in sehr anerkennungswerther Weise an und veranlasste eine gleichzeitige stündliche Beobachtung aller Stationen Bayerns, vieler Oesterreichs und der Schweiz, sowie durch Vermittelung des königlich preussischen meteorologischen Instituts derjenigen Norddeutschlands an demselben Tage, den 19. Juni 1889. Nicht weniger entgegenkommend erwiesen sich die deutsche Seewarte in Hamburg und die königliche Luftschiffer-Abtheilung. Letztere liess am bestimmten Tage früh 7 Uhr gleichzeitig 3 Ballons aufsteigen, und zwar: den Nautilus besetzt mit Premierlieutenant Moedebeck und Secondelieutenant Gross, den Orion, geführt von Secondelieutenant Suntheim, und die Lerche unter Leitung des Unterofficiers Zoll. Die Beobachtungen des ersten Ballons waren es, welche insbesondere der Vortragende schilderte. Der Tag war heiter, der Himmel mit leichten Cirren bedeckt, die sich in der Richtung von W nach O gestaltet hatten; die Erde erschien etwas in Dunst gehüllt (unten waren 18,5° C). Die Ballons nahmen die Richtung nach Osten. Der über Berlin sich lagernde Rauch erstreckte sich bis auf 1000 m Höhe. Die schönen Cirren, welche sich



dem Anblick der Luftschiffer boten, wurden ihnen um 9<sup>20</sup> durch eine dunkle, grosse Regenwolke verdeckt. Gegen 9<sup>50</sup> trat der Nautilus in die schwarze Wolke bei 604,5 mm Barometerstand ein. Die Luftfahrer verspürten unheimliche Kälte, das trockene Thermometer stand auf + 3,5<sup>o</sup> C, das nasse auf + 1,5<sup>o</sup> C, und beide waren noch im weiteren Fallen begriffen, dazu begann der Ballon unter den Einwirkungen von Wirbelwinden ganz bedeutende Schwankungen zu machen. Um 9<sup>55</sup> zeigten das Barometer 580 mm, das trockene Thermometer  $\pm 0^{\circ}$  C, das nasse  $-0,5^{\circ}$  C. Um aus dieser frostigen Region herauszukommen, warfen die beiden Officiere nach und nach Ballast aus. Trotzdem konnte der Kopf jenes Nimbus erst um 10<sup>15</sup> bei 530,5 mm Höhe erreicht werden. Hier entfaltete sich nun ein prachtvolles Wolkenpanorama, welches durch seine Lücken die Erde durchblicken liess. Gegen 10<sup>32</sup> gelang es auch an den Flussläufen der Spree und Oder den Nautilus als über Beeskow befindlich zu orientiren und gleichzeitig noch den einen Genossen, den Orion, tief unten zu erblicken. Dann ging die Fahrt immer über Wolken springend in Richtung Müllrose weiter, südlich Frankfurt über die Oder und so fort über Sternberg, Crossen und Selchow, bis der Ballon um 1<sup>40</sup> in Kalau bei Meseritz landete. Die Maximalhöhe von 488 mm = 3600 m wurde um 1<sup>3</sup> Uhr erreicht, die Minimaltemperatur war  $-7^{\circ}$  C. Der Ballon Orion hatte bei Müllrose, die Lerche bei Fürstenwalde ihre Landung vollzogen.

In Hamburg fanden von Seiten des Prof. Dr. Köppen der kaiserlichen Seewarte gleichzeitige Beobachtungen in dem dort befindlichen Fesselballon des Luftschiffers Rodeck statt.

Der Ballon Herder des Herrn von Siegsfeld, der mit Premierlieutenant Brug in München aufstieg, hatte anfänglich die gewünschte Richtung nach dem hohen Säntis, machte aber in höherer Luftschicht eine Schleife, welche ihn zurück nach Osten führte. Mo. [126]

\* \* \*

Im Anschluss an die beschriebene Dütenmaschine sei hier erwähnt, dass nach einer Mittheilung in *Invention* neuerdings in Amerika auch eine Maschine zum automatischen Einwickeln von Früchten, namentlich Orangen, in Papier erfunden worden ist. [52]

\* \* \*

Die Canet'schen Panzerthürme. Für die von der japanischen Regierung in Frankreich bestellten Küstenfahrzeuge hat Canet, wie wir dem *Génie civil* entnehmen, Panzerthürme gebaut, welche einige wesentliche Neuerungen aufweisen. Zunächst die, dass das 32 Centimeter-Geschütz selbst nicht geschützt ist, vielmehr frei auf der Plattform des Panzerstandes liegt und über Bank schiesst. Sodann der Umstand, dass das 40 Kaliber lange, 66 Tonnen wiegende Stahlgeschütz nicht auf Zapfen, sondern auf der Laffete selbst ruht, was die Festigkeit des Ganzen erhöhen soll. Diese Laffete selbst wird durch Wasserdruck gedreht; auch besorgt hydraulische Kraft das Heraufschaffen der Munition, und es ist die eigenthümliche Einrichtung getroffen, dass das Hebewerk für die Munition sich zugleich mit der Laffete dreht, so dass der Weg beim Laden des Geschützes stets der gleiche ist. Der Panzerstand besteht aus 30 cm dicken Platten, während der Stand für den mit dem Richten betrauten Officier durch einen 11 cm dicken Panzer geschützt ist. Der Panzerthurm steht vorne am Bug des Schiffes.

Das Geschütz schleudert Granaten von 450 kg mit der sehr bedeutenden Anfangsgeschwindigkeit von 700 m in der Secunde, angeblich 20 km weit. [27]

\* \* \*

Tragbare Brücken. Gleich der deutschen Heeresverwaltung widmete die französische der Frage der tragbaren Brücken die grösste Aufmerksamkeit. Während man aber bei uns anscheinend dem Holze als Baustoff

den Vorzug giebt, d. h. einem Stoffe, der überall zu haben ist, neigt man sich jenseits der Vogesen mehr dem Stahle zu. Bemerkenswerth erscheinen namentlich die Stahlbrücken des Majors Henry. Wie wir der Zeitschrift *La Nature* entnehmen, wurde kürzlich eine solche 357 m lange Brücke in sehr kurzer Zeit über den Var geschlagen. Der eigentliche Bau beanspruchte nämlich nur 47 Stunden und wurde von 120 Pionieren und 120 Infanteristen ausgeführt. Das laufende Meter der Brücke wiegt nur 518 kg; sie trägt eine Last von 400 kg auf das Geviertmeter. Sie lässt sich leicht abbrechen und besteht aus leicht tragbaren Theilen, deren längster 6,28 m misst. [61]

## BÜCHERSCHAU.

Heinrich Hertz, *Ueber Beziehungen zwischen Licht und Electricität*. 3. Aufl. Bonn, Emil Strauss, 1889. Preis 1 M.

Die vorliegende Broschüre ist ein Abdruck jenes Vortrages des Verfassers, welcher auf der diesjährigen Naturforscherversammlung so ausserordentliches und wohlverdientes Aufsehen erregte. In schöner, klarer und eigenartiger Sprache entwickelt der Verfasser einen kurzen Abriss der Bestrebungen, welche dazu geführt haben, die von Maxwell begründete elektromagnetische Lichttheorie durch den praktischen Versuch zu stützen und zu erhärten. Unter diesen sind des Verfassers eigne Versuche am wichtigsten. Sie haben dazu geführt den unwiderleglichen Beweis zu erbringen, dass die Electricität genau so wie das Licht auf Transversalschwingungen des Aethers beruht und denselben Gesetzen folgt wie das Licht, sich fortleiten, reflectiren und brechen lässt wie dieses. Aus diesem bedeutsamen Ergebniss ergibt sich die erneute Frage nach der Natur des Aethers selbst. Wird diese Frage je beantwortet werden? Der Verfasser wagt es nicht dies zu versprechen, aber er erwartet hoffnungsvoll von der Zukunft die Lösung auch dieses letzten Problems der modernen Physik. [115]

## POST.

Herrn Dr. R. in Köln.

Ihre Anfrage nach der Art und Weise, wie die in Nr. 4 unserer Zeitschrift beschriebenen Quarzfäden behandelt und befestigt werden, beantwortet unser Mitarbeiter wie folgt:

Die Manipulation mit derartig feinen Fäden erfordert natürlich grosse handliche Geschicklichkeit, sowie namentlich eine vollkommen glatte, von allen Rauheiten freie Haut der Hände. Zum Befestigen der Fäden bedient man sich des Schellacks, eines bekanntlich auch in der mikroskopischen Technik vielfach verwandten, sehr klebrkräftigen Harzes, welches man entweder in geschmolzenem Zustande oder als syrupdicke alkoholische Lösung anwendet. In letzterem Falle bewirkt man, sobald der Faden die klebrige Schellackschicht berührt hat, ein Erhärten dieser letzteren durch Annähern eines heissen Gegenstandes.

Zum Abmessen derartiger Fäden klebt man am besten an zwei Enden derselben Papierstückchen an, hängt den Faden senkrecht auf und durchschneidet an der mittelst eines Maassstabes abgemessenen Stelle durch Aufdrücken eines Rasirmessers. [119]

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

Inhalt der vorliegenden Nummer: Ueber Erdbeben. Von Rudolf Falb. — Photographische Geheim- oder Detectiv-Cameras. Von Dr. R. Krügener. Mit 7 Abbild. — Dütenmaschine. Mit Abbild. — Das Sturmwarnungswesen an der deutschen Küste. Von Dr. W. J. van Bebbber. (Schluss.) — Dampfkessel, System Serpollet. Mit Abbild. — Rundschau. — Bücherschau. — Post.



Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 11, und bei allen Inseerat-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. Calcinirofen, 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 — Gerätschaften — Trockenplatten — Chemikalien — Lösungen fertig zum Gebrauch, sowie sämtliche Bedarfsartikel für

### Amateur-Photographie.

Niederlage bei dem Hof-Photographen Ad. Halwas,

Berlin SW., Kronen-Strasse Nr. 21

## Haustelegraphen

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

### Schuch & Wiegel

Berlin SO., Köpnickstrasse 147.

Illustr. Preis-courant gratis und franco.

### Chem. Tinten

in Pulverform, sofort löslich, gleich zu benutzen. — Dauerhafteste, unauslöschliche, nie bleichende

### Eisen-Gallustinte,

vom Kaiserl. General-Postamt durch Verfügung empfohlen. Probepäckchen à 1 Liter 80 Pfg. Amtlich geprüfte Normaltinte für Tintenclass 1. à Liter 1 Mark, à Kilogr. 14 Mark. Alle Sorten feinsten farbiger Tinten nach Wahl der Farbe à 1/2 Liter 1 Mark. Versendung unter Nachn. oder vorh. Einsend. Preis-Cour. u. Prosp. frei. Wiederverk. Rabatt.

## C. A. F. KAHLBAUM

Chemische Fabrik

**BERLIN, SO.**

Organische und Anorganische Präparate,

### Sammlungen

für Unterrichtszwecke.

### 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 1 Dtzd. Fläschchen in verschiedenen Farben sortirt, mit Pinseln versehen, gegen Einsendung von M. 4,50 franco.

O. Felsenstein, Lackfabrik, Nürnberg.

## Lambrecht's Patent-Polymer

ist das billigste und zuverlässigste Hygrometer für vielfach technische, hygienische und meteorologische Zwecke.

Preis: In Messing 20 Mk.,  
in Phosphor-Bronze 25 Mk.

Illustr. Preis-Courant über noch andere Neuheiten zur Verfügung.

**Wilhelm Lambrecht,**  
Göttingen.

## 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 Leitungsfähigkeit für elektrische Zwecke.

**Kupferdrahtseile**  
für Blitzableiter.

## C. Theod. Wagner, Wiesbaden.

Fabrik elektrischer Apparate und elektrischer Uhren (Dampfbetrieb).  
Gegründet 1860.

Engros-Fabrikation **elektr. Glocken, Tableaux,** sowie aller Apparate für **Haustelegraphen. Telephone und Mikrophone bester Construction. Elektr. Controlluhren.**

Alleiniger Fabrikant der elektr. Uhren nach Patent Grau.

Die in Deutschland und Amerika patentirten elektr. Uhren nach Grau werden von keiner anderen Construction übertroffen und sind bereits in den ersten Etablissements und Bahnhöfen (darunter im Centralbahnhof in Frankfurt a. M. mit 40 Uhren) eingeführt.

Engros-Preis-courante über Haustelegraphen und Telephonstationen, sowie Prospective und Preisliste über elektrische Uhren gratis und franco.