

BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN

PROMETHEUS



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.
Dessauerstrasse 13.

N^o 32.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 32. 1890.

Inhalt: Die Hochwetterwarten Europas. Von Dr. W. J. van Beber. Mit neun Abbild. — Der Sago. Von Otto Lehmann. — Aus dem Kindesalter der Eisenbahnen. Von G. van Muyden. Mit drei Abbild. — Die Schirmstücke. Von Arthur Gerson. Mit fünf Abbild. — Rundschau. — Post.

Die Hochwetterwarten Europas.

Von Dr. W. J. van Beber.
Mit neun Abbildungen.

„Das Wetter“, sagt Helmes („Das Wetter und die Wetterprophetei“), „ist jener ungeheure, tausendgliederige Riese, der mit seinem Leibe, dem Luftmeere, den Erdball umspannend, in einem und demselben Augenblicke hier in Wärme oder Kälte krampfhaft sich windet und die langen Glieder reckt, dort in Dürre lechzend brennt oder in Nässe sein Wolkenhaar unbehaglich schüttelt; hier in Blitz und Stürmen rastlos zuckt, dort im blauen Aether still sich sonnt und durch jede dieser Regungen und Bewegungen jedem andern Orte der Erde ein anderes Theil seines tausendfältigen Riesenleibes und Riesenlebens offenbart. Und so leibt und lebt er zwischen der Erde und der Sonne und dem kalten Himmelsraum; und keine Veränderung in allem diesen ist so klein, dass er sie nicht fühlte, nicht abspiegelte in der unendlichen Mannigfaltigkeit seiner Bewegungen, von denen jede zusammenhängt mit jeder, weil alle durcheinander geschehen an einem und demselben Leibe.“ In der That sind die Witterungs-

phänomene so ausserordentlich verwickelter Art, und es treten bei ihrem Zustandekommen und weiteren Verlauf so viele meteorologische Elemente in Wechselwirkung, dass man sich bis jetzt vergebens bemühte, einen so klaren Zusammenhang der Witterungserscheinungen nachzuweisen, dass in jedem besonderen Falle der eine Witterungsvorgang aus dem vorhergehenden abgeleitet werden könne. Daher blieb die Witterungskunde Jahrtausende lang in der Kindheit, während die übrigen Wissenschaften fast alle Hand in Hand mit der fortschreitenden Cultur sich weiter entwickelten und sich nach und nach in feste Systeme einfügten. Erst der neuesten Zeit war es beschieden, die scheinbar zur ewigen Unfruchtbarkeit verurtheilte Wissenschaft vom Wetter wieder zu beleben, mit neuer Empfänglichkeit zu beseelen und ihr eine den übrigen Wissenschaften ebenbürtige Stellung zu verschaffen.

Ein Hauptgrund dafür, dass unsere Kenntniss über den Zusammenhang der Witterungserscheinungen so lange zurückblieb, ist der Umstand, dass wir am Boden eines Luftmeeres leben, dessen obere Regionen uns ganz und gar nicht, oder doch nur sehr schwierig zugänglich sind, so dass unser Wissen über die allgemeinen atmosphärischen Vorgänge sich grösstentheils auf mehr oder minder unsichere Schlüsse beschränkt. Von allen Phänomenen, die sich

oberhalb der unteren Schichten der Atmosphäre abspielen, haben wir thatsächlich keine Kunde. Früher, als man noch der Ansicht war, dass Mittelwerthe und klimatische Tabellen hinreichend wären, das Dunkel der verwickelten atmosphärischen Erscheinungen zu erhellen, als man nur die Mittelwerthe und nicht zugleich auch die Einzelercheinungen auf grösserem Gebiete in den Kreis der Untersuchungen zog, da kümmerte man sich wenig um die Vorgänge in den oberen Regionen, und erst, als die synoptische Wissenschaft, verbunden mit der Wettertelegraphie, allgemein in Aufnahme gekommen war und sorgfältige Pflege gefunden hatte, da erwachte auch allgemein ein dringendes Bedürfniss, auch die Witterungsvorgänge in den oberen Regionen im Zusammenhange mit denjenigen in den unteren Luftschichten methodisch zu erforschen. Zwar wurde von der Mannheimer Academie eine meteorologische Höhenstation auf dem Hohenpeissenberg in der Höhe von ca. 1000 m errichtet, zwar stellte Saussure auf den Alpengipfeln und ebenso Humboldt in den Anden sehr werthvolle Untersuchungen an, allein diese standen nur vereinzelt da und konnten für allgemein gültige Gesetze keine Grundlage bieten.

„Es wird allgemein zugestanden,“ so bemerkt Hann, einer der ausgezeichnetsten Meteorologen der Gegenwart, „dass eines der grössten Hindernisse, die sich den Versuchen einer vollständigen Ergündung der meteorologischen Erscheinungen entgegenstellen, darin besteht, dass die Beobachtungen, auf welche wir uns dabei stützen müssen, ganz nahe am Erdboden in den am meisten local beeinflussten und deshalb weniger maassgebenden Luftschichten angestellt wurden. Wir kleben mit unseren meteorologischen Beobachtungen recht eigentlich an der Scholle.“

Wenn man von einem höheren Berggipfel in den weiten Luftocean hinausblickt, in unmessbarer Höhe noch die Wolken ziehen sieht, und dann hinabschaut in die Thäler und Niederungen, wo von unserm Standpunkte aus selbst stattliche Bergzüge zu flachen Bodenwellen sich beruhigt haben und Kirchthurmhöhen dem Auge entschwinden, da möchte man fast verzagen bei dem Gedanken an die klimatischen Mittel, mit welchen wir die so veränderlichen Zustände des unermesslichen Luftoceans studiren zu wollen uns unterfingen. Denn da unten in der Tiefe, wo die Luftschichten trüb und schwer von Rauch und Staub am Boden stagniren, wo seichte Nebelschichten in den Thalgründen und längs der Flussläufe lagern, da haben wir die Instrumente aufgestellt, mit denen wir die Strömungen, sowie die Wärme und Feuchtigkeitsverhältnisse des ganzen Luftmeeres messen wollen. Wir wundern uns nicht mehr so sehr darüber, dass wir noch in so vielen Punkten den Schlüssel zur

Einsicht in den Causalzusammenhang der atmosphärischen Erscheinungen nicht haben auffinden können, wir wundern uns vielmehr darüber, dass uns dies doch in einigen Fällen schon hat gelingen können.

Man hat zwar schon oft auf kühnen Ballonfahrten die meteorologischen Instrumente hoch hinauf in die oberen Luftschichten getragen und deren Zustände an einzelnen Punkten zu messen versucht. Wäre die Atmosphäre im vollkommenen Gleichgewichtszustand, dann könnten wohl selbst so vereinzelt, in Raum und Zeit zerstreute Beobachtungen einige Anhaltspunkte zur Ableitung allgemeiner Gesetze gewähren; bei dem thatsächlichen Zustande fortwährender Bewegung und Veränderung in der Atmosphäre können wir dies nicht leisten. Nur die Beobachtungen in einem Ballon captif versprechen bessere Erfolge, allerdings nur für die unteren Luftschichten bis zur Höhe von einigen Hundert Metern.

Was aber selbst in einem Ballon captif auszuführen unmöglich ist, die Anstellung regelmässiger Beobachtungen aller meteorologischen Elemente zu allen Jahreszeiten und bei jeder Witterung, das lässt sich recht wohl auf hohen Bergen ausführen. Nur muss als Beobachtungspunkt eine möglichst freie und hohe Bergspitze gewählt werden. Denn wo der Erdboden in grosser Masse in die Atmosphäre emporsteigt (Hochthäler, Plateaux), da geht der Vortheil der grossen Seehöhe, das Eintauchen in die höheren Luftschichten, fast vollständig wieder verloren, weil dann die Instrumente doch wieder in die vom Erdboden beeinflussten und zurückgehaltenen Luftschichten zu stehen kommen. Deshalb strebt man jetzt danach, meteorologische Observatorien auf freien Berggipfeln zu errichten. Es zeigt sich immer mehr, dass die stärker bewegten höheren Luftschichten auf die unteren in der mannigfaltigsten Weise reagiren, und dass die Kenntniss der Bewegungen der höheren atmosphärischen Schichten sowohl für die Theorie der allgemeinen atmosphärischen Strömungen und für die Einsicht in den Zusammenhang der Witterungserscheinungen von grundlegender Bedeutung ist, als auch zu der Erreichung des langersehten Zieles verlässlicher Wetterprognosen viel beitragen kann. Dergestalt ergänzen die Beobachtungen an den Observatorien auf Berggipfeln in sehr wesentlichen Richtungen jene der gewöhnlichen Stationen in den Niederungen. Wäre nicht der bedauerliche Umstand im Wege, dass die Natur die Berggipfel keineswegs auch nur einigermaassen gleichmässig über die Erdoberfläche vertheilt hat, so würden wir in der Lage sein, durch die Errichtung einer relativ kleinen Anzahl günstig vertheilter Gipfelobservatorien einen raschen Fortschritt in dem theoretischen, wie in dem praktischen Theile der Meteorologie erzielen zu können.

Zur Erforschung der Witterungsvorgänge in den oberen Regionen der Atmosphäre bieten sich, wenn wir von den Wolkenbeobachtungen absehen, die allerdings nicht zu unterschätzen sind, zwei Wege, nämlich die Beobachtungen im Luftballon, welche den Vorzug des Vorhandenseins einer freien Atmosphäre haben, und Beobachtungen auf möglichst hohen, freiliegenden und daher von der Umgebung wenig beeinflussten Berggipfeln. Die Luftschiffahrt entbehrt aber immer noch der genügenden Ausbildung zu einer allgemeinen praktischen Verwerthung, indessen würden zweckmässige Einrichtungen von Beobachtungen in „Ballons captifs“ die Erforschung der Witterungsvorgänge bis zu einer nicht sehr bedeutenden Höhe ermöglichen und so viele Fragen lösen können, welche jetzt noch ganz in Dunkel gehüllt sind. Leider werden solche Beobachtungen gegenwärtig nicht angestellt, wenn sich auch das Bedürfniss nach denselben immer mehr steigert. In der Jetztzeit sind wir nur auf die Beobachtungen an Gipfelstationen angewiesen, und wenn auch diese nur in verhältnissmässig geringer Anzahl vorhanden sind, so sind die bis jetzt erhaltenen Ergebnisse bedeutend genug, um zu der Einsicht zu gelangen, dass wir diesen Weg der Forschung weiter verfolgen müssen.

Im Jahre 1873 wurde in Nordamerika von dem Signal-Service in Washington auf dem Pike's Peak in den Rocky Mountains (Colorado) in einer Seehöhe von 4321 m ein Observatorium ersten Ranges für Meteorologie und Astronomie eingerichtet, die höchste Station der Erde, welche mit der Bergstation Mount Washington und entsprechenden Fussstationen durch seine Beobachtungen Aufschlüsse über klimatische Verhältnisse zu geben vermochte, in einer Weise, wie es im europäisch-asiatischen Continent kaum möglich ist. Es ist sehr zu bedauern, dass diese mühsamen und sehr kostspieligen Beobachtungen nicht vollständig veröffentlicht sind, noch mehr aber ist es zu beklagen, dass in den letzten Jahren Beobachtungen auf dem Pike's Peak nicht mehr gemacht worden sind.

In Europa kam das Bedürfniss nach Höhenstationen auf dem ersten internationalen Meteorologen-Congress in Wien (1873) dadurch zum Ausdruck, dass „die Errichtung von ständigen, wennmöglich zugleich mit Registrirapparaten versehenen Beobachtungsstationen auf höheren Berggipfeln dringend empfohlen wurde. Auf dem zweiten internationalen Congresse in Rom (1879) wurde die Wichtigkeit der Bergobservatorien nochmals als dringend hervorgehoben und ausserdem die vollständige Veröffentlichung aller auf Bergstationen angestellten Beobachtungen als durchaus nothwendig hingestellt, damit sie von allen Meteorologen zu wissenschaftlichen Ar-

beiten verwendet werden könnten. Den Bestrebungen auf diesen Congressen ist es hauptsächlich zu danken, dass in Europa eine Reihe von Höhenstationen eingerichtet wurden, deren wichtigsten wir in folgender Tabelle übersichtlich zusammenstellen:

1. Deutschland.		Seehöhe (m)	Seehöhe (m)
Wendelstein*	1728	Brocken	1141
Schneekoppe . . .	1603	Hohenpeissenberg .	994
Glatzer Schneeberg	1215	Inselsberg	915
2. Oesterreich.			
Sonnblick	3103	Schafberg	1767
Hochobir*	2043	Gaisberg	1286
Schmittenhöhe . . .	1935		
3. Schweiz.			
Säntis	2467	Chaumont	1152
Rigi Kulm	1800	St. Bernhard* (?) . .	2478
Gäbris	1250	St. Gotthardt* (?) . .	2100
4. Italien.			
Etna* (?)	2990	Monte Cavo	966
Monte Cimone (?) . .	2162		
5. Frankreich.			
Pic du Midi	2877	Briançon (?)	1298
Mont Ventoux	1912	Servance (?)	1216
Mont Aigonal	1567	Barcelonnetti (?) . .	1132
Puy de Dôme	1463		
6. Portugal.			
Serra da Estrella*			1441
7. Britische Inseln.			
Ben Nevis			1343

Alle diese Stationen, ausgenommen die mit einem Sternchen bezeichneten, sind Gipfelstationen. Die Beobachtungen, welche zu bestimmten Stunden angestellt, theilweise aber auch durch Registrirapparate (Barographen und Thermographen meist aus der Werkstätte von Richard-Frères in Paris) erhalten werden, umfassen hauptsächlich: Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, Richtung und Stärke des Windes, Bewölkung und Hydrometeore.

Wir wollen nun die wichtigsten Höhenstationen Europas einzeln besprechen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu machen, welche der beschränkte Raum nicht gestattet. Einige hübsche Abbildungen von Gipfelstationen finden sich in Rotch: *The mountain meteorological stations of Europe (reprint. from Amer. Journal, Ann. Arbor, Mich. 1886)*, wovon eine (Pic du Midi) hier benutzt ist.

Unter den deutschen Bergstationen ist der vielbesungene und vielbesuchte Wendelstein die höchstgelegene. Sie liegt 109 m unter dem 1837 m hohen Gipfel, welcher die Spitze eines ziemlich regelmässig geformten Kegels bildet, der von der West- und Südseite aus einen ziemlich bequemen Anstieg bietet. Nur das letzte Zehntel des Berges musste durch eingehauene Stufen, Stangen und ein eingelassenes Drahtseil zugänglich gemacht werden. Der obere Theil des Berges, welcher mit Gras und Zwerg-

kiefern nur spärlich bedeckt ist, fällt gegen Süden gegen eine Fläche von etwa 30 Are ab, auf welcher das Touristenhaus erbaut ist, in und bei welchem die meteorologische Station untergebracht ist. In neuester Zeit ist das Touristenhaus durch einen Flügelbau an der Ostseite erweitert worden. Da die Nordseite der Station nicht frei ist, so bot die Aufstellung der Thermometergehäuse einige Schwierigkeiten: man musste sich dazu entschliessen, zwei Thermometergehäuse anzubringen, und zwar eines nach der Ost-, eines nach der Westseite. Zur Beobachtung der Windrichtung ist auf einem dem Touristenhause im Süden gegenüberliegenden Felskegel, dem „gachen Blick“, eine Windfahne mit Windrose aufgerichtet, die Windstärke wird, wie gewöhnlich, nach der 12-theiligen Beaufort'schen Scala geschätzt. Die übrigen Beobachtungen werden auf die gewöhnliche bekannte Weise angestellt. Die Beobachtungen, welche seit October 1883 vorliegen, werden von der bayerischen Centralstation regelmässig veröffentlicht.

Eine der ältesten meteorologischen Stationen Europas, welche bereits seit dem Jahre 1781 thätig ist, ist der Hohenpeissenberg, gelegen auf einem einzeln stehenden, sanft gekrümmten Bergrücken auf sehr breiter Basis zwischen den Flussgebieten der Isar und des Lech, ostwestwärts verlaufend und nach Westen hin am steilsten abfallend. Auf der höchsten Stelle, einer nach Süden und Westen ziemlich scharf geneigten Kuppe, steht die Kirche und daran angebaut das Pfarrhaus, in und bei welchem die Instrumente angebracht sind. Die Station ist ganz frei gelegen; von einer auf dem Pfarrhause angebrachten Plattform geniesst man eine herrliche Aussicht über die Alpenkette und das Seengebiet des Alpenvorlandes bis zu der Grenze der eigentlichen schwäbisch-bayerischen Hochebene. Die Station wurde im October 1878 mit neuen Instrumenten versehen. Die älteren Beobachtungen an dieser Station wurden von Lamont, die neueren werden von der bayerischen Centralstation ausführlich veröffentlicht.

Für die Stationen Wendelstein, Hohenpeissenberg und München ergaben sich für den 5jährigen Zeitraum 1884/88 folgende Mittelwerthe bezw. Extreme.

	Seehöhe m	Luftdruck	Temperatur ° C.			Niederschlag cm	Tage mit				Vorherrsch. Wind	Bewölkung	
			Jahresmittel	Min.	Max.		Niederschlag	Schnee	Nebel	Ge-witter		geringste	grösste
Wendelstein . .	1728	618.0	1.4	—24	26	145	205	121	155	30	NW	Winter	Sommer
Hohenpeissenberg	994	675.4	5.7	—20	30	112	187	71	127	31	SW(NE)	—	—
München . . .	528	715.6	7.1	—22	32	83	198	48	93	31	W	Sommer	Winter

Man sieht unter Anderem, wie Luftdruck und Temperatur mit der Erhebung abnehmen, dagegen die Niederschlagsmenge und die Nebelhäufigkeit mit der Höhe grösser werden.

Für das nördliche und mittlere Deutschland ist

die wichtigste Bergstation der Brockengipfel, der höchste Punkt des Harzgebirges und zugleich auch von Nord- und Mitteldeutschland. Von allen Seiten umwehen ihn die Winde frei von jeder Störung und ungeschwächt durch vorliegende Hindernisse. Die meteorologischen Erscheinungen sind hier viel kräftiger, viel urwüchsiger, als da unten in der Niederung. Hierzu kommt noch der interessante Umstand, dass der Brockengipfel nahezu in der Region liegt, wo der Wasserdampf der Luft am stärksten zu Wolken und Niederschlag sich verdichtet. Schon früher wurden auf dem Brocken meteorologische Beobachtungen gemacht, allein der häufige Wechsel der Beobachter verringerte immer mehr die Güte der Beobachtungen und machte sie schliesslich ganz unbrauchbar. Im Jahre 1882 gelang es den unermüdlichen Anstrengungen des Dr. Assmann, eine mit brauchbaren meteorologischen Instrumenten ausgerüstete Station auf dem Brocken einzurichten, ja dieselbe mit Registrirapparaten für Temperatur und Luftdruck zu versehen. Die Aufstellung des Thermographen und des Regennessers war mit sehr grossen Schwierigkeiten verknüpft, und zwar wegen des häufigen Auftretens des Rauheifes oder des „Anhanges“ zur Winterszeit, welcher alle Gegenstände im Freien mit einer mächtigen Kruste umgiebt. Dieser Rauheif entsteht dadurch, dass überkaltetes, in feinsten Tröpfchen in der Luft vertheiltes Wasser durch den Wind an die Gegenstände angetrieben wird und dort zu kleinen Krystallen in regelmässiger Weise sich ansetzt. Dieser Ansatz verlängert sich rasch nach der Richtung des Windes und wird durch veränderte Richtung oder Ablenkung in der verschiedensten Weise beeinflusst. „Wer niemals den Brocken in diesem seinem Wintertagsfeierkleide gesehen hat,“ bemerkt Dr. Assmann in seinen Winterbildern vom Brocken, „vermag nicht den seltsam phantastischen Eindruck auszumalen, welchen alle Gegenstände dann gewähren. An den Fichten vereinigt dieser Rauheif zunächst die benachbarten Nadeln und Zweige zu festen Stäben; tritt dann einmal die Sonne hervor, dann thaut die Oberfläche des Eises schnell hinweg, an den durch die Last gesenkten Aesten läuft das Wasser nach unten, um an der Spitze einen

immer grösser werdenden Eiszapfen zu bilden, welcher nun Ast mit Ast, bald die tieferen Aeste mit dem Erdboden verbindet. Der sich an diesen Eiszapfen wiederum ansetzende Rauheif verdickt dieselben schnell zu massiven, schliess-

Fig. 1.

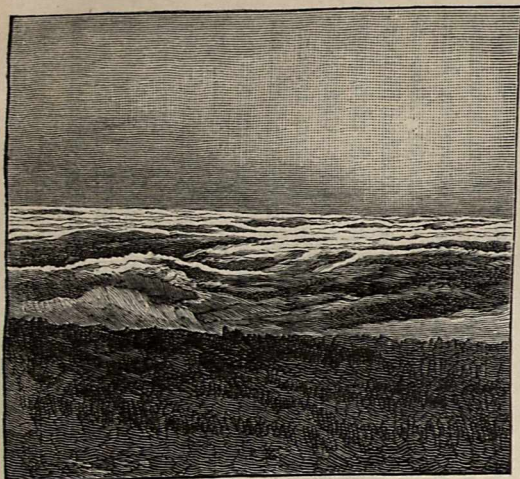


Fig. 2.

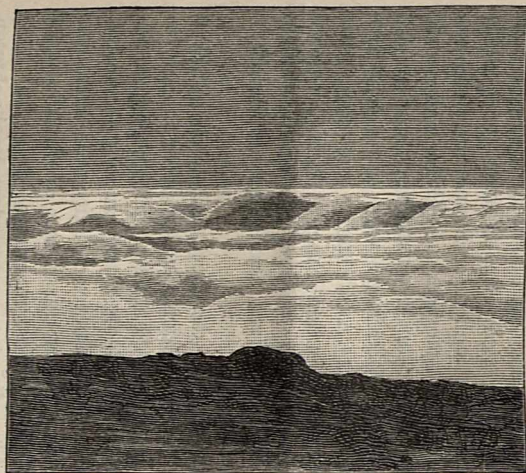


Fig. 3.

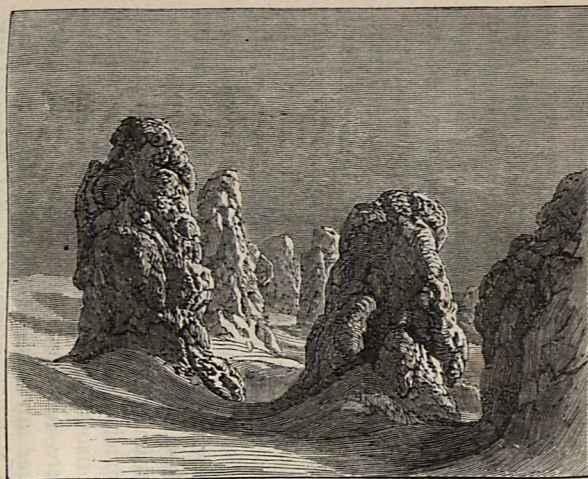


Fig. 4.



Fig. 5.

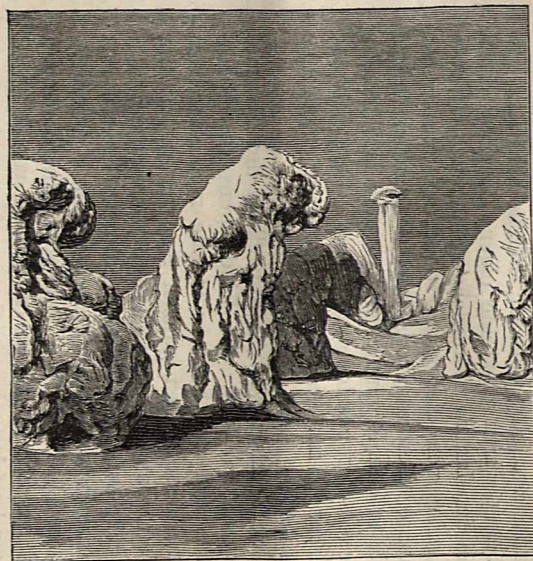
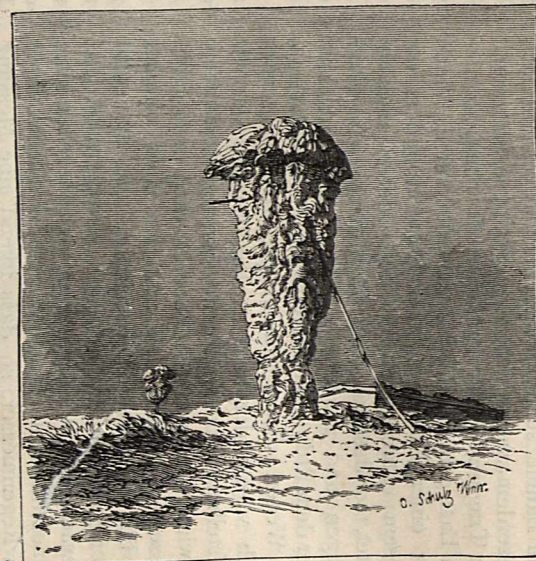


Fig. 6.



Winterbilder vom Brocken. Nach photographischen Aufnahmen von Dr. Assmann.

Fig. 1 und 2: Wolkenbildung. — Fig. 3, 4 und 5: Vereiste Fichten. — Fig. 6: Telegraphenpfahl im Rauhrost, oberer Durchmesser 2,90 m. Im Hintergrunde das Brockenhaus.

lich 10—20 cm starken soliden Eissäulen, welche dem Baume selbst ein pagodenartiges Ansehen, ausserdem aber einen nicht geringen Stützpunkt zur Tragung seiner immensen, ihm aufgebürdeten Last geben. Bei länger anhaltendem Winde aus einer Richtung wird ganz besonders die diesem entgegengesetzte Seite der Bäume belastet, so dass sie bald nach dieser Seite überhängen und gar oft, der Last erliegend, kurz über dem Erdboden abbrechen.“ (S. Abbild. 1—6.)

Wegen dieses Rauhreifes, theilweise aber auch wegen der sehr starken Winde, war die Aufstellung eines Regenmessers ausserordentlich schwierig. Durch den Rauhreif wird der Regenschirm in seiner Oeffnung stets sehr verengt, oft bis zu seinem Verschlusse, und nun wird jeder Schnee über die Oeffnung weggeweht. Bei schwächerem Winde legt sich nicht selten eine Schneedecke von einigen Metern Mächtigkeit über den Regenschirm, so dass irgend eine Messung vollständig unmöglich wird. Um diese Missstände möglichst zu beseitigen, konstruirte Assmann zwei Regenmesser, welche sehr stark gearbeitet waren und eine eigene Heizung durch drei im Innern sturmsicher angebrachte Petroleumflammen hatten, so dass der Ansatz von Rauhreif hierdurch vollständig ausgeschlossen und jede in den Regenschirm hineinfallende Schneeflocke sofort geschmolzen wurde. Vergleichende Messungen mit beiden Apparaten ergaben günstige Resultate.

Schwieriger war die Aufstellung des Thermographen. Wegen des Eindringens des Rauhreifes und des Schnees musste man sich dazu entschliessen, den ganzen Apparat sammt Uhr in ein wasserdicht schliessendes Gehäuse einzuschliessen und dieses ganze Gehäuse als Thermometergefäss zu behandeln. Jedenfalls musste hierdurch der Thermograph träger werden und ausserdem musste der Ansatz von Rauhreif störend wirken.

Interessant sind die Beobachtungen, welche Assmann während seines Aufenthaltes auf dem Brocken machte. Am 28. October 1884 beobachtete derselbe mittelst eines Zählapparates die ungeheure Windgeschwindigkeit von 50 m pro Secunde, eine Windgeschwindigkeit, welche die allerschwersten Stürme an unseren Küsten nicht erreichen und die nur mit den Windgeschwindigkeiten in tropischen Orkanen vergleichbar sind. „Die Gewalt dieses Sturmes,“ so berichtet Assmann, „war eine über alle Beschreibung grossartige: ein Aufrechtstehen war unmöglich, die Beine wurden einem buchstäblich unter dem Leibe fortgezogen; die stündlichen Ablesungen des Instrumentes auf dem Thurme waren nur auszuführen, indem ich auf allen Vieren zum Thurme hinkroch. Im Zimmer drohten die Lampen zu verlöschen, das Feuer schlug armlang aus dem Ofen heraus, und die

erfahrenen beiden Brockeneremiten erklärten, unter allen Umständen kein Feuer anzumachen, bis der Sturm nachgelassen hätte. Auf dem Thurme selbst war es grausig schön: er selbst bebte bis in sein Fundament hinein, ein Emporheben des Kopfes über den Rand der deckenden Gallerie brachte die Wirkung eines heftigen Faustschlages hervor, welchen man in das Gesicht erhielt; die Regentropfen schlugen gleich kleinen Kieselsteinen schmerzerregend an die Wange!“

Bei dieser Gelegenheit wollen wir eine andere interessante Erscheinung erwähnen, welche auf dem Brocken und auch anderen freien Berggipfeln nicht gar selten ist. Hauptsächlich im Winter kommt es häufig vor, dass der Brocken Gipfel frei im vollen Sonnenschein liegt, während unter ihm eine dichte Nebelschicht liegt, welche völlig horizontal gelagert, einem weiten wallenden Meere nicht unähnlich sieht, so dass der Bergsteiger an der Nebelgrenze fast plötzlich aus dem Nebel hervortraucht. Bei tieferer Lage der Nebelgrenze ragen die einzelnen Berge wie abgeschnitten aus dem Nebel heraus, oder dieser schliesst sich den Formen jener völlig an. Bei niedrig stehender Sonne zeigt sich zuweilen eine Luftspiegelung, welche unter dem Namen des „Brockengespenstes“ bekannt ist: der Schatten des Beobachters wird auf der Nebelwand in riesiger Ausdehnung sichtbar, sein Haupt von leuchtenden Ringen (Heiligenschein) umgeben. Diese Erscheinungen sind nicht allein dem Brocken, sondern auch anderen Gebirgen eigenthümlich.

Die Ergebnisse der Beobachtungen auf dem Brocken werden durch das kgl. Preuss. met. Institut in Berlin veröffentlicht, indessen ist zu bedauern, dass die Beobachtungen sehr lückenhaft sind. Nach einer früheren Arbeit von Hellmann und Assmann über das Klima des Brockens ist die mittlere Jahrestemperatur des Brockens 2,4^o Celsius, die extremsten dort beobachteten Temperaturen waren 28^o und — 28^o. Die verticale Abnahme der Temperatur beträgt für den Harz im Mittel 0,67^o für je 100 m Erhebung. Der Frost beginnt auf dem Brocken im Mittel am 7. October und endet am 30. Mai, so dass durchschnittlich 4 Monate frostfrei bleiben. Langandauernde Kälteperioden sind nicht häufiger als in der Niederung. Die Umhüllung des Brockens mit Nebel oder Wolken ist eine sehr häufige Erscheinung, insbesondere am Morgen und im Herbst und Winter, am geringsten ist die Bewölkung am Mittage und im April und Mai. Auch die sichtbaren Sonnenauf- und Untergänge sind am häufigsten im April und Mai. Die Niederschlagsmenge ist auf dem Brocken sehr erheblich, wir dürfen sie 2¹/₂ mal so hoch schätzen, als die durchschnittliche an seinem Fusse. Die durchschnittliche Schneehöhe beträgt 1,5—2 m, d. h. wo keine Verwehungen

stattfinden. Finden aber Verwehungen durch Sturmwind statt, so wird oft das Brockenhaus bis zum Dachfirst vom Schnee bedeckt. Die Winde blasen auf dem Brocken hauptsächlich aus Südwest bis Nordwest und dann mit sehr erheblich grösserer Stärke als in der Ebene.

(Fortsetzung folgt.)

Der Sago.

Von Otto Lehmann.

Der Sago ist eine herrliche Gabe der Natur, hochgeschätzt nicht nur von den Bewohnern derjenigen Districte, in welchen er gewonnen wird, sondern auch in der ganzen civilisirten Welt. In unserm Vaterlande ist er erst seit 1741 bekannt, während er in den ersten Proben schon zu Anfang des 14. Jahrhunderts von dem berühmten italienischen Reisenden Marco Polo (geb. 1256, gest. 1323) nach seiner Heimath gebracht wurde. Man unterscheidet bei uns wohl deutschen und englischen (ostindischen) Sago, in Frankreich molukkischen Sago (*Sagon moluquois*) und Tapioka-Sago (*S. Tapioca*). Der deutsche Sago, aus Kartoffelmehl oder dem Kraftmehl des Weizens hergestellt, ist bei weitem nicht so wohlschmeckend, als der englische oder ostindische, und unterscheidet sich von diesem dadurch, dass die Körner gleichmässiger rund, weisser von Farbe und zwischen den Fingern leichter zerreibbar sind und sich im Wasser leicht zu einem Brei auflösen, die des englischen aber eine gallertartige Masse bilden. Aber auch der sogenannte englische oder ostindische Sago ist von gar verschiedener Güte, wie schon die in Frankreich üblichen Namen vermuthen lassen, indem er von verschiedenen Pflanzen gewonnen wird, und zwar von mehreren Palmenarten.

Der echte oder molukkische Sago, welcher nur aus reinem Stärkemehl besteht, darf sich in heissem Wasser nur aufblähen, in keinem Fall aber, weder in kaltem noch in heissem Wasser, auflösen oder seine Gestalt verändern, auch wenn er durchsichtig geworden ist. Er wird namentlich aus Rumphs Sagopalme (*Sagus* oder *Metroxylon Rumphii*. W. oder *Metroxylon sagus Roxb.*), wie auch von anderen Arten, z. B. der mehlgebenden (*S. farinifera Lam.*) und der glatten Sagopalme (*S. laevis Rumph.*) gewonnen, die in Ostindien, besonders auf den Molukken, unter dem Aequator oder südlich davon — zwischen Celebes und Neu-Guinea — zu Hause sind. Mit Ausnahme des Brotbaumes möchte wohl schwerlich ein Baum auf der Erde bekannt sein, der ein so gesundes und reichliches und mit so wenig Mühe zu gewinnendes Nahrungsmittel liefert, als die Sagopalme. Sie ist eine Fiederpalme

— im Gegensatz zu den Fächerpalmen — mit sechs bis acht Meter langen Blättern und trockenen, wie Tannenzapfen schuppigen, glänzenden Früchten, deren Stamm selten eine Höhe bis zu 10 m erreicht, aber verhältnissmässig dick wird. In seiner Jugend ist er mit einer Art Dornen oder Stacheln bedeckt, welche die zarte Pflanze gegen Beschädigungen durch Thiere schützen und von selbst abfallen, sobald der Baum kräftiger geworden ist. Der innere Theil des Stammes enthält ein weisses, weiches, essbares Mark, welches der Länge nach häufig von Fasern durchwachsen und von einer nur etwa fünf Centimeter dicken Holzschicht umgeben ist. Aus diesem Stoffe wird der zur Nahrung dienende Sago bereitet, während die Blätter zur Anfertigung sehr hübscher Korbflechterarbeiten und Fussmatten, oder zum Dachdecken benutzt werden. Zu letzterem Zwecke werden sie aneinander gereiht oder auf Latten befestigt; auf diese Weise gedichtet, widerstehen sie nicht nur dem stärksten Regen, sondern zeigen sich auch wohl auf sieben bis zehn Jahre hinaus als dauerhaft. Der Baum pflanzt sich sowohl durch Samen, als auch durch Ausläufer aus den Wurzeln von selbst fort; auch bedarf er keiner besonderen Pflege und Wartung, denn man trifft ganze Wälder von demselben an.

Die Sagopalme erreicht ihre volle Grösse mit dem 15. Jahre, doch ist das Mark, aus welchem von einem einzigen kräftigen Baum zuweilen bis 300 kg Sagomehl gewonnen werden, in der Regel schon vom fünften Jahre an brauchbar. Die Zeit der gehörigen Reife des Markes erkennt man an einem weissen Staube, womit sich die Blätter alsdann bedecken. Auf Amboina bohrt man auch wohl ein Loch in den Stamm und nimmt etwas Mark heraus; hat es die Reife noch nicht erreicht, so verklebt man das Loch wieder und wartet noch etwas. Ist aber das Mark gehörig reif, so haut man, um es zu gewinnen, den Baum möglichst nahe an der Wurzel ab; ist der Stamm lang, so theilt man ihn in mehrere Stücke, im andern Falle lässt man ihn ganz und spaltet ihn der Länge nach, doch so, dass an den Enden etwas Holz stehen bleibt, so dass er, wenn man das Mark herausgenommen hat, einem Kahne ähnlich ist. Nachdem nun das Mark mit einem harten Instrument herausgekratzt ist, wird es wieder in den hohlen Stamm gethan, reines Wasser darauf gegossen und mit einem Holze oder mit den Händen geknetet. Bei dieser Arbeit trennt sich der faserige Theil von dem mehligem, jener schwimmt oben und dient dann als Futter für die Schweine, während das Mehl zu Boden sinkt. Um das Mark noch weiter zu reinigen, begiesst man es noch längere Zeit mit Wasser, lässt dieses ablaufen und drückt das Mehl durch ein Sieb, welches aus den langen Fasern verfertigt ist. Das gröbere faserige Mark, welches durch

das Sieb nicht hat durchgehen können, wird abgesondert. Je öfter dieses Waschen und Durchsiehen vorgenommen wird, desto feiner und weisser wird das Mehl.

Aus diesem sorgfältig gereinigten Mehle backen die Bewohner jener Länder Brot in Kuchenform oder stellen daraus einen wohl-schmeckenden Brei her. Die Brote werden in viereckige oder längliche steinerne Formen ge-
than, die vorher gehörig heiss gemacht worden sind, worauf sie in zehn bis zwölf Minuten gar sind. Sie haben in der Mitte ein Loch, ver-mittels dessen sie auf einen Stock aufgereiht und so auf den Markt gebracht werden. Sie bilden die Hauptnahrung namentlich der ärmeren Volks-
classen und halten sich mehrere Jahre, müssen aber, ehe sie mit Salz und Gewürz genossen werden können, in Wasser eingeweicht werden.

Zu uns wird der Sago in Körnern gebracht; dies ist aber noch nicht sehr lange der Fall. Vor dem Jahre 1729 kannte man den Sago in Körnern so wenig in England, als vor 1740 in Frankreich, und erst 1744 wurde er in Deutschland gebräuchlich. Diese Körner werden aus dem noch nicht völlig trocknen Mehle be-reitet, indem man dasselbe mit den Händen in kleine Stücke zerreibt, die sich durch das Wer-fen mit einer Wurf-schaukel zu Körnern abrunden. Die gleichmässige Grösse erzielt man durch Sieben. Dann werden sie in der Sonne und hierauf in einem eisernen Ofen bei gelindem Feuer getrocknet. So lassen sich die Körner, die unter dem Namen Perl-Sago bekannt sind und welche eine weissliche oder rothbraune Farbe haben, wenn sie trocken gehalten werden, mehrere Jahre aufbewahren, ohne zu verderben.

Geringere Sorten von Sago gewinnt man aus der hohen Sagopalme (*Sagus elata Raimv.*), welche auf Celebes gedeiht und ein hartes, vielfach benutztes Holz liefert, sowie aus den Zapfenpalmen oder Palmfarnen (*Cycadeae*), die man zahlreich in den mässig warmen Zonen, z. B. in China, Ostindien, Australien, am Cap der guten Hoffnung, in Mexico u. s. w. antrifft. Die bekanntesten, auch bei uns in Gewächshäusern gepflegten Arten sind: die „schnecken-artig eingerollte“ oder „grossblättrige Farnpalme“ (*Cycas circinalis L.*) und der „umgerollte“ Palmfarn (*Cycas revoluta L.*). Von ersterer dienen die jungen eben entwickelten Blätter den Bewohnern von Sumatra als Gemüse, indem die Stiele wie bei uns der Spargel zubereitet und gegessen werden, während man die Früchte mit Zucker verspeist. Aus dem Mark aber bereitet man Brot und eine Sorte Sago, der dem von der echten Sagopalme gewonnenen wohl ähnlich ist, ihm aber im Ge-schmack bedeutend nachsteht. Der „umgerollte“ Palmfarn entwickelt feinbehaarte und gerollte Blätter, die in den ersten Wochen ihres Lebens

die Form eines Krummstabes zeigen; im späteren Lebensalter sind sie in Deutschland als „Palm-zweige“ zur Ausschmückung von Särgen und Grä-bern, wie zur Anfertigung von Todtenkränzen mehr beliebt, als die anderen Palmarten. Auch von ihr werden Mark und Samen zu Brot verbacken.

Was nun den Tapioka-Sago betrifft, so stammt derselbe von der Wurzel des Maniok- oder Kassawa-Strauches (*Jatropha Manihot L.*) her. Dieser Strauch, von etwa 2—2½ m Höhe, aus dem tropischen Amerika, ist eine der wich-tigsten Nahrungspflanzen dortiger Gegend, da ihre Wurzel, Yuca oder Stärkewurzel genannt, ausserordentlich reich an Stärkemehl ist. Zwar enthält sie auch einen giftigen Milchsafte, aber durch Auspressen, Waschen, Trocknen, Kochen oder Rösten der Wurzel entfernt werden kann. Das dabei zurückbleibende Mehl ist aber den Südamerikanern, namentlich den Brasi-lianern, auch den Spaniern und Portugiesen etc., wie uns die Kartoffel, ein unentbehrliches Nahrungsmittel geworden. Das mit Pflanzen-fasern noch vermischte, also noch nicht voll-ständig gereinigte Stärkemehl heisst Kassawe oder Maniok und ist dem Neger beinahe die einzige Nahrung; dagegen wird das gereinigte, also feinere, bei den Portugiesen Tapioka ge-nannte Stärkemehl zu Brot gebacken und zu feinen Speisen benutzt; es hat die Form des Sago, kommt als solcher in den Handel und wird auch bei uns in Suppen gekocht und als solcher gegessen. Zur Bereitung des leicht verdaulichen Kassawebrottes werden die fleischigen, oft 15 kg schweren Wurzelknollen gerieben, mit Weizenmehl vermischt, in runde flache Kuchen geformt und im Ofen gebacken; auch bereiten die Indianer aus ihnen ein berauschendes Getränk; aus den Blättern bereitet man Salat oder Gemüse; die Samen sind abführend und erzeugen Erbrechen.

Schliesslich müssen wir noch der Batate oder indischen Kartoffel (*Ipomoea batatas L.*), in Indien Potatoes genannt, gedenken. Es ist dies eine ausdauernde, in beiden Indien einheimische Schlingpflanze mit 3 m langem Stengel und knolligen Wurzeln, die roh oder sonst ver-schiedenartig zubereitet, wie bei uns die Kar-toffeln, gegessen werden. Ihr Stärkemehl wird ebenfalls zu Sago verwandelt und zu Brot ver-backen, weshalb die Pflanze in den tropischen und subtropischen Ländern, im nördlichen Afrika und in Südeuropa angebaut wird. Die faust-grossen, meist walzig-spindeligen, nahrhaften Wurzelknollen (auch Kamoten genannt, eine Ab-kürzung des aztekischen, also hochländisch-mexikanischen Namens Cacamotik) schmecken sehr angenehm süss; die Westindier bereiten aus ihnen durch Gährung mit Zucker ihren Mobby, den Marmoda der Portugiesen, ein wohl-schmeckendes berauschendes Getränk, wel-ches sich aber nur fünf bis sechs Tage hält.

Die Bataten sind in manchen Ländern Amerikas, z. B. Brasilien, mit Mais die einzige Nahrung der Arbeiter und werden in vielen Spielarten angebaut. [426]

Aus dem Kindesalter der Eisenbahnen.

Von G. van Muyden.
Mit drei Abbildungen.

Die Bahn von Mülhausen nach Thann*).

Wir halten es für eine Ehrenpflicht, bei passender Gelegenheit jener Männer zu gedenken, welche in den dreissiger Jahren, als selbst erlauchte Geister der Schiene und der Locomotive jede Zukunft absprachen, in richtiger Voraussicht der kommenden Dinge für den Eisenbahnbau kühn in die Schranken traten. Diese Pflicht ist noch dringender, wenn sie Männern gilt, welche nicht bloss, wie beispielsweise List, mit dem Worte, sondern auch

*) Bulletin spécial de la Société industrielle de Mulhouse. *Chemin de fer de Mulhouse à Thann*. Notes et documents présentés à la Société industrielle le 25 septembre 1889 par M. W. Grosseteste. Mülhausen, Bader & Co.

mit bedeutenden Geldopfern ihrer Ueberzeugung von der Dringlichkeit einer Umgestaltung des Transportwesens Geltung zu verschaffen suchten. Einen Ehrenplatz in der Reihe jener hochverdienten Vorkämpfer der Eisenbahnen gebührt dem im Jahre 1781 in Mülhausen geborenen Nicolaus Köchlin, und zwar nicht bloss, weil er jahrelang für eine bessere Verbindung zwischen seiner Vaterstadt und dem nahen Fabrikort Thann wirkte, sondern auch, weil er, ein einzig dastehendes Beispiel, den Bau der am 1. September 1839 eröffneten Bahn Mülhausen-Thann für eigene

Rechnung und Gefahr unternahm. Doch nicht bloss als Pionier des elsässischen Bahnbaues verdient N. Köchlin die Anerkennung der Nachwelt. Ein nicht minderes Verdiensterwarb er sich um sein Heilathland, indem er, nach Ausbau der kleinen Bahn Mülhausen-Thann, an die Spitze des damals für überkühn gehaltenen Unternehmens der Bahn von Basel nach Strassburg trat, einer Bahn, welche den Rhein abwärts, sowie nach Paris und andererseits nach Lyon verlängert werden sollte. Der Gedanke einer

Fig. 1.

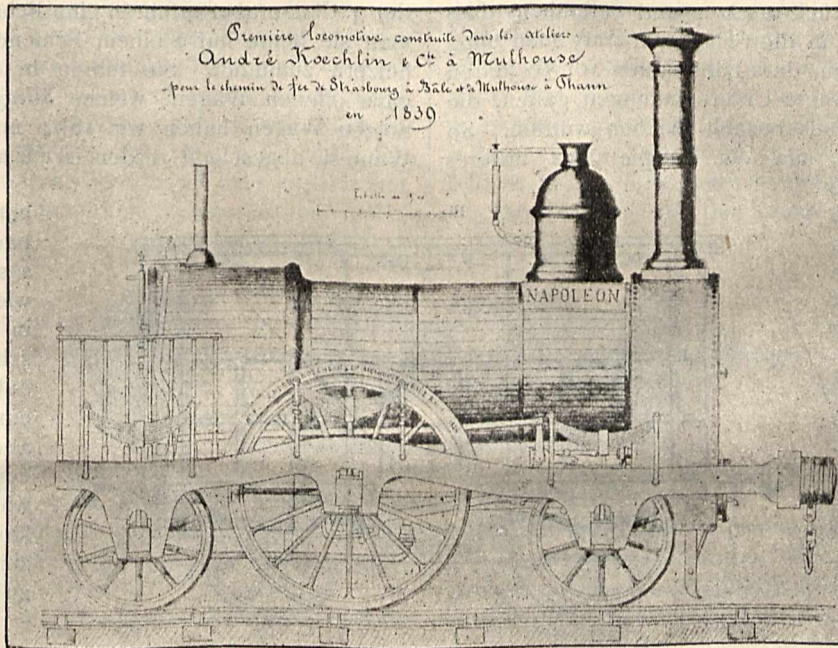
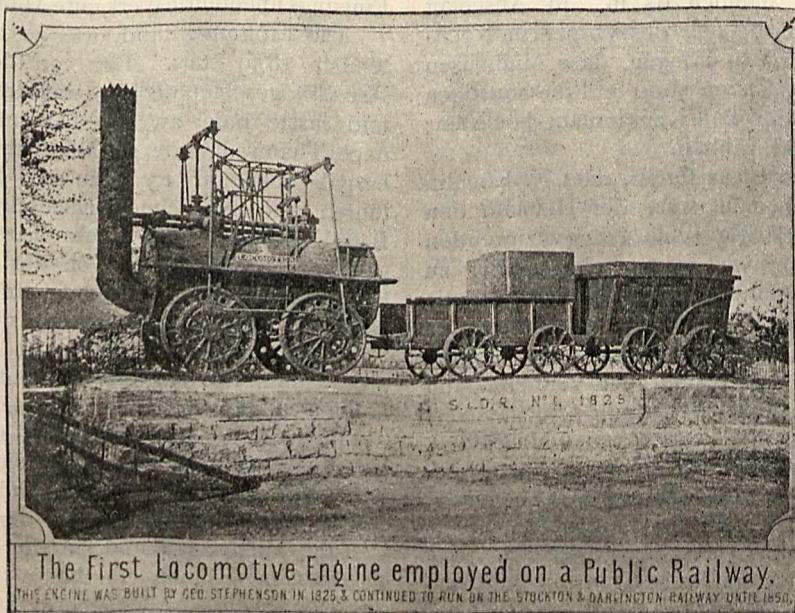


Fig. 2.



Bahnverbindung zwischen Mülhausen und Thann wurde bereits 1836 von Cadiat angeregt, doch fasste dieser verdienstvolle Ingenieur, der hohen Kohlenpreise wegen, vorerst nur den Betrieb durch Pferde in's Auge. Der Gedanke gewann indessen erst eine festere Gestalt, als N. Köchlin sich seiner angenommen hatte. Er trat deshalb mit dem Ingenieur Bazaine in Verbindung, und es kam auf sein Betreiben am 17. Juli 1837 ein Gesetz zu Stande, durch welches er ermächtigt wurde, eine Bahn von Mülhausen nach Thann für eigene Rechnung und Gefahr zu bauen.

Sehr unbedeutend ist freilich diese Bahn nach unseren Begriffen. Man muss sich aber in die Zeit zurückversetzen und bedenken, dass Köchlin allein in die Schranken trat; man muss ferner bedenken, dass Bahnbauten vor 50 Jahren für höchst gewagte Unternehmungen galten, die sich kaum jemals bezahlt machen würden. So zweifelte man, um ein Beispiel aus unserer nächsten Nähe anzuführen, an der Möglichkeit, auch nur einen Zug täglich der fast gleichzeitig eröffneten Berlin - Potsdamer Bahn zu füllen. Die Linie Mülhausen - Thann ist nur 20 343 m lang, bietet aber dafür Steigungen, die damals für erheblich galten.

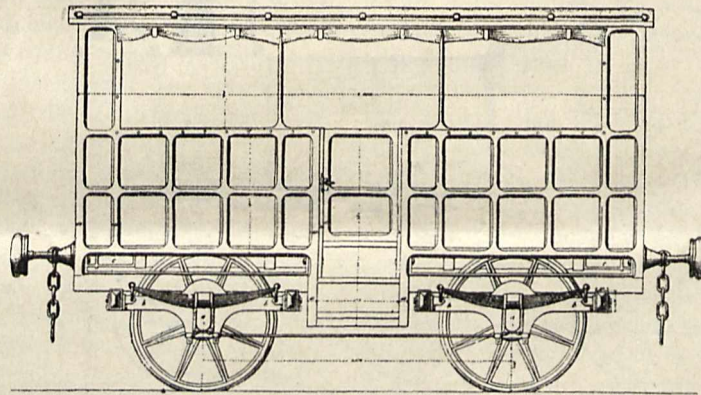
Der Höhenunterschied zwischen beiden Endpunkten beträgt nämlich 95 m. In Anschlag ist auch, bei Beurtheilung des Vorgehens Köchlin's, der Umstand zu bringen, dass Mülhausen 1839 nur 20 000, Thann 5600 und die sonstigen Ortschaften an der Bahn zusammen höchstens 11 000 Einwohner zählten.

Anzuerkennen ist es ferner, dass N. Köchlin von vornherein bemüht war, der Heimath den Bau des Fahrparks für seine Bahn zuzuwenden und das Land auch hierin selbstständig zu machen. Unter seiner Mitwirkung entstand die Locomotiv- und Wagenfabrik von Andreas Köchlin in Mülhausen, welche die beiden Maschinen und die Wagen der kleinen Bahn baute. Beikommende Abbildung (Fig. 1) veranschaulicht die eine von diesen Maschinen. Sie weicht, wie ersichtlich, von den jetzt gebräuchlichen nicht allzusehr ab und bekundet der ersten Stephenson'schen Locomotive (Fig. 2) gegenüber einen bedeutenden Fortschritt. Nur war sie viel leichter als die jetzigen Locomotiven. Sie wog nur 15 Tonnen. Trotz ihrer Kleinheit

waren die Köchlin'schen Maschinen einer sehr grossen Geschwindigkeit fähig. So fuhren sie vielfach in 15 Minuten, d. h. mit einer Schnelligkeit von nahe an 80 km, von Thann nach Mülhausen.

Mehr als bescheiden, ja nach unseren Begriffen menschenunwürdig, waren die Wagen der Köchlin'schen wie überhaupt der grossen Elsässer Bahn. Nur die Insassen der 1. Classe, *Diligence* geheissen, erfreuten sich verschlossener Wagen; wer in der 2. Classe, den sogenannten *Char-à-bancs*, reiste, die wir beikommend veranschaulichen (Fig. 3), musste mit dem zweifelhaften Schutz gegen Wind und Wetter vorlieb nehmen, den Gardinen gewährten. Die Reisenden der 3. Classe aber erfuhren eine Behandlung, wie man sie heute nur Steinen, Schienen oder Bauhölzern zumuthet. Sie fuhren in dachlosen, ganz offenen Wagen, welche *Waggon*s hiessen! Solche Wagen haben wir 1854 noch gesehen. Wann sie abgeschafft wurden, ist uns nicht bekannt.

Fig. 3.



Im Uebrigen hatten die Erbauer der Elsässer Wagen, wie es überall in Europa geschah, in Bezug auf die Bauart einfach den alten Postwagen copirt, statt sich, wie die Amerikaner, das Schiff zum Vorbilde zu nehmen.

Bescheiden und dürftig waren natürlich auch die Bahnhöfe, von denen das Eingangs angeführte Werk gute Abbildungen bringt.

Die Eröffnung fand, wie gesagt, am 1. September 1839 statt. Der von der Locomotive *Napoléon* geschleppte Zug war drei Wagen stark und fasste nahe an 100 Personen. Die Fahrt nach Thann dauerte 21 Minuten, die Rückfahrt bergab aber nur 15 Minuten. Die Maschinen fuhren also mit Schnellzugsgeschwindigkeit den Berg herunter. Die Leute waren, nach zeitgenössischen Berichten, von der Neuerung sehr begeistert. Selbst die Damen drängten die angeborene Furchtsamkeit zurück und wollten die Fahrt mitmachen! Bald ward der Zulauf so gross, dass Köchlin an Wochentagen vier, an Sonntagen gar fünf Züge ablassen musste.

Im Jahre 1840 trat Köchlin sein Eigenthum an eine Actiengesellschaft ab, welche bald darauf auch den Güterverkehr in's Leben rief. Später wurde die Linie von der französischen Ostbahn aufgesogen und sie ging 1871 mit den elsässischen Bahnen überhaupt in den Besitz des Deutschen Reiches über.

Die Schirmstöcke.

Von Arthur Gerson.

Mit fünf Abbildungen.

Wenn es dem Techniker bei der sich immer mehr entwickelnden Mannigfaltigkeit seiner Wissenschaft auch schlechterdings unmöglich ist, auf allen Gebieten derselben zu Hause zu sein, so lässt sich doch eigentlich mit dieser Thatsache die vollständige Unkenntniss mancher Zweige der Technologie kaum erklären. Man muss schon einen richtigen sogenannten Specialfachmann suchen, wenn man auf manche anscheinend ganz harmlose Fragen, z. B. die, wie das viereckige Loch des Uhrschlüssels entsteht, oder wie man eine wirkliche Politur auf unregelmässig gestalteten Stahlgegenständen hervorbringt, eine zutreffende Antwort erhalten will. *Minima non curat praeior*, dies gilt in der Technik, wie in jedem andern Berufe. Wenn aus diesem Grunde einige Bemerkungen über Arbeitsmethoden, welche bei der Fabrikation der Schirmstöcke zur Anwendung gelangen, vielleicht nicht ganz überflüssig sind, so sind sie dies sicher noch weniger etwa deshalb, weil der Schirmstock selbst für Jedermann etwas ganz Altes und Alltägliches ist.

Dass es Naturstöcke und gesägte Stöcke giebt, dürfte bekannt sein, ebenso, dass die Krücken oder Griffe zum Theil mit dem eigentlichen Stock ein Stück bilden, zum Theil erst an denselben angesetzt sind. An Stelle des geraden Stocktheiles benutzt man häufig Metallröhren oder aus Blech gefertigte Stäbe, mit deren Herstellung wir uns jedoch nicht beschäftigen, sondern uns vielmehr auf diejenige der verbreitetsten Schirmstöcke, der hölzernen, beschränken wollen.

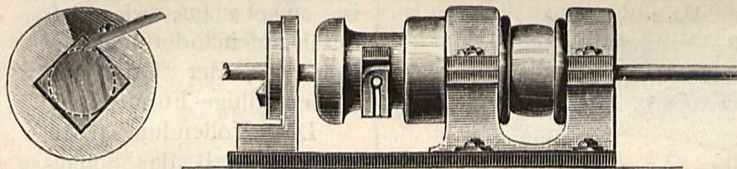
Die Construction des Schirmes verlangt, dass der Stock bis zu der Stelle, an der sich der Schieber in zurückgeschobenem Zustande befindet, vollständig cylindrisch sei. Deshalb bringt man, gleichviel, ob man einen gewachsenen oder gesägten Stock hat, zuerst die Rundstabhobelmachine in Anwendung, die in Fig. 1 in ihrer einfachsten Ausführungsform, und zwar für gesägte Stöcke eingerichtet, veranschaulicht wird. Dieselbe wird bei der mechanischen Holzbearbeitung sonst auch noch in grösserem Formate, und zwar zur Massenerzeugung der Rouleauxstangen, Besenstiele u. s. w. benutzt und ist ein äusserst leistungsfähiges Werkzeug. Die mittlere

Production in der Minute lässt sich immerhin auf 4 m veranschlagen.

In einem starken, vorn trichterförmig ausgetretenen Rohre sitzen ein, zwei oder drei Messer, deren Schneiden nach innen gerichtet sind und bei der schnellen Umdrehung des die Antriebsriemenscheibe tragenden Rohres den zugeführten Stab rund schneiden, bezw. drehen. Der hinter dem Messer befindliche Theil des Rohres besitzt eine Bohrung, deren Durchmesser dem des Rundstabes entspricht, so dass letzterer bei seinem ferneren Vordringen eine Führung findet. Die Messer können entsprechend ihrer Abnutzung vorgeschoben werden, und ist ihre Auflage im richtigen Arbeitswinkel geneigt. Während zum Vorschieben stärkerer Stangen selbstthätige Zuführungen benutzt werden, schiebt man die schwachen Hölzer, welche in der Schirmstockfabrikation vorkommen, mit der Hand vor. Dieselben müssen, wenn Griff und Stock einen Theil bilden, auch wieder zurückbewegt werden,

Die Zapfen an den Enden der Stöcke, welche die Metallzwingen aufnehmen, werden mittelst ähnlicher Werkzeuge angeschnitten, von denen übrigens auch die

Fig. 1.



bekannten Bleistiftspitzer schon einen ungefähren Begriff zu geben vermögen. Ein Naturstock mit geradem Griff, etwa eine Myrthe, Olive oder dergl., bedarf einer ferneren wesentlichen maschinellen Bearbeitung überhaupt nicht mehr. Das als Griff dienende, stärkere Stammende wird auf Raspelscheiben und mit Schleifmaterial überzogenen endlosen Gurten so weit, wie man es wünscht, abgerundet und geglättet und schliesslich durch Handarbeit fertig gestellt.

Die gebogenen Griffe werden, als besonders zweckmässig und deshalb beliebt, niemals von der Mode ganz verdrängt und darum sowohl bei den Naturstöcken, wie bei den gesägten Stöcken angebracht. Nach einem ähnlichen Verfahren, wie man es bei der Fabrikation der sogenannten gebogenen Möbel zur Anwendung bringt, biegt man die Krücke an die Naturstöcke. In grossen eisernen oder gemauerten Behältern werden die Stöcke der Einwirkung von Dampf ausgesetzt, auch in geeigneten Brühen gekocht und so geschmeidig gemacht, dass sie sich, ohne zu brechen, in die gewünschte Form biegen lassen. In dieser werden sie bis zur vollkommenen Trocknung erhalten und bewahren dann dauernd die ihnen ertheilte Gestalt. Die Krümmungen, welche die Stöcke von ihrem Wachsthum her besitzen,

müssen durch eine ähnliche Behandlung beseitigt werden.

Die gesägten Stöcke sind natürlich nur so zu schneiden, dass die Jahre des Holzes in der Richtung des Stockes liegen. Wird der gebogene Griff gleich aus demselben Holzstück mit gebildet, so liegen (Fig. 2) die Jahre in ersterem quer, so dass die Widerstandsfähigkeit eines derartigen Griffes, den man allerdings auch nur bei ganz billiger Waare findet, äusserst gering ist. Durch Zusammensetzung des Griffes aus zwei oder mehreren Theilen kann man vermeiden, dass ein Theil des Holzes in so unweckmässiger Richtung liegt, doch

bildet die Vereinigungsstelle der beiden aufeinander senkrecht stehenden Holzstücke immer einen schwachen Punkt. Eine sehr sinnreiche und widerstandsfähige Verbindungsart der Griffbestandtheile veranschaulicht die Fig. 3.

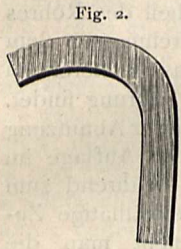


Fig. 2.

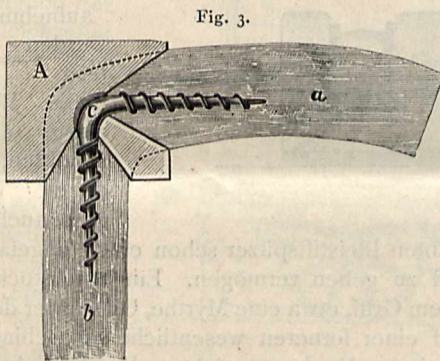


Fig. 3.

In einen Holzklötz *A* sind zwei rechtwinklig zu einander stehende kegelförmige Löcher gebohrt, deren Verbindung so viel ausgeweitet ist, dass das winkelförmige, auf beiden Schenkeln mit Holzschraubengewinden versehene Drahtstück *c* eingeführt werden kann. Die kegelförmig zugespitzten Enden des Griffes *a* und des Stockes *b*, die man mit heissem Leim bestreicht, werden auf das Gewinde des Drahtwinkels *c* geschraubt und pressen sich scharf in die Bohrungen des Klotzes *A* ein. Von letzterem schneidet man das überstehende Material nach den beiden punktirten Linien ab.

Der gesägte Griff, welchen man jetzt meist mittelst schmaler Bandsägen ausschneidet, hat noch vierkantigen Querschnitt, der nunmehr in den elliptischen überzuführen ist. Entweder bedient man sich hierzu der Raspelscheiben oder zusammengesetzter Fräser (Fig. 4 und 5).

Diese Fräser *a* und *b* sitzen auf derselben Spindel fest und bilden zusammen eine halbe Ellipse.

Zwischen den beiden Fräsern, in der Richtung der grossen Ellipsenaxe, befindet sich

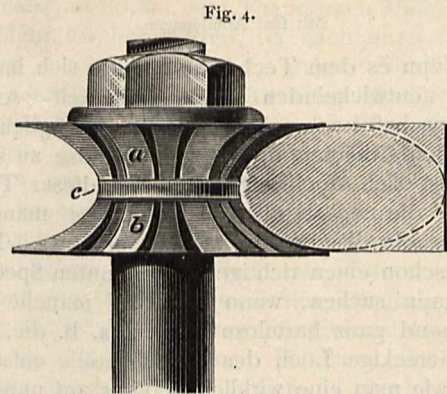


Fig. 4.

eine glatte Scheibe *c* auf der Frässpindel, welcher die Rolle des bekannten Führungs- oder Anlauftringes zufällt und die sich während der Arbeit gegen die Umrissfläche des Griffes setzt. Aus Fig. 5 ist zu ersehen, wie sich durch aufeinanderfolgendes Fräsen beider Griffseiten die endgiltige Form bildet.

Die Vollendungsarbeiten, wie z. B. das Schleifen, Poliren u. s. w. weichen zu wenig von den auch bei anderer Holzarbeit üblichen Methoden ab, als dass sie an dieser Stelle noch besonders zu erörtern wären. [367]

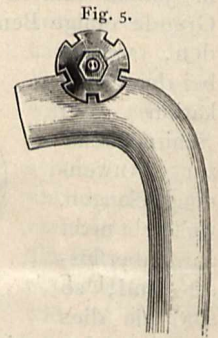


Fig. 5.

RUNDSCHAU.

Das bedeutsamste neue Ereigniss auf technischem Gebiete ist das Mannesmann'sche Walzverfahren. Hier haben wir es endlich einmal mit einer Erfindung zu thun, welche fast ohne alle Analogie mit dem ist, was wir bereits kennen und besitzen. Ein ganz neuer Gedanke liegt der Erfindung zu Grunde, und mit neuen und originellen Mitteln ist dieser Gedanke verwirklicht worden.

Noch einen andern grossen Vorzug hat diese Erfindung vor vielen voraus, die uns im Laufe der Jahre zu Gesicht kommen: Sie ist bereits über das Stadium der blossen Idee, und sogar über das des Versuches hinaus, sie steht vor uns als etwas Fertiges, Abgeschlossenes, als ein neues, bedeutsames, erprobtes, metallurgisches Verfahren. Die Gebrüder Mannesmann haben das seltene Glück gehabt, ihre Erfindung in aller Ruhe ausarbeiten und entwickeln zu können, ohne dass andere als die allerengsten Fachkreise sich um dieselbe gekümmert hätten. Heute, wo grössere Kreise endlich Kenntniss von dem neuen Verfahren nehmen, ist die Frage nach der Lebensfähigkeit desselben längst beantwortet. Es bleibt nur die zweite Frage nach dem wahrscheinlichen Umfang übrig, den die Sache annehmen wird, und da glauben wir uns ohne Zaudern jenen Autoritäten an-

schliessen zu dürfen, welche meinen, dass seit den Tagen Sir Henry Bessemer's nichts von ähnlicher Bedeutung auf metallurgischem Gebiete geschaffen worden ist.

Es ist äusserst schwierig, das dem Mannesmann'schen Walzverfahren zu Grunde liegende Princip zu definiren, eben weil es ohne Analogie ist und uns daher das sonst so bequeme Hilfsmittel des Vergleichs mit anderen, schon bekannten Dingen fehlt.

Zwei Wege gab es bisher, um aus Metall hohle Gegenstände, speciell Röhren, herzustellen — das Giessen des flüssigen Metalles um einen in der Mitte einer Form befestigten Kern und das Zusammenbiegen eines fertigen Bleches zu der gewünschten Form. Das erste dieser Verfahren ist natürlich nur anwendbar da, wo das Metall sich verflüssigen lässt, also bei Gusseisen, Stahl u. dgl. Es liefert Röhren ohne Naht, aber wie bei allen gegossenen Gegenständen ist man nie sicher, dass dieselben in ihrer ganzen Masse frei von Blasen und Fehlern sind. Das zweite Verfahren, das Zusammenbiegen von Blechen, war bisher das allein anwendbare für Schmiedeeisen, welches nicht gegossen werden kann. Solche Röhren mussten da, wo die Blechkanten sich berühren, durch Schweissung oder bei sehr weiten Röhren durch Nietens geschlossen werden, wodurch die sogenannte Naht entsteht, welche immer den schwächsten, dem Zerreißen am meisten ausgesetzten Theil der Röhre bildet. Beim Walzen der gewöhnlichen Gas- und Wasserröhren wird die Formgebung und Schweissung in einer Operation vereinigt dadurch, dass man die Röhren über einen sogenannten Dorn walzt.

In allen Fällen, in denen man bisher unbedingt schmiedeeiserne oder stählerne Röhren ohne Naht haben musste, blieb nichts Anderes übrig, als dieselben in sehr mühsamer Weise dadurch herzustellen, dass man massive Stäbe auf der Drehbank ausbohrte, eine Arbeit, die höchst kostspielig und immerhin nur auf kurze Arbeitsstücke beschränkt ist.

Alle dem macht nun das Mannesmann'sche Walzverfahren ein Ende, indem es uns erlaubt, Röhren von beliebiger Länge ohne Naht auf einfachem und billigem Wege herzustellen. Das Verfahren ist dem Princip nach von dem gewöhnlichen Walzverfahren ganz verschieden. Bei dem gewöhnlichen Verfahren üben die Walzen einen heftigen Druck auf das Arbeitsstück aus; dasselbe quetscht sich langsam durch die von den Walzen eingeschlossene Oeffnung durch und das weiche Metall nimmt dabei die Form dieser Oeffnung an. Ob dieses Durchquetschen langsam oder schnell geschieht, ist für das Princip der Sache gleichgiltig; der ausgeübte Druck ist die Hauptsache.

Bei dem Mannesmann'schen Verfahren dagegen kommt es auf den Druck weniger an, als auf die Schnelligkeit, mit der die Walzen sich bewegen. Diese Schnelligkeit ist eine ganz ungeheure. Die Walzen quetschen das Arbeitsstück nicht zwischen sich hindurch, sondern sie erfassen seine Oberfläche und schleudern sie von sich. Der Kern des Arbeitsstückes kann vermöge seiner Trägheit nicht rasch genug folgen und bleibt stehen. Die abgerissene Oberfläche aber verlässt das Walzwerk in Form eines Hohlcylinders, einer nahtlosen Röhre; es wird, wie sich unser berühmter Mitarbeiter, Prof. Reulaux, ausgedrückt hat, dem Arbeitsstück „das Fell über die Ohren gezogen“. Damit nun dieses Fell nicht zu Bändern zerreiße, muss es während seiner Entstehung zwischen den Walzen sich drehen, zu welchem Zwecke diese letzteren schräg gestellt sind. Diese Schrägstellung ist die augenfälligste Neuerung in dem Mannesmann'schen Verfahren, aber keineswegs die wichtigste oder einzige.

Will man sich ein Bild von den Unterschieden der nach dem alten Verfahren hergestellten Röhren von den Mannesmann'schen machen, so kann man sich denken, dass die alten Röhren aus lauter geraden, im Ring parallel neben einander gelagerten Metallfasern bestehen, während bei den neuen Röhren die Fasern lauter

parallele, um die Höhlung herum verlaufende Spiralen bilden. Dass die letztere Anordnung eine weit grössere Festigkeit gewährleistet, leuchtet sofort ein.

Das Merkwürdigste an dem Mannesmann'schen Verfahren ist aber, dass es erlaubt, Röhren zu walzen, welche vorn und hinten geschlossen sind. Bringt man nämlich ein vorn und hinten verjüngtes Arbeitsstück zwischen die Walzen, so greifen diese erst da, wo das Stück dicker wird, als der Abstand der Walzen voneinander. Die vordere Spitze wird mit dem abgezogenen „Fell“ nach vorn geschleudert, die hintere folgt, sobald das gesammte Metall von den Walzen verbraucht ist. Man sollte nun meinen, dass die entstandene Höhlung luftleer wäre und daher noch, solange das Metall weissglühend und weich ist, vom äusseren Luftdruck zusammengequetscht werden müsste. Dem ist aber nicht so. Stahl und Schmiedeeisen enthalten im glühenden Zustande Wasserstoff gelöst. Dieser Wasserstoff wird frei, füllt die entstandene Höhle und schützt sie vor den Wirkungen des atmosphärischen Druckes.

Wir beabsichtigen nicht, an dieser Stelle auf die mechanischen Hilfsmittel des Mannesmann'schen Verfahrens einzugehen; uns war es vielmehr darum zu thun, das Princip desselben abzuleiten, und zu diesem Zweck möge hier noch auf die Analogie zwischen den Mannesmann'schen Röhren und einer andern, längst bekannten nahtlosen Röhrenart hingewiesen werden, nämlich den Glasröhren. Wenn auch auf ganz andere Weise hergestellt, so verdanken doch auch Glasröhren ihre Entstehung einer spiralig drehenden Oberflächenwirkung auf halbflüssiges Glas. Und auch bei Glasröhren zeigt sich die enorme Festigkeit solcher nahtlosen Hohlkörper: Nach den Untersuchungen von Butlerow vermag ein Glasrohr von 1 cm inneren Durchmessers und 2 mm Wandstärke einen Innendruck von 200 Atmosphären auszuhalten, wenn seine Oberfläche tadellos und unverletzt ist. [477]

* * *

Sir F. Bramwell über elektrische Schweissung. Der ungeheure Aufschwung, den die Elektrotechnik durch die Erfindung der Dynamomaschinen genommen hat, ist in erster Linie der Beleuchtungstechnik zu Gute gekommen. Seit uns die Mittel zur Erzeugung kräftigen künstlichen Lichtes zu Gebote stehen, ist auch unser Lichtbedürfniss mächtig gewachsen, und so kommt es, dass die Herstellung neuer Beleuchtungsanlagen die Elektrizitätswerke aller Länder voll beschäftigt. Aber die Elektrotechnik sucht auch jetzt schon Beschäftigung auf anderen Gebieten der Technik und findet täglich neue Anwendungen für die seit so kurzer Zeit in unsern Dienst gestellte Elementarkraft.

Eine der wichtigsten derselben ist das Thomson'sche Schweissverfahren, welches wir erst vor Kurzem einlässlich beschrieben haben und über welches ganz neuerdings von berufenster Seite ein Urtheil gesprochen worden ist. In der letzten Sitzung der „Institution of Civil Engineers“ zu London hielt der grosse englische Ingenieur Sir Frederik Bramwell einen Vortrag über seine Versuche mit diesem Verfahren. Er zeigte, dass die Zug- und Biegefestigkeit der nach dem Thomson'schen Verfahren hergestellten Schweissungen den gewöhnlichen vollkommen gleichkäme und nur bei kaltem Biegen sich etwas geringer zeige, während die zur elektrischen Schweissung erforderliche Zeit kaum die Hälfte der beim gewöhnlichen Verfahren nöthigen ist. So bietet das Thomson-Verfahren entschiedene Vorzüge bei gleicher Güte der Arbeit, was von den früher vorgeschlagenen elektrischen Schweissverfahren mit Hilfe des Flammenbogens nicht behauptet werden kann.

Für die Ingenieure unter unseren Lesern führen wir hier die Zahlen der Bramwell'schen Versuche an: Schweissungen ganz gleicher Art wurden auf elektrischem Wege in durchschnittlich $2\frac{1}{4}$ Minuten, nach dem alten Verfahren in 4 Minuten bewerkstelligt. Die

Zugfestigkeit des verwandten Eisens war 52,646 engl. Pfund per Quadratzoll, die Zugfestigkeit der elektrischen Schweissungen 91,9 Procent dieser Zahl, die der gewöhnlichen aber bloss 89,3 Procent. Beim Kaltbiegen zeigten die elektrischen Schweissstellen Risse bei einem Winkel von 66°, während die gewöhnlichen einen solchen von 138° zulassen. Beim Warmbiegen vertrugen die elektrischen Schweissstellen eine Verbiegung um 144°, die von Hand geschweissten aber 147°. [440]

* * *

Druckluft-Meissel. Unsere Berliner Leser, die sich etwa für Stein- und Metallbearbeitung interessiren, möchten wir zu einer Besichtigung der von Bühlerschen Werkstätten (Urbanstr. 105) rathen. Sie finden daselbst eine der zukunftreichsten Anwendungen der Druckluft im vollen Betriebe. Die vorher entsprechend zusammengepresste Luft bewegt hier eine Reihe von Druckluft-Werkzeugen, nach dem patentirten System von Laun in Villingen. Diese höchst sinnreichen Werkzeuge bestehen in einer kleinen Stahlröhre, in welcher sich ein Kolben mit einem Hub von 2—3 mm dadurch, gleich dem Kolben einer Dampfmaschine, hin- und herbewegt, dass eine äusserst genau arbeitende Steuerung Druckluft bald vor, bald hinter dem Kolben eintreten lässt. Der Kolben trägt eine Stange, an welcher bald ein Bohrer, bald ein Meissel, bald ein sonstiges Werkzeug zur Stein-, Metall- oder Holzbearbeitung sitzt. Das Zusammenpressen der zum Betriebe des Werkzeuges dienenden Luft, welche durch eine Auslassöffnung aus dem Kolben entweicht, liefert hier eine durch einen Dampfmotor bewegte, höchst einfache Luftverdichtungs-Maschine. An den Orten, wo eine Anlage zur Erzeugung und Vertheilung von Druckluft nach dem Popp'schen System besteht, bedarf es dieser Maschine natürlich nicht. Es wird einfach die Hausleitung für Druckluft mittelst Gummischläuche mit dem Druckluft-Werkzeuge verbunden, und es arbeitet dieses sofort, sobald man das Ventil öffnet.

Das Wunderbarste an dem Werkzeuge ist die geradezu unfassbare Geschwindigkeit, mit welcher es arbeitet. Der Erfinder spricht von 12 000 Schlägen in der Minute, so dass sich der Kolben in 60 Secunden 24 000 Mal zu füllen und zu entleeren hat. Wir haben die Schläge nicht gezählt, können aber aus eigener Anschauung bezeugen, dass der Meissel sich so rasch bewegt, dass das Auge seinem Hin- und Hergehen nicht zu folgen vermag. Es steht anscheinend völlig still und man merkt nur an den Stein- oder Metallsplintern, die von ihm erzeugt werden, dass es eine Arbeit verrichtet. Die Bedeutung des Druckluftwerkzeuges liegt vornehmlich in der Beschleunigung der Bearbeitung — die Schläge folgen sich 100—150 Mal rascher als es mit der Hand geschehen könnte — sowie in der Erleichterung der Arbeit. Der Künstler oder Steinmetz nimmt den Meissel in die Hand und hat nur dafür zu sorgen, dass er die richtige Stelle trifft. Eine Kraftäusserung seinerseits fällt ganz weg. Wie man sich denken kann, vibriert das Werkzeug ziemlich stark, und wir verspürten, als wir es in die Hand nahmen, ein sehr unangenehmes Kribbeln, welches, wie uns schien, zu Krämpfen Anlass geben müsse. Doch versicherten uns die Arbeiter, dass man sich sehr bald daran gewöhnt und keine üble Folgen davon verspürt.

Regulirt wird die Geschwindigkeit des Kolbens einmal dadurch, dass man den Lufterlass-Hahn mehr oder weniger öffnet, sodann aber und noch einfacher dadurch, dass man die Auslassöffnung mit dem Finger zum Theil verstopft.

Abgesehen von den Steinmetz- und Ciselirarbeiten, liegt die Bedeutung des Druckluft-Meissels wohl hauptsächlich in dem Verstemmen von Schiffs- und Dampfkesselnähten. Hier leistet ein solches Werkzeug wohl ebenso viel, als zehn der geschicktesten Arbeiter, und

es gestattet also eine viel raschere Fertigstellung von eisernen Schiffen. Auch bei dem Losbrechen der Steinkohle dürfte es gute Dienste leisten. Hier wird natürlich ein viel schwereres Werkzeug mit einem grösseren Kolbenhube verwendet. V. [472]

* * *

Clyde-Tunnels. Der Tunnelbau unter Wasser hat, besonders in England, in letzter Zeit so bedeutende Fortschritte gemacht, dass man derartige Unternehmungen als etwas Alltägliches anzusehen beginnt. Wir widmen deshalb den drei Tunnels nur einige Worte, welche, *Industries* zufolge, demnächst Glasgow mit dem gegenüberliegenden Ufer des Clyde verbinden sollen. Zwei sind für den Fahrverkehr und einer für Fussgänger bestimmt. Sie bestehen, gleich dem neuen Themsetunnel, aus eisernen Röhren von 4,80 m Durchmesser, deren Scheitel 4,50 m unter der Flusssohle liegt. Aufzüge schaffen die Fuhrwerke hinunter und hinauf. Die Tunnels sind natürlich elektrisch beleuchtet. Ausserdem plant man für Glasgow eine Untergrundbahn, welche an zwei Stellen unter dem Clyde durchgeführt wird. Dieselbe erhält eine Länge von 10500 Metern und bekommt 15 Stationen. Wie bei der Southwark-Bahn, wird für jede Fahrtrichtung ein besonderer, mit Eisenplatten belegter Tunnel in das Erdreich getrieben. Der Betrieb soll mittelst Seils oder Elektrizität erfolgen. V. [410]

* * *

Neue Lichtquelle für photographische Zwecke. Das Auer'sche Gasglühlicht hat sich, wie wir *Photographic News* entnehmen, als sehr reich an infraröthlichen Strahlen erwiesen. Die Fabrik Auer'scher Glühlampen in Gloucester, New Jersey, hat ein Zimmer zu photographischen Versuchen mit diesem Licht eingerichtet, welches sie Photographen zur Verfügung stellt, damit dieselben sich von der genannten Thatsache überzeugen können. [447]

* * *

Amerikanische Emancipation. Nachdem die verschiedenen Staaten Nord- und Südamerikas vor kaum einem Jahrhundert ihre Unabhängigkeit von den europäischen Mutterländern errungen haben, tritt neuerdings das Streben immer mehr in den Vordergrund, sich auch in industrieller und commercieller Beziehung von Europa absolut unabhängig zu machen und gewissermaassen eine Welt für sich zu bilden, wozu um so eher Gelegenheit vorhanden ist, als der Continent von Amerika sich durch alle Zonen erstreckt und daher von der Natur befähigt ist, alles hervorzubringen, was auch die alte Welt erzeugt. Charakteristisch für dieses Streben ist der Unternehmungsgeist, der sich in Amerika für Alles zeigt, was wir Europäer bisher vor der neuen Welt voraus hatten, wie z. B. für den Schiffbau. Nach einer Notiz in *Industries* soll der Bau stählerner Schiffe in grossartigstem Maassstabe in den Vereinigten Staaten aufgenommen werden. Am bemerkenswerthesten aber ist die von der gleichen Zeitschrift gebrachte Nachricht, dass eine energische Agitation für die Bildung eines panamerikanischen Zollvereins begonnen worden ist. Die Errichtung eines solchen würde natürlich fast den ganzen Export nach Südamerika in die Hände der nordamerikanischen Industrie spielen und den Handel Europas und namentlich Deutschlands mit den südamerikanischen Tropenländern auf das Empfindlichste schädigen. [456]

* * *

Die Krupp'schen Werke in Essen, die grössten Eisenwerke der Welt, sind zum Gegenstande eines sehr eingehenden Berichtes des amerikanischen Consuls in Düsseldorf an seine Regierung gemacht worden. Wir entnehmen demselben folgende Zusammenstellung: Die

Anzahl der von der Firma Krupp beschäftigten Arbeiter betrug vor 3 Jahren 20 000, jetzt ist sie auf über 25 000 gestiegen. Der Firma gehören: die grossen Werke in Essen, 3 Kohlenzechen, 547 Eisensteingruben in Deutschland und mehrere Manganeisensteinminen in Spanien, 4 Eisenhütten ausserhalb Essen, zwei Schiessplätze von 18,6 und 7,2 km Länge, 4 Seedampfer zum Transport von Eisenerzen. Die Krupp'schen Hütten enthalten: 11 Hochöfen, 1542 Puddel-, Stahl- und andere Oefen, 439 Dampfkessel, 450 Dampfmaschinen, 82 Dampfhämmer, darunter den bekannten grossen, 1622 Werkzeugmaschinen, 14 grosse und 40 kleinere Locomotiven. Der Materialverbrauch beträgt täglich: 4000 t (zu 1000 kg) Kohle und Coke, 18 834 bis 26 898 cbm Wasser, 13 350 bis 42 700 cbm Gas, welches zum grössten Theil den Hoch- und Cokesöfen entnommen wird, und 400 bis 1500 t Eisenerze. S. [457]

* * *

Ueberbrückung des St. Lorenzstroms. Die Quebec Eisenbahn-Gesellschaft beabsichtigt, *Engineering* zufolge, den St. Lorenz in der Nähe von Quebec bei Chaudiere zu überbrücken. Die im Ganzen 900 m lange Brücke soll nach dem System der Forthbrücke erbaut werden und in drei mächtigen Bogen, deren mittlerer 420 m lang sein wird, den gewaltigen Strom überspannen. [452]

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Seit 2 oder 3 Jahren werden auf den Weihnachtsmärkten und bei ähnlichen Gelegenheiten — beispielsweise auch jetzt in der Gartenbau-Ausstellung — Kreisel mit einem in eine erbsengrosse Kugel auslaufenden Fussende verkauft, welche, in Rotation versetzt und auf eine gespannte Schnur aufgesetzt, sich hier im Gleichgewicht halten und, je nachdem das eine Ende der Schnur gehoben oder gesenkt wird, auf dieser auf und ab laufen. Auf einen Ständer, der unten eine breite Basis, oben eine ausgehöhlte Endigung von $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser hat, schräg aufgesetzt, hält sich der Kreisel in der ihm ursprünglich gegebenen Neigung zur Horizontalen, ohne herabzufallen noch sich aufzurichten, indem er die Axe des Ständers umkreist.

Haben diese Erscheinungen etwas mit den in Nr. 29 des *Prometheus* beschriebenen, so ungemein interessanten Eigenschaften des Gyrostaten gemein? Vielleicht darf ich in Ihrem geschätzten Blatt eine Antwort auf diese Frage erwarten. Th. V., Architekt, Berlin W.

Das Verhalten des von Ihnen geschilderten, sowie überhaupt aller Kreisel, beruht auf denselben Principien, die auch dem Gyrostaten zu Grunde liegen. Der Gyrostat ist eigentlich nichts Andres, als ein grosser Kreisel in einer frei beweglichen, sogenannten Compassaufhängung und mit fortdauernder Bewegung. Ohne Zweifel könnte man an der von Ihnen geschilderten Form des Kreisels auch einzelne der charakteristischen Eigenschaften des Gyrostaten beobachten, wenn diese Kreisel sehr genau gearbeitet und im Stande wären, die ihnen ertheilte Bewegung längere Zeit ungeschwächt beizubehalten.

Wir wollen nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit darauf hinzuweisen, dass die Eigenthümlichkeiten des Gyrostaten ihre Analogie finden in den wohlbekanntesten Bewegungen des freihängenden Pendels, welches ebenfalls bestrebt ist, die ihm einmal ertheilte Schwingungsebene beizubehalten. Auf diese Analogie hat bereits Foucault bei Gelegenheit seiner classischen Untersuchungen über das Pendel hingewiesen, indem er seiner 1851 erschienenen Arbeit: „*Démonstration physique du mouvement de rotation de la terre*“ 1852 eine zweite folgen liess, in der er auf das Orientierungsvermögen

drehender Scheiben und den dadurch ermöglichten Beweis der Drehung der Erde hinwies. Dagegen ist die Idee der wirklichen Herstellung eines Gyrostaten und seiner Verwendung als Compass viel neueren Datums. Der Herausgeber. [484]

* * *

An den Herausgeber des Prometheus.

Am Sonntag den 28. d. M. besichtigte ich die auf dem Schlossplatze am selben Tage dem Publicum freigegebene Wettersäule. Ich verstand jedoch die volle Bedeutung der dort aufgestellten Apparate nicht genügend und bemühe mich daher nach einer Erklärung derselben. Als Abonnent des *Prometheus* erlaube ich mir die höfliche Anfrage, ob Sie die Güte haben wollen, mir vollständige Aufklärung über diese Apparate zu geben. Georg Rosenthal.

Die Wettersäule auf dem Schlossplatze in Berlin enthält:

1. Auf der Westseite:
 - a. Ein Haarhygrometer zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft; darunter
 - b. Ein Quecksilberbarometer zur Bestimmung des Luftdrucks.
 2. Auf der Nordseite:
 - a. Ein Alkoholthermometer zur Bestimmung der Luftwärme im Schatten.
 - b. Ein registrirendes Thermometer, bestehend aus einer aus zwei Metallen verlötheten Feder, die einen Schreiberhebel in Bewegung setzt, welcher die jeweilige Temperatur selbstthätig auf einem Papierstreifen verzeichnet. Dieser Papierstreifen ist über eine Messingtrommel gespannt, welche, durch ein Uhrwerk bewegt, ihre Umdrehung einmal in der Woche vollendet.
 - c. Das Temperaturregister der verflossenen Woche in Form einer violetten Curve auf dem von der Messingtrommel abgelösten Papierstreifen.
 - d. Ein Minimum- und ein Maximumthermometer. In ersterem schleppt eine Alkoholsäule ein Glasstäbchen bis auf den tiefsten Stand und lässt es daselbst liegen, in letzterem reisst der Quecksilberfaden ab, sobald der höchste Stand erreicht ist.
 3. Auf der Ostseite:
 - a. Eine Tabelle der wichtigsten Daten über die Lage von Berlin: Geographische Breite und Länge, Länge des Sekundenpendels, Beschleunigung freifallender Körper durch die Schwerkraft; Mittelwerthe des Luftdrucks und der Temperatur für alle Monate des Jahres.
 - b. Eine täglich gewechselte Wetterkarte, welche durch Curven gleichen Luftdrucks (Isobaren) und Angabe der Windrichtung an verschiedenen Orten unseres Erdtheils erlaubt, das kommende Wetter mit annähernder Wahrscheinlichkeit vorauszubestimmen.
 4. Auf der Südseite:
 - a. Ein grosses Holostericbarometer, bei dem der Luftdruck nicht durch das Gewicht einer Quecksilbersäule, sondern durch die wechselnde Spannkraft einer luftleeren federnden Metallkapsel gemessen wird.
 - b. Ein registrirendes Aneroid, bei welchem die Spannkraft einer solchen Kapsel dazu benutzt wird, einen Schreiberhebel zur Aufzeichnung einer Luftdruckcurve zu veranlassen; die Einrichtung des Apparates ist genau dieselbe, wie die von 2 b.
 - c. Ein Thermometer mit geschwärtzter Kugel zur Bestimmung der Temperatur auf der Sonnenseite.
- Wie Sie sehen, ist die Ausrüstung der Wettersäule eine überaus vollständige. Was unseres Erachtens fehlt, sind Emailleplatten, welche bei jedem Instrument befestigt sein und dem Publicum in deutlicher Schrift und kurzer, populärer Darlegung erklären müssten, wie jedes der Instrumente abzulesen ist. Der Herausgeber. [491]

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. 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.

Platin-Affinerie und Schmelze
G. SIEBERT, Hanau a. Main
liefert
Platingeräthschaften aller Art für Fabriks- und Laboratoriumsgebrauch;
Schwefelsäure-Concentrations-Apparate jeder Art nach Angabe
in garantiert chemisch reiner Qualität.
Reparaturen von allen Apparaten prompt und billigst.
Zahlreiche Referenzen erster Firmen des In- und Auslandes.

Gebrüder Klinge
Leder- u. Riemenfabrik
Dresden-
Löbtau.
Treibriemen
Helvetia-
Näh- u. Binde-
riemen etc. etc.
Gekittete Riemen
für elektrischen Betrieb.
Erste Riemenfabrik Deutschl.

Gas-Kocher Gas-Plätten, Gas-Bratöfen, Gas-Heizöfen, -Badeöfen,
-Wärmeschränke, -Kaffeeröster, -Kaffeekocher u. dgl.
Central-Werkstatt der Deutschen
Continental-Gas-Gesellschaft zu **Dessau.**



Bureau für
Patent-Angelegenheiten
G. BRANDT
BERLIN S.W. Kochstr. № 4
Technischer Leiter J. BRANDT, Civil-Ingenieur
Seit 1873 im Patentfache thätig.

Probe-Nummern gratis und franko.
Technische
Mitteilungen für Malerei
von A. Keim in München.
Offizielles Organ der „Deutschen Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren“.
Technisches Zentral-Organ für Kunst- und Dekorationsmaler, Architekten, Baumeister, Fabrikanten, Techniker, Fachschulen und Fachvereine, Stuccateure etc.

Carl Berg
Eveking in Westfalen
Station der Kreis Altenaer Schmalspurbahn.
Kupferhütte, Walzwerke und
Drahtziehereien
von **Neusilber, Bronze, Tombak, Messing und Kupfer, Silicium-Kupfer-** und **Phosphorbronze** in Blech, Draht, Stangen und fertigen Gussstücken,
Kupferdrahtseile
für Blitzableiter.

Unsere Zeitschrift, welche das nachweisbar weitverbreitetste Fachblatt obengenannter Berufszweige ist, erscheint monatlich zweimal zum Abonnementspreis von M. 4.— pro Semester und kann durch jede Buchhandlung sowie durch die Expedition bezogen werden.

Regelmässige Auflage 2200.

Inhalt: Offizielle Berichte und Publikationen der „Deutschen Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren“. Allgemein verständliche Fachartikel, Chemisch-technische Abhandlungen und Materialienkunde, Mitteilung und Besprechung von Erfindungen, Verfahrensarten und Rezepten, Patentschriften, Litteratur und Bücherschau, Briefkasten.

Die mit der Redaktion verbundene praktisch- und chemisch-technische Versuchstation für Malerei übernimmt die Prüfung aller Arten von Farbenmaterialien, Binde- und Grundierungsmitteln, von Verfahrensarten und Erfindungen und die Abgabe von Gutachten unter voller Garantie und Verantwortung für exakte und gewissenhafte Bearbeitung und Resultate. Untersuchungen, welche im Interesse der Allgemeinheit liegen, werden kostenlos erledigt.

Im Briefkasten werden alle unsere Branchen betreffenden Anfragen gratis und so viel als möglich eingehend, und wenn erforderlich wiederholt beantwortet.

Fach-Inserate finden weiteste Verbreitung.

Probe-Nummern gratis und franko.

Expedition der „Technischen Mitteilungen für Malerei“.

Silberputz,
bestes Putzpulver für alle Metalle,
6 mal prämiirt und in den meisten Apotheken eingeführt, empfehlen die
Schlemmwerke in Löbau in Sachsen.
Muster etc. kosten- und portofrei.

C. A. F. KAHLBAUM
Chemische Fabrik
BERLIN, SO.
Organische und Anorganische
Präparate,
Sammlungen
für Unterrichtszwecke.