

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.
Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

N^o 40.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 40. 1890.

Inhalt: Cultur und Technik. Von F. Reuleaux. Mit zwei Abbild. — Photographie aus der Vogelperspective. Mit zwei Abbild. — Das norwegische Fjeld. Von Dr. A. Mieth. Mit drei Abbild. — Ueber Zauberspiegel. Von Dr. Otto N. Witt. Mit zwei Abbild. — Rundschau. — Bücherschau. — Post.

Cultur und Technik.*)

Von F. Reuleaux.
Mit zwei Abbildungen.

Es kann Niemandem, der die heutigen Culturzustände der Welt überblickt, verborgen bleiben, welchen bedeutenden Einfluss die wissenschaftlich begründete Technik unserer Tage ausübt und wie sie uns zu ungleich grösseren materiellen Leistungen, als vor einigen Jahrhunderten der Menschheit möglich waren, befähigt hat. Sei es auf dem Gebiete der schnellen Beförderung von Lasten zu Wasser wie zu Lande, sei es, dass wir Berge durchbohren, in die Erdtiefe hinabsteigen oder in die Lüfte hinauf, dass wir mit Blitzesschnelle Gedankenbilder um den halben Erdball senden, oder auf Länderweite unsere Stimmen vernehmbar machen, oder, um einen andern Gesichtspunkt zu wählen, einestheils die gewaltigsten Kräfte in mechanischen Dienst nehmen, anderntheils die feinen, sich der gewöhnlichen Be-

*) Vortrag, gehalten im Niederösterreichischen Gewerbeverein. Wir freuen uns, unseren Lesern aus berühmter Feder eine vollendete Darlegung der Grundsätze bringen zu können, deren Vertretung der Prometheus sich zur Aufgabe gemacht hat. Der Herausgeber.

obachtung entziehenden inneren Vorgänge der Körperwelt für unsere Zwecke schaffen und wirken lassen. Ueberall im modernen Leben, rings um uns her, an uns, mit uns, neben uns, ist die wissenschaftliche Technik unsere geschäftige Dienerin und Gefährtin in nimmer ruhender Thätigkeit, deren man erst recht inne wird, wenn uns ihre Hilfe auf kurze Zeit nur versagt ist.

Alles dies ist bekannt, ja ein Gemeinplatz, und ist dennoch — so scheint mir — in der gebildeten Welt im Allgemeinen, ja vielleicht selbst im engeren Kreise der Techniker, noch nicht so vollauf gewürdigt worden, als geschehen dürfte. Man betrachtet noch keineswegs allgemein genug die wissenschaftliche Technik als den Culturhebel, den Culturförderer, der sie wirklich ist. Das mag davon herrühren, dass die genannte Technik mit der unwissenschaftlichen auf einzelnen Stufen verschmilzt, auch umgekehrt oft aus ihr hervorgesprossen ist, auch vielleicht daher, dass ihre Thätigkeit in so vorwiegendem Maasse der Idealität scheinbar entbehrt, weil sie ohne den Gewinntrieb, ja ohne die gesellschaftlichen Uebel, welche mit der industriellen Arbeit noch verbunden sind, nicht ihre Entwicklung gefunden hätte oder fände. Genug! nicht dieser Seite der Frage will ich hier nachgehen; man erwarte nicht einen Panegyrikus auf die Technik, oder eine Widerlegung Derjenigen, welche ihr etwa

die erhoffte Anerkennung versagen möchten. Beides scheint mir mehr nur von äusserlicher Bedeutung zu sein. Was ich will, ist etwas Anderes. Ich möchte den Versuch machen, einigen wichtigen inneren Fragen der Technik näher zu treten, welche einer besonderen Besprechung in unserer Zeit zu bedürfen scheinen; zunächst derjenigen,

welche Stellung eigentlich die Technik unserer Tage in der Gesamthätigkeit an der Cultur-aufgabe einnimmt,

eine Stellung, von welcher wir uns, wie mir scheint, lange nicht so genau Rechenschaft geben, als von der socialen, politischen und wirtschaftlichen Wichtigkeit, welche wir der Technik beimessen.

Eine zweite Frage ist die

nach der allgemeinen Methode, oder doch den Hauptzügen einer solchen, welche die Technik befolgt, um ihre Ziele zu erreichen, nach der Methode also, welche dem Er-sinnen und Erfinden mehr oder weniger deutlich zu Grunde liegen muss,

eine Frage, welche namentlich wegen der Patent-gesetzgebungen die Techniker sowohl als die Juristen und Verwaltungspraktiker lebhaft beschäftigt hat und wohl noch lange beschäftigen wird.

* * *

Wenn man unsere Cultur mit derjenigen der anderen Völker des Erdenrundes vergleichen will, so wird man selbstverständlich an diejenigen Völkerschaften und Völkern vorübergehen müssen, welche sich noch auf den untersten Stufen befinden, zum Beispiel sich noch nicht bis zur Schrift, diesem wunderbaren Mittel der Gedankenvererbung, aufgeschwungen haben, bei denen deshalb Pflege der Wissenschaften nicht denkbar ist. Darüber hinweggehend wird man aber bald auf grosse Völker stossen, welchen eine hohe Cultur seit vielen Jahrhunderten, ja theilweise Jahrtausenden eigen ist. Da sind die Völker Ost- und Südasiens, die Chinesen, Japaner, Inder, Perser, Araber. Betrachten wir vorurtheilsfrei ihre Culturen, so müssen wir zugeben, dass dieselben in vielen Beziehungen hoch sind, auch schon hoch waren, als Mitteleuropa noch tief in Barbarei steckte. Damals gediehen schon bei jenen Völkern Wissenschaften und Künste und haben nicht aufgehört, sich zu entwickeln. In erhabenster Form feierten schon vor drei Jahrtausenden die indischen Veden die Gottheit; schon vor zwei Jahrtausenden schufen indische Dichter ihres Volkes Odyssee, den Mahabharata, und bald auch Dramen in Fülle, darunter die zarte Sakuntala, deren Reiz nicht gewelkt ist bis heute, weil er aus der Tiefe der Menschenseele geschöpft ist; die Philosophie, auch die Sprachwissenschaft

blühte erstaunlich, so zwar, dass die indischen Grammatiker noch heute auf eine ungebrochene Reihe von Vorgängern bis zu ihrem vergöttlichten Panini hinaufblicken können. Auch die Mathematik wurde gepflegt; schreiben wir doch heute mit indischen Zeichen unsere Zahlen. Die gewerblichen Künste, wie blühten und blühen sie zum Theile noch heute in Indien, wie in Ostasien. Und Persien, wie glänzte es lange in Dichtkunst! Dem grossartigen Firdusi folgte der „Horaz“ von Schiras, Hafis mit seinen nimmer alternden Liedern, beide auch uns in Uebersetzungen so werth geworden. Die Litteratur der Araber sodann, welche Fülle von Forschung hat sie nicht uns überliefert, wie hat sie die griechische Erbschaft zinstragend angelegt, die Astronomie gefördert, so dass wir noch heute den halben Himmel nach ihnen benennen! Wie haben sie unter duldsamen und wissbegierigen Fürsten zu Karls Zeiten die Rechenkunst und andere auch noch weit tiefere Wissenschaft gepflegt, wie auch unseren Chemikern in so mancherlei Stoff und Essenz vorgegriffen!

Wo ist denn nun der Unterschied der geistigen Höhe, der uns und jene zu scheiden erlaubte? Stehen wir doch in einzelnen Künsten ihnen sogar nach. Tapfere Krieger sind sie, milde und fleissige Bürger, kluge Staatsmänner und Gelehrte, Edelmuth und Gerechtigkeit sind hohe Tugenden auch bei ihnen. Wo sind denn die Unterscheidungspunkte, rein menschlich genommen?

Oder fragen wir lieber anders, wenn denn der Vergleich auf dem geistigen Gebiet nicht zum Ziele führt. Fragen wir: woher stammt unser materielles Uebergewicht über sie? Wie ist es zum Beispiel möglich geworden, dass England mit wenigen Tausenden eigener Truppen die Viertel Milliarde Inder beherrscht; wie war ihm möglich geworden, deren furchtbarem, fanatischem Aufstande im Jahre 1857 gegenüber Sieger zu bleiben? Wie ist es gekommen, dass wir Europäer, oder um das europäisch besiedelte Amerika nicht besonders nennen zu müssen, dass die atlantischen Nationen allein es sind, welche den Erdball mit Eisenbahnen umspannen, mit Telegraphenlinien überziehen, seinen Wassergürtel mit mächtigen Dampfern befahren, und dass zu allem diesem die anderen fünf Sechstel der Erdbewohner nicht eine Spanne lang beigetragen haben? Dieselben fünf Sechstel, die doch zum grössten Theil staatlich organisirt und vielfach auch hoch cultivirt sind?

Man hat diese erstaunliche Thatsache auf verschiedene Weise zu erklären, oder besser gesagt, wenigstens begrifflich zu bestimmen gesucht. Klemm, der fleissige Leipziger Sammler, der schon lange vor den Pfahlbautendeckungen Prähistoriker war, hat die Unterscheidung zwischen „activen“ und „passiven“ Völkerschaften vorge-

schlagen, und Viele folgen ihm darin noch heute. Ihm sind die Atlantiker die activen, jene Anderen, bis zu den ganz uncultivirten herab, die passiven; wir machen Geschichte, sie leiden Geschichte nach dieser Theorie. Indessen so manches die Unterscheidung für sich zu haben scheint, so ist sie doch nicht zu halten. Nationen können, wie die Geschichte lehrt, lange Zeit activ, dann passiv, und später wieder activ sein. Activität und Passivität sind also nicht den Nationen inwohnende, bestimmte Eigenschaften, sondern sind Zustände, in welche und aus welchen sie gerathen können, ohne ihre geistige Stellung wesentlich zu ändern.

Eine Probe an der Wirklichkeit hält die Klemm'sche Theorie nicht aus. Europa könnte morgen von den Asiaten unterjocht, passiv gemacht werden, ohne die Eigenschaft einzubüssen, welche ihm die Eisenbahnen, Dampf- und Telegraphen als geistigen Besitz zugehörig macht. Der Araber dagegen würde, wie Omar angeblich die Bücher, so die Erzeugnisse der wissenschaftlichen Technik zerstören können, sie aber nicht wieder hervorzubringen vermögen, wie er mit den Büchern doch vielfach gethan hat.)*

Andere haben angenommen und nehmen an, es sei das Christenthum, was den Unterschied begründe. Indessen auch das trifft nicht zu. Allerdings wurde ein beträchtlicher Theil der das Denken umbildenden Entdeckungen und Erfindungen in den christlichen Reichen gemacht, keineswegs aber alle. Welchen Einschnitt macht nicht die Buchdruckerkunst! Und doch wissen wir, dass die Chinesen dieselbe gegen 1000 Jahre vor uns erfunden hatten. Auch das Schiesspulver, das bei uns so entscheidend für die Culturumgestaltung wurde, war lange vor der Zeit des Freiburger Mönches von den Arabern schon gebraucht. Dann in der Mechanik: die Wasserräder, diese wichtigen Kraftmaschinen, sie sind asiatischen Ursprungs und uralte. Dies nur beispielsweise. Gehen wir aber auch selbst zu einem echten Sprössling Europas, zur Dampfmaschine, über, so sehen wir an ihrer allmähigen Entwicklung bis zur Gangbarkeit die Renaissancezeit in Italien, Deutschland, Frankreich, England, aber nirgendwo anders in der Christenheit beschäftigt, nicht also diese selbst mit dem Fortschritte zusammentreffen, im Gegen-

*) Man sollte endlich aufhören, immer wieder die Sage von der Vernichtung der Alexandrinischen Bibliothek durch Omar nachzuerzählen. Zunächst fand ja doch die Eroberung der Stadt nicht durch Omar, der fern war, sondern durch seinen Feldherrn Amru statt. Sodann war die Bibliothek lange vorher schon zum grössten Theile zerstört worden, einmal durch eine Feuersbrunst, welche 415 bei der Ermordung der unglücklichen Hypatia durch fanatische Cyrillianer in der Akademie angefangen worden war, und früher schon, im Jahre 30, als die Römer Alexandria in Besitz nahmen, bei welcher Gelegenheit ein grosser Theil der Bibliothek durch Feuer zerstört wurde.

theile ihre Priester nur zu häufig sich dem letzteren entgegenwerfend. Schauen wir auch weiter um. Leben nicht bis heute die Christen im Osten, in Armenien z. B. und in dem grossen Abyssinien gänzlich ausserhalb der Anschauungen unserer siegreichen modernen Technik? Nichts haben sie dazu beigetragen und nichts tragen sie heute bei. Nicht die Sachen oder die Erfindungen, sondern die sie begleitenden Anschauungen, die Gedanken sind es also, welche die Wandlung, die Neuerung hervorgerufen haben müssen.

In der That können wir diese nichts Anderem, als einem eigenthümlichen Fortschritte im Denkvorgange, einem schweren, gefahrvollen Aufstiege zu höherer, freierer Auffassung der Natur zuschreiben. Es brach sich das Verständniss bei uns Bahn, dass die Naturkräfte bei ihren Wirkungen nicht einem jedesmal einschreitenden Willen, göttlichen Willen, folgen, sondern dass sie nach festen, unveränderlichen Gesetzen, den Naturgesetzen, wirken, niemals, unter keinen Umständen anders.

Nach ewigen, ehernen,
Grossen Gesetzen
Müssen wir alle
Unseres Daseins
Kreise vollenden,

bebt es bei Goethe aus dem Erschauern vor den unerbittlichen Naturgewalten heraus. Aber auch „nach ewigen, ehernen, grossen Gesetzen“ rollen die Weltkörper, ziehen die Sterne ihre Geleise, fällt auch der Ziegel vom Dache, der Tropfen aus der Wolkenhöhe.

Sonnen wallen auf und nieder,
Welten geh'n und kommen wieder,
Und kein Wunsch kann's wenden!

in diese herrliche poetische Form fasst ein Prälat, der gemüthstiefe Hebel, die Erkenntniss, dass nicht das körperliche, sondern das seelische Gebiet die Gottesahnung in sich schliesse, dass aber gerade die Grösse der Welterschöpfung in der Unwandelbarkeit ihrer Gesetze bestehe. Hier von das Verständniss zu gewinnen, durchbrach das Denken die alten Schranken, zog aber auch alsbald die Folgerungen für das wirkliche Leben. Diese waren, wenn wir sie ganz befreit von Nebensächlichkeiten aussprechen:

Bringen wir unbelebte Körper in solche Lage, solche Umstände, dass ihre naturgesetzliche Wirkung unseren Zwecken entspricht, so können wir sie für die belebten Wesen und statt derselben Arbeit verrichten lassen.

Dies begann man mit Bewusstsein auszuführen und schuf damit die heutige Technik. Wissenschaftliche Technik nannte ich sie und muss sie so nennen. Denn jene Naturgesetze, welche man in bewusster Weise zur Wirkung gelangen lassen wollte, man kannte von ihnen,

als die Geister in jenen Verständnissgang eintraten, blutwenig, man musste sie zum grössten Theile erst suchen. Und unter schwerem Kampfe musste ihre Erkenntniss erworben werden. Denn die gelehrte Welt glaubte sich ja im Besitze des Wissens von diesen Gesetzen; die Neuerer hatten daher nicht bloss die Entdeckungen zu machen, sondern auch alte, entgegenstehende Ueberzeugungen zu stürzen, eine geistige Riesenarbeit, und zugleich ein geistiger Kriegszug hinauf zur Höhe freier Erkenntniss, denn dieser Zug fand auch heftigen Widerstand in den Vorurtheilen der Kirche. Derselbe hat seine Opfer gefordert. Galilei's gebeugte Gestalt steigt bei dem Gedanken vor unserem inneren Blicke auf. Hat er das berühmte „Und sie bewegt sich doch!“ auch nicht ausgesprochen, wie die heutige mikroskopische Geschichtsforschung erweisen will, so that es doch die denkende europäische Welt. Der Sieg wurde errungen und damit das Gebiet für unsere heutige Technik erobert. Die damalige Gegenströmung hat sich im grossen Ganzen auch gelegt; sie hat wohl ihr Unrecht eingesehen, denn ihre einstigen Vertreter fahren munter auf der Eisenbahn, telegraphiren und telephoniren wie Andere; nur kleine Plänklergefechte finden noch im Hintertreffen statt, mehr aus Eigensinn als aus Ueberzeugung, jedenfalls halten sie die Hauptbewegung nicht im Mindesten auf.

Was geschehen wäre, wenn die damalige Reaction obgesiegt hätte — denn eine Reaction war es, da Deutschland schon über hundert Jahre früher den Kampf begonnen, Kopernikus schon über neunzig Jahre im Grabe lag, als Galilei gegen ihn zu zeugen gezwungen ward — was geschehen wäre, ist schwer auszudenken, oder nein, wir können es sehen, und zwar sehen an der grossen arabischen Völkerfamilie. Bei ihr hatte die Reaction wirklich gesiegt. Ihre Galilei's, die Averrhoës und ungezählte Andere wurden mit sammt ihren freien Ueberzeugungen geworfen, mit ihnen ihr ganzer grosser Anhang, und damit der arabischen Cultur, welche schon die Hand erhoben hatte, um zur Siegespalme der freien Erkenntniss zu greifen, Arm und Fuss von den fanatischen Siegern gelähmt, und gelähmt liegt sie darnieder jetzt schon ein halbes Jahrtausend. Allah aalam! „Gott allein weiss!“ d. h. daher sollst du nicht wissen wollen! so lautet's seitdem für den reinen Mohamedaner; alle Forschung ist ihm abgeschritten, verboten, als sündhaft erklärt. Ein edler und feiner Moslem*) hat vor einiger Zeit

*) Der Afghanen-Scheik Dschemmal Eddin im *Journal des Débats* 1883, nach dessen eigenem Zeugniss „der Kalif Al Hadi in Bagdad 5000 Philosophen hat abschlagen lassen, um die Wissenschaften in muselmännischen Ländern bis auf die Wurzeln auszurotten.“

der Hoffnung öffentlich Ausdruck gegeben, dass die Moslim vielleicht doch noch berufen sein möchten, die verlorene Führung wieder aufzunehmen. Wer mag ihm glauben?*) Sicher aber scheint, dass die Niederlage des freien Denkens im arabischen Sprachgebiete auch völlig entscheidend für die übrigen asiatischen Culturen geworden ist; wie ein Damm legte sich die geistig abgetödtete Masse zwischen jene und uns, und so ist es denn gekommen, dass wir allein in die Entwicklung, welche der geschilderte Denkfortschritt anbahnte, eingetreten sind.

Die Naturkräfte, welche derselbe uns zu nutzen lehrte, sind die mechanischen, physikalischen und chemischen; sie für uns wirken zu lassen, bedurfte es eines grossen Rüstzeugs von mathematischen und Naturwissenschaften. Diese ganze Ausrüstung also ist es, deren Anwendung wir, gleichsam als Privilegium, ausüben. Mir scheint es nöthig, um die zwei Entwicklungsrichtungen kurz unterscheiden zu können, sie mit besonderen Namen zu benennen, die zu suchen wären. Die Griechen nannten eine künstliche Vorrichtung, Einrichtung, durch welche Ungewöhnliches geleistet werden konnte, ein Manganon, welches Wort nach Einigen auf den Namen des kunstreichen Magierstammes zurückgeht. Allerlei Bestimmtes, Greifbares, was geschickt und klug ausgedacht war, wurde so betitelt, unter Anderem auch eine Wurfmaschine für Kriegszwecke. Mit dieser ist das Wort in's Mittelalter herübergekommen.***) Als man dann früh im 17. Jahrhundert grosse Maschinen zum Rollen und Glätten der Wäsche erfand, diese Vorrichtungen aber eine merkwürdige äussere Aehnlichkeit mit jenen Wurfmaschinen erhielten, gab man ihnen auch deren Namen, worauf dann dieser in die übrigen europäischen Sprachen weiter wanderte, wie jede Hausfrau weiss, oder auch vielleicht nicht weiss, wenn sie die Wäsche zur „Mangel“ schickt. Ich möchte jenes alte Wort wieder für unsere Zwecke verallgemeinern, und die Benutzung und Leitung der in ihren Gesetzen erkannten Naturkräfte Manganismus nennen, die andere Richtung aber, welche vor den Naturkräften wenig anders als in Abwehr stehen bleibt, höchstens geheimnissvoll und zünftig ihr einige Recepte ablauscht, den Naturismus.

Wenn wir diese beiden Namen für jetzt gebrauchen wollen, sehen wir demnach die Culturnationen, oder überhaupt die Völker, eingetheilt in manganistische und naturistische, und

*) Man kann kaum anders, als die Sache für völlig hoffnungslos halten, weil die Araber die staatliche Einheit, welche allein ihnen die genügende Triebkraft verleihen könnte, verloren haben, weil ihre ganze Sprachfamilie derartig zerstückelt und entgliedert ist, dass an eine Wiedervereinigung wohl nie mehr zu denken ist.

**) *Mangan* bei den Italienern, *mangan* bei den Franzosen.

haben bemerkt, dass die manganistischen wegen der von vollem Verständnisse getragenen Ausbildung ihres materiellen Rüstzeuges vor den naturistischen einen gewaltigen Vorsprung gewonnen haben. Ja, wir dürfen noch viel weiter gehen und brauchen nicht anzustehen, zu behaupten, dass die Herrschaft der Erde den manganistischen Nationen gehört. Wie zu allen Zeiten geschehen, so wird auch jetzt um die Herrschaft auf der Erde gekämpft. Aber der Beobachter kann mit Sicherheit vorausberechnen, dass die Manganisten die Sieger bleiben werden, oder dass diejenigen Nationen, welche sich nicht entschliessen wollen, zum Manganismus überzugehen, auf allmälige Unterwerfung oder auf Untergang gefasst sein müssen.

(Fortsetzung folgt.)

Photographie aus der Vogelperspective.

Mit zwei Abbildungen.

Es ist bekannt, dass unsere Landkarten trotz ihrer ausserordentlichen Genauigkeit doch nur rein ideelle Schöpfungen sind; sie vereinigen auf einem Blatte eine ausserordentlich grosse Zahl von trigonometrischen Messungen und Berechnungen und bilden so ein bequemes und übersichtliches Register derselben, wobei die augenblicklich allgemein übliche Art der Registrierung (Bezeichnung der Eisenbahnen als dicke schwarze, der Landstrassen als doppelte Linien u. s. w.) eine rein conventionelle ist. Der Kartograph stellt sich auf einen unendlich weit entfernten Standpunkt, so dass er seine Karte lediglich als Horizontalprojection zu entwerfen braucht. Nun wissen wir, dass es uns unmöglich ist, jemals einen solchen Standpunkt — wie er sich z. B. einem mit der nöthigen Sehkraft ausgerüsteten Beobachter auf dem Monde darbieten würde — in Wirklichkeit einzunehmen. Selbst wenn wir die höchsten Gebirgsgipfel erklettern, so zeigt sich uns doch die unter uns liegende Landschaft in panoramisch-perspectivischer Ansicht. Diejenigen Gegenstände, über welchen wir nahezu senkrecht stehen, werden auch in nahezu horizontaler Projection erscheinen, während unser Blick in dem Maasse, wie er sich dem Horizont nähert, mehr und mehr perspectivische Bilder der Erdoberfläche erhält und von den auf derselben sich erhebenden Gegenständen, Bäumen, Häusern, Bergen, auch die Seitenansichten in sich aufnimmt.

Ein Mittelding zwischen der rein conventionellen Horizontalprojection unserer jetzigen Landkarten und den perspectivischen Ansichten der Wirklichkeit sind die meisten Karten, welche aus früheren Jahrhunderten stammen. Auf diesen sind Bäume, Häuser, Berge in per-

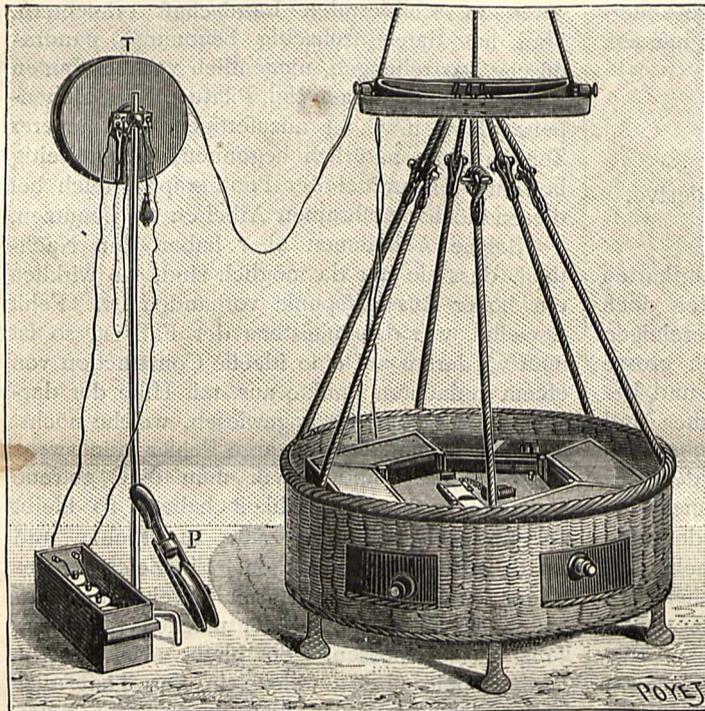
spectivischer Ansicht eingezeichnet, während andererseits die der wirklichen Perspective eignen Verkürzungen und Verschiebungen der Dimensionen unberücksichtigt geblieben und somit Wege, Seen, Flüsse u. dgl. in ihren wirklichen Dimensionen (so weit man dieselben damals richtig zu ermitteln vermochte) eingezeichnet sind. Dass solche Zwitter aus perspectivischer Wirklichkeit und idealer Horizontalprojection heute nur den Werth von Curiositäten haben, ist selbstverständlich. Dagegen hat man längst erkannt, dass panoramische Landschaftsansichten einen entschiedenen Werth haben und in Verbindung mit guten Karten das Verständniss einer zu schildernden Landschaft erleichtern. Man hat daher frühzeitig begonnen, panoramische Darstellungen, namentlich von berühmten Aussichtspunkten aus (Rigi, Pilatus, Uetli, Hohenpeissenberg u. v. a.) anzufertigen. In neuerer Zeit hat man natürlich begonnen, das vielseitig bewährte Hilfsmittel der Photographie auch bei diesen höchst mühsamen Arbeiten zu benutzen.

Solche Aufnahmen aber haben den Nachtheil, dass sie nur da möglich sind, wo wirklich ein hoher Aussichtspunkt vorhanden ist. Fehlt derselbe, wie dies meistens der Fall ist, so ist man wiederum auf eine ideelle Construction von einem gedachten Punkte aus, mit Hilfe der darstellenden Geometrie angewiesen, welche höchst mühselig ist und bei der arge Fehler keineswegs ausgeschlossen sind. Will man eine getreue Darstellung der Wirklichkeit haben, so bleibt nur übrig, sich in die Lüfte zu erheben und so die Aufnahme zu machen. Ein Zeichnen des Bildes, welches sich dem Ballonreisenden darbietet, ist natürlich bei der raschen Bewegung ganz ausgeschlossen. So bleibt also nur die Photographie übrig, welche in der That alles leistet, was man wünschen kann. Wir sehen daher, dass bei der jetzt von den Militärverwaltungen eifrig gepflegten Aëronautik die photographische Camera eine grosse Rolle spielt und zu den regelmässigen Ausrüstungsgegenständen für eine Ballonfahrt gehört. Sehr schöne Aufnahmen, welche auf diese Art erhalten waren, konnte man auf der vorjährigen photographischen Jubiläumsausstellung zu Berlin bewundern.

Die nächste Entwicklung dieser Methode bestand darin, die Camera allein in die Lüfte zu schicken. Da dieselbe sehr leicht ist, so genügt zu ihrer Erhebung schon ein sehr kleiner Ballon, der an einer leichten Schnur befestigt und nach gethener Arbeit durch die Kraft eines einzelnen Mannes herabgeholt werden kann. Die Einrichtung des von einem solchen Ballon getragenen photographischen Korbes zeigt unsere Fig. 1. Der Korb ist mit photographischen Apparaten ganz angefüllt. Sechs derselben stehen im Umkreis an der Peripherie desselben. Ihre

Objective haben Oeffnungswinkel von 60° und sind so nach unten geneigt, dass zwei einander gegenüberliegende mit ihren Mittellinien einen Winkel von 120° bilden. In der Mitte zwischen diesen sechs Cameras befindet sich eine siebente, deren Objectiv nach abwärts gerichtet ist. Damit dasselbe beim Aufstossen des Korbes auf den Erdboden nicht verletzt werde, ist der Korb mit Füsschen von passender Länge versehen. Die sieben Objective sind mit Momentverschlüssen ausgerüstet, welche auf elektrischem Wege gleichzeitig ausgelöst werden können.

Fig. 1.



Ausrüstung des photographischen Fesselballons.

Zu diesem Zwecke ist der Ballon mit zwei leichten Leitungsdräthen versehen, welche sich in dem Maasse seines Aufsteigens von der Leitrolle *T* abwickeln. Will man die Aufnahme machen, so genügt ein Druck auf die neben der Leitrolle sichtbare Birne, um durch den elektrischen Strom die Momentverschlüsse in Thätigkeit zu setzen.

Die beschriebene Anordnung gestattet, namentlich bei Windstille, die vollständige Aufnahme der gesammten vom Ballon aus sichtbaren Landschaft. Die Grenzen derselben werden um so weiter sein, je höher man den Ballon steigen lässt. Die von den Apparaten gelieferten sieben Platten passen nach der Entwicklung genau an einander und ergeben ein vollständiges Panorama. Lässt man den Ballon an verschiedenen Orten emporsteigen, welche mit ihren Horizonten sich berühren, so gewinnt man aneinander

passende Panoramen eines ganzen Landes, welche natürlich ein werthvolles Hilfsmittel der Kartographie bilden, da die perspectivischen Verkürzungen jederzeit aus der Steighöhe des Ballons und der bekannten Lage des Ortes seines Aufstieges auf ihre wahren Werthe umgerechnet werden können.

Die beschriebene Methode ist zwar eine sehr vollkommene, aber der für sie erforderliche Apparat ist doch höchst kostspielig. Abgesehen von dem Werthe der sieben Cameras, verlangt er namentlich auch einen Fesselballon, der selbst bei kleineren Dimensionen immerhin ein sehr theures Ding ist. Arthur Batut, der unermüdliche französische Liebhaberphotograph, über dessen zusammengesetzte Photogramme wir vor Kurzem (*Prometheus* Nr. 35, S. 552) berichten konnten, hat daher ein Mittel eronnen, welches die Luftphotographie auch in den Bereich des Liebhabers bringt. Er hat seine Erfindung und seine Erfahrungen in einer Broschüre*) niedergelegt, der wir Nachfolgendes entnehmen, während wir bezüglich der Einzelheiten auf das Original verweisen müssen.

Statt des Ballons verwendet Batut das bekannte uralte Knabenspielleuch, den Drachen, dessen sich bekanntlich auch Benjamin Franklin zu seinen grundlegenden Versuchen über die Elektrizität der Wolken bediente. Der photographische Drache muss natürlich gross und fest gebaut, dabei sehr leicht sein. Für das Gestell wählte Batut das sehr leichte Holz der amerikanischen Pappel. Der Drache muss mit einem sehr langen und sorgfältig gearbeiteten Schwanz versehen werden, wodurch, wie jeder Knabe weiss, seine Bewegung sehr ruhig und gleichmässig wird. Die Camera, welche äusserst leicht gewählt wird, ist mit einem Weitwinkelobjectiv ausgerüstet, welches neben seinem grossen Fassungsvermögen noch den Vorzug sehr kleiner Linsen und somit grosser Leichtigkeit darbietet. Dieses Objectiv besitzt natürlich einen leichten, aber raschen Momentverschluss. Camera und Objectiv, sowie der Abstand des letzteren von der Platte sind so gewählt, dass sie für eine Lufthöhe von 100 m passen. Dies ist nach den Beobachtungen des Verfassers die Höhe, zu der sich ein guter Drache bei

*) *La photographie aérienne par cerf-volant*. Paris, Gauthiers-Villars 1890.

mässigem Winde erhebt. Zur Auslösung des Momentverschlusses benutzte Batut anfangs ebenfalls die Elektrizität. Er fand aber bald, dass 200 m Leitungsdrath, selbst bei Anwendung der feinsten Kupferdrähte, die Steigfähigkeit des Drachens sehr beeinträchtigen. Er ersann also ein anderes Mittel von wahrhaft überraschender Einfachheit. Er benutzte nämlich zur Spannung seines Momentverschlusses einen gewöhnlichen Zwirnfaden und befestigte an demselben eine Lunte von solcher Länge, dass ihre Verbrennung etwa die Zeit des Aufsteigens des Drachens

werden kann, haben wir gezeigt und können es getrost dem denkenden Leser überlassen, über weitere Anwendungsweisen derselben nachzusinnen. S. [572]

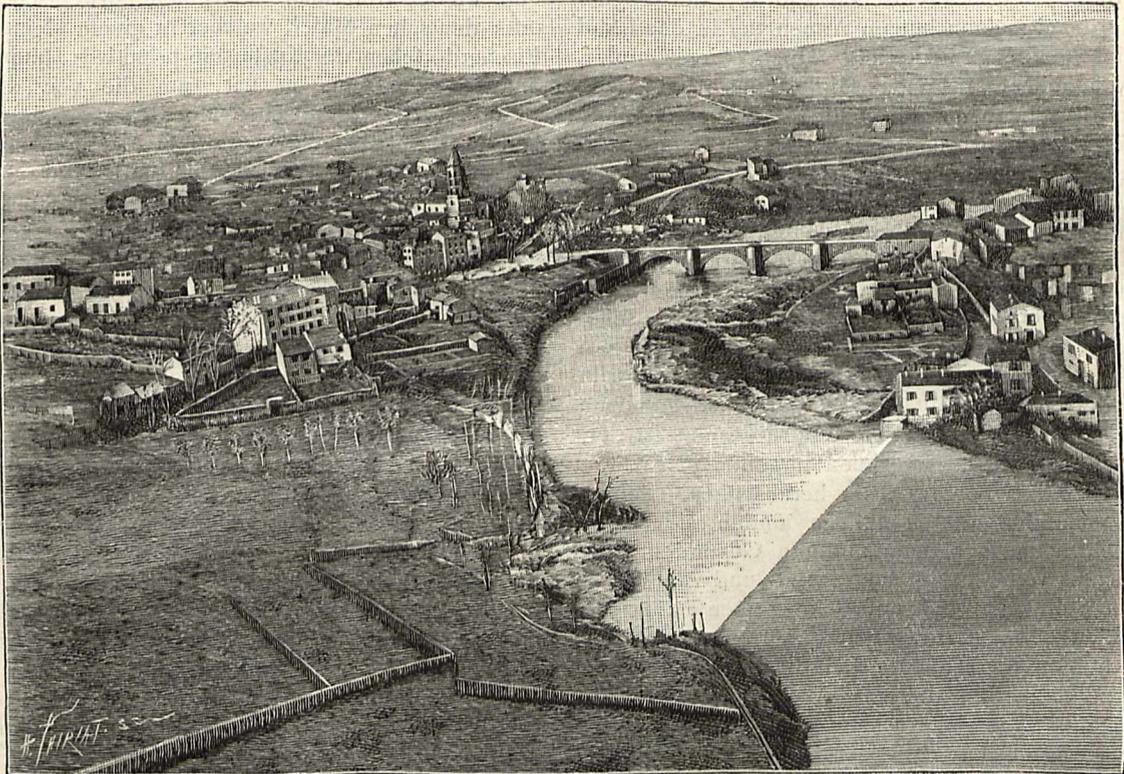
Das norwegische Fjeld.

Von Dr. A. Mieth.

Mit drei Abbildungen.

Obwohl die scandinavische Halbinsel alljährlich das Reiseziel einer grossen Anzahl von

Fig. 2.



Panoramische Aufnahme vom photographischen Drachen aus.

erforderte. Sobald der Drache „steht“, erreicht das Feuer den Zwirnfaden, derselbe brennt durch und der Momentverschluss tritt in Thätigkeit.

Dass auf diese Weise zwar keine vollständigen Panoramen, wohl aber panoramische Ansichten flacher Landschaften erhalten werden können, deren Schönheit und Schärfe nichts zu wünschen übrig lässt, beweist unsere Fig. 2, welche eine genaue Reproduktion einer Drachenaufnahme Batut's aus der Umgegend von Paris darstellt.

Wir sehen somit durch die allereinfachsten Mittel ein Problem verwirklicht, dessen Lösung noch vor wenigen Jahren für unmöglich gehalten worden wäre. Dass die Luftphotographie, sei es nun mit Hilfe des Ballons, sei es mit Hilfe des Drachens, unter Umständen recht nützlich

Touristen ist, so bringt es doch nur ein kleiner Bruchtheil derselben zu einer richtigen Anschauung über die Natur dieses grossen Ländercomplexes. Dies gilt in geringerem Grade von dem verhältnissmässig einfach gegliederten Schweden, in weit höherem von Norwegen. Es hat diese Thatsache einen mehrfachen Grund; einerseits nämlich ist die Ausdehnung Norwegens von Nord nach Süd eine sehr beträchtliche und seine Zugänglichkeit von der Seeseite eine vielfach durch natürliche Verhältnisse beschränkte, und andererseits haben sich gewisse traditionelle Touristenwege gebildet, welche, den wenigen grossen Staatsstrassen folgend, die durch landschaftliche Schönheit besonders ausgezeichneten Theile dieses Landes miteinander verbinden.

Der Hauptverkehr der Fremden concentrirt sich naturgemäss in den Verzweigungen der grossen Westfjorde, welche durch ihre erhabenen Gebirgsscenerien und ihr glückliches Klima, durch die Verbindung der Reize der See und des Hochgebirges zunächst die grösste Anziehungskraft ausüben müssen. Von diesen Fjordverzweigungen führen nun zwar einzelne Strassen in das Binnenland hinein, aber sie bleiben fast ausnahmslos in den scharfeingeschnittenen Thälern, welche die Verlängerung dieser Fjorde in das Land hinein bilden. An einem Punkt der norwegischen Westküste aber liegen diese Verhältnisse im Wesentlichen anders. Dort nämlich, wo der grösste der norwegischen Fjorde, der Sognefjord, mit seinen langen Armen tief in das Land einschneidet, liegt ein Hochgebirgscomplex, Jotunheimen, dessen Gipfel das Ziel vieler touristischen Ausflüge bildet. Diejenigen nämlich unter den Fremden, welche dem Bergsteiger- und „Pigmannsport“ huldigen, haben dort ihr Hauptquartier aufgeschlagen. Aber Jotunheim ist seiner ganzen Natur nach durchaus kein Specimen der norwegischen Gebirgswelt. Mit seinen spitzen Hörnern, scharfen Graten, mit seiner verhältnissmässig geringen Firnentwicklung, mit seinen tiefeingeschnittenen Thälern klingt dasselbe vielmehr an die Alpen an. Ein Unterschied allerdings existirt, welcher Jotunheim sein besonderes Gepräge aufdrückt, das ist der, dass sich seine Thalsohlen nirgends bis an die Grenze des Baumwuchses herabsenken. Solche Alpenländer wie Jotunheim finden sich zwar auch noch in einigen anderen Gegenden Norwegens verstreut — am Lingen- und Altenfjord, am Sulitjelma und auf den Lofoten, aber sie bilden nur Ausnahmen in der grossen Gebirgsformation der Kjölen. Charakteristisch für Norwegen allein ist das Fjeld. Der Norweger bezeichnet zwar mit diesem Wort jedes Gebirge, aber wir müssen der Begriffsumgrenzung wegen die oben genannten Gegenden ausschliessen.

Das norwegische Wort „Fjeld“, grammatisch dem deutschen „Feld“ gleichwerthig, hat diesen Begriff im Norwegischen verloren. Das deutsche „Feld“ wird durch das norwegische „Mark“ wiedergegeben. An einem Orte jedoch in Deutschland kehrt dieses Wort Fjeld oder Feld in seiner alterthümlichen Bedeutung wieder, im Eichsfelde, einer Landschaft, welche ihrem ganzen Charakter nach sich *mutatis mutandis* wohl mit dem norwegischen Fjeld vergleichen lässt. Wir wollen nun eine Beschreibung der typischen Beschaffenheit des norwegischen Fjeldes, sowie seiner Fauna und Flora, soweit dieselben dafür charakteristisch sind, und seiner culturellen und volkwirtschaftlichen Bedeutung geben. Fast 90 Procent der ganzen norwegischen Bodenfläche ist vom Fjeld eingenommen, und daher ist es, im Gegensatz zu dem Eindruck, den der

Tourist erhält, dasjenige, was Norwegen im Wesentlichen kennzeichnet.

Es lassen sich ohne Zwang nach der Erhebung über der Meeresfläche drei Typen des Fjeldes unterscheiden, die allerdings in Wirklichkeit natürlich an vielen Stellen ineinander übergehen. — Die erste Art erhebt sich nur wenig über die Meeresfläche. Ein Specimen hierfür bildet die Landschaft Jäderen in Südnorwegen, welche sich in einer Ausdehnung von rund 5000 Quadratkilometern an der Meeresküste südlich von Stavanger ausdehnt. Diese durch ihre Oede berühmte Landschaft ist wohl selten von einem Touristen besucht worden; nur hin und wieder trifft man dort einen norwegischen oder deutschen Maler, welcher in einem kleinen Fischerdörfchen der Küste sein primitives Hauptquartier aufgeschlagen hat, um die von der Brandung des Atlantischen Meeres gepeitschten, halb von weisslichem Seesand begrabenen, zerwaschenen Felsmassen des Gestades zu verewigen. Das Land, das nur an wenigen Stellen mit einem dürrigen Moorboden bedeckt ist, und nur hier und da von bedeutenderen Granitkuppen überragt wird, besteht im Wesentlichen aus einem unübersehbaren Chaos kahler, vegetationsloser Granitrücken, die manchmal zwischen sich Raum für einen kleinen tiefblauen See lassen, dessen Ufer sich trichterförmig in die umgebende Urgesteinsmasse einsenken.

Vielfach sind diese Granitrücken durch die Arbeit eines früher über sie ausgebreiteten Gletschermeeres glatt geschliffen und in der bekannten Weise gerieft. An solchen Stellen findet man auf meilenweite Entfernung keine Spur von Vegetation auf den gelblichen oder grauen Felsflächen, welche sich unabsehbar bis zum Horizont ausdehnen, den vielleicht eine ferne Schneekuppe des Binnenlandes überragt. Das einzige Auffallende in dieser Scenerie sind die überall verstreuten, mächtigen, abgerollten Granitblöcke, welche stellenweise in grosser Zahl vorhanden sind. Wie durch Menschenhände scheinen sie aus den Thälern auf die spitzen Grate gerollt und hier in den unwahrscheinlichsten Stellungen befestigt zu sein. Fast überall werden die einzelnen Spitzen und Spitzchen von grossen Blöcken gekrönt, die nur an einem Punkt auf ihnen zuruhen scheinen. Man schreibt die Lage dieser sogenannten „Gnäpfsteine“ bekanntlich der Wirkung des Eises zu, ohne dass man sich darüber Rechenschaft geben könnte, warum sie das Gletschereis gerade auf die höchsten Punkte des Terrains transportirt haben soll.

Die Fauna und Flora dieses Districtes ist naturgemäss eine der Beschaffenheit angemessen dürrige. Nur an der Seeküste findet sich eine grosse Mannigfaltigkeit von Wasser- und Strandvögeln. Ganze Schaaren der kleinen grauen Eiderente, von Möven, Krickenten und Tauchern

bevölkern die Brandung, während auf den Uferfelsen Kiebitze und eine kleine schwarze Krähenart ihre Nester angelegt haben. Eine grosse Anzahl von Vögeln wird hier alljährlich erlegt, welche nach Stavanger wandern und in den Conservenfabriken zu *hermetiske Sager* verarbeitet werden. Im Frühjahr werden die Kiebitzeier gesammelt und besonders nach England exportirt. Das Meer selbst an der Küste ist reich an Hummern und zeitweise von Heringsschwärmen besucht (*Sillestimer*). Das Binnenland weist ausser einigen wenigen Vögeln und Nagern nur unsern

man den sumpfigen Boden drainirt und auf dem torfigen Untergrund kleine Culturen von Kartoffeln und Gerste angelegt. (Schluss folgt.)

Ueber Zauberspiegel.

Von Dr. Otto N. Witt.

Mit zwei Abbildungen.

Wenn der Leser erwartet, etwas über jene Zauberspiegel zu erfahren, welche einen wichtigen

Fig. 1.



Fjeld auf Jäderen.

gewöhnlichen Hasen auf, während an besseren Stellen von den glücklichen Besitzern dieser fruchtbaren Landstrecken rauhwollige, kleine Hammel gehalten werden, welche den Lüneburger Haidchnucken ähnlich sind. Den grössten Reichthum Jäderens machen seine Flüsse aus, in welchen Silberlachs und Forellen in grossen Mengen gefangen werden, die geräuchert oder gesalzen nach Deutschland und England gehen. Die Flora ist eine, wenn möglich, noch dürftigere. Am Meeresufer die bekannten nordeuropäischen Salz- und Strandpflanzen, im Binnenlande *Carex*- und *Erica*-Arten, verkümmerte Birken und Weiden, Heidelbeeren und Ginster, daneben mannigfaltige Moose und Flechten. An einigen Stellen hat

Bestandtheil mittelalterlicher alchemistischer Laboratorien und Hexenküchen bildeten und in deren einem Faust sein Schicksal erblickte:

„Was seh' ich? Welch ein himmlisch Bild
„Malt sich in diesem Zauberspiegel!“

— so muss ich ihn von vornherein enttäuschen. Zwar hat Goethe offenbar über die wahrscheinliche Construction solcher Spiegel nachgedacht; er deutet an, dass der Spiegel der Hexe nur ein Hohlspiegel war, dessen Bild körperlich in der Luft zu schweben schien:

„Ach wenn ich nicht auf dieser Stelle bleibe,
„Wenn ich es wage, nah' zu gehn,
„Kann ich sie nur als wie im Nebel sehn!“

und kennzeichnet damit die ganze Spiegelung als eine jener Illusionen, wie sie noch heute überall gezeigt werden; aber selbst diese natürliche Erklärung kann uns nicht veranlassen, auf die wunderbaren Erscheinungen einzugehen, welche den Spiegeln Amaterasu's, Dschemschid's und Agrippa's nachgerühmt werden.

Die Zauberspiegel, von denen wir berichten wollen, sind viel bescheidnerer Herkunft, als die genannten. Sie sind nicht der ängstlich gehütete Besitz von Göttern, Helden und Zauberern, sondern sie können um ein Billiges auf jedem Markt in Japan gekauft werden. Dabei aber sind sie mit gewissen Eigenschaften ausgerüstet, welche in der That an's Wunderbare grenzen und deren Erklärung erst vor Kurzem gelungen ist. Diese Eigenschaften sind um so merkwürdiger, weil sie von den Verfertigern nicht

Fig. 1.



Japanischer Zauberspiegel aus der Sammlung des Verfassers.
(Rückseite.)

willkürlich erzeugt werden, sondern sich ohne jedes Zuthun derselben bei einzelnen Spiegeln zeigen, bei anderen nicht.

Im Nachstehenden sei zunächst das tatsächliche Material über die Zauberspiegel Japans zusammengefasst.

Bekanntlich bedienen sich die Culturvölker Ostasiens nicht unserer Glasspiegel (dieselben haben sogar jetzt nur spärlichen Eingang in China und Japan gefunden), sondern, ebenso wie es einst die Griechen und Römer gethan haben, metallener Spiegel, welche meist kreisrund, mit einem stiel förmigen, oft mit Rohr umflochtenen, Griff versehen und, dem hohen Kunstbedürfniss jener Völker entsprechend, auf der Rückseite mit zierlichen Zeichnungen in erhabener Arbeit bedeckt sind.

Eine genaue Abbildung eines solchen Spiegels, in einem Viertel der natürlichen Grösse, von

der Rückseite gesehen, zeigt unsere Fig. 1. Die Vorderseite ist spiegelblank polirt und nach dem Poliren amalgamirt, d. h. mit Quecksilber eingerieben, wodurch die gelbliche Farbe des Metalls silberweiss und der Glanz noch erhöht wird.

Ueber die Art und Weise der Fabrikation dieser Spiegel in China ist gar nichts bekannt. Dagegen haben die englischen Physiker Ayrton und Perry während eines längeren Aufenthaltes in Japan genaue Nachrichten über die Spiegelherstellung in diesem Lande gesammelt und in den „*Proceedings of the Royal Society*“ niedergelegt. Wir entnehmen denselben Folgendes.

Der Handspiegel ist ein Geräth, welches mehr als irgend ein anderes zum Schmuck der Tempel und Wohnhäuser Japans verwendet wird. Die zahllosen Spiegel, welche in Japan benutzt und verkauft werden, werden fast ausschliesslich in der alten Hauptstadt des Landes, Kioto, verfertigt, welche diese Industrie fast ganz monopolisirt hat. Sie werden stets gegossen und zwar aus einer Bronze, welche nach den vorgenommenen Analysen Kupfer, Zinn und zur Erhöhung der Härte und Politurfähigkeit etwas antimonhaltiges Blei enthält; die besten Spiegel enthalten mehr Zinn, als die geringeren, wie die nachfolgenden Zahlen beweisen:

	1te	2te	3te Qualität.
Kupfer	75,2	81,3	87,0
Zinn	22,6	16,3	8,7
Iyo-shirome	2,2	2,4	4,3

Unter dem, in der vorstehenden Tabelle genannten Iyo-shirome versteht man in Japan einen antimonhaltigen Bleiglanz, der sich auf der Insel Shikoku findet. Es ist in dieser Form, dass das nöthige Blei und Antimon der Spiegelmasse zugesetzt wird, während ein Zusatz von fertigem Bleimetall eine unbrauchbare Legirung liefert. Die Metalllegirung der ordinärsten (und häufigsten) Spiegel besteht lediglich aus Kupfer und Shirome, ohne jeden Zusatz von Zinn.

Die chinesischen Spiegel sind wesentlich anders zusammengesetzt.

Die französischen Forscher Champion und Pellet haben einen solchen analysirt und in demselben, wie nachfolgende Zahlen zeigen, viel Zink gefunden, welches den japanischen Spiegeln nicht zugesetzt wird:

Kupfer	50,8
Zinn	16,5
Zink	30,5
Blei	2,2

Die Formen, in welche diese Spiegel gegossen werden, bestehen aus Thon und werden in zwei genau aufeinander passenden Hälften angefertigt, gut getrocknet und schliesslich über einem Holzfeuer stark gedörrt. Diejenige Form, welche der Rückseite des Spiegels entsprechen soll, wird mit den nöthigen Ornamenten in der Weise ver-

sehen, dass der Verfertiger dieselben in den noch feuchten Thon vertieft einschneidet. Sehr billige Spiegel werden in Formen gegossen, deren Rückseite durch Abdrücken eines fertigen Spiegels in feuchtem Thon erhalten wird. Das Merkwürdigste an diesen Formen ist, dass sie stets ganz eben sind, während dagegen alle mit ihrer Hilfe hergestellten Spiegel eine convexe Oberfläche zeigen. Diese leichte Convexität wird erst nach dem Guss auf folgende Weise hervorgebracht.

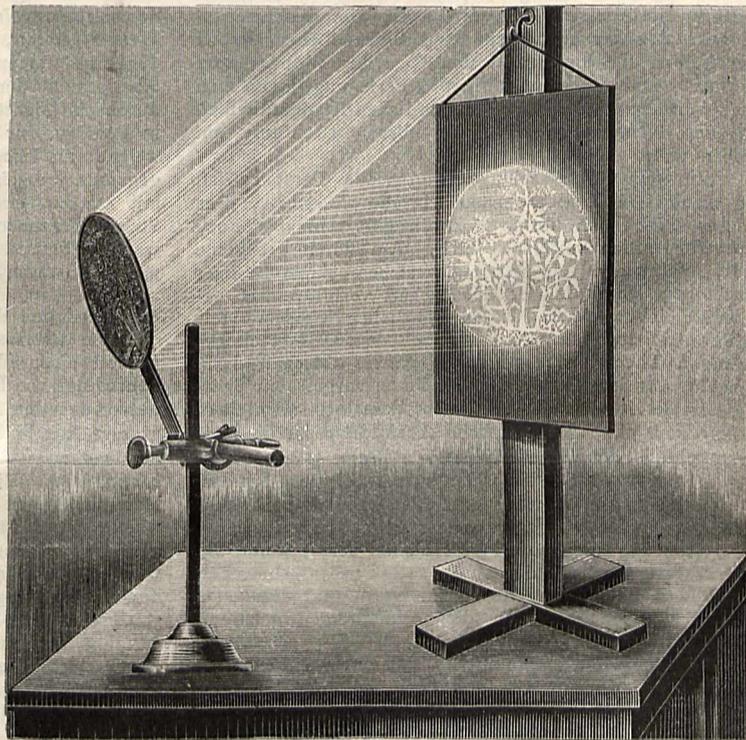
Der Spiegel wird auf ein Brett gelegt und mit einem eisernen Lineal (Megebo) gekratzt. Dabei entstehen parallele Risse auf der Oberfläche des Spiegels; indem nun der letztere häufig gedreht wird, kreuzen sich diese Risse in allen Richtungen. Das merkwürdige Resultat dieser Behandlung aber ist, dass der Spiegel nicht eben bleibt, sondern convex emporsteigt. Sobald der gewünschte Grad der Wölbung erzielt ist, werden die Risse durch fleissiges Schaben und schliesslich durch Poliren entfernt, wobei aber der Spiegel convex bleibt. Das Poliren geschieht mit Schleifsteinpulver, schliesslich mit der Kohle des Magnoliaholzes. Die letzte Operation, das Amalgamiren, erfolgt durch Einreiben des Spiegels mit einem aus Zinn und Quecksilber zu etwa gleichen Theilen hergestellten Amalgam, dessen Ueberschuss durch Reiben mit einem äusserst zarten Seidenpapier (mino-gami) entfernt wird.

Bei der ausserordentlichen Sorgfalt, mit welcher die Japaner alle ihre Hantierungen ausführen, ist die Herstellungsweise aller Spiegel stets genau die gleiche; willkürliche Abänderungen in derselben werden um so weniger vorgenommen, als der Spiegel ein geheiligtes Werkzeug ist, und daher sogar von seinem Verfertiger mit Ehrfurcht betrachtet wird. Desto merkwürdiger ist es, dass nicht alle Spiegel, sondern stets nur einige jene magischen Eigenschaften zeigen, welche wir bereits andeuteten. Wer einen Zauberspiegel haben will, muss auf den Markt gehen und sich dort unter vielen Hunderten von Spiegeln einen aussuchen, welcher die Eigenschaften eines solchen zeigt. Den Japanern sind dieselben bekannt, sie werden aber von ihnen nicht beachtet, und ein Zauberspiegel wird nicht anders verkauft, als ein gewöhnlicher.

Die sonderbaren Eigenschaften eines Zauberspiegels bestehen nun in Folgendem:

Lässt man die Strahlen eines starken (elektrischen oder Sonnen-) Lichtes auf die glänzende Fläche eines gewöhnlichen europäischen oder japanischen Metall- oder Glasspiegels fallen und reflectirt dieselben auf eine weisse Fläche, so sieht man bekanntlich ein helles Bild des Spiegels, wenn die Strahlen senkrecht auf die weisse Fläche fallen, die Form des Spiegels hat. Ganz anders verhält sich ein Zauberspiegel. Sein Reflex ist nur mässig hell; aber auf diesem halbhellen Grunde erscheinen die auf der Rückseite des Spiegels befindlichen sculptirten Figu-

Fig. 2.



Japanischer Zauberspiegel aus der Sammlung des Verfassers. Anstellung des Reflexionsversuchs.

ren in glänzendem Lichte. Das Phänomen, wie es ein im Besitze des Verfassers befindlicher besonders guter Zauberspiegel zeigt, wird nach einer photographischen Aufnahme durch unsere Figur 2 wiedergegeben.

Kratzt man die Rückseite eines solchen Spiegels mit einem harten Instrument, z. B. einer Feile, so erscheinen die dadurch hervorgebrachten Risse ebenfalls im Reflexbilde des Spiegels und zwar in Form heller Striche auf dunklerem Grunde.

Ausser den Zauberspiegeln, welche die beschriebenen Erscheinungen sofort zeigen, wenn man die Sonnenstrahlen auf sie scheinen lässt, giebt es noch solche, welche sich in der Kälte den gewöhnlichen Spiegeln gleich verhalten, dagegen zu Zauberspiegeln werden, wenn man sie mehr oder weniger stark erhitzt. Diese

Beobachtung ist von zwei französischen Physikern, Bertin und Dubosq, gemacht worden.

Wie kommen nun diese eigenthümlichen Erscheinungen zu Stande, auf deren Existenz zwar schon Sir David Brewster 1833 aufmerksam gemacht hat, zu deren Erklärung aber seitdem die verschiedenartigsten Hypothesen ausgesprochen worden sind? (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Zu den merkwürdigsten physiologischen Thatsachen gehören die Aeusserungen des Geruchs- und Geschmacksinnes. Als Erscheinungen des täglichen Lebens haben sie freilich für uns längst den Reiz des Wunderbaren verloren, und es bedarf einiger Ueberlegung, wenn man sich Rechenschaft von der erstaunlichen Empfindlichkeit unseres Nervenapparates nach dieser Richtung hin geben will.

Wie fein der Geschmackssinn vieler Personen ist, ist ziemlich bekannt, ebenso wie die Thatsache, dass dieser Sinn sich durch fortwährende Uebung noch ausserordentlich verfeinern lässt. Am Rhein ist „eine gute Zunge“ ein Attribut, welches seinem Besitzer zu hohen Ehren in der Gesellschaft verhilft. Der gesammte Theehandel, dessen jährlicher Umsatz viele Millionen beträgt, richtet sich nach dem Urtheil einiger wenigen Theeschmecker, deren ganzes Geschäft darin besteht, aus dem Geschmack der ihnen vorgelegten Theemuster sofort den Handelswerth derselben abzuleiten. Aber auch ohne geflissentliche Ausbildung ist die Empfindlichkeit der Geschmacksnerven sehr gross. Man denke nur an die Feinschmeckerei kleiner Kinder, welche schon im zartesten Alter Ziegenmilch von Kuhmilch, gekochte von ungekochter Milch unterscheiden, ihrer Nahrung zugesetzte Medicamente, selbst wenn dieselben fast geschmacklos sind, sofort herauschmecken und die Annahme derselben verweigern, und dies Alles in einem Lebensalter, in dem alle anderen geistigen Fähigkeiten noch schlummern.

Noch ungleich empfindlicher, als unser Geschmack, ist unser Geruch. Wir vermögen mittelst desselben Substanzmengen von solcher Geringfügigkeit zu entdecken und nachzuweisen, dass im Vergleiche zur Riechprobe jede andere chemische Reaction in den Schatten tritt. Nachfolgendes kleine Rechenexempel wird dies beweisen. Zehn Kilogramm Rosen liefern bei der Destillation etwa ein Gramm Rosenöl; da nun eine Rose höchstens 2 Gramm wiegt, so enthält sie den 5000ten Theil eines Gramms, also etwa ein halbes Milligramm ätherisches Oel. Dieses Oel muss nun fortwährend verdampfen, um für unsere Nase bemerkbar zu werden. Nehmen wir an, dass eine Rose in 50 Stunden ihren Duft einbüsst, so vertheilt sich das halbe Milligramm Rosenöl auf 3000 Minuten. In jeder Minute giebt also die Rose 0,00017 Milligramm ätherisches Oel von sich. Jedermann aber weiss, dass weit weniger als eine Minute erforderlich ist, um eine Rose durch den Geruch zu erkennen; ja mehr als das, der Unterschied verschiedener Rosensorten beruht auf noch viel kleineren Mengen anderer Riechstoffe, welche dem von der Rose erzeugten Oel beigemischt sind, und doch vermögen wir auch diese deutlich und sicher durch den Geruch zu erkennen. Es liegt hier also eine Reaction vor von einer Feinheit, mit der sich kein anderes Beobachtungsergebniss irgendwie messen kann.

Die erstaunlich geringen Mengen des in dieser Zeitschrift bereits erwähnten künstlichen Moschus, welche durch den Geruch noch wahrgenommen werden, ent-

ziehen sich jeder Berechnung. Der Verfasser dieser Zeilen, dessen Hand mit dem Korken einer Moschusflasche berührt worden war, vermochte den ihm anhaftenden Geruch durch sehr häufige Waschungen mit Wasser und Seife drei Tage lang nicht zu entfernen. In einem Raum, durch welchen eine verschlossene Flasche dieses neuen Riechstoffes bloß hindurch getragen worden war, war der Geruch noch nach tagelangem Lüften deutlich bemerkbar. Die hier zur Wahrnehmung gelangenden Substanzmengen sind in der That unendlich klein.

Höchst auffallend erscheint es, dass auch bei Thieren niederer Begabung Geruch- und Geschmackssinn ausserordentlich empfindlich sind. Wie genau Bienen und Hummeln zwischen verschiedenen Blüten unterscheiden, ist wohlbekannt. Sie werden durch den Geruch auch zu wenig auffallenden Blüten, z. B. denen der Linde, aus weiter Ferne herbeigezogen. In einer Farbenfabrik lockte das täglich erfolgende Ausgießen anilinhaltiger Schmelzen regelmässig hunderttausende von Bienen und Wespen heran, welche sich an dem in grosser Verdünnung blumenartigen Geruch des Anilins berauschten. Aber auch der Geschmackssinn der Insecten wurde durch ein höchst originelles Experiment des Dr. Rabow in Potsdam zur Evidenz erwiesen. In einer Conditorei, welche von Fliegen stark heimgesucht wurde, liess der genannte Forscher einen Kuchen aufstellen, der nicht mit Zucker, sondern mit dem bekannten neuen, aus Steinkohlentheer gewonnenen Süsstoff Saccharin bestreut war. Während alle anderen Kuchen mit Fliegen stark gesegnet waren, blieb der Saccharinkuchen völlig verschont — die Fliegen unterschieden scharf zwischen der Süßigkeit des Zuckers und der des Saccharins!

Eine überraschende Beobachtung, welche in dieses Capitel einzureihen man sich versucht fühlt, ist ganz neuerdings von Emil Fischer gemacht worden. Diesem hervorragenden Forscher ist es gelungen, Zuckerarten in grosser Anzahl künstlich, durch die chemische Synthese herzustellen — ein neuer Triumph der chemischen Forschung. Wir kennen jetzt, Dank den mühevollen Untersuchungen des genannten Chemikers, Zuckerarten, welche in aufsteigender Reihe von drei bis zu neun Kohlenstoffatomen in ihrem Molecul enthalten. Nun war es schon seit langer Zeit bekannt, dass gewisse Zuckerarten vergährbar sind, das heisst, dass sie von gewissen Pilzen verzehrt und dabei in Kohlensäure und Alkohol verwandelt werden, dass aber die Wirkung dieser Hefepilze bei anderen Zuckerarten ausbleibt. Emil Fischer hat nun gezeigt, dass dies abhängig ist von der Anzahl der Kohlenstoffatome im Molecul des jeweilig zum Versuch verwendeten Zuckers. Von den sonst einander ganz ähnlichen Zuckerarten verzehrt die Hefe nur diejenigen, welche eine durch 3 theilbare Anzahl von Kohlenstoffatomen, also 3, 6 oder 9 enthalten, während sie die Annahme von Nahrung mit 4, 5 oder 8 Kohlenstoffatomen verweigert! Natürlich liegt dieser „Geschmacksrichtung“ der Hefe ein bestimmtes chemisches, bis jetzt unausgesprochen gebliebenes Gesetz zu Grunde; auffallend aber ist und bleibt die Fähigkeit eines Organismus niederster Ordnung, scharf zu unterscheiden zwischen Substanzen, welche bezüglich ihrer sämtlichen Eigenschaften sich so ausserordentlich ähnlich sind, dass für uns die Unterscheidung nur auf dem Wege des sorgsamsten chemischen Experimentes möglich ist. [57*]

* * *

Der Phonograph als Controllapparat. Eine eigenartige Anwendung des Phonographen hat der *Electricité* zufolge der Amerikaner Patrick Egan ersonnen. Der Cassirer eines Handelshauses ruft beim jedesmaligen Empfang einer Summe die Höhe der letzteren in den Schalltrichter eines Phonographen. Der Chef des Hauses hat alsdann nur den Apparat in Thätigkeit zu setzen, um von einem unbestechlichen Zeugen über die Einkünfte der Casse in Kenntniss gesetzt zu werden. Wir

vermögen indessen nicht einzusehen, auf welche Weise der Cassirer gezwungen wird, einen jeden einzelnen Posten dem Phonographen zu melden. [567]

* * *

Die Anwendung der Elektrizität in der Weinkellerwirtschaft. Es ist möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass die Elektrizität auch für die Behandlung des Weines Bedeutung erlangen werde, wenn auch die Sache noch zu neu und die diesbezüglichen Versuche zu wenig umfangreich sind, um schon ein klares Urtheil in dieser Hinsicht zuzulassen. *)

Dass die Elektrizität auf die Entwicklung des Weines einen Einfluss ausüben müsse, leuchtet ja ein, wenn man bedenkt, dass das Werden und die Reife des Weines während seiner Lagerung im Keller zum grossen Theil auf der Einwirkung des Sauerstoffes beruht, also ein Oxydationsvorgang ist; durch die Poren der hölzernen Fasswände dringt die atmosphärische Luft bis zum Weine vor und bewirkt durch den in ihr enthaltenen Sauerstoff eine allmähige Oxydation gewisser Bestandtheile des Weines, wodurch dessen allgemeiner Charakter langsam verändert wird, was man seine Entwicklung und einen bestimmten Grad dieser Entwicklung seine Reife nennt. Da man nun einerseits wusste, dass die meisten chemischen Vorgänge durch Elektrizität beschleunigt werden, andererseits aber auch der Wunsch und das Streben nach einer beschleunigten Entwicklung und kürzeren Lagerzeit der Weine nahelag, so wäre es nicht zu verwundern gewesen, wenn man selbständig auf den Gedanken gekommen wäre, die Einwirkung der Elektrizität auf den Wein experimentell festzustellen. Der erste Anstoss zu solchen Versuchen wurde aber durch einen Zufall gegeben. Gegen Ende der 60er Jahre unseres Säculums schlug in einem Weinkeller der Blitz ein, und bei der Untersuchung des in dem speciell getroffenen Fasse befindlichen Weines zeigte es sich, dass derselbe bedeutend älter schmeckte und sich in seiner Blume und seinem Gesamtcharakter wesentlich verändert und verbessert hatte. Diese Entdeckung verfehlte nun nicht, innerhalb der interessanten Kreise Aufsehen zu erregen; es wurden gleich Versuche in dieser Richtung angestellt, welche in der Weise zur Ausführung gelangten, dass man die Probedrähle eines oder mehrerer galvanischer Elemente an verschiedenen Stellen durch die Fasswand bis zu dem Weine führte und den elektrischen Strom durch verschieden lange Zeit, drei, vier, fünf und mehr Wochen auf letzteren einwirken liess. Das Resultat war stets das gleiche, der Wein erschien bedeutend gealtert, zeigte eine dunklere Farbe, eine stärker hervortretende Blume, einen kräftigeren Geschmack, das Bouquet und der Geschmack waren aber anderer Natur, als jene des auf gewöhnliche Weise behandelten Weines, und glichen noch am meisten denjenigen gewisser südländischer Weine, welchen der charakteristische Spaniolgeschmack eigen ist. Durch die beschleunigte Oxydation infolge der Einwirkung des elektrischen Stromes waren sonach tiefergehende und zum Theile andersartige Veränderungen im Weine hervorgerufen worden, als dies bei allmählicher Einwirkung des Sauerstoffes, wie dies während des Lagerens der Weine im Keller stattfindet, der Fall ist.

Die Anfangs gehegten grossen Erwartungen hatten sich demnach nicht erfüllt. Das Elektrisiren des Weines fand keinen Eingang in die Praxis, und das ganze Verfahren gerieth wieder ziemlich in Vergessenheit, bis neuerdings wieder durch einen Italiener Namens Mengarini interessante Versuche über diesen Gegenstand ausgeführt wurden. Hierbei wurde ein anderes Ver-

fahren zur Einleitung des elektrischen Stromes in den Wein angewandt, als dies bei den früheren Versuchen der Fall war, indem durch das Spundloch des Fasses zwei Streifen von Platinblech in den Wein eingeführt wurden, welche einander parallel gestellt und mit den Polardrählen einer Batterie verbunden waren; je nach der zu behandelnden Weinmenge wurden auch die Grössenverhältnisse der Platinstreifen verschieden gewählt. Der elektrische Strom geht von einer Fläche des Platinbleches zu jener des andern und findet infolge der sich im Weine einstellenden Strömung eine Einwirkung der Elektrizität auf dessen ganze Masse statt. Zwölf Bunsenelemente lieferten den Strom, welcher auf mehrere Weinproben von 50 und 30 Litern 87, beziehungsweise 40, beziehungsweise 27 Stunden ununterbrochen einwirkte. Das Resultat war eine Verminderung des Gehaltes an Extractivstoffen und Säure, gleichzeitig aber auch, allerdings in verhältnissmässig geringem Grade, an Alkohol. Das Bouquet und der Geschmack sollen nach Mengarini's Angaben eine wesentliche Verbesserung erfahren haben und gleichzeitig will der Versuchsansteller auch eine „antiseptische“ Wirkung der Elektrizität, vermuthlich durch Tödtung der im Weine enthaltenen niederen Lebewesen, beobachtet haben.

Die Versuche bezüglich der Einwirkung des elektrischen Stromes auf den Wein sind heutigen Tages noch nicht so weit gediehen, und unsere Kenntnisse über die sich hierbei abspielenden Vorgänge sind noch viel zu gering, als dass die Operation schon zur allgemeinen Einführung in die Praxis empfohlen werden könnte, nichtsdestoweniger erscheint es aber wohl möglich und auch wahrscheinlich, dass man durch weitere Experimente und eventuelle Modificationen in der Anwendung des elektrischen Stromes noch zu günstigen und für die Praxis verwerthbaren Resultaten kommen wird. Vielleicht wird es sich auch als nothwendig erweisen, die Elektrizität nicht direct, sondern indirect auf den Wein einwirken zu lassen, etwa durch Erzeugung von Ozon durch Elektrisiren der Luft, welche man mit dem zu behandelnden Wein in Berührung bringt. Nach einer Mittheilung des „Patent- und technischen Bureau“ von R. Lüders in Görlitz verwenden schon verschiedene französische Cognacfabriken ein derartiges Verfahren, um jungen Cognac älter zu machen und ihm den feinen Geschmack und die Blume von alter, abgelagerter Waare zu verleihen.

Inwieweit sich die Anwendung der Elektrizität in die Kellerwirtschaft Eingang verschaffen wird, das muss uns erst die Zukunft lehren, die Aussichten hierzu scheinen aber doch recht günstige zu sein, wie man denn auch wohl ruhig behaupten kann, dass das nächste Jahrhundert ein „Jahrhundert der Elektrizität“ werden wird.

N. v. Th... [548]

* * *

Elektrotechnische Versuchsstation zu Magdeburg. Seitens einer Anzahl Industriellen ist in Magdeburg eine elektrotechnische Versuchsstation in's Leben gerufen worden, welche es sowohl den Behörden als Privaten ermöglichen soll, sich über elektrotechnische Fragen unter Zugrundelegung unparteiischer Experimente zu unterrichten, sichere Anhaltspunkte über deren Kosten und Durchführbarkeit zu gewinnen und den elektrotechnischen Etablissements die Möglichkeit zu verschaffen, ihre Maschinen, Apparate u. s. w. prüfen zu lassen. Sie wird nach dem Muster der in München bereits bestehenden eingerichtet, aber nach verschiedenen Richtungen noch erweitert werden. Die Leitung hat der in Fachkreisen bekannte Elektrotechniker Dr. M. Krieg, Chefredacteur des *Elektrotechnischen Echos*, übernommen. Im Besonderen soll die Aufgabe dieses Instituts darin bestehen, alle auswärts in elektrischer Beziehung gemachten Fortschritte sofort auch unserer Industrie dienstbar zu machen und, wenn möglich, die einer gedeihlichen Entwicklung entgegenstehenden Hindernisse

*) Wir berichten über diesen Gegenstand hauptsächlich in dem Wunsch und mit der Absicht, zu sorgfältigen und entscheidenden Versuchen auf diesem neuen Gebiete anzuregen. Der Herausgeber.

wegzuräumen. Ebenso ist sie bestimmt, für elektrotechnische Geschäftsunternehmungen und sonstige Interessen Rohstoffe und Materialien zu elektrotechnischen Zwecken zu erproben und zu untersuchen, sowie die Prüfung von elektrischen Einrichtungen, Apparaten, Instrumenten u. dergl. vorzunehmen und bezügliche Rathschläge zu ertheilen. Weitere Aufgaben sind die Untersuchung von ausgeführten Anlagen für Beleuchtung, Kraftübertragung und metallurgische Zwecke, die Bestimmung der Leuchtkraft von Bogen- und Glühlampen, die Ermittlung von deren Constanten, wie Stromstärke und Spannung, die Prüfung von Kohlenstäben, die Prüfung und Aichung von Messinstrumenten, Controlapparaten, Regulatoren, die Untersuchung von Accumulatoren, Primärbatterien u. s. w. Die Anstalt soll auch Untersuchungen von Leitungs- und Isolirmaterialien, die Bestimmung der Leitungsfähigkeit, des Isolationswiderstandes und anderer Eigenschaften, Untersuchungen von Blitzableitern, Privattelephonanlagen u. s. w. übernehmen. Des Weiteren wird auch die Versuchsstation Untersuchungen ausführen, welche die hüttenmännische Verwendung der Elektrizität (wie Gewinnung von Aluminium, Gold, Silber, Magnesium u. s. w.), die Benutzung derselben in der chemischen Industrie (wie Gerben, Bleichen, Alkoholbehandlung, Abwässerreinigung u. s. w.) u. s. w. zum Ziele haben. Anfragen nimmt die „Elektrotechnische Versuchsstation zu Magdeburg, Spiegelbrücke 3“ jeder Zeit entgegen. Nicht unerwähnt wollen wir endlich lassen, dass sich in der neuen Versuchsstation auch jungen Leuten, welche sich der Elektrotechnik widmen wollen, Gelegenheit bieten dürfte, darin gründliche Kenntnisse zu erwerben. Sicher wird die Thätigkeit dieser Anstalt die Sympathien und die weitere Unterstützung aller Derer finden, welchen die Förderung der Elektrotechnik zum allgemeinen Nutzen am Herzen liegt. [538]

* * *

Ed. Liesegang in Düsseldorf tritt, nach dem *Elektrotechnischen Anzeiger*, mit einem Phonographen auf, der u. a. von den verwandten Apparaten von Berliner und Edison darin ganz abweicht, dass der Schreibstift Toncurven auf Papier oder auf eine berusste Glasfläche schreibt, die sich durch ein Walzwerk gleichmässig fortbewegen. Bei Verwendung von Papier benutzt der Genannte eine aus einem leicht reducibaren Metallsalze bestehende Tinte; bei angerusstem Glase wird dagegen von dem Phonogramm ein photographischer Abdruck auf Silberpapier angefertigt. Liesegang benutzt die wechselnde Länge der Ordinaten der Toncurve, um dadurch entsprechende Widerstandsveränderungen in einem Stromkreise zu erzeugen. Diese Veränderungen aber bethätigen ein Telephon, welches die aufgeschriebenen Laute wiedergibt.

Hierzu sei bemerkt, dass Berliner die berusste Glasfläche längst als unpraktisch aufgegeben hat. V. [553]

* * *

Ueber die Wirkung von Wechselstrom und Gleichstrom auf den menschlichen Körper wurden neuerdings von H. Newman-Lawrence und A. Harries genaue vergleichende Beobachtungen angestellt, welche hauptsächlich bezweckten, die relative Sicherheit der genannten Stromarten festzustellen. Die Versuche erstreckten sich einerseits auf die Bestimmung des Widerstandes, welchen der menschliche Körper bezw. die Haut dem Durchgang von Gleichströmen und Wechselströmen unter verschiedenen Bedingungen entgegengesetzt, und andererseits auf die Vergleichung der Empfindungen, welche im menschlichen Körper beim Durchgang der beiden Stromarten hervorgerufen werden.

Die Ergebnisse dieser wichtigen Untersuchungen, über deren Einzelheiten die Fachblätter *Lumière électrique* und *Elektrotechnische Zeitschrift* berichten, sind kurz folgende.

Bei angefeuchteter Haut ist der (zwischen den beiden inneren Handflächen gemessene) Widerstand des menschlichen Körpers gegen Gleichstrom 6,8mal, bei nicht angefeuchteter Haut 8,3 mal so gross als gegen Wechselstrom.*) Die Ursache dieser auf den ersten Blick überraschenden Unterschiede liegt darin, dass beim Durchgang eines Gleichstromes an der Hautoberfläche „Polarisationswiderstände“ auftreten, welche durch Absonderung elektrolytischer Zersetzungsproducte hervorgerufen werden und deren Beträge unter Umständen das 5—10 fache des „wirklichen“ (inneren) Widerstandes des Körpers ausmachen können. Dagegen treten beim Durchgange von Wechselströmen die „Polarisationswiderstände“ nicht oder doch nur in untergeordnetem Maasse auf, und kann der also ermittelte Widerstand als „wirklicher“ Widerstand des Körpers betrachtet werden.

Beim Vergleich der Empfindungen, welche im menschlichen Körper beim Durchgang von Wechselstrom und Gleichstrom hervorgerufen werden, fanden die Verfasser, dass die meisten Personen für kurze Dauer den Durchgang eines Gleichstromes von 10 Milliampère ohne nennenswerthes Unbehagen ertragen können; dagegen wird beim Durchgang eines Wechselstromes, dessen Stärke über 2 Milliampère beträgt und welcher pro Secunde 300 Polwechsel macht, schon ein ausserordentliches Unbehagen empfunden. Soweit also die Empfindungen in Betracht kommen, kann der menschliche Körper mit Leichtigkeit einen mindestens 5mal so starken Strom bei Gleichstromquellen als bei Wechselstromquellen ertragen.

Bei Strömen gleicher Spannung ist daher die voraussichtliche Gefahr: bei angefeuchteten Händen 34 mal, bei trockenen Händen 41,5 mal grösser, wenn ein Wechselstrom durch die Leitungen fliesst, als wie wenn ein Gleichstrom verwendet wird.***) Kw. [524]

* * *

Joh. Bauer in Magdeburg erhielt kürzlich unter Nr. 50996 ein Patent auf eine Vorrichtung, welche es dem Führer eines Unterseebootes ermöglicht, von seinem Stande aus zu sehen, was auf der Wasseroberfläche vorgeht, vorausgesetzt, dass das Boot nicht zu tief eintaucht. Das Boot ist mit einem teleskopartigen Hohlmast versehen, welcher so weit emporgewunden wird, dass er über Wasser ragt. Oben sind eine Linse und ein dreiseitiges Prisma angeordnet, welche das Bild der Vorgänge in der Nähe des Platzes auf eine Tafel am Fusse des Mastes in der Nähe des Führerstandes werfen.

Eine sehr ähnliche Einrichtung besitzt das neueste Unterseeboot des Franzosen Goubet. Es ist dies ein

*) Als Wechselstromquelle wurde ein Inductionsapparat benützt, bei welchem die Anzahl der Polwechsel nahezu 300 pro Secunde betrug.

**) So wichtig und interessant auch die vorstehenden Untersuchungen sind, so wollen wir doch nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, dass dieselben keineswegs maassgebend sind für die Beurtheilung der Wirkungen des von Wechselstrommaschinen gelieferten Stromes. Es ist nicht zulässig, wie die Autoren es gethan haben, die Wirkungen eines Inductors denen einer Wechselstrommaschine gleich zu setzen. Ersterer liefert eine rasche Folge plötzlicher Stromstöße, bei letzterer findet ein fortwährendes Anschwellen und Absinken der Stromintensität nach zwei Richtungen hin statt. Gerade so wie die chemischen Wirkungen eines Wechselstromes völlig verschieden sind von denen, die der Strom eines Inductors hervorbringt, so sind auch die physiologischen Wirkungen beider ganz verschieden. Dass der Wechselstrom unangenehmer wirkt, als der Gleichstrom, wissen wir, die oben gegebenen Zahlen aber sind für diese Wirkung nicht maassgebend. Der Herausgeber.

nur etwa 9 m langes, 1,80 m im Durchmesser haltendes, spindelförmiges Fahrzeug, welches mittelst in Sammlern aufgespeicherter Electricität fortbewegt wird. Nach einem Berichte im *Génie civil* hat das Boot neuerdings im Hafen von Cherbourg recht beachtenswerthe Proben seiner durch die Ausguck-Vorrichtung gesteigerten Leistungsfähigkeit abgelegt. Das Fahrzeug ging unter fünf neben einander verankerten Torpedoboote durch, obwohl die Tiefe unter dem Kiel derselben nur noch 4,50 m betrug; ferner heftete das Goubet'sche Fahrzeug an den Rumpf eines englischen Dampfers, ohne dass dieser es gewahr wurde, eine ungeladene Seemine und schnitt mittelst einer vorn angebrachten Scheere verschiedene Leitungsdrähte von Seeminen ab. Das grösste Kunststück war aber folgendes: die Mannschaft steckte durch eine Schiffsschraube eine Eisenstange, welche die Drehung dieser Schraube unmöglich machte und das betreffende Schiff zur Unthätigkeit verurtheilte. Leider wird nicht gesagt, ob das vom Boote aus geschah, oder ob ein Mann im Taucheranzuge aus demselben kroch und die Stange befestigte. Letzteres dünkt uns wahrscheinlicher.

Das Goubet'sche Boot gab während seiner 2 1/2 stündigen Unterseefahrt durch Glaskugeln Nachrichten von sich, die an die Oberfläche stiegen und aufgefischt wurden. D. [555]

* * *

Unter Nr. 51640 erhielten W. A. Matthews und Edw. Long in West Hampstead, Middlesex, ein Patent auf ein Geschoss, welches vom Wasser nicht abbrallt, sondern in dasselbe eindringt. Dies wird durch an der Spitze des Geschosses angeordnete Blechflügel bewirkt, deren Neigung derjenigen der Züge des Geschützrohres entspricht. Das Geschoss arbeitet sich also in das Wasser hinein, wie eine Schiffsschraube. R. [554]

BÜCHERSCHAU.

Hermann J. Klein, *Astronomische Abende*. 3. Aufl. 8^o. Leipzig, Ed. Hch. Mayer. Preis 5 M.

Das leider noch immer von vielen Leuten geglaubte Dogma, dass wissenschaftliche Werke langweilig sein müssen, wird von dem vorliegenden Bande recht gründlich widerlegt. Seiner Form nach fesselnd, wie ein guter Roman, und viel unterhaltender, als die meisten modernen Romane, behandelt dasselbe die erhabene Wissenschaft der Astronomie in gründlicher und, soweit dies ohne Anwendung mathematischer Darlegungen möglich ist, erschöpfender Weise. Die erste Hälfte des Buches führt den Leser an der Hand von Biographien hervorragender Astronomen in die Geschichte der Astronomie ein, während die zweite grössere Hälfte uns über den derzeitigen Stand der Himmelskunde belehrt. Von Anfang des Werkes aber bis zu seinem Ende tritt überall die hohe Begeisterung des Verfassers für seine Wissenschaft so unmittelbar und packend hervor, dass der Leser unwillkürlich mitgerissen wird und mit athemloser Spannung den Darlegungen des Werkes folgt. Man fühlt das Bedürfniss, dem Rathe zu folgen, den uns der Verfasser an einer Stelle giebt, das Geld, welches die meisten Familien auf Anschaffung eines Claviers verwenden, lieber für ein Fernrohr anzulegen und in der ruhigen Welt der Sterne Frieden und Erholung zu suchen von der Last des täglichen Lebens. Väter, welche das vorliegende Werk ihren halbwüchsigen Söhnen zu lesen geben, mögen sich darauf gefasst machen, dass dieselben erklären, der Astronomie und keiner andern Wissenschaft ihr Leben weihen zu wollen. So sehr weiss der Verfasser seine eigne Begeisterung auf seine Leser zu übertragen, und doch ist er streng wissenschaftlich, exact und fast nüchtern in der Entwicklung astronomischer

Hypothesen. Keine Speculationen über die Natur und Lebensweise etwaiger Mars- oder Venusbewohner, keine phantasievollen Schilderungen von der üppigen Pracht der Vegetation auf begünstigteren Sphären als der unsern! Der lockenden Versuchung phantastischer Ausschmückung hat der Verfasser überall widerstanden. Nicht an unsere Phantasie appellirt er, sondern an unsern Verstand; diesen aber spornt er mächtig an, hinauszueilen in's ferne Weltall und immer neue Erkenntniss zu sammeln durch sorgsame Beobachtung und logische Schlussfolge.

Wenn wir an dem Buche überhaupt etwas auszusetzen haben, so ist es zunächst das Fehlen aller Abbildungen. So sehr sich auch der Verfasser bemüht, durch klare Schilderung das Fehlende zu ersetzen, so schwer wird es doch dem Leser, ihm darin zu folgen und sich aus blossen Worten im Geiste das Bild der Oberfläche eines Planeten oder des Mondes zu construiren. Des Ferneren bedauern wir, dass die Spectralanalyse, dieses neueste Hilfsmittel der Astronomie, etwas zu wenig berücksichtigt worden ist. Von den Namen ihrer Begründer wird nur der eine flüchtig genannt.

Die Ausstattung des Werkes ist eine sehr würdige. Die ziemlich zahlreichen Druckfehler, namentlich einer auf S. 223, wo eine „komische“ (sollte heissen „kosmische“) Materie den Raum erfüllt, seien der Beachtung des Correctors der voraussichtlich bald erforderlichen vierten Auflage angelegentlichst empfohlen.

Wissenschaftliche Werke, wie das hier besprochene, sind ein dringendes Bedürfniss der deutschen Litteratur. Mögen sie recht zahlreich erscheinen und derselben zur Zierde gereichen! Witt. [573]

POST.

Eine Leserin unseres Blattes schreibt uns:

Jedes Kind weiss, dass alle Blumen aus vier verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt sind: aus Kelch, Blumenkrone, Staubfäden und Griffel. Bei manchen Blumen aber fehlt eines oder das andere, so z. B. bei einem meiner Lieblinge, dem Mohn, dessen Blüten keine Kelchblätter haben. Die Ursache dieser Erscheinung habe ich diesen Sommer erkannt: die Knospe des Mohns hat, wie jede Blüthe, die genannten vier Bestandtheile. Aber während sonst alle Blüten so aufblühen, dass der umschliessende Kelch sich oben öffnet, findet beim Mohn das Umgekehrte statt — der Kelch trennt sich vom Stiel und wird von der sich entfaltenden Blüthe wie eine Haube abgeworfen. Mitunter springt der Kelch auch oben auf, trennt sich aber doch gleichzeitig unten vom Stiel, so dass die Blüthe immer kelchlos erscheint. Ist dies nicht merkwürdig?

Eine eifrige Leserin des *Prometheus*.

Bravo, verehrte Leserin! Ihre Entdeckung ist zweifellos allen Botanikern längst bekannt, verräth aber darum nicht minder feines Beobachtungstalent. Mögen doch recht viele Frauen Ihrem Beispiele folgen, sie werden dann wie Sie erkennen, dass es keinen edleren Genuss giebt, als den, die Natur in ihrem Schaffen zu belauschen! Der Herausgeber. [566]

* * *

Herrn F. W. in G.

Ueber die Tarifsätze der österreichischen Bahnen unterrichten Sie sich am besten durch Nachschlagen eines Kursbuches. Unsere Zeit gestattet uns nicht, dies für unsere Abonnenten zu thun, so gern wir denselben auch sonst Auskunft über die verschiedensten Dinge geben. [574]

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

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

ANZEIGEN.

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

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brennöfen, Abdampf- u. Calciniröfen, D. R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren u. s. w.
Dresden-A., Hohe Str. 7. Rich. Schneider, Civilingenieur.

Gas-Kocher



Gas-Plätten, Gas-Bratöfen, Gas-Heizöfen, -Badeöfen, -Wärmeschränke, -Kaffeeröster, -Kaffeekocher u. dgl.
Central-Werkstatt der Deutschen

Continental-Gas-Gesellschaft zu **Dessau.**

Herder'sche Verlags-Handlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Plassmann, J., Meteore und Feuerkugeln.

Mit einer Anleitung zum Notiren der Meteorbahnen. 8^o. (VIII u. 44 S.) 50 Pf.

Kürzlich erschien von demselben Verfasser:

— Die neuesten Arbeiten über den Planeten Mercur und ihre Bedeutung für die Weltkunde. Für das Verständniss weiterer Kreise dargestellt. 8^o. (IV u. 26 S.) 50 Pf.

Beste und billigste
Bezugsquelle
für echt amerikanisches
Membranenblech

durch

Carl Lange,

Berlin SW., Alte Jacobstr. 32.

Preisverzeichniss auf Wunsch gratis.

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

O. Felsenstein, Lackfabrik, Nürnberg.

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

Glaswaaren

Vereinigte Radeberger Glashütten, Radeberg in Sachsen.

300 Arbeiter.

J. F. Schippang & Co.

Inhaber E. MARTINI

Berlin S. 42, Prinzenstrasse 24.

Prämürt auf fast allen
Photographischen Ausstellungen.

Fabrik und Handlung

sämmtlicher

Bedarfsartikel für Photographie.

Specialitäten:

Trockenplatten.

Eigene Fabrikation seit 1880.

Reise-Apparate verschiedener und
neuester Constructionen.

Complete Ausrüstungen für
wissenschaftliche Expeditionen und
Amateur-Photographen.

Kosten-Anschläge und Anleitung
unentgeltlich.

→ **Gegründet 1860.** ←

Chem. Tinten

in Pulverform, sofort
löslich, gleich zu be-
nutzen. — Dauerhaf-
von Dr. PITSCHKE, teste, unauslösch-
Chemiker in BONN. liche, nie bleichende

Eisen-Gallustinte,

vom Kaiserl. General-Postamt durch Ver-
fügung empfohlen. Probepäckchen à 1 Liter
80 Pfg. Amtlich geprüfte Normaltinte für
Tintenklasse I. 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.

Gebrüder Klinge

Leder- u. Riemenfabrik

Dresden-

Löbtau.

Treibriemen

Helvetia-
Näh- u. Binde-
riemen etc. etc.

Gekittete Riemen
für elektrischen Betrieb.

Grösste Riemenfabrik Deutschl.