



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 430.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 14. 1898.

Ueber subjective Farbenveränderungen.

Mit einer Abbildung.

In den letzten Jahrzehnten sind ungemein viele Versuche über die Täuschungen angestellt worden, welche durch Ermüdung des Auges zu Stande kommen, ja, derartige Sinnestäuschungen sind sogar zu Reklamezwecken ausgenutzt worden, so dass sie heute wohl Niemandem mehr unbekannt sind.

Es gehören dahin nicht nur die bekannten concentrischen Kreise, welche sich zu drehen scheinen, wenn man sie hin und her bewegt, sondern namentlich auch die Farbentäuschungen, welche auf bestimmte Weise hervorgerufen werden, und denen man, wenn man sie einmal kennt, sehr häufig auch zufällig begegnet. Es ist nicht nöthig, dass der Versuch immer in so krasser Weise angestellt wird, wie man ihn für Kinder einzurichten pflegt, denen man vielleicht die Zeichnung eines rothen Teufels auf grünem Grunde einige Zeit zu betrachten giebt und sie dann auf ein weisses Papier blicken lässt, wobei dann der Teufel grün auf rothem Grunde erscheint. Manchmal genügt es, von einer grell beleuchteten farbigen Gruppe irgend welcher Art, der man an einem sonnigen Tage begegnet, nach einer weissen Mauer oder Wolke hinüberzublicken, um die gleiche Gruppe in Comple-

mentärfarben auf einige Augenblicke vor seinen Augen erscheinen zu sehen. In jedem Falle beruht die Erscheinung darauf, dass die Retina des Auges, wenn sie stark in einer bestimmten Richtung beansprucht wird, nach kurzer Zeit ermüdet und dann unfähig wird, die gleiche Farbenempfindung in unveränderter Stärke aufzunehmen. Betrachtet man z. B. längere Zeit einen intensiv rothen Gegenstand, so wird das Auge rothmüde. Wenn wir es nun plötzlich auf eine hell beleuchtete weisse Fläche richten, von der alle Strahlen gleichmässig gemischt uns zuströmen, so werden die in dem Weiss enthaltenen rothen Strahlen von dem rothmüden Auge nicht mehr ordentlich empfunden, alle übrigen Strahlen aber geben zusammen grün. So kommt die Empfindung des Grünen zu Stande. Dass wir aber auf der weissen Fläche dann den gleichen Gegenstand in grün sehen, den wir vorher in roth betrachtet, das beruht darauf, dass nur derjenige Theil der Netzhaut des Auges rothmüde geworden ist, auf den eben das von der Linse entworfene Bildchen des rothen Körpers einwirkte.

Ogleich nun, wie gesagt, all diese Erscheinungen in letzter Zeit vielfach untersucht worden sind, ogleich ihre Untersuchungen manchen werthvollen Rückschluss auf den Bau und die Natur des menschlichen Auges gestattet

haben, so ist doch dieses Forschungsgebiet noch keineswegs abgeschlossen, und es ist noch mancherlei auf demselben zu lernen. Den Beweis für die Richtigkeit dieser Ansichten hat uns in neuerer Zeit wieder der englische Physiker Shelford Bidwell geliefert, welcher seinen früheren zahlreichen Versuchen wieder eine neue Serie hinzugefügt hat, über deren Ergebnisse er vor Kurzem der Royal Society in London berichtete.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass es keineswegs nothwendig ist, irgend einen Eindruck ausserordentlich lange auf das Auge wirken zu lassen, um die erwähnte Ermüdung zu Stande zu bringen. Dieselbe stellt sich vielmehr schon ausserordentlich schnell in einem kleinen Bruchtheil einer Secunde ein, dauert aber in diesem Falle auch nur eine entsprechend kurze Zeit. Es ist daher mit den gewöhnlichen Mitteln nicht möglich, das Eintreten der Ermüdung nachzuweisen, sondern man muss für diesen Zweck besondere Vorkehrungen treffen.

Nimmt man zwei Schirme in Form von Cartonblättern, von denen der eine schwarz, der andere mit weissem Papier überzogen ist, hält man diese beiden Schirme so an den Ecken in der Hand, dass zwischen ihnen ein offener Winkel verbleibt, setzt man sich mit dieser einfachen Vorrichtung vor ein Fenster, durch welches das helle Tageslicht strömt, und an einen Tisch, auf welchem ein weisser Bogen Papier mit einem orangerothem Fleck ausgebreitet ist, so kann man sehr leicht diese momentanen Ermüdungs-Erscheinungen beobachten, indem man die beiden Schirme ziemlich rasch zwischen dem Auge und dem Papier hin und her bewegt. Es wird dann jedes Mal, wenn das Papier mit dem rothen Fleck durch den schwarzen Schirm verdeckt ist, das Auge ausruhen; bewegt man nun die Schirme, so wird für den Bruchtheil einer Secunde das Auge den Eindruck des orangerothem Fleckes in sich aufnehmen. Aber sogleich schiebt sich nun auch der weisse Schirm zwischen das Auge und den Fleck, und nun tritt die Ermüdungs-Erscheinung in ihr Recht. Aber auch sie wird bei der rückwärts gehenden Bewegung der Schirme wieder durch die wirkliche Einwirkung des rothen Fleckes abgelöst, der dann wieder die Beruhigung durch den schwarzen Schirm folgt.

Es ist klar, dass die Wirkungen, die wir im Auge bei diesem Versuch verspüren, complexe Erscheinungen sein müssen. Wir sehen nicht mehr das reine Ermüdungsbild, wie bei dem alten Versuch mit dem rothen Teufel auf grünem Grunde, sondern der Farbeindruck, den wir erhalten, wird das Gesamtergebnis fortwährend auf einander folgender und mit einander abwechselnder, wirklicher Eindrücke und Ermüdungs-Erscheinungen sein. Man kann daher auch nicht mit Genauigkeit den Farbeindruck voraus-

bestimmen, welchen das Auge als Gesamtergebnis des Versuches empfangen muss, sondern es wird dieser Eindruck abhängen von der Schnelligkeit der Bewegung des Schirmes, von der Grösse des zwischen beiden Schirmen gelassenen freien Raumes und wohl auch sicher von der Persönlichkeit dessen, der den Versuch anstellt, beziehungsweise von dem Bau seines Auges.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass der rothe Fleck bei diesem Versuch grünlich blau erscheinen wird, doch mag die Nüance mehr oder weniger stark ins Grüne spielen, jedenfalls braucht sie nicht die genaue Complementärfarbe der Nüance zu sein, in welcher der Fleck hergestellt ist.

Diese Bemerkungen sind nothwendig zum Verständniss der eigenthümlichen Wirkungen, welche mit einem eben so einfach als sinnreich construirten Apparat erhalten werden, den Herr Shelford Bidwell zum Zwecke der Anstellung derartiger Versuche construirte. Der Apparat ist in verkleinertem Maassstabe oben rechts auf unsrer Abbildung 148 dargestellt, während die Abbildung selbst die Art und Weise seines Gebrauches vorführt. Der Apparat besteht aus einem hölzernen Stabe, welcher an seinem unteren Ende zu einem Griff ausgebildet ist und zwei hölzerne Rollen trägt, die mit einander durch eine Schnur verbunden sind. Die untere grössere Rolle hat einen Griff, dreht man sie mit Hülfe desselben, so wird die obere kleine Rolle in ziemlich rasche Rotation versetzt. Es ist erforderlich, dass dieselbe etwa sechs bis acht Umdrehungen per Secunde beschreibt. Auf der kleineren Rolle festgeklebt befindet sich eine kreisrunde Scheibe aus Carton von 18 bis 20 cm Durchmesser, aus welcher ein Sector von einem Winkel von 50 bis 60° herausgeschnitten ist. Der Rest der Scheibe ist in zwei gleiche Hälften getheilt, die eine Hälfte wird mit schwarzem Sammet überzogen, die andere Hälfte mit ganz blassgrauem Papier überklebt.

Es ist leicht einzusehen, dass dieser kleine Apparat genau dasselbe leistet, was wir vorhin durch die hin- und hergehende Bewegung unsrer beiden Schirme erreichten, wenn wir ihn zwischen unser Auge und eine hell beleuchtete Fläche halten und an der unteren Scheibe mit der freien rechten Hand drehen. Nur wird in diesem Falle die Aufeinanderfolge von Ruhepause, wirklichem Bild und Ermüdungs-Erscheinung in sehr viel regelmässiger Weise sich vollziehen.

Mit diesem Apparat kann man nicht nur die primitiven Farbenänderungen einzelner Flecken beobachten, sondern man kann mit ihm eine endlose Fülle von merkwürdigen Farbentäuschungen vornehmen. Hauptbedingung ist es immer, dass das zu betrachtende Object so hell wie möglich beleuchtet sei, dass auch der Schirm eine gute Portion Licht empfangt, dass aber das Auge

vor dem Eindringen solcher Lichtstrahlen, die nicht an dem Versuch theilhaftig sind, thunlichst geschützt werde.

Betrachtet man mit diesem Apparat einfache Flecken, so findet man, dass die wirklichen Farben derselben durch die allerverschiedensten anderen Farben ersetzt werden, die aber den Farben der Flecken nicht complementär sind. Dagegen erhält man ein rein complementäres Bild bei der Betrachtung schwarzer Flecken oder Zeichnungen auf weissem Grunde. Dieselben erscheinen nämlich, durch den rotirenden Schirm hindurch gesehen, schneeweiss auf hellgrauem Grunde.

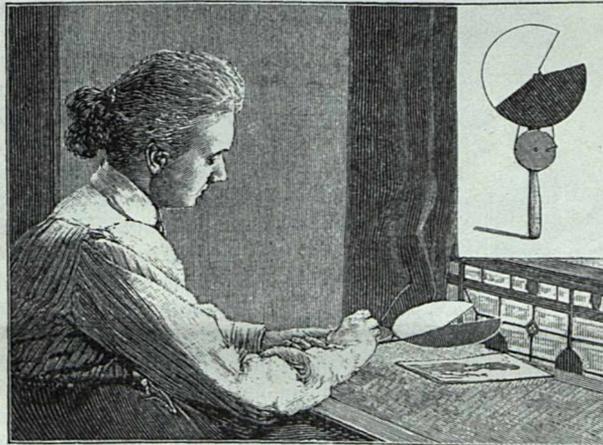
Lediglich eine Combination dieser grundlegenden Erscheinungen ist der überraschendste Versuch, den Shelford Bidwell mit seinem Apparat ausführt. Derselbe besteht nämlich darin, Zeichnungen, welche in grellen und ganz unmöglichen Farben ausgeführt sind, in solche zu verwandeln, welche die richtigen Farben tragen. Sehr gut eignen sich hierzu die Farbendrucke, welche neuerdings in manchen illustrierten

Zeitschriften von Malern der impressionistischen Schule veröffentlicht worden sind. Sie werden zwar immer nur theilweise durch die Betrachtung mit der Drehscheibe in weniger überraschende Farben-Zusammenstellungen übergehen, aber immerhin lässt sich mit ihnen der Versuch ausführen. Shelford Bidwell hat speciell für die Zwecke seines Apparates eine Zeichnung benutzt, die in solchen Farbentönen hergestellt war, welche bei der Betrachtung durch die Drehscheibe in gewohnte Nüancen übergehen mussten.

So hat er unter anderem eine Zeichnung benutzt, auf der eine weibliche Figur mit indigoblauen Haaren, grünem Gesicht und scharlachrothem Kleide eine violette Sonnenblume mit purpurothen Blättern betrachtete. Sobald man dieses Bild durch die Drehscheibe ansah, veränderte sich das Haar der Figur in ein angenehmes Blond, das grüne Gesicht wurde fleischfarbig, das scharlachrothe Gewand grünlich-blau, während die Sonnenblume genau so, wie man es von einer rechtschaffenen Sonnenblume erwarten muss, gelbe Blüten und grüne Blätter zeigte.

Offenbar sind in dem beschriebenen Versuch die Anfänge zu neuen und interessanten Beobachtungen gegeben, und es ist nicht ausgeschlossen, dass solche Versuche uns zu einer tieferen Erkenntniss der Organisation unsres wichtigsten Sinnesorganes führen werden. Andererseits aber fordern die Versuche des englischen Physikers, wie wenig andere, zur directen Verwerthung als Unterhaltungsmittel auf. Ohne Zweifel wird die Bidwellsche Drehscheibe sehr bald als hübsches, neues Spielzeug auf dem Markt erscheinen, mit welchem sich derjenige, der einige Uebung im Zeichnen und Malen besitzt, eine Fülle von belehrender Unterhaltung verschaffen kann. S. [57-18]

Abb. 148.



Versuch über subjective Farbenveränderungen.

Stalaktiten und Stalagmiten.

Von CARUS STERNE.

Mit drei Abbildungen.

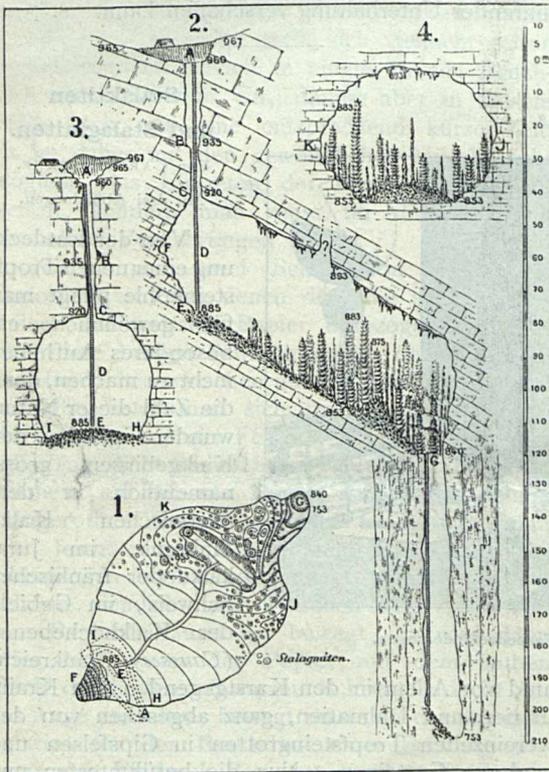
Von der Entdeckung einer neuen Tropfsteinhöhle pflegt man für gewöhnlich ein besonderes Aufheben nicht zu machen, denn die Zahl dieser Naturwunder ist in den Kalkgebirgen gross, namentlich in dem devonischen Kalke Mährens, im Jura-kalke der fränkischen Schweiz, im Gebiete der Kalkhochebenen (Causses) Frankreichs

und vor Allem in den Karstgegenden von Krain, Istrien und Dalmatien, ganz abgesehen von den vereinzelt Tropfsteingrotten in Gipsfelsen und anderen Gesteinen. Nur die berühmtesten und an der grossen Heerstrasse der Vergnügungsreisenden liegenden werden reichlicher besucht, weil die meisten Touristen glauben, eine Tropfsteinhöhle gleiche der anderen, und wer eine gesehen, habe alle gesehen. Nichts kann ungerechter und irreführender sein, als ein solches Vorurtheil; ganz im Gegentheil bietet beinahe jede Tropfsteingrotte individuelle Ueberraschungen und entfaltet Reize, die den anderen fehlen; jede erscheint von der anderen verschieden, und so einfach der Vorgang ihrer Bildung, so mannigfaltig und oft zauberhaft sind die Decorationen, mit denen die in den Boden einsickernden Niederschläge diese Höhlungen in Gnomopaläste und Feensäle verwandeln.

Der alte Ausspruch, dass der Tropfen den Stein höhlt, nicht mit Gewalt, sondern durch sein häufiges Herabfallen, verkehrt sich hier in sein Gegentheil, denn hier bauen die fallenden Tropfen

eine klingende Säulenarchitektur auf, welche die Höhlungen, die früher vulkanische Gewalt oder Wasserströme geöffnet haben, zu stützen und auszufüllen streben, so phantastisch und traumhaft schön, dass die maurische Kunst und Gothik sie in ihren Bauten nachgeahmt und Decken, Nischen und Heiligen-Baldachine mit stilisirten Tropfstein-Gehängen verziert haben, worauf in der Renaissance- und Zopfzeit Kunst-Tropfsteingrotten alle Gärten und Paläste erfüllten.

Abb. 149.



Grundriss und Schnitte der Armandhöhle, aufgenommen von E. A. Martel. 1. Grundriss, 2. Längenschnitt in der Richtung EG, 3. Querschnitt in der Richtung HI, 4. Querschnitt in der Richtung JK.

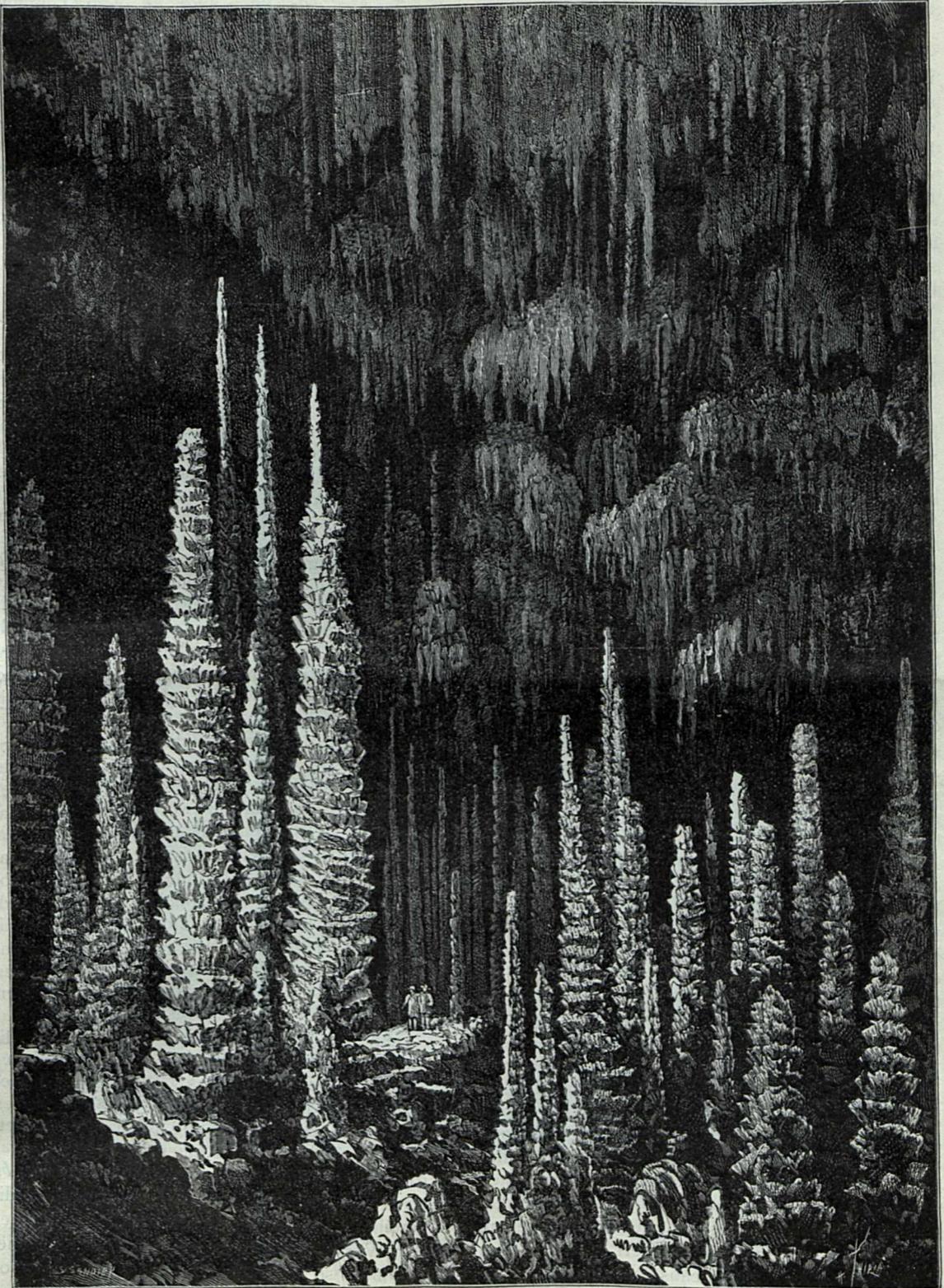
Die gleichen Buchstaben in den Abbildungen bezeichnen die gleichen Lagen; die eingeschriebenen Zahlen geben die Höhen in Metern über dem Meeresspiegel an.

Dass aber heute eine gewisse Stalaktitenmüdigkeit besteht, erfuhr Verfasser zu seinem Erstaunen, als er im letzten Herbste das mit Tropfsteingrotten reich gesegnete Gebiet des fränkischen Jura durchstreifte, woselbst freilich in der sogenannten fränkischen Schweiz auf dem Gebiete weniger Quadratmeilen etwa 40 solcher Grotten einander Concurrenz machen. Mehr als einmal vernahm er dort Klagen der Höhlenbesitzer über sparsamen Besuch und traf nicht ein einziges Mal Fahrtgenossen bei seinen zahlreichen Höhlenfahrten. Solche Geringschätzung wird glücklicherweise eine im September 1897

in Frankreich neuentdeckte Tropfsteingrotte einmal nicht zu besorgen brauchen, da sie ganz ungewöhnliche Reize entfaltet. Es geschah auf einer im Anschlusse an die Tagung der speläologischen Gesellschaft unternommenen Excursion auf das Causse Méjean (Dep. Lozère), dass dieser Fund dem ausgezeichneten Höhlenforscher und Verfasser mehrerer Werke über französische und englische Höhlen, sowie einer allgemeinen Höhlenkunde*), E. A. Martel, glückte. Acht Kilometer von der Stadt Meyrueis und 2,5 km von dem Dörfchen La Parade untersuchte Martel mit seinen Begleitern auf dem unfruchtbaren, 967 m hoch belegenen Kalkplateau einen Erdtrichter (Abbildung 149, A in Fig. 1 und 2) von 10 bis 15 m Durchmesser und 7 m Tiefe. Solche Erd- oder Felstrichter, welche die Franzosen *Bétoires* oder *Entonnoirs*, die Oesterreicher Dolinen nennen, bilden auf allen Kalkplateaus, deren Schichtung in nahezu horizontaler Lagerung verblieben ist, die Verräther unterirdischer Wasserläufe und von dieser ausgewaschener Grotten. Das Regen- und Schneewasser, welches bei der geringen Neigung dieser Schichten keine Gelegenheit findet, schnell abzulaufen, versinkt hier, nachdem es meist früher vorübergehend einen See oder oberirdischen Wasserlauf gebildet hatte, in Spalten und Risse des Gesteins und bildet dann unterirdische Wasserläufe, welche an irgend einer tieferen Stelle wieder aus dem Felsen hervorbrechen, wobei innen die Risse zu einer Folge von Schächten, Gängen, Kammern und Grotten erweitert werden. Der Grund des Felstrichters wurde nun genauer untersucht, und es zeigte sich ein senkrecht herabsteigender Schacht (B), der mit einem wechselnden Durchmesser von 3 und 5 m in die Tiefe führte. Mit Strickleitern und allem sonst erforderlichen Geräthe zur Höhlenforschung versehen, wagte sich Martel mit seinen langjährigen Begleitern und Gehilfen bei diesen Untersuchungen A. Viré und L. Armand in diesen Kamin hinab, der in 40 m Tiefe zur Wölbung einer mächtigen ovalen Grotte von 35 m Höhe, 100 m grösster Länge und 50 m Breite führte. Auf dem nach Nordosten stark geneigten Höhlenboden angelangt, dessen unter dem Kamine belegener Theil mit von oben herabgestürzten Trümmern aller Art bedeckt war, fesselte beim Tiefersteigen ein selbst von diesen weitgereisten Höhlenforschern noch niemals genossener Anblick ihre erstaunten Augen. Ein Urwald aus ungefähr 200 schlank aufsteigenden und schimmernden Stalagmiten von 3 bis 30 m Höhe stieg bei der Magnesium-Beleuchtung, welche auch die Gewinnung von guten Photographien erlaubte, in überirdischer Pracht, wenn man in diesen

*) Martel, *les abimes, les eaux souterraines, les cavernes etc.* (Paris 1894).

Abb. 150.



Der „Urwald“ der Armandhöhle.

Nach einer von A. Viré bei Magnesiumlicht bewirkten photographischen Aufnahme.

unterirdischen Räumen einen solchen Ausdruck wagen darf, vor ihnen empor.

Die Stalagmiten (Abb. 150) sind von einer so eigenthümlichen Schönheit, dass man bisher in keiner Grotte der Welt ihres Gleichen beobachtet hat, denn jede Säule erinnert an einen entblätterten Palmstamm mit stehengebliebenen Blattscheiden, oder noch mehr an gewisse schlank wachsende Nadelholz-Pyramiden, weil sich der Kalksinter wirtelförmig in Absätzen um die schlanken Stämme gelegt hat. Viele derselben sind sehr hochragend, der grösste von ihnen steigt 30 m hoch bis nahe an die mit einem feinen Spitzengehänge von Stalaktiten geschmückten Wölbungen der Grotte, deren Höhen über dem Boden von 36 bis 40 m wechseln. Die Höhenmaasse wurden sehr einfach durch einen kleinen Fesselballon gewonnen, dessen Bindfaden die Messschnur bildete. Jener höchste aller bisher gemessenen Stalagmiten überragt den sogenannten „astronomischen Thurm“ der Tropfsteinhöhle von Aggtelek in Ungarn, der bis dahin als der höchste Stalagmit galt, um nicht weniger als 10 m, und der Gesamteindruck dieses noch unentweiheten, ja „unwahrscheinlichen“ Urwaldes war ein so berauschender, dass die Entdecker bald in stummen Entzücken schwelgten, bald in bewundernden Rufen ihren Empfindungen Luft machten. Sie brachten drei Tage (19. bis 21. September) mit der Untersuchung der Grotte zu.

Auf die Frage, ob die nach Martels langjährigem Forschungsgehilfen Louis Armand — einem Schlosser aus Rozier — getaufte Armandgrotte wohl die schönste der Welt darstelle, antwortet der viel erfahrene Höhlenforscher ganz mit Recht ausweichend, man müsse nicht vergleichen wollen, da so viele Höhlen Unvergleichliches bieten. Aber so viel steht fest, in ihrer Art ist die Armandhöhle einzig, und die Entdecker haben gewiss klug gethan, sie alsbald käuflich zu erwerben, in der Hoffnung, dass sie wohl leicht Unternehmer finden werden, um sie bequemer zugänglich zu machen. Nachdem sie den „Urwald“ durchschritten hatten und an der tiefsten Stelle der Höhle im Nordosten angelangt waren, fanden sie dort einen neuen senkrechten und ziemlich geräumigen Schacht von 87 m Tiefe, so dass der tiefste Boden der Höhle mit 214 m unter der Hochebene die tiefste französische Höhle darstellt, die bisher untersucht wurde. Auf dem höheren Boden der Höhle floss zur Zeit nur ein unscheinbares Wässerchen, das Ergebniss der ausgiebigen Regengüsse des letzten Sommers, aber ehemals hat die Höhle sicher der Abfluss eines Sees ausgewaschen, der in einer weiten, 50 m tiefen und mehrere hundert Meter breiten Depression des Kalkplateaus belegen war, wie man ähnliche unterirdische Abflüsse am Zirknitzer See in Krain und an den Seen von Phonia, Stympalia und Copais in Griechenland kennt.

In der Oxfordstufe des Jurakalks mit einem Drucke von 4 Atmosphären arbeitend, hatte das an Kohlensäure reiche Wasser leichtes Spiel, die hohe Wölbung auszunagen, in der heute der Stalagmitenwald steht. Viele Höhlen werden noch jetzt von starken Wasserläufen durchtost, die dort unten brausende Wasserfälle, wie bei St. Canzian im Karst, oder weite Seen bilden, aus denen man zuweilen, wie bei Han-sur-Lesse in Belgien, auf Barken zum Ausgang der Höhle fährt. (Schluss folgt.)

Die Berliner Elektrizitätswerke.

Mit zehn Abbildungen.

Nur wenige „Heimstätten moderner Industrie“ haben nach dem Beispiel der Kruppschen Fabrik ihren „Lebenslauf“ der Oeffentlichkeit übergeben, obgleich Deutschland doch durchaus nicht arm an hervorragenden Stätten gewerblicher Thätigkeit ist, welche durch ihr Schaffen sowohl den Wohlstand unsres Volkes gehoben, als auf weite Gebiete der Industrie anregend und befruchtend eingewirkt haben. Der Entwicklungsgang solcher Heimstätten des Gewerfleisses wird meist durch eine wechselvolle Kette von Kämpfen im Wettbewerb und Fortschritt, von Wagnissen und Unternehmungen mit mehr oder minder Erfolg bezeichnet, die belehrend für Alle, für den Fachgenossen aber vielfach vorbildlich und aneifernd sind. Allerdings wird eine solche Wirkung schwerlich mit der Veröffentlichung trockener, statistischer Aufzählung der aus den Werkstätten hervorgegangenen Fabrikate erzielt werden! Nicht was geleistet, sondern wie es gemacht worden ist, wie man zu solchen Leistungen gelangte: das ist es, was der ausserhalb Stehende wissen will, um daran zu lernen. Bei solcher Darstellung wird es sich von selbst ergeben, dass die Hand in Hand gehende wissenschaftliche Forschung und schaffende Technik in ihren verschlungenen Wechselbeziehungen und Wechselwirkungen gleichmässige Beachtung finden. Die Darstellung selbst gewinnt dadurch bleibenden Werth.

Dem in unsrer Litteratur fast einzig dastehenden Werke des Professor Dr. Friedrich C. G. Müller: *Krupps Gussstahlfabrik* (Düsseldorf, Verlag von August Bagel) hat sich neuerdings das in jeder Beziehung reich ausgestattete Werk des Kaiserlichen Regierungsraths Gustav Kemmann: *Die Berliner Elektrizitätswerke bis Ende 1896* (Berlin, Julius Springer) würdig ange reiht. Allerdings umfasst die Thätigkeit dieser Werke wenig mehr als den Zeitraum eines Jahrzehnts, so dass man anscheinend noch von keiner Geschichte seiner Entwicklung sprechen kann, aber in unsrer schnelllebigen, mit fiebrhafter Hast von Fortschritt zu Fortschritt eilenden

Zeit sind die altgewohnten Zeitgruppen von Jahrzehnten schon zu viel umfassend, wir können, des Ueberblicks wegen, zweckmässig an ihrer Stelle nur noch mit Jahrfünften messen. Mit

sich würdig den grossen Unternehmungen anreihen, denen die deutsche Industrie die Achtung auf dem Weltmarkte zu danken hat.

Nachdem der gegenwärtige Generaldirector

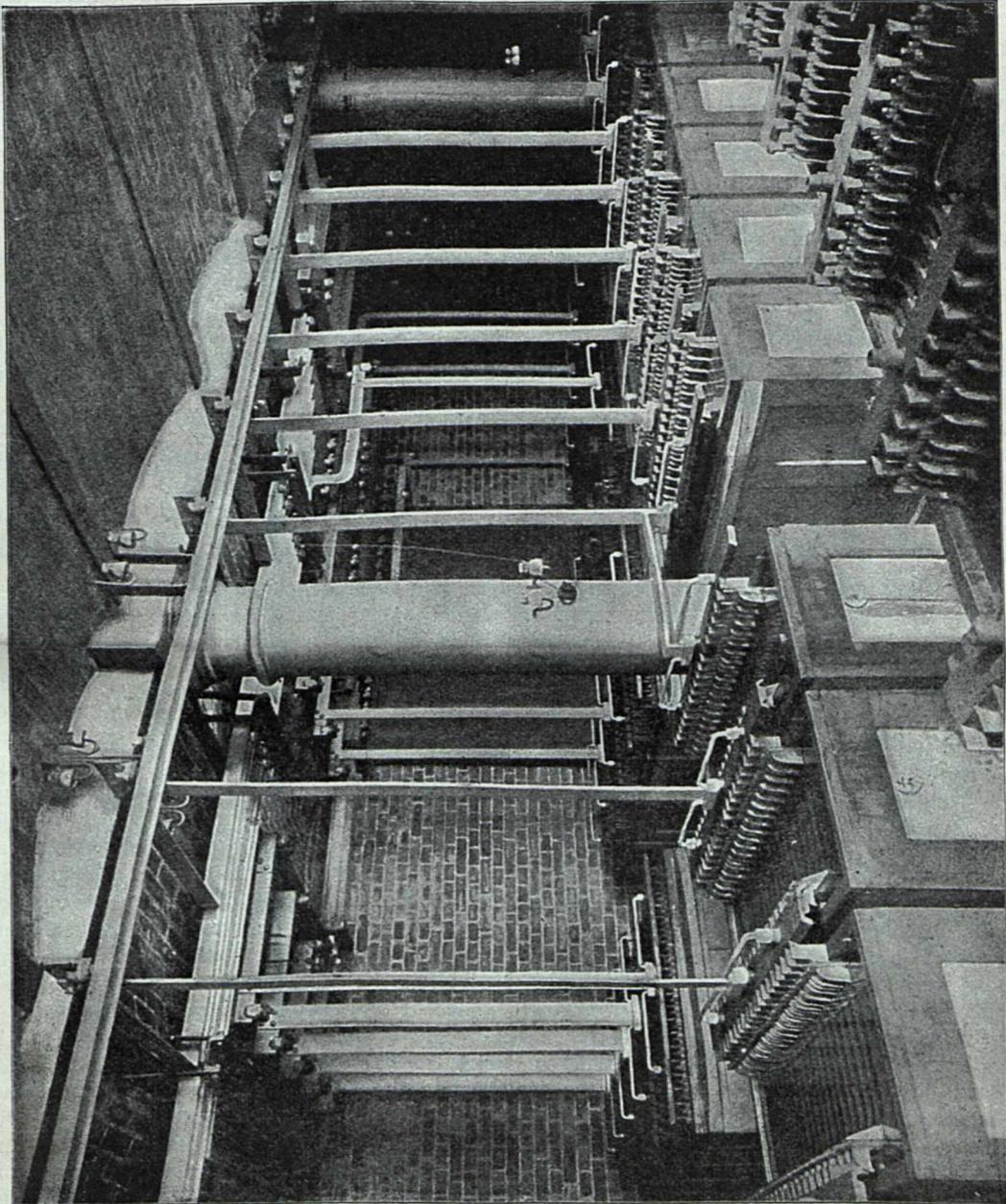


Abb. 151.

Accumulatoren in der Unterstation Königin Augustastrasse.

diesem Geschichts-Maassstab dürfen wir auch an die Berliner Electricitätswerke herantreten, die aus kleinen Anfängen in der kurzen Zeit von kaum drei Jahrfünften zu einer Bedeutung sich emporgearbeitet haben, dass die heutigen Werke

der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, Herr Emil Rathenau, im Jahre 1881 die Erfinderrechte der europäischen Edison-Gesellschaft für Deutschland sicher gestellt und die „Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Electricität“

Mitte 1883 ins Leben gerufen hatte, ging aus ihr 1884 die „Gesellschaft der Berliner Elektrizitätswerke“ hervor, deren Bezeichnung 1887 in die „Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft“ umgewandelt wurde. Bei dem Mangel an Erfahrungen in der Ausführung elektrischer Beleuchtungsanlagen und dem erklärlichen Bedenken oder gar Misstrauen, welches dieser von allen bis dahin gebräuchlichen Beleuchtungsarten so grundverschiedenen Neuerung von der Bevölkerung, wie von den Behörden der Reichshauptstadt entgegengebracht wurde, war es klug, zunächst in der Buchdruckerei von W. Büxenstein und im Gebäude des Unionsclub in der Schadowstrasse Studienanlagen auszuführen. Bald aber folgten die Kaiserhallen, Café Bauer u. A. Im Herbst 1882 wurde von der Firma Siemens & Halske die elektrische Beleuchtung des Potsdamer Platzes und der Leipziger Strasse eingerichtet, die im August 1885 an die Berliner Elektrizitätswerke übergang, als dieselben in der Markgrafenstrasse 44 ihre erste Centrale und im Mai 1886 die zweite Centrale in der Mauerstrasse 80 in Betrieb setzten. Am 31. August 1888 erstrahlte zum ersten Male die Strasse Unter den Linden im elektrischen Lichte von 104 Bogenlampen!

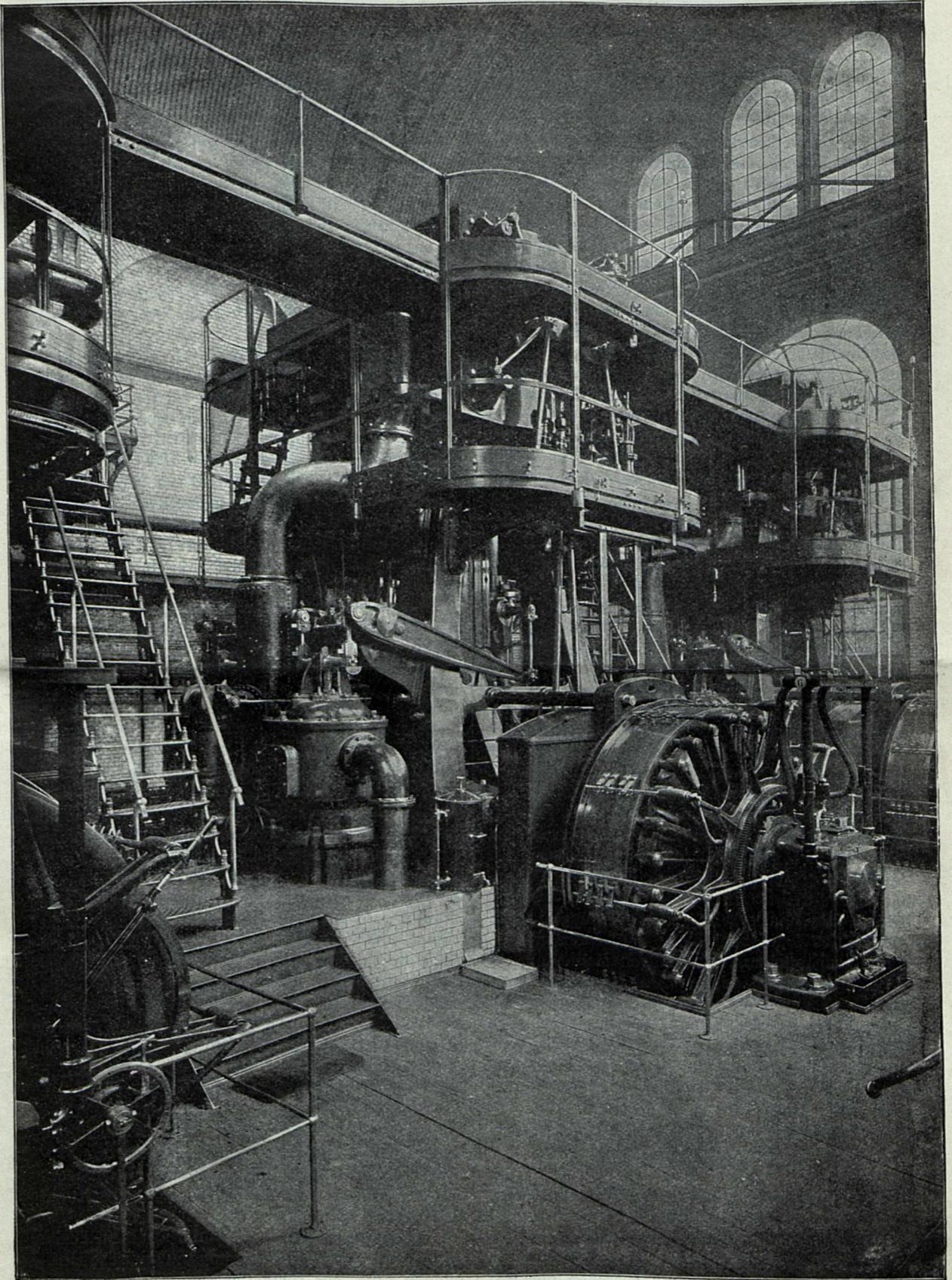
Nachdem an diesen Anlagen die Vortheile des elektrischen Lichtes und die Leistungsfähigkeit der Elektrizitätswerke von den Lichtbedürftigen erkannt waren, vermehrten sich die Anschlüsse so rasch, dass sie bald die Leistungsfähigkeit der Elektrizitätswerke erschöpften und diese sich gezwungen sahen, noch zwei Centralen, die eine in der Mitte Berlins, hinter dem Rathhause in der Spandauer Strasse, die andere in der Dorotheenstadt, am Schiffbauerdamm, zu errichten, von denen die erstere ihren Betrieb am 1. October 1889, die letztere ein Jahr später, am 1. October 1890, eröffnete. Weitere Stromerzeugungsanlagen dürfen nach den jetzt noch zu Recht bestehenden Verträgen mit der Stadt Berlin nicht errichtet werden; da aber zu dem beständig wachsenden Bedarf an Strom für Beleuchtungszwecke auch noch der zum Motorenbetrieb hinzukam, so sah man sich gezwungen, die vorhandenen Centralen durch Umbau zu vergrössern und leistungsfähiger zu machen, sowie zur Deckung des Bedarfs in dem entlegenen Thiergartenviertel, in der Königin-Augustastrasse 36, eine Accumulatoren-Unterstation (Abb. 151) zur Speisung von 6000 Glühlampen von 16 Normalkerzen auf 4 Brennstunden einzurichten, die ihren Strom aus dem Werk in der Mauerstrasse erhält. Beiläufig sei bemerkt, dass die 276 Zellen der beiden Accumulatoren-Batterien 400 t wiegen. Diese Anlage kann bei ferner steigendem Bedarf auf das Doppelte vergrössert werden.

In welchem Maasse die Anforderungen an die Leistung der Elektrizitätswerke nach und

nach gewachsen sind, das zeigen folgende Angaben: Im ersten Betriebsjahre, 1885, waren 60 Abnehmer mit 4650 Normalkerzen angeschlossen, 1890/91 waren es bereits 1314 Abnehmer mit 104100 Normallampen und im Betriebsjahr 1895/96 3750 Abnehmer mit 320200 Normallampen. Die öffentliche Beleuchtung stieg von 50890 Bogenlampenstunden im Jahre 1886 auf 515637 im Betriebsjahr 1895/96. Die Abgabe von elektrischer Kraft zum Motorenbetrieb begann 1888/89 mit 60 PS für 17 Motore; sie stieg in 5 Jahren auf 785 PS für 232 Motore und war im Betriebsjahr 1895/96 auf 4813 PS für 1347 Motore angewachsen. Da in den drei vorhergehenden Jahren der Anschluss von Motoren regelmässig um das Doppelte stieg, so würden bei gleichem Fortschritt gegenwärtig etwa 2600 Motore mit mehr als 9000 PS angeschlossen sein. Die Durchschnittsleistung von 3,5 PS für den Motor ist sich zwar gleich geblieben, aber die Betriebsdauer hat erheblich zugenommen. Seit dem Ausstellungsjahr 1896 ist aber noch eine grosse Ausnahme, die Strassenbahn-Gesellschaft, hinzutreten, die bis Ende 1896 1187050 Kilowattstunden verbrauchte und bei der gezwungenen Erweiterung des elektrischen Betriebes einen steigenden Bedarf hat.

Die aus bescheidenen Anfängen zu so stolzer Höhe aufgestiegene Leistungskraft der Berliner Elektrizitätswerke giebt dieser, trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens, wohl die Berechtigung, von einer Geschichte ihrer Entwicklung zu sprechen, zumal dieselbe nur zum Theil mit Hülfe einer Vermehrung, im Wesentlichen vielmehr durch eine Steigerung der Nutzwirkung ihrer Betriebsmittel erzielt worden ist. Man war hierzu, ausser durch den allgemeinen Aufschwung der Maschinentechnik, im Besonderen der Elektrotechnik, auch dadurch gezwungen, dass eine entsprechende räumliche Ausdehnung der Werke nur mit kaum erschwinglichen Grunderwerbskosten zu ermöglichen war. So wurde dies eine wirksame Antriebsursache zur beschleunigten Verbesserung vieler Maschinen und Betriebseinrichtungen.

Die in der Kohle aufgespeicherte Kraft lässt sich nicht unmittelbar in die elektrische umsetzen; auf dem Wege vom Verbrennungsherde bis zur Dynamomaschine wandelt sie mehrmals ihre Formen. Die Energie des gespannten Dampfes tritt für die Verbrennungswärme zuerst ein und wird dann selbst wieder in mechanische Arbeitsleistung umgesetzt, aus der die Elektrizität durch Umdrehung stromerzeugender Maschinen gewonnen wird. Es darf ausgesprochen werden, dass an keinem Orte, wo aus Kohlen elektrisches Licht gewonnen wird, der menschliche Scharfsinn die Aufgaben, welche aus jener Wandlung der Energieformen entspringen, sei es auf maschinentechnischem Ge-



Dampfmaschinen von 1000 PS mit ihren Dynamomaschinen im Electricitätswerk in der Mauerstrasse.

biete, in der Durchbildung des Einzelnen, wie in der Gruppierung des ganzen arbeitenden Organismus, so gründlich erfasst und so glänzend gelöst, und dabei doch die Rücksicht auf die Harmonie in der äusseren Erscheinung so sehr hat vorwalten lassen, wie in Berlin (Abb. 152).

Obschon in Gebirgländern die Wasserkraft vorzugsweise zum Betriebe von Dynamomaschinen dient, ist im Allgemeinen doch der Dampftrieb in den Elektrizitätswerken vorherrschend. Aus wirtschaftlichen Gründen war man bestrebt, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Dynamomaschinen möglichst zu steigern; wenn dies nun auch nicht unbedingt schnellaufende Dampfmaschinen zur Voraussetzung hat, da eine entsprechende Riemenübertragung hierzu verhelfen kann, so waren immerhin schnellaufende Dampfmaschinen erforderlich, die als die sogenannten „Schnellläufer“ eine Species unter den Dampfmaschinen bildeten. Sie gaben den Dynamos 250 bis 400 Umdrehungen in der Minute und erfreuten sich bis in die jüngste Zeit besonderer Beliebtheit in Amerika. Die Schnellläufer hatten 75 bis 150 PS, noch 1893 waren im New Yorker Elektrizitätswerk 18 dergleichen von 150 PS im Betrieb, die mit doppelter Riemenübertragung 26 Dynamos im darüber liegenden Stockwerk betrieben. Auch in Berlin wurden 1885 solche liegenden Dampfmaschinen von 150 PS mit Riementrieb aufgestellt, aber sehr bald traten stehende Tandemaschinen von 300 PS, 1889 bereits Verbundmaschinen von 1000 PS und 1895 solche von 1500 PS theils an ihre Stelle, theils neu hinzu. Gegenwärtig befinden sich bereits Verbundmaschinen von 2000 PS im Bau und solche von 3000 PS sind in Aussicht genommen. Alle diese Maschinenkolosse erheben sich auf schmalen Fundamenten in Kellergeschossen hoch in den Raum luftiger Hallen, zum Himmel strebend, da ihnen die seitliche Ausdehnung versagt war. Jede dieser Dampfmaschinen treibt zwei Dynamos, welche mit den Enden der Kurbelwelle direct verkuppelt sind. Die kleinen Dampfmaschinen sind ihrer grossen Raumbeanspruchung, weitläufigen Bedienung — die kleine Dampfmaschine erfordert eben so einen Maschinisten, wie die leistungsfähigere grosse —, sowie ihres grossen Dampf- und Oelverbrauches wegen unwirtschaftlicher, als grosse Maschinen.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Frage des europäischen Obstverkehrs.

Von Professor KARL SAJÓ.

Herr Professor Dr. Witt wandte sich einem äusserst wichtigen Gegenstande zu, als er im Rundschau-Artikel der Nr. 413 den Obstverkehr besprach. Ich dachte schon oft darüber nach, wie dieser grosse Unterschied zwischen der Be-

riedigung des Obstbedarfes der europäischen und der nordamerikanischen geringer bemittelten Bevölkerung entstanden sei und wo denn der eigentliche Grund stecke.

Von Seite derjenigen Kreise, in deren Interesse es liegt, dass die heutigen hiesigen Zustände aufrecht erhalten bleiben, wird wahrscheinlich beständig behauptet werden, dass die Sache wegen der Indolenz der europäischen Landbevölkerung nicht anders sein könne, als sie eben ist. Herr Professor Dr. Witt hat aber vollkommen Recht gehabt, wenn er die Ueberzeugung aussprach, dass den nordamerikanischen „ähnliche“ Verhältnisse auch bei uns herbeigeführt werden könnten.

Ich betone das Wort „ähnliche“; denn ganz gleiche Verhältnisse in der Production können schon deswegen nicht entstehen, weil die Amerikaner auf steuerfreiem Boden arbeiten, während der europäische Landwirth Bodensteuern zahlen muss, und zwar zumeist recht grosse, die schon den Preis des Productes erheblich steigern müssen; und zwar um so mehr, weil die Bodensteuer auch dann bezahlt werden muss, wenn die Obsternte ganz misslungen ist und beinahe nichts abwirft, was binnen drei Jahren einmal in den meisten Gegenden zu geschehen pflegt.

Nichts desto weniger liegt der Grund der Vertheuerung nicht allein in diesem Umstande, sondern auch anderswo.

Der Landwirth würde gewiss der Obstcultur mehr Aufmerksamkeit widmen, wenn es ihm möglich wäre, seine Waare direct den Consumenten zuzusenden, wie es in Nordamerika der Fall ist. Denn es ist Thatsache, dass in vielen Fällen nicht die Production den Verkehr, sondern umgekehrt die Verkehrsmittel die Production entfalten. Es ist beinahe so, wie es in den Vereinigten Staaten mit den Städten geht. Eine Bahn wird geplamt, und wo die Fachkundigen sich überzeugen, dass für eine zukünftige Stadt die Lage günstig wäre, wird eine Station geschaffen, wenn auch dort vorläufig nicht einmal ein Dorf zu sehen ist. Und die Station zieht die Bevölkerung wirklich an, so dass innerhalb weniger Jahre an der Stelle, wo früher nichts Industrielles zu sehen war, eine Stadt emporblüht. Das ist auch ganz natürlich; denn Niemand wird sich gerne dort niederlassen, wo er von der ganzen übrigen Welt abgeschnitten ist, wenn er nicht eben eine Carthäuser-Natur ist.

Ich habe diese Zustände ebenfalls aufmerksam untersucht und erlaube mir, den durchaus richtigen Ausführungen des Herrn Herausgebers des *Prometheus* noch einige „Illustrationen“ beizufügen, die die Lage noch eindringlicher zu durchschauen helfen werden.

Vor einigen Jahren erwachten in einem Theile der norddeutschen Bevölkerung sanguinische Hoffnungen, die sie schon in der Einbildung die

schönsten Trauben des Südens zu billigen Preisen geniessen liessen. Aber auch die südlicheren Weinproducenten glaubten damals — freilich nicht alle! — an eine grosse Wendung der Dinge. Damals kamen nämlich Nachrichten darüber, dass in Zukunft aus Oesterreich-Ungarn Trauben ins Deutsche Reich per Post in Fünf-Kilokörben zollfrei gesandt werden können, sobald der geplante Contract zu Stande kommt. — Das Wort „zollfrei“ ist eben von ungeheurer Wichtigkeit, weil die Zölle in vielen Fällen beinahe so hoch sind, wie der ganze Werth der Waare an der Productionsstelle. Ich muss hier bemerken, dass in vielen Theilen Ungarns 1 kg schöner reifer Trauben an der Productionsstelle 34 bis 40 deutsche Reichspfennige kostet. Da nun ein Korb für 4½ kg Trauben 30 Pfg., die übrige Verpackung etwa 10 Pfg., Porto, Postbegleitadresse sammt Zolldeclaration 65 Pfg., ferner die Kosten der Verpackarbeit und der Beförderung zur Post etwa 10 Pfg. ausmachen, so würde der norddeutsche Consument in jedem Dorfe das Kilogramm Trauben zum Preise von 64 Pfg. ins Haus geliefert erhalten haben, wobei noch der Korb in seinem Eigenthum geblieben wäre. Ich kenne zwar die dortigen Traubenpreise nicht, weiss aber, dass zu Budapest, welche Stadt in unmittelbarer Nähe ungeheurer Weinanlagen liegt, der Consument, der nur einige Kilogramm Trauben kaufen will, für das Kilogramm laut officiellen Berichte in der ersten Woche des vergangenen Septembers mit 40 Kreuzer bis 1 fl. (= 70 Pfg. bis 1,75 Mark deutsche Reichswährung) zahlen musste. Der norddeutsche Consument hätte also Trauben von vorzüglicher Qualität billiger erhalten, als die arme Beamtenwitwe, die in der Budapester Markthalle, inmitten der grössten Weingärten, für ihre Kinder daheim Obst einkauft, für die geringste Qualität bezahlen musste.*)

Manche hiesige Weingartenbesitzer machten schon Anstalten, um dieses Geschäft mit den Trauben per Post in Gang zu bringen. Ich rieth aber Allen, mit denen ich in Berührung kam, nicht so ohne Weiteres sich in Unkosten zu stürzen. Ich habe eben schon viele Institutionen aufs Papier gebracht gesehen, die sehr an den Fall des neugebackenen Landwirthes erinnerten, welcher daran ging, eine Schweinezucht zu organisiren und für Alles gehörig sorgte, Alles im Vorhinein berechnete, leider aber vergass, dass die Schweine Thiere sind und während des

*) Ich bemerke noch, dass die oben angegebene Berechnung sich, sobald das Geschäft in Gang käme, billiger gestalten würde, besonders in Jahren guter Weinernte. Uebrigens sind die Trauben nebst den Pfirsichen das theuerste Obst, weil die Rebencultur beinahe vier- bis sechsmal so viel kostet, wie die übrige Obstbaumcultur.

Winters Futter brauchen. Denn eben für Futter sorgte er nicht.

Ich habe seiner Zeit mit Trauben in Fünf-Kilokörben, die ich von hier mit der Post versandte, Versuche gemacht, welche meine Zweifel vollkommen bestätigten. Ich bat drei meiner Bekannten in Norddeutschland, dass es mir erlaubt sei, ihnen eine Partie Trauben im Korb zu senden. Als Erwiderung erbat ich mir ganz aufrichtige Nachricht über den Zustand, in welchem die Sendung ankommen würde. Zwei Herren antworteten mir, dass wohl nicht alle Trauben ungeniessbar waren, dass aber der grösste Theil derselben zerquetscht und verschimmelt angelangt sei. Besonders wichtig war mir die Nachricht von Herrn Pastor F. W. Konow aus Mecklenburg, der ohne Umstände erklärte, dass von den 4½ kg Trauben, die im Korbe waren, gar nichts brauchbar war.

Ich wusste nun genug. Auf dem Papier war freilich eine schöne Errungenschaft erworben; nur die Möglichkeit war ausgeschlossen, dass sie sich in der Wirklichkeit bewähre. Und wer während seiner Reisen sah, wie die Postknechte ihre lustigen und wohlgezielten „Würfe“ mit den Postpaketen ausführen, dem muss ja im Vorhinein die Sache klar werden. Ausserdem gehen die Trauben in flachen Körben, die, wenn sie nicht auf die Seite gelegt und nicht geworfen oder gestossen werden, wohl gut anlangen würden. Das könnte aber nur in besonderen Waggons, die hierzu besonders eingerichtet sind, geschehen, und noch dazu mit eingeschultem Dienstpersonal. Denn wenn ein flacher Korb mit weichem Obst nur ein einziges Mal, eine Stunde lang, auf die Seite gestellt wird, so erleiden schon die zu unterst gekommenen Schichten einen bedeutenden Druck durch das grössere Gewicht der nun über sie höher aufgerichteten Schichten. Ist aber nur eine einzige solche Quetschung geschehen, so wird der ganze Inhalt nass und schimmelig; um so mehr, weil Schnellzüge niemals Obst führen.

Das ist der eine Grund, warum die Bewohner des nördlichen Europa, wenn sie nicht reich sind, zu keinem guten, reifen Obste gelangen können; weil eben dieses Ziel selbst mittelst der wenigen, jetzt im Verkehre vorhandenen Obstwaggons nicht möglich ist. Wer einmal die klassischen central-ungarischen Aprikosengegenden, namentlich Kecskemét, Nagy-Körös u. s. w., zur Zeit des Aprikosenexportes besucht hat, dem muss sich das Herz im Leibe umkehren, wenn er sieht, in welchem Zustande die norddeutschen und russischen Händler die Unmassen von herrlichem Obst abpflücken lassen. Man bedauert aber auch den Nordländer, der um theures Geld eine so unreife Waare verschlucken muss. Denn zwischen halbreifer und ganz reifer Aprikose giebt es einen himmelweiten Unterschied. Der

eigentliche köstliche Geschmack, das Aroma, der Saft entwickelt sich nur bei voller Reife. Nun ist freilich eine ganz reife Aprikose weich. Solches Obst übernimmt der Aprikosenexporteur nicht, weil er, obgleich er über besondere Waggons mit besonderen Federn verfügt, weiches Obst in grössere Entfernung ohne Schaden nicht versenden kann.

Auch hieraus ist ersichtlich, dass unsre „Obst-waggons“ nur eine jämmerliche Parodie dessen sind, was sie sein sollten, und dass sich die Technik nicht darauf verlegt hat, den Obsttransport genau zu studiren und die innere Einrichtung der Waggons nach den Erfordernissen der verschiedenen Obstsorten einzurichten. Denn anders muss ein Waggon eingerichtet sein, der weiche Aprikosen oder weichschalige Trauben, Himbeeren und Erdbeeren führen soll, anders der, welcher mit Pflaumen, und wieder anders der, welcher bloss mit Aepfeln belastet werden soll. Die heikleren, weicheren Obstsorten erfordern Vorkehrungen, die bei härterem Obste überflüssig sind. Auf diese Weise würden die heute beinahe einzig exportirten hartschaligen Trauben, namentlich die Chasselas-Sorten, die wohl genug Zucker, aber kaum genügende Obstsäure haben, was in hygienischer Hinsicht ein grosser Mangel ist, durch weichschalige verdrängt werden, die man sammt Schale geniesst, und die eben deshalb für die Traubenkur, die bekanntlich so vielen bleichen Gesichtern die Röthe des Wohlbefindens auf die Wangen zurückzaubert, am geeignetsten sind.

Dass diese Frage technisch unschwer gelöst werden könnte, ist vollkommen gewiss. Denn es ist ja Thatsache, dass man auch heute das heikelste Obst in vollkommen frischem Zustande versenden kann. Dazu gehören freilich Doppelkörbe oder gar dreifache Behälter. Es werden z. B. Tafeltrauben versandt, wovon jede einzelne Traube in einem besonderen Holzkistchen verschlossen ist, und diese Kistchen werden wieder in grössere zwischen Holzwohle verpackt. Nun ist aber solche Waare nur für reiche Leute zugänglich; denn die Kosten und Mühe der Emballage, ferner das Porto bloss für die letztere machen einen Werth aus, welcher den des Obstes an und für sich fünf-, sechs- oder mehrfach übersteigt.

Und hier wieder einen Fall zur Illustration. Wir senden Trauben meistens mittelst gewöhnlicher Bauernwagen nach Budapest, wobei bisher immer Alles marktfähig angekommen war, obwohl die Fahrt im langsamen Pferdeschritte neun Stunden dauert und obwohl die Trauben nicht einmal in flache Körbe, sondern nur in schmale, hohe hölzerne Butten gepackt werden. Freilich kommt unter die letzteren (und auch zwischen sie) im Wagen reichlich Stroh. Einer meiner Bekannten sandte einmal eine Lieferung

Trauben in Fünf-Kilokörben auf der Eisenbahn als Eilgut in die Hauptstadt; und trotzdem, dass die Eisenbahnfahrt nicht viel mehr als eine halbe Stunde gedauert hatte, erhielt der Betreffende von der den Verkauf vermittelnden Gesellschaft die Nachricht, dass die Traubensendung am anderen Tage zerbrochen und durchnässt in ihre Hände gekommen sei. Ich muss noch bemerken, dass die Sendung zwar einen kurzen Weg mit Pferdewagen machen musste, dass aber auf der Eisenbahn-Station das Obst noch in vollkommen gutem Zustande befunden wurde. Hieraus ist zu ersehen, dass ein Bauernwagen, den die Pferde auf schlechtem Wege neun Stunden lang ziehen, das Beerenobst in besserem Zustande zum Ziele fördern kann, als gewöhnliche Eisenbahnwaggons, die besonders beim Verlassen jeder Station heftige Stösse erleiden.

Nun ist das freilich nicht immer der Fall; und namentlich, wenn ganze Züge gehen, die nur Obst führen, und auch wenn der Exporteur oder sein Angestellter mitfährt, so wird weniger Schaden geschehen. Wenn aber ein Producent von fünf Sendungen auch nur eine einbüsst, so wird er natürlich die Lust zu solchen Geschäften verlieren.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Ich habe schon lange eine Rundschau auf dem Herzen und hätte sie auch vielleicht noch viel länger bei mir behalten, weil sie etwas ketzerischer Natur ist, und weil ich nicht gerne an Dingen rüttle, die ein frommer Heiligenschein umgiebt. Wer sich zum Ikonoklasten berufen fühlt, der soll, ehe er mit dem Bilderstürzen anfängt, etwas Besseres bereit haben, was er auf die leer gewordenen Postamente stellen kann, und das habe ich in diesem Falle nicht. Ich würde also ruhig das alte graue Bild an der grossen Heerstrasse der Naturforschung stehen lassen und mit den Tausenden, die ihm ihre Ehrfurcht bezeugt haben, auch meine Reverenz davor machen, wenn nicht gerade in neuerer Zeit sein Heiligenschein fortwährend Auffrischung erhielt, so dass ich wenigstens mich verpflichtet fühle, offen zu gestehen, dass ich noch einen Unterschied mache zwischen Flittergold und Sonnenschein.

Das Heiligenbild, dem ich hiermit den Fehdehandschuh hinwerfe, ist der absolute Nullpunkt. Wie so viele Heilige, hat auch er zunächst in frommer Abgeschiedenheit gehaust und ist der grossen Welt verborgen geblieben. Es blieb den Begründern der kinetischen Gastheorie vorbehalten, ihn zu entdecken und wegen seines frommen Lebenswandels zu verehren. Dann aber haben die Philosophen sich seiner bemächtigt. Nach ihrer Ansicht hat der absolute Nullpunkt das Ideal aller Askese erreicht, mit ihm ist jegliche Erregung abgethan und absolute Ruhe an ihre Stelle getreten. Jede Begier, jedes stürmische Pochen ist in ihm ertödtet, und selbst das Nirwana des Buddha könnte nicht nichtiger sein als diese Verneinung allen, selbst des atomistischen Lebens, der absolute Nullpunkt.

Die Naturphilosophie hatte ihren neuen Heiligen, und

es konnte nicht fehlen, dass sein Glorienschein sich zu immer grösserem Glanze auswuchs. Nur die Eingeweihten erinnerten sich noch seiner wahren Gestalt, das Gros der Gebildeten flüsterte sich mystische Sagen über ihn zu. Es hiess, dass er uns auf immer verloren gewesen wäre, wenn nicht die Mathematiker ihn durch geheimnissvolle Rechnungen entdeckt und ans Tageslicht gezogen hätten. Böse Skeptiker — wann hätte es diese nicht gegeben? — sagten mit sarkastischem Lächeln, sie glaubten überhaupt nicht an ihn. Da kamen sie aber schön an! Man schleppte sie vor das Tribunal der Inquisition, sie wurden verurtheilt, verdammt und gerichtet. Von dem Scheiterhaufen dieser Verworfenen züngelten die blutrothen Flammen empor und spielten um das graue Steinbild des Heiligen. Keine Fiber regte sich in dem leidenschaftslosen Antlitz und die fromme Menge, die dem Schauspiel beiwohnte, bemerkte mit Schaudern, dass auch nicht die kleinste Temperaturerhöhung des Bildes eingetreten war. „Ein Mirakel!“ — so ging es von Mund zu Munde. Seit jener Zeit verneigt sich Alt und Jung vor dem heiligen Nullpunkt. Ist es da nicht ein Wagstück, sich auf die Bank der Spötter zu setzen und dem Heiligen die Reverenz zu verweigern? Wir wollen es trotzdem versuchen.

Da heisst es denn vor Allem wieder festzustellen, wo wir denn eigentlich diesen kühlen Heiligen herhaben? Wir sind keine Freunde mathematischer Exempel, aber wir werden uns wohl oder übel entschliessen müssen, die furchtbar complicirten Rechnungen zu wiederholen, durch welche der absolute Nullpunkt gefunden wurde.

„Sie werden doch nicht! Noch dazu in einer Rundschau, die wir Sonntags Nachmittags beim Kaffee lesen!“ — so höre ich aus dem Kreise der Prometheusleser rufen. Ja, meine verehrten Leser, ich kann Ihnen nicht helfen! Ich habe Sie nie mit höherer Mathematik gequält, aber heute müssen sie mit, durch Dick und Dünn! Fangen wir nur gleich an, frisch gewagt ist halb gewonnen.

Die Kinetik der Gase stützt sich in erster Linie auf das Gay-Lussacsche Gesetz und die höchst wunderbare Thatsache, dass alle Gase den gleichen Ausdehnungscoefficienten besitzen. Wenigstens sind die bei den Versuchen mit den verschiedensten Gasen gefundenen Abweichungen so gering, dass man sie vernachlässigen kann, obgleich es nicht angängig ist, sie als Versuchsfehler in Rechnung zu stellen*). Die Grösse, um welche sich ein Gas bei einer Erwärmung um 1° ausdehnt, ist die berühmte Zahl α , oder, in Zahlen ausgedrückt, 0,00367 seines Volumens bei 0° und 1 Atmosphäre Druck. Mit Hülfe dieser Zahl kann man nun die Vergrößerung jedes beliebigen Gasvolumens für jede beliebige Temperaturerhöhung berechnen. Die Formel dafür lautet, wenn wir das ursprüngliche Volumen bei 0° und 1 Atmosphäre Druck = 1, das zu berechnende Volumen = V und die Temperaturerhöhung von 0° ab in Graden = t setzen, folgendermassen:

$$V = 1 + \alpha t.$$

Natürlich können wir mit der gleichen Formel ausrechnen, wie hoch wir die Temperatur eines Gases steigern müssen, damit es, constant bleibenden Druck vorausgesetzt, ein anderes, von uns zur Erfüllung vorgeschriebenes Volumen ausfüllt. Wollen wir z. B. wissen, wie stark wir ein Gas heizen müssen, damit es genau doppelt so viel Raum einnimmt, als bei 0°, so werden

*) Die von Regnault zuerst mit Sicherheit constatirten Unregelmässigkeiten sind von van der Waals 1873 theoretisch verwerthet worden.

wir berechnen, wie gross t werden muss, um, mit dem Coefficienten α multiplicirt, genau 1 zu geben. Dann wird $V = 2$ oder gerade doppelt so gross werden, wie das ursprüngliche Volumen des Gases, welches wir ja zu 1 angenommen haben. Führen wir diese Rechnung aus, so finden wir $t = 273^\circ$, vorausgesetzt, dass wir die nicht ins Gewicht fallenden Decimalen vernachlässigen. Damit ist das mathematische Rüstzeug für die Entdeckung des absoluten Nullpunktes vollständig.

„Ist das wirklich Alles? Die ganze, furchtbar schwierige mathematische Ableitung?“ — so höre ich meine Leser fragen. Es ist Alles. Ich bringe nichts mehr, was sich nicht mit ganz gewöhnlicher Logik aus dem Gesagten schlussfolgern lässt.

Es ist nämlich selbstverständlich, dass man mit der angegebenen Formel eben so gut die Verkleinerung eines Gasvolumens bei sinkender Temperatur berechnen kann, wie die Vergrößerung bei wachsender. Man braucht dann eben nur t negativ zu machen, dann wird auch sein Product mit α negativ werden, oder mit anderen Worten von dem ursprünglichen Volumen 1 abzuziehen sein. Führen wir nun diese Rechnung in derselben Weise durch, wie wir es oben für wachsende Temperaturen gethan haben, so kommen wir zu dem Resultat, dass bei $-273^\circ V = 0$ wird. Mit anderen Worten, das Resultat unsrer Rechnung ist ein Unsinn; denn es ist mit unsren Anschauungen über die Natur der Materie nicht vereinbar, dass sie sich unter irgend welchen Umständen in Nichts verwandelt.

Nun ist es allerdings richtig, dass die sogenannte Zustandsgleichung der Gase für gewöhnlich nicht in der Form aufgestellt wird, wie ich es hier, lediglich unter Zugrundelegung des Gay-Lussacschen Gesetzes gethan habe; es wird vielmehr meistens auch noch das Mariottesche Gesetz mit berücksichtigt und so auch gleich der mathematische Ausdruck für die Veränderung des Volumens bei Veränderung des Druckes gefunden. Aber auch diese Complication kann den Widersinn nicht aufheben, der darin liegt, dass auf Grund dieser Gleichung die Masse des Gases einmal = 0 werden kann. Wo liegt hier nun der Fehler?

Der Fehler liegt einfach in der falschen Interpretation, welche wir unsrem berechneten Resultat gegeben haben. Wir dürfen eine Gleichung, welche wir aus den Eigenschaften der Gase abgeleitet haben, nicht ohne Weiteres auf die Materie beziehen. Die Factoren, welche wir in unsre Gleichung eingesetzt haben, waren Temperatur und Volumen des Gases; wenn wir auch noch, wie es gewöhnlich geschieht, das Mariottesche Gesetz mit berücksichtigt hätten, so wäre als weiterer Factor auch noch der Druck hinzugekommen, Alles bezogen auf den Normalzustand des Gases bei 0° C. Von der Masse des Gases, der Materie, die dasselbe repräsentirt, war bei Aufstellung der Gleichung nicht die Rede, folglich kann auch kein Resultat, welches unsre Rechnung liefert, auf die Materie bezogen werden. Enthalten wir uns solcher Beziehungen, so sagt uns die Thatsache, dass der Werth unsrer Gleichung unter bestimmten Verhältnissen, nämlich bei -273° , 0 wird, lediglich, dass bei dieser Temperatur das Gay-Lussacsche und das Mariottesche Gesetz ein Ende haben, oder mit anderen Worten, dass hier die Möglichkeit des gasförmigen Zustandes der Materie aufhört, vorausgesetzt, dass wirklich, wie wir es annehmen, diese beiden Gesetze für alle Temperaturen gelten. Diese Annahme ist willkürlich und ihre Richtigkeit ist bis jetzt nicht bewiesen.

Dagegen haben gerade die neueren Forschungen uns

bewiesen, dass in der That alle bekannten Gase bei Temperaturen, welche noch über -273° liegen, aufhören, im gasförmigen Zustande zu existiren.

Was für einen Werth hat also überhaupt der berühmte absolute Nullpunkt für uns? Weshalb hat man ihn in die Wissenschaft eingeführt? Auch dies lässt sich mit wenigen Worten sagen.

Der absolute Nullpunkt ist errechnet worden zu einer Zeit, als wir mit unsren Anschauungen über die kritischen Daten der Gase noch nicht im Reinen waren, zu einer Zeit, als noch für viele Chemiker und Physiker das Dogma von den „idealen“ oder „nicht coerciblen“ Gasen eine Art von Glaubenssatz war. Die besprochene Gleichung gab uns den ersten Anhalt dafür, dass es Verhältnisse geben müsse, unter welchen dieser „ideale“ Gaszustand ein Ende nehme. Sie zeigte uns, dass Versuche zur Auffindung dieses Zustandes nicht aussichtslos seien. Die Erfahrung hat dies bestätigt.

Des Ferneren hatte die Aufstellung des absoluten Nullpunktes ein erhebliches praktisches Interesse. Der Nullpunkt unsrer gewöhnlichen Thermometerscalen ist willkürlich gewählt und von dem Schmelzpunkt eines festen Körpers, des Eises, abgeleitet. Es liess sich erwarten, dass ein aus den Eigenschaften der Gase abgeleiteter Nullpunkt als sehr viel brauchbarer für die übersichtliche und vergleichsfähige Darstellung der an Gasen gemachten Wärmemessungen sich erweisen würde. So wählte man denn den Punkt des voraussichtlichen Erlöschens des Gaszustandes der Materie als geeigneten Nullpunkt und nannte ihn den absoluten Nullpunkt. In der That ergeben sich auf vielen Gebieten interessante Gesetzmässigkeiten, wenn man diesen Nullpunkt statt des gewöhnlichen zu Grunde legt. Auf diese Gesetzmässigkeiten hier einzugehen, würde uns zu weit führen.

Wenn somit durch die Einführung des absoluten Nullpunktes, den man besser den Nullpunkt des Gasthermometers nennen könnte, mancherlei Brauchbares und Nützlichendes erreicht worden ist, so giebt es andererseits kaum ein Ergebniss der Naturforschung, mit welchem so viel Unfug getrieben worden ist, wie mit diesem absoluten Nullpunkt. Und leider ist dieser Unfug nicht nur von Laien getrieben worden, sondern auch von Forschern, die sich durch das schöne Adjectiv „absolut“ verblenden und zu dem Irrthum hinreissen liessen, dass sie es hier mit einem für alle und jegliche Zwecke anwendbaren Fixpunkte zu thun hätten. Sie fingen in allen Fällen mit dem Trugschluss an, den wir oben absichtlich gezogen haben, sie übertrugen das Ergebniss der Zustandsgleichung der Gase auf die Materie überhaupt und gingen dann durch dieses Thor des Irrthums ein in einen wahren Zaubergarten von Unmöglichkeiten. Die letzte Consequenz dieser Kette von Irrungen ist die Annahme, dass beim absoluten Nullpunkt sich die Materie von der Kraft trenne, die Annahme des absoluten Todes, eine Annahme, welche eine directe Verneinung des Fundamentalsatzes unsrer gesammten naturwissenschaftlichen Erkenntniss bildet.

Die vorstehenden Betrachtungen zeigen, weshalb ich dem absoluten Nullpunkt den Heiligenschein nicht lassen will, mit dem er im Laufe der Jahre ganz unverdienterweise gekrönt worden ist. Der absolute Nullpunkt der strengen Physiker, der absolute Nullpunkt der Begründer der kinetischen Gastheorie war ein braver Mann, der an seinem Platze seine Arbeit redlich that. Seit aber die Philosophen sich seiner bemächtigt haben, ist er ein Scheinheiliger geworden, der sich Rechte anmaasst, die ihm nicht gehören. Seine Rechte liegen auf dem Gebiete

der Gase, wenn er aber mitsprechen will bei den Flüssigkeiten und festen Körpern, dann verweigere ich ihm Gehorsam und Glauben. WITT. [5650]

* * *

Gehirnlicht nennt Herr Scripture in einem Artikel von *Science* die bekannten Lichterscheinungen, die man bei geschlossenen Augen im Dunkeln erblickt und die man gewöhnlich von chemischen Vorgängen oder anderen Erregungen in der Netzhaut herleitet. Es sind bekanntlich meist schimmernde Farbenmuster, die von andersfarbigen Höfen umzogen werden, und die man deshalb auf den mosaikartigen Bau der Netzhaut bezog. Wenn es sich aber um Netzhauterregungen handelte, so müssten wir, meint Herr Scripture, zwei Bilder sehen, weil nicht anzunehmen ist, dass gleichartige Erregungen in beiden Augen stattfinden könnten, und die Bilder müssten den Bewegungen des Augapfels folgen, während sie unbeweglich *en face* des Beschauers festzustehen scheinen und nur allmählich einer anderen Sehrichtung folgen, nicht wie ein Nachbild, z. B. des Fensterkreuzes oder der untergehenden Sonne im Auge, welches sofort jeder Augenbewegung folgt. Scripture schliesst daher, dass diese Erregungsbilder, obwohl man sie durch Reiben mit dem Finger auf dem Augapfel hervorrufen kann, in dem Innern der Gehirn-Sinnensphäre ihren Platz haben müssen und eine innere Lichtempfindung darstellen. [5706]

* * *

Ein neuer Riesenthurm. Zur Erinnerung an die Vereinigung der Vorstädte mit New York soll nach dem Entwürfe von William J. Freye ein 652,27 m hoher Thurm errichtet werden, der in jeder Beziehung zu den bemerkenswerthesten Bauten der Welt gehören würde. Der Thurm soll, wie wir der *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins* entnehmen, zwölfseitig und ganz aus Stahl ausgeführt werden. An der Basis würde er einen Durchmesser von 91,44 m erhalten und von vier Pavillonbauten flankirt sein, so dass das ganze Bauwerk eine Basis von 121,92 m Seitenlänge besitzen würde. Die Aussenwände sollen aus Cement mit Drahtgeflecht einlage bestehen. In der Mitte soll eine 30,48 m weite Spindel angeordnet werden, um welche spiralförmig herum elektrische Wagen zur Spitze hinauf führen sollen, so dass bei einer Auffahrt ein Weg von etwa 4 km zurückgelegt werden würde. Die erwähnten elektrischen Wagen sollen zur Sicherheit noch mit einem Pressluftmotor ausgerüstet werden. [5675]

* * *

Gezähmte Kolibris. Die herrschende Ansicht, dass sich Kolibris gar nicht in der Gefangenschaft halten liessen, wird, wie Herr Charles Fredericq Holder in einem längeren Artikel des *Scientific American* darlegt, durch zahlreiche Fälle widerlegt, in denen diese reizenden Vögel in Amerika längere Zeit in Gefangenschaft gehalten werden konnten. Er selbst nahm in Süd-Californien ein Nest mit jungen, ziemlich erzogenen Kolibris, deren Mutter im Garten auf einem Sonnenblumenstamm ihr Nest gebaut hatte und sich ruhig beim Brüten photographiren liess, ins Haus, und die Jungen wurden bald so dreist, dass sie auf den Ruf herbeikamen und sich mit dickem Zuckersaft füttern liessen. Am Morgen weckten sie, um Futter bettelnd, ihren noch schlafenden Pfleger, indem sie sich auf sein Gesicht oder seine Hände setzten und scharfe metallische Töne ausstießen. Sie wurden aus der Hand gefüttert und flogen hinter den

Damen des Hauses her; beim Frühstück schwebten sie beständig über dem Frühstückstisch.

Ältere Besucher von Taylors Restaurant zu Broadway, sagt Holder, werden sich der zahmen Kolibris im Doppelfenster desselben erinnern, die stets zahlreiche Bewunderer anlockten. Der deutsche Wirth ernährte sie mit süßem Wasser, welches in farbige Glasblumen gefüllt war, woraus sie es direct entnahmen. In naturwissenschaftlichen Schriften wird wohl mit Recht behauptet, dass die Kolibris hauptsächlich den Insekten nachstellen, die honigsaugend an den Blumen beschäftigt seien. Holder kann wenigstens von dem californischen Rothgurgel-Kolibri versichern, dass er nicht ohne kleine Insektenpeise leben kann. Die Vögel erjagten sich am Fenster kleine Fliegen und Spinnen; der Blumennektar, den sie im Uebrigen sehr lieben, bildet wohl eigentlich nur ihren Trank. Tragisch war das Geschick eines zahmen Kolibris in einem befreundeten Hause, den eine Besucherin, als er sich dem Blumenwalde ihres Hutes näherte, für eine Hummel hielt und erschlug. In Santa Catalina, wo eine Kolibri-Art zu Dutzenden die Blumen der *Eucalyptus*-Bäume umschwirrte, beobachtete Holder ein eigenes Liebesspiel derselben. Das Männchen erhob sich rapid etwa 30 Fuss, tauchte dann in einem Halbbogen herab und stieß dabei einen eigenen pfeifenden Ton aus. Dies Flugstückchen wurde mehrmals wiederholt und von mehreren unten sitzenden Kolibri-Weibchen bewundert. [5688]

* * *

Magnetische Menschen. In dem vorigen Jahrgange der italienischen Zeitschrift *L'Electricità* findet sich (S. 445) eine höchst merkwürdige Beobachtung. Schon ältere Naturforscher, wie der Baron von Reichenbach, wollten Menschen beobachtet haben, die eine gewisse magnetische Polarität besäßen, aber obwohl der Dr. Baraduc dies durch lange Versuchsreihen am Magnetometer festgestellt haben sollte, wollte man daran nicht glauben. Nunmehr erklärt der Professor Murani, dass er selber magnetisch sei, seine Brust sei nordpolarisch, sein Rücken südpol. Er wurde zu dieser Entdeckung, die ihn nicht wenig überraschte, durch ein seltsames Vorkommnis veranlasst, welches darin bestand, dass die Nadel eines Galvanometers in einem Laboratorium, woselbst feine Messungen angestellt wurden, jedesmal abgelenkt wurde, wenn ein darin beschäftigter Mechaniker vorbeiging. Da man vermuthete, dass in seinen Taschen verborgene Metallgegenstände die Wirkung verursachten, veranlasste man den Mechaniker, sich bis aufs Hemd zu entkleiden, aber die Wirkung blieb dieselbe. Drehte sich der Mechaniker vor dem Galvanometer langsam herum, so kam die Nadel zunächst zur Ruhe und machte bei einer Halbdrehung denselben Ausschlag nach der anderen Seite. Bei einem Dutzend anderer Personen war keinerlei Einwirkung zu spüren, bis Professor Murani an sich selber den gleichen Polarismus und auch ungefähr in derselben Stärke entdeckte, wie er dem Mechaniker eigen war. [5707]

* * *

Der Hochflugdrachen. Die „Drachengesellschaft“, welche sich vor etwa Jahresfrist in Nordamerika bildete (s. *Prometheus*, VIII. Jahrgang Nr. 387, S. 367) und die sich die Aufgabe gestellt hat, den „wissenschaftlichen Drachen“ zur Erforschung der höheren Schichten unserer Atmosphäre mittelst selbstregistrierender Apparate zu verwenden, hat sich bereits achtungswerther Erfolge zu erfreuen. Am 20. September 1897 liess man auf dem

Blue Hill Observatorium (New Jersey) einen aus sieben an dem Haltedraht befestigten Hargrave-Drachen hergestellten Hochflugdrachen steigen, der, wie *Scientific American* vom 2. October 1897 mittheilt, die Höhe von 2556 m über dem Blue Hill, oder von 3053 m über dem Meere erreichte, wozu nahezu 6,5 km Haltedraht abgelaufen waren. 40 m unter der obersten Spitze des Drachens waren die Messinstrumente aufgehängt. Sie zeigten an, dass in der Höhe von 3000 m die Temperatur wenig über $+3^{\circ}$ C. betrug, während an der Erde das Thermometer auf $+17^{\circ}$ C. stand; der Unterschied war daher verhältnissmässig gering. In der Höhe von 1200 m begann der Feuchtigkeitsgehalt der Luft sehr schnell zu steigen, er erreichte bei etwa 2100 m den höchsten Grad der Sättigung, begann aber bei 2400 m so schnell zu sinken, dass bei 3000 m trockene Luft herrschte. Während des ganzen etwa fünfständigen Aufstiegs blieb am Erdboden die Luft gleichmässig trocken. Hiernach hat sich der Hochflugdrachen als ein werthvolles Hülfsmittel für die physikalische Erforschung unserer Atmosphäre erwiesen, welches bis zu gewissen Höhen vor dem Luftballon nicht nur den Vortheil der Billigkeit bietet, sondern auch den weit werthvolleren Vorzug hat, dass der Drachen in der Hand des Forschers bleibt, während der Freiballon in unbekannte Fernen fliegt und keine Gewähr für die Erhaltung der ihm anvertrauten Instrumente bietet. Hoffentlich gelingt es, den Drachen noch höher steigen zu lassen. α . [5670]

* * *

Fruchtaroma aus Blättern. Herr Jacquemin hat beobachtet, dass Blätter von Fruchtbäumen, die an sich kein merkliches Aroma besitzen, ein sehr hervortretendes Frucht-Bouquet entwickeln, wenn man sie einer in Alkoholgährung befindlichen zuckerhaltigen Flüssigkeit beifügt. So ergab eine 10 bis 15 pCt. haltige Zuckermischung, der er Apfel- oder Birnbaumblätter hinzufügte, einen Cider von sehr ausgesprochenem Fruchtaroma, woraus ein Alkohol destillirt werden konnte, der dasselbe Aroma in noch stärkerem Grade besass. Weinblätter lieferten ein ähnliches Ergebnis; und Herr Jacquemin glaubt, dass man bouquetarmen Weinen auf diese Weise zu einem den Werth erhöhenden Bouquet verhelfen könne. Die Blätter der Bäume und Sträucher müssen aber zu einer Zeit entnommen werden, in der die betreffende Pflanze sich der Fruchtreife nähert, denn nur zu dieser Zeit enthalten dieselben reichliche Mengen des wahrscheinlich zu den Glukosiden gehörenden Stoffes, aus dem sich das Fruchtaroma entwickelt. (*Comptes rendus CXXV*, 114.) [5686]

* * *

Blinde Passagiere in der Insektenwelt. Die seit hundert Jahren eben so oft wiederholte, wie bestrittene Angabe, dass kleine Vögel sich bei der Wanderung auf den Rücken grösserer setzen und von ihnen tragen lassen, z. B. kleine Singvögel von Störchen und Reiheren, denen sie mit ihrem Gesang die Reise verkürzen sollen, dieses wie gesagt, von den meisten Ornithologen bestrittene Idyll ist in der Insektenwelt eine sehr gewöhnliche Erscheinung. Die Larven gewisser Schmarotzer-Fliegen und -Käfer, z. B. die des Maiwurms (*Meloe*) und Bienenkäfers (*Sitaris*), springen aus den Blumen, auf welchen sie sassen, auf Bienen und Hummeln, welche diese Blumen besuchen, um sich von ihnen in ihre Nester tragen zu lassen, wo sie die Nahrungsvorräthe und die junge Brut verzehren. Sie schmarotzen aber nicht am Körper ihrer unfreiwilligen Wirthe und während des Nestflugs derselben sind sie nichts als — blinde Passagiere.

Neuerdings sind aber solche Passagiere beobachtet worden, die anscheinend weiter nichts als die Arbeit ihrer Flügel bei ihren Ritten auf dem Flügelross sparen wollen. Der Rev. A. E. Eaton beobachtete in Algier eine kleine Düngefliege aus der Verwandtschaft von *Borborus*, die sich auf dem Rücken grosser Mistkäfer von einem Dunghaufen zum anderen tragen liess. Mitunter traf er ein halbes Dutzend Weibchen dieser Fliege auf dem Vorderücken und an der Flügelbasis eines einzigen Käfers sitzend und des Abgangs der Postkutsche harrend an. Die Käfer versuchen alles Mögliche, um sie los zu werden; sie werfen sich auf den Rücken und rollen über den Boden, aber das ist vergeblich, denn die Fliegen sind sehr behende und schlüpfen wie Affen auf dem Körper ihrer Reitpferde herum, sie springen von einem Fleck auf den anderen, wenn der Käfer versucht, sie im dichten Graswuchs abzustreifen.

Einen ähnlichen Fall beobachtete Mrs. Slosson zu Frankonia bei einem Perlauge (*Chrysopa*). Diese Florfliege trug auf ihren zarten grünen Netzflügeln kleine schwarze Punkte, die sich bei genauerer Untersuchung als sehr kleine Gallmücken (*Cecidomyia*-Arten) zu erkennen gaben. Sie liessen sich von jenen elfenartigen Geschöpfen wahrscheinlich zu den Pflanzen tragen, die sie anstechen.

E. K. [5689]

* * *

Das Glühlicht und die Londoner Nebel. Für gewöhnlich nimmt der Londoner Nebel dem Gaslicht 11,1 pCt. seiner Leuchtkraft, aber sonderbarerweise dem Gasglühlicht 20,8 pCt. Diese Seltsamkeit erklärt sich aber nach Professor Lewes sehr leicht dadurch, dass das Gasglühlicht wie das elektrische Licht dem Sonnenlichte viel ähnlicher ist, als das gewöhnliche Gaslicht, und reicher an blauen, violetten und ultravioletten Strahlen, die der Nebel verschluckt. Aus demselben Grunde erscheint die Sonne bei solchen Nebeln roth, und da die röthlichen Strahlen des gewöhnlichen Gaslichtes leichter den Nebel durchdringen, verliert dasselbe vergleichsweise weniger an Helligkeit.

[5705]

BÜCHERSCHAU.

Violle, J., Prof. *Lehrbuch der Physik*. Deutsche Ausgabe von E. Gumlich, W. Jaeger, St. Lindeck. Zweiter Theil: Akustik und Optik. Zweiter Band: Geometrische Optik. Mit 270 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8°. (VII, S. 309—675.) Berlin, Julius Springer. Preis 8 M.

Wenn die grosse Anzahl der heutigen Lehrbücher der Physik noch um eines vermehrt werden soll, so sollte man meinen, dass damit immer eine bestimmte, aus dem Werk selbst erkennbare Absicht verbunden wäre. In der That war der erste Theil des vorliegenden Lehrbuches nicht ohne Eigenart, und besonders die mechanischen Entwicklungen und die leichte und elegante Art des Vortrags war an vielen Stellen zugleich interessant und instructiv. Leider muss dieses Lob für den vorliegenden Band ausserordentlich eingeschränkt werden. Der Verfasser des Lehrbuches hat sich um die neueren Erscheinungen auf dem Gebiet der geometrischen Optik, um die wichtigen Publikationen, vor allen Dingen deutscher Forscher, offenbar durchaus nicht gekümmert. Es ist unmöglich, hier die grosse Anzahl von Irrthümern, schiefen und falschen Darstellungen aller Art anzuführen, die sich ganz besonders in den praktischen Capiteln

dieses Buches zeigen. Bei der Geschichte und der Theorie des Fernrohres, desgleichen bei der des Mikroskops, und an vielen, vielen anderen Orten finden sich unzählige Irrthümer, und die Erscheinungen werden durchaus nicht bis in die Gegenwart hinein verfolgt, während zu gleicher Zeit die Arbeiten französischer Forscher in einer oft komischen Weise übertrieben hervorgehoben werden. Um den Lesern einen Begriff von der Art der Darstellung zu geben, wollen wir einige Citate aus dem letzten Capitel des Buches, welches über Projectionssysteme, speciell über photographische Objectiv handelt, anführen.

Bei Projectionssystemen mag auffallen, dass die Duboscqsche Lampe als die letzte Erscheinung auf dem Gebiet des Projectionswesens genannt ist. Dann folgt der Augenspiegel, der in höchst wunderbarer Weise abgehandelt ist. Demselben sind im Ganzen 11 Zeilen gewidmet, und der Schlusssatz lautet: „Man kann dann leicht das Innere dieses Auges durch eine im Mittelpunkt des Spiegels angebrachte Oeffnung beobachten, indem man sich dabei nach Bedürfniss einer passenden Linse bedient.“ Thatsächlich lapidarer Stil! Das Wunderbarste aber wird in dem letzten Abschnitt dieses Capitels bei den photographischen Objectiven zu Tage gefördert. Es wird dort berichtet, dass „neuerdings mit Oeffnungen von 70 bis 75 Grad (?) ausgezeichnete Bilder erhalten werden,“ und dass dazu „Objectiv hergestellt werden mussten, deren beide Linsen aus je zwei Linsen zusammengesetzt sind“ (es kann nur der Aplanat gemeint sein, wie aus der Abbildung hervorgeht, der sein 30jähriges Bestehen bereits gefeiert hat); dann wird weiter fortgeföhrt: „Man verfügt dann über 8 Radien und einen Abstand, so dass man 9 Bedingungen erfüllen kann.“ Wie der Autor für einen Aplanaten 9 Bedingungen herausrechnet, ist schwer verständlich. — Nach einer Auseinandersetzung, welche Bedingungen beim Aplanaten zu erfüllen sind, fährt dann der Autor fort: „Wenn das Bild etwas gross ist (Landschafts-Objectiv), so wird im Allgemeinen keine Aehnlichkeit bestehen.“ Es ist wirklich schwer, sich einen Begriff zu machen, was mit diesem Satz gemeint ist. Weiter heisst es dann: „Diese Bedingung ist dagegen wesentlich bei einem Porträt-Objectiv, welches andererseits kein grosses Gesichtsfeld verlangt.“ Total falsch!, wie heute jedem Amateur, der seine erste Camera sich gekauft hat, bekannt ist. Weiter: „Man erreicht dieses mittels symmetrischer Objective (Antiplanet von Steinheil)“. Dass Jemand den Antiplaneten von Steinheil für ein symmetrisches Objectiv halten könnte, sollte man heutzutage kaum noch glauben; hierauf lebt dann der Steinheilsche Kernpunkt wieder auf. Schliesslich wird behauptet, dass Chevalier und Petzval Porträt-Objectiv construirt hätten, was ohne den Commentar, dass das Chevaliersche nichts taugte, während das Petzvalsche noch heute brauchbar ist, eine ziemlich nutzlose Bemerkung ist. Das Schönste wird aber bei der Beschreibung des Petzvalschen Porträt-Objectivs geleistet. Es besteht „aus einem ersten achromatischen und aplanatischen System von geringer Oeffnung (sic!) und einem zweiten System, mittels dessen man die seitlichen Aberrationen aufhebt und das Penetrationsvermögen (sic!) erhöht“.

Es wäre wünschenswerth gewesen, dass so verdienstvolle Physiker wie die Uebersetzer nicht mit Anmerkungen an diesen Stellen wie an vielen hundert anderen des vorliegenden Werkes gezeigt hätten oder lieber überhaupt von der Uebersetzung dieses Abschnittes des Violle'schen Lehrbuches abgesehen hätten!

MIETHE. [5645]