



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 759.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XV. 31. 1904.

Photoplastik.

Ein Verfahren zur Herstellung plastischer Nachbildungen auf rein photographischem Wege.

Von CARLO BAESE, Florenz.

Mit sieben Abbildungen.

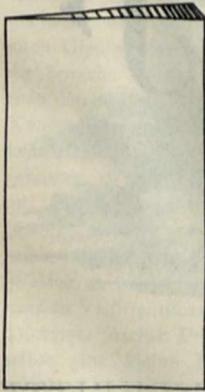
Wollen wir aus irgend einem Grunde von der Aussenwelt eine Nachbildung herstellen, so stehen uns zwei ganz verschiedene Wege offen: entweder schaffen wir thatsächliche Nachbildungen der körperlichen Formen, wir wenden uns also zur Plastik, oder wir begnügen uns mit der Copie ihres farbigen Gewandes und wenden uns zur Flächendarstellung, zur Malerei.

Dieses letztere Ausdrucksmittel wird in bester, für Cultur, Praxis und Wissenschaft wichtigster Form durch die Photographie vertreten oder unterstützt, da sie frei von menschlichen Unvollkommenheiten oder Interpretationen ist. Eine ähnliche Hilfe besass bisher die Plastik nicht; kein technisches Verfahren vermochte hier, wenn auch nur rein äusserlich, die Thätigkeit der Künstlerhand zu ersetzen. Und doch ist gerade die Plastik der Flächendarstellung so weit überlegen, da sie, frei vom Zwange einer einseitigen Perspective, die Ansicht des Kunstwerkes von allen Seiten, unter dem Reiz wechselnder Linien und Lichter, gestattet. Ausserdem besitzt sie natürlich einen weit grösseren documentarischen

Werth, weil sie greifbar vor uns steht und als ein Duplicat oder Facsimile der Naturformen angesehen werden kann. Ein plastisches Kunstwerk sollte deshalb so exact wie möglich sein. Um diese Genauigkeit anzustreben, oder doch um die technische Ausführung zu erleichtern, wandte man bisher die verschiedensten Kunstgriffe an, aber ohne eigentlichen Erfolg. Man denke nur an die zahlreichen Mess- und Punctirmethoden der Künstler. Allein die Gipsabformung über der Person selbst erlaubte eine authentische Nachbildung der Körperformen. Bis zum Jahre 1300 besitzen wir keine authentische plastische Nachbildung berühmter Leute, deren Thaten in der Geschichte fortleben, denn erst zu Anfang des 15. Jahrhunderts wurde das Verfahren des directen Gipsabgusses praktisch durchgebildet. Erfunden, oder nach Anderen wiedererfunden, war es bereits vor 1300 durch Margheritone. Aber die Umständlichkeit der Procedur machte das Abformen nach dem Leben zu einer Qual, der sich nicht gern Jemand unterwarf; die meisten damaligen Gipsabgüsse, heilige Documente allerdings für unser pietätvolles Gefühl, sind daher Todtenmasken. Sie haben auch als solche, obgleich sie uns die Person nur in hohem Alter und gleichsam unter den mühsam überwundenen Qualen des Todes darstellen, ihren hohen Werth. Eine der seltenen Abgüsse nach

dem Leben ist zum Beispiel die berühmte Maske Beethovens, die allen späteren Bildnissen der Künstler zum Trotz immer noch für uns das beste Andenken bleibt.

Abb. 345.



So hatte man denn also, wenn auch in ganz beschränktem Maasse, bereits authentische Abbildungen, sogar plastische Abbildungen, bevor die Photographie in die Reihe der graphischen Künste eintrat und bis zu einem gewissen Grade die Hand des Malers ersetzte.

Seitdem besitzen wir eine grosse Anzahl vorzüglicher Flächen- und Linien-Documents; aber sie sind vergänglich. Sie dauern nur gerade so lange, als das photographische Papier hält. Dieser

Punkt muss wohl beachtet werden. Der Ruf nach edlem, unvergänglichem Material, in dem wir unsere Lieben verewigen, wichtige Kunstformen und Ereignisse späteren Zeiten überliefern können, erschallt immer wieder von neuem. Und zwar soll das Monument möglichst eine Plastik sein, das Kunstwerk also in höchster Vollendung und Vielseitigkeit. Dieser Wunsch kommt schon im Namen zum Ausdruck. Denn *Monumentum* heisst ja eigentlich „Erinnerung“ und hat erst später die specielle Bedeutung im Sinne einer Plastik bekommen, deren Werth für den Zweck authentischer Ueberlieferung man stets am höchsten einschätzte.

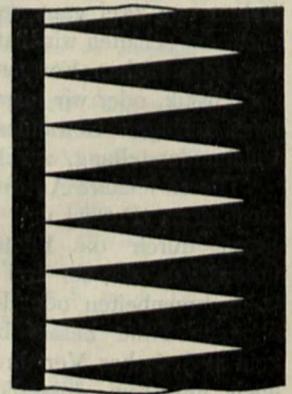
Mit der Erfindung der Photographie wurden die Hoffnungen auf eine rein mechanische Herstellung plastischer Bildwerke von neuem belebt. Zielbewusste Versuche sollten in der That nicht lange auf sich warten lassen. Die wirklich ernst gemeinten von ihnen wiesen jedoch der Photographie eine subalterne Stellung zu: sie sollte nämlich nur die Anhaltspunkte zur Entstehung des Bildwerks liefern und die plastische Herausarbeitung nachträglichen Manipulationen überlassen, die nichts Photographisches an sich hatten. Derartige Verfahren sind sicherlich weit davon entfernt, die eigentliche Aufgabe zu lösen, verdienen aber volle Beachtung, da die Anhaltspunkte, welche die Photographie liefert, richtig und thatsächlich sind. Dies ist leider für eine zweite Gruppe, die der sogenannten „photochemischen Verfahren“, wie wir sehen werden, bis heute nicht der Fall.

Es möge zunächst das photomechanische Verfahren kurz erläutert werden. Als Erster schlug der Bildhauer Willème in Paris 1861 vor, die photographische Camera zu möglichst vielen Aufnahmen desselben Objectes von verschiedenen Standpunkten aus zu verwenden.

Diese wurden nachträglich auf den Modellirblock übertragen und lieferten die Hauptumrisse des Modells. Trotz der Umständlichkeit des Verfahrens und der Spärlichkeit der authentischen Angaben, welche die Photographie dazu lieferte, fanden die „Photosculpturen“ eine enthusiastische Aufnahme, die wohl in erster Linie dem neuen Namen und dann auch der Geschicklichkeit Willèmes zu verdanken war. Poetschke verbesserte 1891 das Verfahren in der Weise, dass er durch einen Schlagschatten die Profile charakterisirte. Das dazu verwandte Drehgestell und die besondere Beleuchtung machten die Herstellung eigentlich noch umständlicher. Selke (1897) zeichnet durch einen beweglichen Schlagschatten verschiedene parallele Sectionen des Objectes aus, die er in senkrechter Ansicht nach einander durch möglichst viele kinematographische Aufnahmen erhält, einzeln vergrössert, ausschneidet und über einander klebt. Das Ganze wird schliesslich mit der Hand modellirt. Der principielle Unterschied dem vorigen System gegenüber liegt darin, dass die Schnitte parallel anstatt radial sind. Daraus entspringen gewisse Vortheile sowohl wie Nachtheile; der Antheil des Bildhauers ist, wie gesagt, nicht beseitigt. Ein anderes, wenig bekanntes Verfahren dieser Gruppe ist dasjenige von Kutzbach. Kutzbach projicirt unter einem bestimmten Winkel ein System paralleler Linien auf das Object, so dass die Linien nicht gerade, sondern unter einer gewissen Krümmung erscheinen, die vom Relief abhängt. Eine solche Aufnahme dient dann zur Führung des Stiftes eines besonderen Hebelapparates, der das Relief erzeugen soll. Da die Linien durch die Krümmungen der Fläche öfters unterbrochen werden, ist eine Verwechslung unvermeidlich und das Verfahren schon dadurch den Anforderungen der Praxis nicht gewachsen.

Die beschriebenen Verfahren stehen überhaupt zur Photographie in einer äusserst lockeren Beziehung und sind deshalb nicht als wirkliche Lösungen des photoplastischen Problems zu betrachten. Dieses unglückliche Verhältniss zwischen Aufwand und Leistung muss uns um so mehr befremden, als das Licht in der That ohne Nachhilfe plastische Gebilde von hervorragender Feinheit nach einem Verfahren zu liefern vermag, das wir eingangs als photochemisches bezeichnet haben. Die Reliefbildung wird hierbei

Abb. 346.



am einfachsten durch die Eigenschaft der Chromatgelatine gegeben, durch Belichtung ihr Quellungs- bzw. Auflösungsvermögen im Verhältniss des zur Wirkung kommenden Lichtes

Photographien zu reliefiren oder selbst nach gemalten Vorlagen Reliefs zu erzeugen, sind natürlich in unserem Sinne nicht ernst zu nehmen. Wir verzichten daher auf ihre Beschreibung.

Bei unserem neuen Verfahren soll das Licht einzig und allein der schaffende Factor sein und das Resultat ein richtiges unter Ausschluss einer jeden Retouche oder einer künstlichen Nachhilfe. Gleichzeitig soll das Verfahren uns erlauben, die Reproduction in beliebigen Reliefverhältnissen zu halten, von der Plaquette angefangen bis zur normalen Proportion.

Das Modell wird zu diesem Zweck derart beleuchtet, dass die Lichtstrahlen senkrecht zur Objectivachse des Aufnahmeapparates auf das Modell fallen. Geringe Abweichungen aus dieser theoretisch richtigen Lage sind praktisch zulässig. Das Licht, das von oben und von den Seiten her das ganze Object beleuchtet, muss derartig abgestuft sein, dass die hervorspringendsten der zu reproducirenden Theile das meiste Licht bekommen und die hintersten am wenigsten, bei entsprechender Gradation für die dazwischen liegenden Theile. Diese Abstufung kann auf die verschiedensten Weisen erhalten werden, am einfachsten aber dadurch, dass man in der Bildebene der beleuchtenden Projectionsapparate ein prismatisch geschliffenes Rauchglas (Abb. 345) oder dergleichen anordnet, welches die proportionale

einzubüssen. Hierdurch werden sehr beträchtliche Reliefs erzeugt, die dem Negativ entsprechen, unter welchem diese Belichtung erfolgte. Diese seltene Eigenschaft konnte jedoch bisher leider nicht ausgenutzt werden, da es unmöglich war, ein Negativ zu erhalten, das in seinen Deckungsverhältnissen den Erhabenheiten des Modells entsprach. Dennoch hat man, durch die ganz erstaunliche Höhe und Genauigkeit der Reliefbildung bestochen, wiederholt versucht, durch Retouche des Negativs etwas Brauchbares zu erlangen, aber ohne Erfolg, da in einem gewöhnlichen Negativ wirkliche Anhaltspunkte zur Plastik gänzlich fehlen. Zu dieser Ansicht kommt auch Marion in einem interessanten Artikel (*Bulletin de la Société française de Photographie*, 1900, S. 313—320), in dem er die vorgeschlagenen Verfahren (Magnin, Hill und Barral, Lernac) Revue passiren lässt, welche sich auf Modell, Negativ- und Positiv-Retouche etc. beziehen, ohne aber der Lösung des Problems näher zu kommen*). Vor allem wird in ihnen das Grundgesetz ausser Acht gelassen, nach welchem die Helligkeit eines jeden beleuchteten Objects von dem Winkel des auffallenden Lichtes abhängig ist. Dieser Punkt ist in der That, wie wir sehen werden, von ausschlaggebender Bedeutung. Alle Verfahren, welche darin bestehen,

Abb. 347.

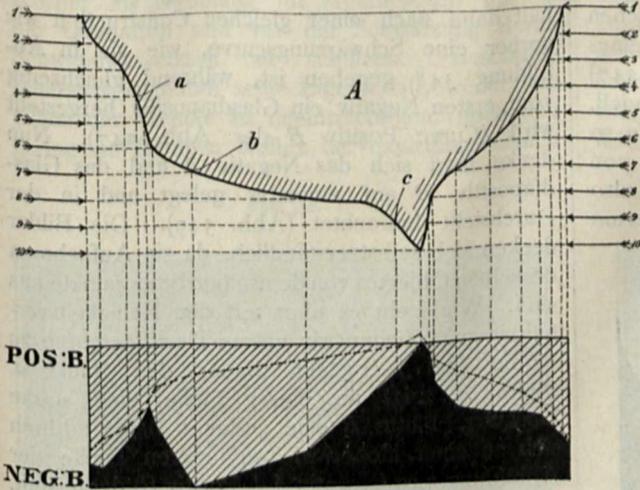
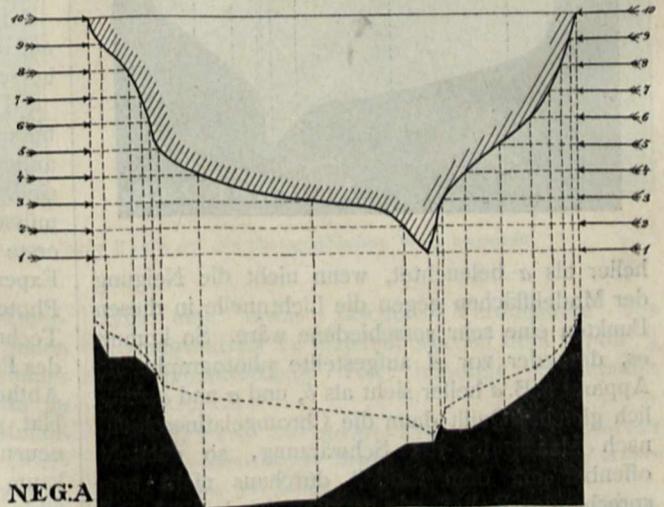


Abb. 348.



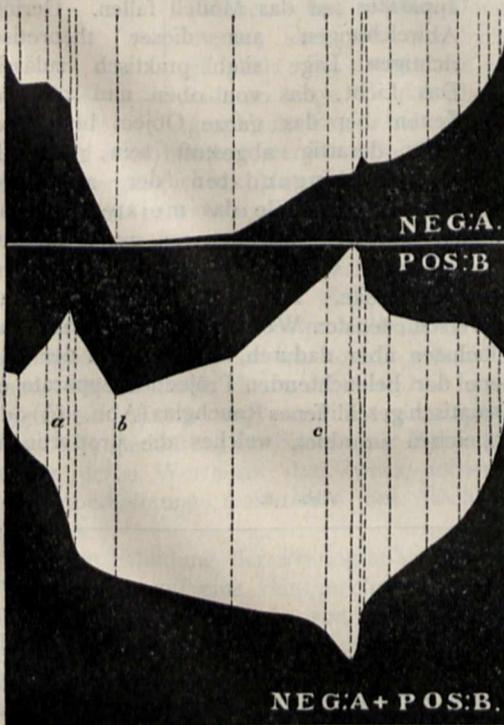
Löschung des Lichtes von vorn nach hinten ohne weiteres besorgt. Ebenso gut kann auch die gewünschte Abstufung durch die Dauer der Belichtung erfolgen, etwa durch langsame Verschiebung eines undurchsichtigen Schirmes auf der Bildbühne der Projectionslaterne, oder auch durch schnelles Hindurchziehen eines Streifens,

*) Ein lezenswerther Artikel der *Deutschen Photographen-Zeitung* (1898, Nr. 44) beschäftigt sich eingehend mit dieser Frage und zieht aus seinen Betrachtungen sogar den Schluss, dass die Lösung des Problems eine unbedingte Unmöglichkeit sei.

auf dem undurchsichtige und transparente Stellen in entsprechender Weise vertheilt sind (Abb. 346). Diese Vorrichtungen haben den Zweck, jeden Punkt des Modells mit einer seiner Reliefhöhe entsprechenden Lichtmenge zu beschicken.

Denken wir uns zunächst unter diesen Umständen die Aufnahme ausgeführt und untersuchen wir nun ihre Beschaffenheit an der Hand eines schematischen Beispiels. Es sei *A* (Abb. 347) der Querschnitt durch ein beliebiges Modell, welches seitlich durch die Projectionslaterne so beleuchtet wird, dass die Lichtintensität von hinten nach vorn anwächst. Es wäre also offenbar Punkt *c* heller als *b* und *b* wiederum

Abb. 349.



heller als *a* beleuchtet, wenn nicht die Neigung der Modellflächen gegen die Lichtquelle in diesen Punkten eine sehr verschiedene wäre. So kommt es, dass der vor *A* aufgestellte photographische Apparat z. B. *a* heller sieht als *b*, und *a* und *c* ziemlich gleich. Quillt dann die Chromgelatineschicht nach Maassgabe der Schwärzung, so entsteht offenbar ein dem Modell durchaus nicht entsprechendes Relief, wie es auch durch die bei *B* gezeichnete Schwärzungcurve veranschaulicht wird, die dem Werth des Cosinus des Einfallswinkels entspricht. Aufgabe des neuen Verfahrens ist nun, die Schwärzung der Platte unabhängig von den Neigungswinkeln zu machen und zugleich auch unabhängig von zufälligen Farbwirkungen und Reflexen, die zu unwillkommenen Plastiken Veranlassung geben könnten.

Mit einem Wort: es soll die Schwärzung allein von der Höhe des Reliefs abhängig sein.

Die Lösung dieses anscheinend so schwierigen Problems ist in Wahrheit sehr einfach. Man fertigt von demselben Modell ein zweites Negativ bei umgekehrter Beleuchtung an und erhält dann nach einer gleichen Construction wie vorher eine Schwärzungcurve, wie sie in Abbildung 348 gegeben ist, während gleichzeitig vom ersten Negativ ein Glasdiapositiv hergestellt wird (Curve Positiv *B* der Abb. 347). Nun denke man sich das Negativ *A* und das Glasdiapositiv *B* auf einander gelegt und in der Durchsicht betrachtet (Abb. 349). Die Bilder decken sich selbstverständlich, da sie Aufnahmen desselben Objectes von demselben Standpunkte aus sind. Wie steht es aber mit den Helligkeitsverhältnissen? Ziehen wir unsere Deckungcurve zu Rathe und betrachten wieder den Punkt *a*. Platte *A* zeigt an dieser Stelle eine starke Deckung, Platte *B* eine geringe; beide addiren sich zu einer Höhe, wie im unteren Theile der Abbildung 349 (Negativ *A* + Positiv *B*) dargestellt. Führt man die gleiche Construction für alle Punkte durch, so erkennt man sofort, dass durch die Uebereinanderdeckung ein Bild entstanden ist, welches in den Deckungsunterschieden die Höhenverhältnisse des Modells genau wiedergiebt und völlig unabhängig ist von Beleuchtungswinkeln und allen durch Reflex und Farbe (z. B. blonde Haare, rothe Lippen) hervorgerufenen Zufälligkeiten. Fertigt man von dieser Platte einen Abklatsch an und lässt diesen quellen, so erhält man somit ein dem Modell völlig entsprechendes Relief.

Das Problem, von einem beliebigen Original auf rein photographischem Wege eine treue Plastik herzustellen, ist also auf diese einfache Weise gelöst.

Die Abbildungen 350 und 351 zeigen Frauenbildnisse als Plaquetten, wie sie nach einer Naturaufnahme nach unserem Verfahren entstanden sind. Man wird mit dem Erfolge zufrieden sein müssen, besonders wenn man bedenkt, dass dieses erste Erzeugniss doch nur ein Laboratoriums-Experiment ist. Die Versuche wurden zuerst im Photochemischen Laboratorium der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin unter Leitung des Professors Miethe, dann in der Physikalischen Abtheilung der „Urania“ zu Berlin vorgenommen. Hat sich erst die Reproductions-Industrie der neuen Manier bemächtigt, so dürfte man sich kaum ein einfacheres, sichereres und daher lebensfähigeres Verfahren zur Erzielung photoplastischer Portraits vorstellen können. Durch entsprechende Stufenfilter wie durch mehrmalige Quellung kann die Plastik in allen Höhen hergestellt werden, wie z. B. Büsten. Ebenso selbstverständlich ist natürlich auch die Ausführung in jedem beliebigen Material. Ueber weitere Einzelheiten behalten wir uns eine Veröffentlichung noch vor. [9206]

Zapon und seine Verwendung zur Conservirung von Sammlungsgegenständen.

Von F. RATHGEN.

Schon über zwanzig Jahre benutzt die Metallindustrie den unter dem Namen Zapon bekannten Körper als Ueberzug für Metalle, um sie vor der Oxydation und vor der Schwärzung durch Schwefelwasserstoff zu schützen. Besonders schätzbar ist dabei seine Eigenschaft, weder den Glanz der Metalle zu beeinträchtigen, noch den geringsten farbigen Reflex hervorzurufen. Auch

cellulose (mit concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure behandelte reine Baumwolle) in geeigneten Lösungsmitteln, also eine dem Colloidium ähnliche Substanz. Die nitrirte Cellulose, die Colloidiumwolle, die übrigens eine andere Nitrirungsstufe der Baumwolle als Schiessbaumwolle ist, wird gewöhnlich mit einem geringen Zusatz von Kampfer angewendet.*) Als Lösungsmittel dient in erster Linie Amylacetat, eine ätherische Flüssigkeit, welche durch Einwirkung von Essigsäure auf Amylalkohol, einen wesentlichen Bestandtheil des Fuselöls, gewonnen wird.

Abb. 350.

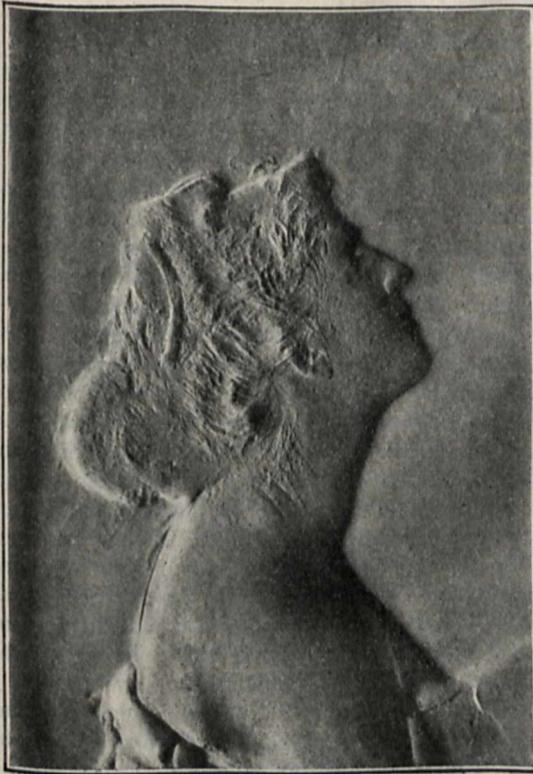


Abb. 351.



Photoplastische Portraits, nach dem Verfahren von Carlo Baese auf rein photographischem Wege hergestellt.

das Aussehen von Gegenständen mit matter Oberfläche wird nicht verändert, doch auch ihnen eine schützende Hülle verliehen. Zapon ist daher jetzt ein viel benutztes Imprägnierungsmittel zu Conservirungszwecken, das ausserhalb der Metallindustrie wohl zuerst im Jahre 1890 vom Oberstabsarzt Dr. Schill in Dresden angewendet wurde, und zwar zum Ueberziehen von Generalstabskarten, um ihre Benutzung auch bei Regenwetter zu gestatten.

Das Zapon, auch wohl Zaponlack oder Tauchlack genannt, ist eine Erfindung von F. Crane in Short Hills in Amerika. Es wird heute von mehreren Firmen in verschiedener Weise hergestellt, ist aber stets eine Auflösung von Nitro-

Um eine etwas raschere Verdunstung des Lösungsmittels zu erzielen, werden dem Zapon**) Petroleumdestillate von höherem Siedepunkt

*) J. Perl, *Das Archiv-Zapon* (Korrespondenzblatt des Gesamtvereins der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine, 52. Jahrg. 1904, S. 119).

**) Die obigen Angaben beziehen sich hauptsächlich auf die von der Firma Dr. J. Perl & Co. in Berlin hergestellten Zapone: Archivzapon für Papier, Streichzapon für Metall. Das erstere enthält noch geringe Mengen eines künstlich hergestellten Oels, um den nach dem Verdunsten zurückbleibenden Zaponfilm etwas geschmeidiger zu machen. Andere in den Handel kommende Tauchlacke sind theilweise anders gewonnen; so dient z. B. als Lösungsmittel Aceton u. A. m.

als dem des Benzins zugesetzt. Bei einem Gehalt von etwa fünf Procent Collodiumwolle ist das Zapon in dünner Schicht eine klare und farblose, in dickerer Schicht eine etwas gelbliche und in ganz geringem Grade trübe Flüssigkeit von ölicher Consistenz. Seine Wirksamkeit als Conservierungsmittel beruht auf der schon erwähnten Verdunstungsfähigkeit des Amylacetats u. s. w. und auf dem Zurückbleiben der Collodiumwolle in Form eines dünnen Häutchens. Ein gutes Zapon muss unbedingt neutral reagiren, darf also weder blaues Lackmuspapier röthen, noch rothes bläuen; dieselbe Forderung ist natürlich auch an die von den Fabrikanten vertriebene Verdünnungsflüssigkeit, die nichts Anderes als das Lösungsmittel für die Collodiumwolle ist, zu stellen. Das nach der Anwendung resultirende Häutchen, der Zaponfilm, muss hart, jedoch elastisch sein und darf das Aussehen des damit überzogenen Gegenstandes so gut wie gar nicht verändern.

Die Handhabung für Conservierungszwecke ist eine einfache und besteht entweder in einem Eintauchen des zu zaponirenden Objectes in das Zapon, Herausnehmen und Abtropfenlassen, oder, wenn Grösse oder sonstige Gründe dieses Verfahren nicht gestatten, in einem Anstreichen oder Aufträufeln.

Da die erste Einführung des Zapons in die Conservierungspraxis seitens Schills bei Archivalien, bei Handschriften, stattgefunden hat, sei auch hier zuerst ihrer Behandlung eingehender gedacht. Ich folge dabei grösstentheils den neueren, sehr eingehenden und Schills Angaben vervollständigenden Veröffentlichungen von Archivrath Dr. Sello in Oldenburg und von Dr. Schoengen in Leuwarden, Holland.*)

Archivpapiere und Pergamente.

Alle zu zaponirenden Gegenstände müssen völlig trocken sein. Einzelobjecte von leidlich guter Consistenz werden mit der Schriftseite nach oben auf einer Zink- oder Glastafel ausgebreitet und nach vorsichtiger mechanischer Reinigung von Staub und Schmutz mit etwas Zapon übergossen, das man mit einem weichen Pinsel**)

*) E. Schill, *Anleitung zur Erhaltung und Ausbesserung von Handschriften durch Zapon-Imprägnierung* (Dresden 1899). — O. Posse, *Handschriften-Konservierung* (Dresden 1899). — G. Sello, *Das Zapon in der Archivpraxis* (*Korrespondenzblatt des Gesamtvereins der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine*, 50. Jahrg. 1902, S. 195), sowie *Gutachten für die Generaldirection der Preussischen Staatsarchive*, Oldenburg, 17. Juli 1903 (als Manuscript gedruckt). — Schoengen, *Over het Zapon u. s. w.* (*Nederlandsch Archievenblad*, 1902/1903, Nr. 1 und 3).

**) Um die zur Zaponirung benutzten Pinsel geschmeidig zu halten, wäscht man sie entweder gleich nach dem Gebrauch nach einander in 2—3 kleinen Portionen Amylacetat aus, oder man bewahrt sie in einem mit Amylacetat gefüllten, gut verschlossenen Glase auf.

über das Schriftstück vertheilt. Während Papier meistens durch eine einmalige Tränkung genügend gefestigt wird, bedarf Pergament gewöhnlich wiederholter Behandlung, die erst dann aufzuhören hat, wenn das Zapon nicht mehr sogleich eingesaugt wird. Um ein schnelles völliges Trocknen zu erzielen, wird die getränkte Handschrift von der Platte abgenommen und mit Metallklammern, deren directe Berührung mit dem Papier durch untergelegte Seidenpapierstückchen verhindert wird, an einer ausgespannten Schnur aufgehängt. Gegenstände, die theilweise, meistens am Rande, schon mürbe sind, werden an den betreffenden Stellen mit vorher zaponirtem japanischem Pflanzenpapier oder, wenn eine steifere Verstärkung erforderlich ist, auch mit ebenfalls vorher zaponirtem Büttenspapier unterlegt und dann getränkt. Das Zapon durchdringt die gefährdeten Stellen und veranlasst zugleich ihre feste Verbindung mit der Unterlage, wirkt also nebenbei als Klebemittel. Wenn nöthig, befestigt man auch auf der Schriftseite mit Zapon getränktes Pflanzenpapier, glättet und lässt das Ganze trocknen. Sollte das übrigens durchsichtige Ueberfangpapier die Leserlichkeit dennoch beeinträchtigen, so benutzt man statt seiner neuerdings einen sehr dickflüssigen Zaponlack, den sogenannten Perl-Kitt, und nicht imprägnirtes Japanpapier. Klebfähigkeit und vor allem auch Durchsichtigkeit sind in diesem Falle erhöht. Bei stark beschädigten Pergamenten verwendet man auch wohl dünne Plättchen, die man sich selber in beliebiger Stärke durch Verdunstung von mehr oder weniger Zapon in einer offenen flachen Glas- oder Porzellanschale herstellt und deren Befestigung wiederum durch Zapon geschieht. Diese filmartigen Stücke besitzen jedoch starken Glanz und werfen sich auch leicht; ihr Gebrauch ist also möglichst zu beschränken.

Urkunden, deren Schrift abblättert, werden entweder intensiv mit Zapon getränkt und nach dem Trocknen mit eingedicktem Zapon überzogen, oder man bringt, nach einer etwas umständlicheren und grosse Sorgfalt erfordernden Methode, vorsichtig mit einem Pinsel einen Tropfen Zapon zwischen die Unterlage und das abblätternde Stück. Ist das Zapon beiderseits eingesaugt, so wiederholt man das Einbringen und drückt darauf das Abgelöste behutsam an. Nach einer solchen Einzelbehandlung aller abblätternden Stücke wird dann die ganze Urkunde getränkt, und vor dem völligen Eintrocknen werden alle vorher losen Stückchen nochmals in vorsichtigster Weise mittels eines Falzbeins angedrückt.

Bei Actenstücken und Büchern soll man nach Schill eine Zaponirung im Ganzen vornehmen können und zwar durch Eintauchen. Man legt danach das geheftete Actenstück oder das Buch so in Zapon, dass man mit dem ersten oder letzten Blatt beginnt und dieses sich mit ihm

durchtränken lässt; dann legt man ein Drahtnetz mit etwa wallnussgrossen Maschen auf, lässt darauf das folgende Blatt eintauchen, legt wieder ein Drahtnetz auf u. s. w. Nach völliger Durchtränkung hebt man das Ganze heraus, lässt abtropfen und legt es zum Trocknen auf ein über einen Rahmen genageltes Drahtnetz. Vorher hat man sich nochmals von der richtigen Lage der zwischen den Blättern liegenden Drahtnetze zu überzeugen. — Sello rät eindringlich von dieser Verfahrungsweise ab. Er empfiehlt, wenn es irgend zugänglich ist, die Auseinanderlösung der Acten und Bücher und darauffolgende Tränkung der einzelnen Blätter. Ist aber die Auseinandernahme nicht statthaft, so ist doch blattweise zu zaponiren und zu trocknen. Letzteres bewirkt man, indem man das imprägnirte Blatt zwischen zwei senkrecht aufgestellten Stützen frei herunterhängen lässt, oder man sorgt für ein Hohlliegen des zu trocknenden Blattes durch ein untergelegtes, doppelmaschiges Drahtnetz oder durch einen Rost. Diesen stellt man sich aus zwei durchlochtem, steifen Papierstreifen her, welche durch eine Anzahl hindurchgesteckter feiner Holzstäbe, durch sogenannten Holzdraht, mit einander verbunden sind.

Handschriften und Drucke, bei denen Anilinfarben, sowie auch Leinöl verwendet worden, sind nur durch vorsichtiges Aufträufeln oder Zerstäuben zu zaponiren, da die genannten Substanzen in Amylacetat löslich sind; auch bei Zeitungen, deren nur aus Holzschliff hergestelltes und sonst so leicht dem völligen Verfall ausgesetztes Papier durch die Zaponirung völlig conservirt wird, ist darauf Rücksicht zu nehmen, ganz besonders bei frisch gedruckten.

Auch für den Briefmarkensammler ist das Zapon ein werthvolles Conservierungsmittel; doch auch ihm ist bei einigen Marken wegen ihres in Amylacetat leicht löslichen Farbstoffes Vorsicht anzuempfehlen.

Die Wirkung des Zaponirens kann ein einfacher Versuch zeigen. Ein Stück gewöhnliches Filtrirpapier und ein ebensolches, das aber vorher zaponirt und getrocknet worden ist, werden mit Wasser in Reagenzgläsern geschüttelt. In sehr kurzer Zeit wird das erstere zerfallen, während sich das imprägnirte Stück unverändert hält und selbst durch Kochen nicht angegriffen wird. Einer von Oberregierungsrath Dr. Posse mitgetheilten Tabelle über Untersuchung verschiedener Papiere im rohen und im zaponirten Zustande entnehme ich die Angaben, dass die Zerreißfestigkeit von Filtrirpapier um 148 Procent, die Zähigkeit um 51,7 Procent zugenommen hatte. Bei unseren modernen, stark geleimten Schreibpapieren tritt diese Steigerung nicht ein, da die Harzleimung die Durchtränkung mit Zapon zu verhindern scheint; bei verschiedenen alten Handpapieren hatte die Zerreißfestigkeit aber um

27,6 bis 116 Procent und die Zähigkeit um 19,1 bis 115 Procent zugenommen.

Mit der Conservirung des Papiers oder Pergaments durch Zapon ist auch die Schrift gegen mancherlei Einflüsse gesichert; man kann z. B. zaponirte Objecte, falls sie etwa aus verseuchten Gegenden kommen und Krankheitskeime enthalten sollten, sogar durch Einlegen in Sublimatlösung ohne Schädigung desinficiren. Andererseits hebt die Zaponirung die Wirkung von Schwefelammonium, das als bestes Mittel für ein deutlicheres Hervortreten ausgeblasster Schriftzüge benutzt wird, nicht auf, falls nicht der Ueberzug von Collodiumwolle so dick ist, dass er als stark glänzende Schicht auf der Oberfläche erscheint; in diesem Falle lässt sich aber jederzeit der Ueberzug durch Behandlung mit der Verdünnungsflüssigkeit verringern, so dass das Schwefelammonium wieder wirksam sein wird.

Die Feuergefährlichkeit zaponirten Papiers ist nicht grösser als die eines nicht imprägnirten. Auch die Ausübung des Verfahrens ist kaum feuergefährlich zu nennen, da das Amylacetat zwar brennbar ist, aber bei gewöhnlicher Temperatur sich erst entzünden lässt, wenn man eine brennende Flamme fast bis zur Berührung nähert. Immerhin wird man gut thun, nur bei Tageslicht in Abwesenheit jeder offenen Flamme zu zaponiren.

(Schluss folgt.)

Das Entstäuben nach dem Vacuum- und dem Druckluft-Verfahren.

Mit drei Abbildungen.

Die Versuche, Teppiche, Polstermöbel, Vorhänge und dergleichen auf maschinellm Wege in solcher Weise zu entstäuben, dass der diesen Stoffen entnommene Staub nicht in die Luft gelangt, sondern sofort abgeleitet und gesammelt wird, sind keineswegs neu, da das Bedürfniss dafür ein allgemeines ist und immer bestanden hat. Es kann Niemand entgangen sein, dass beim Klopfen der Vorhänge und Möbel, beim Bürsten von Teppichen im Zimmer der aufgewirbelte Staub nur zum Theil durch die geöffneten Fenster und Thüren aus dem Zimmer abzieht, während ein grosser Theil des Staubes an anderer Stelle im Zimmer niedersinkt, also nur ungelagert wird. Nicht nur der Reinlichkeit halber, sondern auch aus gesundheitlichen Rücksichten wäre hierin ein Wandel dringend erwünscht, da mit dem Staub sich auch die Bacillen von Krankheiten auf den Stoffen ablagern, mit ihm aufgewirbelt werden und dann eingeathmet werden können.

Schon vor Jahren ist es versucht worden, Teppiche durch Vorbeiführen an der mit einem Drahtgitter geschlossenen Oeffnung eines Rohres, aus dem eine Maschine beständig die Luft ab-

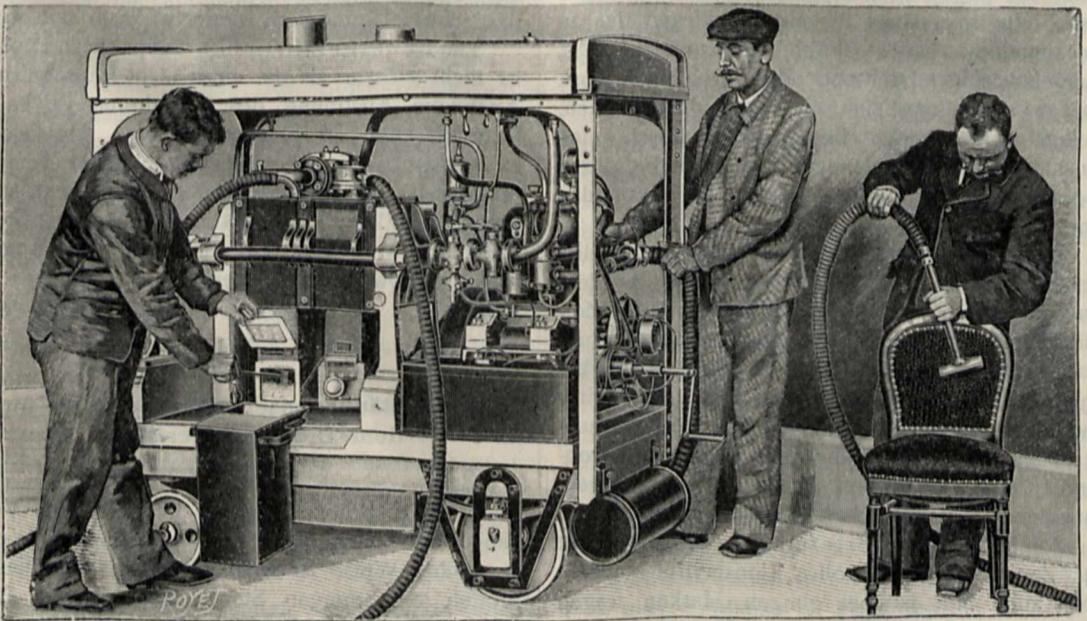
saugt, zu entstäuben. Dieses Verfahren hat die Unbequemlichkeit, dass die Teppiche aufgenommen und der Entstäubungsanstalt übergeben werden müssen.

Neuerdings hat man in Paris ein diesen Uebelstand vermindertes Verfahren angewendet. Eine fahrbare Luftpumpe, die durch einen elektrisch oder in anderer Weise betriebenen Motor bethätigt wird (s. Abb. 352), saugt aus einem Schlauch mit Drahteinlage, der an seinem Ende ein besonders geformtes Mundstück trägt, die Luft ab. Lässt man das Mundstück über das zu entstäubende Gewebe gleiten, so wird der Staub durch das Mundstück abgesogen und durch den Schlauch in einen

worden sein. Dem Vernehmen nach wird auch das königliche Opernhaus in Berlin neuerdings in gleicher Weise entstäubt. —

In Amerika hat J. S. Thurman eine Entstäubungsvorrichtung hergestellt, die den Staub von den Geweben nicht absaugt, sondern mittels Druckluft abbläst. Man bedient sich dazu der in Abbildung 353 dargestellten Vorrichtung, in deren Mundstück durch einen Schlauch verdichtete Luft von etwa fünf Atmosphären Druck einströmt. Die Form des Canals in dem mit seiner Grundfläche auf dem zu entstäubenden Gewebe liegenden Mundstück ist derart, dass die einströmende Druckluft den Staub aus den Geweben hinaus- und in den aufwärts führenden Canal treibt,

Abb. 352.



Apparat zum Entstäuben nach dem Vacuum-Verfahren.

durch ein Ventil oder eine Klappe verschliessbaren Staubsammler geleitet. Um diese Vorrichtung bei Flächen, welche die Luft gar nicht oder nur wenig durchlassen, wirksamer zu machen, brachte man vor dem Mundstück eine walzenförmige Bürste an, die durch einen kleinen Elektromotor gedreht wird und den hierbei aufgewirbelten Staub der Oeffnung des Mundstücks zuführt, das ihn aufsaugt und durch den Schlauch ableitet. Diese Vorrichtung soll namentlich zum Abstäuben von Wänden und Zimmerdecken dienen, aber es scheint, dass ihre Wirksamkeit noch zu wünschen übrig lässt. Wie jedoch *La Nature* berichtet, sind die sogenannten Vacuum-Entstäuber in Pariser Theatern mit Erfolg verwendet worden. In 217 kg aus den Theatern auf diese Weise entfernten Staubes sollen besonders viele Tuberculose-Bacillen nachgewiesen

dessen Mündung durch eine Klappe selbstthätig geschlossen wird, sobald der Luftstrom nachlässt und damit die Entstäubung aufhört. Der Luftstrom öffnet die Klappe und macht dem Staub den Weg in den über dem Mundstück aufgehängten Staubbeutel frei. Der Beutel soll den Staub aufhalten, aber die Luft hindurchströmen lassen.

Dieser Apparat mit Staubbeutel, dessen Anwendung durch Abbildung 354 veranschaulicht wird, scheint wohl für das Reinigen von Teppichen zweckmässig, aber für Möbel und Vorhänge un bequem zu sein, weshalb für diesen Verwendungszweck nach dem gleichen Princip besondere Apparate construirt worden sind. Der durch den Druckluftstrom aufgenommene Staub wird durch einen von dem Mundstück abzweigenden Schlauch in einen besonderen Staubsammler abgeleitet. Ob sich diese Vorrichtung auch für luftdurchlässige

Gewebe, wie Vorhänge u. dergl., eignet, erscheint fraglich, da man annehmen sollte, dass der Luftstrom hindurchbläst. Für solche Fälle dürfte das Absaugen des Staubes zweckmässiger sein.

[9121]

Der äusserste Nordwesten Amerikas.

Von P. FRIEDRICH.

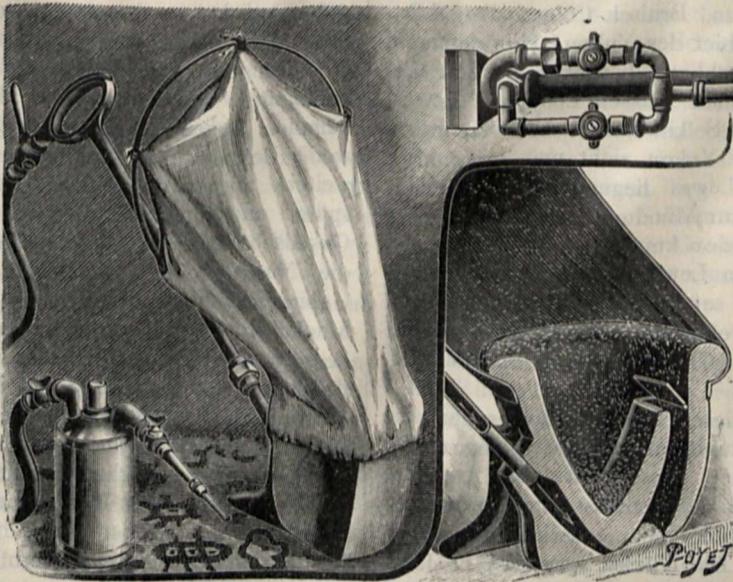
Die wachsende Bevölkerungszahl der Erde und die dadurch bedingte Uebervölkerung der bereits besiedelten Gebiete zwingt die Menschheit, sich auch der Erschliessung solcher Gebiete zu widmen, die früher für unbewohnbar und werthlos galten. Welche überraschenden Erfolge da manchmal erzielt

Gebiete, bilden diesen vor wenigen Jahrzehnten noch fast ganz unbekanntem Theil Amerikas.

Geographisch betrachtet, ist dieser Theil eine grosse Halbinsel, die der äussersten Nordostspitze Asiens gegenüber liegt, von dem sie nur durch das Bering-Meer getrennt wird. Diese Halbinsel ist im wesentlichen das Bewässerungsgebiet des Yukon, eines tief aus dem Inneren kommenden Stromes, der sich in das Bering-Meer ergiesst. Während im

Oberlauf des Flusses das Gelände gebirgig ist, verflacht es sich allmählich nach der Mündung zu. Die Nordküste ist flach und

Abb. 353.



Das Entstäuben mittels Druckluft (System Thurman): Links der Apparat mit dem Staubbeutel; rechts unten: Durchschnitt durch den Staubfinger; rechts oben: Mundstück allein.

Abb. 354.



Anwendung des Apparates zum Entstäuben mittels Druckluft (System Thurman).

werden, zeigt der äusserste Nordwesten Amerikas. Alaska und das canadische Yukon-Territorium, zwei ihres Reichthums wegen heute oft genannte

den rauhen Stürmen des Eismeres schutzlos preisgegeben. Die Südküste dagegen ist reich gegliedert und besitzt zahlreiche Buchten, sowie

grosse vorgelagerte Inseln. Längs der Südküste erhebt sich eine hohe, steile Gebirgsmauer, die den Zutritt warmer Luft vom Stillen Ocean verhindert. Der südliche Theil dieser Küsten-Cordillere, der zu Britisch-Columbia gehört, bildet das Quellgebiet des Yukon. Hier sammeln sich die vom Ostabhang herabkommenden Gewässer in den beiden Flüssen Pelly und Lewes, die sich beim Fort Selkirk zum Yukon vereinigen. Als Ursprung des Yukon sieht man gewöhnlich den im oberen Lewes liegenden See Bennett an. Von da bis zur Mündung besitzt der Strom eine Länge von 3000 km. Nur zweimal unterbrechen im oberen Lewes Stromschnellen seinen Lauf, sonst ist er sammt seinen zahlreichen, tief in das Land eingreifenden Nebenflüssen auf der ganzen Strecke für Dampfer mit geringem Tiefgang schiffbar.

Wie wenig dieses Land früher sogar die sonst so unternehmungslustigen Amerikaner reizte, zeigt der Umstand, dass nicht von Amerika, sondern von Asien aus der äusserste Nordwesten Amerikas zuerst mit der cultivirten Welt in Verbindung trat. Die Russen waren im 18. Jahrhundert unter der weitausschauenden Regierung Peters des Grossen und später Katharinas II. bis zu den Küsten des Stillen Oceans vorgedrungen und hatten dort die Häfen Petropawlowsk und Ochotsk gegründet. Die Fischerei und die Jagd auf Pelzthiere führten sie über die Aläuten hinüber nach Amerika. Aber gering war ihr cultivirender Einfluss auf die Eingeborenen. Er bestand nur in einer oberflächlichen Verbreitung ihres Glaubens. So fand Chamisso jene Gebiete, als er auf seiner Weltreise 1815—18 dorthin gelangte. Städte oder grössere Ansiedelungen gab es an der ganzen Nordwestküste Amerikas nicht. Im südlichen Theil befanden sich katholische Missionen unter spanischen Priestern, und im Norden hatte die Russische Handelscompagnie einige armselige Niederlassungen angelegt, um den Robbenfang zu betreiben. Russen und Spanier hielten die Eingeborenen in Armuth und Abhängigkeit. Auch einige Niederlassungen der Union bestanden, aber von England war wenig zu sehen, obwohl erst wenige Jahre vorher englische Seefahrer, wie Vancouver u. a., die nördlichen Küsten wiederholt besucht und erforscht hatten. In das Innere des nordwestlichen Amerikas waren damals erst wenig Weisse eingedrungen. Die himmelstürmenden Gebirge mit ihren mächtigen, unmittelbar in das Meer fallenden grossen Gletschern erregten zwar die Bewunderung und das Interesse der Vorüberfahrenden, bereiteten aber auch zugleich in Verbindung mit dem rauhen Klima einem Eindringen von der Küste aus unüberwindliche Schwierigkeiten. Die ersten kühnen Pioniere waren Agenten der Nordwest-Pelz-Compagnie, die von Canada aus dorthin vor-

gedrungen waren. Alexander Mackenzie war 1789 bis zu dem Flusse gelangt, der heute seinen Namen trägt, und hatte ihn bis zu seiner Mündung in das Eismeer befahren. Wenige Jahre später glückte es ihm sogar, vom Athabasca aus über den Peace River bis zum Stillen Ocean vorzudringen. Aber solche Expeditionen in diese entlegenen und nur von wilden Indianern bewohnten Gegenden waren zu gefahrvoll und zu wenig lohnend, als dass die Gesellschaft bald weitere ausgerüstet hätte. Erst dreissig Jahre später entschlossen sich die jetzt vereinigten Gesellschaften, die Hudson-Bai-Compagnie und die Nordwest-Pelz-Compagnie, auch in jenen Gebieten Handelsposten anzulegen. Von dem am Mackenzie gelegenen Fort Simpson drang 1843 der Schotte Campbell als erster Weisser bis dahin vor, wo sich Pelly und Lewes zum Yukon vereinigen. Er verfolgte diesen Strom weiter und kam bis zur Porcupine-Mündung, die bereits im Gebiete der Russischen Handelscompagnie liegt. Nichts deutete aber hier auf eine Thätigkeit der Russen. Auch dieser Versuch der Ausdehnung des Handels in jene entfernten Gegenden war wenig gewinnbringend gewesen, und die Unternehmungen dorthin wurden daher bald wieder eingestellt. Der Hudson-Bai-Compagnie war es nämlich inzwischen gelungen, sich ein neues einträgliches Handelsgebiet an der pacifischen Küste zu erschliessen. Gegen Abgabe von 2000 Landotterfellen und Lieferung von Bedarfsgegenständen an die russische Colonie Sitka zu angemessenen Preisen war ihr der Handel an der russischen Küste Amerikas bis zum 58. Grad n. Br. gestattet worden. Sie betrieb diesen Handel mit den Eingeborenen von ihren Schiffen aus, was viel gewinnbringender war, als die Anlage von Handelsposten. Diese Concession war die Folge eines Streites zwischen der Gesellschaft und Russland über die Abgrenzung ihrer Interessensphären gewesen. Wie wenig colonisatorische Thätigkeit auch die Russen in Amerika entwickelt hatten, so hatten sie doch versucht, ihren Besitz weit nach Süden auszudehnen und von dem Handel dort andere Nationen auszuschliessen. Diese Ueberhebung Russlands hatte dann zu einer genauen Abgrenzung der Besitzungen Russlands und Englands in Amerika geführt.

Im Jahre 1821 hatte ein russischer Ukas plötzlich bestimmt, dass Handel und Fischerei in ganz Nordwestamerika bis $45\frac{1}{2}$ Grad n. Br., also noch weit südlich der Columbia-Mündung, den Russen gehöre. Näher als 185 km durfte bei Strafe der Confiscation kein fremdes Schiff der Küste kommen. Für sein unerhörtes Vorgehen an diesen von Seefahrern aller Nationen erforschten Küsten hatte Russland keinen anderen Rechtstitel, als die Anlage des kleinen, ärmlichen Hafens Sitka. England, als die am meisten interessirte Macht, leitete alsbald Verhandlungen

ein, die im Februar 1825 in Petersburg zu einem Grenzvertrag führten. Vom Südpunkte der Prince of Wales-Insel sollte die Grenzlinie nordwärts vom Portland-Canal verlaufen bis zum 56. Grad n. Br., von da ab weiter gehen über die Gipfel der parallel der Küste liegenden Bergketten bis zum Schnittpunkt mit dem 141. Grad w. L. v. G., der dann bis zum Eismeer die Grenze bilden sollte. Bei der mangelhaften Kenntniss jener Gebiete und den auf den einzelnen Karten schwankenden Bezeichnungen konnte es nicht fehlen, dass eine genaue Prüfung bald vielfache Zweifel aufkommen liess. Vorläufig dachte allerdings Niemand daran. Auch bei dem 1867 erfolgten Verkauf Alaskas an die Union kam die Grenzfrage nicht weiter zur Erörterung.

Russland gab seine amerikanischen Besitzungen auf, weil es schon damals seine Thätigkeit mehr den südlicher gelegenen Gebieten Sibiriens und besonders der Amúr-Mündung zuwandte. Hier bot sich ihm ein aussichtsreiches Feld, so dass sein Interesse an Amerika schwand. Die Verwaltung und Erschliessung Alaskas kostete Russland viel zu viel Geld und Menschen. Dagegen bot Alaska dem gewaltigen Unternehmungsgeist der Union ein lockendes Ziel. Bald bestand auch ein regelmässiger Handelsverkehr von San Francisco und den Oregon-Häfen aus nach St. Michael an der Yukon-Mündung. Dampfer fuhren den Yukon hinauf und drangen tief in das Innere ein. Fische und Pelzthiere waren die Handelsartikel. Wissenschaftliche Expeditionen in jene entfernten Gegenden, besonders die des canadischen Staatsgeologen Dawson, stellten das unzweifelhafte Vorkommen von Gold fest. Kühne Abenteurer fanden sich zahlreich ein und bald entstanden an den Ufern des Yukon einige Niederlassungen, wo die Goldgräber den Winter zubrachten. Da drang 1896 die Kunde von märchenhaften Goldfunden am Klondike, einem Nebenflusse des Yukon, in die Welt und veranlasste eine wahre Völkerwanderung nach jenen Gebieten. Das neue Goldland lag, wie sich bald ergab, noch auf canadischer Seite, allerdings hart an der Grenze. Dawson City bildet jetzt den Mittelpunkt dieses Goldgebietes und soll im Sommer über 30 000 Einwohner haben. Die Gebirge im Klondike-Gebiet, sowie die grossen Sand- und Schlammablagerungen in den Thälern, Alles ist goldhaltig. Allein in den ersten drei Jahren 1897—99 gewann man hier für 120 Millionen Mark Gold, 1900 betrug die Ausbeute 80 Millionen Mark. Sachkundige nehmen an, dass für eine lange Reihe von Jahren der Goldertrag so hoch bleiben werde. Die reichen Goldfunde auf canadischer Seite spornten die Union dazu an, auch ihre Gebiete auf Gold untersuchen zu lassen. Viele Goldgräber, die in Klondike nicht das erhoffte Glück gefunden hatten, wandten sich jetzt den unerforschten

Gegenden Alaskas zu. Wie sich bald ergab, reichten die westlichen Ausläufer des Klondike-Districts tief nach Alaska hinein. Aber auch andere reiche Fundstätten wurden entdeckt. Schwedische Missionare hatten durch Eskimos erfahren, dass am Cap Nome auf der das Bering-Meer im Norden abschliessenden Seward-Halbinsel Gold zu finden sein sollte. Sie fanden ihre Erwartungen vollauf bestätigt. Dicht unter der Oberfläche der längs der Meeresküste verlaufenden Sanddünen liegt eine 20 cm starke Schicht goldhaltigen Sandes und darunter manchmal noch eine zweite Goldschicht. Rasch verbreitete sich die Kunde von diesem neuen Eldorado. Im Herbst 1900 sollen hier gegen 50 000 Goldsucher geweiht haben, von denen natürlich viele nicht auf ihre Rechnung kamen. Ein Rückschlag trat ein. Seit 1901 sind indess stabilere Verhältnisse eingetreten. Der jährliche Goldertrag beläuft sich hier auf 15 Millionen Mark.

Freilich hart und rauh sind die Bedingungen, unter denen hier im hohen Norden das ersehnte Gold gewonnen wird, und nur capitalkräftige Gesellschaften haben Aussicht auf Erfolg. Die weite Entfernung der Goldgebiete von allen bewohnten Gegenden, die Schwierigkeit, dorthin zu gelangen, der Mangel an Lebensmitteln sowie das kalte Klima bedingen einen ausserordentlich hohen Preis für Lebensmittel und Arbeitskräfte. Fast zwei Drittel des Jahres ist der Boden hart gefroren und erfordert zu seiner Bearbeitung ganz ausserordentliche Mittel. Immerhin zeigt sich auch hier, wie rasch sich der Mensch in alle Verhältnisse einlebt, und jetzt haben sich ganz erträgliche Zustände gebildet. Das Klondike-Gebiet ist jetzt ein Industriezentrum geworden, das weithin Cultur und Civilisation verbreitet.

Ueber das Klima des Klondike-Gebietes waren früher die abenteuerlichsten Gerüchte verbreitet, doch hat sich jetzt, wo alljährlich Tausende dort überwintern, ergeben, dass es doch besser ist als sein Ruf. Temperaturen von -45° C. sind allerdings in dem langen Winter nicht selten, während im kurzen Sommer das Thermometer selten höher als bis 33° C. steigt. Es fehlen aber fast gänzlich die sonst in Nordamerika so gefürchteten Schneestürme, die Blizzards. Im Sommer herrscht fast beständig Tageshelle, so dass auch in der Nacht ohne künstliche Beleuchtung gearbeitet werden kann. Trotz der beim Schmelzen der gewaltigen Schneemassen in den Flussniederungen entstehenden Sümpfe ist die Mosquitoplage nicht so stark, wie in den sumpfigen Gegenden Ostcanadas und der Hudson-Bai. Die Grenze des Baumwuchses liegt in etwa 1100 m Höhe, und innerhalb dieser Höhenlage befinden sich vielfach Wälder mit Bäumen bis zu 40 cm Durchmesser. Dieser Holzvorrath ist bei dem grossen Holzbedarf für

Heiz- und Minenzwecke recht vortheilhaft. Dass in früheren Zeiten ein wärmeres Klima in diesen Gegenden geherrscht haben muss, geht aus den zahlreichen Ueberresten von Mammuthen und anderen vorweltlichen Thieren hervor, die man auf dem Grunde der goldführenden Thäler findet. Als das Land noch unberührt war, hatte die polare Thierwelt zahlreiche Vertreter. Jetzt sind durch die vielen Einwanderer die Thiere vernichtet oder verjagt worden. Elenthiere trifft man nur noch in unbesiedelten Gegenden, dagegen kreuzen grosse Herden Caribous auf ihren Wanderungen das Land. Bären, Wölfe, Pelzottern sind infolge rücksichtsloser Verfolgung fast ganz verschwunden. Die Vogelwelt wird nur durch Raben und die canadische Elster vertreten, doch kommen viele nordische Zugvögel durch das Land. Wie fast alle Flüsse im hohen Norden, ist auch der Yukon reich an Lachsen, und in den klaren Gebirgsbächen einiger Nebenflüsse fängt man sogar bis zu 1 Fuss lange Aeschen. Dieser Fischreichthum ist bei dem sonst herrschenden Mangel an im Lande selbst erzeugten Lebensmitteln ungeheuer wichtig. Den Bestrebungen, Lebensmittel im Lande selbst hervorzubringen, hat man sich in neuerer Zeit eifrig gewidmet und nicht ohne Erfolg. So hat man Viehfarmen angelegt, die auch Milch liefern. Weizen und Hafer anzubauen ist ebenfalls gelungen. Gemüse gedeiht bei richtiger Pflege sehr gut. Während des vorigen Sommers fand in Dawson City sogar eine landwirthschaftliche Ausstellung statt, die recht gut besichtigt war. Als Hausthiere dienen Hunde und Pferde. Während man früher aus Mangel an Futter die Pferde zu Beginn des Winters schlachtete, lässt man sie jetzt im Freien überwintern und fängt sie im Frühjahr wieder ein. Sie überstehen auf diese Weise den Winter recht gut.

Früher war der Weg nach dem ersehnten Klondike-Gebiet langwierig und theilweise sogar lebensgefährlich. Die Goldgräber gingen meist von den Häfen am Stillen Ocean aus über die Pässe, welche die Küsten-Cordillere überschreiten, oder drangen von Edmonton, der nördlichsten Station der Canadischen Pacific-Bahn, zu Land nach Klondike vor. Wieder andere wählten den Weg über den Yukon, den sie von seiner Mündung an aufwärts befuhren. Je nach der Ausrüstung der Expeditionen kamen einige bald, andere erst nach Monaten, viele gar nicht an das Ziel. Jetzt führt von Skagway am Lynn-Canal, das von Vancouver in 4—5 Tagen erreicht wird, eine Eisenbahn über den White-Pass zum Bennett-See. Die 180 km lange Strecke wird in 8 Stunden durchfahren. Vom Bennett-See besteht Schifffahrt nach Dawson und nur die White Horse-Fälle müssen durch eine Bahn umgangen werden. Im Sommer währt die Reise von Vancouver nach Dawson nicht länger

als 7—10 Tage. Für Güter ist die Beförderung mit der Eisenbahn indess zu kostspielig, und man wählt daher für diese den etwas längeren Wasserweg. Seedampfer fahren bis St. Michael an der Yukon-Mündung, wo die Umladung auf Flussdampfer stattfindet. Von dort bis Dawson City sind es noch 2200 km.

Ungünstiger liegen die Verhältnisse im Nome-Gebiet. Das Klima ist zwar durch die Nähe des Meeres etwas milder als in Klondike, doch herrschen dafür wieder mehr feuchte und kalte Winde, so dass es recht schwierig zu ertragen ist. Jeglicher Baumwuchs fehlt und man ist auf Treibholz angewiesen. Obgleich Nome unmittelbar am Meere gelegen ist, so ist es doch schwer erreichbar. Es hat weder einen Hafen noch eine geschützte Rhede, und Treibeis sowie Stürme machen auch in den kurzen Sommermonaten eine Landung schwierig und gefährlich. Die ursprünglich sehr regellosen Zustände sind seit 1901 durch das Eingreifen der Unions-Regierung wesentlich besser geworden. Um dem recht fühlbar gewordenen Wassermangel abzuhelpen, hat man eine Wasserleitung gebaut, Strassen wurden angelegt und für Hafenanlagen gesorgt. Nome City und Anvil City sind die Mittelpunkte dieses Golddistricts.

Ein weiteres Goldland in Alaska wurde 1902 unweit des Tanana entdeckt. Der Tanana ist ein noch recht wenig erforschter Nebenfluss des Yukon, der viel Stromschnellen besitzen soll. Nach den vorliegenden Nachrichten soll das neue Goldland ertragsfähig sein. Diese etwas abgelegenen Goldfelder am Tanana sollen durch eine von der Resurrection-Bai ausgehende Bahn, mit deren Bau im Juli 1903 begonnen wurde, leichter erreichbar gemacht werden.

Aber auch ohne Gold bleibt Alaska, dessen Gebiet etwa der dreifachen Grösse Deutschlands entspricht, noch ein werthvoller Besitz. Der Robben- und Seehundsfang im Bering-See, die Fischerei an den Küsten und auf den Strömen, sowie die grossen Waldungen auf den Inseln im Süden stellen grosse, unerschöpfliche Naturreichthümer dar. Hat doch auch der amerikanische Präsident Roosevelt erst vor kurzem gesagt, dass Alaska einer glänzenden Zukunft entgegengehe. Der Ankaufspreis für Alaska betrug 1867 7,2 Millionen Dollars, was man für hoch hielt. Jetzt dagegen beträgt allein der jährliche Handelswerth der gewonnenen Producte 15 Millionen Dollars; davon entfallen 8 Millionen auf Gold, 6 Millionen auf Fische und 1 Million auf Pelze. Den Gesamtwert der seit 1867 gewonnenen Producte berechnet man auf 160 Millionen Dollars. Daneben verspricht Alaska ein Touristenland ersten Ranges zu werden. Schon jetzt werden die grossartigen Naturschönheiten an der gebirgigen Südküste alljährlich von Tausenden besucht. Liegen doch hier auch Berge, die zu

den höchsten Amerikas zählen, wie der Mount St. Elias und der Mount Logan.

Seitdem Alaska und das Klondike-Gebiet zu Goldländern geworden waren, tauchte auch der Grenzstreit wieder auf. Der amerikanische Staatssecretär Bayard hatte schon 1885 auf die Nothwendigkeit einer genauen Grenzregulirung aufmerksam gemacht, die ihm bei der zunehmenden Bedeutung jener Gegenden und des Stillen Oceans geboten erschien. Aber erst seit den Goldfunden am Klondike interessirte sich auch die öffentliche Meinung dafür. Namentlich in der Union wurde nun die Alaska-Frage vielfach zu politischen Zwecken ausgebeutet. Durch den am 20. October 1903 in London gefällten Schiedsspruch ist die Entscheidung zu Gunsten der Union gefallen. Diese hat einen breiten Küstenstreifen mit zahlreichen Buchten und grossen Inseln bekommen. Canada ist hier vollständig von der See ausgeschlossen worden. Am meisten schmerzt in Canada der strategische Werth der verlorenen Gebiete. Dadurch, dass man als Anfang der Grenze den Südpunkt der Prince of Wales-Insel nahm, hat man den wichtigen Hafen Port Simpson, den künftigen Endpunkt zweier neuen Pacific-Bahnen, der Canadian Northern Railway und der Grand Trunk Pacific Railway*), unter die Controle der Union gestellt. Noch nachtheiliger für Canada ist der Verlust des bestimmt erhofften Hafens Skagway, des Ausgangspunktes der Eisenbahn nach dem Klondike-Gebiet. Dieser Sieg in der Alaska-Frage ist ein neuer Schritt der Union auf dem Wege, Canada bezw. England vom Stillen Ocean zu verdrängen. Immer ist hier die Union Siegerin gewesen, so dass Canada nur noch eine Küste von kaum sechs Breitengraden besitzt. Die Entscheidung in der Alaska-Frage ist nicht gering anzuschlagen und wird in Canada noch oft als recht nachtheilig empfunden werden.

[9165]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Fast so alt, wie die genauere Erkenntniss der elektrischen Erscheinungen selbst, ist auch das Bestreben der Physiker, eine directe Umwandlung der Wärme in Elektrizität herbeizuführen. Gelänge dies nur unter einigermaßen günstigen wirthschaftlichen Verhältnissen, so wäre damit eine technische Grossthat vollbracht, wie sie ihresgleichen in der Geschichte der Errungenschaften des menschlichen Geistes über die starre Materie sucht. Denn überall in der Natur sehen wir, dass ungeheure Energiemengen durch die Sonnenwärme, den Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht oder Berg und Thal erzeugt werden können, deren Ausnützung die Menschheit mit einem Schlage der Sorge überheben würde, in welcher Weise an einen Fortbestand der gesammten Industrie zu denken sei, wenn einmal jenes wichtigste Nährmittel der

selben, welches die Natur vor Jahrtausenden im Erdinnern aufspeicherte, die Steinkohle, verbraucht sein wird.

Es ist daher kein Wunder, dass von je her die Erscheinungen, welche auf dem Zusammenhange zwischen Wärme und Elektrizität beruhen, das Interesse der Forscher in höchstem Maasse in Anspruch nahmen, und wenn bis zum heutigen Tage die Erfolge nur gering sind, so liegt der Grund hierfür sicherlich nicht in dem Mangel an Aufmerksamkeit, welche man diesen Dingen schenkt.

Trotz unserer anscheinend so ausserordentlich weit vorgeschrittenen physikalischen Forschung ist es leider nur in den wenigsten Fällen möglich, eine Naturkraft restlos in die andere zu verwandeln; fast immer werden wir Nebenvorgänge erhalten, welche unerwünscht und für den eigentlichen Zweck unbrauchbar sind. So können wir — praktisch wenigstens — kein Licht erzeugen, dessen Begleiterscheinung nicht die den weitaus grössten Theil der aufgewendeten Energie verzehrende Wärme ist, und die Erzeugung der Elektrizität aus der letzteren kann nur unter Verlust von etwa 85 Procent der in der Steinkohle schlummernden Energie geschehen. Wenn man daher ein Mittel fände, unter Umgehung der Dampfmaschine direct die Wärme in elektrische Kraft zu verwandeln, so wäre damit vielleicht der ehrwürdigen Erfindung James Watts das Todesurtheil gesprochen: diese, ebenso wie ihre junge Schwester, die Dampfturbine, würden ins alte Eisen wandern.

Der Zweck der folgenden Zeilen nun soll es sein, eine Uebersicht über die Erscheinungen zu geben, welche vielleicht in richtiger Erkenntniss den Weg zu dem heiss erstrebten Ziele ebnen, denn auch die Theorie, der geistige Weiterbau auf dem Fundament des schon Bekannten, hat oft bei der Lösung der Probleme eine wichtige Rolle gespielt.

Die Erzeugung von Elektrizität in ungleichmässig erwärmten Leitern ist eine längst bekannte Erscheinung; aber erst in der jüngsten Zeit hat man Theorien aufgestellt, welche eine durchaus stichhaltige Erklärung der thermoelektrischen Vorgänge zulassen. Diese letzteren sind nun durchaus nicht so einfach, wie es im ersten Augenblick erscheint, und zu dem verhältnissmässig kargen Material, mit dem die meisten Lehrbücher der Elektrizität diesen bis jetzt so unfruchtbaren Zweig derselben abthun, gesellt sich bei eingehenderem Studium eine Fülle von Erscheinungen, welche das Weiterarbeiten auf diesem Gebiet als durchaus aussichtsvoll ansehen lassen.

Die grosse Mehrzahl der Elektrotechniker weiss ja im allgemeinen von diesen Dingen nur, dass etwa zwei zusammengelöthete Drähte aus verschiedenem Material bei Erwärmung dieser Löthstelle einen Strom geben, dass man die Leiter nach der Grösse der Spannungen, welche ihre Combinationen ergeben, in eine thermoelektrische Spannungsreihe ordnen kann, an deren beide Enden gewöhnlich das Wismuth und das Antimon gesetzt werden. Manchem ist auch das Peltiersche Phänomen bekannt, die merkwürdige Abkühlung einer solchen Löthstelle, wenn durch dieselbe ein Strom in gleicher Richtung, wie der im Falle äusserer Wärmezufuhr entstehende, geschickt wird; aber im grossen und ganzen ist die Thermoelektrizität infolge ihres geringen Nutzeffectes immer ein Stiefkind der praktischen Elektrotechnik geblieben.

Die geringe Wandelbarkeit der aufgewendeten Wärme in elektrische Energie ist es ja gerade, welche fast jede Anwendung dieser sonst so ideal einfachen Vorgänge zu praktischen Zwecken verbietet, und man ist bisher über ihre Nutzbarmachung zur Messung hoher Temperaturen nicht hinausgekommen, abgesehen vielleicht von einigen Thermosäulen, die als einfache, jederzeit bereitstehende

*) Siehe *Prometheus* Nr. 758, S. 465 ff.

Stromquellen trotz ihrer geringen Oekonomie hier und da anzutreffen sind.

Ueber das Wesen der Thermoelectricität war man bis vor kurzer Zeit völlig im Dunkeln. Man stellte sich vor, dass an der Verbindungsstelle der beiden stromerzeugenden Metalle Kräfte auftreten, aus denen die elektrische Energie ihren Ursprung nimmt, ohne dass man sich über die Art dieser Kräfte recht ins Klare kommen konnte. All dies hat man heute fallen gelassen und man nimmt an, dass jeder einzelne ungleichmässig erwärmte Leiter der Sitz einer elektrischen Potentialdifferenz zwischen den Orten höherer und geringerer Temperatur sei. Die Grösse dieser Differenz ist von der Natur des betreffenden Leiters abhängig, und man hat eine einfache Formel gefunden, mittels deren man aus dem specifischen elektrischen Widerstand R , der specifischen Wärmeleitfähigkeit in Gramm-Calorien pro Secunde L und der Temperatur T des wärmeren Endes in absoluter Scala (0° abs. = -273° C.) die elektromotorische Kraft e_1 in einem einzelnen ungleichmässig erwärmten Metallstück pro 1° C. Temperaturdifferenz sofort berechnen kann. Sie lautet

$$e_1 = \pm 2,04 \sqrt{\frac{RL}{T}}$$

Drückt man die Wärmeleitfähigkeit ebenfalls in elektrischem Maasse aus, so fällt der Factor 2,04 fort. Das \pm -Zeichen deutet an, dass die elektromotorische Kraft zwischen dem wärmeren und kälteren Ende ihren positiven Werth unter Umständen an das letztere verlegen kann, und das Experiment lehrt, dass dies bei allen Nichtmetallen, etwa Selen, Tellur, den Metallkiesen u. s. w., der Fall ist. Die Metalle selbst haben den $+$ -Pol stets an dem wärmeren Ende.

Aus dieser theoretischen Betrachtung ergibt sich sofort, dass die Combination zweier Metalle zu einem Thermoelement stets nur eine elektromotorische Kraft zur Folge haben kann, welche der Differenz der beiden Einzelkräfte entspricht, und hierin ist hauptsächlich der Grund für die geringe Nutzleistung solcher Elemente zu suchen. Die Verhältnisse liegen genau so, wie wenn man zwei galvanische Batterien von ungleicher elektromotorischer Kraft gegen einander schaltet. Auch hier wird der erzeugte Strom nur der Differenz entsprechen.

Der Gedanke, ein Metall mit einem Nichtmetall zu Thermoelementen zu vereinigen, liegt nahe; denn da das letztere seinen $+$ -Pol am kälteren Ende hat, so würde eine Hintereinanderschaltung der Einzelemente und somit die Summirung ihrer Kräfte erfolgen, und in der That zeigen solche Combinationen recht erhebliche Spannungsdifferenzen — aber praktisch sind sie unverwendbar, weil der hohe innere Widerstand, der den Nichtmetallen allgemein innewohnt, eine grössere Stromentnahme aus solchen Elementen nicht gestattet, es sei denn, dass man ganz ungeheuerliche Querschnitte anwendete.

Die obige Theorie giebt auch den Schlüssel zu einer Erscheinung, für welche die ältere Physik eine Erklärung nicht finden konnte. Eine ganze Reihe thermoelektrischer Combinationen zeigt nämlich die Eigenschaft, dass die elektromotorische Kraft nicht mit der steigenden Erwärmung der Verbindungsstelle gleichen Schritt hält, sondern immer geringer wird, bis schliesslich bei Erreichung eines gewissen Temperaturgrades jede Stromentwicklung aufhört. Erhitzt man nun noch weiter, so tritt der Strom wieder auf, aber diesmal in einer der früheren entgegengesetzten Richtung und in zunehmender Stärke. Bei einer Combination Eisen—Kupfer liegt dieser kritische Punkt z. B. bei 275° C., wenn die kalten Enden der Metalle auf 0° C. gehalten

werden. Zur Erklärung dient der Umstand, dass die beiden Metalle einen verschiedenen Temperaturcoefficienten für den elektrischen Widerstand besitzen; das ursprünglich thermoelektrisch schwächere Eisen wird infolge seines geringeren Temperaturcoefficienten das stärkere Kupfer bald ein- und überholen, und die Folge wird die geschilderte Vertauschung sein.

Für die praktische Verwendung der Thermoelectricität wäre es natürlich von der grössten Bedeutung, wenn man die elektromotorische Kraft eines einzelnen Leiters nutzbar machen könnte; aber bisher haben alle Versuche in dieser Richtung fehlgeschlagen. Man könnte auf den Gedanken kommen, das in jedem Falle durch Anlegung eines zweiten Metalles entstehende schädliche Gegenpotential dadurch zu beseitigen, dass man den ungleichförmig erwärmten Leiter mit einem solchen von gleichförmiger Temperatur, etwa einem am Ende nicht erwärmten, berührt. In der That müsste ja, da der letztere thermoelektrisch unwirksam ist, der ganze der Spannung des ungleich erwärmten Leiters entsprechende Strom diese Vereinigung durchfliessen. In Wirklichkeit zeigt es sich jedoch, dass an der Berührungsstelle sofort ein Temperaturausgleich stattfindet: das erwärmte Metall führt so viel Wärme an die zunächst liegenden Theile des kälteren ab, dass auch dieses sofort zu einem thermoelektrisch wirksamen Körper wird und der gewünschte Effect vernichtet wird. Die Steilheit des Temperaturgefälles spielt bei thermoelektrischen Vorgängen gar keine Rolle, und es ist gleichgültig, ob man die Temperaturdifferenz auf Bruchtheilen von Millimetern oder auf ganz langen Drähten stattfinden lässt. Alle entgegengesetzten Versuchsergebnisse lassen sich stets als Beobachtungsfehler nachweisen, die gewöhnlich darin ihren Grund haben, dass ein erwärmter Leiter sich an seiner Oberfläche mit einer Oxydschicht bedeckt oder physikalisch verändert, und nimmere nicht als einzelner Leiter, sondern als ein in sich kurzgeschlossenes Thermoelement, z. B. Eisen—Eisenoxyd, aufzufassen ist.

Ogleich die Berührung zwischen kalten und erwärmten Metallen praktisch keinen Nutzen hat, ist sie doch theoretisch von hohem Interesse. Sie gestattet nämlich sehr gute Beobachtungen über die Wärmeleitfähigkeit der Metalle. Es ist klar, dass bei der Berührung zweier Metalle von genau gleicher Wärmeleitfähigkeit an der Vereinigungsstelle eine Temperatur entstehen wird, die einen Mittelwerth zwischen den Orten der höchsten und der tiefsten Temperatur innehalten wird. Im anderen Falle wird das besser leitende Metall eine grössere Wärmemenge an die Verbindungsstelle führen, als das weniger leitende abführen kann, und die Temperatur wird nahezu auf die Höhe des wärmeabgebenden Theiles ansteigen. Die Thermokraft eines in solcher Weise gebildeten Elementes wird also einen Anhalt für die Wärmeleitfähigkeit seiner Bestandtheile abgeben können. Interessant dürfte es auch sein, dass selbst im Innern von Metallschichten von fast unmessbarer Dünne auf diese Weise Temperaturdifferenzen und also Thermokräfte entstehen können. Ein Metallstück beispielsweise, welches nur mit einem Hauch eines galvanischen Nickelüberzuges bedeckt ist, wird bei Berührung mit einem erwärmten Kupferdraht eine elektromotorische Kraft ergeben, welche derjenigen einer Vereinigung von Kupfer und Nickel entspricht.

Eine ebenfalls recht beachtenswerthe Erscheinung ist es auch, dass zwei in ihrer ganzen Länge zusammengefügte Leiter der Sitz von beständig kreisenden Strömen sind, wenn man den auf solche Weise gebildeten Metallkörper ungleichmässig erwärmt. Fügt man einen solchen aus zwei Einzelmetallen gebildeten Leiter mit einem

anderen, einfachen oder ebenfalls zusammengesetzten, zu einem Thermolement zusammen, so kann man beobachten, dass die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile einen wichtigen Einfluss auf die Grösse der entstehenden Thermokraft ausüben. So entsteht beispielsweise ein Thermolement, wenn man einen an irgend einer Stelle erwärmten Kupferdraht (der also in diesem Zustande das Zustandekommen einer elektromotorischen Kraft an seinen Enden nicht beobachten lässt, da nach beiden Seiten der Erwärmungsstelle das gleiche Potentialgefälle besteht) mit einem Draht aus irgend einem anderen Metalle, aber unsymmetrisch zur Erwärmungsstelle, unwickelt. Es sei hier gestattet, darauf hinzuweisen, dass diese Beobachtungen vielleicht für die wissenschaftliche Untersuchung des physikalischen Verhaltens von Legirungen nutzbar gemacht werden könnten, die man vielleicht auch als solche zusammengesetzten Metallkörper auffassen kann, welche bei ungleicher Erwärmung von Wirbelströmen durchflossen werden.

Man sieht, dass die thermoelektrischen Vorgänge eine Fülle von anziehenden Experimenten bieten, unter welchen das sonderbarste vielleicht die eingangs angeführte Kälteerzeugung durch den unter gewöhnlichen Umständen nur wärmebildenden elektrischen Strom ist. Auch hier tritt die Umkehrbarkeit von Vorgängen, wie sie dem Physiker so häufig begegnet, deutlich hervor. Diese Abkühlung durch einen Strom, welcher im gleichen Sinne fliesst wie der durch äussere Erwärmung der Bindestelle erzeugte, giebt den Beweis, dass auch die thermoelektrischen Vorgänge dem allumfassenden Gesetz von der Erhaltung der Kraft unterliegen. Der Thermostrom wird immer einen Theil der Wärme, welcher zu seiner Erzeugung an die Verbindungsstelle geführt wird, vernichten, und es wird die Aufgabe der Forscher sein, Mittel zu finden, durch welche diese Vernichtung oder besser Umwandlung möglichst vollständig erreicht werden kann.

Es ist allerdings mehr als fraglich, ob der bisher eingeschlagene Weg, durch Verbindung zweier möglichst heterogenen Stoffe elektrische Ströme zu erzeugen, der richtige ist, und es wäre im Interesse der gesammten Culturwelt zu wünschen, dass es strenger, einer vorgezogenen Richtschnur folgenden Forschung, oder aber einem glücklichen Zufall gelingen möge, neue Hilfsmittel für die Verwandlung von Wärme in Elektrizität zu finden.

FRANZ HIRSCHSON. [9204]

* * *

Aussendung von N-Strahlen durch Pflanzen.

Wie Édouard Meyer in den *Comptes rendus* mittheilt, hat die Annäherung eines schwach fluorescirenden Schirmes an Pflanzen ein verstärktes Aufleuchten zur Folge; und zwar ist die Wirkung der grünen Theile, des Stengels und der Blätter, sowie diejenige der Wurzeln eine grössere als die der Blüten. Auch Zwiebeln und chlorophyllose Pflanzentheile, z. B. Champignons, rufen ein ziemlich lebhaftes Aufleuchten hervor. Die fraglichen Erscheinungen stehen offenbar in Zusammenhang mit der Thätigkeit oder Entwicklung des lebenden Protoplasmas. Lässt man z. B. Kressesamen in einem Reagenzglas keimen, so leuchtet ein angenehmer Schirm auf, so dass man ein Glas, dessen Inhalt in voller Keimung begriffen ist, leicht unterscheiden kann von einem solchen, das eben erst mit Samen besetzt wurde. Setzt man Blätter, Wurzeln, Zwiebeln oder keimende Knollen der Einwirkung von Chloroformdämpfen aus, so wird, wohl infolge der theilweisen Lähmung des Protoplasmas, das Aufleuchten des Schirmes wesentlich geschwächt. Meyer schliesst aus seinen Experi-

menten, dass die Pflanzen N-Strahlen aussenden — eine Annahme, die jedoch bei der scharfen Kritik, welcher die N-Strahlen-Hypothese von sehr vielen Seiten begegnet, vor der Hand mit der grössten Vorsicht aufzunehmen ist. S. N. [9187]

* * *

Die gleislose elektrische Güterbahn bei Grevenbrück, deren Einrichtung im *Prometheus* XIV. Jahrg., S. 511 besprochen worden ist, wurde am 17. Februar d. J. von den Oberpräsidenten Rheinlands und Westfalens und Mitgliedern der höheren Provinzialbehörden besichtigt. Die Bahn hat den Zweck, das in den Kalksteinbrüchen gebrochene Gestein nach der etwa 1½ km entfernten Eisenbahnstation Grevenbrück auf der dem allgemeinen Verkehr dienenden Landstrasse zu befördern. Der in der Nacht vor dem Besichtigungstage in reicher Menge gefallene Schnee befand sich im Schmelzen, so dass sich die Strasse in dem für den Transport denkbar ungünstigsten Zustande befand und deshalb an die Leistungsfähigkeit des Verkehrsmittels die höchsten Ansprüche stellte. Dessenungeachtet gelang es dem Motorwagen, Nutzlasten bis zu 20 t fortzuschaffen. Dieser ausgezeichnete Beweis für die Leistungsfähigkeit der Anlage war, wie wir der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnehmen, Veranlassung, der Baugesellschaft Max Schiemann & Co. in Dresden, die diese Bahn nach dem System Schiemann erbaut hat, die Erlaubniss zu deren Verlängerung vom Bahnhof Grevenbrück nach den 8 km entfernten Orten Bilstein und Kirchveischede zu geben. [9155]

* * *

Das Leuchten des Fleisches todtter Schlachthiere.

Hat schon der phosphorische Glanz des faulen Holzes im einsamen finsternen Walde einen mächtigen Einfluss auf das Gemüth des abergläubischen Menschen, so gilt dies in erhöhtem Maasse von jenen Fällen, in denen Fleisch geschlachteter Thiere einen Lichtschein entsendet. Kein Wunder daher, dass man die seltenen Fälle, in denen man jene furchterweckende Erscheinung bisher beobachtete, schon in früheren Jahrhunderten sorgfältig gebucht hat. Naturgemäss hat es nach dem Aufschwunge der Naturwissenschaften im verflossenen Jahrhundert nicht an Versuchen gefehlt, die Ursache solcher Lichterscheinungen zu ergründen, und schon Heller hatte in den fünfziger Jahren als Erreger einen Pilz vermuthet. Trotz der grossen Fortschritte aber, die gerade die Bakteriologie in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen gehabt hat, fehlten bislang genauere Untersuchungen über die Leucht-bakterien des Fleisches gänzlich, eben weil die fragliche Erscheinung zu selten beobachtet wurde. Neuerdings hat sich nun, wie wir der *Botanischen Zeitung* entnehmen, Hans Molisch (Prag) dieser Frage gewidmet und die überraschende Entdeckung gemacht, dass das Leuchten des Fleisches todtter Schlachthiere sich fast mit der Regelmässigkeit eines physikalischen Experimentes erzeugen lässt. Er verfuhr dabei folgendermaassen: Von dem täglich überbrachten Fleische wurden flache, etwa kinderhandgrosse Stücke abgeschnitten und in sterilisirten Schalen bei einer Temperatur von 9—12° stehen gelassen. Es ergab sich, dass bei 48 Procent aller untersuchten Fleischproben nach 2—3 Tagen Leuchten auftrat. Ein geringer Zusatz von Kochsalz erwies sich dabei als günstig, wohl deswegen, weil der fragliche Leuchtbacillus etwas halophil ist und weil durch den Zusatz von Salz vermuthlich andere Bakterien abgetödtet werden, so dass der Erreger des

Leuchtens wenig Concurrenz hat. Wenn das Fleisch zu leuchten beginnt, so weist es höchstens einen ganz schwachen üblen Geruch auf: das Auftreten des Lichtes stellt nur die erste Stufe der Fäulniß dar. Je mehr die letztere fortschreitet, desto mehr werden die Leuchtbacillen überwuchert und desto mehr läßt auch die Intensität des Leuchtens nach. Das weisslich erscheinende Licht vertheilt sich selten gleichmässig auf die ganze Fleischoberfläche, sondern tritt inselartig auf, so dass das Fleisch wie mit glänzenden Sternen übersät erscheint. Eine genaue Untersuchung des Leuchtbacillus des Fleisches, der den Namen *Micrococcus phosphoreus* führt, verdanken wir gleichfalls den Untersuchungen von Molisch.

Dr. W. SCH. [8994]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Max Verworn, Prof. Dir. *Allgemeine Physiologie*. Ein Grundriss der Lehre vom Leben. Vierte, neu bearbeitete Auflage. gr. 8°. (XIV, 652 S. m. 300 Abbildgn.) Jena, Gustav Fischer. Preis 15 M., geb. 17 M.

Der durch seine *Protistenstudien* rühmlichst bekannte Verfasser hat sich durch die Veröffentlichung des vorliegenden Werkes ein grosses Verdienst um die allgemeine Erkenntniß thierischer Vorgänge erworben. Von dem im Jahre 1894 zuerst erschienenen Buche liegt jetzt die neu bearbeitete vierte Auflage vor.

Die Entwicklung der modernen Physiologie ist an einem Punkte angelangt, wo, mit des Verfassers Worten, ihre Probleme mehr und mehr beginnen, mit Entschiedenheit eine Verfolgung in der Zelle zu fordern. In seiner *Allgemeinen Physiologie* hat daher der Autor den Versuch gemacht, dieselbe als allgemeine Cellularphysiologie zu behandeln. Der Schwerpunkt seiner gesammten Arbeit liegt aber in der vergleichenden Behandlungsweise physiologischer Probleme, welche Forschungsmethode seit dem Tode des grossen Physiologen Johannes Müller der Physiologie, als sie sich mehr und mehr in die speciellen Probleme des menschlichen Körpers vertiefte, abhandeln gekommen war.

Die Lectüre dieses zeitgemässen und wissenschaftlich äusserst werthvollen Werkes ist allen Naturforschern und Aerzten angelegentlichst zu empfehlen.

Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [9168]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hasterlik, Dr. phil. Alfred, Untersuchungsanstands-Inspector. *Unsere Lebensmittel*. Eine Anleitung zur Kenntniß der wichtigsten Nahrungs- und Genussmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande, sowie Hinweise auf ihre Verfälschungen. Mit 3 Abbildungen. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 277.) 8°. (VIII, 408 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 6 M., geb. 6,80 M.

Just, Dr. Alexander. *Die analytischen Reaktionen der technisch wichtigen Elemente*. Mit Anhang: Anleitung zur Aufsuchung und Trennung der Elemente. Mit 19 Abbildungen. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 278.) 8°. (VIII, 130 S.) Ebenda. Preis 2 M., geb. 2,80 M.

Hallerbach, Wilh. *Die Chrombeizen*. Ihre Eigenschaften und Verwendung. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 279.) 8°. (VIII, 109 S.) Ebenda. Preis 2 M., geb. 2,80 M.

Spennrath, Joseph, Dir. *Die Chemie in Industrie, Handwerk und Gewerbe*. Ein Lehrbuch zum Gebrauche an technischen und gewerblichen Schulen sowie zum Selbstunterricht. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage, bearbeitet von Dr. Paul Loebner. 8°. (VIII, 234 S.) Aachen, C. Mayer's Verlag. Preis 3,60 M., cart. 3,90 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Den Artikel über die neuere Entwicklung der Stimmgabel-Telegraphie durch Mercadier (*Prometheus* XV. Jahrg., S. 384 ff.) habe ich mit Interesse gelesen, fürchte aber, dass viele Leser den Eindruck bekommen haben, dass die Stimmgabel-Telegraphie überhaupt von Mercadier erfunden sei, was nicht der Fall ist. Ich erbitte mir deshalb in Ihrer geehrten Zeitschrift Platz für einige Bemerkungen über diese Sache.

Schon 1875 hat ein Däne, Paul la Cour — jetzt Professor an der Volkshochschule in Askov —, an die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen eine Mittheilung über die Möglichkeit, Stimmgabeln in der Telegraphie anzuwenden, eingereicht; die Abhandlung wurde mit der Goldmedaille der Gesellschaft gekrönt.

Zwei Jahre später war die Sache so weit gediehen, dass der Erfinder einen Versuch in grösserem Umfange ausführen konnte. Es waren 12 Stationen eingerichtet, und in jeder derselben befand sich sowohl ein Stimmgabel-Absenderapparat wie ein Stimmgabel-Empfänger. Die Empfänger waren kleine Stimmgabeln, die von Stromstössen von einer gleichgestimmten Absendergabel leicht erregt wurden und dann ein Relais mit Morse-Schreibapparat bethätigten. Jeder von den Empfängern war für einen von den Absendern abgestimmt. 12 Telegraphisten konnten dann gleichzeitig durch eine künstliche, 240 km lange Leitung telegraphiren, ohne einander zu stören. Zudem wurde durch die Leitung auf gewöhnliche Weise telegraphirt.

Neu ist in Mercadiers Stimmgabel-Telegraphie ausser der Detailanordnung meines Wissens auch die Einführung von Monotelephonen zum Abhören statt kleiner Stimmgabeln zum Abschreiben. Es ist gewiss nicht meine Absicht, Mercadiers Verdienste in diesen Richtungen zu verringern, dabei möchte ich aber auch dem ursprünglichen Erfinder der Stimmgabel-Telegraphie die Ehre, die ihm gebührt, sichern. Die Schwierigkeiten, welche la Cour dazu veranlassten, die Sache bald aufzugeben, waren nicht technischer, sondern vielmehr ökonomischer Art. Da er seiner Erfindung nicht den nöthigen Patentschutz gesichert hatte, wurde sie von amerikanischer Seite „erobert“. Er fand es dann aussichtslos, mehr Zeit und Geld an die Weiterführung der Sache zu wenden, und widmete seine Aufmerksamkeit einer anderen Art von Mehrfachtelegraphie unter Benutzung von synchronen Drehungen auf zwei Stationen; ein vollständiger Synchronismus wurde durch das von ihm erfundene „Tonrad“ erreicht. [9205]

Hochachtungsvoll

Ordруп (Dänemark).

H. Holst.