

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen
und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 268.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 8. 1894.

Der Nutzen des Ozons.

Von O. FRÖLICH.

Wenn man bedenkt, dass das Ozon Sauerstoff im activen Zustande ist, dass ferner ein grosser Theil der chemischen Prozesse aus Oxydationen, d. h. Verbindungen mit Sauerstoff, besteht, so sollte man glauben, dass, sobald es der Technik gelungen ist, Ozon in grösserem Maassstab aus Luft herzustellen, sich hieraus eine umfangreiche, neue Industrie entwickeln müsste. Das ist keineswegs der Fall; denn obschon man in neuerer Zeit dahin gelangt ist, Ozon in technisch brauchbarer Weise zu erzeugen, lässt sich bereits übersehen, dass überall, wo grosse Mengen irgend eines Körpers zu oxydiren sind, das Ozon, wenigstens vorläufig, nicht zur Anwendung kommen wird. Die Ursache liegt im Preise: obschon das zur Erzeugung des Ozons dienende Rohmaterial, die Luft, in beliebiger Menge ohne Kosten überall zur Verfügung steht, kennt man noch keine bessere Art der Ozonerzeugung, als die vermittelt der sogenannten dunkeln elektrischen Entladung; und bei dieser bildet die Ozonerzeugung nur eine Begleiterscheinung, während der grösste Theil der elektrischen Energie bei dem Act der Ozonerzeugung nicht in chemische Energie umgesetzt wird.

Dennoch bleibt dem Ozon eine grosse, wichtige Rolle, deren Bedeutung man immer mehr erkennt, und welche eben jetzt anfängt, ihren Ausdruck durch Einführung des Ozons in die Technik zu finden.

Das Ozon besitzt nämlich die merkwürdige Eigenschaft, namentlich diejenigen Stoffe anzugreifen, welche für unsere menschlichen Bedürfnisse schädlich oder missliebig erscheinen, nämlich diejenigen, welche die Träger der Farbe, des schlechten Geruchs und Geschmacks sind. Allerdings lassen sich die Farbstoffe gewiss nicht im allgemeinen unseren Ansichten nach als missliebig bezeichnen — wir wünschen unser Dasein keineswegs farblos; allein wir lieben auch in vielen Fällen das reine Weiss, und in diesen kann uns das Ozon zur Erreichung unseres Zweckes nützlich sein.

Bekanntlich giebt es noch andere, sehr kräftig wirkende Stoffe, welche ähnliche Eigenschaften besitzen, so namentlich Chlor und schweflige Säure; allein diese besorgen das Reinigungsgeschäft bei weitem nicht in so reinlicher Weise wie das Ozon. Lässt man diese Stoffe auf irgend einen Körper wirken, der im obigen Sinne Unreinigkeiten enthält, so werden diese letzteren zwar entfernt, aber statt derselben andere Stoffe eingeführt oder erzeugt,

welche unter Umständen schlimmer sind als die ursprünglichen Unreinigkeiten.

Behandelt man z. B. Wasser mit Ozon, so wird dessen Geschmack nicht merklich verändert, wenn das Ozon rein ist; es bleibt eine ganz geringe Menge Ozon im Wasser gelöst, während der grösste Theil des gasförmigen Ozons nur auf oxydirbare Stoffe im Wasser einwirkt, wenn solche vorhanden sind, und, wenn nichts mehr zu oxydiren ist, ausser dem geringen gelösten Theil im Wasser keine Spur zurücklassen.

Anders Chlor und schweflige Säure, welche im Wasser auch Unreinigkeiten entfernen oder vielmehr unschädlich machen, aber stets so grosse im Wasser absorbirte Mengen zurücklassen, dass das Wasser in ein Gift umgewandelt wird.

Diese Eigenschaft des Ozons, ausser der Einwirkung auf Farb-, Geruchs- oder Geschmacksstoffe keine Spuren zu hinterlassen, ist hoch zu schätzen und ertheilt dem Ozon eine hervorragende Rolle.*)

Diejenige Eigenschaft des Ozons, welche am weitesten bekannt und nach allgemeiner Annahme einen Hauptvorzug des Ozons bildet, ist dessen Wirkung auf die Athmungsorgane des Menschen; wenn wir im Walde oder auch im Gebirge freier athmen und uns die Luft „besser schmeckt“, so sagen wir, dass das von dem stärkeren Gehalt an Ozon herrühre.

Diese Annahme ist zwar nicht ganz falsch, aber keineswegs richtig. Reines Ozon riecht, auch in starker Verdünnung, weder angenehm, noch erfrischend, wenn auch nicht gerade widerlich, und nähert sich weit mehr als dem Geruch der Waldesluft demjenigen, der beim Betrieb von Elektrisirmaschinen und nach Gewittern auftritt, obschon in diesem Fall das Ozon nicht als rein zu betrachten ist. Die Waldesluft sowohl, als die bei frischer Wäsche und bei der Rasenbleiche von Textilstoffen auftretenden Gase enthalten nämlich zwar Ozon, aber ausserdem in ungefähr ähnlicher Menge andere Gase und Dämpfe, bei der Rasenbleiche namentlich salpetrigsaures Ammoniak und Wasserstoffsperoxyd.

In starker Concentration wirkt Ozon sogar zerstörend auf unsere Athmungsorgane; es ist kaum weniger unangenehm, concentrirtes Ozon einzuathmen, als Chlor.

Es ist oft vorgeschlagen worden, Theater

*) Für solche unserer Leser, welche sich nicht mit Chemie beschäftigt haben, sei hier gesagt, dass das Ozon eine Form des Sauerstoffs ist, deren Molekül aus drei Atomen zusammengesetzt ist, während der gewöhnliche Luftsauerstoff nur zwei Atome im Molekül enthält. Bei seinen oxydirenden Wirkungen giebt das Molekül $\frac{1}{3}$ seines Sauerstoffs (1 At.) ab, die übrigen $\frac{2}{3}$ (2 At.) werden zu gewöhnlichem Luftsauerstoff, der entweicht.

und grosse Säle mittelst künstlichen Ozons zu ventiliren und dadurch dasjenige, was man bei andauernden Versammlungen als „schlechte Luft“ bezeichnet, und dessen Natur, soviel ich weiss, noch recht unbestimmt ist, zu entfernen und durch eine zum Athmen angenehme Luft zu ersetzen. Der Gedanke, der diese Vorschläge erzeugt, ist die Annahme, dass Waldesluft Ozon sei; da derselbe auf Irrthum beruht, erreicht eine Ventilation mit reinem Ozon ihren Zweck nicht.

Es wäre ja möglich — und ist auch versucht worden —, dadurch, dass man dem Ozon wohlriechende Dämpfe, namentlich von ätherischen Oelen, beimischt, eine angenehme Wirkung zu erzielen; es fragt sich aber, ob alsdann das Ozon überhaupt noch als heilsam zu betrachten sei.

Wenn nun auch die Anwendung des Ozons als Belebungs mittel eine fragliche ist, so darf wohl die Frage aufgeworfen werden, ob es nicht als Zerstörungsmittel dienen kann. Der Mensch hat ja für Alles Verwendung; mit der einen Hand belebt, mit der andern Hand vernichtet er; es wäre also nur das Ozon von der belebenden in die vernichtende Hand herüber zu bringen.

Auf diesem Gebiet herrscht offenbar mehr Aussicht; weder die grössten, noch die kleinsten Lebewesen können der dauernden Anwendung concentrirten Ozons widerstehen; es giebt hiervon nur ganz wenige Ausnahmen.

Beginnen wir mit den kleinsten und zugleich den furchtbarsten Wesen, den Bacillen.

Durch eingehende Versuche, welche im K. Reichsgesundheitsamt angestellt wurden, ist dargethan, dass Ozon alle krankheits-erregenden Bacillen sehr rasch und sicher tödtet, wenn die Bacillen sich in reinem Wasser befinden und das Ozon in Gasform hindurch geleitet wird; wenn das Wasser ganz rein ist, geschieht die Vernichtung beinahe augenblicklich und erstreckt sich auf die Bacillen von Cholera, Typhus, Milzbrand u. s. w.

Dieses Resultat wäre sehr verlockend, wenn nicht ein Uebelstand damit verbunden wäre. Sobald nämlich das Wasser unrein ist und oxydirbare, namentlich faulige Bestandtheile enthält, so bekümmert sich das Ozon zunächst nicht um die Bacillen, sondern oxydirt alle Stoffe, die sich oxydiren lassen, und erst, wenn dies vollständig erledigt ist, wendet sich das Ozon an die Bacillen und vernichtet dieselben.

Dieser Umstand ist deshalb misslich, weil alle Wasser mehr oder minder unrein sind und weil eine Reinigung derselben durch Ozon in vielen Fällen zu theuer ausfallen würde. Es ist dies um so mehr zu bedauern, als die technische Ausführung der Ozonisirung von Wasserläufen sich sehr einfach und praktisch

gestalten würde: man könnte die Wasserbehälter, bei denen Dampfmaschinen angelegt, aber nicht voll ausgenutzt sind, ohne Einstellung von mehr Maschinen fortlaufend ozonisiren, man könnte ganze Flüsse reinigen, indem man mit Löchern versehene Rohre an deren Boden legt und Ozon einbläst u. s. w.

Könnte man nicht mittelst Ozons auch die Luft in den Krankenhäusern reinigen und die kleinen krankheitsregenden Wesen stets sofort vernichten, sobald sie aus dem Körper der Kranken in die Luft, an die Wände u. s. w. gelangen? Leider nicht, wenigstens nicht sicher. Dies wurde ebenfalls bei den oben erwähnten Versuchen constatirt; Ozon tödtet nur die in einer unoxydirbaren Flüssigkeit schwebenden Bacillen zuverlässig, nicht diejenigen in der Luft und an den Wänden.

Steigen wir in der Stufenleiter der organischen Wesen, einige Stufen höher, zu den Insekten, so zeigt auch hier das Ozon seine vernichtende Kraft, allerdings nicht ohne Ausnahmen, in verschiedenem Grade, und nicht mit der Plötzlichkeit wie bei den Bacillen; es giebt Insekten, welche vom Ozon sofort getödtet werden, andere nehmen einen scheinodten Zustand an, von dem sie sich wieder erholen, wenn das Ozon nicht lange genug wirkt, noch andere lassen sich durch Ozon überhaupt nicht umbringen.

Der Gedanke liegt nahe, diejenigen Insekten mit Ozon zu bearbeiten, welche uns wirtschaftlich so schwer schädigen; allerdings kann man auf diese Weise den in der Luft lebenden Insekten nicht beikommen, aber an die in der Erde, an den Pflanzenwurzeln lebenden wäre zu denken, vor allem an die so verderbliche Reblaus.

Dieser Gedanke wurde ernstlich verfolgt durch viele Versuche, die zunächst im Laboratorium an anderen Insekten, dann in Weinbergen, die mit Rebläusen behaftet waren, angestellt wurden; auch wurden ausser Ozon andere Gase und Dämpfe, namentlich von Aether und Tabak, zugezogen. Eine schädliche Einwirkung auf die Wurzel der Pflanze wurde nirgends constatirt; diese Methode würde also vor den gebräuchlichen den grossen Vorzug besitzen, dass die Weinstöcke nicht angegriffen würden, dass man also die Desinfection des Erdbodens beliebig oft wiederholen könnte. Auch die Apparaturfrage wurde in befriedigender Weise gelöst: im Weinberg wurden zugespitzte, mit Löchern versehene eiserne Rohre in die Erde geschlagen, das Ozon mittelst handlicher Apparate an Ort und Stelle erzeugt und in die Rohre eingeblasen. Allein eine grosse Schwierigkeit stellte sich hindernd entgegen, nämlich das Ozon sicher an die Rebwurzeln gelangen zu lassen; wenn auch die Luftgänge in der Erde in vielfacher Verbindung unter einander stehen, so sind doch auch oft ganze Complexe derselben von einander getrennt.

Das praktische Resultat in den Weinbergen ging dahin, dass an einem Stock 93 % der Rebläuse getödtet wurden, dass aber im allgemeinen die Wirkung unsicher war und oft ganz ausblieb. Ein Erfolg ist das nicht zu nennen.

Wie wir sehen, erscheint die Wirkung des Ozons auf die Athmungsorgane und auf Lebewesen überhaupt noch nicht als eine solche, welche eine bedeutsame Einführung des Ozons in der Technik verspricht.

Wenden wir uns nun zu den bereits im Eingang erwähnten Wirkungen des Ozons auf die Farb-, Geruchs- und Geschmacksstoffe.

Es ist schwer, diese Wirkungen unter sich zu trennen; sind Stoffe von allen drei Arten in einem Körper vorhanden, wie dies gewöhnlich der Fall ist, so wirkt das Ozon auf alle zugleich; immerhin ist jedoch bald die eine, bald die andere Wirkung die hervorragende. Wirkungen auf dieselben Stoffe sind bereits vielfach durch die blosse Luft erzielt worden. Wer daher nach Anwendungen für das Ozon sucht, hat vor allem sein Augenmerk auf diejenigen Fälle zu richten, in welchen andauernde Behandlung mit Luft bereits angewendet wird; hier erzielt das Ozon nicht nur dieselben Erfolge, wie die Luft, in viel kürzerer Zeit, sondern fügt denselben oft noch solche hinzu, die sich mit Luft in keiner Weise erzielen lassen.

Eine Anwendung des Ozons, die vielfach versucht wurde und sich doch noch nicht zu allgemeinerer Einführung durchgerungen hat, ist diejenige auf Spirituosen. Bekanntlich müssen Weine und Liqueure oft lange Zeit lagern, um die volle Milde und Feinheit des Geschmacks und Geruchs zu gewinnen, deren sie fähig sind. Die chemischen Vorgänge, welche sich während des Lagerns vollziehen, sind zum grossen Theil langsame Oxydationen und Gährungsprocesse; aber es kommen noch andere chemische Vorgänge hinzu; jedenfalls spielt indessen die Einwirkung der Luft eine Rolle und wird von dem Spirituosentechniker auch zu diesem Zwecke benutzt. Um eine stärkere und schnellere Wirkung zu erzielen, wird sogar auch Sauerstoff angewendet.

Hier bot sich offenbar für den Ozonlustigen ein Punkt, wo er seinen Hebel ansetzen konnte; Versuche wurden in allen Ländern angestellt, denn das künstliche Altern der Spirituosen reizt den Brenner oder Weinhändler sehr, weil seine Geduld bei dem natürlichen Altern ungebührlich beansprucht wird und weil er im Fall des Gelingens an Kellerräumen und Betriebscapital sparen würde.

Dass diese Versuche eine allgemeine Einführung des Ozons zu diesem Zweck bis jetzt nicht zur Folge hatten, mag theils an der mangelnden Reinheit des Ozons, theils an der

Schwerfälligkeit, Unhandlichkeit und geringen Leistungsfähigkeit der ozonerzeugenden Apparate gelegen haben. Verwendet man reines Ozon und richtet sich die Manipulationen in praktischer und wirksamer Weise ein, so ist die Wirkung unverkennbar und technisch werthvoll.

Ist das Ozon unrein, was bei unzweckmässiger Handhabung der Erzeugung leicht vorkommen kann, so wird den Spirituosen ausser dem Ozon Säure zugeführt. Bei reinem Ozon erhält man oft eine sofortige Milderung und Veredlung des Geschmacks, welche in der Hand des Kenners durch vorsichtige, oft wiederholte und mit anderen Mitteln combinirte Operationen dazu dienen können, den Process des Alterns bedeutend zu beschleunigen.

Namentlich eignen sich hierzu schwere, alkohol- und zuckerreiche Weine und Liqueure; die Einführung des Ozons zur Behandlung solcher Spirituosen hat auch bereits begonnen.

Den Process des Alterns in Berührung mit Luft muss auch das Holz durchmachen, welches im Bau von musikalischen Instrumenten, Clavieren, Geigen u. s. w., verwendet wird. Für diese Zwecke ist altes Holz sehr gesucht; wenn ein aus dem Mittelalter stammendes Gebäude abgebrochen wird, strömen die Instrumentenmacher herzu, um sich des Holzes zu bemächtigen; und unsere Geigenmacher lieben es, zu behaupten, dass sie ebenso treffliche Instrumente bauen könnten wie die Meister des Mittelalters, wenn sie dasselbe Holz besässen, welches jenen zu Gebote stand.

Auch hier hat das Ozon bereits seinen Einzug gehalten und wird bereits im technischen Betrieb dazu benutzt, um die Resonanz des in Clavieren verwendeten Holzes zu verbessern.

Beim Ozonisiren des Holzes beobachtet man, dass das Harz, welches sich ja stets im Holz vorfindet, dickflüssiger wird oder erstarrt. Eine ganz ähnliche Wirkung beobachtet man, wenn man Ozon durch Leinöl leitet; dasselbe nimmt nach wenigen Stunden oder Tagen gallertartige Beschaffenheit an. In den Linoleumfabriken wird derselbe Process in sehr mühsamer Weise durch Luft erreicht, indem man das Leinöl viele Monate hindurch an vertikal aufgehängten Gazestreifen herunterfliessen lässt; durch Verwendung von Ozon könnte hierbei dasselbe in einigen Tagen geleistet werden; Aehnliches gilt vom Trocknen des Linoleums.

Wir gelangen nun zu den Bleichwirkungen des Ozons.

Wir verlangen von unserer Leib- und Tischwäsche, dass sie weiss sei, offenbar aus demselben Grunde, weshalb der Maler und der Photograph auf ihre Erzeugnisse „Lichter“ aufsetzen, nämlich um in dem uns umgebenden Farbenmisch Stellen von strahlender Helligkeit oder, wenn man will, reinsten Farbe zu haben.

Um die weisse Farbe bei Leinen und Baumwolle zu erzielen, wurde von je her, ausser der Vorbehandlung mit chemischen Agentien, die Rasenbleiche angewendet, d. h. man legt die Textilstoffe auf dem Rasen aus, bespritzt sie mit Wasser und überlässt dieselben der Wirkung der Sonne und der Luft. In neuerer Zeit ist zu der Rasenbleiche auch diejenige mittelst Chlorkalks getreten; bei Baumwolle wird die letztere sogar beinahe ausschliesslich angewendet.

Die chemischen Vorgänge der Rasenbleiche festzustellen, ist nicht leicht, weil dieselben nicht einfacher Natur sind und weil die bleichenden Gase in sehr geringen Mengen vorhanden sind. Was man sicher weiss, beschränkt sich im wesentlichen darauf, dass das Sonnenlicht einen wichtigen Factor bildet, und dass nicht ein bleichendes Gas allein, sondern mehrere, nämlich Ozon, Wasserstoffsuperoxyd, salpetrigsaures Ammoniak, dabei auftreten. Populäre Schriften pflegen die Sache einfacher darzustellen, sie schieben die Wirkung bloss auf das Ozon; dies ist indessen nicht richtig, wie der Geruch und die chemische Untersuchung beweisen. Auch ist es fraglich, welche von jenen Gasen als primär in der Luft vorhanden, und welche als secundär durch den Bleichprocess entstanden anzusehen sind.

Mögen die chemischen Vorgänge sein, welche sie wollen — im Ganzen hat man eine Wirkung von Luft und Licht, und die erstere reizt dazu, dasselbe mit Ozon zu versuchen. Dies wurde auch seit länger Zeit ausgeführt; man constatirte auch bleichende Wirkung, aber dieselbe war nicht bedeutend und mit Nachtheilen verbunden; ausserdem konnte man früher Ozon nicht in technisch brauchbarer Weise erzeugen; es war daher bis in die neueste Zeit an eine Einführung des Ozons in den Bleichereien nicht zu denken.

In den letzten Jahren gelangte man nun zum Ziele, indem man von einer Bleiche mit reinem Ozon absah, das in der Bleichtechnik allgemein eingeführte Verfahren in denjenigen Theilen beibehielt, bei welchen die Luft nicht beansprucht wird, und nur da, wo die Luft verwendet wird, dieselbe durch Ozon ersetzte.

Die allgemein gebräuchliche Bleiche für Leinen besteht nämlich in der Combination von Chlorkalk und der Rasenbleiche; es wurde daher der Chlorkalk beibehalten und die Rasenbleiche durch Ozon ersetzt. Eingehende und mühselige, durch mehrere Jahre fortgesetzte Arbeiten im Laboratorium und in einer Bleicherei lehrten nach und nach, wie diese combinirte Chlorkalk-Ozonbleiche im Einzelnen einzurichten sei, wie die Textilstoffe vorbehandelt werden müssen, damit das Ozon am besten wirke u. s. w.

Das Resultat bestand darin, dass in einer schlesischen Bleicherei die Rasenbleiche ab-

geschafft und durch die Ozonbleiche ersetzt wurde; dieses Verfahren steht daselbst seit über einem Jahre im täglichen Betrieb. Das Ozon wird durch elektrische Maschinen und Apparate erzeugt und durch Rohrleitungen nach der Ozonkammer, d. h. einem beliebigen geschlossenen Raum geschafft, in welchem die Garne aufgehängt werden. Für den gewöhnlichen Bleichgrad genügt eine Ozonisierung von einem Tag, für Vollbleiche wird diese Behandlung, vermischt mit anderen, mehrmals wiederholt.

Die Dauer des Bleichens ist auf diese Weise bedeutend abgekürzt; der Hauptvortheil aber besteht darin, dass die Wiesen nicht mehr benutzt werden, die ganze Behandlung im Hause vorgenommen wird und völlig unabhängig vom Wetter und der Sonne ist; es kann sogar Nachts gebleicht werden.

Einen andern, wahrscheinlich noch wichtigeren Erfolg errang die Ozontechnik bei der Behandlung der Stärke und Stärkederivate.

Welche Wichtigkeit die Stärke für uns besitzt, brauchen wir nicht näher auseinanderzusetzen; kein Stoff von denen, die den Pflanzen entnommen werden, ist wichtiger. Zunächst unsere Nahrung besteht zum grossen Theile aus Stärke; allerdings nehmen wir zu diesem Zweck die Technik nicht zu Hülfe, sondern essen die Kartoffeln, wie sie aus dem Boden kommen. Aber es giebt eine Menge anderer Verwendungsarten der Stärke, für welche das von der Natur gelieferte Rohproduct nicht unmittelbar anwendbar ist, sondern durch physikalische und chemische Behandlung in die brauchbare Form übergeführt werden muss.

So wird aus der Pflanze die Stärke gewonnen, namentlich durch mechanische Bearbeitung, Zerreißen, Schlemmen und Auswaschen. Die Stärke ist allerdings eine Art Extract aus dem natürlichen Product, in dem viele ungeeignete und für die spätere Verwendung schädliche Stoffe entfernt sind; allein diese technisch hergestellte Stärke ist noch keineswegs einigermaassen rein, sondern besitzt noch viele dem Rohstoff eigenthümliche und aus demselben stammende Körper, welche sich um so unliebsamer bemerklich machen, je weiter man die Stärke verarbeitet.

Die Stärke wird zum grössten Theil ohne Weiteres verwendet, und zwar zu den mannigfachsten technischen Zwecken; es lassen sich aber durch weitere Behandlung andere Körper aus der Stärke herstellen, welche bereits in grossem Styl ebenfalls in den verschiedensten Betrieben verarbeitet werden, deren Verwendung indessen eine noch viel grossartigere sein würde, wenn man nur die vom Rohproduct herrührenden, hinderlichen Beimengungen entfernen könnte.

Aus der Stärke wird zunächst durch Behandlung mit Säure und durch Erwärmung die

lösliche Stärke hergestellt; dieselbe sieht aus wie die gewöhnliche Stärke, löst sich jedoch in heissem Wasser, in kaltem dagegen nicht.

Ferner gewinnt man aus der Stärke das Dextrin und das Leyogomme durch Rösten bei Temperaturen zwischen 100 und 200° C.; diese Stoffe sind zum Theil bereits in kaltem Wasser löslich und besitzen eine für viele Zwecke sehr brauchbare Klebefähigkeit.

Löst man das Dextrin in Wasser und dampft es wieder ein, so erhält man das Stärkegummi, welches sich vom Dextrin durch körnige Structur unterscheidet, während das Dextrin ein feines Mehl darstellt; auch dieser Stoff löst sich zum Theil in kaltem Wasser und besitzt eine brauchbare Klebekraft.

Die praktische Verwendung dieser Stärkeproducte wird sehr gehindert durch die Farb-, Geruchs- und Geschmacksstoffe, welche vom Rohproduct herrühren. So ist die gewöhnliche lösliche Stärke zum Genuss nicht brauchbar und auch nicht rein weiss; das Dextrin hat, wenn es weiss ist, ziemlich viel Säure und Zucker beigemischt, und wenn es reiner ist, besitzt es dunkle Farbe u. s. w.; ferner sind diese Producte, wenn sie löslich sein sollen, nie klarlöslich, sondern enthalten stets unlösliche Beimengungen.

Alle diese Producte kommen gleichsam in eine neue Ordnung, wenn zunächst die Stärke durch ein auf dem Ozon beruhendes Verfahren gereinigt und auch den mit der Stärke vorzunehmenden Behandlungen stets eine Reinigung mit Ozon beigefügt wird; die hässlich und schädlich wirkenden Geruchs- und Geschmacksstoffe werden alsdann entfernt, die Farbe wird ein reines Weiss, oder, wo das nicht möglich ist, ein helles Gelb, und in den Fällen, in welchen früher nur theilweise Löslichkeit auftrat, erhält man wirklich vollständige Löslichkeit.

Die Art, wie das Ozon hier chemisch wirkt, ist wenig aufgeklärt; indessen ist es nicht unwahrscheinlich, dass das Ozon ausser der Entfernung der Unreinigkeiten noch andere nützliche Wirkungen ausübt.

Die praktischen Anwendungen dieser neuen Stärkeproducte sind mannigfach und zum Theil schlagend; ihr wirthschaftlicher Werth wird sich erst ganz klar stellen, wenn dieselben den Markt betreten; das wird in Kürze der Fall sein, da eine Fabrik in der Nähe von Berlin in der Errichtung begriffen ist. Von den Anwendungen, welche zu den bereits vorhandenen neu hinzutreten, erwähnen wir hier: das Steifen von Wäsche, die Herstellung von feineren Backwaaren, das Verdicken und Kleben in der Färberei, dem Kattundruck und der Appretur, und das Kleben überhaupt.

Das mit Hülfe von Ozon erzeugte Stärkegummi ist von Gummi arabicum kaum zu unterscheiden.

Zum Schluss wollen wir noch die Frage beantworten, welche jedem Techniker nach Kenntnissnahme des Obigen auf die Lippen treten wird: kann das Ozon in sicherem technischem Betrieb und in beliebigen Mengen hergestellt werden?

Diese Frage können wir freudig bejahen, ohne dieselbe im Einzelnen zu beantworten, weil unser Artikel hierzu bereits zu lang gerathen ist. Das Princip der Ozon erzeugenden Apparate ist bereits früher im *Prometheus* dargelegt worden. *)

Die in der oben erwähnten schlesischen Bleicherei functionirende Ozonanlage ist in Bezug auf den Verbrauch an Arbeitskraft eine kleine, von 3 PS; die Vergrößerung indessen bietet hier ebenso wenig Schwierigkeiten wie bei elektrischen Accumulatorenanlagen, mit welchen die Ozonanlagen in technischer Beziehung viel Aehnlichkeit besitzen. [3611]

Die Meerpalme.

VON CARUS STERNE.

(Fortsetzung von Seite 107.)

Erst lange nach der Entdeckung der Seychellen, welche die Portugiesen als ein völlig menschenleeres Inselparadies angetroffen haben sollen, erfuhr man, dass sie die Heimath jener vielbegehrten Frucht seien, die RUMPF das Wunderbarste aller Naturwunder, die Fürstin der Meerseltenheiten (*mirum miraculum naturae, quod princeps est omnium marinarum rerum, quae rarae habentur*) genannt hatte. Auch bei der im Namen von MAHÉ DE LABOURDONNAYE, des damaligen Statthalters der französischen Colonien, durch den Capitän PICAULT (1742) erfolgten Besitznahme für Frankreich wusste man davon nichts. Nach den gewöhnlichen Berichten hätte der französische Botaniker SONNERAT den Baum dort zuerst entdeckt, nach Anderen wäre es ein Ingenieur BARRÉ gewesen, der den Baum 1769 zuerst auf der Insel Praslin auffand und, bekannt mit dem ungeheuren Werth, welchen die indischen Potentaten auf seine Nüsse legten, sofort eine Corvette mit ihnen belud und nach Indien schickte. Aber mit der Ankunft dieser Schiffsladung erlosch auch die Berühmtheit der Frucht, von der man früher das Stück mit einer Schiffsladung bezahlt hatte; sobald man erfuhr, dass die Palme, die sie trägt, nicht mitten im Meere wächst, war es um ihren Ruhm geschehen. Denn dass diese Frucht trotz alledem die merkwürdigste Baumfrucht der Welt bleibt, ein Unicum sowohl nach ihrer Grösse, als nach ihrer zehnjährigen Reifezeit und ihrem beschränkten Vorkommen, gilt ja bei der grossen Menge nichts.

Eine ähnliche Unsicherheit wie über die erste Entdeckung des Seychellenwunders schwebt übrigens über dem Namen der Inselgruppe selbst. PICAULT hatte sie nach dem eben erwähnten Statthalter Isles de Labourdonnaye genannt, jetzt trägt nur noch die Hauptinsel Mahé den Vornamen desselben. Gewöhnlich liest man, dass die Inseln zu Ehren des Seefahrers HÉRAULT DE SEYCHELLES ihren jetzigen Namen erhalten hätten. Allein Herr CHARLES ALLUAUD, der im Jahre 1892 im Auftrage des französischen Unterrichtsministeriums eine wissenschaftliche Reise dorthin ausführte, um festzustellen, ob die Seychellen wirklich die Reste des von LYELL, SKLATER, HAECKEL u. A. angenommenen Menschheitsparadieses „Lemuria“ seien, und ob demnach GORDON Recht gehabt haben könnte, die Seychellenpalme als den Fruchtbaum des Paradieses zu bezeichnen, belehrt uns, dass der Namenswechsel bereits 1756 stattgefunden, als LABOURDONNAYE in Ungnade gefallen war. Damals war der berühmte HÉRAULT DE SEYCHELLES, welcher 1797 mit DANTON und CAMILLE DESMOULINS das Schafott bestieg, noch nicht einmal geboren. Wahrscheinlich seien die Inseln nach MOREAU DE SÉCHELLES benannt, der 1754—56 Generalaufseher der französischen Staatseinkünfte war. Das späte Bekanntwerden der Meerpalmen erklärt sich dadurch, dass die zuerst besiedelte Hauptinsel des Archipels, Mahé, keine Palmen von dieser Gattung trug, und dass von den 29 Inseln desselben nur die beiden eine halbe Stunde von einander liegenden Inseln Praslin und Curieuse, sowie eine dicht dabei belegene ganz kleine Klippe, die Isle ronde, das ehemalige Meerwunder beherbergen. Ist die Beschränkung auf ein so enges Heimathsgebiet für einen majestätischen Baum schon an sich sehr merkwürdig, so ist es dies doppelt und dreifach für die Meerpalme, deren Früchte ganz wie diejenigen der Cocospalme dazu organisirt scheinen, schwimmend alle warmen Küsten der Welt zu erreichen und zu besiedeln und dies doch niemals gethan haben, während die Cocospalmen jedes neu dem Meere entsteigende Korallenriff alsbald in Beschlag nehmen. Den Grund dieser Verbreitungsschwierigkeit der Meerpalme werden wir aber bald erkennen.

Die Meerpalme, die ihren wissenschaftlichen Namen (*Lodoicea Sechellarum*) dem französischen Botaniker LA BILLARDIÈRE verdankt, wächst wie die Cocospalme gern am Meeresufer. Das Salz das Bodens muss ihr gar nicht hinderlich sein; sie scheint überhaupt nicht so gar wählerisch im Standorte zu sein, wie man nach der Enge des Verbreitungsbezirks vermuthen sollte, denn auf diesen felsigen Inseln, deren Berge meist aus Granit bestehen, kommt sie in allen Bodenarten und Höhenlagen vor, vom sandigen und

*) S. *Prometheus* Bd. II, S. 625.

salzigen Meeresufer bis zu den höchsten und dürrsten Berggipfeln; am üppigsten entwickelt sie sich jedoch in tiefen Thalschluchten oder auf feuchten humusreichen Hochebenen. Zu einem die Landschaft beherrschenden Schmuck wird sie in der „grossen Schlucht“ (*la Ravine*), welche fast die gesammte Insel Praslin durchzieht, denn hier tritt sie als die eingeborne Königin einer üppig gedeihenden, von den Colonisten aus allen Welttheilen zusammengebrachten Pflanzenschar hervor (Abb. 59). Hier

sie verpflanzt hat, umgiebt, ein Wort zu widmen, mag erwähnt werden, dass hier Nutzpflanzen der verschiedensten Tropengebiete verwildern, d. h. fast ohne Pflege gedeihen. „Auf den Seychellen“, schrieb R. W. PLANT, ein guter Kenner der Tropengebiete, in einem Briefe an JOHN SMITH zu Kew, „fand ich meine Ideale tropischer Vegetation mehr als irgendwo verwirklicht. Ein von der gemeinen Cospalme bedeckter Strand, Bäche und Schluchten, welche Bananen, Bambus und drei oder vier ein-

Abb. 59.



Ansicht aus der Meerpalmenschlucht auf Praslin. Nach einer Aufnahme von CH. AÉLUAUD (*Tour du Monde* 1894).

an etwas geschützten Stellen sind auch die schönsten, ebenmässig entwickelten Stämme vorhanden, welche den Ausspruch von KERCHOVE DE DENTERGHEM in seinem Werke über die Palmen rechtfertigen: die Meerpalme sei von allen Palmenarten die prächtigste. An der Küste und auf den Hängen der Berge, wo sie den auch hier zuweilen wehenden Stürmen ausgesetzt ist, die ihre langdauernden Riesenblätter zerreißen und zerzausen, erscheint sie, wenn auch in älteren Stämmen durch ihre Höhe imponierend, doch bei weitem weniger schön.

Um auch dem Volke, welches die Herrscherin hier und auf den anderen Inseln, wohin man

heimische Palmen einfassten, das offene Feld meilenweit von wilder Ananas, die Berggipfel mit Eben- und Rosenholz bewaldet, dazwischen 20—30 Fuss hohe Baumfarne und endlich die wundervolle *Lodoicea* mit ihren 15—20 Fuss messenden Blättern und himmelan strebenden Stämmen. Die Haine von Zimmt-, Muskatnuss- und Brotfruchtbäumen gar nicht zu erwähnen, die mir hier in naturwüchsiger Wildheit und Schöne noch einmal so neu erschienen. Sie können sich vorstellen, wie glücklich ich war . . .“

(Schluss folgt.)

Telegraphie ohne fortlaufenden Draht.

Das Problem, ohne fortlaufenden Draht zu telegraphiren, ist von wesentlicher Bedeutung für den Verkehr; besonders für seefahrende Nationen ist die Lösung dieser Aufgabe von hervorragender Wichtigkeit, denn es würde dadurch ermöglicht werden, vom Land aus mit vorbeifahrenden Schiffen Nachrichten auszuwechseln, ohne, wie es jetzt — beim Signalgeben mittelst Flaggen — der Fall ist, von der Witterung und der Tageszeit abhängig zu sein. Es scheint, als ob wir der Lösung dieser Frage nahe sind. Schon seit längerer Zeit haben Elektriker an dieser Aufgabe gearbeitet; namentlich der Chefelektriker des englischen Telegraphenwesens, Mr. W. H. PREECE, hat sich eingehend damit beschäftigt.*) Die erste Anregung hierzu erhielt er dadurch, dass in London zufälligerweise die Beobachtung gemacht wurde, dass man in gewissen oberirdischen Fernsprecheleitungen vollständig deutlich die Signale hören konnte, welche über einige unterirdische Telegraphenleitungen befördert wurden, die in einer nicht unbeträchtlichen Entfernung mit den Fernsprecheleitungen auf mehreren hundert Metern parallel liefen. Diese Erscheinung wurde der Induction zugeschrieben; sie veranlasste Mr. PREECE darüber nachzudenken, ob vielleicht in dieser Weise unter Benutzung stärkerer Ströme und besonderer, den verfolgten Zweck berücksichtigender Anordnungen ein Telegraphiren auf grössere Entfernungen ohne fortlaufenden Draht möglich sein würde.

Die ersten diesbezüglichen Versuche, die Mr. PREECE mit Hilfe anderer Beamten des englischen Telegraphenwesens anstellte, fielen befriedigend aus, so dass an der Aufgabe weiter gearbeitet wurde. Vor circa $1\frac{1}{2}$ Jahren war es gelungen, das System so weit auszubilden, dass auf Entfernungen von circa 5 km Signale ausgetauscht wurden. In jüngster Zeit hat Mr. PREECE sein System weiter vervollkommenet, so dass er jetzt auf 7 bis 8 km signalisiren kann.

Ein anderer Brite, Mr. STEVENSON in Edinburg, hat sich ebenfalls mit dieser Aufgabe beschäftigt. Im Gegensatz zu dem System von Mr. PREECE, der zwei parallele beiderseits mit der Erde verbundene Drähte benutzt, besteht die Anordnung, welche STEVENSON versucht hat, aus zwei Spulen von sehr grossen Dimensionen. Bei einem besonderen Versuch, welcher in der Nähe der Edinburg-Glasgower Bahn ausgeführt wurde, hatten die Spulen einen Durchmesser von 180 m; sie waren einfach in der Weise gebildet, dass Telegraphenstangen in einem

Kreis von entsprechendem Radius aufgestellt waren und an diesen mittelst Isolatoren der Draht angebracht war, der in neun Windungen um den ganzen Kreis herum lief. Zwei solcher Spulen befanden sich in einer gegenseitigen Entfernung von etwa 700 Metern.

Auch EDISON hat sich vor Jahren mit dieser Frage beschäftigt. Während die beiden vorgenannten Elektriker die Induction verwendeten, wollte EDISON durch Entsenden elektrischer Ströme durch die Luft telegraphiren. An einer hohen Stange befestigte er eine grosse Metallplatte; von dieser führte ein Draht nach einem Telephon, welches andererseits über die secundären Windungen einer Inductionsspule mit der Erde verbunden war. Die primären Windungen der Spule waren in einen Batteriestromkreis eingeschaltet, durch welchen mittelst eines Neef'schen Hammers intermittirende Ströme geschickt wurden. Ausserdem konnte dieser Stromkreis mittelst einer Telegraphentaste beliebig geschlossen oder unterbrochen werden. Zwei solche Stationen standen sich in einiger Entfernung gegenüber; jede konnte beliebig als sendende oder als empfangende Station benutzt werden. Wenn auf der sendenden Station mittelst des Tasters die gewöhnlichen Morse-Zeichen gegeben wurden, so wurde beim jedesmaligen Niederdrücken der Taste eine Anzahl von secundären Stromstössen in die grosse Metallplatte geschickt und verbreitete sich von hier aus durch die Luft nach allen Richtungen. Ein Theil dieser Ströme wurde von der entfernten Metallplatte aufgesaugt und durch das Telephon in die Erde geleitet. Diese Wechselströme riefen dann im Telephon einen Ton hervor, und aus der Gruppierung der einzelnen Signalimpulse wurden die Buchstaben in bekannter Weise gebildet.

In Deutschland hat man sich bis vor kurzem mit dieser Sache wenig abgegeben. Auf eine Anregung von aussen her fing indess die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft in Berlin kürzlich an, dieser Frage ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden. Herr Ingenieur E. RATHENAU, der sich derzeit in England aufhielt, fing an, die dort gemachten Versuche eingehend zu studiren und arbeitete daraufhin ein System aus, mit welchem er auf dem Wannsee zwischen Berlin und Potsdam Versuche angestellt hat, die höchst befriedigend ausgefallen sind und anscheinend die praktische Lösung dieser wichtigen Frage herbeiführen werden. Im letzten Hefte der *Elektrotechnischen Zeitschrift* giebt Herr RATHENAU eine eingehende Beschreibung seiner Anordnung; er legt in das Wasser hinaus zwei grosse Metallplatten in einer gegenseitigen Entfernung von etwa 400 Metern. Diese Platten sind mit den beiden Polen einer Accumulatoren-Batterie verbunden, und mittelst einer Taste und eines besonderen Unterbrechers können von dieser

*) Vergl. auch *Prometheus* III. Jahrg. 1892, S. 425; IV. Jahrg. 1893, S. 287; V. Jahrg. 1894, S. 495.

Batterie Ströme, welche circa 200mal in der Secunde unterbrochen werden, in die beiden Platten geschickt werden. Diese Ströme verbreiten sich, wie es Herr RATHENAU gezeigt hat, kilometerweit durch das Wasser. Wenn man an einer andern Stelle des Sees mehrere Kilometer von den erstgenannten zwei andere Platten auslegt in einer gegenseitigen Entfernung von ungefähr 50 Metern und diese Platten mit einander durch ein Telephon metallisch verbindet, so kann man im Telephon die Ströme wahrnehmen, welche von der sendenden Station aus in das Wasser geschickt werden. Auf dem Wannsee gelang es, in dieser Weise von der elektrischen Centrale in Wannsee aus bis nach Neu-Cladow auf dem gegenüberliegenden Havelufer zu telegraphiren. Die Entfernung beträgt ungefähr 5 km. Ausserdem wurde telegraphischer Verkehr zwischen der Centrale und einem der elektrischen Boote der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft hergestellt, welches nach einander an verschiedenen Stellen des Sees in ähnlicher Entfernung wie die nach Neu-Cladow sich stationirte.

Dies Ergebniss erscheint im ersten Augenblick ausserordentlich überraschend. Ein Strom von 2,5 Ampère vertheilt sich durch den See, die grössere Menge dieses Stromes geht durch die Wasserschichten, welche auf dem geraden Wege zwischen den beiden Platten sich befinden. Je weiter man von dieser Verbindungslinie wegkommt, um so geringer ist die Strommenge, welche an der betreffenden Stelle durchfliesst, und in der Entfernung von einigen Kilometern sollte man annehmen, dass die Stromstärke so gering sei, dass sie nicht im Stande sein würde, das Telephon zu bethätigen. Die erzielten Resultate widerlegen indess diese Voraussetzung. Es beruht dies zum Theil darauf, dass die Telephone eine Empfindlichkeit besitzen, von welcher man sich nur schwer eine Vorstellung machen kann. WERNER VON SIEMENS fand bei einer Untersuchung, dass ein Telephon von einem so schwachen Strom bethätigt werden kann, dass die verbrauchte Energiemenge erst nach 10000 Jahren einer Wärmeeinheit entspricht. In jüngster Zeit hat der englische Physiker Lord RAYLEIGH sehr eingehende Untersuchungen angestellt über die schwächsten Ströme, welche im Telephon einen deutlich hörbaren Ton hervorrufen. Er fand, dass ein Strom von vier einhundertmillionstel Ampère bei einer Tonhöhe, wie sie der Mittellage der menschlichen Stimme entspricht, einen kräftigen Ton hervorrufft. Trotz dieser ausserordentlichen Empfindlichkeit würde das Telephon doch nicht im Stande sein, die Ströme wahrnehmbar zu machen, welche an der betreffenden Stelle durch das Wasser fliessen, wenn nicht die beiden Endplatten eine sehr starke saugende Wirkung ausübten. Diese nehmen nicht nur die Electricitätsmenge auf,

welche ohne ihr Vorhandensein an der Stelle vorbeifliessen würde, wo sie sich befinden, sondern sie saugen von allen Seiten her Electricität auf, so dass der durch das Telephon gehende Strom bedeutend stärker ist, als der ohne das Vorhandensein der Platten durch die betreffende Wasserschicht fliessende Strom sein würde.

Die hier erwähnten Versuche stellen nur einen ersten Schritt auf diesem Wege dar. Wenn auch Herr RATHENAU vorläufig nur auf 5 km telegraphirt hat, während es Mr. PREECE gelang, auf ungefähr 7 km zu telegraphiren, so hat dies hauptsächlich seinen Grund darin, dass der von Herrn RATHENAU benutzte Strom weit schwächer war als der bei den PREECESchen Versuchen verwendete. Bei weiterer Ausbildung dieses Systems, die sich leicht bewerkstelligen lässt, steht es ausser Zweifel, dass dasselbe im Nachrichtenverkehr, wie beispielsweise zwischen Land und Leuchtthürmen oder zwischen Land und vorbeifahrenden Schiffen, oder endlich zwischen Schiffen, welche sich auf hoher See begegnen, von Bedeutung sein und in dieser Weise auf die künftige Gestaltung des Seelebens seinen Einfluss ausüben wird, und zwar vielleicht in ebenso grossem Maasse, wie der elektrische Telegraph auf dem Lande auf das Leben der Nationen eingewirkt hat.

M. K. [3644]

Ein neuer Zeichenapparat.

Mit vier Abbildungen.

Schon oft ist in diesen Blättern hingewiesen worden auf die ausserordentliche Bedeutung der graphischen Darstellung. Der *Prometheus* selbst verdankt einen nicht geringen Theil der Anerkennung, die ihm zu Theil geworden ist, dem Umstande, dass er sich nie durch irgend welche Bedenken hat abhalten lassen, Alles, was irgendwie bildlich zu erläutern war, auch wirklich bildlich darzustellen. Mit dem richtigen Gebrauch der Sprache Hand in Hand geht wenigstens für alle sinnlichen Objecte der Gebrauch des Zeichenstiftes. Wer die erste beherrscht und den zweiten nicht zu führen vermag, der ist fürwahr nur ein halber Techniker oder Naturforscher. Der ausserordentliche Werth der Abbildungskunst ist in unserm niedern Schulunterricht noch lange nicht genügend erkannt. Wer nicht angebornes Talent zum Zeichnen hat, wird es bei dem derzeitigen Schulunterricht in dieser Kunst nicht weit bringen, und nur zu spät lernt mancher angehende Jünger der exacten Wissenschaften erkennen, wie nützlich ihm ein gründlicher Zeichenunterricht in seiner Jugend gewesen wäre.

Nun giebt es freilich mancherlei Arten des Zeichnens, und nicht alle sind gleich schwierig zu erlernen. Das vollkommene Freihandzeichnen,

die Abbildungen in richtigen Verhältnissen und mit richtiger Vertheilung von Licht und Schatten ohne jedes mechanische Hilfsmittel, ist eine so schwere Kunst, dass nur Der sie vollkommen erlernt, der sie sich zur Lebensaufgabe erwählt hat. Aber seine Anfangsgründe sind wiederum die Grundlage aller durch mechanische Hilfsmittel unterstützten Zeichenmethoden, und man kann wohl sagen, dass auch mit solchen Hilfsmitteln nur Derjenige etwas ausrichten kann, der sich im Freihandzeichnen einigermaassen geübt hat. Unterscheiden wollen wir ferner zwischen künstlerischer und bildlicher Darstellung. Während die erstere dasselbe anstrebt, was jedem Kunstwerk zu Grunde liegen soll, nämlich eine Idee zu verkörpern und durch diese Idee auf den Beschauer zu wirken, hat die bildliche Darstellung nur den Zweck, in der Vorstellung des Beschauers das Bild eines existirenden Gegenstandes lebendig werden zu lassen. Der Künstler zieht alle Register auf. Er verwendet mit Vorliebe kleine optische Täuschungen, die ihm für die Erlangung seines Zweckes förderlich sind. Er scheut nicht davor zurück, die Natur zu „verbessern“, wenn seiner Idee damit gedient ist. Dagegen soll die zur Erleichterung des Verständnisses bestimmte bildliche Darstellung sich hauptsächlich durch Treue auszeichnen. Sie soll alle Verhältnisse so correct wiedergeben wie möglich, damit eben das hervorgerufene Bild ein möglichst richtiges sei.

Eine solche treue Darstellung ist nun freilich leichter gefordert als geleistet. Wenn auch das Auge eine bewunderungswürdige Fähigkeit in der Abschätzung räumlicher Verhältnisse besitzt, eine Fähigkeit, die durch andauernde Übung noch erstaunlich gesteigert werden kann, so giebt es doch Verhältnisse, unter denen selbst der geschickteste Zeichner nicht im Stande ist, den Gegenstand, den er sieht, richtig wiederzugeben. Es ist dies z. B. der Fall bei allen im Mikroskop beobachteten Bildern. Jeder, der viel mit dem Mikroskop gearbeitet hat, weiss, wie ausserordentlich schwierig, ja fast unmöglich die richtige Wiedergabe dessen, was man im Bildfeld erscheinen sieht, aus freier Hand ist. So haben sich denn die Mikroskopiker schon längst daran gewöhnt, einen kleinen Hilfsapparat bei ihren Arbeiten zu verwenden, einen Apparat, der in der verschiedensten Weise construirt werden kann, und den man im allgemeinen als *Camera lucida* zu bezeichnen pflegt. So verschiedenartig auch die Ausführung der *Camera lucida* sein mag, das Princip ist stets das gleiche. Es läuft darauf hinaus, das mikroskopische Bild und die Ansicht der Zeichenfläche durch eine Combination von Spiegelchen oder Prismen gleichzeitig in ein und dasselbe Auge zu werfen. Der Beschauer hat dann den Eindruck, als läge das mikroskopische Bild auf der Zeichenfläche, und

braucht die Conturen nur mit dem Stifte nachzufahren, um sie dauernd auf dem Papier zu fixiren.

Es liegt nahe, zu fragen, weshalb das, was in der Mikroskopie gang und gäbe und zur Regel geworden ist, nicht auch allgemeine Anwendung gefunden hat in der Abbildung makroskopischer Objecte. In der That sind auch schon sehr viele verschiedene Apparate für diesen Zweck ersonnen worden, ist ja doch auch die Photographie, das vollkommenste Abbildungsverfahren der Gegenwart, hervorgegangen aus dem Bestreben, einen guten Zeichenapparat zu construiren.

Der hier zur Verfügung stehende Raum erlaubt es leider nicht, auf die zahlreichen, oft sehr sinnreich erdachten Zeichenapparate einzugehen. Es genügt zu constatiren, dass eigentlich keiner derselben in allgemeine Anwendung gekommen ist. Die Gründe dafür sind verschiedener Art. Zum Theil sind die Apparate zu complicirt und kostspielig, verlangen auch zu grosse Vorbereitung, als dass man sie häufig verwenden sollte, aber auch tiefer liegende Gründe machen sich geltend.

Die nach dem Princip der Camera obscura construirtten Apparate leiden an einem Missverhältniss in der Beleuchtung des abzubildenden Gegenstandes und der Zeichenfläche; selbst bei sehr lichtstarken Linsen ist das Bild nur in fast vollkommener Dunkelheit zu sehen. Es ist daher auch kaum möglich, die Umrisse desselben mit dem Bleistift wiederzugeben, weil die Spitze dieses letzteren nicht deutlich genug sichtbar ist. Im übrigen wird man, wenn man eine Art photographischer Camera doch aufbauen muss, jederzeit vorziehen, das Bild durch die photographische Platte anstatt durch mühsames Nachzeichnen zu fixiren. Eine andere Art von Apparaten gründet sich nicht auf ein optisches, sondern auf ein mechanisches Princip. Es sind das die zahllosen Vorkehrungen, welche sich unter dem Namen der Pantographen zusammenfassen lassen und stets darauf zurückzuführen sind, dass die Bewegungen eines Stiftes, der die Conturen des wirklichen Objectes nachfährt, an einer anderen Stelle des Apparates in vergrössertem oder verkleinertem Maassstabe auf einen Bleistift übertragen werden, es mag dies nun durch eine sinnreiche Hebelübersetzung oder, wie bei den neuerdings häufig angebrachten Apparaten, durch die gleichmässige Streckung eines elastischen Bandes geschehen. Die Apparate dieser Klasse, welche in den graphischen Künsten eine grosse Rolle spielen, leiden an dem Uebelstande, dass sie nur befähigt sind, Dinge abzubilden, die von Hause aus in einer Fläche liegen, also von einer Zeichnung eine vergrösserte oder verkleinerte Copie zu entwerfen.

Es giebt auch Zeichenapparate, welche auf der Verwendung sinnreich combinirter Prismen beruhen. Auch diese haben sich nicht recht einzubürgern vermocht, und zwar hauptsächlich, weil der Lichtverlust in den Prismen ein so grosser ist, dass man zur Erzielung einigermaassen gleichartiger Lichtstärke von Bild und Zeichenfläche die letztere erheblich verdunkeln muss. Es entsteht dann wiederum die Schwierigkeit in der deutlichen Erkennung der Spitze des Zeichenstiftes.

Von einem wirklich brauchbaren Zeichenapparat muss man verlangen, dass er bei vielseitiger Verwendbarkeit möglichst einfach gebaut und dabei so construirt sei, dass die Lichtverluste nur einen minimalen Procentsatz des gesammten in den Apparat fallenden Lichtes ausmachen.

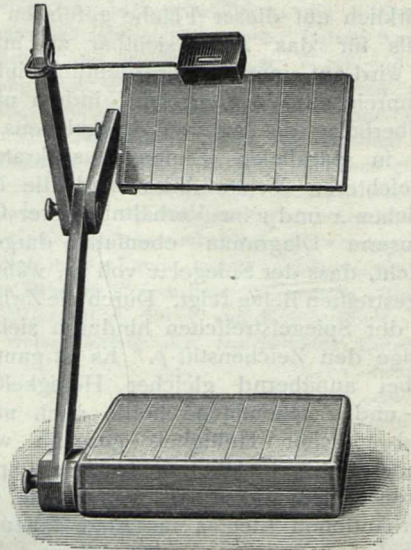
Nur wenn diese letztere Bedingung erfüllt ist, ist es denkbar, mit dem Stift auf der vom vollen Tageslicht erhellten Zeichenfläche zu arbeiten, nur dann aber wird man auch den Stift deutlich genug sehen, um wirklich genau die Conturen des Bildes nachfahren zu können.

Ein Apparat, der allen gestellten Bedingungen wirklich zu genügen und daher zu einer allgemeinen Verwendung berufen zu sein scheint, ist das von HEINRICH EPPERS in Braunschweig erfundene und ihm patentirte*) sogenannte Dikatopter. Dasselbe wird von zwei Fabriken, G. J. PAPST (NIKOLAUS KUGLER) in Nürnberg und RUDOLF SCHWARZ in Wien III, fabrikmässig hergestellt und seit wenigen Wochen in den Handel gebracht. Da das Princip, welches diesem Apparat zu Grunde liegt, unseres Wissens neu ist, so lohnt es wohl, mit einigen Worten auf dasselbe einzugehen, um so mehr, da die ganze Erfindung zu jenen gehört, welche wir, weil sie gleichzeitig überraschend einfach und sinnreich sind, stets als besonderer Beachtung werth hervorgehoben haben.

Das EPPERSSCHE Dikatopter, dessen Name abgeleitet ist von den sogleich zu besprechenden zwei Spiegelchen, die den optischen Theil des Apparates bilden, stellt sich dar als ein flaches Holzkästchen, an dessen einer Seite ein zusammenlegbares dreiarmliges Holzgestell befestigt ist. Die Oberfläche des Kästchens ist mit schwarzen Linien versehen und bildet gleichzeitig die Unterlage für das Zeichenpapier, während im Innern ein zweites ebenfalls liniertes Holzbrettchen sich befindet, welches an dem einen Arm des aufgerichteten Statives angeschraubt und hier in jede beliebige Stellung gebracht werden kann. Ausserdem befindet sich in dem Kästchen die sogenannte Camera, die man mit Hülfe eines federnden Drahtes an den andern Arm des Gestelles anklammern

kann. Es zeigt sich dann der ganze Apparat in der Form, wie sie unsere Abbildung 60 zeigt.

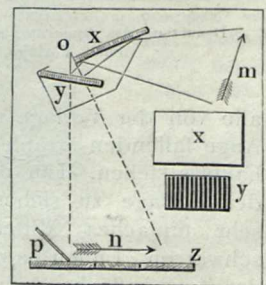
Abb. 60.



Das Dikatopter.

Um nun die Wirkungsweise des Apparates verstehen zu können, müssen wir uns die Einrichtung der Camera etwas näher ansehen. Diese Camera besteht aus einem kleinen schwarz lackirten Blechkästchen mit einem viereckigen Loch an der Oberseite. Im Innern des Kästchens befinden sich zwei Silberspiegelchen in leicht gegen einander geneigter und verschobener Stellung. Die versilberte Fläche dieser Spiegelchen ist glänzend polirt, so dass die Metallfläche selbst reflectirend wirkt. Es wird dadurch der grosse Vorzug erreicht, dass das Licht kein Glas zu durchdringen braucht. Die Lichtverluste sind so auf ein Minimum reducirt. Nach den Angaben des Erfinders betragen sie bloss 8%, so dass also 92% des einfallenden Lichtes thatsächlich zur Wirkung kommen. Wie diese Wirkung sich vollzieht, erkennen wir aus dem Diagramm unserer Abbildung 61.

Abb. 61.



Innere der Camera.

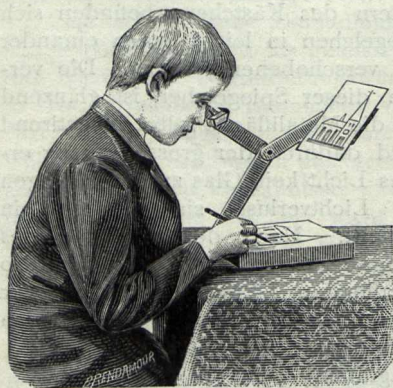
Das zu zeichnende Object soll *m* sein. Die von demselben kommenden Strahlen fallen auf den oberen Spiegel *x*, dessen gesilberte Fläche abwärts gerichtet ist. Sie werden von hier reflectirt auf den unteren Spiegel *y*, der sie natürlich wieder zurück-

*) D. R.-P. Nr. 65849 und Nr. 66541.

und ein Bild des gesehenen Objectes entwerfen. Dieses Object scheint alsdann für das Auge auf der horizontalen Zeichenfläche bei n zu liegen. Es handelt sich jetzt nur noch darum, den wirklich auf dieser Fläche geführten Stift p ebenfalls für das Auge sichtbar zu machen. Dieses wird auf einem ausserordentlich einfachen und sinnreichen Wege erreicht, indem nämlich der Silberbelag des zweiten Spiegelchens y zur Hälfte in parallelen Linien ausgekratzt ist. Zum leichteren Verständniss sind die beiden Spiegelchen x und y im Verhältniss ihrer Grösse auf unserm Diagramm ebenfalls dargestellt. Man sieht, dass der Spiegel x voll ist, während y einen gestreiften Belag zeigt. Durch die Zwischenräume der Spiegelstreifen hindurch sieht nun das Auge den Zeichenstift p . Es ist ganz klar, dass bei annähernd gleicher Helligkeit von Object und Zeichenfläche beide auch mit annähernd gleicher Helligkeit gesehen werden müssen, weil das zur Hälfte ausgekratzte Spiegelchen von jedem derselben gerade die Hälfte des vorhandenen Lichtes ins Auge fallen lässt.

Wir kommen nun zu der Art und Weise, in welcher der Apparat benutzt wird. Nehmen wir den einfachsten Fall, dass irgend eine vorhandene Zeichnung in irgend einer Grösse copirt werden soll. Dann genügt es, wie es unsere Abbildung 62 zeigt, die Vorlage auf das Vorlage-

Abb. 62.



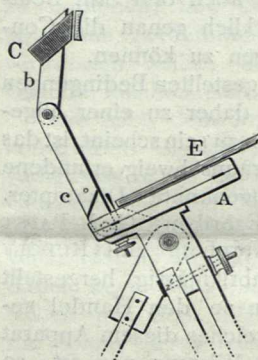
Benutzung des Apparates zum Copiren einer Vorlage.

brettchen zu legen, mit dem Auge durch die Camera zu sehen und mit dem Stift das scheinbar auf der Zeichenfläche liegende Bild nachzufahren. Es ist aber ganz klar, dass dieses Bild nurdann correct werden wird, wenn alle von der Vorlage und der Zeichenfläche ins Auge fallenden Strahlen in einem gewissen Verhältniss stehen. Um nun die richtige Abbildung der Vorlage zu sichern, hat der Erfinder ein sehr einfaches Mittel erdacht, nämlich die schwarzen Linien auf dem Vorlagebrett und der Zeichenfläche, welche wir bereits erwähnten. Die Abstände dieser Linien auf beiden Seiten des Apparats sind gleich. Man braucht nun bloss vor Befestigung der Vorlage und des Zeichenpapiers die Stellung dieser beiden Flächen

so zu einander zu verschieben, dass die Linien sich decken. Es wird dann eine richtige Abbildung stattfinden. Will man eine Vergrößerung oder Verkleinerung, so verschiebt man, bis die Linien sich zwar nicht decken, aber doch einander parallel laufen. Wenn aber die Linien sich schief zu einander stellen, dann würde beim Nachzeichnen der Vorlage eine Verzerrung des Bildes eintreten.

Anstatt eine Zeichnung auf dem Vorlagebrett zu befestigen, kann man auch dieses letztere entfernen und durch die Camera hindurch auf einen wirklichen Gegenstand visiren. Das Princip der Nachbildung bleibt das gleiche. Es kann aber vorkommen, dass der zu zeichnende Gegenstand, z. B. eine Landschaft, so ausgedehnt ist, dass man ihn nicht wohl auf der Zeichenfläche unterbringen könnte. In diesem Falle wird ein kleines Hilfsmittel angewendet, welches in unserer Abbildung 63 dargestellt ist,

Abb. 63.



Benutzung des Apparates zum Zeichnen einer Landschaft.

die den Apparat in seiner Benutzung zum Landschaftszeichnen versinnbildlicht. Der Apparat ist, wie man sieht, auf einem leichten, dreibeinigen Stativ aufgeschraubt, das Brettchen für die Vorlage ist befestigt, und durch die Camera blickt man in die freie Landschaft hinaus. Um nun diese letztere verkleinert auf die Zeichenfläche zu bekommen, wird vor die Camera eine kleine, viereckig zugeschnittene Concavlinse eingeklemmt, die dem Apparat ebenfalls beigegeben ist. Umgekehrt kann man, wenn es sich um Vergrößerungen handelt, eine ebenfalls beigegebene Convexlinse vorklemmen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass es einiger Uebung bedarf, um das EPPERSSche Dikopter in allen seinen Möglichkeiten auszunutzen und möglichst vortheilhaft zu verwenden, aber ebenso unzweifelhaft ist es auch, dass dieser sinnreiche kleine Apparat neben dem effectiven Nutzen, den er dem technischen Zeichner in vielen Fällen zu bringen berufen ist, auch noch ein grosses erzieherisches Moment in sich schliesst. Junge Leute, die sich im Zeichnen üben, werden durch Benutzung dieses Apparates im Stande sein, das Fortschreiten ihrer Fähigkeit zur correcten freihandlichen Abbildung schrittweise zu controliren. Sie werden auch ihre Kenntnisse einer correcten Perspective weit rascher unter Mithilfe eines solchen Apparats erweitern als ohne denselben, denn es ist vielleicht der allerschwierigste Theil des Freihandzeichnens,

das Auge daran zu gewöhnen, körperliche Erscheinungen in correcter Weise in eine Ebene zu projiciren.

Der Erfinder, welcher den Apparat zunächst in einer einfachen und billigen Form auf den grossen Markt geworfen hat, ist, wie er uns mittheilt, damit beschäftigt, grössere und complicirtere Modelle herzustellen, die den Apparat in den ernstesten Betrieb der graphischen Künste einführen sollen.

S. [3660]

RUNDSCHAU.

Mit zwei Abbildungen.

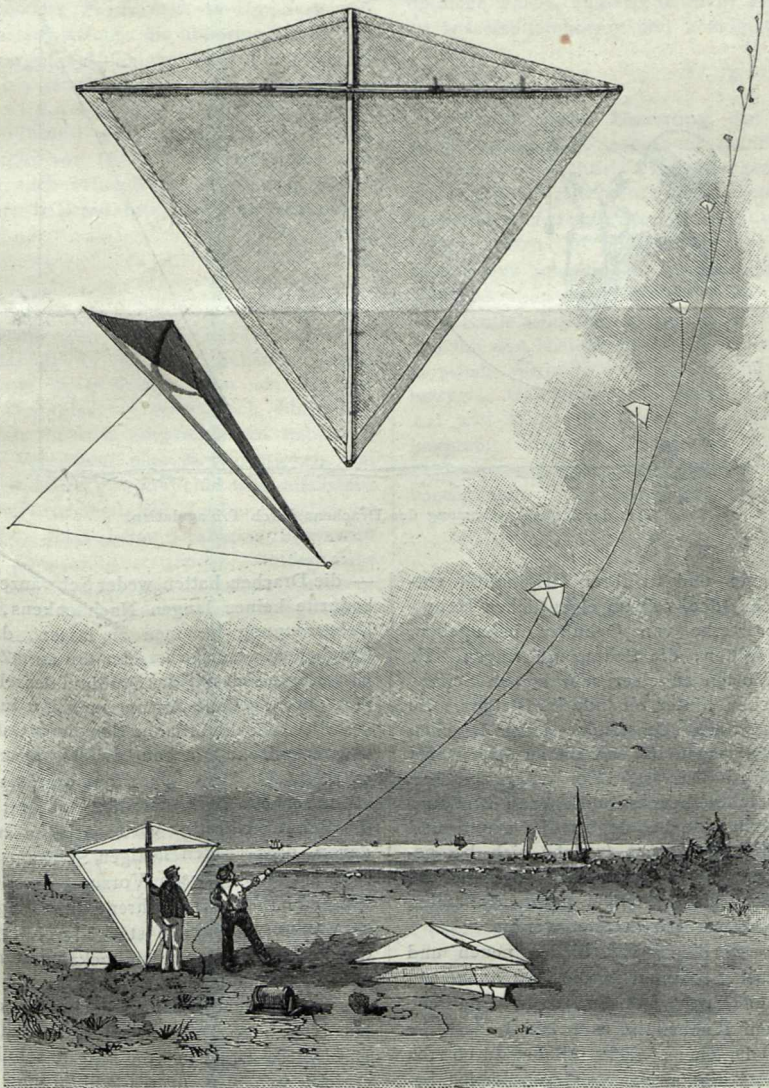
Nachdruck verboten.

Der Drachen, jenes uralte Kinderspielzeug, welches in so sinnreicher Weise die Resultanten zweier Kräfte

ausnutzt, um ein verhältnissmässig schweres körperliches Object hoch in die Lüfte emporzuheben, ist von je her auch ein Liebling der Gelehrten gewesen. Man hat seine Form und seine Wirkungsweise genau durchdacht und sogar mathematisch behandelt, ja es wird sogar behauptet, dass ein grosser Mathematiker des Alterthums, ARCHYTAS von Tarent, ihn erfunden habe. Vor 150 Jahren ist dann dieses Kinderspielzeug in den Dienst der Wissenschaft gestellt worden. BENJAMIN FRANKLIN benutzte ihn für seine denkwürdigen Versuche über die elektrischen Strömungen in den Wolken, Versuche, die so wichtig waren, dass sie bis auf den heutigen Tag

immer und immer wieder citirt und besprochen werden. Seit jener Zeit ist der Drachen ein treuer Diener der Wissenschaft geblieben, ohne darum seine Popularität als Spielzeug zu verlieren. Erst in allerneuester Zeit hat er wiederum die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen, indem man ihn zur Erklärung des Segelfluges der Vögel und zur Herstellung von Flugmaschinen, die diesen nachahmen sollten, benutzte. Unsere Leser sind mit den neueren Resultaten auf diesem Gebiet und mit der Rolle, die der Drachen bei der Erlangung derselben gespielt hat, zu vertraut, als dass wir hier nochmals darauf zurückkommen sollten. Inzwischen hat aber der Drachen abemals eine neue wissenschaftliche Verwendung gefunden, und zwar in dem Lande, in dem auch BENJAMIN FRANKLIN seinen Drachen steigen liess, in Amerika. Der Meteorologe WILLIAM A. EDDY von Bergen Point, N. J., hat mit vielem Erfolg den Drachen für Untersuchungen

Abb. 64.



EDDYS Methode der Luftuntersuchung durch Ausnutzung der Tragfähigkeit des Drachens.

benutzt, die uns auch diesseits des Oceans in letzter Zeit besonders häufig beschäftigt haben, für Untersuchungen über die Temperatur, den Feuchtigkeitsgrad und die Strömungsverhältnisse in höheren Luftschichten. Während wir zu diesem Zweck Ballons mit selbstregistrirenden Apparaten emporsteigen lassen, hat EDDY seine Apparate grossen Drachen anvertraut. Allerdings kann er nicht hoffen, mit diesen ganz so hoch zu kommen wie mit Ballons, dafür hat er aber den grossen Vorzug, die Höhe des jeweiligen Standes seiner Drachen mit grosser Genauigkeit feststellen zu können. Es sei hier gleich bemerkt, dass der höchste bis jetzt mit Hülfe

von Drachen erreichte Punkt 4180 englische Fuss über dem Meeresspiegel liegt, doch hält sich der genannte Forscher auf Grund seiner Untersuchungen für berechtigt, anzunehmen, dass er seine Drachen bis auf 10 000 Fuss Höhe hinaufzusenden möglich machen werde.

Die Idee, Luftuntersuchungen in höheren Schichten mit Hilfe von Drachen anzustellen, ist keineswegs neu, sondern im Gegentheil recht alt. Schon 1749, also vor FRANKLIN, beschäftigte sich WILSON in England mit derartigen Versuchen, da aber jene Zeit die für derartige Arbeiten unerlässlichen selbstregistrierenden Apparate noch nicht kannte, gelangte er zu keinerlei brauchbaren Resultaten. Die neueren Versuche EDDYs bieten jedenfalls genug des Bemerkenswerthen, um hier etwas näher darauf einzugehen.

Ausgehend von der unzweifelhaft richtigen Annahme, dass die Tragfähigkeit eines grossen, bei gutem Winde fliegenden Drachens recht erheblich ist, dass sie aber bei einiger Höhe zum grossen Theil verbraucht wird, um das Gewicht der Schnur zu tragen, an welcher der Drachen befestigt ist, versuchte EDDY zunächst dieses Schnurgewicht auf das geringste zulässige Maass zu reduciren, indem er die bekannten, ausserordentlich festen seidenen Angelschnüre zur Anwendung brachte. Aber auch diese erwiesen sich noch nicht als leicht genug, wenn der Drachen Registrirapparate emportragen sollte. So kam denn

EDDY auf die elegante und in ihrer Originalität entschiedener amerikanische Idee, seinem eigentlichen Hauptdrachen noch eine Reihe von Gehülften beizugeben, welche ihm helfen sollten, die Schnur zu tragen. Er liess mit anderen Worten an einer sehr langen Schnur eine Reihe von Drachen hinter einander aufsteigen. Es ist klar, dass unter diesen Umständen jeder Drachen nur so viel Schnur zu tragen hat, als bis zu dem nächst unteren Drachen erforderlich ist. Der obere Drachen steigt mit einem gleichbleibenden und genau bestimmbareren Schnurgewicht in jede beliebige Höhe empor und kann seiner Tragfähigkeit gemäss (welche sich bei gegebener Windstärke aus dem Flächeninhalt des Drachens leicht berechnen lässt) bis zu einem ganz bestimmten Gewicht mit Registrirapparaten belastet werden.

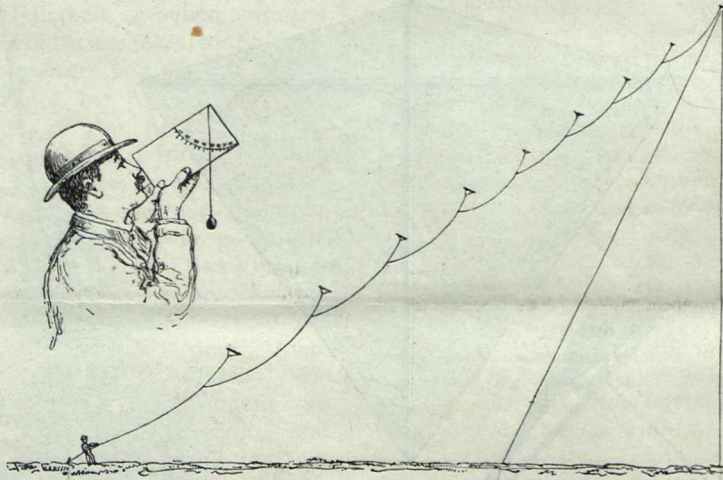
Bei der Ausführung dieser entschieden neuen und originellen Idee, Drachencolonien in die Luft aufsteigen zu lassen, stiess nun EDDY auf eine recht ärgerliche Schwierigkeit. Jedem Knaben ist es bekannt, dass die Flugfähigkeit eines Drachens nicht allein durch die richtige Form und Befestigung des Spielzeugs selbst bedingt ist, sondern ebenso sehr durch die Form, Länge und das Gewicht des am unteren Ende des Drachens

angebrachten Schwanzes. Grosse Drachen erfordern auch sehr lange und schwere Schwänze. Ganz abgesehen von dem Umstande, dass das Gewicht des Schwanzes den Drachen wiederum in seiner Tragfähigkeit beeinträchtigt, war ausserdem für die EDDYschen Versuche mit der Anwendung geschwänzter Drachen noch der besondere Uebelstand verbunden, dass die Schwänze der verschiedenen einander folgenden Drachen sich sehr leicht in die Hauptschnur verwickelten, an der die ganze Colonie emporstieg. In dieser Schwierigkeit kam nun eine Beobachtung zu Hülfe, welche Jeder, der im vorigen Jahre die grosse Columbische Weltausstellung in Chicago besuchte, gemacht hat. Dort befand sich in der Midway Plaisance das vielbesprochene Malayische Dorf, dessen mehr als 100 Köpfe zählende Bevölkerung neben anderen Zeitvertreibern sich auch dem Nationalsport der Sunda-Inseln, dem Drachensteigenlassen, mit Eifer und Erfolg hingab. Es war erstaunlich zu sehen, mit welcher Geschicklichkeit diese Leute selbst bei scheinbarer Wind-

stille und auf einer Fläche, welche jedes Laufen gegen den Wind ganz unmöglich machte, ihre Drachen emporsteigen liessen. Zu allen Tageszeiten konnte man 18—20 Drachen ruhig über dem Malayischen Dorfe stehen sehen. Was aber für Jeden, der aus seiner Jugendzeit her sich für drachenverständiger achtete, das Merkwürdigste an der ganzen Geschichte war

— die Drachen hatten weder Schwänze noch Quasten. Es bedurfte keines langen Nachdenkens, um EDDY zu der Ueberzeugung kommen zu lassen, dass der malayische Drachen der einzige ist, der ihn zum Ziele führen könnte. Er verlegte sich auf das Studium desselben, und es gelang ihm durch genaue Ausmessung ihn in gleicher Güte herzustellen, wie die braunen Bewohner Ostasiens es verstehen. Der malayische Drachen besitzt, wie unsere Abbildung 64 es zeigt, die Form eines Trapezoids und ist viel breiter als unser Drachen, und die Art und Weise, wie er an die Schnur befestigt wird, ist eine andere. Abgesehen davon, dass er den lästigen Schwanz nicht braucht, hat er noch den grossen Vorzug, dass er eine sehr steile Flugbahn besitzt. Während des Fluges wird er gerade so wie unser Drachen stark durchbogen, aber die Form der dabei entstehenden gekrümmten Fläche ist eine wesentlich andere als die unserer Drachen. EDDY, dessen Versuche bis jetzt noch nicht abgeschlossen sind, hat bis zu 20 Drachen an einer Schnur steigen lassen. Dass diese Drachen von sehr ansehnlicher Grösse sind, ergibt sich aus unserer Abbildung, welche gleichzeitig auch zeigt, wie man solche Drachencolonien in die Luft hinaufbefördert. Es wird eine Drachenschnur an

Abb. 65.



Art der Höhenbestimmung des Drachens durch Triangulation.

die andere geknotet, so zwar, dass jeder Drachen noch ein kurzes Stück Schnur für sich allein übrig behält.

Von Wichtigkeit ist noch die Art und Weise, wie man die Höhe bestimmt, bis zu welcher die Drachen emporgestiegen sind. Visirt man nämlich mit Hülfe eines an einem Quadranten befestigten Lothes auf den höchsten Drachen, so braucht man nur noch die gleiche Operation von einem zweiten Punkte aus vorzunehmen, und den Abstand dieses Punktes von der Stelle zu messen, an welcher die erste Visirung stattfand, um durch eine einfache Berechnung die Höhe zu finden, bis zu der sich der Drachen erhoben hat.

Die Versuche von EDDY zeigen uns wieder einmal, wie selbst ein einfaches Spielzeug in der Hand eines nachdenkenden Forschers zum Hilfsmittel werthvoller und interessanter Untersuchungen zu werden vermag.

WITT. [3661]

* * *

Ein neues Riesen-Stahl-Segelschiff. Die Schiffbau-firma JOH. C. TECKLENBORG in Bremerhaven baut für die Firma des Rheders F. LAEISZ in Hamburg ein Riesen-Stahl-Segelschiff, welches die abnorme Grösse von 6150 Tonnen Schwergut Tragfähigkeit erhalten soll und somit sämtliche bis jetzt bestehenden Segelschiffe an Grösse übertreffen wird. Das neue Segelschiff, welches als fünfmastiges Vollschiff getakelt wird, eine Länge von 110 m, eine Breite von 16 und eine Tiefe von 9,5 m erhalten soll, wird nach vollendeter Ausführung gewiss berechtigtes Aufsehen in Schiffsahrts- und Rhedereikreisen erregen.

O. Fg. [3615]

* * *

Fortschritte in der Glasfabrikation. Aus Versuchen, welche man in letzter Zeit mit Drahtglas anstellte, ging hervor, dass dasselbe in viel weiter gehender Weise für Bauzwecke Anwendung finden kann als das gewöhnliche Glas. Drahtglas — bekanntlich Glastafeln, welche ein Drahtnetz in sich eingeschlossen haben — ergab nach diesen Versuchen eine Bruchfestigkeit von 300 kg pro 1 qmm, während gewöhnliches Glas höchstens 210 kg pro 1 qmm Bruchfestigkeit besitzt. Dabei ist noch hervorzuheben, dass beim Drahtglas überhaupt keine vollständige Zerstörung stattfindet, sondern nur eine Deformation, weil das Material in seinen einzelnen Theilen noch durch das Drahtgeflecht zusammengehalten wird. So z. B. liess man eine 1,6 kg schwere Eisenkugel von 13 cm Höhe auf eine allseitig aufliegende Drahtglastafel von 25 cm Seitenlänge herabfallen. Dieselbe schlug die Tafel keineswegs durch und verursachte nur eine Einbiegung von 7 mm.

Neuerdings wird Sauerstoff in der Glasfabrikation von mehreren englischen Firmen angewendet. Wenn man nämlich einen Strom reinen Sauerstoffs in die erweichte Glasmasse leitet, so geht die Verflüssigung bedeutend rascher vor sich, so dass die Tiegel für eine grössere Anzahl von Operationen verwendbar werden. Das in Stahlröhren unter einem Druck von 12 Atmosphären stehende Sauerstoffgas wird durch einen Regulator gleichmässig auf zwei Atmosphären zurückgeführt und dadurch in die Glasmasse gebracht, dass man in letztere eine Platinröhre steckt, die in eine Spirale endigt und mit Oeffnungen versehen ist. Das Gas, dessen Zufluss nach Verlauf und Fortschritt der Schmelzung zu regeln ist, soll zuerst langsam, dann schneller, zuletzt sehr schnell eingeführt werden. Man verbraucht dabei auf 100 kg Glas 600 l Sauerstoff. Die

auf diese Art betriebene Fabrikation soll nicht nur 30% Ersparniss, sondern auch ein leichter bearbeitbares Product und besonders beim Giessen des Glases den Vortheil ergeben, dass es viel leichter und schneller fliesst und eine seltenere Blasenbildung zeigt.

O. Fg. [3638]

* * *

Molybdänstahl an Stelle des schwer zu schmiedenden Wolframstahls zu setzen, war schon früher versucht worden, aber diese Versuche scheiterten, ebenso wie diejenigen mit Uran, Cerium und Titan, einestheils an der Schwierigkeit, ein schwefelfreies Metall zu erlangen, andererseits an der Kostbarkeit der härtenden Metalle. Nunmehr soll es nach der Zeitschrift *Industries and Iron* gelungen sein, ein schwefelfreies Molybdän, zum Preise von ungefähr 3 Mark für das Kilogramm, durch Reduction des molybdänsauren Kalkes mit Kohle zu erlangen, welches zwar 2—4% Kohlenstoff enthält, der aber für die Stahlfabrikation nicht schädlich ist. Ein derartiger Stahl mit 2% Molybdängehalt besitzt silberähnliche Farbe, ausserordentliche Härte und sein Bruch ist äusserst feinkörnig und homogen.

[3493]

* * *

Amerikanische Neuerung auf dem Gebiete des Schiffbaues. Eine ganz neue Schiffsconstruction wurde in Amerika patentirt. Es gelangen zur Fortbewegung weder Schaufelräder noch Schrauben, noch auch der sogenannte Reactions-Propeller in Anwendung, sondern zu beiden Seiten des Kieles, vom Vordertheil des Schiffes nach hinten gehend, sind Kanäle angeordnet, in welchen Pumpenkolben derart arbeiten, dass sie das Wasser als volle Säule nach hinten hinausdrücken und dass dadurch das von den Kolben aus den Kanälen verdrängte Wasser in seiner Wirkung auf das freie Wasser das Schiff vorbewegt. Das Princip ist natürlich alt. Neu ist nur die Art und Weise der Anwendung desselben und die Behauptung, dass die Kraft der Maschinen besser zur Fortbewegung ausgenützt werden soll als durch die vorzüglichste Schraubenconstruction.

O. Fg. [3653]

BÜCHERSCHAU.

JAC. MOLESCHOTT. *Für meine Freunde.* Lebenserinnerungen. Giessen, Emil Roth. Preis 6,50 Mark, geb. 8 Mark.

Wir haben es oft hervorgehoben, dass es stets belehrend und erhebend ist, sich mit den Lebenserfahrungen hervorragender Menschen zu beschäftigen. Ein hervorragender Mensch ist nun auch ohne Zweifel der Verfasser der vorliegenden Schilderungen, JACOB MOLESCHOTT, hervorragend in erster Linie als Charakter, weniger bedeutend vielleicht, wenn auch immerhin anerkanntenswerth als Forscher. Trotzdem gestaltet sich die Lektüre des Werkes vielleicht nicht ganz so fesselnd, als man es erwarten könnte, namentlich wenn man bedenkt, ein wie bewegtes Leben MOLESCHOTT geführt hat, wie er nach einander Holland, Deutschland, die Schweiz und Italien als Vaterland adoptirte, mit welcher Leichtigkeit er sich in die stets veränderten Verhältnisse hineinlebte. Die Erwartung des Lesers, mit dem Leben MOLESCHOTT'S ein Stück Weltgeschichte auf den Blättern dieses Buches sich wieder spiegeln zu sehen, wird nur

theilweise erfüllt, der Gesichtskreis dieser Schilderungen ist ein engerer und bleibt auf die unmittelbare Umgebung des Forschers beschränkt. Immerhin wird man das Werk nicht ohne Befriedigung aus der Hand legen, es offenbart sich in demselben ein kindliches und in allen Wechselfällen des Lebens harmloses Gemüth. Besonders charakteristisch in dieser Hinsicht sind die gelegentlichen Anläufe des Verfassers, humoristisch zu sein, dieselben bleiben, ihm selber unbewusst, kindlich unbeholfen.

[3600]

* * *

Dr. A. VOIGT. *Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen*. Praktische Anleitung zum Bestimmen der Vögel nach ihrem Gesange. Berlin 1894, Verlag von Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis geb. 2,50 Mark.

Wohl jedem Naturfreunde wird sich gelegentlich der Wunsch aufgedrängt haben, die einzelnen Concertmeister, denen er bei seinen Wegen durch Feld und Wald gelauscht hat, schon nach ihren Beiträgen zum Naturconcert feststellen zu können, ohne dass dafür bisher andere Mittel zu Gebote standen als die Anleitung eines erfahrenen Naturforschers, Försters u. s. w. Zu Gesicht bekommen wir die Sänger ja nur ausnahmsweise, und es gehört auch dann ein sehr scharfes Auge dazu, den Sänger im schattigen Baumwipfel sicher zu erkennen. Das alte Auskunftsmitel, den Gesang der Vögel mit seinem Takt (z. B. Finken- und Amselschlag) in Silben und Worten wiederzugeben, reicht in keiner Weise aus. Es ist daher sehr dankbar zu begrüssen, dass der Verfasser es unternommen hat, den Gesang der verschiedenen einheimischen Vögel in Notenschrift aufzuzeichnen, um so wenigstens den musikalisch gebildeten Naturfreunden die Möglichkeit zu bieten, danach die Sänger zu erkennen. Wir möchten dieses Exkursionsbuch namentlich auch der Aufmerksamkeit unserer Volksschullehrer empfehlen.

E. Kr. [3626]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- LICHTWARK, ALFRED. *Die Bedeutung der Amateur-Photographie*. Herausgegeben auf Anregung des Hamburger Amateur-Photographen-Vereins. gr. 8°. (VI, 72 S.) Halle a. d. S., Wilhelm Knapp. Preis geb. 10 M.
- JONIN, ALEXANDER. *Durch Süd-Amerika*. Reise- und kulturhistorische Bilder. Erster Band: Die Pampaländer. Autorisirte und vom Autor bis auf die neueste Zeit vervollständigte Ausgabe des russischen Originals übersetzt von M. von Pezold. gr. 8°. (XI, 943 S.) Berlin, Siegfried Cronbach. Preis 15 M.
- SCHMIDT, EMIL (Leipzig). *Reise nach Südindien*. Mit 39 Abb. im Text. gr. 8°. (VIII, 314 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 8 M., geb. 9,25 M.
- REHMKE, Dr. JOHANNES, Prof. *Unsere Gewissheit von der Aussenwelt*. Ein Wort an die Gebildeten unserer Zeit. Dritte durchgesehene Aufl. 8°. (47 S.) Heilbronn, Eugen Salzer. Preis 0,80 M.

POST.

Herrn Director Dr. A. in Graudenz. Sie ziehen die allgemein übliche Erklärung des Reactionsstosses der Flüssigkeiten, wie er z. B. im Segnerschen Wasserrade

zum Ausdruck kommt, in Zweifel und wünschen eine bessere zu erhalten. Wir müssen sagen, dass es uns vollkommen natürlich und begreiflich erscheint, wenn angenommen wird, dass bei einseitiger Aufhebung des in einem mit Flüssigkeit erfüllten Gefässe allseitig wirkenden Druckes die in der Flüssigkeit aufgespeicherte Energie durch eine Bewegung des Gefässes zum Ausdruck kommt. Ebenso natürlich scheint es uns, dass diese Bewegung nur stattfinden kann, wenn die ausfliessende Flüssigkeit gegen einen vorgelagerten Körper, beim Segnerschen Wasserrade also gegen die umgebende Luft anprallt. Im vollkommen luftleeren Raume würde sie also ausbleiben, ganz ebenso wie der beste Springer nicht springen kann, wenn wir ihm keinen Ort zum Absprung geben, oder wie ARCHIMEDES die Welt nur dann aus den Angeln heben zu können unternahm, wenn man ihm ausserhalb der Welt einen Stützpunkt für seine Hebel anwies.

Herrn F. A. M. in Leipzig. Sie theilen uns mit, dass die Geschosse, namentlich der neueren Gewehre, bei ihrem Anprall an das beschossene Object viel tiefer eindringen, wenn das letztere sich in einiger Entfernung vom Schützen befindet, als wenn es ihm sehr nahe steht. So soll z. B. das neue holländische Gewehr bei 300 m Abstand des Zieles noch einen 1,5 m dicken Sandsack durchbohren, während bei 100 m Abstand das Geschoss durch einen 30 cm dicken Sandsack abgefangen und aufgehalten wird. Wir haben uns mit dem Gegenstande nicht beschäftigt, wissen nicht, wie weit die von Ihnen angeführten Daten authentisch sind und stellen daher den Gegenstand ohne weiteren Commentar hiermit zur Discussion. Vielleicht sind die Ballistiker unter unseren Lesern in der Lage, die Sache zu klären.

Die Redaction des Prometheus.

[3642]

* * *

An den Herausgeber des „Prometheus“.

Vielleicht ist es Ihnen möglich, in Ihrer Zeitschrift aufklärend für den nachstehend besprochenen Gegenstand zu wirken.

Bei der Fabrikation und besonders beim Handel mit Eisen und Stahl hat sich neuerdings die Gepflogenheit ausgebildet, von härtbarem und unhärtbarem Stahl zu sprechen. Es wäre für viele Fabrikanten sowie Handwerker und Industrie-Arbeiter von grossem Werth, wenn wieder wie früher als Unterscheidungszeichen gelten würden:

Stahl kann gehärtet werden;

Eisen kann nicht gehärtet werden.

Wer Stahl kaufen will, nimmt ein Probestück, macht es glühend und kühlt es im Wasser ab. Härtet sich die Probe, so ist es Stahl, wird sie nicht hart, so ist es Eisen. Die übrigen Eigenschaften, der Gehalt an Mangan, Phosphor u. s. w., sind für die grosse Allgemeinheit von verschwindend geringer Bedeutung. Was hart und weich ist, kann man jedem Arbeiter beibringen, gerade so gut, wie den Unterschied zwischen Kupfer und Zinn oder sonstigen Metallen.

Wenn es nun plötzlich Jemandem einfallen würde, Zinn mit dem Namen Kupfer zu belegen, die Verwirrung könnte nicht grösser sein als jetzt bei der Unsitte, die Namen Eisen und Stahl nach Belieben unter einander zu vertauschen. Leider findet sich auch in technischen Büchern die Verwechslung beider Namen.

Hochachtungsvoll [3658]

HEINZE & BLANCKERTZ.