

Das Ausland.

Ueberschau der neuesten Forschungen

auf dem Gebiete der Natur-, Erd- und Völkerkunde.

Dreiundvierzigster Jahrgang.

1870.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1870.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

Das Ausland.

Ueberschau der neuesten Forschungen

auf dem Gebiete der Natur-, Erd- und Völkerkunde.

Herausgegeben von Dr. Oscar Beschel.

Dreißigster Jahrgang.

Nr. 5.

Mugsburg, 29. Januar

1870.

Inhalt: 1. Zur zweihundertjährigen Jubelfeier des Phosphors. (1669—1869.) Von Dr. H. Löpfer. — 2. Die französische Expedition unter de Lagrée vom Mekong nach Hünnan. 2) Von Yuang Prabang nach der Stadt Juan-kiang. — 3. Ueber die Wärme der Mondstrahlen. — 4. Bojen in den britischen Seen. — 5. Der große Silberbergwerks-Tunnel in Virginia City (Nevada). — 6. Das Delta des Rhone. — 7. Neue Beiträge zur Geschichte der Entdeckung von Amerika. — 8. Seefahrten der Polynesier in der Südsee. — 9. Verheerends neue Entdeckungsreisen im äquatorialen Afrika westlich vom Weißen Nil. 3) Die Rückfahrt von Gondokoro. — 10. Ein neu aufgefundenener Druidenstein im Kanton Zürich. Von Jakob Messlihammer. — 11. Die Wurzeltaus des Weinstockes, *Aphis (Phylloxera) vastatrix* Planch. — 12. Astronomische Lage der neuen Sternwarte in Melbourne.

Zur zweihundertjährigen Jubelfeier des Phosphors. (1669—1869.)

Von Dr. H. Löpfer.

Sehr viele starre Substanzen, vielleicht machen nur die Metalle eine Ausnahme, haben die merkwürdige Eigenschaft das Sonnen- oder Tageslicht, ja selbst viel schwächeres künstliches Licht gleichsam aufzusaugen, um es dann im Dunteln wieder auszustrahlen. Körper die diese Eigenschaft in höherem Grade besitzen, nennt man Leuchtsteine; früher bezeichnete man sie als Phosphore oder mit dem nicht übel gewählten Namen Lichtmagneten. Das von den Leuchtsteinen ausgestrahlte Licht ist übrigens immer schwach und nur wahrnehmbar wenn das Auge keine anderen Lichtindrücke empfängt; seine Farbe, Stärke und Dauer hängt ab von der Natur des Körpers selber, dann aber auch von der Lichtquelle und von der Dauer der Bestrahlung. Natürliche Lichtmagneten sind der Diamant, der Kalkspath, die Flußspathe und unter diesen letzteren vorzugsweise die bei Nertschinsk gefundene Varietät, der Chlorophan. Der erste künstliche Leuchtstein wurde um das Jahr 1630 in Bologna von einem Schuhmacher Vincenzo Cascariolo dargestellt. Er unterwarf einen Stein — es ist der bekannte Schwerepath — den er am Fuße des Berges Paterno gefunden, in dem er wahrscheinlich seiner Schwere wegen Gold oder ein anderes kostbares Metall vermutete, der Calcination. Gold konnte er nicht erhalten, aber zu seiner Verwunderung leuchtete die geglättete Masse sobald sie eine Zeit lang dem Sonnenlichte ausgesetzt war. Durch Fortunio Liceti, namentlich aber durch den seiner Zeit berühmten Naturforscher Athanasius Kircher

wurde die Entdeckung in weiteren Kreisen bekannt. Nach der Vorschrift des letzteren stellt man auch heute noch den Bologneser Leuchtstein dar, indem man eisenfreies Schwerepathpulver, mit Citweiß oder Tragant schleim zu dünnen kleinen Kuchen geformt, der Glühhitze unterwirft. Cascariolo's Entdeckung hat einige Bedeutung in der Geschichte der Physik. Einige leiteten aus der scheinbaren Auffaugung des Lichtes einen Beweis für die Körperlichkeit desselben her: eine Ansicht die bekanntlich später durch Newtons Autorität mächtig unterstützt bis in den Anfang dieses Jahrhunderts als unumstößliche Wahrheit gegolten hat.

Bis zum Jahre 1674 blieb der Bologneser Stein der einzig bekannte Lichtmagnet. In diesem Jahre nämlich fand Balduin, Amtmann in Großenhain in Sachsen, den nach ihm benannten Balduin'schen Phosphor. Balduin, „ein gelehrter, curieuser und geschickter Mann,“ — ich folge der Darstellung Kundels in seinem Laboratorium chymicum — hatte mit dem Dr. med. Früben Compagnie, welche beide auf den Spiritus mundi gefallen waren. Darunter verstanden sie nämlich eine Panacee, die gegen alle möglichen, wirklichen und eingebildeten, Krankheiten helfen sollte, und die sie aus Luft darstellen wollten. Die Gewinnung dieses kostbaren Stoffes war einfach genug: Sie lösten Kreide in Salpetersäure auf. Nachdem sie dann die Lösung eingedampft hatten, erhielten sie eine Masse — der entstandene salpetersaure Kalk ist eine stark hygroskopische Substanz — welche Wasser aus der Luft an sich zog. Nach ihrer Meinung war dieses Wasser, welches sie dann wieder abdestillirten, freilich kein gewöhnliches Wasser, sondern eben der Spiritus mundi, den sie zu 12 Groschen das Loth verkauften an Hohe und Niedrige. Man sieht, schon damals, nicht erst seit Goldberger und Hoff, wurde

nach dem alten Grundsatz verfahren: *Mundus vult decipi etc.* Kundel hatte gut reden wenn er meint: Regenwasser würde dieselben Dienste thun wie der theure Spiritus mundi.

Als nun aber Balduin einstmal seinen feuchten salpetersauren Kalk zu stark geglüht hatte, beobachtete er, daß die in der Retorte zurückgebliebene gelbliche Substanz, nachdem sie dem Tageslichte ausgesetzt war, im Dunkeln leuchtete. Balduin war nicht gewillt sein Licht unter den Scheffel zu stellen; er machte ein gehöriges Wesen von seiner Entdeckung, schickte Proben seines Leuchtkörpers an verschiedene Höfe und hatte, wie Kundel sagt, guten Profit davon. Wie Kundel hinter das streng bewahrte Geheimniß kam ist in dessen *Laboratorium chymicum* ergötzlich zu lesen; diese Erzählung gehört aber nicht hierher, sie könnte uns überdem nur beweisen daß man in der guten alten Zeit nicht ehrlicher war als heutzutage, aber ein gut Theil naiver.

Der eben erwähnte Johann Kundel, gewiß der berühmteste Chemiker des 17. Jahrhunderts, wenigstens in Deutschland, wurde als Sohn eines holsteinischen Scheidekünstlers etwa um das Jahr 1620 geboren. Seine Jugend fiel also in die stürmische Zeit des dreißigjährigen Krieges; diesem Umstande ist es wohl auch zuzuschreiben wenn seine wissenschaftliche Bildung immer nur eine mangelhafte war. Wenn er sich später zu großer Bedeutung in seinem Fache emporarbeitete, so verdankte er das nur seinen natürlichen Anlagen, seinem festen Charakter und seinem rastlosen Fleiße. Er war ursprünglich Apotheker, wenigstens spricht er von seinem „Gesellenstande, da er noch der Apothekerkunst nachzog.“ Auch mit der Glasmacherei hatte er sich genau bekannt gemacht; wie er denn später unter dem Titel *ars vitraria* ein sehr geschätztes Werk über diesen Gegenstand veröffentlichte.

Wie er selber sagt, hatte er aber von seinem 24. Jahre an „stets der Chymie in den Metallen obgelegen,“ er war eben, gleich allen seinen Zeitgenossen, von der Möglichkeit der Metallverwandlung überzeugt, und wie so viele andere strebte er mit Eifer das Geheimniß der Goldbarstellung zu erforschen. In seinen Schriften ist der schädliche Einfluß der vielen alchymistischen Werke die er studierte zu erkennen, wie in diesen ist seine Schreibart roh, hier und da dunkel, und überall tauchen mystische Anschauungen auf. Glücklicherweise war er aber viel zu sehr Praktiker, als daß er seine Zeit gänzlich der unfruchtbaren Alchymisterei hätte widmen mögen. Dr. Engelleber, der 1716 Kundels *Laboratorium chymicum* herausgab, hat Recht wenn er sagt, daß im Vergleich zu früheren alle Schriften Kundels sich durch „große Accurateffe und solide Erfahrungheit auszeichnen.“ Mit gutem Grunde lobte er ihn, weil er zuerst die bloß theoretischen und mystischen Principien der alten Chemiker verlassen und seine Schlüsse auf unumstößliche Experimente gestützt (weil er also, um unsere heutige Rede-weise zu brauchen, die Chemie als inductive Wissenschaft

behandelt) habe. Wie natürlich, genoß Kundel unter seinen Zeitgenossen eines großen Rufes, auch Boyle nennt ihn einen famous chymist, und mit sehr vielen seiner berühmteren Zeitgenossen stand er in Briefwechsel. Unter dem bezeichnenden Namen *Hermes III.* wurde er Mitglied der kaiserlich Leopoldinischen Gesellschaft der Wissenschaften. In besonderem Ansehen stand aber Kundel bei verschiedenen Höfen, freilich nicht seiner wissenschaftlichen Bedeutung halber, sondern wegen seines Rufes als Alchymist.

Im Jahre 1659 fand er eine Anstellung als Kammerdiener, Chymist und Aufseher der Hof- und Leibapothek bei den Herzögen von Lauenburg, Franz Karl und Julius Heinrich. In gleicher Eigenschaft und mit dem in damaliger Zeit so bedeutenden Gehalt von 1000 Thalern kam er später an den Hof des Kurfürsten Johann Georg III. nach Dresden. Wie Leibniz erzählt, sollte er hier aus nachgelassenen Manuscripten des Kurfürsten August, der im Geruche stand den Stein der Weisen besessen zu haben, das Geheimniß des Goldmachens wieder auffinden. Von Dresden zog Kundel nach Annaberg, wo ihm der Kurfürst ein Laboratorium baute. Lange dauerte aber die Herrlichkeit nicht. In Folge von Intriguen, die durch treulose Gehilfen angezettelt waren, wurden ihm sein Gehalt „die Mittel zur Fortsetzung seiner Versuche voren“ er sagt; „man habe ihn hier und da in Bezug auf nöthigen Mittel ziemlich verzappeln lassen.“ Der Kurfürst selber blieb ihm immer gewogen.

Um das Jahr 1675 begab sich Kundel nach Wittenberg, „um allda etwas zu seinem Lebensunterhalt zu gewinnen, da er doch die Kunst Hunger zu leiden nicht gelernt habe.“

Da seine Forderungen in Sachsen nicht befriedigt wurden, trat Kundel in die Dienste des großen Kurfürsten. Mit chemischen Arbeiten, namentlich aber mit der Glasfabrication beschäftigt — das von ihm dargestellte Rubin-glas war weitberühmt — behielt er seine Stelle 10 Jahre lang bis zum Tode seines Herrn. Als aber um diese Zeit seine Glashütte und das Laboratorium, welches er auf der Pfaueninsel bei Potsdam hatte, abgebrannt war, erhielt er von dem nachmaligen König Friedrich eine kleine Pension. Er kaufte sich jetzt einen Rittersitz „an der Grenze der Mark Brandenburg,“ wo er auf eigene Hand seine Arbeiten fortsetzte.

Später berief ihn König Karl XI. von Schweden nach Stockholm, gab ihm die Stelle eines Bergraths und erhob ihn unter dem Namen von Löwenstern in den Rittersstand. In hohem Alter starb er 1702, wie Leibniz sagt, in Berlin. Von dieser Abschweifung kehre ich wieder zu meiner Erzählung zurück.

Balduins Phosphor konnte ebenso wenig wie die noch später entdeckten künstlichen Leuchtsteine zu besonderer Anerkennung gelangen, war doch schon vor 1674 ein Stoff aufgefunden, der in der That alle seine Concurrenten in Schatten stellte, der in viel höherem Grade den Ehren-

namen Phosphor (Lichtträger) verdiente, wie er denn auch heute diesen Namen allein und unbestritten führt.

Das Suchen nach dem Stein der Weisen, der die unedlen Metalle in Gold verwandeln und heiläufig noch Gesundheit, vielleicht gar ein ewiges Leben garantiren sollte, hatte schon über 1000 Jahre gedauert.¹ Alles mögliche ward durchprobt, gegläht und destillirt, aufgelöst und abgedampft. Lieblingsobjecte für ihre Arbeiten, auf die sie immer und immer wieder zurückkamen, blieben den Alchemisten die Producte des menschlichen Körpers.

Kopp sagt in seiner Geschichte der Chemie: Eine so edle Substanz wie die *Materia prima* konnte nach der Meinung der Goldsucher nur durch die alles veredelnde Kraft des menschlichen Körpers, welche unedle Nahrungsmittel in Theile des Organismus umwandelt, erzeugt werden. Man arbeitete mit Haaren, Speichel, Blut und vorzugsweise mit Excrementen. Darum hatten dann viele Autoren angegeben, der Arme habe die *Materia prima* so gut wie der Reiche, Adam habe sie mit aus dem Paradiese gebracht. Haimo sagt aegmaticae, wie es die alten Schriftsteller dieser Art lieben, aber doch durchsichtig genug, „um die *Materia prima* zu erlangen, solle man an das Hinter- und Vordertheil der Welt gehen, da werde man Donner hören und Windes Brausen vernehmen, Hagel und Platzregen werde fallen. Da finde man die Sache, so man suche, und sie sei köstlicher für die Alchemisten als alle Steine der Gebirge.“ Heroische Thaten wurden ausgeführt, haben doch einige Alchemisten ihre eigenen Excremente, um sie zu zeitigen, einer nochmaligen Verdaunung unterworfen.

Brand, dem niemand mehr den Ruhm bestreitet, zuerst den Phosphor dargestellt zu haben, obgleich man die näheren Umstände der Entdeckung durchaus nicht kennt, lebte in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts in Hamburg. Man weiß sehr wenig von ihm, nicht einmal sein Geburts- und Todesjahr. Leibniz, der in den Berliner *Miscellaneen* des Jahres 1710 eine freilich sehr magere *historia inventionis phosphori* veröffentlichte, und Brand persönlich gekannt hat, sagt von ihm: „So viel ich erfahren habe ist Brand in seiner Jugend Soldat gewesen, und hat dabei einen höheren Grad erlangt. Nachdem er sich in Hamburg niedergelassen, wo er eine vermögende Frau geheiratet, soll er in alchemistischen Studien sein Vermögen verbraucht haben.“ Jedenfalls hat er in sehr bedrängten Verhältnissen gelebt. Kundel erzählt, daß er ein verunglückter Kaufmann gewesen sei, der sich auf die Medicin verlegt. Seinen Lebensunterhalt gewann er durch den Verkauf selbstbereiteter Arzneimittel. Wahrscheinlich um diesen seinen Präparaten ein besseres Vertrauen zu verschaffen, legte er sich den Doctortitel bei. Da es aber mit seiner Wissenschaft, namentlich mit seinem Latein, sehr

übel bestellt war, nennt ihn Kundel nur den doctor leu-tonicus.

Wie schon erwähnt, warf ihm der Zufall im Jahre 1669 die Entdeckung des Phosphors in den Schoß. Er scheint aber von der Wichtigkeit dieser seiner Entdeckung zuerst gar keine Ahnung gehabt zu haben, wenigstens blieb dieselbe fünf bis sechs Jahre lang so gut wie unbekannt. Kundel erzählt daß er kurz nach der Entdeckung des Balduin'schen Leuchtsteins, das wäre also im Jahre 1674 oder 75, nach Hamburg gekommen sei. Da sagte ihm jemand, dem er den Balduin'schen Leuchtstein als etwas neues vorzeigte, es habe hier in Hamburg ein gewisser Brand neuerlich etwas gemacht, „solches leuchte allezeit bei der Nacht.“ Wie natürlich frappirte diese Mittheilung unsern Dresdener Chemiker, er wurde mit Brand bekannt, und bekam eine kleine Probe des erwähnten Leuchtstoffs zu Gesicht. Das war freilich etwas anderes als der Balduin'sche Phosphor, und Kundel war — wie er sagt — begierig seine Darstellung kennen zu lernen. Je mehr er aber Brand um die Mittheilung des Geheimnisses drängte, um so höher stieg in dessen Augen der Werth seiner Entdeckung, und er verschob die Mittheilung von einem Tage zum andern.

Was aber Kundel nicht gelingen wollte, gelang der von Geld unterstützten Verebtsamkeit eines gewissen Dr. Kraft. Johann Daniel Kraft aus Miltenberg in Franken ist einer der wenigen Männer die sich in der damaligen Zeit auf weiten Reisen versucht haben, und gerade deswegen bei ihren Zeitgenossen in hoher Achtung standen. Nachdem er seine Stelle als Arzt an den Zellerfelder Gruben aufgegeben, bereiste er Holland, England und Nordamerika. Nach dem Zeugniß von Leibniz hatte er sich ausgezeichnete Kenntnisse nicht nur in den Naturwissenschaften, sondern auch in Kunst, Industrie und Handel erworben. Nachdem er von Amerika zurückgekehrt war, fand er eine Anstellung zuerst beim Kurfürsten von Mainz, dann als Commerzienrath am kurfürstlichen Hof. Ein gewisser abenteuernder Sinn ließ ihn nirgends lange ausdauern, im Jahr 1709 — um das gleich hier zu erwähnen — ist er in Holland gestorben. Kundel, der Kraft in Dresden kennen gelernt hatte, gab ihm von Hamburg aus Nachricht über die Auffindung des neuen wunderbaren Leuchtstoffes. Er sollte aber bald diese Mittheilung bereuen. Kraft reist auf der Stelle nach Hamburg, und tritt hinter Kundels Rücken mit Brand in Unterhandlung. Für 200 Thaler kauft er ihm das Geheimniß der Bereitung des Phosphors ab, zugleich mußte sich Brand eidlich verpflichten weder Kundel noch irgendwem etwas über die Darstellung desselben bis zu einer bestimmten Zeit mitzutheilen. Trotz aller aufgewandten Mühe war es nun Kundel nicht möglich, Genaueres über den Phosphor zu erfahren. „Er mußte leer abziehen.“ Das einzige was er ausspionirte war daß Brand Urin verwende. Kraft, der den möglichsten Vortheil von seiner Capitalanlage zu ziehen gedachte, reiste nun an verschie-

¹ Julius Maternus Firmicus, der erste Schriftsteller der von der Alchemie handelt, lebte in der ersten Hälfte des 4ten Jahrhunderts.

denen Höfen herum, und erregte durch die Proben seines Wunderlichtes überall Erstaunen und Aufsehen, und trieb mit ihm, wie es bei verschiedenen Autoren heißt, großen Wucher. Aus Holland zurückkehrend kam er 1676 nach Berlin, und zeigte seine Lichtmaterie dem großen Kurfürsten.

Der Leibarzt desselben, Glöckel, berichtete über diese Vorstellung und über Versuche die mit dem phosphorus fulgurans, wie er ihn nennt, in seiner eigenen Wohnung angestellt wurden, unter dem 20. Mai 1676 an die kais. Leopold. Akademie. Dieser Bericht ist die älteste über den Phosphor bekannte Schrift.

Unterdessen war aber Kunkel, den das Geheimniß höchlich reizte, nicht müßig gewesen. Da er damals von dem Pacte, den Brand mit Kraft abgeschlossen, noch nichts wußte, schrieb er von Wittenberg aus noch mehreremal in dieser Angelegenheit an Brand, und gab ihm, wie er sagt, so viel gute Worte, wie er Zeit seines Lebens keinem gegeben. Brand wollte es zwar mit Kunkel, der ihm endlich gedroht hatte daß er selber „darüber künsteln,“ dann aber auch die Erfindung für sich in Anspruch nehmen würde, nicht ganz verderben, und suchte sich gegen eine Ausbreitung seines Geheimnisses sicher zu stellen, es war aber nichts von ihm zu erlangen. Kunkel ließ sich weder Mühe noch Kosten reuen, und — ich brauche seine eigenen Worte — „durch scharfes Nachsinnen und unermüdeliches Arbeiten war er nach etlichen Wochen so glücklich den Phosphor selbständig zu entdecken und zu Stande zu bringen.“ Das war im Jahr 1676 etwa, um die Zeit da Kraft den Brand'schen Phosphor in Berlin vorzeigte. Im August desselben Jahres producirte Kunkel den Phosphor am Dresdener Hof. Aus der im September 1676 erschienenen Schrift des Wittenberger Professors Kirchner *Noctiluca constans etc.* läßt sich der Zeitpunkt der Kunkel'schen Nachentdeckung genau constatiren.

Im Jahre 1677 brachte Kraft den Phosphor nach England. Rob. Boyle, der ähnlich wie Kunkel erfahren hatte, daß „etwas aus dem menschlichen Körper“ dazu verwandt würde, versuchte sogleich den Phosphor auf eigene Hand darzustellen, und endlich gelang ihm der Versuch wirklich, freilich war sein Präparat sehr unvollkommen.

Rasch verbreitete sich auch durch Vermittelung von Leibnitz, Tschirnhausen, Huyghens, Hanberg die Kenntniß des Phosphors nach Frankreich. Ueberall wurde der neue Körper angestaunt; wunderbar ist es daher nicht daß man Deutschland die Ehre der Entdeckung mißgönnte. Dan. Comierus, Professor der Mathematik in Paris, welcher in den *actis eruditorum* 1684 eine Darstellungsweise des Phosphors veröffentlichte, schreibt freilich die erste Entdeckung desselben dem Leibnarzte Heinrich II, Fernelius, zu.

Aus in der neuesten Zeit in Paris aufgefundenen Manuscripten hat übrigens Höfer darzuthun gesucht, daß

ein alter saracenischer Alchymist, Alchid Bechil, Kenntniß vom Phosphor gehabt habe. Mag es nun damit sein wie es wolle, jedenfalls war diese mögliche Kenntniß bis auf Brand spurlos verloren gegangen.

Weder Brand noch Kunkel haben ihre Methode der Phosphorbereitung öffentlich bekannt gemacht. Wohl aber hatte Boyle schon 1680 in einer bei dem Secretariat der Royal Society eingereichten Schrift die verschiedenen zum Theil vergeblichen Versuche beschrieben die ihn endlich zur Gewinnung seines freilich noch unreinen Präparats geführt hatten. Brand suchte später sein Geheimniß, das eigentlich keins mehr war, noch möglichst zu verwerten, und verkaufte seine Vorschrift jedem Liebhaber gegen ein Honorar von 10 Thalern. Noch billiger war ein Schüler Brands, ein Italiener, der in Berlin die Phosphorbereitung für 5 Thaler lehrte. Leibnitz erzählt, daß auf Veranlassung des Herzogs Johann Friedrich Brand nach Hannover gekommen sei und hier seine Kunst gelehrt habe. Der Herzog setzte ihm dafür eine jährliche Pension aus, die freilich nur bis zum Tode des Fürsten, welcher im J. 1679 erfolgte, bezahlt worden ist.

Aber auch Leibnitz theilt nichts näheres über die Operationen Brands mit; er sagt nur daß er selber „nach Brands Weise Phosphor dargestellt habe. Dafür gibt uns Klettwich in seiner „dissertatio de phosphoro liquido et solido,“ jedenfalls der gehaltvollsten Schrift die im 17. Jahrhundert über diesen Gegenstand erschien — sie ist vom Jahr 1688 — die Verfahrungsweise Kunkels an: Fauler Harn wurde durch langsames Feuer bis zur Syrupsbide abgedampft. Mit der dreifachen Menge weißen reinen Sandes gemengt kam die Masse in eine feste mit einer zweiten Vorlage versehenen Retorte und wurde bei offenem Feuer 6 Stunden lang erhitzt, so daß alles Pblegma mit flüchtigem Salze und Oele in die Vorlage überging. Darauf wurde wieder 6 Stunden lang ein stärkeres Feuer angewandt. Zuerst erfüllten nun reichliche weiße Dämpfe die Vorlage, dann wurde dieselbe wieder hell und es traten andere Dämpfe über, die in bläulichem Lichte leuchteten, ähnlich wie brennender Schwefel. Endlich erhielt man durch die heftigste Glühitze eine consistente, schwerleuchtende Substanz, den Phosphor, der sich in der Vorlage absetzte.

Diese Darstellungsart ist im wesentlichen dieselbe welche Comierus 1684 und Homberg 1692 bekannt machte. Ganz abenteuerlich ist die Methode welche Rosinus Lentilius aus Nördlingen angibt: das Hauptingredienz ist natürlich wieder Harn, dazu kommt Sand, Menschenkot, Weinhese, Spiritus, Weinessig, Weinstein. Diese Substanzen werden getrocknet, geglüht und calcinirt, befeuchtet und wieder geglüht, einzeln und mit einander verschiedenemale destillirt, kurz allen möglichen Processen unterworfen. Klettwich meint mit Recht: Wenn der Autor die wirkliche Darstellungsweise gekannt hat, so hat er dieselbe in seiner Vorschrift nur darum mit so vielen Schwierigkeiten und

stetigsten Arbeiten belastet, um andere von dem Versuche abzuschrecken.

Allerdings hatte man bald erkannt daß Phosphor auch in andern Substanzen vorkommt, Klettwich vermag ihn schon aus Esssamen darzustellen, ¹ und Boyle erwähnt ebenfalls daß er ihn aus andern Körpern gewonnen habe, ja Kundel rühmt sich daß er sein Wunderlicht aus allem was Gott geschaffen hat, aus vierfüßigen Thieren, Fischen, Vögeln, Kräutern, Bäumen und „worinnen eine verwesliche Kraft ist,“ machen kann. Sehr lange Zeit blieb aber doch der Urin die Hauptquelle für den Phosphor. Nun ist aber die Quantität des im Harn enthaltenen Phosphors eine verhältnißmäßig sehr geringe. Nach Vogel beträgt die Menge der Phosphorsäure, welche je in 24 Stunden von einem gesunden Menschen ausgeschieden wird, 3,765 bis 5,180 Gramm, das ergäbe 1,64 bis 2,24 Gr. (oder ungefähr $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{7}$ Loth) Phosphor. Rechnet man die tägliche Harnmenge zu $2\frac{2}{3}$ Pfd., so wären also in einem Centner Harn etwa $3\frac{2}{3}$ bis $5\frac{1}{3}$ Loth enthalten.

Die oben beschriebene Darstellungsweise, die bis 1743, in welchem Jahre Margraf sie wesentlich verbesserte, die einzig angewandte blieb, war nun aber bei weitem nicht geeignet allen im Urin vorhandenen Phosphor zu gewinnen. Da der im Harn enthaltene Kohlenstoff zur Reduction der Phosphorsäure lange nicht ausreicht, so mußte eine verhältnißmäßig bedeutende Menge derselben unzerseht zurück bleiben. Hallot erhielt 1737 aus drei Dystosten, das sind etwa 700 Liter oder dem Gewichte nach mehr als 14 Str. gefaulten Harns eine Unze Phosphor (Graham-Dtto, Lehrbuch der Chemie). Das rohe und ungeschickte Verfahren brachte es mit sich daß das Präparat je nach dem Darsteller verschieden ausfiel, und daß selbst ein und derselbe Chemiker dann den Phosphor in verschiedener Form hatte. Nach der oben erwähnten Schrift de phosphoro mirabili hatte Kundel zum Beispiel den Phosphor „vors erste in forma einer schwarzen Seife, welche ihr Licht wechselweise von sich in die Höhe stößt. Vors andere hat ers in Körnern, die sehen aus wie dunkler oder gelblicher Beyrauch und blißen ohn Unterlaß. Ferner hat er etwas aus einem andern Subjecto, das ist wie ein Del. Solches kann aus der Feder geschrieben werden. Es leuchtet continuirlich so helle, daß wenn man dessen eine Erbsgroß in ein rundes Gläzlein thut und hält es über eine Schrift, kann man bei der größten Finsterniß alle Buchstaben erkennen. Noch hat er eins aus einem andern Subjecto, dasselbe ist so subtil, daß, so man's ohne Wasser auf der bloßen Hand erwärmen läßt, entzündet sich also bald und giebt ein heftig Feuer.“ Später (im Laborat. chymic.) erwähnt er, daß er den Phosphor „ganz klar wie

ein Crystall und von großer Kraft zu machen“ im Stande sei. Eschholz stellt drei Phosphorarten dar, den phosphorus stellatus, ph. nubilosus, ph. litteratus. Der Unterschied war gewiß nur ein sehr äußerlicher, jedenfalls waren aber alle drei Präparate, wofür schon ihre flüssige Form spricht, sehr unrein. Das Beste dabei that die Phantasie des Autors.

Fast spaßhaft ist das Bestreben der verschiedenen Schriftsteller, die Gewinnung des Phosphors noch schwieriger darzustellen als sie schon war. Kirckmaier sagt in einer Schrift: Noctiluca constans etc., er wolle nicht verrathen wie viel Zeit Kundel auf die Beschaffung der Materie und auf die nöthigen Vorarbeiten verwandt habe; alle welche am 25. Juli (1676) bei der Wiederholung des Processes zugegen gewesen seien, könnten aber die herculische Arbeit bestätigen, deren Resultat doch kaum eine halbe Unze des Leuchtstoffes gewesen sei. Kundel selber meint, „verschiedene die seine labores in Wittenberg (als es sich freilich noch um die erste Darstellung handelte) mit angesehen, hätten gestehen müssen, sie wollten um den lapidem philosophorum solche travail und große Mühe nicht ausstehen.“

Nach alledem ist es selbstverständlich, daß der Preis des Phosphors in der ersten Zeit der Entdeckung sehr hoch war. Von Gelehrten wurde er, sobald der erste Eifer verdraucht war, kaum dargestellt, und lange Jahre hindurch war er einzig von London zu beziehen, wo ein Deutscher, Gottfried Hankwitz, der durch Boyle belehrt war, den Phosphor im Großen mit gutem Vortheil fabricirte.

Nach Kopp (Geschichte der Chemie) kostete im Jahr 1730 die Unze Phosphor in England 10 Ducaten, in Amsterdam 16 Ducaten. Jetzt bezahlt man für das Pfund etwas über einen Thaler.

Der enorme Preis verbot natürlich an eine praktische Verwendung des Phosphors zu denken. Allerdings stellte schon Kundel im Jahre 1678 Pillen dar, die durch eine gewiß nur sehr geringe Zugabe von Phosphor — wissen wir doch, daß derselbe höchst giftig ist — wahrhaft wunderkräftige Eigenschaften erhalten sollten; so z. B. fabricirte er eine Art „Confortanz-Pillen, die helfen (Abends und Morgens eine oder zwei genommen) gegen Schlagfluß und andere gählinge Krankheit.“ Im Ganzen war und blieb der Phosphor eine Curiosität, dessen in die Augen fallende Leuchtkraft man anstaunte, ohne nach seiner Natur viel zu fragen.

Für den „curiösen Liebhaber“ stellte 1678 Kundel aus seinem phosphorus mirabilis einen Wunderstein dar (nach der Abbildung etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat) „von einer mittelmäßigen Dicke, der, das Stück vor 2 Rthlr., bei dem Kunst erfahrenen und berühmten Apotheker in Leipzig zum güldenen Löwen, Hrn. Heinrich Linden, zu haben ist.“ Derselbe Apotheker hatte auch den Vertrieb der eben erwähnten Pillen „das Stück vor einen Groschen“ übernommen.

¹ Derselbe vielleicht die Angabe mehrerer Schriftsteller: Albinus habe zuerst die Gegenwart des Phosphors im Esssamen nachgewiesen, auf einem Besehen? Die obenerwähnte dissertatio Klettwichs wurde praeside Albino vom Autor öffentlich vertheidigt!

Ueber die vielen merkwürdigen Eigenschaften des Phosphors weiß Kundel nichts mitzutheilen, er sagt aber in dem Laboratorium chymicum, daß er keinen Phosphor mehr darstelle, „weil viel Böses dadurch entstehen kann.“

Lange war man der Meinung, daß eine hermetisch verschlossene Quantität Phosphor ohne weiteres Zuthun ein unaufhörliches Licht ausströme. Dieser Ueberzeugung scheint auch Elsholz gewesen zu sein. In einem Schreiben vom 16. März 1681 beschreibt er zunächst den Phosphorus stellatus, und in der beigegebenen Abbildung ist ein Glas über und über mit größeren und kleineren Sternen gefüllt ergötzlich dargestellt. Er sagt, daß der von ihm dargestellte Phosphor durch die Menge solcher Sternchen mit ihrem weißlichen, fast mondartigem Lichte einen Glanz verbreite, stark genug um in einem nahegebrachten Buche die großen Anfangsbuchstaben erkennen zu lassen. Er verspricht, wenn ihm Gott Leben und Gesundheit verleihe, die Erfindung noch weiter zu vervollkommen, so daß mit Hilfe des sternartigen Phosphors auch kleine Schrift zu lesen sei. „Wenn ich das zu Stande gebracht, fährt er fort, so habe ich Lampen erfunden die ohne Kosten leuchten, die für die Gelehrten bei ihrer Arbeit ohne Puzen die ganze Nacht, ja das ganze Leben lang zu brauchen sind.“ Leider sieht man immer noch der Erfüllung so trübseliger Hoffnung vergebens entgegen.

Elsholz und viele mit ihm waren eben nicht so gründliche und wahrhaft wissenschaftliche Beobachter wie Boyle. Die 20 Observationes welche der letztere in seiner Schrift Noctiluca aereal bekannt machte, und welche Klettich in der schon citirten dissertatio, mit eigenen Bemerkungen und Zusätzen versehen, in deutscher Uebersetzung mittheilt, sind zum Theil sehr werthvoll und berühren die erst in unserer Zeit definitiv von Schrötter gelöste Streitfrage über die Bedingungen unter welcher der Phosphor leuchtet. Die VII. Observation lautet: Die Berührung der Luft scheint nothwendig zu sein, sowohl zur Fortpflanzung als Herfürbringung dieser Flamme oder Lichtes. Die X. Observation scheint anzudeuten, daß der eingeschlossene Phosphor die über ihm befindliche Luft zum Theil verzehre. Boyle sagt: „Wenn ich den Stöpsel fürsichtig herauszog, so schien die äußerliche Luft offenbarlich hineinzufallen.“ Boyle und Klettich kannten auch die Löslichkeit des Phosphors in Melken-, Zimmet- und Terebinthenöl.

Die nächsten Jahrzehnte nach Boyle trugen wenig zu einer erweiterten Kenntniß der Natur des Phosphors bei. Nach und nach vermehrte sich wohl die Anzahl der Pflanzen in denen Phosphor aufgefunden wurde, und, was eher von Bedeutung, im Jahre 1715 wurde derselbe von Husing im Gehirne nachgewiesen.

Wichtig war erst die Entdeckung Margravs, der im Jahre 1743 das Vorkommen der Phosphorsäure im Harn erkannte und auf diese Erkenntniß seine vollkommene Methode der Phosphorbereitung begründete: Er versetzte den Urin mit Chlorblei. Das entstandene phosphorsaure Blei-

oxyd wurde dann weiter durch Kohle zerlegt. Nach Graham-Ditto gewann er aus 9 bis 10 Pfund eingebitterte Masse $2\frac{1}{2}$ Unze Phosphor.

Durch ein merkwürdiges Zusammentreffen fanden gerade hundert Jahre nach der ersten Entdeckung die schwedischen Chemiker Gahn und Scheele den Phosphor, und zwar in der Form von Phosphorsäure, in den Knochen; Scheele lehrte zugleich die Gewinnung desselben.

Seine Vorschrift, allerdings im Einzelnen verbessert, wird noch heute befolgt, obgleich man ihre Mängel wohl erkannt hat und obgleich es nicht an Vorschlägen einer veränderten Darstellungsweise fehlt.

Die Phosphorfabrication ist in jedem Lehrbuch der Chemie genau beschrieben, ich kann mich also wohl enthalten näher darauf einzugehen. Erwähnen will ich nur, daß man von den 12 Pfund Phosphor die in einem Centner Knochen enthalten sind, etwa 8 Pfund gewinnt. Das ist freilich gegen die 5 Loth, welche sich höchstens aus 100 Pfund Harn erzielen lassen, ein enormer Unterschied; daß man sich aber immer noch $\frac{1}{2}$, der in den Knochen wirklich vorhandenen Phosphormenge entgehen läßt, zeigt daß man in diesem Zweige der chemischen Technik noch weit von der wünschenswerthen Vollkommenheit entfernt, daß also die Geschichte der Phosphordarstellung noch nicht abgeschlossen ist. Es ist nicht unmöglich daß man einmal den Phosphor anstatt aus den Knochen mit Vortheil aus den verschiedenen phosphorsäurehaltigen Mineralien, dem Apatit, Phosphorit, Sombreit, und wie sie alle heißen, darstellen wird. Es wird sicher dieser Versuch gemacht werden, sobald der Preis der Knochen, von denen die Landwirtschaft, namentlich aber die Zuckerrfabriken, enorme Massen consumiren, noch höher steigt. Schon jetzt produciren Frankreich und Italien gegen 2000 Ctr., der Zollverein und Oesterreich 1800 Ctr., England 1500 Ctr. Phosphor. Dieser Production entspricht aber ein Knochenverbrauch von 66,250 Ctrn. allein in Mitteleuropa.

Die französische Expedition unter de Lagrée vom Mekong nach Yunnan.

2. Vom Luang Prabang nach der Stadt Nuau-kiang.

Nachdem sich in Luang Prabang die französischen Forscher einen Monat ausgeruht hatten, setzten sie am 25. Mai 1867 ihre Bergfahrt auf dem Mekong fort, der, oberhalb wieder eingengt, ungestümen Laufes nach Süden eilt. Am linken Ufer nimmt er den Nam Hu auf, der an einer 300 Meter hohen Felswand vorbei fließt, an welcher die Eingebornen den Hochwasserstand durch eine rothe Linie angegeben haben, und zwar zeigte diese 19 Meter senkrechten Abstand vom damaligen Flußspiegel. Bei dem