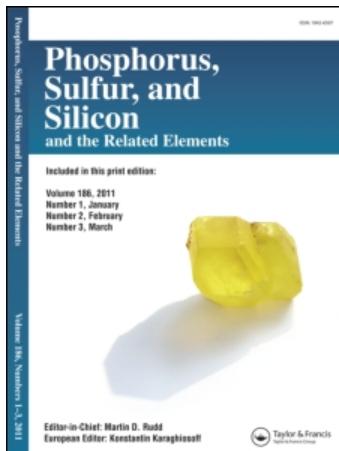


This article was downloaded by:
On: 29 January 2011
Access details: Access Details: Free Access
Publisher Taylor & Francis
Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements

Publication details, including instructions for authors and subscription information:
<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713618290>

AUS DER GESCHICHTE DER ENTDECKUNG DES PHOSPHORS

Heinz W. Prinzler

To cite this Article Prinzler, Heinz W.(1993) 'AUS DER GESCHICHTE DER ENTDECKUNG DES PHOSPHORS', Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements, 78: 1, 1 — 13

To link to this Article: DOI: 10.1080/10426509308032417

URL: <http://dx.doi.org/10.1080/10426509308032417>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Full terms and conditions of use: <http://www.informaworld.com/terms-and-conditions-of-access.pdf>

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden.

The publisher does not give any warranty express or implied or make any representation that the contents will be complete or accurate or up to date. The accuracy of any instructions, formulae and drug doses should be independently verified with primary sources. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

AUS DER GESCHICHTE DER ENTDECKUNG DES PHOSPHORS

HEINZ W. PRINZLER

D-7030 Leipzig, Steinstrasse 14, Deutschland

(Received December 18, 1992)

Die Entdeckung des Phosphors in der 2. Hälfte des 17. Jh. durch den Hamburger Alchemisten Henning Brand löste in der Folgezeit nach dem Bekanntwerden der z.T. ungewöhnlichen Eigenschaften des "Lichtträgers" eine Flut von Intrigen und Kabalen aus, an denen eine Reihe namhafter Gelehrter jener Zeit mehr oder minder aktiv beteiligt war. Nicht nur Johannes Kunckel, der auch heute noch häufig als einer der Entdecker des Phosphors genannt wird, sondern auch der kursächsische Arzt und Handelsrat Krafft sowie der Chemiker J. J. Becher, Initiator der Phlogiston-Theorie, und nicht zuletzt auch Gottfried Wilhelm Leibniz, damaliger Historiograph und Bibliothekar beim Herzog Johann Friedrich von Braunschweig-Lüneburg, spielen in diesem Schauspiel eine Rolle, an dessen Ende schliesslich der wahre Entdecker des Phosphors, Brand, betrogen und enttäuscht zurückbleibt.

Key words: Phosphor; intrigenreiche Geschichte seiner Entdeckung; Phosphorus, history of discovery.

Die Entdeckung eines neuen chemischen Elementes hat wohl stets ein unterschiedliches Echo in der wissenschaftlichen Welt gefunden, das von der bloßen interessierten Registrierung und Kenntnisnahme bis hin zur triumphalen Bestätigung theoretischer Vorstellungen reicht.

Naturgemäß ist die Erkenntnis, ein neues Element entdeckt zu haben, auf die vergangenen beiden Jahrhunderte beschränkt geblieben, nachdem Lavoisier die Phlogistontheorie, die die Chemie des gesamten 18. Jh. beherrschte, als unrichtig erwiesen und sein eigenes System aufgestellt hatte, auf dem wir auch heute noch aufbauen. So konnten die großen Entdeckungen eines Scheele, Priestley, Cavendish und anderer in der 2. Hälfte des 18. Jh., da sie noch in letztlich bis tief ins Mittelalter zurückreichende Vorstellungen verstrickt waren, als solche überhaupt nicht erkannt werden, wenn sie auch den Weg zu einer fortschrittlichen Denkweise in der Chemie vorbereiten und ebnen halfen.

Dies gilt erst recht und in wesentlich stärkerem Maße für die wenigen Entdeckungen neuer Elemente in früheren Zeiten, so z.B. des Wismuts, dessen Name erstmals 1477 in Schneeberg genannt wird.

Ebenso gilt dies auch für die Entdeckung oder, besser, die erste nähere Beschreibung des Zinks, das zwar bereits seit zwei Jahrtausenden in seiner Legierung mit Kupfer als Messing („spanisches Gold“) bekannt war, aber erst 1538 von Paracelsus in seiner „Chronica des Landes Kärnten“ als

„Zincken, ein Erz, das sonst in Europa nicht gefunden wird, ein gar fremdes Metall, seltsamer als andere . . .“

Note from the Editor: The above article was published in "Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Carl Schorlemmer, Leuna-Merseburg, 27, 33-44 (1985)." This Journal is not widespread and not available anymore; therefore a reprint seems justified in order to make this article available to a broader readership. (Copyright permission of TH Carl Schorlemmer, Leuna-Merseburg).

erstmals genannt und wenig später in seinem „Tractat de mineralibus“ eingehend beschrieben wird. Andreas Libavius, der aus Halle gebürtige Polyhistor des 16./17. Jh., hat es um 1600 als neues Metall erkannt und mit dieser Feststellung die seit dem frühen Mittelalter geheiligte Siebenzahl der Metalle und Planeten endgültig in Frage gestellt und widerlegt.

Wurden solche Entdeckungen damals fast nur von der Gelehrtenwelt zur Kenntnis genommen und diskutiert, so sorgte allerdings die Auffindung des Phosphors, die in die 2. Hälfte des 17. Jh. fällt, für Sensationen eigener Art. Seine Entdeckungsgeschichte ist eine wahre Komödie, voll von Intrigen und Kabalen und von jener Art, wie sie in dieser Zeit wohl mehr als einmal über die Bühnen der Barocktheater gegangen sein mögen. Kaum einer der Hauptakteure—und sie tragen recht berühmte Namen!—ist völlig frei von den Lastern der Ruhmsucht und der Habgier, des Eigenlobs und betrügerischer Absichten, die er meistens skrupellos und zum eigenen Vorteil zu verwirklichen suchte.

Das „Spectaculum“ beginnt mit einem Vorspiel; Orte seiner Handlung sind Dresden und Großenhain. Hören wir hierzu einleitend den Bericht eines der Hauptakteure, des damaligen geheimen Kammerdieners des Kurfürsten von Sachsen, Johannes Kunckel:

„In Großenhain in Sachsen lebte im Jahre 1676 ein gewisser Amtmann, der gelehrt, curieus und geschickt war, Namens Balduin . . . in genauer Bekanntschaft mit dem damaligen Arzt D. Früben; diese beyden gerieten auf den Spiritum mundi, wie sie nämlich solchen durch einen bequemen Magneten fangen und gebrauchen könnten. Hierzu nahmen sie nun Kreide, solvирten solche in Spiritu nitri, zogen es ad siccitatem ab, legten das Residuum an die Luft, welche Wasser an sich zog. Dieses abstrahirten sie, und hießen das Wasser einen Spiritum mundi, davon ein Loth 12 Gr. gelten mußte, welches bey Hohen und Niedrigen gebrauchet wurde.“

„. . . Bey dieser Arbeit trug sichs zu, daß sie einstens den Spiritum nitri zu hart abzogen, also, daß sich etwas Gelbes in dem Retortenhals angesetzt hatte; nachdem sie nun solche . . . zerschlagen hatten, wirft er den Hals davon . . . an einen finsternen Ort, und wird gewahr, daß es wie eine Kohle leuchtet . . . und daß dieses Licht im Finstern wieder vergiengt, und von der Sonnen Licht aufs neue ein Licht annahm. Mit diesem kam er nicht nur zu dem Herrn geheimden Rathsdirektor, Freyherrn v. Friesen, sondern auch fast zu allen vornehmen Ministern in Dresden, und endlich auch zu mir.“

Soweit Kunckels Bericht in seinem „Laboratorium Chymicum“.

Balduin hatte somit bei seinen obskuren alchemistischen Versuchen durch Zufall aus unreinem Calciumoxid einen „Leuchtstein“ hergestellt, der später unter seinem Namen in die Chemiegeschichte einging, ebenso wie der bereits 1602 in Bologna von dem Schuhmacher Vincenzo Casciaroli beim Arbeiten mit dem dort vorkommenden Schwerspat entdeckte „Bologneser Leuchtstein“ oder „Litheophosphorus“, wie man ihn genannt hatte. Noch 1786 nahm Goethe an ihm während seiner italienischen Reise größtes Interesse und schickte eine größere Menge Schwerspat nach Weimar. Bei seinen späteren Versuchen damit entdeckte er die Abhängigkeit der Strahlungsintensität von der Farbe, d.h. der Wellenlänge des eingestrahlten Lichtes.

Es war Kunckel aufs Höchste daran gelegen, den Balduinschen Leuchtstein selbst herzustellen. Er besuchte den Amtmann in seiner Wohnung in Großenhain und ließ sich den Wunderstein von dem sehr mißtrauischen Balduin, der hier ein großes Geschäft witterte und sein Geheimnis nur gegen einen schriftlichen Vertrag und

gegen Bezahlung preisgeben wollte, wieder und wieder vorführen, bis es ihm durch eine List gelang, ein kleines Stückchen hiervon zu entwenden. Auf der Stelle ließ er es nach Dresden in sein Laboratorium bringen, dort von seinem vertrauten Gehilfen Tutzky untersuchen und gleichzeitig — wie er schreibt —

„die Solution mit der Kreide machen . . . und sie alsbald auf das stärkste abstrahiren . . .“

Das Experiment gelang sofort. Als Kunckel am nächsten Tag in Dresden aus dem Wagen stieg, den ihm Balduin für die Reise überlassen hatte, überreichte ihm Tutzky eine erste Probe des Leuchtsteines, die Kunckel sofort an Balduin schickte.

„Ich schrieb alsbald“ — so Kunckel — „ein Compliment wegen erwiesener Höflichkeit, und übersendete ihm zur Danksagung meinen Phosphorum . . . Wie angenehm dieser Brief gewesen sey, kann der geneigte Leser sich leicht einbilden.“

Trotz des schlechten Streiches, den Kunckel dem Großenhainer Amtmann gespielt hatte, versuchte er jedoch nicht, wie er weiter berichtet, hieraus für sich finanziellen Gewinn zu ziehen, sondern überließ dem Geprellten großzügig seine eigenen, bei der Herstellung des Leuchtsteines gemachten Erfahrungen.

Damit endet das Vorspiel unserer Komödie.

Wenige Wochen später finden wir Kunckel in Geschäften in Hamburg. Als er dort voller Stolz einem Bekannten den leuchtenden Scherben zeigte, bedeutete ihm dieser, daß in Hamburg ein gewisser Dr. Brand schon vor einiger Zeit eine Substanz hergestellt habe, die von selbst, ohne Zutun des Sonnenlichtes leuchte, und Kunckel war natürlich nunmehr sehr begierig, Brand und seinen Leuchtstoff kennenzulernen.

Dieser Dr. medicinae et philosophiae Hennig Brand, wie er sich selbst gern nannte, war in Wirklichkeit ein abgedankter Offizier, der in seiner Dienstzeit einige Kenntnisse und Handgriffe den Feldscheren abgeguckt haben möchte. Latein, die damalige GelehrtenSprache, verstand er nicht; Kunckel nannte ihn daher in abfälliger Weise „Dr. teutonicus,“ wobei er allerdings vergaß, daß er — Kunckel — selbst das Lateinische nur sehr unvollkommen beherrschte.

Brand muß trotz allem kein ungeschickter Mann gewesen sein, der seine iatrocchemischen und chemisch-technischen Kenntnisse zu nutzen und etwas daraus herzumachen verstand und vor allem daraus Geld zu ziehen sich bemühte — schreibt er doch 1679 etwas großspurig an Gottfried Wilhelm Leibniz, der in unserer Komödie ebenfalls als Akteur auftreten wird:

„Mein ganze Haushaltung thue das Jahr nicht unter 1000 Thalern“ (Leibniz erhielt als Hofrat jährlich ganze 554 Taler!)

Auch sonst prahlte Brand gern mit den Honoraren, die er als „Arzt“ einstrich — zum Zeitpunkt unserer Geschichte jedoch war er stets in Geldnot.

Durch Leibniz, damals Bibliothekar und Historiograph am Hofe des Herzogs Johann Friedrich von Braunschweig-Lüneburg, sind wir auch über den Fortgang der gesamten Angelegenheit unterrichtet: In seiner allerdings erst 1710, mehr als 30 Jahre später erschienenen Schrift „Historia inventionis Phosphori“ schildert er so objektiv wie möglich die damaligen Vorkommnisse, die im übrigen auch durch eine Anzahl heute noch erhaltener Briefen von Brand, Kunckel und anderen Beteiligten bestätigt werden. Er stellt auch mehr als eine Behauptung Kunckels richtig,

der in mehreren Druckschriften die Phosphorentdeckung praktisch für sich allein in Anspruch zu nehmen suchte.

Über Brand urteilt Leibniz nicht sehr günstig:

„Dr. Brand hat nicht die Fähigkeit zu beurteilen, was er leisten kann, noch auch sich geltend zu machen. Nicht etwa, daß er oft eingebildete und eitle Dinge redete—aber, wie jedermann, hat er auch seinen eigenen Charakter. Nämlich: er läßt sich leicht gängeln, hat eine geringe Urteilstarkheit und führt einen unregelmäßigen Lebenswandel, aber er ist rasch im Handeln und sehr geschickt beim Arbeiten . . . Ich bemerke oft, daß er viel Lärm um Kleinigkeiten schlägt, aber nicht viel . . . aus Dingen macht, die es verdienen. Er sucht große Geheimnisse und Hirngespinste, aber er rechnet gar nicht auf seine kleinen Erfahrungen, die sein Leben besser gestalten können . . . Er ist der Mann um 20 Versusche in der Woche zu machen.“

Wie viele seiner Zeitgenossen suchte auch Brand nach dem Stein der Weisen, dem „großen Elixier“.

„Bei seinen Studien“—so Leibniz—„war er auf eine in einem Druckwerk beschriebene Operation gestoßen, die aus Urin einen Liquor zu bereiten lehrte, der geeignet sei, Silberstückchen in Gold zu reifen . . .“

Wir wissen heute, daß es sich bei dem erwähnten „Druckwerk“ um die 1603 in deutscher Sprache erschienene „Alchimia Nova oder Die guldene Kunst . . .“ des Italieners Birelli gehandelt hat. Warum man gerade Urin als Ausgangsstoff für das Elixier ansah, läßt sich ohne Schwierigkeit aus der damaligen Vorstellungswelt rekonstruieren.

Schon sehr frühzeitig war in der Antike in Fäulnis übergegangener Urin, der reichlich Ammoniak enthält, als alkalisches Medium z.B. in der Textilfärberei und der Gerberei verwendet worden. Es sei in diesem Zusammenhang an die von Kaiser Vespasian um das Jahr 70 u. Z. in Rom eingeführte Urinsteuuer für Gerber und Färber erinnert, die den Kaiser, als sich sein Sohn Titus spöttisch über die Herkunft des Geldes äußerte, zu dem bekannten Zitat „non olet“ (es stinkt nicht) veranlaßte.

Der somit durchaus reale Hintergrund in der Verwendung des Urins, den auch das Mittelalter noch seines Stickstoffgehaltes wegen z.B. zum Härteln stählerner Werkzeuge schätzte, wurde später von alchemistischen Vorstellungen überlagert. Hierbei spielten vor allem die schon in spätantiker, besonders stark aber in paracelsischer Zeit herrschenden Gedanken über die Parallelität zwischen dem Aufbau der Welt, des Makrokosmos, und des Menschen, des Mikrokosmos, eine wichtige Rolle.

So heißt es z.B. bei Bielli, den auch Brand studiert hatte:

„Die Alchemie muß aus dem Menschen kommen. Denn schon die alten philosophi sagen: daß nemlich der Mensch die kleine Welt sey: Ist er nun die kleine Welt/so muß er auch dasjenige in jhme haben/was die andere große Welt in jhr hat . . . Wenn man den Harn ansihet/so bekompt derselbige nicht allein für sich selbst und von Natur die Härte und Natur eines Steins, sondern kann auch durch die Kunst darzu gebracht werden: kann demnach dasjenige, aus welchem die Alchimy herkompt . . . , sehr wol seyn.“

Urin als Ausgangsstoff alchemistischer Arbeiten war demnach in jener Zeit etwas durchaus Selbstverständliches—auch Robert Boyle, der später über die Phosphorherstellung nur soviel erfuhr, daß er aus einem „vom Menschen stammenden Produkt“ gemacht sei, begann seine eigenen Arbeiten unverzüglich mit Urin.

Als Brand 1669 bei seiner Suche nach dem „Stein“ den bei der Destillation von Urin verbliebenen Rückstand in einer dicht verschlossenen Retorte sehr hohen Temperaturen aussetzte—eine damals durchaus gebräuchliche Arbeitsmethode—

„erhielt er“—so Leibniz—„zuerst Dämpfe, dann eine klebrige Masse, und zuletzt ging ein Körper von fester, körniger Konsistenz über, der sich an die Wände der Vorlage wie Zucker anlegte und, wie das gesamte Destillat, im Dunkeln außerordentlich hell leuchtete.“

Brand war auf Grund der überraschenden Eigenschaften des neuen Körpers, den er „kaltes Feuer“ oder „mein Feuer“ nannte, von der Wichtigkeit dieser Entdeckung wohl überzeugt und hielt sie zunächst geheim, scheint aber keine Möglichkeit gesehen zu haben, sie finanziell zu verwerten. So witterte Kunckel, als er 1676 in Hamburg von der Brandschen Entdeckung erfuhr, dahinter ein lohnendes Geschäft. Er berichtete sofort seinem in Dresden lebenden Freunde Krafft von der außergewöhnlichen Entdeckung und lud ihn ein, mit ihm gemeinsam das Geheimnis der Herstellung dieses Stoffes zu erkunden, um daraus Gewinn zu schlagen.

Johannes Daniel Krafft, 1624 in Miltenberg a. Main geboren, hatte ursprünglich Medizin studiert und war sodann als Arzt am Braunschweigisch-Lüneburgischen Bergamt in Zellerfeld tätig. Auf ausgedehnten Reisen nach Holland, England und sogar Nordamerika hatte er sich große Kenntnisse in der Chemie, dem Manufakturwesen und in der Handelswirtschaft erworben, die er vorteilhaft an großen Fürstenhöfen, so z.B. in Mainz und in Dresden anzubringen verstand. Beide Kurfürsten hatten ihn dort zum Handelsrat ernannt, sein ständiger Wohnsitz war Dresden. Auf Kunckels Einladung hin reiste er sofort nach Hamburg, wo beide nunmehr Verhandlungen mit Brand aufnahmen.

Leibnitz:

„Als nun Kunckel und Krafft dem Brand Hoffnung gemacht hatten, daß sie dieses Arca-num an Fürstlichkeiten um hohen Preis verkaufen könnten, erfuhren sie die Darstellung desselben.“

Kunckel streitet dies in seinem „Laboratorium Chymicum,“ in dem er über die Phosphorentdeckung berichtet, energisch ab. Er habe zwar Krafft nach Hamburg eingeladen, habe aber von dessen Ankunft nichts erfahren. Ja er behauptet sogar, Krafft habe Brand heimlich mehrfach aufgesucht und ihm 200 Rtlr. gegeben unter der Bedingung, Kunckel nichts über die Herstellung des Phosphors zu verraten. Dafür habe Krafft von Brand ein Lot Phosphor erhalten, er—Kunckel—jedoch habe mit leeren Händen abziehen müssen, da es Brand angeblich nicht gelungen sei, den Herstellungsprozeß zu wiederholen. Kunckel fährt dann fort:

„Weil er (Brand) aber . . . mir bekannt hatte, daß er aus dem Urin gienge, so dachte ich, ich würde es wohl treffen. Ich mußte demnach unverrichteter Sache aus Hamburg reisen und konnte diese Kunst nicht erhalten.“

Kunckel ging nach Wittenberg, wo er an Stelle des hochbetagten Dr. Sennert vor Medizinstudenten Chemie las, ja sogar (1676!) ein chemisches Praktikum für Mediziner eingerichtet hatte:

„Bekam auch eine ziemliche Anzahl Studiosos Medicinae zu Zuhörern. Aber ein Theil davon vermeynten, es wäre mit diesem Collegio eben also beschaffen, wie mit den andern,

die im Abschreiben und Wörtern bestehen. Nein! es gehört Aufsicht und Handanlegen hierzu . . .

Ich fand . . . , daß es ein saurer Bissen Brod sey, sich von Studenten zu ernähren . . . Also ward ich auch dieser Arbeit je länger je überdrüßiger, . . . dannenhero ich genötigt wurde, um meine Dimission zu bitten.“

Soweit Kunckel, von dem wir sogleich wieder hören werden. Was aber unternahm Krafft inzwischen?

Er war nach seinem erfolgreichen Vorstoß bei Brand sofort wieder nach Dresden abgereist, im Gepäck 1 Lot der kostbaren Substanz. In Berlin, wo er am Hofe des Kurfürsten Friedrich Wilhelm (1620/40 bis 1688) seiner mercantilistischen Fähigkeiten wegen hoch geschätzt war, führte er vor dem gesamten Hof und in Gegenwart des Kurfürsten

„am 24. Aprilis 1676, um 9 Uhr abends, als alle Kerzen gelöscht waren,“

sein Arcanum vor—aus einem Bericht des damaligen kurfürstlichen Leibarztes Johann Sigismund Elsholz, der hierbei anwesend war und das von Krafft gezeigte „*Ignis perpetuus*“ (immerwährendes Feuer) erstmalig mit dem Namen „*Phosphorus mirabilis*“ bezeichnete, sind wir über das Datum und viele Einzelheiten der Demonstration genau unterrichtet.

Inzwischen bemühte sich Kunckel in Wittenberg immer noch vergebens, den Phosphor nach den von Brand erhaltenen Informationen herzustellen. Er schrieb mehrfach wahrhaft honigsüße Briefe nach Hamburg und bat um weitere Auskunft—Leibniz hat später diese Briefe von Brand erhalten; sie befinden sich noch heute in seinem Nachlaß. Kunckel widerlegt darin selber seine Behauptungen, von Brand überhaupt nichts erfahren zu haben.

Es spricht auch nicht zu Kunckels Gunsten, wenn er in diesen Briefen gleichzeitig gegen Krafft zu intrigieren versucht. So schreibt er z.B. am 25. 6. 1676 von Wittenberg an Brand:

„Edler und hochgelehrter, insonders hochgeehrter Herr Doctor, vertrauter Herzensfreund!

. . . Crafft und ich seint als sonst gute Freunde fast Feinde darüber geworden, weihl er zu Berlin schoen damit gepraalet und 1/2 Bogen ein Doctor (Elsholz) davon drucken lassen, als wenn es von Crafft kehme. Das habe ich widerleget . . .

Ich habe Crafften weiß gemacht, ich hatte den Herrn (Brand) 200 Rthlr. baar gegeben und müsse ihm von dem Nutzen, so ich dadurch schaffte, noch 500 geben und hatte ihm ein Eyd gedahn, niemanden zu communiciren, das habe ich zu des Herrn Vortheil gedahn . . .

Crafft aber ist . . . zornig auff mihr, denn er hatte von dem Herrn (Brand) erfahren, daß ich keine halbe Kanne Weins daran gewant . . . Er hüete sich, sage ich noch mahl . . . Es seint wenige unbetrogen von ihm (Krafft) kommen, ich selber nicht. Der keinen Gottnoch Auferstehung glaubt, kann seinen Negsten auch nicht treu sein . . .

Der bewußten Materie habe ich ein ziemlich Teyl. Habe es 2 mahl destillirt, aber kein Feuer gekricht. Bitte der Herr lasse meine Mühe nicht umbsonst sein . . .“

Brand jedoch, der es offensichtlich bereute, sein Geheimnis so billig verkauft zu haben—Kunckel nennt ja selbst als Gegenwert den Preis einer halben Kanne Wein!—gab nur hinhaltende und ausweichende Auskunft, so daß Kunckel in seinen Versuchen auf sich allein gestellt war. Schließlich gelang ihm im Juni 1676 die Darstellung etwa einer halben Unze (etwa 13 g) Phosphor. Er machte davon sofort

seinem Wittenberger Kollegen, dem Professor der Chemie Christian Georg Kirchmaier, Mitteilung, der bereits am 9. 9. 1878 eine Schrift „Noctilucus constans . . .“ (Die ewige Nachleuchte . . .) veröffentlichte, in der Kunckel in überschwänglicher Weise als der alleinige Entdecker gefeiert wird:

„Beinahe 6 Monate sind verflossen, seit Kunckel mir erstmals eröffnete, daß er im Besitze des „ewigen Lichtes“ sie . . .

Wie lange der kunstfertige Mann mit Sammeln und Vorbereiten des Ausgangsmaterials verbracht hat, will ich nicht darlegen; allein damit will ich mich begnügen, erwähnt zu haben, daß er damals, als er . . . das Werk wiederholte, trotz gewaltigen, sehr viele Stunden unterhaltenen Feuers, kaum mehr als eine halbe Unze herausholte.“

Ganz ähnlich, wenn auch mit einigem Vorbehalt, stellt Kunckel selbst in seiner zwei Jahre später (1678) erschienenen „Öffentlichen Zuschrift von dem Phosphoro mirabili und dessen leuchtenden Wunder-Pilulæ“ die Entdeckung des Phosphors als weitgehend eigene Leistung dar, obwohl später Leibniz ausdrücklich bezeugt, daß Kunckel, bei den von Brand in Hamburg durchgeföhrten Versuchen dabei gewesen sei.

Kunckel schreibt:

„Da ich denn Anfangs, dessen Invention betreffend, zwar nicht in Abrede seyn kann, daß ich einigen Anlaß hieb vor dazu bekommen, im übrigen aber wird niemand . . . dartun können, daß ers mir gelehret . . . , weswegen ich es billig vor meine eigene Invention außgeben kan. Zu geschweigen, daß man . . . von einem rechtschaffenen Manne und gutem Weine nicht fragen sol, woher er sey. Sufficit (es genügt), daß er da ist und man seiner genießen kan.“

Die „Wunder-Pilulæ“, von denen hier gesprochen wird, enthielten eine geringe Menge elementaren Phosphor und sollten gegen Infektionskrankheiten helfen. Man konnte sie zu 1 Gr./Stück erwerben „bei dem kunsterfahrenen Apothekern in Leipzig zum Güldenen Löwen, Herrn Heinrich Lincken,“ dem Kunckel

„auf sein Ansuchen, den Modum, den Mercurium metallorum (Phosphor) zu machen, communiciret. Weil solchen viele von uns begehret, welchen ich aber wegen der Kosten und Mühseligkeit nicht wilfahren können.“

Die Apotheke existiert heute noch.

Kein Wort findet sich in diesen Veröffentlichungen über die Darstellungsme-thode des Phosphors, die Kunckel ängstlich geheimzuhalten sich bemühte. Dies gilt auch für seinen letzten Bericht über die „Historie von dem Phosphoro, welche einige Lumen constans genennet haben,“ der sich in seinem 1716 posthum erschienenen „Laboratorium Chymicum“ findet und in dem er nochmals seine Verdienste herausstreicht:

Zwar habe, wie bekannt, Brand durch Zufall den Phosphor erhalten, als er den Stein der Weisen suchte, er—Kunckel—hingegen habe nichts über die Bereitung des Phosphors erfahren.

„Hingegen habe ich es durch scharfes Nachsinnen und unermüdetes Arbeiten dahin gebracht, daß ich ihn, zun Trotz des ersten Erfinders, vor mich herausgebracht, habe auch dabey selbigen . . . aus Tieren . . . , Kräutern, Bäumen und worinnen eine ver-weselige Kraft ist, zu machen gelernt.“

Dies letztere, die Einbeziehung aller möglichen organischen Substanzen in die Phosphordarstellung, sowie eine Verbesserung der ursprünglichen Darstellungs-

weise durch Zusatz von Sand, sind zweifellos Kunckels eigene Beiträge zu diesem Kapitel der Chemiegeschichte. Durch seinen Ehrgeiz aber, den Ruhm der Entdeckung möglichst für sich allein zu tragen, hat er sich selbst den größten Schaden zugefügt. So war er auch bald wütenden Angriffen seiner Gegner ausgesetzt, unter denen sich besonder sein früherer Dresdener Laborant Christoph Grummet hervortat, der 1679 in Leipzig eine Schmähsschrift „Wider Kunckels Phosphorus mirabile“ drucken ließ, in der er unter Anspielung auf die Gewinnung des Phosphors aus Urin seinen früheren Brotherren als „stinkenden Lucifer und Nachtopf-Träger“ bezeichnet und ihm vorhält,

„was er hin und wieder zusammen geraffet hat, . . . dasselbe schreyet er nunmehr so unernstlich heraus, daß einem die Ohren darüber gellen, nicht anders denn wie ein Hund, der immer schnüffelt und bellet.“

Aber überlassen wir nunmehr Kunckel endgültig seinem etwas zweifelhaften Ruhm und wenden wir uns den weiteren Geschehnissen um den Phosphor zu, denn die Geschichte ist noch nicht zu Ende.

Im Frühjahr 1677 unternahm Krafft eine Reise nach England, wobei er unterwegs vor dem Hofe in Hannover eine Demonstration des Phosphors und seiner merkwürdigen Eigenschaften gab. Dem Vortrag wohnte neben dem Herzog Johann Friedrich auch dessen Bibliothekar und Historiograph Gottfried Wilhelm Leibniz bei.

Bereits am 2. August 1677 berichtete Leibniz im französischen „Journal des Savants“ ausführlich über „la phosphore de M. Krafft“, wobei er besonders das intensive Leuchten der phosphorhaltigen Paräparate, die Krafft gezeigt hatte, hervorhob. Etwas merkwürdig berührt uns allerdings heute die Art und Weise, wie Krafft—dem Bericht von Leibniz zufolge—das Leuchten einer phosphorhaltigen Flüssigkeit demonstrierte:

„Wenn man Gesicht, die Hände und die Kleider damit bestreicht, leuchtet Alles ebenso . . . wie die Leuchtwürmer . . . , was in der Gesellschaft des Nachts ganz hübsche Wirkungen hervorbringt. Dabei ist es das Gute, daß die Kleider davon nicht verdorben werden.“

Auch ein Stückchen Phosphor selbst hatte Krafft vorgezeigt, Leibniz hält es für möglich,

„daß ein großes Stück dazu dienen kann, ein ganzes Zimmer zu beleuchten—aber man sagt, es sei schwierig, eines von beträchtlicher Größe herzustellen.“

Offenbar waren damals weder die Giftigkeit des Phosphors noch seine große Selbstentzündlichkeit bekannt. Der erste, der diese zu spüren bekam, war wohl Brand (Brief an Leibniz v. 30. 4. 1679):

„Als ich denn dieser Dage von demselben Feuer in meiner hand hatte und that nicht mehr, als daß ich mit meinem Ohthem . . . hinblaset, da zündet sich das Feuer an so wahr als mir Gott helffen soll; meine Haut aus der Hand, ja in die harden Stein hineingebrannt, daß meine Kinder schrien und rissen, daß es erschrecklich anzusehen war.“

Es gelang Leibniz, den Herzog von der Wichtigkeit der Phosphorentdeckung zu überzeugen, so daß dieser in unmittelbare Verhandlungen mit Brand wegen einer eventuellen Nutzung einwilligte. Nach mehreren Unterredungen wurde schließlich

am 14. 7. 1678 zwischen Leibniz als Beauftragten des Herzogs und Brand ein förmlicher Vertrag geschlossen in dem u.a. folgendes festgelegt wurde:

„Erstlich soll Herr Dr. Brand ihm sein Feuer, samt anderen ihm bewußten Curiositäten communiciren.

. . . drittens verspricht Herr Leibniz auf Befehl und von wegen höchstgedachter Ihr Hochfürstl. Dt., daß ihm, Herrn Dr. Branden, künftig alle Monate 10 Thlr. und also jährlich hundert und zwanzig Thaler als eine Bestallung gereicht werden sollen . . .“

Die eingangs des Vertrages erwähnten „bewußten Curiositäten“ beziehen sich auf eine Mitteilung Brands und Leibniz, er könne auch Silber in Gold verwandeln (s.u.).

Es war Leibniz sehr daran gelegen, durch Brand eine größere Quantität Phosphor herstellen zu lassen, was jedoch in Hamburg nicht ohne größere Schwierigkeiten möglich gewesen wäre. So bemühte er sich, Brand zu einem Aufenthalt im Harz zu bewegen, wo er in den Sommerlagern der braunschweigischen Armee die von ihm benötigten großen Urinmengen sammeln könnte und auch genügend Brennholz zur Verfügung hätte.

Die Eile, mit der Leibniz dies betrieb, hatte noch einen weiteren Grund: Um Brand und seine Entdeckung bemühte sich nunmehr auch der damals im Dienste des Herzogs von Mecklenburg-Güstrow stehende Johannes Joachim Becher, und Leibniz versuchte mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln, Brand dessen Einfluß zu entziehen.

Becher stand trotz unbestreitbarer Verdienste auf chemischem, technischem und ökonomischem Gebiet im Kreise seiner Kollegen in keinem guten Ruf. Leibniz charakterisiert ihn als einen zwar geistreichen Mann, der aber kritiklos alles, was er von andern aufschnappte, in die Welt hinausposaune:

„Er war ein Mann, der eines besseren Lobes würdig gewesen wäre, wenn er nicht jenen verletzenden Witz gehabt hätte, durch welchen er Freunde und Gönner verscheuchte, wie er auch zeitweilig Aufgeblasenheit, Verschwendug, Eitelkeit und jene Art, etwas frei zu erfinden, zeigt. . . Ich habe über ihn die entgegengesetzten Urteile erfahren. Diejenigen, die seine weit und breit bekannten Schwindeleien kennen, legen auf nichts von ihm Wert, andere aber halten ihn für einen großen Philosophen . . .“

Vergessen wir trotz dieses vernichtenden Urteils nicht, daß Becher letztlich Initiator der Phlogiston-Theorie ist, da Stahl, der Schöpfer dieser Theorie, eines der drei Prinzipien, aus denen nach Becher alle Stoffe bestehen, die „terra pinguis,“ als das „brennbare Prinzip,“ eben das „Phlogiston,“ als Kernpunkt in seinem Lehrgebäude verankerte.

Aus Furcht, Becher, der schon in Verbindung mit Brand stand, könne ihm zuvorkommen, schlug Leibniz dem Herzog von Braunschweig-Lüneburg schon vor Vertragsabschluß vor, Brand nach Hannover zu holen; denn

„dies ist das einzige Mittel, ihn daran zu hindern, seinen Prozeß (s.u.) hier . . . vielleicht dem Dr. Becher zu verkaufen.“

Auch später äußert Leibniz in Briefen an den Herzog noch mehrfach seine Bedenken,

„Dr. Becher werde sich bei Brands Rückkehr nach Hamburg seiner bemächtigen. Denn soweit ich Dr. Brand kenne, kann man mit etwas Geld ihn dahin bringen, wohin man

will. . . . Becher hat nach seiner Weise ohne Zweifel dem Herzoge von Güstrow sehr günstige Anerbietungen gemacht in der Meinung, Brand ganz zu seiner Verfügung zu haben.“

So greift schließlich auch Leibniz zu nicht ganz ehrlichen Mitteln, um Becher zu verdrängen. Er entwendet heimlich Briefe von Becher aus Brands Wohnung und intrigiert noch anderweitig gegen den Rivalen, der schließlich voller Zorn auf Leibniz im November 1678 Hamburg verläßt und über Güstrow nach Holland geht. Dort will er der Regierung sein Projekt vom „Ewigen Bergwerk“ verkaufen, mit dessen Hilfe man aus Dünensand Gold gewinnen kann, wenn man ihn mit Silber schmilzt. Daß er hierbei lediglich das bereits im Silber enthaltene Gold abscheidet, weiß er nicht—zu ihren Glück lehnt die Holländische Regierung das Millionenprojekt ab.

Wenig später versucht Becher, sich auf seine Weise an Leibniz für die Niederlage in Hamburg zu rächen, indem er in lächerlich macht und über ihn verbreitet, Leibniz habe einen Reisewagen bauen wollen, der die Strecke Amsterdam—Hannover in 6 Stunden zurücklegen könne:

„Dieser Leibniz ist durch seine Literatur bekannt, ein sehr gelehrter Mann, . . . hat eine eigene Philosophie und andere Dinge geschrieben. Aber ich weiß nicht, wer ihn auf diesen Postwagen gesetzt, davon er nicht absteigen will, ohnerachtet er schon etliche Jahre darauf sitzet, und siehet, daß der Wagen nicht fortgehen will.“

Brand kam nach Vertragsabschluß mit Leibniz nach Hannover und arbeitete dort 5 Wochen lang an der Darstellung einer größeren Menge Phosphor, wobei Leibniz auch die genaue Herstellungsvorschrift erfuhr:

„Der Urin von Soldaten, die im Lager standen, wurde in Gefäßen gesammelt, und als eine hinreichende Menge vorrätig war, kam Brand zu uns und vollzog die Darstellung außerhalb der Stadt. Alles, was er selbst verrichtete, habe ich mit meinen Leuten in anderen Laboratorien nachgearbeitet.“

Im Spätsommer 1679 kam Brand ein zweites Mal nach Hannover, um nochmals eine größere Menge Phosphor herzustellen. Nahezu acht Wochen lang arbeitete er gemeinsam mit seinem Stiefsohne mehr als 100 Tonnen Urin zu Phosphor auf. Wie groß die Ausbeute hierbei war, erfahren wir leider nicht, indirekt aber gibt ein Brief Brands an Leibniz darüber Auskunft (5. 3. 1679):

„Wie viel ich von 100 thon machen kan, das ich unmöglich wissen kan, die weil ich einmahl mehr bekommen, wie das ander Mahl, aus 5 thon mach ich . . . unterweilen 4 lot . . .“

Hier nach hätte die Aufarbeitung von 100 Tonnen Urin großenordnungsmäßig etwa 1 bis 1,5 kg Phosphor erbracht.

Trotz aller Verträge und Versprechungen war Brand jedoch auch diesmal der Betrogen. Schon vor Abschluß des Vertrages hatte Leibniz in vertraulichen Briefen an den Herzog dargelegt, wie man auf billigste Art und Weise und mit höchstmöglichen Erfolg Brand für den Herzog arbeiten lassen und sich in den Besitz seiner Geheimnisse setzen könne. Dabei ging es neben dem Phosphor vornehmlich um einen Brand angeblich bekannten „Prozeß“, d.h. ein Verfahren, Gold zu machen. Auch Leibniz war ein Kind seiner Zeit und stand der Alchemie nicht völlig ablehnend gegenüber—war er doch in jungen Jahren (1666) Mitglied und besoldeter

Sekretär der Alchemistischen Gesellschaft in Nürnberg gewesen. Später sagte er hierzu:

Übrigens wage ich doch nicht, für unmöglich zu erklären, was ich für unwahrscheinlich halte. Die Wirkung des Schießpulvers würden wir zum Beispiel kaum glauben, wenn die tägliche Erfahrung uns nicht dazu nötigte."

Doch zurück zu Brand. Schon nach seiner ersten Reise nach Hannover beklagte er sich bei Leibniz und wenig später bei Krafft bitter über die schlechte Bezahlung seiner anstrengenden Arbeit, die ihn sogar aufs Krankenbett geworfen habe. Ganze 24 Rthlr. habe ihm der Herzog gegeben, er selbst habe in den 5 Wochen 10 Rthlr. zum Leben benötigt und Leibniz habe ihm sogar noch die Reisekosten nach Hamburg in Rechnung gesetzt. Krafft sei an dieser Misere nicht ganz unschuldig, denn er habe ihn an Leibniz verwiesen und vor Dr. Becher gewarnt,

„der doch ein solch ehrlicher Mann ist, dessgleichen ich mein Dage noch wenig angetroffen und Leibnitz ein unbeständiger mensch ist, ja einen narren ganz ähnlich ist . . .“

Er versucht sogar, Krafft zu erpressen, wenn auch ohne Erfolg:

„Allhie ist einer . . . der wil gestehen, dass der Herr 1000rth. in Engelandt vor mein feuer bekommen hat. So thut er nicht ehrlich an mir und meinen Kindern, ich habe es vor, schicket der Herr mir kein gelt, es wird ihm gereuen, denn die noth dringet mir dazu, . . . das wasser stehet mir bis an die Kehle, denn ich weiß dass er mir helffen kann und will nicht, . . . wird keine glückliche stunde mehr haben, wo er mihr nich hilft . . .“

Leibniz beschwichtigte schließlich Brand unter Hinweis auf den Vertrag und weitere Zahlungen, so daß dieser tatsächlich noch den zweiten Großversuch in Hannover durchführte. Aber kurz danach, Ende 1679, starb der Herzog von Braunschweig und Brand ging nunmehr völlig leer aus, betrogen um sein Geld, betrogen um sein Geheimnis.

Von seinem weiteren Ergehen wissen wir fast nichts. Im Jahre 1688 versuchte er,

„bei Schipbeek in dem Berge mit etzlichen Soldaten der Stadt, so er bedungen, zu graben nach einem allda verborgenen großen Schatze, wovon er Bericht bekommen hatte, und hatte dazu von dem Herzog von Holstein Christian Albrecht, der sich zu Hamburg aufhielt, . . . Zulassung erhalten. . . . Fing deswegen an zu graben mit Wünschelruthe und anderem Zubehör und Zusehern aus der Stadt bei Tausenden . . .“

Aber auch hier war seine Mühe umsonst; er fand nichts und wurde schließlich von den enttäuschten Soldaten und Zuschauern jämmerlich verprügelt. Dann entswindet Brand aus unserm Gesichtskreis. Er starb wahrscheinlich im Jahre 1692.

Damit könnte die Komödie der Entdeckung des Phosphors zu Ende sein, doch sie hat noch einen Epilog—tröstlicher und weniger dramatisch als das Vorangegangene:

Krafft hatte bei seiner Reise nach England eine Probe des von Brand erhaltenen Phosphors auch Robert Boyle überlassen, der sich hierfür sehr interessierte. Über die Darstellungsweise hatte ihm Krafft allerdings nur gesagt,

“that at least the principal matter . . . was somewhat that belonged to the body of man”— für Boyle kein Zweifel, daß damit der Urin gemeint sei (s.o.). In der Tat gelang es ihm, Phosphor-herzustellen. Er untersuchte ihn sehr gründlich und stellte als

erster fest, daß das Leuchten nur in Gegenwart von Luft auftritt und daß der hierbei zu beobachtende Nebel wie auch der Verbrennungsrückstand eine Säure ist. Damit legte Boyle nicht nur den Grundstein zur Phosphorchemie, sondern auch zu jenen Experimentaluntersuchungen, die fast genau 100 Jahre später zur Aufklärung des Oxydationsprozesses und schließlich zum Sturz der Phlogiston-Theorie führten.

Auch Leibniz gab bereitwillig Proben des von Brand in Hannover verfertigten Phosphors an ihm befreundete Wissenschaftler weiter, so z.B. an Huyghens und an den Grafen Walther Ehrenfried von Tschirnhaus, der bereits Ende des 17. Jh. mit Hilfe seiner selbstkonstruierten Brennspiegel porzellanähnliche Massen erschmolz und wenig später zusammen mit dem ihm anvertrauten jungen Johann Friedrich Böttger die grundlegenden Arbeiten durchführte, die zur Erfindung des europäischen Porzellans führten.

Tschirnhaus, der damals in Paris lebte, hatte Leibniz um die Vorschrift der Phosphorherstellung gebeten,

„ . . . umb solche dem Könige selbst und Mons. Colbert zu offeriren. . . . Wo sie so genereus gegen mir handeln wollen, so ersetze mir eine Description zu übersenden . . . ; denn so Sie es versuchten und succedirten nicht, so möchte mir dieses meine Affairen . . . gänztlich ruiniren . . . “

Sechs Wochen später, am 22.7. 1682, wurde Tschirnhaus im Hinblick auf seine Demonstrationen mit Phosphor auf Empfehlung des Ministers Colbert in die Französische Akademie der Wissenschaften aufgenommen.

Auf Boyle, der 1680 in London seine Beobachtungen über den Phosphor veröffentlichte („The Aerial Noctiluca or new Phaenomena and a Process of a Facitious self-shining Substance“), ohne Anspruch auf seine Entdeckung zu erheben, geht auch die erste gewerbliche Phosphorherstellung zurück. Boyle überließ seinem ehemaligen Laboranten Ambrosius Gottfried Hanckewitz (aus Nienburg oder Köthen) die genauen Herstellungsvorschriften, und Hanckewitz vervollkommnete das Verfahren so weit, daß er praktisch für ganz Europa eine Art Phosphormonopol besaß. Er wurde 1729 Mitglied der Royal Society und unterhielt in der Southampton-Street in London ein großes Laboratorium. Da er aber bei der Phosphorherstellung von menschlichen Exkrementen und Urin ausging, die er in einem offenen eisernen Topf bis zur völligen Trockne eindampfte, war

„unser Godfrey (Hanckewitz), der große Mengen dieser Substanz herzustellen pflegte, ständig gezwungen, ein in den Feldern abgelegenes Haus für die Durchführung dieses Prozesses zu benutzen.“—So Edward Chambers, London 1781.

Der Preis für Phosphor war zunächst, der geringen Ausbeuten wegen, sehr hoch. Hanckewitz verkauft die Unze (28 g) für 3 £, Stahl mußte 1731 noch 2 £ oder 32 belgische Gulden dafür bezahlen. Erst als 1770 Gahn und Scheele in der Knochenasche reichliche Mengen an Phosphor entdeckten, fiel der Preis. Er betrug 1789 nur noch 2 Gulden/Unze, wie dies einer Anzeige in „Crell's Chemische Annalen“ entnommen werden kann—wohl der ersten Fachanzeige in einer wissenschaftlichen Zeitschrift.

Über die Natur des Phosphors war man sich lange nicht im klaren.
Leibniz hielt ihn für

„eine unbekannte Materie, mit einem hypothetischen Brennstoff verbunden, dessen veritable Flamme man zwar im Dunkeln sehen, aber nicht durch das Gefühl wahrnehmen kann.“

Stahl nahm an, daß Phosphor im wesentlichen eine Verbindung von Phlogiston mit Salzsäure sei, wie dies auch Johannes Juncker 1730 in seinem „*Conspectus Chemiae*“ zum Ausdruck bringt:

„Der Phosphor besteht vorzüglich aus Salzsäure und Phlogiston, die durch Feuer auf das innigste verbunden sind, ist demnach eine Art Schwefel.“

Es blieb Lavoisier vorbehalten, mehr als ein Jahrhundert nach seiner Entdeckung im Phosphor ein Element zu erkennen und damit die Geschichte seiner Entdeckung endgültig abzuschließen.

BENÜTZTE QUELLEN

- Balduin, Christian Adolph. *Lapis Bononiensis in obscuro lucens . . .* Bielefeld, 1675.
Elsholz, Johannes. *De Phosphoris quatuor Observatio*, Berlin, 1676.
Kunckel, Johannes. *Von den sogenannten Phosphoris . . .*, in *Laboratorium chymicum Hamburg/Leipzig* 1716, 601–609.
Leibniz, Gottfried Wilhelm. *Historia inventionis phosphori*, in *Miscellania Berolinensis ad incrementum Scientiarum . . .* Berlin, 1710, 91–98; Deutsche Übersetzung: Peters, H. *Archiv f.d.Geschichte d.Naturwissenschaften u.d. Technik* 4, 196–203 (1912).
Boyle, Robert. *The Works of the Honourable Robert Boyle*, Vol III, Book 4: *The Aerial Noctiluca* London, 1699.
Zum Briefwechsel Leibniz—Brand/Kraft: Leibniz. *Werke*, Herausgeber Onno Klopp I.Abt., Tom 4, Hannover, 1865.
Peters, H. *Archiv f.d.Geschichte d.Naturwissenschaften u.d. Technik* 7, 92 ff (1916).