

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften
zu München.

Jahrgang 1863. Band II.

München.

Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).

1863.

In Commission bei G. Franz.

1333, 2

53 4

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 14. November 1863.

Herr A. Vogel jun. sprach:

»Ueber die chemische Wirkung einiger Licht-Ausstrahlungen.«

Es ist eine durch vielfache Versuche festgestellte Thatsache, dass ein Kupferstich, welcher der Sonne ausgesetzt worden, obgleich er im Dunkeln nicht leuchtet, doch auf photographischem Papier, wenn er einige Zeit im Dunkeln darauf gepresst wird, einen deutlichen Abdruck hervorbringt. Man kann sich leicht von der Wirkung dieser sogenannten unsichtbaren Lichtausstrahlung überzeugen, indem man ein mit Kochsalz oder Weinsäure getränktes und getrocknetes Papier den direkten Sonnenstrahlen kurze Zeit aussetzt und dann im Dunkeln auf photographisch präparirtes Papier aufdrückt. Wenn demnach eine Lichtausstrahlung, welche ihrer Geringfügigkeit wegen dem Auge nicht wahrnehmbar ist, schon einen Effekt auf lichtempfindliche Präparate ausübt, so durfte im Voraus vermuthet werden, dass die stärkere Erscheinungsform, d. h. die Art der Phosphorescenz, welche schon dem Auge bemerkbar ist, noch eine nachdrücklichere Wirkung ausüben werde. Ich habe in dieser Beziehung einige Versuche angestellt, zu welchen vorerst sehr empfindliches photographisches Papier verwendet wurde. Die Empfindlichkeit des frisch bereiteten Papiere war der Art, dass es innerhalb 4 Sekunden dem gewöhnlichen Tageslichte ausgesetzt, eine sehr deutliche Veränderung zeigte.

Zunächst untersuchte ich die Einwirkung des Phosphorleuchtens auf photographisches Papier. Obgleich diese Art

der Lichtausströmung eigentlich nicht hierher gehört, indem wie bekannt das Leuchten des Phosphors durch ein langsames Verbrennen bedingt wird, so hat doch das Phosphorlicht in seiner Erscheinung so grosse Aehnlichkeit mit dem phosphorescirenden Lichte und dem durch Insolation hervorgerufenen, dass es hier ebenfalls einen Platz finden mag.

Die Beobachtungen über die photographischen Wirkungen des Phosphorleuchtens sind nicht ganz so einfach anzustellen, als sie es auf den ersten Blick zu sein scheinen. Lässt man ein Stück Phosphor auf einer Glasspitze in einem geräumigen Ballon leuchten, so ist wenigstens nach meinen bisherigen Versuchen auch dann, wenn man das Reaktionspapier so sehr als möglich dem im Ballon befindlichen Phosphorstück nähert, dennoch keine photographische Wirkung bemerkbar, indem der Phosphor unter diesen Verhältnissen nicht lange und nicht stark genug leuchtet. Es ist ferner natürlich vor Allem nothwendig, das Papier vor der Berührung der Verbrennungsprodukte des leuchtenden Phosphors auf das Sorgfältigste zu schützen, indem bekanntlich diese selbst das Silbersalz afficiren. Niepce¹⁾ gibt an, dass eine mit Phosphor auf weissem Papier gemachte leuchtende Zeichnung auf photographischem Papier rasch einen Abdruck erzeuge. Ein solcher Abdruck findet aber auch und fast ebenso rasch statt, wenn man, wie ich mich wiederholt zu überzeugen Gelegenheit hatte, zwischen die leuchtende Zeichnung und das photographische Papier eine dicke Lage von grauem Filtrirpapier bringt, wo also nicht die mindeste Lichteinwirkung, wohl aber die durchdringende Einwirkung der Verbrennungsprodukte des Phosphors eintritt. Es ist schon am angegebenen Orte erwähnt, dass schon durch die Einschaltung einer Glasplatte die Wirkung unterbrochen werde, offenbar weil abgesehen von dem dadurch sehr verminderten Luftzu-

(1) Comptes rendus. B. 53. S. 33. 1861.

tritt die Phosphordämpfe, obschon sie eine dichte Papierschichte durchdringen, durch eine Glasplatte hermetisch von dem darüberliegenden Papier abgeschlossen werden. Ich habe die dünnste Glasplatte, wie sie zum Zwecke mikroskopischer Deckgläser verwendet wird, zwischen die Phosphorzeichnung und das photographische Papier gebracht, ohne die geringste Einwirkung beobachten zu können.

Dieser Versuch ist indess insoferne nicht entscheidend, als eine mit Phosphor auf weissem Papier angebrachte Zeichnung doch immer nur sehr kurze Zeit leuchtet und wahrscheinlich bei weitem nicht kräftig genug, um eine durch das Licht bedingte Veränderung auf dem photographischen Papier hervorzubringen. Auch ein Stück Phosphor auf eine dünne Glasplatte gelegt, zeigte auf darunter befindliches photographisches Papier keine Wirkung, indem ohne künstlichen Luftzutritt das Leuchten des Phosphors sich bald verringert und zu früh ganz aufhört. Ueberdiess ist es bei dieser Vorrichtung des Versuchs nicht leicht möglich, die seitliche Einwirkung der Phosphordämpfe auf das darunter liegende Papier völlig aufzuheben.

Um zu einem sicheren Resultate zu gelangen, habe ich den Versuch etwas abgeändert und eine Vorrichtung angewendet, welche, wie ich glaube, dem Zwecke besser zu entsprechen im Stande ist. In ein V förmiges Glasrohr brachte ich einige Stücke Phosphor, löste sie in Schwefelkohlenstoff und liess denselben durch Einleiten von Luft unter fortwährendem Schütteln des Rohres vollständig verdampfen. Es ergibt sich daraus der Vortheil, dass man an dem mittleren Theile des V förmigen Rohres den Phosphor in einer dünnen gleichmässig vertheilten Schichte erhält. Leitet man durch dieses Rohr einen Luftstrom hindurch, so ist das Leuchten im Dunkeln so bedeutend, dass man Gedrucktes in die Nähe gehalten, ganz deutlich lesen kann. Das dünn geblasene V förmige Rohr, am besten eignet sich hiezu ein Liebig'sches Trocken-

rohr, — wurde, nachdem es in der angegebenen Weise an den innern Wandungen gleichförmig mit einer Phosphorschichte überzogen war, mit einem zur Hälfte durch schwarzes Papier bedeckten Streifen photographischen Papieres umwickelt, hierauf mit schwarzem Tuch umwunden und in ein Metallgefäß eingesetzt, aus dessen Deckel ein längerer Fortsatz des V förmigen Rohres hervorragte. Das Ueberleiten der Luft geschah mittels eines Aspirators, welcher ausserhalb der Dunkelkammer befindlich mit dem V förmigen Rohre durch eine in der Thüre angebrachte Oeffnung in Verbindung stand. Auf solche Weise ist es unter vollkommenem Schutze vor den Verbrennungsprodukten des Phosphors möglich, die Wirkung des leuchtenden Phosphors längere Zeit ununterbrochen vor sich gehen zu lassen. Nach ungefähr 12-stündiger Fortsetzung des Versuchs, während welcher Zeit man sich mehrmals überzeugt hatte, dass der Phosphor unausgesetzt stark leuchtete, wurde das photographische Papier von dem Rohre abgenommen und in Wasser vollständig ausgewaschen. Es zeigte sich nun bei der Betrachtung desselben am Tageslichte unzweifelhaft die Einwirkung auf die von dem leuchtenden Rohre berührten Stellen. Die Wirkung ist indess im Verhältniss zu der langen Dauer des Versuches, sowie zur bedeutenden Helligkeit doch eine überraschend geringe. Wahrscheinlich wäre der Effekt ein viel mehr energischer, wenn man den leuchtenden Phosphor unmittelbar auf das photographische Papier bringen oder wie das insolirte Salzpapier darauf pressen könnte.

Dass eine, wenn auch noch so dünne Gasschicht die Lichtwirkung sehr wesentlich schwächt, geht schon daraus hervor, dass ein photographisches Papier von einer freibrennenden Kerze schneller afficirt wird, als von einer Lampe mit Glaszylinder, deren Leuchtkraft nach vergleichenden photometrischen Bestimmungen 4-mal stärker ist, als die der

Kerze. Wie sehr das Glas in der That einen wesentlichen Unterschied auf die Beleuchtung ausübt, habe ich ausserdem durch einen direkten photometrischen Versuch herzustellen gesucht. Mittelst des Bunsen'schen Photometers in der Modifikation von Bohn wurde eine Kerze genau auf das Normallicht eingestellt. Bringt man nun vor das Normallicht eine farblose Glasplatte ungefähr in der Dicke der gewöhnlichen Fensterscheiben, so tritt der dunkle Fleck sogleich an dem Spiegel auf und die zum Versuche verwendete Kerze muss 2 bis 3 Zoll herausgerückt werden, um sie wieder auf das Normallicht einzustellen. Die Wirkung variirt natürlich nach der Farblosigkeit und Dicke der Glasscheibe.

Wenn ich die Angabe Niepce's, welcher von einer auf einem Pappblatte mit Uransalz oder Weinsäure ausgeführten Zeichnung noch in 2 bis 3 Centimetern Entfernung auf photographischem Papiere deutliche Abdrücke erhalten hat, nicht bestätigen konnte, so liegt diess wohl in dem verschiedenen Empfindlichkeitsgrade des photographischen Papieres, wie überhaupt alle Angaben in dieser Beziehung sich immerhin nur auf eine Papiersorte von einem bestimmten Empfindlichkeitsgrade beziehen können. Das zu den beschriebenen Versuchen verwendete Papier, theils von photographischen Anstalten bezogen, theils selbst dargestellt, war wie schon angegeben, von einer bedeutenden Empfindlichkeit, was jedoch nicht ausschliesst, dass bei möglicherweise noch gesteigerter Lichtempfindlichkeit die Resultate etwas verschieden ausfallen mögen.

Zu einem ferneren Versuche wurde eine Glasplatte mit einer sehr empfindlichen Collodium-Jodsilberschichte überzogen und mit einem an verschiedenen Stellen ausgeschnittenen Papierstreifen belegt. Nach dreistündiger Einwirkung des Phosphorlichtes zeigten sich beim Hervorrufen mit Eisenvitriol die vom Papier nicht bedeckten Stellen deutlich affi-

cirt. Die durch das Phosphorleuchten innerhalb 3 Stunden hervorgebrachte Wirkung steht ungefähr der durch das Tageslicht in 6 Sekunden auf die in derselben Weise präparirten Platte gleich.

Weniger umständlich sind die Versuche, wenn man die phosphorescirenden Körper mit dem photographischen Papier in unmittelbare Berührung bringen kann. Hierher gehören einige Beobachtungen, die ich in dieser Beziehung an Flussspath und Zucker, welche als vorzugsweise phosphorescirende Substanzen bekannt sind, gemacht habe. Grobgepulverter Flussspath wurde in einer flachen Platinschaale stark erhitzt und dann unter Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen abgekühlt. Wird von diesem Flussspathpulver etwas auf photographisches Papier gebracht und unter vollständigem Lichtabschluss angedrückt, so bemerkt man nach längerer Einwirkung deutliche Spuren einer Lichtreaktion auf dem photographischen Papier. Etwas unsicher ist die Wirkung mit Flussspath, welcher nach dem Erwärmen im Dunkeln abgekühlt worden ist. Es scheint daher beinahe die lediglich durch Temperaturerhöhung hervorgebrachte Phosphorescenz weniger energischer zu wirken, als die durch Insolation. Ob indess die chemische Lichtwirkung überhaupt nur durch Abgabe aufgesogener Lichtstrahlen und nicht durch die aus der Temperaturerhöhung hervorgegangenen Phosphorescenz bedingt werde, hierüber werden noch weiter fortgesetzte Versuche entscheiden.

Ein Stück weisser Zucker einige Stunden den Sonnenstrahlen ausgesetzt, wurde in einem dicht verschliessbaren Blechkasten auf photographisches Papier befestigt. Auch hier konnte, nachdem die Einwirkung einige Zeit gewährt hatte, nach dem Auswaschen des Papiere eine Reaktion in der Umgrenzung des Zuckerstückes nicht verkannt werden.

Endlich will ich noch erwähnen, dass die Gewichtsab-

nahme eines photographischen Papiere, wenn man es den Sonnenstrahlen so lang ausgesetzt hat, bis keine fernere Schwärzung mehr eintritt, eine sehr bemerkbare ist. Ein Stück photographisches Papier, welches nach dem vollständigen Trocknen im Dunkeln 1,120 Grm. wog, wurde mehrere Tage der Sonne ausgesetzt. Nach dem abermaligen Trocknen zeigte sich eine Gewichtsverminderung von 16 Milligrm. Selbstverständlich können diese Versuche durchaus kein Resultat ergeben, wenn nicht, wie es hier geschehen, auf das Trocknen des Papiere vor und nach der Exposition, auf das Genaueste Rücksicht genommen wird.

Herr Nägeli trug vor:

A. Ueber die chemische Verschiedenheit der Stärkekörner.

Es ist schon längst bekannt, dass die verschiedenen Stärkemehlarten bei der Kleisterbildung sich ungleich verhalten. Diese Thatsache war unerklärlich, so lange man glaubte, die Amylumkörner bestehen alle aus dem nämlichen chemisch-reinen Stoff. Seitdem ihre Zusammensetzung aus zwei verschiedenen Verbindungen feststeht, ist auch die Möglichkeit für eine chemische oder richtiger für eine Substanzverschiedenheit gegeben. Denn es können die beiden Verbindungen in ungleichen Mengenverhältnissen und in ungleicher Zusammenordnung der kleinsten Theilchen sich mit einander combiniren.

Ich will heute vorzugsweise die Verschiedenheit der Kartoffel- und der Getreidestärke besprechen und einige Bemerkungen über die Differenz zwischen jüngern und ältern Körnern der gleichen Stärkemehlart beifügen.