

Interessante Präparate ergibt auch die sogenannte Zerstäubung des Jodsilbers im Lichte. Führt man einen Silberspiegel auf Glas durch Joddampf in Jodsilber über, so erhält man ein außerordentlich feinkörniges Jodsilber, dessen Teilchen mikroskopisch noch nicht sichtbar sind. Belichtet man nun eine derartige Schicht unter einem Negativ, so geht das ursprünglich klar durchsichtige gelbliche Jodsilber in ein in der Durchsicht blaues über und die Schicht wird ganz trübe. Das Interessanteste ist aber, daß man dieses an den belichteten Stellen entstandene Jodsilber durch ein rein mechanisches Mittel, nämlich durch bloßes Abreiben entfernen und so ein scharfes Bild erhalten kann, dessen Substanz auch Jodsilber ist, das aber aus ziemlich großen Einzelteilchen besteht. Es ist dabei zu beachten, daß bei dieser Reaktion ein kleiner Jodüberschuß auf der Platte nötig ist, da es sich hier offenbar um eine intermediäre Lösung von Jodsilber in Jod handelt, wodurch erst wieder die Wanderung ermöglicht wird.

Das Jodsilber halten wir für gewöhnlich für fast unlöslich in Ammoniak. Es zeigt aber in sehr fein verteilter Form auch die von der gewöhnlichen photographischen Reifung des Bromsilbers her bekannte Reifung in Ammoniak noch sehr ausgeprägt: kolloides Jodsilber in Gelatine über Ammoniakdampf gereift. Die ursprünglich klar durchsichtige Schicht ist ganz undurchsichtig geworden.

Bromsilbergelatine läßt sich auch durch Ammoniak im gewissen Sinne „entwickeln“, was noch wenig bekannt ist. Natürlich kann Ammoniak keine reduzierende Wirkung ausüben, und es handelt sich bei der Bildsubstanz daher auch nicht um Silber, sondern ganz wie in den vorhergehenden Fällen um eine Vergrößerung der Teilchen des Bromsilbers selbst nach Maßgabe der vorhergegangenen Belichtung unter intermediärer Lösung des Bromsilbers in Ammoniak. Ich selbst habe diese Reaktion durch bloße Dispersitätsänderungen des Bromsilbers im Lichte und damit verbundene Löslichkeitsdifferenzen erklärt. Sheppard und Trivelli machen die katalytische Mitwirkung des Silbers, das bei der Belichtung entstand, für den variierten Reifungsprozeß verantwortlich. Die Analogie zu den vorher geschilderten Reifungen des Jodsilbers im überschüssigen Jod scheint mir eher für meine Ansicht zu sprechen. Man kann bei der Ammoniakreifung auch das zuerst entstandene latente Bild weitgehend zerstören, ohne daß die Reifungsmöglichkeit aufhört.

Reifungserscheinungen zeigt auch das Quecksilberjodid: Das in Gelatine erzeugte gelbe Jodid geht in Gegenwart von Wasser im Lichte in das gröbere rote über. Im trockenen Zustande erfolgt diese Umwandlung nicht, da in diesem Falle wiederum keine Möglichkeit zur Wanderung vorübergehend gelösten Materials vorhanden ist.

Photochlorid und Photobromid sind rot oder blau gefärbte Körper, die man synthetisch durch gemeinsame Koagulation der Hydrosol von Halogensilber und Silber durch Elektrolyte, aber auch auf mannigfache andere Weise erhält. Das photographische Verhalten dieser Photohaloide, besonders ihr Verhalten gegen Oxydationsmittel führten zur Theorie des latenten Bildes als Adsorptionsverbindungen von Halogensilber und Silber, die heute so gut wie allgemein anerkannt ist.

Photobromid und besonders schön Photojodid bleichen im Lichte zu fast weißem Halogensilber aus.

Jodsilbergelatine zeigt auch sehr schön das schon 1840 von E. Becquerel an der Daguerreotypplatte entdeckte, aber lange ziemlich vergessene Phänomen: Belichtet man eine Jodsilberplatte unter einer Skala so lange vor, daß eben einige Zahlen schwach sichtbar wer-

den (im vorliegenden Falle war eine Reihe der Felder des Jones-Testers zu erkennen) und legt die Platte alsdann (ohne Skala!) unter einer Gelbscheibe oder auch einer Rotscheibe ins Tageslicht, so erscheint das ganze ursprünglich unsichtbare Bild bis 25° ohne Anwendung irgendwelcher chemischer Agenzien. Hier hat die erste Belichtung kolloides Silber erzeugt, das wie ein optischer Sensibilisator für Gelb und Rot wirkt.

Während das eigentliche Becquerelsche Phänomen bei den gewöhnlichen photographischen Negativschichten nicht auftritt, wird das latente Bild der Röntgen- und Radiumstrahlen ohne weiteres durch Tageslicht zum Vorschein gebracht. Ich habe dieses Phänomen so erklärt, daß der Röntgenstrahl bei seiner außerordentlich kleinen Wellenlänge im Bromsilberkorn relativ zahlreiche kleine Reduktionszentren erzeugt, die die darauf folgende Bestrahlung mit gewöhnlichem Lichte beschleunigen; die rote Farbe des Photobromides und seine geringere Resistenz gegen Oxydationsmittel sprechen für diese Annahme.

Bekanntlich kann man das latente Lichtbild auch zuerst fixieren und dann (physikalisch) entwickeln. Die gleiche Entwicklungsmöglichkeit zeigen auch die latenten Bilder der Röntgen- und Radiumstrahlen.

(NB. Alle obenerwähnten Vorgänge wurden durch Demonstrationsmaterial erläutert.)

[A. 151.]

Zur Geschichte der Einführung der Portlandzementfabrikation in Deutschland.

Von Dr. KARL BLEIBTREU, Bonn.

(Eingeg. 3./6. 1924.)

In dem Aufsatz im Jahrgang 37, Nr. 19 der Z. ang. Ch. „Ein hundred Jahre Portlandzement“, von Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. K. Goslich, sind diesem um die Erforschung der Geschichte des Portlandzements wohlverdienten Autor bezüglich der Einführung der Portlandzementfabrikation in Deutschland durch meinen Vater Dr. H. Bleibtreu einige Irrtümer unterlaufen, die ich nachstehend berichtigen möchte, zumal dieselben unzutreffenden Angaben auch schon in einem früheren Artikel dieser Zeitschrift, Jahrgang 18, Heft 30, S. 1169: „Das 50jährige Jubelfest der Deutschen Portlandzementindustrie“ veröffentlicht worden sind. Ich möchte bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß ich einen auf eigenhändigen Aufzeichnungen und dem Briefwechsel meines Vaters, sowie auf seinen mündlichen Erzählungen beruhende Darstellung der Einführung der Portlandzementfabrikation in Deutschland beim Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv in Köln hinterlegt habe.

Es trifft zunächst nicht zu, daß das Interesse H. Bleibtreus schon zu der Zeit auf den Portlandzement hingelenkt worden sei, als er im Royal College of Chemistry in London als Assistent tätig war. Die Berufung A. W. Hoffmanns zur Gründung des Royal College nach London fällt in das Jahr 1845, und Bleibtreu, der ihn als Assistent dahin begleitete und ihm bei der Einrichtung des Laboratoriums sowie bei der Erteilung des praktischen Unterrichts behilflich war, mußte schon im Jahre 1846 (nicht also 1852) London verlassen, da Geschäftsverhältnisse ihn nach dem von seinem Vater begründeten Alakanwerk auf der Harde zurückriefen, dessen technische Leitung ihm vom Jahre 1846—1852 oblag.

Die Aufmerksamkeit H. Bleibtreus wurde zuerst auf den Portlandzement hingelenkt nicht durch den Dom-

baumeister Zwirner, sondern durch einen jungen Architekten Becker, mit dem er während der Mobilmachung in den Wintermonaten 1850/51 in derselben Kompanie der 8. Rheinischen Pionierabteilung auf dem Hundsrück stand. Becker war später in Köln stationiert, wo H. Bleibtreu ihn öfters besuchte. Er kam da in einen Kreis von Architekten und hörte von Becker ein hohes Loblied auf die Vortrefflichkeit des englischen Portlandzements singen, wobei nur über den hohen Preis, 8—9 Taler die Tonne, lebhaft geklagt wurde. Als die Zeit dieses Gesprächs bezeichnet H. Bleibtreu in seiner Patentbeschreibung vom 23. Oktober 1852 den Anfang dieses Jahres. Von einem Verwandten wurde mir nach dem Tode meines Vaters mitgeteilt, daß Baumeister Becker später als Hafenkommisars in Köln tätig war.

Sofort wurde H. Bleibtreu durch dieses Gespräch von dem Gedanken erfaßt, aus heimischen Materialien ein dem englischen Portlandzement ebenbürtiges Produkt herzustellen, und sogleich machte er sich an die Arbeit und sammelte alles ihm zugängliche literarische Material, welches aber nur in einer ziemlich spärlichen Reihe von Büchern und Abhandlungen bestand. Daß ihm damals schon das Aspdinsche Patent bekannt geworden sei, kann ich aus seinen schriftlichen Aufzeichnungen, in denen er genaue Literaturangaben macht, nicht entnehmen, jedenfalls aber ist es ausgeschlossen, daß er die Patentbeschreibung beim Ausscheiden aus seiner Assistententätigkeit im Royal College mitgebracht hat, da ihm damals der Gedanke an Zementfabrikation noch ganz fern lag.

Seine ersten Arbeiten über Zement, die er nicht in London und auch nicht, wie es im Jahrgang 18, S. 1169 heißt, in Züllchow, sondern auf der Alaunhütte auf der Hardt bei Bonn machte, waren hauptsächlich beeinflusst durch die theoretischen Abhandlungen von Pettenkofer und fanden einen vorläufigen Abschluß in dem bereits erwähnten Patent vom 23. Oktober 1852, nach welchem er seinen Zement aus Kreide und Alkalialuminiumsilicaten (Trachyt und Phonolith) herstellen wollte. Nachdem er nach diesem Verfahren in seinem Laboratorium gute Zemente erzielt hatte, wählte er für die erste Fabrikanlage, da er am Rhein für den Anfang die Konkurrenz des Traßmörtels fürchtete, die Gegend von Stettin, wo er sich mit Konsul Gutike (nicht Gudike) assoziierte, doch war von vornherein für später eine zweite Fabrikanlage am Rhein in Aussicht genommen. Erst, als sich bei den im größeren Maßstab in Züllchow fortgesetzten Versuchen herausstellte, daß sich die engen Temperaturgrenzen, innerhalb deren die Zementherstellung nach seinem Patent gute Resultate lieferte, im großen nicht einhalten ließen, wurde er im März 1853 durch das Buch von Dr. F. Plettner: „Die Braunkohle in der Mark Brandenburg“ (Berlin 1852, Verlag von Wilh. Herz) auf den in den Odergegenden vorkommenden Septarienton aufmerksam, der nach Plettners Angabe seiner geognostischen Stellung nach dem London-clay nahestehen sollte. H. Bleibtreu aber erinnerte sich in einem Aufsatz von Schafhäütl gelesen zu haben, daß der Medwayfluß, dessen Schlamm zur Zementfabrikation in England verwendet wird, zuerst die Grünsande, dann die Kreideformation und darauf den London-clay durchschneide. Die Versuche mit Septarienton von Kurow führten dann zu einem durchschlagenden Erfolg. Später hatte dann H. Bleibtreu, wie Goslich richtig bemerkt, das Glück, auf dem Züllchower Fabrikterrain ein mächtiges Lager von Septarienton aufzudecken.

H. Bleibtreu hatte durch eigene Versuche die Grundbedingungen für das Gelingen der Portlandzementfabrikation und insbesondere auch in einem kleinen Ver-

suchsofen die später im großen zur Anwendung kommende Methode des Brennens festgelegt, und es war in Züllchow bereits der Bau einer größeren provisorischen Fabrikanlage eingeleitet, als er, um sich zu vergewissern, daß er mit seinen Arbeiten auf richtigem Wege sei, in der Zeit vom 3.—26. Juni 1853 eine zweite Reise nach England unternahm, welche in dem Bericht von Dr. Goslich mit seinem früheren Aufenthalt in London als Assistent des Royal College verwechselt wird. Natürlich suchte H. Bleibtreu in London sofort seinen Freund A. W. Hofmann auf. An diese Reise knüpft sich auch die anscheinend auf die Urheberchaft von Michaelis (Dr. O. Schmidt „Der Portlandzement“ 1906, S. 11, der sich seinerseits auf T. Z. 1905, S. 369 beruft) zurückzuführende Legende, daß H. Bleibtreu als Arbeiter in einer englischen Fabrik das Geheimnis der Portlandzementfabrikation ausgekundschaftet habe. In Wirklichkeit ist H. Bleibtreu niemals in einer englischen Zementfabrik gewesen, denn die Engländer wachten streng über ihr Geheimnis.

Mit gutem Humor aber hat H. Bleibtreu oft im Kreise seiner Familie erzählt, daß er von einem benachbarten Hügel das sehen konnte, was ihm so ängstlich vor enthalten wurde und was ihn zumeist interessierte, nämlich das schichtenweise Eintragen von Koks und Zementsteinen in den Ofen und das Vornehmen des Brennens in einzelnen Operationen, also nicht in kontinuierlichem Betrieb, mithin Einhalten der Arbeitsbedingungen, die er selbst durch seine eigenen Arbeiten schon als wesentlich erkannt hatte. Es bestätigte sich auch hier das Wort von M. Eyth, daß Erfindungen nicht gemacht werden, indem man um die Bude des Konkurrenten herumschleicht. Wäre nicht sein Blick durch eigene Arbeiten und Erfahrungen geschärft gewesen, so wäre ihm die englische Arbeitsweise ein Buch mit sieben Siegeln geblieben. Nur die eigene Forschertätigkeit hatte ihn zum Ersatz geführt, und die Studienreise nach England brachte nur eine nachträgliche, für ihn allerdings sehr beruhigende Bestätigung seiner bereits abgeschlossenen Arbeiten.

Auch das Ausscheiden H. Bleibtreus aus der Stettiner Portland-Zement-Fabrik wird von Dr. Goslich in einer Weise dargestellt, die unrichtige Vorstellungen erwecken kann. Der Großkaufmann Konsul Gutike hatte H. Bleibtreu in Aussicht gestellt, die erforderlichen Geldmittel für die Fabrik zur Verfügung zu stellen. Diese Zusage vermochte er aber nicht in der von Bleibtreu erwarteten Weise zu erfüllen, da er inzwischen sein Geld in Landankäufen festgelegt hatte. Das führte leider zum Bruch zwischen H. Bleibtreu und dem sonst von ihm hochgeschätzten Konsul Gutike und zwang zur Umwandlung des Unternehmens in eine Aktiengesellschaft. Diese Veränderung der Sachlage, nicht sentimentales Heimweh, ließ in H. Bleibtreu das schon von Anfang an ins Auge gefaßte rheinische Unternehmen wieder stärker in den Vordergrund treten. Er schloß mit Gutike am 23. Februar 1854 einen Vertrag, der ihm die Freiheit des Handelns für den Westen Deutschlands zurückgab. Es wurde eine regelrechte Teilung Europas vorgenommen, indem H. Bleibtreu an Gutike oder eine von ihm zu bildende Gesellschaft das ausschließliche Recht der Ausbeutung seines Verfahrens ost- bzw. nordwärts von einer zwischen Eiden, Münster, Soest, Fulda, Koburg, Prag, Troppau, Krakau gezogenen Demarkationslinie abtrat, während das Gebiet west- bzw. südwärts dieser Linie Bleibtreu überlassen blieb. Bleibtreu verpflichtete sich, nachdem die provisorische Fabrikanlage schon im Dezember 1853 in Betrieb gekommen war, für die zu errichtende Aktiengesellschaft den Bau einer großen Zementfabrik zu leiten und den Betrieb so lange zu führen,

bis diese Fabrik in geregelten Gang gebracht und ein Nachfolger in dem Verfahren unterwiesen sei. H. Bleibtreu leitete nun den Bau der Fabrik, führte seinen Nachfolger Dr. Delbrück in sein Amt ein und schied Ende April 1856 von Züllchow in dem Bewußtsein, daß er das dortige Werk einer glücklichen Zukunft entgegengeführt habe.

Wenn es also in dem früheren Aufsatz in der Z. ang. Ch. 18, Heft 30, S. 1169, heißt: „Die ungemein großen Schwierigkeiten, welche sich der Fabrikation im Anfange entgegenstellten, veranlaßten die beiden Leiter der Fabrik sich zurückzuziehen“, so liegt darin, soweit H. Bleibtreu in Betracht kommt, eine vollständige Verkenntung seines Charakters. Er war nicht der Mann, der sich durch Schwierigkeiten hätte abschrecken lassen. Das beweist ja schon die Tatsache, daß er nur deshalb „sein Bündel schnürte“, um am Rhein unter viel schwierigeren Verhältnissen eine zweite Zementfabrik zu begründen.

Wie Dr. Goslich richtig bemerkt, war der in Züllchow von H. Bleibtreu hergestellte Zement, so wie er den Zementofen verließ, schnell bindend, aber es ist wohl erwähnenswert, daß Bleibtreu schon in Stettin und ebenso nachher im Bonner Bergwerks- & Hüttenverein die Regelung der Bindezeit, d. h. deren Verlangsamung vollständig in der Hand hatte, und daß er dadurch ebenso wie durch die große Gleichmäßigkeit des Produkts das englische Vorbild weit übertraf. In einer aus der Zeit zwischen seinem Weggang von Stettin (1856) und der Inbetriebsetzung der Oberkasseler Zementfabrik (August 1858) stammenden eigenhändigen Niederschrift beschreibt H. Bleibtreu sein hierbei angewendetes Verfahren, welches, soweit mir bekannt ist, bisher noch nicht veröffentlicht worden ist. Da dieses Verfahren, welches jedenfalls viel zu dem guten Ruf des Stettiner wie des Oberkasseler Zements beigetragen hat und in den betreffenden Fabriken, solange H. Bleibtreu die Leitung in Händen hatte, in Übung blieb, immerhin geschichtliches Interesse beanspruchen kann, so lasse ich die Beschreibung im Wortlaut folgen:

„Ich habe nun noch einer eigentümlichen Behandlungsweise zu gedenken, die neben der Sorgfalt für die richtige chemische Mischung der Bestandteile und der durch die ausgezeichnet bewährten Apparate bewirkten mechanischen Vermengungen, wesentlich dazu beigetragen hat, den guten Ruf des Stettiner Zements zu begründen: Aller frisch gebrannte Portlandzement zeigt nach dem Zerkleinern mit Wasser angerührt eine außerordentlich rasche Bindungskraft. Die Erstarrung erfolgt oft, ehe man Zeit hat, das Wasser vollständig unterzurühren. Solcher übermäßig kräftige Zement ist aber für die Praxis vollständig unbrauchbar. Es bleibt nach dem Wasserezusatz keine Zeit, daß die einzelnen Teilchen sich chemisch gruppieren können. Es bleibt eine Spannung in der erhärteten Masse, es entstehen in den gefertigten Zementartikeln Risse und Sprünge, die das Fabrikat beeinträchtigen und mitunter selbst ein gänzlich Auseinanderfallen bewirken. Zur Beseitigung dieses Übelstandes muß also der Zement in seiner Bindekraft bis zu einem gewissen Grade abgestumpft werden. Je nach dem Feuchtigkeitsgrade der Atmosphäre in der Zeit, während welcher die erkaltende Masse in dem Ofen einem feuchten Luftstrom ausgesetzt ist, erfolgt die Abstumpfung schon von selbst, jedoch natürlich in einer sehr regellosen und oft auch ganz ungenügenden Weise. Es liegt darin ein Grund mehr, weshalb zumeist, insbesondere auch bei dem

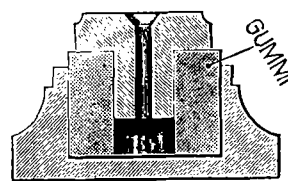
englischen Produkt unter derselben Partie kaum mehrere Tonnen von gleicher Bindekraft angetroffen werden. Es ist mir mehrfach auch englischer Zement vorgekommen, der wegen zu rascher Bindung vollständig mißlungene Arbeiten lieferte. Ich suchte nun dieses Erfordernis der Abstumpfung vollständig vom Zufall unabhängig zu machen und durch das technische Verfahren zu regeln. Ein Ausbreiten des fertigen Zementes auf einen Boden führte anfangs für kleine Quantitäten ziemlich zum Ziel, erforderte aber für die große Praxis viel zu große Räume. Auch schien des unerträglichen Zementstaubes wegen dieses Verfahren für den täglichen großen Betrieb ganz un- ausführbar. Nach mancherlei Versuchen kam ich auf eine Idee, die, wenn man bedenkt, wie sorgfältig für die Aufbewahrung von Zement die Trockenheit empfohlen wird, etwas paradox und kühn erscheint, die jedoch in der Praxis sich als ganz unschätzbar bewährte. Ich befeuchtete nämlich behufs der Abstumpfung den Zement mit Wasser. Da ein Hineingießen von Wasser ein Zusammenballen und totales Verderben der berührten Zementteilchen verursachen würde, so bewirkte ich das Netzen dadurch, daß ich irgendeine fremde, durch Wasser nicht veränderliche indifferente pulverförmige Substanz mit Wasser mäßig benetzte, ungefähr bis zum Zustande frischgegrabenen erdfeuchten Sandes, und dieselbe dann unter Zerteilung aller zusammengeballten Knollen in erforderlichem Maßverhältnis zum Zementquantum in der bereits besprochenen Mengevorrichtung sehr gleichmäßig untermengte. Man könnte zu diesem Zweck wirklich erdfeuchten Sand verwenden, wenn nicht zu fürchten wäre, daß die Konsumenten diesen leicht wahrnehmbaren Zusatz als Verfälschung beanstanden würden. Als ein sehr passendes, nicht durch den Augenschein wahrnehmbares und wohlfeiles Zusatzmaterial bewährt sich das gewöhnliche Traßpulver. Es gelingt durch solchen Zusatz Hunderte von Tonnen Zement mit einer bis auf die Minute gleichmäßigen Bindungskraft herzustellen. Meine Erfahrungen ergaben mir, daß ein Zement, der rascher wie in drei Minuten bindet, in der Regel nachher Risse bekommt. Bei fünf Minuten Bindungszeit fällt für sonst gut chemisch gemischtes und gut gebranntes Produkt diese Gefahr weg und so erhalten die aus der Stettiner Fabrik hervorgehenden Tonnen, wenn nicht etwa zu besonderem Zweck eine langsamere Bindung gewünscht wird, diese als normal angenommene Bindungszeit.“

[A. 123.]

Neue Apparate.

Erschütterungsfreie Aufstellung von Analysen- und Präzisionswagen.

Eine fortwährende Fehlerquelle bei Wägungen mit Feinwagen bilden Erschütterungen und Stöße, welche von vorüberfahrenden Eisenbahnen verursacht oder von Maschinen und



Transmissionen hervorgerufen werden, die sich in der Nähe der Laboratorien befinden. Dieser Übelstand wird durch die stoß- und erschütterungsfreie Unterlage der Fa. Sartorius-Werke A.-G., Göttingen, beseitigt.