

XXV.

Ueber die Flüchtigkeit (Sublimation) einiger Körper in der Weissglühhitze.

Von

Dr. L. Elsner.

(Aus: Chem.-techn. Mitth. Heft 7. 1857—1858. p. 36 u. folgend.)

(Vom Verf. für dies. Journ. bearbeitet.)

Ich habe über das Verhalten einiger Körper in der *Weissglühhitze* des Porcellangutofenfeuers in der königlichen Berliner Porcellanmanufactur verschiedene Versuche angestellt, deren Resultate mir von allgemeinem Interesse zu sein scheinen.

Schon Frick, früher Director der genannten Porcellanmanufactur, hatte die Beobachtung gemacht, dass Stabeisen in einer Kapsel, worin gewöhnlich die Porcellangeschirre gebrannt werden, während eines Porcellanbrandes dem Gutofenfeuer ausgesetzt, schmilzt, sich verschlackt und das Eisenoxyd sich verflüchtigt. Ich habe diese Beobachtung vollständig bestätigt gefunden.

Nach meinen, nach der Mischungsmethode mehrfach angestellten Versuchen, kann die Temperatur des Gutofenfeuers auf 2500 bis 3000° C. angenommen werden. — Nachstehende Körper habe ich mit Bezug auf ihre Flüchtigkeit in der Weissglühhitze einigen Versuchen unterzogen.

Kohlenstoff.

Bekanntlich haben schon Davy und Despretz gefunden, dass Kohlenstoff im luftleeren Raume sich verflüchtigt und die Wandungen der Glasgefässe, in denen der Versuch angestellt wird, mit verflüchtigtem Kohlenstoff sich bedecken. Sie entluden einen starken galvanischen Strom durch Kohlen spitzen, welche in einem luftleeren Raume sich befanden. Durch diesen Versuch war demnach bewiesen, dass Kohlenstoff durch einen starken elektrischen Strom verflüchtigt werden kann. Die Verflüchtigung des Kohlenstoffs bei Darstellung des elektrischen Lichtes ist eben so erwiesen.

Aber auch in anhaltender *Weissglühhitze* ist Kohlenstoff flüchtig, denn werden z. B. verglühte und wie gewöhnlich glasurte Porcellangeschirre in vorher verglühte, also von allem Wassergehalt gänzlich befreite *Graphit*-Zusatz enthaltende Thonkapseln eingesetzt und in diesen verglühten Kapseln die Geschirre hierauf dem *Gutofenfeuer* während der Dauer eines Porcellanbrandes ausgesetzt, so finden sich die fertigen Geschirre nach dem Ausnehmen aus den Kapseln durch und durch *grauschwarz* gefärbt und mit einer spiegelnd hellgrauen Glasur bedeckt, welche Erscheinung doch nur darin ihren Grund haben kann, dass sich *Kohlenstoff* in der Weissglühhitze des Porcellangutfeuers verflüchtigt und auf diese Weise die Masse der porösen verglühten Geschirre durchdringend, Letztere schwarzgrau gefärbt hat.

Mit Zachöl, Terpentinöl gänzlich durchdrungene Leinwandläppchen, welche Goldabgänge der Malereien enthielten, wurden behufs der Reduction des Goldes in glasurten Porcellantiegeln, welche mit glasurten Porcellandeckeln zugedeckt waren, dem Gutofenfeuer ausgesetzt: beim Oeffnen des erkalteten Tiegel fanden sich nicht allein die innern Wandungen desselben, sondern auch die innere Seite des Deckels mit einem grauschwarzen, fast schwarzen, glänzenden Ueberzug bedeckt, eine Erscheinung, die nur von dem Kohlenstoff der verkohlten Läppchen herrühren konnte.

Metalle.

Eine Probe reines *Silber*, auf einem glasurten Porcellanscherben aufgestrichen, und im Emailfeuer eingebrannt, hatte sich im Gutofenfeuer gänzlich verflüchtigt.

Eine Probe reines *Gold* hatte sich, bei gleicher Behandlung, im freien Gutofenfeuer gänzlich verflüchtigt.

Ein im Emailfeuer eingebrannter, mit glänzendem *Platinluster* in diesem Feuer bedeckter Pfeifenkopf von glasurtem Porcellan wurde während eines Porcellanbrandes dem freien Gutofenfeuer ausgesetzt. Beim Ausnehmen fand sich, dass der glänzende Platinluster verschwunden war; dasselbe Resultat ergab eine, mit Platinluster im Emailfeuer eingebrannte Porcellanplatte, d. h. im freien Gutfeuer war der Platinluster

verschwunden. Platinmohr, in einem kleinen Porcellantiegel dem Gutofenfeuer ausgesetzt, war zu kleinen, metallischglänzenden Kügelchen geschmolzen. — Deville fand beim Schmelzen grosser Massen Platin, dass das in demselben enthaltene Gold und *Palladium* sich verflüchtigen.

Metalloxyde.

Mit *schwarzem*, leichten *Kobaltoxyd* wurden einige Conturen auf die innere Fläche eines verglühten Porcellanschälchens aufgetragen und in dasselbe ein anderes auf die Art eingesetzt, dass die Wandungen beider Schälchen mehrere Linien von einander entfernt blieben, so dass keine Berührung zwischen beiden stattfinden konnte. Damit die Schälchen nicht an einander haften konnten, dort, wo sie am Boden sich berührten, war der Boden des bemalten Schälchens mit feingepulverter, im Gutofenfeuer unveränderlicher Porcellanerde (*Kaolin*) bestreut worden, ausserdem stand das obere Schälchen auf einem mehrere Linien hohen Porcellanringe. So vorgerichtet wurden die Schälchen dem Gutofenfeuer während eines Porcellanbrandes ausgesetzt. Nach dem Ausnehmen finden sich an der äussern *untern* Seite des obern Schälchens deutlich *hellblaue Conturen*, entsprechend den mit schwarzem Kobaltoxyd gemalten Conturen der obern Seite des untern Schälchens, es musste sich demnach Kobaltoxyd in der hohen und anhaltenden Temperatur des Gutofenfeuers verflüchtigt haben.

Ein in ganz ähnlicher Weise ausgeführter Versuch wurde mit *kohlensaurem Nickeloxyd* angestellt. Nach der Einwirkung des Gutofenfeuers auf die beiden Schälchen fanden sich auf der äussern untern Seite des obern Schälchens ausserordentlich deutlich scharf ausgeprägt in *hellbrauner Farbe* die Conturen der auf die innere Seite des untern Schälchens mit kohlensaurem Nickeloxyd aufgetragenen Zeichnungen. Das verflüchtigte Nickeloxyd hatte sogar theilweise die ganze Dicke des obern Schälchens durchdrungen und dasselbe durch und durch hellbräunlich gefärbt.

Rothes Eisenoxyd wurde auf den Boden einer Kapsel geschüttet, welche mit einer andern Kapsel bedeckt worden

war und so dem Gutofenfeuer ausgesetzt. Bei dem Ausnehmen fand sich die obere innere Seite der Deckkapsel von verflüchtigtem Eisenoxyd deutlich *gelblich-röthlich* gefärbt, eben so zeigten sich deutlich bräunlich-gelbe Conturen an der äussern Seite des obern Schälchens in einem auf ähnliche Weise wie die frühern angestellten Versuche. Diese Beobachtung bestätigt die oben schon erwähnte Erfahrung von Frick. Bei Steinkohlenfeuer zum Brennen der Porcellane finden sich die Kapseln im Verglühofen gänzlich rothbraun gefärbt, herrührend von Eisenoxyd, entstanden durch Oxydation des Schwefelkies der Steinkohlen beim Verbrennen derselben in den Feuerungen des Gutofens, die doch mehrere Fuss *unter* dem Verglühofenraum liegen.

Mit *schwarzem Kupferoxyd* wurden Conturen auf die obere Seite eines verglühten Porcellanschälchens aufgetragen, ein anderes in das erstere hineingestellt und so, wie schon erwähnt, beide dem Gutofenfeuer ausgesetzt. Nach dem Ausnehmen fand sich die untere Seite des obern Schälchens deutlich schmutzig *gelblich-bräunlich* gefärbt.

Gelbes Uranoxyd wurde auf die innere Seite eines verglühten Porcellanschälchens aufgestrichen, und in dasselbe ein anderes verglühtes hineingestellt und beide, so vorgerichtet, dem Gutofenfeuer ausgesetzt, beim Ausnehmen fanden sich auf der äussern untern Seite des obern Schälchens sehr deutlich, in *hell-bräunlich-grauer* Färbung die Conturen wieder, welche auf die innere Seite des untern Schälchens aufgemalt worden waren — mithin ist auch Uranoxyd, bei der hohen Temperatur des Gutfeuers, flüchtig.

Grünes Chromoxyd, eben so wie angegeben, auf ein verglühtes Porcellanschälchen aufgestrichen, in welches ein anderes hineingestellt worden war und beide dem Gutfeuer ausgesetzt, ergab einen *grünlichen* Anflug, auf der äussern Seite des obern Schälchens, also auch dieses Oxyd *ist* flüchtig.

In allen erwähnten Fällen erscheinen die Conturen an der äussern Seite des obern Schälchens, durch die verflüchtigten Metalloxyde hervorgebracht, — als ein zarter, farbiger, meistens scharf begrenzter Anflug.

Iridiumoxydschwarz, auf glasurtes Porcellan aufgetragen, im Emailfeuer eingebrannt und hierauf die Probe dem Gutfeuer ausgesetzt, war fast gänzlich verschwunden, kaum war ein sichtbarer Schein übergeblieben; demnach ist auch dieses Oxyd bei hoher Temperatur zu verflüchtigen. —

Erinnert man sich hiebei der von Heine beobachteten Thatsache (Poggendorff's Annalen **33**, 336; **34**, 531) einer *künstlichen* Erzeugung von *Feldspathkrystallen* in der Vorwand eines Kupferschmelzofens zu Hettstädt, welche sich nur aus den Bestandtheilen dieses Minerals, im gasförmigen Zustande, konnten gebildet haben, so dürfte die Annahme nicht zu gewagt erscheinen, dass, bei entsprechender Temperatur, alle Körper als flüchtig zu bezeichnen sein möchten, indem die Flüchtigkeit vieler Körper bei verhältnissmässig weit niedriger Temperatur doch schon längst bekannt ist.

Darf man hiebei noch weiter gehen, so würden weiter fortgesetzte, auf physikalisch-chemischem Wege gemachte Erfahrungen in obiger Beziehung mit dazu beitragen können, die genialen Theorien von Herschel und Laplace, über die Bildung der Weltkörper überhaupt zu unterstützen; denn, lässt sich durch die Erfahrung feststellen, dass alle jetzt festen Körper zu verflüchtigen sind, so können dieselben in frühern Erd-Perioden in einem *nicht* festen expandirten Zustande existirt haben und durch Condensations-Processen erst später fest geworden sein; und hierauf gründet sich doch eigentlich obige geniale Weltenbildungs-Theorie; Anschauungen, freilich, welche hier, wie einsichtlich, nur andeutungsweise, annähernd hingestellt werden können, immerhin jedoch an geeigneter Stelle einige Beachtung zu beanspruchen, geeignet erscheinen dürften.