

der Meister seinen Messingkasten, seinen Vorrath an ganz und halbunbrauchbaren Werken, an Gehäusen und Zifferblättern mustert, wenn das, was schon der Vernichtung geweiht, was sicher früherem oder späterem Verderben preisgegeben umherliegt, vereinigt wird, so ist allein schon viel Material gesammelt, und vieles was Fleiss und Erfindungsgabe geschaffen, wird, sowie der Name manches tüchtigen Meisters, der Nachwelt erhalten.

Die Nürnberger Mitglieder unseres Verbandes sind daher auf den Gedanken gekommen, ihre Werkstätten zu durchsuchen, und es hat sich da eine Anzahl der interessantesten und merkwürdigsten Stücke gefunden, so merkwürdig, dass dieselben sofort daran denken mussten, die Anregung auch in weitere Kreise der Fachgenossen zu tragen, diese zu ähnlichem Vorgehen aufzufordern und sie einzuladen, gemeinsam zu Nutz und Frommen aller Freunde unserer Kunst eine grosse historische Sammlung einzurichten und aufzustellen.

Da jede Institution, vor allem aber eine Sammlung, eine Heimath und Raum zur Aufstellung nöthig hat, da Ausstellungsbehältnisse gebraucht werden, die Sammlung zugänglich gemacht und überwacht werden muss, so haben wir uns an das germanische Nationalmuseum, welches Eigenthum der deutschen Nation ist, gewandt und dasselbe um Förderung der Sache nach den angedeuteten Richtungen ersucht. Das Directorium dieser nationalen Anstalt hat seine Bereitwilligkeit mit grosser Freude zugesagt, weil ja durch unser Unternehmen ein, wenn auch nur nebensächlicher Theil seiner statutenmässigen Aufgabe erfüllt wird. Es hat gern unser Anerbieten als eine Förderung seiner Zwecke angenommen, so dass auch das reichhaltige und nicht uninteressante Material, welches dort bereits gesammelt ist, mit dem von uns gesammelten vereinigt wird.

Darauf gestützt, können wir mit Zuversicht alle Fachgenossen unseres grossen weiten Vaterlandes einladen, unsern Plan zu fördern und ersuchen dieselben vor Allem, uns von interessantem Material, welches sie haben, Kenntniss zu geben und dasselbe als freundliches Geschenk unserem grossen Unternehmen zuzuwenden.

Allenfällige Mittheilungen und freundliche Zuwendungen bitten wir an unseren unterzeichneten Schriftführer gelangen zu lassen, und werden wir dieselben s. Z. in unserem Verbandsorgan bekannt geben.

Der Nürnberger Uhrmacher-Verein.

I. A.: Gustav Speckhart, Schriftführer.

Die elektrische Beleuchtung.*)

Von Professor Dr. H. Meidinger.

Mit Genehmigung des Herrn Verfassers abgedruckt aus dessen Schrift „Die magnet-elektrischen Maschinen und ihre Anwendungen (Karlsruhe, Braun)“.

Die elektrische Beleuchtung ist durch die magnet-elektrischen Maschinen erst entwickelt worden; vordem wurde das elektrische Licht nur in ganz vereinzelt Fällen für praktische Zwecke benutzt, und die Bedingungen seiner zweckmässigsten Erzeugung blieben ungenügend ergründet. Inzwischen vervollkommnete man die Lampen, bereitete künstliche Kohlen, erfand die Kerzen und studirte das Glühlicht. Mit der Entwicklung der magnet-elektrischen Maschinen schritt auch die elektrische Beleuchtung vor, und es ist gegenwärtig die letztere zu einer kaum minder hohen Stufe des Fertigen geführt worden wie die Maschinen, die sie ermöglichen.

Lichtfarbe. Licht ist Wärme von einer bestimmten Temperatur. Bei etwas über 500° C. fängt ein fester (undurchsichtiger) Körper an, Lichtstrahlen geringster Brechbarkeit auszusenden und im Dunkeln zu leuchten; mit steigender Temperatur nimmt die Menge des ausgesendeten Lichtes zu und verändert sich auch dessen Farbe, indem Strahlen grösserer Brechbarkeit hinzukommen. Von 500° bis 1000° rothe Strahlen aussendend, entwickelt der Körper weiterhin orange Strahlen, bei 1300° gelbe, dann bei 1500° hellblaue und bei 2000° violette. Die Summe aller dieser Strahlen giebt weiss. Allmähig erhitzt, geht ein Körper aus der dunkelrothen Farbe in's kirschrothe, hellrothe, gelbe, gelbweisse und weisse über. Bei weiter steigenden Temperaturen kann nur noch die Intensität des weissen Lichtes wachsen. Unsere gewöhnlichen Flammen leuchten mit rothgelber bis gelber Farbe, das eigentliche elektrische Licht, das Bogen-Licht, mit weisser. Uebrigens ist, wie neuerdings Prof. O. E. Meyer gezeigt, auch das elektrische Licht im Vergleich mit dem Sonnenlicht nicht vollkommen weiss, sondern gelb, da es einen Ueberschuss von rothen Strahlen besitzt; neben Gas- und Petroleumlicht erscheint es hingegen bläulich-weiss, indem es gegen diese mit seinen violetten Strahlen überwiegt.

Glanz. Die Stärke der Lichtwirkung, welche von der Flächeneinheit auf die Netzhaut des Auges ausgeübt wird, wird als Glanz bezeichnet. Der Glanz steht ohne Zweifel im Verhältniss der Zahl leuchtender Theilchen (Dichtigkeit des Lichtes) und ihrer Temperatur. In den gewöhnlichen Gasflammen ist die Zahl leuchtender Kohlenstofftheilchen klein, auch in den meisten andern Flammen; mehrere Flachflammen parallel hintereinander aufgestellt verstärken den Glanz fast proportional. Darum sendet ein Flachbrenner auch nach allen Richtungen dieselbe Menge Licht aus. Eine Flamme aus Petroleumgas besitzt stärkeren Glanz als eine solche aus Steinkohlengas; das Licht ist in ersterem Falle dichter, es sind mehr leuchtende Kohlenstofftheilchen neben einander gelagert. Ein glühender fester Körper wird deshalb stärkeren Glanz besitzen als eine

*) Bei dem lebhaften Interesse eines grossen Theiles unserer geehrten Leser für die elektrische Beleuchtung, wie die fortgesetzt darüber eingehenden Fragen bekunden, hoffen wir mit dem Abdruck des nachfolgenden Artikels vielen Wünschen zu entsprechen, da derselbe das elektrische Licht erschöpfend und allgemein verständlich behandelt und vom Herrn Verfasser mit Zusätzen über die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete versehen worden ist.

Wir fühlen uns gedrungen, Herrn Professor Meidinger für sein bereitwilliges Entgegenkommen und gültige Erlaubniss zum Abdruck auch an dieser Stelle zu danken.

D. Red.

leuchtende Flamme derselben Temperatur; hier ist eben die ganze Fläche mit leuchtenden Theilchen erfüllt. Der Glanz wächst mit der Temperatur, aber in stärkerem Verhältniss, wie schon daraus hervorgehen muss, dass die Lichtentwicklung überhaupt erst bei 500° C. beginnt. Eine gegebene Menge Wärme von einer gewissen Fläche bei 2000° abgegeben, wird deshalb weit mehr Licht entwickeln, als wenn die Fläche doppelt so gross ist und dann in einer Temperatur von bloß 1000° C. sich befindet; bei viermal so grosser Fläche, wo die Temperatur nur 500° wäre, würde sogar gar kein Licht entwickelt. Aus diesem Umstande erklärt sich der ausserordentliche Glanz des elektrischen Lichtes, dessen Temperatur viel höher ist als das aller andern künstlichen Lichtquellen.

Die brennbaren Gase, resp. ihre Verbrennungsprodukte, Kohlensäure und Wasserdampf, leuchten nicht oder nur in sehr geringem Grade, die Flamme wird erst leuchtend durch darin ausgeschiedenen zum Glühen gebrachten Kohlenstoff. Auch durchsichtige feste Körper, wie Glas, leuchten nur wenig.

Dämpfung des Glanzes. Das Auge wird durch starken Glanz einer Lichtquelle empfindlich berührt, man dämpft denselben darum in vielen Fällen, indem man das Licht mit einer Glocke oder Kugel von mattem Glase umgiebt; die Anzahl leuchtender Theile auf der Flächeneinheit wird entsprechend vermindert, indem von einer vergrösserten Oberfläche Licht ausgesendet wird. Hiermit ist jedoch immer ein Lichtverlust verbunden, da nie alles innen auffallende Licht nach aussen weiter schreitet, sondern theilweise absorbiert wird. Der Verlust hängt ganz von der Beschaffenheit des Glases ab. Opalglas-Kugeln absorbieren 60, Eisglas-Kugeln bloß 30 pCt. des auffallenden Lichtes. Dieser Umstand ist namentlich bei der Verwendung des elektrischen Lichtes sehr zu berücksichtigen, da dessen Glanz vielfach gedämpft werden muss.

Mass der Lichtstärke. Will man verschiedene Lichtquellen auf ihre Stärke, d. h. auf die Helligkeit, welche sie in einem Raume verbreiten können, mit einander vergleichen, so muss angegeben werden, wie vielmal eine gewisse Einheit des Lichtes in ihnen enthalten ist. Als solche Einheit wird in England eine Walrathkerze (Spermaceti) gewählt, die bei einer Flammhöhe von 45 mm stündlich 7,8 Gramm Stoff verbrennt, in Deutschland eine besondere Form von Paraffinkerze, die jedoch nur wenig verwendet wird und nahezu das gleiche Licht wie jene entwickelt. Unsere meisten Kerzen unterscheiden sich in ihrem Licht nicht viel von einander und von jenen Normalkerzen, so dass man bei approximativen Bestimmungen an das Licht einer jeden Kerze denken kann.

In Frankreich dient als Lichteinheit eine Carcellampe von 30 mm Dochtweite, welche die Stunde 42 g gereinigtes Rüböl verbrennt. Ein Carcelllicht ist gleich 7,4 englische und 7,6 deutsche Kerzen.

Die Leuchtgasflammen haben in der Regel eine Lichtstärke von 10 bis 15 Kerzen. Eine Flamme von 10 Kerzen consumirt per Stunde 100 Liter des gewöhnlichen Steinkohlen-Gases, wie es in unseren grösseren Städten fabrizirt wird.

Die Lichtstärke lässt sich als ein Product von leuchtender Fläche und Glanz auffassen. Je grösser letzterer ist, um so kleiner kann erstere sein, um eine gewisse Lichtstärke zu erzeugen. Die ausnehmend grosse Lichtstärke des elektrischen Lichtes wird bei sehr kleiner leuchtender Fläche durch den ausserordentlichen Glanz erzeugt.

Ganz genau mit einander vrrgleichen lässt sich nur Licht gleicher Farbe; die Bestimmung wird etwas unsicher, wenn die Lichtquellen verschieden gefärbt sind.

Einseitige Verstärkung der Lichtwirkung. Mitunter braucht eine Lichtquelle bloß nach einer bestimmten Richtung hin Helligkeit zu verbreiten, z. B. bei einem Leuchtturm; die Strassenlichter haben bloß den Boden zu beleuchten, das nach dem Himmel ausgesendete Licht geht verloren u. s. w. In solchen Fällen kann man das gesammte Licht zur Wirkung bringen, wenn man dasselbe mittelst Schirmen, Spiegeln reflectirt oder mittelst Glasprismen und Linsen bricht. Von diesem Mittel wird bei der elektrischen Beleuchtung vielfach Gebrauch gemacht. Die Lichtstärke in der bestimmten Richtung kann dadurch um ein Mehrfaches vergrössert werden.

Das elektrische Glühlicht (Inkandescenz). Wie bekannt, erwärmt die Elektrizität den Leiter, durch den sie fliesst, sie wandelt sich, wenn keine andere Arbeit gethan wird, ganz in Wärme um, und es lässt sich in einem kleinen Stück des Leiters der grössere Theil der Wärme zur Entwicklung bringen. Der betreffende Leiter kann dadurch zu den höchsten Temperaturen erhitzt werden, er kann glühen, er kann als Metall schmelzen. Man suchte diese Thatsachen zur Bildung von Licht zu verwerthen, konnte jedoch keinen ganz befriedigenden Erfolg erzielen. Von Metallen eignet sich für Glühlicht bloß Platin oder das noch schwerer schmelzbare aber sehr seltene und theure Iridium, auch versuchte man mit Platin überzogenen Asbest anzuwenden. Starkes Licht bildet sich bloß bei einer dem Schmelzpunkte des Metalls nahe liegenden Temperatur und bei geringem Querschnitt des Drahtes oder Bleches. Bei etwas zu starkem Strom schmilzt das Metall, und das Licht erlöscht. Man versuchte Regulatoren, die eine Ueberhitzung des Drahtes verhindern, anzuwenden; die Einrichtung blieb aber immer mit solchen Mängeln behaftet, dass man von derartigen Erzeugung des Lichtes absehen musste. Es liess sich eben doch nur ein mässig starkes Licht bilden, und dann hat das Platin wie jeder andere in sehr hoher Temperatur befindliche feste Körper die Eigenschaft, dass sich Theilchen allmähig lösen oder durch die Molekularbewegung abgestossen werden, wodurch sich das Material vermindert; der Leiter muss nach einiger Zeit verfallen.

Stark geglühte Kohle, namentlich in der Form, wie sie sich an den Wänden der Gasretorten durch Zersetzung der Kohlenwasserstoffe bildet, ist ein Leiter der Elektrizität, jedoch ein viel schlechterer als Platin. Es kann diese Kohle statt Metall in einem Stäbchen zwischen Metallpolen gefasst zur Lichterzeugung verwendet werden. Sie besitzt den Vorzug der Unschmelzbarkeit und kann darum zu höheren Temperaturen erhitzt werden. Als schlechterer Leiter ist sie für gleich starke Wärmeentwicklung in grösserem Querschnitt als Metall anzuwenden. Hierauf gegründete Lampen