**5. Elektrische Zerstäubung von geschmolzenem
Siegelack;
von G. Quincke.**

Um die elektrische Leitfähigkeit geschmolzener isolierender Substanzen nachzuweisen, dient gewöhnlich folgender Vorlesungsversuch. Man schmilzt über einer Flamme an das untere Ende eines dicken Metalldrahtes einen großen Siegelacktropfen und hängt den Metalldraht an den Konduktor einer kräftigen Elektrisiermaschine. Beim Drehen der Maschine entstehen normal zur Tropfenoberfläche 10, 20 oder mehr kegelförmige Spitzen nebeneinander, welche sich zu laugen, dünnen, haarfeinen Fäden verlängern, gegenseitig abstoßen, in viele spitze oder runde Tropfen zerfallen, auf einem weißen Papierbogen aufgefangen werden und erstarren. Die geraden oder gewundenen Fäden haben vor der Erstarrung infolge der Oberflächenspannung Anschwellungen und Einschnürungen gebildet. An den äußeren Enden sind einzelne Tropfen oder kürzere und längere Fadenstücke mit Anschwellungen oder aneinander hängenden Tropfen abgeschleudert worden. Die Enden der Fäden und Fadenstücke sind zugespitzt oder Tropfen, deren Oberfläche glatt oder wieder mit einzelnen Fadenspitzen besetzt ist.

Die Formen wechseln mit Qualität, Temperatur, Viskosität und Erstarrungsgeschwindigkeit des Siegelackes und zeigen die durch elektrische Kräfte veränderten Formen von Schaumwänden I. und II. Art, ähnlich wie die elektrischen Staubfiguren.¹⁾

Ich bedeckte das untere Ende eines dicken Drahtes mit einer 2—3 cm langen Schicht von leichtflüssigem, geschmolzenem Siegelack, hing den Draht an die eine Elektrode einer Toeplerschen Influenzmaschine mit 20 rotierenden Scheiben²⁾,

1) G. Quincke, *Ann. d. Phys.* **43**, p. 452. 1914.

2) Aug. Toepler, *Elektrotechn. Zeitschr.* **8**, p. 366. 1882.

während sehr lange Funken zwischen den Polkugeln übersprangen. Die abgeschleuderten erstarrenden Siegellackfäden wurden mit einem Papierblatte aufgefangen. An der Oberfläche des geschmolzenen Siegellacks entstanden parallel der Drahtachse neben- und übereinander dünne, durchsichtige Bänder von gleichförmiger Dicke, von 5—8 mm Breite und 40 mm Länge, deren vorderer Teil zylindrisch gekrümmt und am Ende zusammengebogen war, eine Röhre bildete und in einen langen, dünnen Faden mit Anschwellungen und spitzem Kopfe auslief. Von diesem Faden waren wieder kleine Tropfen und kürzere Stücke mit Anschwellungen abgeworfen.

Ein isolierter, horizontaler Messingdraht von 60×3 mm trug an einem Ende eine Kugel und war am anderen abgerundeten Ende mit geschmolzenem, leichtflüssigem Siegellack überzogen. Vom positiven Pole einer Holtzschen Influenzmaschine, deren anderer Pol geerdet war, ließ ich Funken von 10 mm Schlagweite nach dem Kugelende des Messingdrahtes überschlagen. Die von der Oberfläche des flüssigen Siegellacks abgeschleuderten kegelförmigen Fäden, welche in lange, dünne, haarfeine Fäden mit Anschwellungen ausliefen, wurden auf einem Papierblatte aufgefangen. Unter dem Polarisationsmikroskop zeigten die erstarrten Fäden undurchsichtige massive Fäden mit Anschwellungen, oder dünne, durchsichtige, doppeltbrechende Bänder mit dicken, rauhen, undurchsichtigen Rändern und Querleisten. An der Oberfläche der Fäden und Bänder waren in nahezu gleichen Abständen voneinander kleine, runde Kugeln eingeschmolzen oder sehr feine, gerade und gewundene Fäden abgeschleudert mit kleinen Anschwellungen oder Kugeln am Ende (vgl. Fig. 1, a—f).

Fig. 1.

Mit den aufeinanderfolgenden Entladungs- und Ladungsfunken der Influenzmaschine wechselt periodisch an der Oberfläche und im Inneren des langsam erstarrenden Siegellackes

die Dichte der freien Elektrizität. Für einzelne Stellen besonders stark, von denen die elektrische zähe Flüssigkeit abgeschleudert wird in dünnen Lamellen oder Bändern oder kegelförmigen, spitz auslaufenden Fäden. Gleichzeitig werden durch die Oberflächenspannung die dünnen Bänder gekrümmt zu Zylinderflächen oder Röhren, und in den Fäden Anschwellungen, Einschnürungen, Kopftropfen, und durch die freie Elektrizität an der Oberfläche spitze Enden gebildet. Ist bei den folgenden Funken der Siegellack noch flüssig, so werden an den Fadenenden kürzere Strecken mit Anschwellungen und spitzen Enden oder aus der Seitenwand der Fäden, der Anschwellungen und der Kopftropfen neue Fäden abgeschleudert. Aus größeren Kopftropfen wurden wieder kleinere Fäden mit spitzen Enden und Anschwellungen oder durchsichtige Bänder mit Längs- und Querleisten durch elektrische Kräfte abgestoßen. Bei genügend hoher Temperatur zerfallen die abgeschleuderten Fäden durch Oberflächenspannung in einzelne runde Tropfen, ehe der Siegellack erstarrt.

Der rote Siegellack besteht aus Schellack oder Harzen mit Beimengungen fester, pulverförmiger Substanzen, Zinnober, Mennige, Eisenoxyd, Schlemmkreide, Gips usw. Die freie Elektrizität an der Grenzfläche der festen Teilchen und des flüssigen Harzes treibt diese Fremdstoffe nach den Rändern der abgeschleuderten Bänder und bildet die undurchsichtigen Rand- und Querleisten, wobei die durchsichtigere, zähe Flüssigkeit gezerzt, gedehnt und doppeltbrechend wird, und erstarrt. Wahrscheinlich ist die raue Oberfläche der Rand- und Querleisten mit vielen kleinen, unsichtbaren Spitzen besetzt.

Die spitzen Fadenenden beweisen, daß der abgeschleuderte Siegellack flüssig und elektrisch war, als er erstarrt ist. Man hat also anzunehmen, daß die freie Elektrizität von flüssigem Siegellack fortgeleitet wird und daß die freie Elektrizität den Siegellack länger flüssig erhalten hat, oder mit anderen Worten:

Der flüssige Siegellack ist ein Leiter der Elektrizität. Der elektrische Siegellack hat einen niedrigeren Schmelzpunkt als unelektrischer, oder Siegellack wird beim Elektrischwerden erwärmt und geschmolzen. Beides ist möglich, sobald die Elektronen mit dem Siegellack unter Wärmeentwicklung eine chemische Verbindung oder Lösung bilden.

Mit Flaschenströmen elektrisch zerstäubte Metalldrähte zeigen ähnliche Erscheinungen wie elektrisch zerstäubter Siegelack, und bilden unter dem gleichzeitigen Einflusse der elektrischen Kräfte und der Oberflächenspannung abgeschleuderte Splitter und Emanationen mit ähnlichen Formen wie elektrisch zerstäubter, geschmolzener Siegelack. Die Formen der abgeschleuderten elektrischen Metallsplitter gestatten dieselben Schlußfolgerungen wie die abgeschleuderten elektrischen Siegelackfäden und bestätigen meine Ansichten über die Schaumstruktur der Metalle¹⁾, wie ich in einer folgenden Mitteilung zeigen werde.

Heidelberg, den 23. Oktober 1917.

1) G. Quincke; W. Guertler, Internationale Zeitschrift für Metallographie 3. p. 23—36, 79—101, 303—304. 1912.

(Eingegangen 24. Oktober 1918.)