

Die neuere Theorie der Elektrolyse.*

Von Dr. A. von Oettingen, Professor an der Universität Leipzig.

M. H.! Wenn in der mir kurz zugemessenen Zeit ich es wagen soll, ein Bild von unserer heutigen Lehre von der Elektrolyse zu geben, so liegt es wohl auf der Hand, daß ich so manchen Abschnitt der allgemeinen Elektrizitätslehre als bekannt voraussetzen muß, und es sei mir daher gestattet, Allem zuvor das zu besprechende Thema zu umgrenzen. Seit 60 Jahren sind wir mit dem Ohmschen Gesetze vertraut, daß sich mit wenigen einfachen Formeln aussprechen läßt. Bezeichnen wir die Stärke eines elektrischen Stromes mit i , und das Potential, das gemeinlich Spannung genannt wird, mit V , so ist $i = k \cdot V$, wenn k die Leitungsfähigkeit der gesammten Strombahn bedeutet.

Das Ohm'sche Gesetz hat uns niemals Schwierigkeiten des Verständnisses dargeboten. Anders steht es mit dem Faradayschen, demgemäß in einer Stromleitung, die mehrere Zersetzungszellen enthält, in einer jeden derselben äquivalente Mengen der Bestandtheile der sogenannten Elektrolyte abgesondert werden, während zugleich in einer jeden Zelle auch die ausgeschiedenen Mengen äquivalent sind.

Auf den Vorgang, der diesem fundamentalen allbekannten Gesetze zu Grunde liegt, hat die neuere Lehre ein helles Licht geworfen. Während wir nur die Existenz dieses Gesetzes voraussetzen wollen, werden wir vornehmlich mit dem Verständniß desselben zu thun haben. Ferner aber werde ich die Kenntniß der elektrischen Mafseinheiten voraussetzen müssen, da eine Herleitung derselben die ganze Zeit in Anspruch nehmen würde. Was wir unter einem Ohm, einem Ampère, einem Volt zu verstehen haben und unter einem Coulomb, ist auch heutzutage Jedermann bekannt. Zu den oben hingestellten Gleichungen gehört nur noch die Definition: $i = \frac{e}{t}$, d. h. die Stromstärke ist gleich der in der Zeiteinheit durch einen Querschnitt geflossenen Elektrizitätsmenge, sowie $k = \frac{1}{W}$, wo k das Leitungsvermögen und W der Widerstand ist. Endlich soll noch das bekannte Gesetz der Erwärmung erwähnt werden, welches lautet: $Q = i^2 \cdot W \cdot t$, wovon letzter Werth auch gleich $i \cdot V \cdot t = e \cdot V$ ist. Wärme Q ist Energie, und so sehen wir auch $V \cdot e$, d. h. Potenzial mal Elektrizitätsmenge als Energie an.

Wir haben es nun mit dem galvanischen Strom zu thun, und bei diesem spielen, wie das Ohm'sche Gesetz zeigt, i und V die Hauptrolle,

denn es ist $i = k \cdot V$. Wir können indeß im Interesse der Theorie statt i die Größe k ins Auge fassen, denn, wenn das Potential $V = 1$ ist, so wird $k = i$, woraus zu ersehen ist, daß die Leitungsfähigkeit k als diejenige Elektrizitätsmenge erkannt wird, die bei dem Potentialwerth $V = 1$ durchfließt. Die Theorie der Elektrolyse hat es daher mit zwei Hauptabschnitten zu thun, die sich auf die Größen k und V beziehen und die wir als Lehre von der Leitungsfähigkeit der Substanzen und als Lehre vom Potential oder von der Quelle der Elektrizität bezeichnen können. Selbstverständlich muß der Werth von k auf die Einheit der Länge und des Querschnittes bezogen werden in allbekannter Weise. Es empfiehlt sich, die Leitungsfähigkeit zuvor zu behandeln, obwohl dem Potential die Erregung der Erscheinung angehört; weil aber dieser Theil bei weitem der schwierigeren ist und weil die Strombildung sehr wohl besprochen werden kann in der Voraussetzung eines gegebenen Stromes, so wollen wir jetzt zur Lehre von der Leitungsfähigkeit der Substanzen übergehen. Die Elektrolyse beruht einerseits auf der Leitungsfähigkeit, die begrifflich zu klären, und zweitens auf dem Potential, weil dasselbe die in der Elektrolyse aufzuwendenden Energien bestimmt.

Man unterscheidet zwei Arten von Leitungsfähigkeit, die metallische und die elektrolytische. Bei der ersten bewegt sich die Elektrizität innerhalb der Substanz fort, bei letzterer dagegen muß die Substanz selbst mitwandern, und ohne solches Mitwandern gibt es keine elektrische Bewegung für sich. Auch diese Erkenntniß haben wir erst kürzlich gewonnen, und hat namentlich Ostwald die Wichtigkeit derselben betont, sowie entscheidende neue Versuche beigebracht. Wir haben uns heute nur mit der elektrolytischen Leitung abzugeben und das Wesen derselben zu kennzeichnen. Wiederum muß ich als bekannt voraussetzen, daß wir Kohlrausch eine sehr vortreffliche Methode verdanken, diese Größen zu bestimmen. Ein kurzdauerndes Abhören eines Telephons genügt, um eine ganz genaue Bestimmung auszuführen. Weiter wird Ihnen bekannt sein, daß schon 1858 Prof. Hittorf sorgfältig die Bewegung der Bestandtheile des Elektrolyten untersucht und das Maß der sogenannten Wanderung der Ionen bestimmt hat. Diese letztere von Faraday bereits eingeführte Benennung hat sich vollkommen bewährt. Nach Kohlrausch besteht die Leitung einer Lösung nur in dem Fortführen der Elektrizität mittels der Ionen. Dieselben wandern von einer Elektrode zur andern einander entgegen; sie haben dabei

* Vorgetragen vor der „Eisenhütte Düsseldorf“ am Mittwoch den 15. Januar 1896.