

der Kohle ferngehalten, wobei sich jedoch während des Stromdurchganges Wasser bildet und die Salpetersäure gewissermassen verdünnt wird. Soll das Element angesetzt werden, so muss die verdünnte Schwefelsäure zuerst eingefüllt und der Tonzylinder so lange auf dem Grund des Glases gehalten werden, bis die Schwefelsäure die Poren des Zylinders gefüllt hat. Würde man umgekehrt verfahren, so dringt zuerst die Salpetersäure durch und kommt mit der Zinkelektrode in Berührung, was jedoch vermieden werden muss. Trotz der hohen Spannung und Stromstärke hat dieses Element auch seine grossen Schattenseiten. Der elektrische Strom zersetzt nämlich auch die Salpetersäure, wobei sich unter Zutritt von Luft ein sehr giftiges Gas bildet, das Untersalpetersäure genannt wird. Dieses Gas ist der Gesundheit schädlich und greift auch alle Metallteile an, mit denen es in Berührung kommt. Trotzdem hat das Bunsenelement in Ermangelung eines Besseren seinerzeit eine grosse Verbreitung gefunden; hauptsächlich in der Galvanoplastik und zum Vergolden, Versilbern und dergl.

Da auch Chromsäure ein guter Depolarisator ist, so kann diese an Stelle von Salpetersäure Verwendung finden. Nach den Angaben von Bunsen werden 92 g doppelchromsaurer Kali fein zerstoßen und mit etwa $\frac{1}{10}$ Liter englischer Schwefelsäure zu einem Brei zusammengemührt. Bevor die Masse fest wird, setzt man unter starkem Umrühren noch $\frac{3}{10}$ Liter Wasser hinzu. Die Mischung erscheint in kurzer Zeit rotglänzend.

Da sich bei dieser Mischung eine ziemliche Wärme entwickelt, so muss man für genügende Abkühlung Sorge tragen. Man tut gut, wenn man das Mischungsgefäss in einen grösseren Behälter mit kaltem Wasser stellt.

Ist der so hergestellte Elektrolyt erkaltet, so kann derselbe in den Tonzylinder eingefüllt werden. Diese Zusammenstellung des Elementes wirkt weniger schädlich, doch dürfte es immerhin geboten erscheinen, solche Elemente nicht in bewohnten Räumen aufzustellen.

Da sich gezeigt hat, dass Chromsäure das Zink auch nicht stärker angreift als Schwefelsäure, so konnte die poröse Scheidewand, also der Tonzylinder, fortgelassen werden.

Fig. 14 zeigt die Zusammenstellung des Bunsen-Chromsäure-Elementes ohne Tonzylinder. An dem Holzdeckel einer weithalsigen Flasche sind zwei Kohlenplatten *KK* befestigt. Die Befestigung geschieht meistens durch einen kräftigen, U-förmig gebogenen Messingbügel. An den Schenkeln sind die Kohlenplatten mittels Schrauben so befestigt, dass sie miteinander in leitender Berührung stehen. Zwischen den beiden Kohlenplatten befindet sich die Zinkplatte *Z*. Da die Zinkelektrode durch den oben angegebenen Elektrolyten auch in der Ruhe, d. h. wenn kein Strom entnommen wird, angegriffen wird, so ist die Einrichtung getroffen, dass das Zink beim Nichtgebrauch aus der Flüssigkeit herausgehoben werden kann.

Diese Elemente, die in verschiedenen Grössen hergestellt werden, finden hauptsächlich da Verwendung, wo es sich um zeitweisen Strombedarf handelt. Für ärztliche Zwecke, zum Betrieb von Induktionsapparaten, für elektrische Zündungen oder elektrische Versuche bildet dieses Element eine stets bereite Stromquelle, vorausgesetzt, dass die Stromentnahme nur kurze Zeit dauert. Nach öfterem Gebrauch wird die Flüssigkeit allmählich dunkler und geht dann ins Grünliche über, worauf sie erneuert werden muss.

(Fortsetzung folgt.)

Die „Automaten“ des Herrn von Kempelen.

Von Henri Martin, Dresden.

[Nachdruck verboten.]

(Schluss aus Nr. 20.)

Das zweite Werk Kempelens, die Sprechmaschine, war, wie schon bemerkt, frei von irgendwelcher Täuschung. Diese Arbeit gründete sich vielmehr auf ein langwieriges Studium der menschlichen Sprache und der menschlichen Sprechwerk-

zeuge, wovon auch sein Buch Zeugnis gibt. (Siehe Wolfgang von Kempelen: Mechanismus der menschlichen Sprache, nebst der Beschreibung einer sprechenden Maschine. Wien 1791.)

Diese Sprechmaschine hatte die Sprache eines vier- bis fünfjährigen Kindes, und während seiner Auslandsreisen auch die Gestalt eines solchen erhalten. Aus der umstehenden Abbildung ist die Form der eigentlichen Sprechmaschine zu ersehen. Die Hauptteile der Maschine waren: das Stimmrohr — gleich der Stimmritze, die Windlade, mit ihren inneren Klappen, der Blasebalg — gleich der Lunge, die Nase mit den beiden Löchern und der Mund. Das Spielen auf dieser Maschine bezw. die Hervorbringung der Töne aus derselben geschah in folgender, dem jeweiligen Buchstaben entsprechender Weise. Nachdem das Gestell, auf dem die verschiedenen Teile der Sprechmaschine befestigt waren, und das eine Länge von 3 Fuss hatte, auf irgendeinem Tisch postiert war, stellte sich der Vorführende an die Langseite des Apparates und drückte mit dem rechten Arm bezw. Ellenbogen den Blasebalg, der durch das Gewicht gehoben wurde, bald mehr, bald weniger. Die rechte Hand musste dergestalt auf die Windlade gestützt werden, dass der Zeige- und der Mittelfinger die beiden Nasenlöcher bedeckten, während der Daumen und der kleine Finger die zwei Hebel, rechts- und linksseitig der Windlade, zu drücken vermochten.

Sehr verschiedenartige Bewegungen hatte der Erfinder mit der linken Hand an dem als Mund bezeichneten Teile der Maschine vorzunehmen; bald musste die Hand an demselben fest anliegen, bald entfernt sein, bald gehöhlt, bald flacher sein usw., je nachdem es der Buchstabe erforderte.

Für gewöhnlich, und auch während der Vorführungen, war der vordere Teil der Maschine mit einem Kasten verdeckt, der oben 16 kleine Löcher hatte, und je eine mit Tuch behangene grosse Oeffnung für die rechte und linke Hand. Dadurch erklang die Stimme etwas voller, auch wurde der Apparat vor Staub geschützt und die Manipulationen der Hände und Finger den Blicken der Zuschauer entzogen, wodurch sich die Wirkung der hervorgebrachten Töne überraschender gestaltete.

Die Windlade barg die eigentlichen Sprechwerkzeuge in sich; in erster Linie das Stimmrohr oder die Stimmritze in der vorderen Wand *O*, links- und rechtsseitig zwei Vorrichtungen, die in Verbindung mit dem aussen an den Seiten der Windlade angebrachten Trichter *E* und Rohr *F* die Buchstaben *S*, *Sch*, *J* und *Z* durch Niederdruck der Hebel *G* und *H* ergaben. Die hintere Wand der Windlade nahm das Rohr des Blasebalges auf, während auf dem Deckel derselben die Hebel *G* und *H* befestigt waren. Die Vorrichtung *K*, *L*, *M*, *N* mit dem Ventil des Stimmrohres verbunden, diente zur Erzeugung des Buchstaben *R*. An derjenigen Wand der Windlade, an der das Stimmrohr eingefügt, schliesst sich der als Nase bezeichnete Teil *E* an, dessen beide Löcher für die Buchstaben *M* und *N* bestimmt gewesen. Den beiden Oeffnungen gegenüber befand sich ein kleiner Blasebalg *J*, der, wenn alles geschlossen und der grössere *A* gedrückt, durch die gepresste Luft mit aufgetrieben wurde. Dieser kleine Blasebalg führte eine stärkere Erschütterung der Luft herbei, wie sie z. B. bei dem Buchstaben *P* erforderlich war. Als letzter Teil reiht sich der Mund *D* an, der aus Gummi gefertigt und die Form einer Flasche hatte, von der die untere Hälfte und der engere Teil des Halses fehlten. An diesem Trichter hatte also die linke Hand des Vorführenden die verschiedenen Bewegungen zur Erzeugung der Buchstaben bezw. Worte zu machen. Das kleine Röhrchen *P*, *Q*, das vom Munde in die Windlade führte, stellte das Gleichgewicht zwischen den Luftströmungen des Mundes und des Stimmrohres her und verhinderte das Nachtönen des letzteren.

Im Laufe der Zeit verbesserte Kempelen seine Maschine mannigfach und brachte für einen Teil derjenigen Buchstaben, die durch die linke Hand am Munde des Apparates gebildet wurden, bestimmte Tonformen in der Windlade an, die an der vorderen vier und an der linken und rechten Seite derselben je ein Mundstück aufwies, auf deren Oeffnungen mit Fingern gespielt wurde. Die Buchstaben *B*, *D*, *G*, *H*, *K* usw. gewannen dadurch an Deutlichkeit und waren nicht mehr dem zufälligen Gelingen ausgesetzt.



Fig. 14. Das Tauch-Element. Bunsen-Chromsäure-Elementes ohne Tonzylinder.