

Erläuterungen zu dem Vortrage über „das naturwissenschaftliche Zeitalter“ von Dr. Werner Siemens.

Ansprache, gehalten vom Geheimen Regierungsrath Dr. Werner Siemens in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 23. Nov. 1886.

„Ich habe in einer früheren Rede, welche für die Naturforscher-Gesellschaft in Baden-Baden bestimmt war, einen Ausspruch gethan, der dahin lautete, dass es wahrscheinlich in Zukunft, in Zeiten, wo die Steinkohle, unser Hauptbrennmaterial, zu Ende ginge, durch die Elektrotechnik im Bunde mit der Chemie werde ermöglicht werden, die in der Natur vorhandenen Elementarkräfte zur Darstellung transportablen Brennmaterials zu benutzen und damit die Lebensbedingungen der Menschheit noch längere Zeit zu erhalten. Es wäre sogar möglich, dass künftig Lebensmittel aus ihren überall vorhandenen Elementen dargestellt werden könnten. — Dieser Ausspruch hat damals wenig Aufmerksamkeit erregt und ist ziemlich unbeachtet geblieben. Neuerdings habe ich nun in einem in der Naturforscher-Versammlung zu Berlin gehaltenen Vortrage den zweiten Theil dieses Ausspruches mit einer Anwendung auf soziale Lebensverhältnisse in späteren Zeiten flüchtig wiederholt. Das hat manchen unserer nationalökonomischen Parteien nicht gefallen. Ich bin heftig deswegen angegriffen worden, und man hat diesen Ausspruch als ein reines Phantasiegebilde hingestellt. Ich bin nun aber nicht gewöhnt, Phantasiegebilde ohne wirklichen ernstesten Hintergrund auszusprechen und halte es deshalb für angemessen, meinen Ausspruch zu rechtfertigen.

Die Wissenschaft nimmt gegenwärtig an, dass jeder Körper zu seiner Konstituierung eine gewisse Arbeitsmenge oder Energie verbraucht hat. Diese Energie ist mit der Materie selbst, an der sie haftet, geschaffen, sie ist ewig, und ebensowenig wie diese zu vermehren oder zu vermindern. Wenn zwei oder mehrere Körper mit einander in chemische Verbindung treten, so können diese Verbindungen einer grösseren oder geringeren Energiemenge zu ihrer Konstituierung bedürfen, als die Körper enthielten, die mit einander in neue Verbindungen getreten sind. Dieser Ueberschuss tritt als Aenderung der Temperatur der neugebildeten Körper in Erscheinung. Wir können also fühlbare oder freie Wärme dadurch erzeugen, dass wir chemische Verbindungen veranlassen, welche zu ihrer Konstituierung einer geringeren Menge Energie bedürfen, als die Körper vor ihrer neuen chemischen Verbindung enthielten. Solche Körper kommen in der Natur zwar als Mineralien vor, wie z. B. der Schwefel und die Schwefelverbindungen der Metalle, dieselben sind aber als Brenn- und Heizmaterial unbequem zu verwenden. Wir sind fast ausschliesslich auf die Pflanzen und deren Ueberbleibsel, die Kohlen, angewiesen. Die Pflanzen verdanken ihr Wachstum der durch Licht und Wärmestrahlen der Sonne ihnen zugeführten Energie. Stephenson konnte daher, als man ihn fragte, welche Kraft denn eigentlich seine Lokomotive triebe, ganz richtig sagen: „bottled sunlight!“.

Alle Energie, die wir auf Erden benutzen und von der wir leben, ist von der Sonne geborgte Energie, die wir zu unserem Glück in den mächtigen Stein- und Braunkohlenlagern in grossen Massen angesammelt finden. Doch auch dies Reservoir von nutzbarer Energie wird dereinst einmal aufgezehrt sein, und es erhebt sich dann die Lebensfrage für die Menschheit, ob sie durch andere Mittel sich das nothwendige Brennmaterial beschaffen kann. Auf chemischem Wege ist dies unmöglich, da sich auf demselben Energie wol umwandeln und ausbreiten, aber nicht konzentriren lässt.

Das ändert sich nun aber durch das Dazwischentreten von Elektrizität. Wenn man Wasser durch den elektrischen Strom einer Dynamomaschine zersetzt, so muss der Strom die Verbindungsenergie, die in der Wasserbildung liegt, hergeben, damit die Bestandtheile Wasserstoff und Sauerstoff von einander getrennt werden und einzeln bestehen können. Diese Energie wird dem elektrischen Strom durch die Dampfmaschine oder einen anderweitigen Motor ertheilt, welcher die Dynamomaschine treibt. Abgesehen von Reibungsverlusten u. s. w. muss die vom Motor für sich aufgewendete Arbeit gerade so gross sein, wie

der Wärmemenge entspricht, welche von dem mit einander verbrennenden Wasser- und Sauerstoff erzeugt werden kann. Es wird also dieselbe Arbeitsmenge zur Erzeugung des elektrischen Stromes verbraucht, wie durch die Verbrennung der erzeugten Zersetzungsprodukte hervorgebracht werden kann. Dieselbe Menge Energie bleibt also in der Welt; es hat nur eine Uebertragung mechanischer Energie in chemische Energie stattgefunden. Es liegt daher die Möglichkeit vor, durch Aufwand von mechanischer Kraft mit Hilfe des elektrischen Stromes Brennmaterial zu erzeugen. Wasserstoff und Sauerstoff, das Knallgas, ist ein ausgezeichnetes Brennmaterial, aber unbequem zu verwenden. Es kann aber auch anstatt des Wassers Kochsalz oder ein anderes schmelzbares Salz durch den elektrischen Strom zersetzt werden, und wir haben dann in dem festen Natrium, Kalium, Magnesium oder Calcium schon brauchbares Brennmaterial in fester Form, welches wir mit Hilfe des elektrischen Stromes durch Naturkräfte herstellen können. Es ist also gewiss keine grundlose Phantasie, sondern eine auf ganz bestimmten Thatsachen basirte Annahme, dass man dereinst Brennmaterial durch Benutzung der in der Natur vorhandenen Arbeitskräfte herstellen könnte.

Weit schwieriger steht es mit der Frage nach Herstellung von Lebensmitteln. Diese sind im wesentlichen auch Brennmaterial. Wir verbrennen die Substanz der Lebensmittel durch verschiedene chemische Aktionen, die in unserem Körper vorgehen, und erzeugen dadurch die Wärme, die unser Leben erhält. Dazu kommt aber ein Zweites. Wir müssen auch die Stickstoffverbindungen unseres Körpers erzeugen oder erneuern. Dazu ist aber nothwendig, dass die Lebensmittel Stickstoffverbindungen enthalten. Der Stickstoff ist nun ein eigenthümlicher Körper, der nur sehr schwer in Verbindung mit anderen Substanzen tritt. Es ist also, um Lebensmittel machen zu können, nothwendig, über Mittel zu gebieten, um die Verbindungsträgheit des Stickstoffes zu überwinden. In der organischen Natur geschieht dies durch den Lebensprozess der Pflanzen. In der unorganischen Natur haben wir nur die Salpetersäure und die Ammoniakverbindungen, deren Entstehung noch ziemlich dunkel ist. Es würde also in der That mein Anspruch, dass auch die Möglichkeit vorhanden wäre, dass künftig einmal Lebensmittel künstlich dargestellt würden, welche Stickstoff enthalten müssen, eine Phantasie sein, wenn nicht schon eine Richtung, ein Weg offen stände, der Aussicht gäbe, zur dereinstigen Realisirung dieser Hypothese zu gelangen. Dieser Weg ist nun allerdings vorhanden. Vor etwa dreissig Jahren habe ich in einer publizirten Untersuchung einen Ozonapparat beschrieben. Dieser Apparat besteht im wesentlichen aus zwei in einander geschobenen Glasröhren, deren Wände einen gewissen Abstand von einander haben und die aussen mit leitenden Belägen versehen sind. Werden diese mit einer Stromquelle verbunden, die hochgespannte Wechselströme erzeugt, so entsteht im Raume zwischen den Glasröhren eine Lichterscheinung, ohne dass der sie hervorrufoende Strom selbst den isolirten Raum durchdränge. Dieser in dem Luftraume stattfindende elektrische Vorgang hat nun die Eigenschaft, Ozon in ihm zu erzeugen; Ozon ist eine Modifikation des Sauerstoffes, die den sogenannten aktiven Zustand desselben darstellt, in welchem er sich mit weit grösserer Energie mit anderen Körpern verbindet. Dieser aktive Sauerstoff hat nun die Eigenschaft, sich beim Entstehen unter Mitwirkung des elektrischen Vorganges mit dem Stickstoffe der Luft direkt zu verbinden. Der sogenannte Schwefelgeruch, der bei jedem Blitzschlag auftritt, stammt von einer Verbindung von Stickstoff mit Sauerstoff, die durch den die Luft durchlaufenden Blitz entsteht. Dass der elektrische Strom die Eigenschaft hat, diese Stoffe mit einander zu verbinden, ist also eine alte bekannte Thatsache. In dem Ozonapparat haben wir nun auch ein mechanisches Hilfsmittel zur Herstellung dieser Verbindungen gewonnen. Derselbe ist als eine offen stehende Eingangspforte in eine Zukunft zu denken, in der wir mit Hilfe mechanisch erzeugter Elektrizität gewerbsmässig Stickstoffverbindungen herstellen können. Es ist durchaus eine Sache des gewöhnlichen wissenschaftlich-technischen Fortschrittes, dahin zu kommen, dass wir durch die Chemie im Bunde mit der Elektrotechnik Stickstoffverbindungen herzustellen im Stande sind. In gleicher Weise wird Wasserstoff im Ozon-