V.

*Electrische Versuche mit kohlenhaltigem
Wasserstoffgas,*

von

W i l l. H E N R Y. *)

Nach den Versuchen des D. A u s t r i n ' s **) dehnt sich kohlenhaltiges Wasserstoffgas, oder (die ehemals sogenannte *schwere* inflammable Luft, wenn sie mit Quecksilber gesperrt wird, durch wiederholte electrische Schläge bis auf das Doppelte des vorigen Raums aus. ***) Dafs dabei Wasserstoffgas entwickelt wird, zeigt sich dadurch, dafs dieses vermehrte Gas beim Verbrennen eine weit grössere Menge von Sauerstoffgas, als zum Verbrennen des unelectrisirten erforderlich ist, verzehrt. Die Glasröhre und das Quecksilber konnten dieses Wasserstoffgas nicht hergegeben haben; es mufste sich also aus irgend einem der Stoffe entwickelt haben, die in dem Wasserstoffgas aufgelöst waren, d. h. entweder aus dem Kohlenstoffe, oder aus dem

*) Im Auszuge aus den *Philosoph. Transact. for* 1797, P. 2, p. 401 — 415.

**) Sie sind beschrieben in den *Philos. Transact.*, Vol. 80, p. 51, und in Gren's *Journal der Physik*, B. 3, S. 247.

***) Ist sie mit atmosphärischer Luft verbunden, so läfst sie sich durch Electrisiren weit weniger oder wohl gar nicht ausdehnen. Henry.

Wasser, welches letztere zwar keinen wesentlichen Bestandtheil des kohlenhaltigen Wasserstoffgas ausmacht, sich aber doch immer darin in beträchtlicher Menge aufgelöst findet.

D. Auzin, der an das Wasser nicht gedacht zu haben scheint, glaubte, das hinzugekommene Wasserstoffgas entstehe durch Zersetzung des Kohlenstoffs, und hielt sich durch seine Versuche berechtigt, zu behaupten, der Kohlenstoff sey kein einfacher Stoff, sondern bestehe aus Wasserstoff und Stickstoff. Entsteht das hinzukommende Wasserstoffgas wirklich dadurch, daß der Kohlenstoff mittelst electriccher Schläge zersetzt wird, so müßte electricirtes kohlenhaltiges Wasserstoffgas nach dem Abbrennen mit Sauerstoffgas weniger kohlenfaures Gas, als unelectricirt geben. D. Auzin's Versuche hierüber sind mit der äußersten Sorglosigkeit gemacht, und beweisen nichts. Henry stellte darüber folgende Versuche an. *)

- *) Der Apparat, dessen er sich dabei bediente, stimmte größten Theils mit dem überein, den Cavendish in den *Philos. Transact.*, Vol. 75, beschreibt. Das auszudehnende Gas wurde bald in einer gebogenen, bald in einer geraden mit Quecksilber gesperrten Glasröhre electricirt. Das Volumen der erhaltenen und der hinzugelassenen Luftarten maßt Henry mittelst einer beweglichen Scale, indem er nachher gerade so viel Quecksilber in die Röhre füllte, und dieses wog. Jeder Gran Quecksilber zeigte ihm ein Maass von Luft an. Zwar wurden die Versuche nur sehr im Kleinen angestellt, allein

Versuch 1. Er mischte 94,5 Maafs kohlenhaltiges Wasserstoffgas, das aus essigsaurem Kali entwickelt war, mit 107,5 Theilen Sauerstoffgas. Der electriche Schlag verminderte diese Mischung bis auf 128,5, Kalkwasser bis auf 54, und flüssiges Schwefelkali, (Schwefelleber,) bis auf 23 Theile. — Die 74,5 vom Kalkwasser verschluckten Theile waren *kohlensaures Gas*, das sich beim Abbrennen der 94,5 Theile kohlenhaltigen Wasserstoffgas entwickelt hatte. *) Der Ueberrest, der der Einwirkung des Schwefelkali's widersteht, ist *Stickgas*.

Versuch 2. Eine gleiche Menge von kohlenhaltigem Wasserstoffgas wurde nun so lange elec-

dadurch erhielt Henry den Vortheil, daß er die Luftmasse mit einem einzigen Schlage entzünden konnte. Auch vermied er sorgfältig alle Störung durch veränderte Temperatur oder veränderten Luftdruck.

*) Das Sauerstoffgas war aus überfalzsaurem Kali entwickelt. Setzt man davon nicht genug zum electrifirten Gas hinzu, so bleibt etwas kohlenhaltiges Wasserstoffgas unzersetzt, daher es besser ist, etwas mehr Sauerstoffgas als nöthig zuzusetzen; das Ueberflüssige verschluckt die flüssige Schwefelleber. — Bei niedriger Temperatur verbindet sich der Sauerstoff lieber mit dem Wasserstoffe, bei einer starken Hitze lieber mit dem Kohlenstoffe, und daher rührt das *kohlensaure Gas*. Dieses ist zugleich mit dem erzeugten *Wasserstoff* die Ursache von der Ausdehnung während des Electrificirens.

Henry.

trischen Funken ausgesetzt, bis es einen Raum von 188 Theilen einnahm, und sich folglich um 93,5 Theile ausgedehnt hatte. Man brannte es darauf zu wiederholten Mahlen mit 392,5 Theilen Sauerstoffgas ab. Dadurch verminderte sich die Mischung bis auf 203 Theile, und diese durch Kalkwasser bis 128,5, durch geschwefeltes Kali bis 19,5 Theile. — Also entstand in diesem Versuche gerade so viel *kohlenfaures Gas*, wie im vorigen, nämlich 74,5 Theile.

Versuch 3. Man brannte 340 Maafs nicht-electrisirtes kohlenhaltiges Wasserstoffgas mit der nöthigen Menge von Sauerstoffgas ab, und erhielt dabei 380 Maafs *kohlenfaures Gas* und 20 Maafs *Stickgas*.

Als man dieselbe Menge von kohlenlaurem Wasserstoffgas electricisirte, dehnte sie sich bis auf 690 Maafs aus, und beim Abbrennen erhielt man 380 Maafs *kohlenfaures Gas* und 19,8 Maafs *Stickgas*.

Versuch 4. Es gaben 315 Maafs kohlenhaltiges Wasserstoffgas, *nicht-electrisirt*, 359 Maafs kohlenfaures und 18,5 Maafs *Stickgas*; *electricirt* und dadurch bis auf 600 Maafs ausgedehnt, von beiden genau eben so viel.

Versuch 5. Eben so erhielt man gleich viel kohlenfaures Gas und *Stickgas* aus 200 Maafs nicht-electrisirtem und electricirtem kohlenhaltigen Wasserstoffgas.

Diese Versuche beweisen unwidersprechlich, daß die electricischen Funken nicht den Kohlenstoff im

kohlenhaltigen Wasserstoffgas zersetzen; denn vor und nach dem Electrificiren bleibt gleich viel Kohlenstoff vorhanden. — Schon der Doctor Austin fand es unmöglich, das kohlenhaltige Wasserstoffgas beim Electrificiren viel über das Doppelte zu vermehren; ein Zeichen, daß der Stoff, der das Wasserstoffgas hergiebt, dann ganz zersetzt seyn mußte. Dieses ist aber mit dem Kohlenstoffe nicht der Fall, wovon immer noch genug vorhanden bleibt. Er kann also auch aus diesem Grunde nicht das Wasserstoffgas hergeben.

Folglich muß dieses Gas durch Zersetzung des *Wassers*, das im kohlenhaltigen Wasserstoffgas aufgelöst ist, erzeugt werden. Und daß dieses wirklich der Fall ist, beweist Henry durch folgende Versuche.

Versuch 6. Er stellte das kohlenhaltige Wasserstoffgas über ätzendes Kali, um es seiner Feuchtigkeit so viel wie möglich zu berauben. Dieses ausgetrocknete Gas wurde bei 160 starken Schlägen kaum um $\frac{1}{2}$ seines Raums ausgedehnt, und blieb dann bei 80 neuen Schlägen unverändert. Das gewöhnliche wäre bei 160 Schlägen um mehr als das Doppelte ausgedehnt worden. Auch reichten ein Paar Tropfen Wasser hin, das ausgetrocknete Gas eben so ausdehnbar zu machen. — Vorzüglich schnell dehnte es sich aus, wenn man das Gas, statt mit Quecksilber, mit Wasser sperrte.

Monge, Landriani und van Marum *) hatten dieselbe Erzeugung von Wasserstoffgas beim Electriciren des *kohlenfauren Gas* wahrgenommen. Sie schrieben die Zersetzung des Wassers, die dabei vorgeht, der Verwandtschaft des Sauerstoffs im Wasser, zum Quecksilber, womit die Luft gesperrt wurde, zu. — Die große Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Kohlenstoffe setzt es schon außer Zweifel, daß in den Versuchen Henry's dieser, und kein metallischer Stoff der Grund ist, warum das Wasser zersetzt wird. Henry beweist das überdies noch durch einige Versuche, wo mit dem electricirten Gas kein anderes Metall als Gold in Berührung war, und es sich doch stark ausdehnte.

Woher kam aber das *Stickgas*, das beim Abbrennen übrig blieb. Darauf antwortet Henry: das war schon zuvor dem kohlenhaltigen Wasserstoffgas beigemischt, und ist keinesweges durch die electricische Materie aus demselben erzeugt worden. Der Doctor Austin hatte sein kohlenhaltiges Wasserstoffgas lange über Wasser stehen lassen; und schon Higgins und Priestley haben bemerkt, daß es dann beim Abbrennen sehr viel mehr Stickluft, als frisch bereitet, übrig läßt. — In einem von Austin's Versuchen schien etwas Sauerstoff sich mit dem Stickstoffe zu Salpetersäure verbunden

*) Siehe *Journ. de Phys.*; Vol. 19, p. 277; *Annales de Chimie*, Vol. 2, p. 273; auch Gren's *Newes Journ. d. Physik*, B. 3, S. 273.

zu haben. Während des Electrificirens des kohlenhaltigen Wasserstoffgas färbte sich hingegen in einem von Henry's Versuchen hineingesetzter Veilchenfaß grün, welches auf eine alkalische Substanz deutet, die Henry für kohlenfaures Ammoniak hält.

Nach allen diesen Versuchen bleibt folglich der Kohlenstoff noch immer ein für uns chemisch einfacher Stoff. *)

*) Henry stellte in der Folge ähnliche electriche Versuche mit *phosphorhaltigem Wasserstoffgas* an. Auch dieses dehnt sich durch wiederholte electriche Schläge gerade so aus, wie das kohlenhaltige Wasserstoffgas, verliert dabei die Eigenschaft, daß es mit Sauerstoffgas sich entzünden und abbrennen läßt, und zeigt offenbare Spuren von Bildung eines Phosphors oder einer Phosphorsäure, (*phosphorous or phosphoric acid.*)