V.

WEITERE ERÖRTERUNG

einer neuen Theorie über die Beschaffenheit gemischter Gasarten,

von

JOHN DALTON,

in Manchester. *)

Meine neue Theorie über die Beschaffenheit, (*Constitution*), der Atmosphäre, (*Annalen*, XII, 585,) habe ich in den *Memoirs of the Society of Manchester*, Vol. 5, Part 2, weiter ausgeführt und durch eine Kupfertafel erläutert. Dessen ungeachtet versichern mir mehrere meiner chemischen Freunde, daß ihnen meine Hypothese nicht völlig deutlich sey, und daß sie daher über das Verdienst und die Mängel derselben nicht urtheilen könnten. Dr. Thomson, in seinem *System of Chemistry*, T. 3, p. 270, glaubt sogar meine Theorie deshalb verwerfen zu müssen, weil, auch wenn die Theilchen verschiedenartiger elastischer Flüssigkeiten sich gegenseitig weder anziehen noch abstießen, sich diese elastischen Flüssigkeiten doch nicht gleichförmig unter einander vertheilen könnten, sondern sich nach ihrer specifischen Schwere von einander absondern müßten; etwas, das niemand behaupten kann, der Mechanik ver-

*) Aus Nicholson's *Journal*, 1802, Dec., p. 267.

d. H.

steht und meine Hypothese verstanden hat. Alles dieses belehrt mich von der Nothwendigkeit, meine Theorie noch weiter zu erörtern und zu erläutern.

Ich werde daher hier 1. die Sätze, welche ich zum Grunde lege, so deutlich als möglich angeben; 2. darthun, daß die Folgerungen, die ich aus ihnen ziehe, richtig sind, und daß ganz besonders gemischte elastische Flüssigkeiten, ihnen gemäß, sich *nicht* nach ihrem specifischen Gewichte von einander absondern können; und 3. zu beweisen suchen, daß, wenn man annimmt, die Gasarten, welche die Atmosphäre ausmachen, werden unter einander in einem Zustande gleichförmiger Vertheilung durch chemische Verwandtschaft erhalten, diese Annahme nicht nur mit den Phänomenen nicht bestehn kann, sondern auch völlig absurd ist.

1. *Grundsätze, die ich annehme.* *Erstens* setze ich als zugestanden voraus, daß alle Theilchen einer einfachen, (nicht gemengten,) elastischen Flüssigkeit sich gegenseitig mit einer Kraft abstoßen, welche bei einer gegebenen Temperatur im umgekehrten Verhältnisse der Entfernung ihrer Mittelpunkte voneinander steht. Dieses ist eine mathematische Folgerung aus einer Thatfache, die jedermann zugiebt, daß nämlich der Raum, den eine Gasart einnimmt, sich verkehrt wie der Druck verhält, unter dem sie steht. *) Die *absolute* Entfernung der Mittelpunkte dieser Theilchen muß nach Verschie-

*) Siehe Newton's *Principia*, lib. 2, prop. 23. *Delt.*

denheit der Umstände variiren, und ist schwerlich zu bestimmen; ihre *relative* Entfernung in verschiedenen elastischen Flüssigkeiten läßt sich dagegen in einigen Fällen angeben. So z. B. hat Watt dargethan, daß unter einem Drucke von 28 engl. Zollen Queckölberhöhe und 212° F. Wärme, Wasserdampf 1800mahl leichter als Wasser ist; der Abstand der Theilchen im Dampfe muß sich daher zur Entfernung derselben im Wasser wie $\frac{1}{1800}$: 1, oder nahe wie 12 : 1 verhalten. Im Wasserdampfe im luftverdünnten Raume der Luftpumpe haben die Theilchen ungefähr einen 4mahl größern Abstand, und ihre Entfernung verhält sich zu der Entfernung, die sie im tropfbar-flüssigen Wasser haben, wie 48 : 1.

Zweitens nehme ich an, daß die heterogenen Theilchen gemengter elastischer Flüssigkeiten sich gegenseitig *nicht* zurückstoßen, in Entfernungen, in denen die homogenen Theilchen einer und derselben Flüssigkeit einander repelliren, und daß, wenn sie mit einander, (um beim gewöhnlichen Sprachgebrauche zu bleiben,) in wahre Berührung gebracht werden, sie in jeder Rücksicht wie unelastische Körper sich einander Widerstand leisten. — Dieses ist das Charakteristische meiner Hypothese, und das, was nicht allgemein verstanden zu werden scheint. Etwas Aehnliches findet beim Magnetismus statt, und vielleicht läßt sich die Sache hierdurch am besten erläutern. Die beiden gleichnamigen Pole zweier Magnete stoßen sich mit gleicher Kraft ab, gleichviel, ob ein anderer Körper zwi-

selben ihnen liegt oder nicht, und wirken nicht auf diesen andern Körper. Gerade so, denke ich mir, stoßen sich zwei Theilchen derselben Gasart gegenseitig mit einerlei Kraft ab, gleichviel, ob Theilchen einer andern Gasart zwischen ihnen sind oder nicht, und wirken gar nicht auf diese fremdartigen Theilchen. Beim Conflict des Magnets mit jenen andern Körpern finden in der scheinbaren Berührung mit ihnen die gewöhnlichen Gesetze der Bewegung statt; und gerade so, wenn zwei heterogene Theilchen beider Gasarten sich scheinbar berühren. Sie äußern dann zwar auch eine Repulsivkraft gegen einander; diese ist aber wesentlich verschieden von der Zurückstoßung zwischen den homogenen Theilchen, indem sie sich nur in der Berührung und nicht über sie hinaus äußert.

Man denke sich weiter ein höchst feines senkrecht stehendes Haarröhrchen, in dem sich eine Menge kleiner magnetischer Theilchen, eins über dem andern, und zwar so befindet, daß die gleichnamigen Pole derselben einander zugewandt sind, und daß die Luft zwischen ihnen frei Zutreten kann. Es wird dann *scheinen*, als trüge die Luft, die sich zwischen ihnen befindet, die obern Theilchen, ungeachtet sie lediglich vermöge der gegenseitigen Repulsion der gleichnamigen Pole, ungeachtet ihrer Schwere, von einander entfernt gehalten und getragen werden. Gerade so, denke ich mir, werden die Theilchen einer Gasart nur von den homogenen Theilchen derselben Gasart getragen, obschon, wä-

ren diese Theilchen sichtbar, es scheinen würde, als ruhten sie unmittelbar auf den heterogenen Theilchen einer andern Gasart, die sich zwischen ihnen befinden. Der Boden trägt die untersten Theilchen jeder Art, daher beide Flüssigkeiten mit ihrem ganzen Gewichte auf ihm lasten.

Diese Bemerkungen, denke ich, werden hinreichen, jeden mit dem wahren Sinne meiner Hypothese bekannt zu machen. Es wird nicht unzweckmäfsig seyn, hier noch hinzuzufügen, dafs sich in den kleinsten Theilchen der Materie etwas, einer Polarität sehr ähnliches, auch beim Uebergange aus dem flüssigen in den festen Zustand zeigt, wie unter andern das Frieren des Wassers davon ein Beispiel giebt.

II. *Folgerungen.* Es erhellet aus dem Bisherigen, dafs ich mir jedes Gas als aus etwa *einem* Theile fester Masse, auf *tausent* und mehrere Theile leere Zwischenräume, oder Poren, (wenn ich sie anders so nennen darf,) bestehend denke, und so, dafs eine Menge anderer Gasarten sich in diesen Zwischenräumen befinden könne, ohne dieses erstere Gas wesentlich zu stören, wofern nur nicht die Zwischenräume ganz mit fester Materie ausgefüllt sind, (womit ich auf tropfbar-flüssige und feste Körper hindeute.) So könnte unsre Atmosphäre ein Dutzend verschiedner Gasarten, statt der drei oder vier, aus denen sie besteht, alle in demselben Umfange enthalten, jede in der Dichtigkeit, in der sie für sich allein diesen Raum ausfüllen würde. Das schwe-

rere Gas hat eben so wenig ein Bestreben, das leichtere in die Höhe zu treiben, als Schrotkörner, die in einem Haufen liegen, die Luft zwischen sich herauszudrücken, und es findet hier weder eine Action noch eine Reaction statt, durch die das leichtere Gas bestimmt werden könnte, in die Höhe zu steigen. Daher muß ich schliessen, daß alle jene Gasarten zugleich die untersten und die obersten Regionen unabhängig von einander einnehmen werden, und daß sich jede gerade so verbreiten wird, wie das gelchehn würde, wenn sie sich in einem völlig leeren Raume befände.

Da so meine Hypothese die große Schwierigkeit wegräumt, wie die gleichförmige Verbreitung verschiedener Gasarten durch einen gegebenen Raum möglich sey; so kann die Erklärung der übrigen Phänomene jedem, der in der Pneumatik bewandert ist, weiter keine Schwierigkeit machen: z. B., wie aus einem Gasgemische, Schwefelkali alles Sauerstoffgas, Kalkwasser alles kohlensäure Gas u. s. w. verschlucken könne. Gerade auf dieselbe Art, wie das geschieht, wenn das Gas, von dem die Rede ist, sich allein in einem Gefäße befände, und der Prozeß in einem verschlossnen Gefäße vor sich ginge.

III. *Gasarten durch chemische Verwandtschaft an einander gebunden zu denken, ist absurd.* — Hier erst einige ausgemachte Thatfachen: a. Wenn man zwei Gasarten von verschiedenem specifischen Gewichte, z. B. Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, in

ein Gefäß bringt und umschüttelt, und sie darauf geraume Zeit stehn läßt, so bleiben sie immerfort gleichförmig gemischt. — b. Sie nehmen vor und nach dem Schütteln einerlei Raum ein, wenn die Temperatur dieselbe bleibt, d. h., ein Maafs von jeder nehmen, auch wenn sie durch einander geschüttelt sind, zwei Maafs ein. Nach Davy sollen zwar Stickgas und Sauerstoffgas hiervon eine Ausnahme machen; doch ist dies noch sehr die Frage, und auf jeden Fall ist die Abweichung ganz unbedeutend. — c. Die Vermischung ist denselben Gesetzen der Verdünnung und Verdichtung unterworfen, als jedes Gas einzeln.

Ueber die Einwirkung heterogener Gastheilchen auf einander lassen sich nur *drei* wesentlich verschiedene Meinungen aufstellen: *erstens*, daß sie sich gegenseitig *zurückstoßen*, gerade so wie es die homogenen Theilchen einer unvermischten Gasart thun; *zweitens*, daß sie gegen einander gleichgültig sind, sich weder anziehen noch zurückstoßen; *drittens*, daß sie zu einander eine *Anziehung* oder chemische Verwandtschaft haben. — Die, welche eine chemische Adhäsion zwischen den gemischten Gasarten annehmen, müssen, gleich mir, die *erste* Meinung verwerfen. Auch die *zweite* Meinung, zu der ich mich bekenne, ist mit der ihrigen unvereinbar. Die *dritte* Meinung läßt, so viel ich einsehe, nur zwei verschiedene Auslegungen zu: a. Zwei oder mehrere heterogene Theilchen verbinden sich zu neuen Mittelpunkten der Adhäsion des Wärme-

stoffs; dann aber hören die Gasarten auf zwei verschiedene zu seyn, und bilden nur *eine* Materie, Sauerstoffgas und Wasserstoffgas z. B. Wasserdampf. Dieses kann daher nicht der Fall seyn, wo zwei Gasarten, *als solche*, durch chemische Verwandtschaft an einander gebunden werden. *b.* Die Theilchen jeder der beiden Gasarten behalten ihren Wärmestoff um sich, und dabei werden die heterogenen durch chemische Verwandtschaft bei einander erhalten, und so fände ein Gleichgewicht zwischen den anziehenden und den zurückstoßenden Kräften statt. Dieses besteht aber offenbar nicht damit, daß das gemischte Gas und die einzelnen Gasarten gleichen Gesetzen der Dilatation und Compression unterworfen sind.

Noch will ich hier hinzufügen, daß ich kürzlich in unsrer litterarischen und naturforschenden Gesellschaft, (zu Manchester,) eine Abhandlung vorgelesen habe, in der ich darthue, daß das *kohlenfaure Gas*, welches sich in einem gegebenen Volumen *atmosphärischer Luft* befindet, nicht mehr als $\frac{1}{10}$ dieses Volums beträgt, und daß kohlensaures Gas im *Wasser* nicht durch chemische Verwandtschaft zurückgehalten wird, sondern lediglich durch den Druck, den dieses Gas, allein betrachtet, auf die Oberfläche des Wassers äußert, und durch welchen es in die Zwischenräume der Wassertheilchen hineingepreßt wird.