

Abhandlungen-Sammlung, in welcher auch diese Abhandlung sich befindet, bei einer anderen Veranlassung citirt hat.

Auch eine fernere, in dem Aufsätze von Mohr erwähnte Erscheinung, nämlich, dass bei gleich starkem galvanischen Strome ein in Kohlensäure befindlicher Platindraht schon glühen kann, während ein in Wasserstoff befindlicher ebensolcher Draht noch dunkel ist, habe ich in einer besonderen Abhandlung vom Jahre 1852\*) weitläufig besprochen.

### 87. Alex. Naumann: Ueber das Avogadro'sche Gesetz.

(Eingegangen am 20. März.)

Thomsen hat in diesen Berichten IV. 183 einen dritten Angriff gegen meine Ableitung des Avogadro'schen Gesetzes gebracht, der zwar keine weiteren sachlichen Gründe gegen die Richtigkeit derselben, dagegen manche sonstige Behauptungen enthält, denen gegenüber Stillschweigen vielleicht missdeutet werden könnte.

Wenn ich daher zum dritten- und hoffentlich letztenmal genöthigt bin, auf die Angriffe Thomsen's zu antworten, so darf ich vorausschicken, dass trotz der letzteren die Tragweite der von mir versuchten Ableitungen des Avogadro'schen Gesetzes aus der mechanischen Gastheorie dieselbe geblieben ist, wie ich sie Ann. Chem. Pharm. Suppl. VII. 347 bezeichnet habe. Der Beweis ist geliefert unter der Voraussetzung, dass eine Aenderung der lebendigen Kraft der fortschreitenden Bewegung der Molecüle beim Mischen und dadurch erfolgenden häufigen Zusammenstoss der Molecüle der verschiedenen Gase eintrete, wenn dieselbe für die Molecüle der verschiedenen Gase verschieden wäre. Lothar Meyer\*\*) und neuerdings R. A. Mees\*\*\*) haben sich in gleichem Sinne ausgesprochen trotz der oder vielmehr in Folge der von Thomsen vorgebrachten Einwendungen, haben also die Nichtigkeit der letzteren beziehungsweise deren erfolgte Widerlegung anerkannt.

Was die von Thomsen versuchten Angriffe anlangt, so habe ich den ersten †) widerlegt, indem ich ††) einerseits, unter Berufung auf ein von Clausius erhaltenes Resultat der mechanischen Wärmetheorie bezüglich des Verhältnisses der lebendigen Kraft der Molecularbewegung zu der gesammten in einem Gase enthaltenen lebendigen Kraft, näher ausführte, warum das Gleichbleiben der Temperatur beim Mischen verschiedener, nicht auf einander einwirkender Gase von

\*) Pogg. Ann. Bd. 87 S. 501.

\*\*) Diese Berichte IV. 26, 30.

\*\*\*) Diese Berichte IV. 198.

†) Diese Berichte III. 828.

††) Diese Berichte III. 862.

derselben Temperatur die Annahme der Uebertragung von lebendiger Kraft des einen Gases auf das andere ausschliesst und somit zum Avogadro'schen Gesetze drängt; und indem ich andererseits, was nach Vorstehendem nicht einmal nöthig gewesen wäre, die Berechtigung meiner Berufung auf die Diffusions-Erscheinungen gemischter Gase den Einwänden Thomsen's gegenüber näher nachwies. — Dem gegenüber erlaubt sich jetzt Thomsen zu sagen, ich habe ohne weitere Beweisführung die Hinlänglichkeit meiner beiden Argumente behauptet.

In seinem zweiten\*) Angriff ignorirt Thomsen die vorhin erst erwähnte Ausführung vollständig, hält es aber für nöthig, eine neue Theorie der Diffusion gemischter Gase zu erfinden, und da ich seine Bemerkungen nicht verstanden zu haben scheine, sucht derselbe, wie er sich jetzt ausdrückt, auf mathematische Art zu beweisen, dass meine Argumente nicht zu dem von mir gemachten Schluss führen. In meiner\*\*) betreffenden Erwiderung habe ich ausführlich darauf hingewiesen, dass in meinem von Thomsen ignorirten und ihm deshalb abermals vorgeführten Beweisverfahren zugleich der Nachweis der Unrichtigkeit seines mathematisch abgeleiteten Satzes liegt, und zeigt, dass Thomsen eine seinem Beweisverfahren zu Grunde liegende einschränkende Voraussetzung fahren lässt, aber unerlaubter Weise die Folgerung als allgemein gültig festhält. — Dem gegenüber erlaubt sich jetzt Thomsen zu sagen, ich wolle, ohne irgend einen Fehler in seiner Beweisführung nachweisen zu können, sein Urtheil nicht anerkennen. Wenn Thomsen ferner behauptet, dass das, was ich einen besonderen Fall nenne, das einzige Argument sei, worauf ich meine Beweisführung in der ersten Abhandlung stütze, so findet sich in letzterer auch nicht die Spur einer Andeutung, dass ich nur solche Gase gemeint habe, für welche das Verhältniss der lebendigen Kraft der Molecularbewegung zur gesammten lebendigen Kraft das nämliche ist, sondern ich habe gesagt, dass beim Mischen verschiedener, nicht auf einander einwirkender Gase von gleicher Temperatur diese Temperatur ungeändert bleibe, unabhängig von dem Mengenverhältniss der gemischten Gase und ihren Volumen, daher bei derselben Temperatur die lebendige Kraft der Molecularbewegung auch bei verschiedenen Gasen gleich gross sein müsse; und nach Thomsen's erstem Einwurf habe ich aus Ergebnissen der mechanischen Wärmetheorie näher ausgeführt, warum dem so sein müsse.

Da die solcherweise näher erläuterte Beweisführung der ersten Abhandlung ohne Weiteres zu dem Avogadro'schen Gesetz führte, ich also die Diffusionserscheinungen als weitere Stütze entbehren konnte,

\*) Diese Berichte III. 949.

\*\*) Diese Berichte IV. 22.

so beschränkte ich mich auf die Bemerkung: „Die von Thomsen ersonnene Diffusionstheorie zeigt zwar von grosser Erfindungsgabe, bietet aber in vielfacher Hinsicht so offenbare Schwächen, dass ich, um nicht unnöthigerweise allzu ausführlich zu werden, von deren besonderer Hervorhebung absehen darf.“ Wie gerechtfertigt das hierin liegende Urtheil ist, dafür spricht die gelegentliche Widerlegung der Thomsen'schen Theorie durch Lothar Meyer,<sup>\*)</sup> sowie neuerdings durch Mees;<sup>\*\*)</sup> abgesehen davon, dass Thomsen selbst jetzt „kein besonderes Gewicht“ auf dieselbe legt und eine Folgerung aus derselben als „eigentlich nur ein Wortspiel“ bezeichnet.

Zurückweisen muss ich ferner die Behauptung Thomsen's, ich habe seine mathematische Beweisführung über die Unhaltbarkeit meiner Argumente als ein zwar überflüssiges, aber doch harmloses Vergnügen bezeichnet. Ich habe mich dieser Ausdrucksweise nur in hypothetischer Form bedient und nur hinsichtlich der in mathematisches Gewand gekleideten Beweisführung eines schon vorher von mir benutzten und somit anerkannten Satzes.

Wie sehr nachträgliche Interpretationen Thomsen's von der Auffassung unbetheiligter Anderer verschieden sein können, dafür liefert dessen jetzige Behauptung, er habe meine Voraussetzung, dass alle Theilchen eines gemischten Gases gleiche (mittlere) lebendige Kraft der geradlinig fortschreitenden Bewegung besitzen oder gleich nach der Mischung annehmen müssten, nicht als berechtigt anerkannt, einen schlagenden Beweis. Lothar Meyer erklärte, sich nur deshalb an der Besprechung des Gegenstandes zu betheiligen, weil Thomsen dieser Annahme „ausdrücklich das Gewicht eines *a priori* einleuchtenden Axiomes zugestanden hätte“ und sagt später, Thomsen pflichte mir in der Ansicht bei, dass verschiedene Gase die etwa vorhandenen Ungleichheiten in der lebendigen Kraft ihrer Theilchen bei der Mischung nothwendig ausgleichen müssten. Mees sagt in Uebereinstimmung mit Lothar Meyer's Auffassung: „ich bin daher sehr geneigt, die Ansicht Naumann's für die wahre zu halten, dass das Avogadro'sche Gesetz eine nothwendige Folge der Bernoulli'schen Theorie der Gase ist; wenigstens wenn man als bewiesen annimmt, wie übrigens von Thomsen auch angenommen wird, dass in einem Gemische die Molecüle aller Gase eine gleich grosse lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung besitzen.“

Was die letztere mehrfach berührte Voraussetzung selbst anlangt, so habe ich die Absicht, später einmal die für dieselbe sprechenden Gründe zusammenzustellen und zu erörtern, wenigstens für die Eingangs wiederholte und für das Avogadro'sche Gesetz genügende Fas-

<sup>\*)</sup> Diese Berichte IV. 28.

<sup>\*\*)</sup> Diese Berichte IV. 197.

sung; gestehe aber, dass ich es mit Freuden begrüßen würde, wenn unterdess ein zwingender Beweis des in vielfacher Hinsicht hochwichtigen Satzes von der gleichen mittleren lebendigen Kraft der Molecularbewegung verschiedener Gase bei gleicher Temperatur von anderer Seite erbracht werden würde. Bezüglich des von Mees erwähnten Maxwell'schen Beweises steht mir die einschlägige Literatur augenblicklich nicht zu Gebote, doch glaube ich mich zu erinnern, dass Maxwell seine Entwicklungen auf nähere Voraussetzungen bezüglich der gegenseitigen Einwirkung der Massetheilchen gründet, zu deren Anerkennung man ebenfalls nicht genöthigt werden kann.

Giessen, 18. März 1871.

### 88. A. Baeyer: Ueber die Mellithsäure.

(Vorgetragen vom Verfasser.)

Bei einer eingehenderen Untersuchung der Isopyromellithsäure hat sich herausgestellt, daß diese Säure ein Gemenge von zwei isomeren vierbasischen Säuren ist, denen unter Umständen noch eine dritte Substanz beigemischt ist. Zur Trennung dieser Säuren eignet sich folgender Weg am besten. Die durch Erhitzen der Hydromellithsäure mit Schwefelsäure erhaltene Masse wird mit Wasser verdünnt, mit Aether extrahirt und das röthliche Extract mehrmals mit kaltem Wasser aufgenommen. Die von der ungelöst bleibenden Trimesinsäure abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Bleizucker gefällt, der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die erhaltene farblose Flüssigkeit concentrirt. Nach einigem Stehen erstarrt die Flüssigkeit zu einem Brei von voluminösen weißen Nadeln von Prehnomsäure. Die Mutterlauge wird mit Chlorbarium gefällt und diese Operation nach Entfernung des Baryts und der Salzsäure mehrere Male wiederholt, bis die Flüssigkeit durch Chlorbaryum nicht mehr gefällt wird. Die vereinigten Niederschläge enthalten die Prehnitsäure, die Mutterlauge, die Mellophansäure aber noch durch Hydrosäuren verunreinigt. Zur Entfernung der letzteren versetzt man die Lösung mit Salzsäure, filtrirt das Auskrystallisirte ab und läßt die Flüssigkeit einige Zeit stehen. Dabei krystallisirt die Mellophansäure aus, deren Reinheit daran erkannt werden kann, dass sie sich beim Schmelzen nicht bräunt und eisblumenartig erstarrt. Sollte dies nicht der Fall sein, so muss sie geschmolzen und mit trockenem Aether extrahirt werden; der Rückstand ist reine Mellophansäure.

Die Prehnitsäure, eine Tetracarbonsäure des Benzols, ist leicht löslich in Wasser und krystallisirt aus der concentrirten Lösung in sehr grossen, aber undeutlich ausgebildeten und zu Gruppen vereinigten Prismen, welche Aehnlichkeit mit dem Minerale Prehnit besitzen.