

das Benzin und die Verbindungen desselben.¹⁾

Von

Eilhard Mitscherlich.

Die Untersuchungen der organischen Verbindungen geben in manchen Fällen ein ebenso einfaches Verhältniss der Zusammensetzung, wie die der anorganischen, in anderen ein so zusammengesetztes, dass man an ihrer Richtigkeit zweifeln könnte, wenn nicht die grosse Genauigkeit, womit man diese Untersuchungen anzustellen im Stande ist, und wodurch verschiedene Naturforscher dieselben Resultate erhalten haben, irgend ein Misstrauen gestatten würden. Für die Entwicklung der Gesetze, nach welchen die Verbindungen, welche ein solches complicirtes Verhältniss gegeben haben, zusammengesetzt sind, ist es unbestreitbar nützlich, dass man verschiedene Ansichten über die Art, wie man sich sie zusammengesetzt vorstellen kann, entwickele, selbst wenn diese Ansichten sich später als unrichtig erweisen sollten, wenn nur diese Ansichten denjenigen, welcher sie aufstellte, oder andere zu Thatsachen führen; und ich glaube, dass von diesem Gesichtspunkt aus die Aufstellung der Ansichten, welche ich über die Art, wie man sich einen grossen Theil von organischen Verbindungen zusammengesetzt vorstellen könne, anführen werde, durch die Resultate, welche mir die Untersuchung des Benzins und der Verbindungen desselben gegeben haben, gerechtfertigt werde.

Diese Verbindungen nämlich führen, wie viele andere, zu der Ansicht, dass es, ausser den gewöhnlichen, zwei besondere Klassen von Atomen²⁾ organischer Verbindungen giebt,

wovon die eine Klasse Substanzen enthält, deren Bestandtheile inniger mit einander verbunden sind, als es bei den gewöhnlichen Verbindungen derselben mit anderen Körpern der Fall ist; die andere Klasse aber Substanzen enthält, welche durch Verbindung [498] von zwei zusammengesetzten Körpern, oder von einem einfachen und einem zusammengesetzten Körper, entstanden sind, aus welcher Verbindung sich ein Theil ausgeschieden hat³⁾.

Die erste Klasse von Atomen kommt sowohl bei den anorganischen als organischen Verbindungen vor; sie enthält die chemischen Verbindungen, welche bei derselben Zusammensetzung verschiedene Eigenschaften zeigen. Als Ursache der verschiedenen Eigenschaften giebt man mit Recht an, dass sich dieselben Substanzen zu innigeren und weniger innigeren Verbindungen vereinigen. Auch kann man bei dem Uebergang der einen Verbindung in die andere bei mehreren Substanzen Entwicklung von Wärme und sogar von Licht beobachten^{*)}. Da die Phosphorsäure und die Kieselsäure sich mit Basen zu innigeren und loseren Verbindungen willkürlich vereinigen lassen, wenn man diese nämlich durch Glühen oder auf nassem Wege darstellt, so ist es natürlich, bei den organischen Verbindungen, da wir dabei schon mehrere isomerische Verbindungen kennen, wie die Weinsäure und Traubensäure, zwei und vielleicht noch mehrere Stufen von Innigkeit der Verbindungen anzunehmen; und so scheint es mir nicht unwahrscheinlich zu sein, dass wir bei einigen organischen Substanzen nur die innigeren Verbindungen kennen. Zu solchen innigen Verbindungen möchte ich die Wasserstoffsäuren mit dem Aetherin⁴⁾, z. B. den Salzäther, den Traubenzucker, als Verbindung von Alkohol, Kohlensäure und Wasser, u. s. w. rechnen. Verbindungen der Kohlensäure, des Wassers oder anderer Säuren mit dem Aetherin, die den gewöhnlichen Verbindungen dieser Säuren entsprechen, und die wir als die loseren anzusehen haben, kennen wir nicht. Zu diesen innigeren Verbindungen gehören noch die Verbindungen der Schwefelsäure mit dem Naphthalin, dem Aether, und viele andere mehr.

*) Den ersten Versuch dieser Art habe ich 1820 in einer Vorlesung, welche *Berzelius* vor dem Kronprinzen von Schweden damals hielt, mit dem Gadolinit gesehen, und ganz so erklären hören, wie von ihm die Lehre von der Isomerie später auseinander gesetzt worden; ich selbst habe seit dieser Zeit in meinen Vorlesungen in jedem Semester diese Lehre mit den dazu gehörenden Versuchen vorgetragen.

Zu der zweiten Klasse gehören wahrscheinlich eine sehr grosse Anzahl von Verbindungen; für einen Theil dieser Verbindungen kann man die Art, wie sie zusammengesetzt sind, mit Sicherheit bestimmen, für den grössten Theil derselben kann dieses nur durch besondere Untersuchungen, [499] welche mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sind, geschehen. Das Benzin bietet in seinen Verbindungen die besten Beispiele dafür. 4 Atome Benzin⁵⁾ nämlich, welche, da jedes Atom Benzin aus 3 At. Kohlenstoff und 3 At. Wasserstoff besteht, 12 At. Kohlenstoff und 12 At. Wasserstoff enthalten, verbinden sich so mit Sauerstoffverbindungen, dass 2 At. Wasserstoff mit 1 At. Sauerstoff aus der Verbindung heraustreten; so dass also das zusammengesetzte Atom 1 At. Wasser weniger enthält, als die Substanzen, durch die es gebildet worden ist. Die Annahme dieser Klasse von Atomen leitet man ungezwungen aus der atomistischen Theorie ab, indem da, wo die Atome der beiden mit einander verbundenen Substanzen einander am nächsten liegen, eine solche Verbindung und das Ausscheiden derselben stattfinden kann; die Thatsache selbst giebt eine etwas klarere Ansicht, als man sich bisher von dem Nebeneinanderliegen der Atome machen konnte, weitere Untersuchungen werden wohl zeigen, wie weit sie sich erweitern lässt. Die Zerlegung der Verbindungen dieser Klasse in die Substanzen, woraus sie entstanden, gelingt nur sehr selten; indem gewöhnlich diese Verbindungen sehr innig sind, und sie eher durch die hohe Temperatur, welche man bei der Zersetzung anwendet, und durch die Einwirkung ihrer Bestandtheile auf einander, als durch Verwandtschaften der angewandten Zersetzungs mittel zerlegt werden; so zerfällt das Nitrobenzid, wie ich gleich anführen werde, mit Kali erhitzt, nicht in Benzin und Salpetersäure. Die benzinschwefelsauren Salze zerfallen, mit Ueberschuss von Basis erhitzt, nicht vollständig in Schwefelsäure und Benzin, es werden ausser Benzin und Schwefelsäure noch andere Zersetzungsproducte gebildet, so dass bei den Benzinverbindungen nur die Benzoësäure (die Benzinkohlensäure), welche auch nur mit einigen Basen, nämlich mit Silberoxyd und Kupferoxyd verbunden, zu dieser Klasse gehört, Kohlensäure und Benzin giebt. Es ist daher natürlich, dass man bei einer grossen Anzahl von organischen Säuren, welche eine ähnliche Zusammensetzung haben, den Kohlenwasserstoff nicht stets ausscheiden kann, obgleich die Analyse derselben, wie z. B. die der beim Verseifungsprocess

gebildeten und von *Chevreul* untersuchten Säuren deutlich zeigt, dass sie aus einem Kohlenwasserstoff mit Kohlensäure verbunden bestehen, und dass auch bei ihren Verbindungen mit Basen 1 At. Wasser ebenso wie bei dem benzoësauren Silberoxyd ausgeschieden wird. Die Untersuchung der Benzinverbindungen hat mich abgehalten, diese Zerlegungen [500] weiter zu verfolgen. Es gelang mir früher, zur Zeit wie ich das Benzin darstellte, durch Destillation von Margarinsäure mit überschüssigem Kali neben den gasförmigen Destillationsproducten eine Flüssigkeit zu erhalten, welche leichter als absoluter Alkohol war, welche ich aber noch nicht so rein erhalten habe, dass ihr Kochpunkt constant war; die Leichtigkeit, womit sie von Schwefelsäure und anderen Substanzen zersetzt wird, bewog mich die Untersuchung derselben aufzuschieben, und die des Benzins, welches sich nicht so leicht zersetzt, zuerst vorzunehmen. Ich habe diese Substanz einseitigen Saponin genannt. Es ist mir gleichfalls sehr wahrscheinlich, dass ein grosser Theil der verbreitetsten vegetabilischen Säuren, z. B. Citronsäure, aus Verbindungen von Kohlenwasserstoff mit Kohlensäure oder einer anderen Oxydationsstufe der Kohle bestehe. Da aber das sehr zusammengesetzte Atom der Benzoëschwefelsäure, welche aus 1 At. Benzoësäure und 2 At. Schwefelsäure besteht, und die durch die grosse Reihe von krystallisirbaren Salzen, welche sie bildet, zu den ausgezeichneteren Säuren gehört, zu dieser Klasse von Atomen gehört, und auch nach der Art, wie diese Säure zusammengesetzt ist, viele organische Säuren zusammengesetzt sein können, so würde es unrecht sein, durch blosse Rechnung auf eine mögliche Weise die complicirte Zusammensetzung organischer Säuren zu erklären, oder auch nur darauf hinzudeuten, da solche Rechnungen nur ungewisse Resultate geben können.

Welche indifferente organische Verbindungen, ob nicht die verschiedenen Kampherarten, die Stereoptene, die sauerstoffhaltigen flüchtigen Oele dem Nitrobenzid und Sulfobenzid analog zusammengesetzt sind, ist noch schwer zu bestimmen, doch gehört, wie mir es scheint, ein grosser Theil dahin.

Zu dieser Klasse von Atomen gehören unstreitig der Harnstoff, als eine Verbindung von Kohlensäure und Ammoniak, woraus ein Atom Wasser sich ausgeschieden hat, und die übrigen Amide, und ausser diesen werden wir eine grosse Anzahl von Verbindungen auffinden, aus welchen, statt dass

zwei Atome Wasserstoff und ein Atom Sauerstoff als Wasser verbunden sich bei anderen ausscheiden, 2 Atome Wasserstoff sich mit 2 Atomen Chlor, Brom Jod, Cyan, Schwefel, Selen und Tellur verbunden ausscheiden. Beispiele dieser Verbindung sind das von *Laurent* untersuchte Chlornaphthalid, welches man erhält, wenn man Chlornaphthalin destillirt, das Chlor-, [501] Brom- von Jodätherid und das Chlorbenzid, welches ich gleich nachher anführen werde. Ich halte es für wahrscheinlich, dass die von *Wöhler* und *Liebig* untersuchten Chlor-, Jod-, Brom-, Schwefel- und Cyanbenzoylverbindungen aus Benzin mit Chlorkohlenoxyd u. s. w. bestehen; und zwar würden diese Verbindungen ganz den übrigen Benzinverbindungen analog sein, indem nämlich im Chlorbenzoyl z. B. 4 Maass⁶⁾ Benzingas sich mit 4 Maass Chlorkohlenoxydgas vereinigen, und 2 Maass Wasserstoff mit 2 Maass Chlor verbunden sich ausscheiden.]

Das Benzin.

Mengt man Benzoësäure mit einer starken Base, wovon man mehr nimmt als hinreichend ist, um die doppelte Menge Benzoësäure zu sättigen, mengt man z. B. 1 Th. Benzoësäure mit 3 Th. gelöschter Kalkerde, und unterwirft das Gemenge der Destillation, so geht zuerst Wasser und zuletzt eine dünnflüssige öartige Flüssigkeit über, welche auf dem Wasser schwimmt. Wenn man das Gemenge sehr langsam erwärmt, so ist der Rückstand in der Retorte vollkommen farblos und lässt beim Auflösen in Säure, wobei sich Kohlensäure entwickelt, keine Spur eines Rückstandes zurück; die Auflösung in der Säure ist farblos, und es wird keine Gasart bei der Destillation entwickelt. Die Benzoësäure zerlegt sich also in Kohlensäure und in die öartige Flüssigkeit. Die öartige Flüssigkeit kann man vom Wasser vollständig trennen, wenn man sie mit der Pipette abnimmt, dann mit etwas Kali schüttelt und destillirt. Lässt man Kalium lange mit dieser Flüssigkeit in Berührung, oder destillirt man sie damit, so bleibt die Oberfläche des Kaliums metallisch glänzend, so dass sie also keinen Sauerstoff enthält. Aus drei Theilen Benzoësäure erhält man etwas mehr als einen Theil von dieser gereinigten Flüssigkeit.

Die Untersuchung der Eigenschaften und der Zusammensetzung dieser Flüssigkeit zeigte, dass sie identisch mit dem