ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, ZEHNTES STÜCK.

I.

Ueber die Adhäsion der tropfbaren Körper mit einander,

von

H. F. LINK,
Professur zu Rostock.

Carradori hat in verschiedenen Abhandlungen, welche in italiänischen Zeitschriften zerstreut sich finden, viele Versuche über die Adhäsion der tropfbaren Körper mit einander erzählt. Sie sind in mancher Rücksicht merkwürdig; er bemerkte, daß diese Adhäsion ihre Stufen der Sättigung und der Verwandtschaft habe, auch überhaupt auffallende Analogieen mit der chemischen Verwandtschaft zeige. Da sie aber besonders zwischen öhlichen Körpern und dem Wasser Statt findet, da man sie an Flüssigkeiten bemerkt, welche in Wasser unterinken, so zieht er daraus den Schluß, sie sey von der chemischen Verwandtschaft ganz ver-

Annal. d. Physik. B. 24. St. 2. J. 1806. St. 10. I

schieden. Er stellt diese Versuche Morveau's Theorie von der chemischen Verwandtschaft entgegen, nach welcher Adhäsion der erste Grad der Affinität ist. *)

So viel ich weiß, hat man auf diesen Gegenstand wenig geachtet, obgleich ihn Carradori seit zwölf Jahren wiederholt in italiänischen und in französischen Schriften vorgetragen, und bei jeder Gelegenheit in Anregung zu bringen sich bemüht hat. Untersuchungen über die chemische Verwandtschaft, welche mich seit einiger Zeit beschäftigen, und die ich dem Publicum nächstens mittheilen werde, führten mich auch auf diese Versuche; aber, ungeachtet ich die meisten bestätigt fand, so wurde ich doch genöthigt, ganz andere Resultate daraus zu ziehen, als Carradori.

Dafs sich zwei Körper beim Vermengen nicht sogleich mit einander verbinden, beweist auf keine Weise einen Mangel an Verwandtschaft zwischen ihnen. Schwefelsäure sinkt im Wasser zu Boden, und vermischt sich im Anfange gar nicht mit demselben; ätherische Oehle verhalten sich im Weingeist auf dieselbe Art. Alaunerde in sehr dichtem Zustande, und gebrannte Zirkonerde, verbinden sich äufserst schwer oder gar nicht mit den Säuren, mit welchen sie doch Verwandtschaft haben. Ue-

*) Man sehe Carradori, über die Adhäsion oder die Anziehung der Oberflächen, in den *Annal.*, XII, 108. d. H.

berdies haben die ätherischen Oehle allerdings Verwandtschaft mit dem Wasser, wie die destillirten Wasser von öhlreichen Pflanzen zeigen. Die Erscheinung, daß ätherische Oehle die fetten vom Wasser vertreiben, hätte daher Carradori schon aufmerksam machen können, daß hier wirklich der Anfang einer chemischen Verwandtschaft vorhanden ist. Aus den folgenden Versuchen wird sich diese Behauptung noch mehr ergeben.

Um die Versuche über diesen Gegenstand gehörig anstellen zu können, müssen die tropfbaren Körper rein, von allen staubigen und fettigen Unreinlichkeiten ganz frei seyn. Auch ist es nöthig, sie nicht mit zu kleinen Mengen anzustellen.

Je größer die Oberfläche des *Wassers* ist, desto weiter verbreitet sich ein Tropfen *Oehl* auf demselben, wie Carradori richtig bemerkt. Auch wird man es leicht bestätigt finden, daß ein Tropfen *ätherischen Oehls* das fette von der Oberfläche des Wassers zurück treibt; eben so thun dieses einige *Mehlkörner*. Das ätherische Oehl wird wiederum von einigen Tropfen *Wolfsmilchsaft*, (ich nahm dazu *Euphorbia Lathyris*.) schnell verdrängt. Diese Erscheinungen geschehen äußerst deutlich und sind sehr auffallend.

Tropft man zuerst *Cayeputöhl* oder *Steinöhl* auf Wasser und nachher *Terpenthinöhl*, so treibt dieses jene Oehle fort; sie fließen an die Seite und gehen in Tropfen zusammen.

Wie Wolfsmilchsaft wirken die Auflösungen der Harze in Weingeist, besonders der *geistige Lackfirniss*.

Alle Oehle, auch die ätherischen, werden von einem Tropfen concentrirter *Schwefelsäure* mit grosser Heftigkeit verdrängt. Die Bewegung dauert lange fort, und wird erneuert, so wie von neuem Theilchen der Schwefelsäure zur Oberfläche aufsteigen. Gemeine *Salpetersäure* und *Salzsäure* vertreiben die Oehle nicht.

Concentrirte Auflösungen von *Alkalien* verdrängen ebenfalls die Oehle, doch minder stark als Schwefelsäure. Hält man ein Stück reines Kali in Wasser, welches mit einem Tropfen Terpenthinöhl bedeckt ist, so wird stossweise, wie sich das Kali auflöst, das Oehl fortgetrieben.

Wasserfreier *Weingeist* treibt die ätherischen Oehle vom Wasser schnell an die Seite.

Körper, welche sich in Wasser gar nicht oder mit einiger Schwierigkeit auflösen, wirken auf die Oehle nicht.

Auf einer Glas- oder Messingplatte wird eine dünne Oehlschicht auf keine solche Art vertrieben, wie dieses auf dem Wasser geschieht. *)

*) Diese einzige Behauptung scheint einer Berichtigung zu bedürfen. Denn aus den Versuchen, welche in dem folgenden Aufsatze verhandelt werden, geht hervor, dass auf Glas, auf einem Teller und auf der ebenen glatten Oberfläche vieler fester Körper ein Tropfen Oehl sich auf eine

Wasser treibt die Oehle vom *Wasser* nicht an die Seite, auch nicht, wenn das zugetropfte siedend heiss ist. Es sind also nicht die entwickelten Dämpfe, welche die Oehle fortstossen.

Aus diesen Versuchen sieht man, wie sehr sich die Erscheinungen nach den bekannten chemischen Verwandtschaftsgraden richten. Starke Schwefelsäure und reiner Weingeist sind die Flüssigkeiten, welche die nächste Verwandtschaft mit dem *Wasser* haben, denn sie schlagen allein alle in *Wasser* aufgelöste Salze nieder, wenn sie solche nicht selbst auflösen. Andere Säuren vermögen dieses nicht. Auch treiben jene alle Oehle vom *Wasser*, diese nicht.

Auf einer concentrirten *Auflösung von reinem oder kohlensaurem Kali* verbreiten sich die ätherischen Oehle nicht, sondern fliessen bald an die Seite. Fette Oehle verbreiten sich schon weit mehr. Aetherische Oehle vertreiben die fetten keinesweges. Giesst man einige Tropfen Terpenthinöhl auf eine solche Kaliauflösung, und schnell nachher, ehe sie an die Seite fliessen, einige Tropfen Mandelöhl, so treibt dieses das erstere fort: ein Versuch, welcher die Uebereinstimmung dieser Erscheinungen mit der chemischen Verwandtschaft deutlich zeigt.

Auf *Essig*, auf *Salpetersäure* und *Salzsäure*

ähnliche Weise, als auf dem *Wasser* verbreitet, und aus seiner Adhäsion mit diesen festen Körpern durch einige andere Flüssigkeiten ungefähr so, wie auf dem *Wasser* vertrieben wird. d. H.

werden die fetten Oehle von den ätherischen nicht verdrängt; wohl, aber thut dieses die Schwefelsäure und der Weingeist.

Auf *Quecksilber* werden die fetten Oehle von den ätherischen nicht vertrieben, wohl aber von der Schwefelsäure. Es entsteht eine fortdauernde Bewegung; das Terpenthinöhl wird fortgestoßen, und von den braunen Theilen lösen sich gelbliche ab, und fließen wieder in der Mitte zusammen. Man sieht also hieraus, daß es ganz unrichtig sey, wenn Carradori sagt, Versuche dieser Art gelängen nur auf Wasser. *) Mit den übrigen Säuren waren die Erfolge sich nicht immer gleich. Salpetersäure scheint sogleich auf die Oehle zu wirken und sie zu verdicken, es entsteht daher nicht immer sogleich eine Vertreibung. Doch bemerkt man bald nachher eine auffallende Bewegung auf dem Quecksilber, welche nicht von den Blasen oder der Auflösung des Quecksilbers hervor gebracht wird. Auch die Salzsäure treibt das Cayeputöhl vom Quecksilber nicht fort, macht es aber weiß und zähe, und bald nachher entsteht eine ähnliche Bewegung, wobei die coagulirten Oehltheilchen gegen die Mitte getrieben werden. Auf dem Wasser, auch auf einer bloßen Glasplatte habe ich eine solche Coagulation nicht beobachtet.

*) Von dieser seiner anfänglichen Meinung haben ähnliche Versuche, als die hier erwähnten, Herrn Carradori wirklich zurück zu kehren gezwungen, wie man aus dem folgenden Aufsatze sieht.

Zu den Versuchen auf Wasser und andern Flüssigkeiten empfehle ich besonders das Steinöhl, weil dessen Verbreitung wegen der rothen Farbe leichter beobachtet wird, als an andern ungefärbten Öhlen.

Man sieht aus allen diesen Versuchen, daß sie, weit entfernt, gegen Morveau's Behauptung Gründe zu liefern, vielmehr dieselbe bestätigen. Wir müssen aber dabei erwägen, daß sie ihrer Natur nach eingeschränkt sind, indem sich nur die Adhäsion zweier Flüssigkeiten bemerken läßt, welche selbst in der Stufe der Flüssigkeit, wie Öhl und Wasser, Unterschiede zeigen. Auf der andern Seite müssen wir erwägen, daß die Bestimmung der chemischen Verwandtschaften so schwierig ist, daß man von diesen keinesweges, als von einer fest gegründeten, ausgehen darf. Versuche dieser Art erfordern ferner eine gewisse Vorsicht, und sind oft zu wiederholen, um sichere Erfolge zu erhalten. So habe ich oft bemerkt, daß die Öhle auf reinem Wasser sich nicht ausbreiteten, wovon ohne Zweifel eine geringe Menge Staub die Ursache war, dessen Gegenwart mit bloßen Augen sich nicht erkennen liefs. Eben dieses ist der Fall mit Quecksilber.

Auf alle Fälle zeigen aber Carradori's und die hier angeführten Versuche eine Wahlanziehung, welche höchst merkwürdig ist. Auch habe ich kein Beispiel von einer wechselseitigen Verwandtschaft beobachtet. Die fetten Öhle treiben nie die

ätherischen Oehle vom Wasser an die Seite, die ätherischen verdrängen nicht die fetten von Alkalien, u. s. w. Wir können also an solchen einfachen, vor unsern Augen vorgehenden Erscheinungen die Wahlanziehungen studiren. Bemerken wir aber hier eine Wahlanziehung, so wird uns dieses als Analogie gegen Berthollet's Theorie der Verwandtschaft dienen können; denn Berthollet möchte die Wahlanziehung ganz aus der Chemie verbannt sehen, und dafür verschiedene Intensitäten der Anziehung substituiren.

Carradori bringt auch die odmoskopischen Versuche von Prevost hierher, und gewisser Massen mit Recht. Prevost beging offenbar einen Zirkel, wenn er daraus, daß stark riechende Körper das Wasser wegtreiben, schloß, dieses rühre von den riechenden Theilchen her, und nun wiederum, da nicht-riechende Körper, z. B. Fette, das Wasser ebenfalls zurück treiben, folgerte, es entwickelten sich aus diesen analoge Theilchen, welche nur nicht riechen. Doch da diese Versuche auf die Bestimmung der Wahlanziehungen keinen nähern Einfluß haben, so übergehe ich sie.