

sätzen, die mir sicher festgestellt zu seyn scheinen, die Theorie der Säule zu errichten.

(Schluss im nächsten Heft.)

---

III. *Einige Beobachtungen über das Verhalten der salpetrichten Säure (der salpetrichtersauren Salpetersäure von Berzelius) zu dem Wasser, und eine damit in Verbindung stehende eigenthümliche Dampfbildung; von Dr. C. F. Schoenbein.*

---

Die meisten Chemiker, welche Ansicht sie auch über die Natur der salpetrichten Säure haben, nehmen an, daß dieselbe, wenn mit vielem Wasser vermischt, gänzlich in Salpetersäure und Stickstoffoxyd zersetzt werde; so namentlich die bedeutenden Autoritäten, Mitscherlich und Dumas. Einige neuerlich über diesen Gegenstand von mir angestellte Versuche haben mir Resultate geliefert, welche die Chemiker veranlassen dürften, das Verhalten der genannten Säure zum Wasser einer neuen Prüfung zu unterwerfen.

Ein Volumen salpetrichter Säure (durch Erhitzung des trocknen salpetersauren Bleioxyds erhalten) vermischte ich mit zehn Raumtheilen Wassers, und nachdem die Gasentwicklung aufgehört hatte, erwärmte ich das durchaus farblose Gemisch in einer Retorte. Anfänglich entwickelten sich aus demselben verhältnißmäfsig nur wenig Gasblasen; mit steigender Erwärmung wurden diese aber immer häufiger, und erst nach etwa einstündigem Sieden der Flüssigkeit hörte die Gasentwicklung völlig auf. Die gesammelte Luftart betrug dem Raume nach ungefähr das Sechzigfache der angewendeten flüssigen salpetrichten Säure oder das Fünffache des Gemisches. Dieselbe war vollkom-

men farblos; mit Luft oder Sauerstoffgas vermennt, färbte sie sich rothbraun, und wurde von einer Auflösung des schwefelsauren Eisenoxyduls verschluckt, dieselbe braunschwarz färbend. Dieses Gas verhielt sich demnach als Stickstoffdeutoxyd. Wurde das Gemisch in sehr lebhaftes Sieden gebracht, so erschien über demselben ein gelblich gefärbter Dampf, während bei mäßigem Kochen der Apparat vollkommen farblos blieb. Ganz ähnliche Resultate wurden erhalten, wenn ich die salpetrichte Säure mit viel größeren Wassermengen vermischte, als diejenige war, die ich vorhin erwähnte.

Aus diesen Thatsachen scheint nun hervorzugehen, daß selbst bei einer sehr starken, ja bei jeder Verdünnung der salpetrichen Säure, dieselbe nicht vollständig zerlegt wird, und ein nicht unbeträchtlicher Theil, der zersetzenden Wirkung des Wassers entgehend, erst unter Beihülfe der Wärme gänzlich in Salpetersäure und Stickstoffoxyd sich umsetzt. Man könnte vielleicht sagen, daß unter den angegebenen Umständen die salpetrichte Säure gleich beim Zusammenbringen mit Wasser gänzlich zersetzt werde und das gebildete Stickoxyd in der wässrigen Salpetersäure nur aufgelöst sey. Bekannt ist aber, daß dieses Gas sowohl in Wasser als in sehr verdünnter Salpetersäure in einem äußerst geringen Grade auflöslich ist, von welcher letzteren Thatsache ich mich neuerdings durch eigene Versuche überzeugt habe. Ueberdies weiß man auch, daß, sobald die Salpetersäure das Salpetergas in merklicher Menge verschluckt, dieses nicht als solches in der Salpetersäure sich auflöst, sondern auf Kosten dieser Verbindung sich in salpetrichte Säure umwandelt. Daß übrigens letztere Säure als solche in dem erwähnten Gemisch enthalten sey, scheint auch daraus zu erhellen, daß bei starker Erhitzung desselben gelbliche Dämpfe sich entwickeln. Alle diese Thatsachen machen es wahrscheinlich, daß es eine eigenthümliche, bis jetzt noch unbekannte Verbindung der Salpetersäure

mit der salpetrichen Säure giebt, welche von einer solchen Innigkeit ist, dafs das Wasser von gewöhnlicher Temperatur wenigstens dieselbe nicht zu zersetzen vermag.

Die Richtigkeit dieser Meinung wird durch folgende Thatsache, wie mir scheint, ganz aufser Zweifel gesetzt. Läfst man in Salpetersäure von 1,4 tropfenweise so lange salpetrichte Säure fallen, bis das Gemisch eine stark grüne Farbe angenommen hat, wobei sich kein Gas entwickelt, und setzt man dann zu diesem Gemisch nach und nach einige Raumtheile gewöhnlicher Salpetersäure, so kann man eine solche Flüssigkeit mit jeder beliebigen Menge von Wasser vermischen, ohne dafs sich auch nur eine Spur von Salpetergas entwickelt, wenn man nur die Vorsicht beobachtet, das Wasser nach und nach dem Säuregemisch beizumengen. Merkwürdig ist, dafs salpetrichte Säure, die man in heifses Wasser fallen läfst, sich nicht gänzlich zersetzt. Ich vermischte z. B. einen Raumtheil der erwähnten Säure mit 25 Raumtheilen beinahe kochend heifsen Wassers, und dieses Gemisch mußte noch mehrere Minuten lang im Sieden erhalten werden, ehe alle Stickstoffgasentwicklung aufhörte oder die salpetrichte Säure gänzlich zersetzt war. Bei dieser Gelegenheit muß ich bemerken, dafs die Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul ein höchst empfindliches Reagens auf salpetrichte Säure ist, indem z. B. Wasser, dem  $\frac{1}{1000}$  salpetrichte Säure zugesetzt, und welches Gemisch, zur Austreibung des darin aufgelösten Stickstoffdeutoxydes, etwas erwärmt worden, die Lösung dieses Eisensalzes noch merklich bräunt, während Salpetersäure, mit einigen Raumtheilen Wassers vermischt, auf dieselbe Weise nicht mehr im mindesten wirkt. Versteht sich von selbst, dafs die Bräunung besagter Auflösung von der Zersetzung der salpetrichen Säure in Salpetersäure und Stickstoffoxyd berührt, veranlaßt durch die Verwandtschaft des schwefelsauren Eisenoxyduls zum Salpetergas.

Indem wir nun annehmen, die salpetrichte Säure, in  
einer

einer gewissen Verbindung mit Salpetersäure, könne mit jeder Menge von Wasser coexistiren, so muß die Thatsache auffallend erscheinen, daß manche physikalische Umstände, welche begünstigend auf die Vergasung oder Verdampfung eines Körpers wirken, auch eine chemische Zersetzung der salpetrichen Säure, so wie sie in oben erwähntem Gemische sich befindet, veranlassen können, in sofern sie nämlich die Bildung des Stickstoffdeutoxydgases bestimmen. Bringt man z. B. in eine Glasröhre zuerst salpetrichen Säure und dann Wasser, letzteres aber so, daß beide Flüssigkeiten nicht mit einander sich vermischen, und führt man hierauf behutsam einen Platindraht bis eben an die Grenzen der Flüssigkeiten, so wird eine äußerst heftige Entwicklung von Stickstoffdeutoxyd eintreten. Man könnte freilich hier sagen, diese Reaction werde dadurch veranlaßt, daß das Ende des Platindrathes Wasser in die salpetrichen Säure bringe. Daß aber das Platin in dem angegebenen Falle nicht allein auf diese mechanische Weise wirkt, geht aus folgendem Versuche hervor.

Vermischt man in einer Glasröhre ein Volumen salpetrichen Säure mit etwa fünf Raumtheilen Wassers, wartet man so lange, bis sich keine Gasblasen mehr entwickeln, und bringt dann einen Platindraht in das Gemisch, so tritt an jenem eine sehr lebhafte Gasentwicklung ein. Erwärmt man das Gemisch ein wenig, so ist diese so heftig, daß die Flüssigkeit aus der Röhre geworfen wird. Bei größerer Verdünnung der Säure wirkt zwar das Platin auch noch auf ähnliche Weise, jedoch in schwächerem Grade; Erwärmung verstärkt aber immer die Wirkung des Metalles sehr wesentlich. Weiter oben bemerkte ich, daß salpetrichen Säure mit ihrem zehnfachen Volumen Wassers versetzt, eine Stunde im Sieden erhalten werden mußte, bevor die Entwicklung des Salpetergases gänzlich aufhöre, oder, was dasselbe ist, ehe diese Flüssigkeit die Eisenvitriollösung nicht mehr bräune.

Bringt man nun gleich vom Anfang in das fragliche Gemisch Platindraht, so wird die zur Zersetzung der salpetrichen Säure nöthige Siedzeit abgekürzt, und zwar um so mehr, je gröfser die Menge des in der Flüssigkeit befindlichen Metalles ist.

Viel lebhafter als das Platin wirken aber solche Metalle auf das besagte Gemisch, welche von der Salpetersäure angegriffen werden. Wird z. B. ein Kupfer-, Messing-, Eisen- oder selbst Silberdraht in ein wässeriges Gemisch gebracht, das zu einem Zehntel aus salpetricher Säure besteht, so findet eine Gasentwicklung statt, die ohne allen Vergleich lebhafter, als die durch das Platin veranlafste ist; auch dauert dieselbe so lange fort, als das Gemisch noch eine merkliche Menge salpetricher Säure enthält, während die Wirkung des Platins bei gewöhnlicher Temperatur nur kurze Zeit anhält. Füllt man eine Glasröhre mit letzt erwähntem Gemische an, bringt in dieselbe der ganzen Länge nach einen Messingdraht hinein und setzt das offene Ende der Glasröhre unter Wasser, so füllt sich diese in wenigen Secunden mit Salpetergas an.

Um zu sehen, welchen Theil etwa die in dem Gemische enthaltene Salpetersäure an der erwähnten Gasentwicklung habe, verdünnte ich gewöhnliche Salpetersäure mit der 10fachen Raummenge Wassers, und fand, dafs genannte Metalle, z. B. Messing, auf ein solches Gemisch nur äufserst langsam einwirkten, und dafs sie aus demselben in mehreren Minuten eine Menge von Salpetergas entwickelten, die sehr unbedeutend war im Vergleich mit derjenigen, welche das gleiche Metallgemisch aus der mit Wasser versetzten salpetrichen Säure in wenigen Augenblicken ausschied. Die Salpetersäure liefert demnach zu letzterer Gasmenge nur einen sehr kleinen Beitrag, und der gröfsere Theil derselben mufs somit von der Zersetzung der im Gemisch enthaltenen

salpetrichen Säure herrühren. Auf welche Weise wird nun aber diese Zersetzung veranlaßt?

Zunächst möchte man wohl glauben, dieß geschehe dadurch, daß die erwähnten Metalle auf Kosten der salpetrichen Säure sich oxydiren. Ohne Zweifel hat eine Portion des entstandenen Gases ihre Quelle in dem bezeichneten Umstande; allein es sind mehrere Gründe vorhanden, welche es in hohem Grade wahrscheinlich, wo nicht gewiß machen, daß bei weitem der größere Theil der salpetrichen Säure nicht auf chemischem Wege, sondern durch physikalische Mittel in Salpetersäure und Stickstoffdeutoxydgas zerlegt wird. Schon der Umstand, daß in einem so stark (zehnfach) verdünnten Säuregemisch eine so außerordentlich lebhaft Gasentwicklung stattfindet, muß der Vermuthung Raum geben, daß jene nicht einzig in einer chemischen Wirkung des Metalles auf die Säure begründet sey. Ein anderer Grund ist es jedoch, welcher dieser Ansicht eine starke Stütze gewährt; es ist nämlich die Thatsache, daß während der lebhaftesten Gasentwicklung die Temperatur der Flüssigkeit, in welcher dieselbe stattfindet, nicht im mindesten sich erhöht.

In ein Gemisch, aus 10 Theilen Wassers und einem Theile salpetricher Säure bestehend, das eine Temperatur von 13° hatte, brachte ich ein empfindliches Thermometer, dessen Kugel mit Messingdraht umgeben war. Trotz der stattgefundenen stürmischen und mehrere Minuten lang dauernden Gasentwicklung stieg das Thermometer durchaus nicht, ja ich glaubte sogar ein Fallen desselben um einige Zehntel eines Grades zu bemerken. Es ist klar, daß unter diesen Umständen Wärme hätte entwickelt werden müssen, würde das erhaltene Salpetergas seine Entstehung vorzugsweise der Oxydation des Messingdrahts verdanken. Als der triftigste Beweis für die Richtigkeit der in Rede stehenden Ansicht muß aber der Umstand erscheinen, daß die Menge des Oxydes, ent-

halten in der Flüssigkeit, in gar keinem Verhältniß zu der Gasmenge steht, welche sich aus jener entwickelt, d. h. es ist die Menge des gebildeten Metalloxydes viel kleiner als sie die Menge des Gases erheischt, welche sich während der Action des Metalles entbindet. Zwar habe ich über diesen Gegenstand keine genaueren Versuche angestellt, dieselben waren jedoch genau genug, um das erwähnte Mißverhältniß darzuthun.

Wenn nun aus den angegebenen Gründen sich ergibt, daß ein beträchtlicher Theil der in unserem Gemische enthaltenen salpetrichen Säure bei Anwesenheit von Metallen anders als auf chemischem Wege zerlegt wird, so fragt es sich, auf welche Weise denn diese Zersetzung stattfindet. Wie man leicht einsieht, ist die Beantwortung dieser Frage für die Chemie und Physik nicht ohne alle Wichtigkeit, wie unbedeutend auch der Fall erscheinen mag, auf welchen sie sich bezieht. Wenn es mir jetzt auch nicht möglich ist die Aufgabe zu lösen, so glaube ich doch mehrere Andeutungen geben zu können, welche über die Sache einigen Aufschluß gewähren.

Zu diesem Behuf muß zuerst bemerkt werden, daß die Bestandtheile der salpetrichen Säure, enthalten in dem oft erwähnten Gemische, gewissermaßen in einem Zustande der Spannung sich befinden, so, daß ein geringfügiger Umstand eine Action derselben veranlassen kann, in Folge welcher die Säure in Stickstoffdeutoxyd und Salpetersäure zerfällt. Um das Gesagte klarer und anschaulicher zu machen, wollen wir diese salpetriche Säure als eine Verbindung von Salpetersäure und Stickstoffdeutoxyd (2 Milligrm. Säure und 1 Milligrm. Oxyd) betrachten, und annehmen, daß die Stärke der chemischen Anziehung der Salpetersäure gegen das Stickoxyd eben hinreiche, um die Tendenz des letzteren, Gasform anzunehmen, zu überwinden. Wenn durch irgend einen Umstand diese Anziehung nur um ein Weniges geschwächt

wird, so muß das Stickoxyd aus seiner Verbindung sich frei machen können.

Gesagtem zufolge dürfen wir unser Gemisch mit einer gesättigten Auflösung von Kohlensäure in einer Flüssigkeit vergleichen, d. h. wir können jenes als eine Art von Auflösung des Stickstoffdeutoxydes in salpetersaurem Wasser betrachten. Wie nun ein fester Körper, z. B. Platindraht, den man in kohlensäurehaltiges Wasser bringt, gegen das Wasser, enthalten in der ihn unmittelbar umgebenden Flüssigkeitsschicht, eine capillare Anziehung ausübt, und dadurch die Anziehung des Wassers gegen die Kohlensäure so schwächt, daß diese, Gasform annehmend, aus ihrer Verbindung sich losreißt, so wirkt auch der Platindraht in dem Gemisch auf das salpetersaure Wasser und schwächt dessen Anziehung zum Stickstoffdeutoxyd.

Es ist aber klar, daß die Wirkung des festen Körpers nur auf die äußerst dünne, ihn unmittelbar umgebende Schicht der gashaltigen Flüssigkeit sich erstrecken kann, und da diese Schicht bei gleichbleibender Temperatur an ihm haftend bleibt, so wird auch durch erwähnte capillare Thätigkeit verhältnißmäßig nur sehr wenig Gas entwickelt werden. Demnach muß eine andere physikalische Ursache als die bezeichnete es seyn, welche die in Frage stehende starke und andauernde Gasentwicklung an dem von Salpetersäure angreifbaren Metalle veranlaßt, und welche Ursache am Platin nicht wirksam ist.

Wie schon oben erwähnt wurde, wirken jene Metalle (wenn auch schwach) auf die im Gemisch enthaltenen Säuren zersetzend ein, und es bilden sich, in Folge hiervon, an ihrer eingetauchten Oberfläche Stickstoffdeutoxydbläschen. Diese Gasbläschen sind es nun, welche in der Flüssigkeit eine neue Gasentwicklung verursachen, indem sie auf irgend eine Weise die Zersetzung der in dem Gemische enthaltenen salpetrichen Säure in Stickstoffdeutoxyd und Salpetersäure bewirken.



Dafs diese neue Gasentwicklung in dem angegebenen Umstande ihre nächste Ursache habe, erhellt aus der Thatsache, dafs jeder feste Körper, an dem sich gewöhnliche Luft entwickelt, und der übrigens gegen die Säuren des Gemisches vollkommen chemisch indifferent ist, gerade so wirkt, wie die von Salpetersäure angreifbaren Metalle. Führt man in ein Gemisch, das aus etwa fünf Raumtheilen Wassers und einem Raumtheil salpetrichter Säure besteht, z. B. ein Stückchen Tannenholz ein, so bewirkt dieses beinahe eine eben so heftige Gasentwicklung als z. B. ein Messingdraht. Selbst in viel wasserhaltigeren Gemischen übt das Holz noch eine merkliche Wirkung aus, und besonders thätig wirkt es, wenn dieselben etwas erwärmt sind. Wird aber das Holz auf irgend eine Weise möglichst luftfrei gemacht, z. B. dadurch, dafs man es lange unter Wasser kocht, so entwickelt es in diesem Zustande kaum noch Spuren von Salpetergas aus dem Gemisch.

Aus Vorstehendem ergibt sich nun auch, dafs jeder feste, selbst nicht poröse Körper, wie z. B. Platin, in das Gemisch eingeführt, aus diesem Stickstoffdeutoxydgas nicht blofs durch capillare Thätigkeit, sondern hauptsächlich durch die an ihm haftende Luftschicht, entwickelt, und zwar aus leicht einzusehenden Gründen um so mehr, als die Temperatur des Gemisches höher ist.

Alle diese Thatsachen lassen vermuthen, dafs ein fester Körper, an dem sich irgend eine Luftart entwickelt, nicht nur die Entwicklung des Salpetergases aus unserem Gemische, sondern, unter gegebenen Umständen, die Gasbildung überhaupt, namentlich aber auch die Bildung des Wasserdampfes begünstigen würde. In Bezug auf letzteren Punkt habe ich eine Reihe von Versuchen ausgeführt, deren Resultate ich jetzt mittheilen will, da mir dieselben in mehr als einer Beziehung wichtig zu seyn scheinen, und mir nicht bekannt ist, dafs über diesen Gegenstand Untersuchungen angestellt worden sind.

Erhitzt man ein aus hundert Theilen Wassers und einem Theile Schwefelsäure bestehendes Gemisch bis zum Sieden, entfernt dann das die Flüssigkeit haltende Gefäß von der Weingeistlampe, und bringt hierauf in das Gemisch, wenn es eben zu sieden aufgehört hat, ein Metall (am besten in Drabtform), das unter dem Einfluß der Schwefelsäure das Wasser zersetzt, wie z. B. Eisen oder Zink, so wird das Sieden auf's Neue beginnen und einige Secunden lang mit großer Lebhaftigkeit andauern. Wendet man zu dem Versuch einen Eisendraht an, und formt das zum Eintauchen bestimmte Ende desselben durch Aufrollen zu einem kleinen Knäuel, so siedet das gesäuerte Wasser mit einer solchen Heftigkeit, daß es theilweise zum Versuchskölbchen herausgeworfen wird. Merkwürdig ist, daß selbst auf Wasser, das nur den 4000sten Theil Schwefelsäure enthält, das Eisen unter den angeführten Umständen noch einen sehr merklichen Einfluß ausübt.

Wie sich zum voraus vermuthen läßt, verhält sich das Eisen in Beziehung auf Dampfbildung gegen das salzsäurehaltige Wasser ganz so, wie gegen das mit Vitriolöl gesäuerte, und die Dampfbildung ist in beiden Fällen beträchtlicher, je mehr Säure das Wasser enthält. Bedient man sich, anstatt des reinen, eines mit Kochsalz stark beladenen Wassers, setzt nun diesem nur den 200sten Theil Salzsäure zu und erhitzt das Gemisch bis zum Kochen, so wird ein Eisendraht, in dasselbe einige Secunden nach aufgehörendem Sieden gebracht, eine äußerst heftige Dampfbildung veranlassen, so daß gewöhnlich ein großer Theil der Flüssigkeit aus dem Versuchsgefäß, wenn es eine etwas enge Oeffnung hat, herausgeschleudert wird.

Bringt man in diese gesäuerten Flüssigkeiten Metalle, die keinen Wasserstoff entwickeln und die man vorher von der an ihnen haftenden Luftschicht (z. B. durch kochendes Wasser) befreit hat, wie Platin, Gold, Silber

u. s. w., so werden dieselben auch keine einzige Dampfblase unter den erwähnten Umständen entwickeln.

Wasser, das  $\frac{1}{100}$  Salpetersäure enthält und dem Siedpunkt nahe ist, wallt, in Berührung mit Eisen und Zink, noch sehr stark auf, weniger heftig mit Silber, gar nicht mit Metallen, die indifferent gegen die Salpetersäure sich verhalten, wie z. B. Gold und Platin.

Reines Wasser, das eben zu sieden aufgehört hat, wallt noch einen Augenblick auf, wenn irgend ein Metall oder ein anderer fester Körper eingetaucht wird, ist aber an diesem die Luft verjagt, so hat er seine Wirkung verloren. Ganz besonders stark wirkt Holz, so lange dessen Poren noch mit Luft angefüllt sind, aber gar nicht mehr, wenn diese ausgetrieben ist. Ein Stückchen Kalkspath in sehr schwach gesäuertes Wasser, das seinem Siedpunkte nahe ist, getaucht, wirkt wie ein Metall, das aus dem gleichen Wasser irgend ein Gas ausscheidet. Bemerkenswerth ist auch die Thatsache, daß, so lange gewöhnliches Wasser noch lufthaltig ist, ein selbst nicht lufthaltiger fester Körper, in dasselbe gebracht, noch eine lebhaftete Aufwallung veranlaßt.

Erhitzt man Wasser bis zum Sieden, und bringt, nachdem dieses eben aufgehört, in dasselbe einen Platindraht, der in kochendem Wasser gestanden hatte, an dessen eintauchender Oberfläche also keine Luft mehr haftet, so wird die vorhin erwähnte Erscheinung eintreten; erhält man aber das Wasser bis zur völligen Luftvertreibung im Sieden, so wird auf dasselbe der gleiche Platindraht nicht mehr die angegebene Wirkung haben. Es wird wohl nicht nöthig seyn noch ausdrücklich zu bemerken, daß gasentwickelnde feste Körper nicht nur die Verdampfung des dem Siedpunkte nahen, sondern auch die des siedenden Wassers begünstigen.

Aus allen den angeführten Thatsachen geht nun auf die überzeugendste Weise hervor, daß die Anwesenheit von irgend einer Luftart in Wasser, das seinem Sied-

punkte nahe ist oder denselben erreicht hat, auf irgend eine Weise die Umwandlung dieser Flüssigkeit in Dampf bestimmt, gerade so, wie der gleiche Umstand die Bildung des Stickstoffdeutoxydgases aus unserem oben erwähnten Gemische veranlaßt. Was nun die unter den angegebenen Umständen erfolgende Wasserdampfbildung betrifft, so läßt sich dieselbe wohl nur auf folgende Weise erklären.

Der Wasserstoff oder irgend ein anderes Gas besitzt im Augenblick seiner Entstehung eine Elasticität, welche gleich ist dem Drucke der atmosphärischen Luft, wenn wir nämlich absehen von dem kleinen Drucke, den die Flüssigkeit ausübt, worin das Gas entsteht. Nehmen wir nun an, das Wasser hätte in dem Augenblicke, wo es eben zu sieden aufhört, eine Temperatur erlangt, bei welcher die Elasticität seines Dampfes z. B. um ein Hundertel geringer wäre als der stattfindende Luftdruck, so ist klar, daß ein Raumtheil Wasserstoffgas und 99 Raumtheile des besagten Dampfes ein gashaltiges Dampfgemeng liefern würden, dessen Elasticitätsgröfse der des Luftdrucks gleich käme, daß mithin unter den erwähnten Umständen z. B. eine Kubiklinie freiwerdenden Wasserstoffgases die Bildung von 99 Kubiklinien eines Wasserdampfes von der angegebenen Tension ( $= \frac{99}{100}$  einer Atmosphäre) veranlassen müßte; eine Raummengung Dampfes also, die das ursprüngliche Volumen des Wasserstoffgases um vieles überträfe.

Als eine allgemeine Folgerung aus dem Gesagten er giebt sich, daß die Menge des während einer gegebenen Zeit sich bildenden Dampfes um so gröfser ist, je näher das Wasser seinem Siedpunkt liegt und je gröfser die Menge des Gases ist, welche während dieser Zeit durch die Flüssigkeit aufsteigt. Hiemit stimmen nun auch die von mir gemachten Versuche recht wohl zusammen.

Ob nun die Bildung des Stickstoffdeutoxydes, von der weiter oben die Rede war, durch die gleiche phy-

sikalische Ursache veranlaßt werde, welche bei der so eben besprochenen Dampferzeugung wirksam ist, lasse ich dahin gestellt; man könnte aber nicht anstehen, das Gegentheil zu behaupten, wären die Umstände, unter welchen beide Erscheinungen stattfinden, sich nicht so außerordentlich ähnlich.

Basel, den 28. März 1837.

---

#### IV. Ueber den Siedpunkt gemischter Flüssigkeiten.

---

Gemischte Flüssigkeiten haben, wie bekannt, im Allgemeinen keinen festen Siedpunkt; vielmehr steigt während des Siedens die Hitze in dem Maasse, als die flüchtigeren Bestandtheile des Gemisches davongehen, wenn auch der Luftdruck derselbe bleibt. Das Steigen der Temperatur während des Siedens wird daher mit Recht als ein Kennzeichen der Gemischtheit einer Flüssigkeit angesehen. Daraus folgt aber nicht, daß jede gemischte Flüssigkeit einen veränderlichen Siedpunkt haben müsse. Beweise davon liefert die Destillation des Weingeistes, der Salpetersäure, der Chlorwasserstoffsäure. Es sind dies zwar längst bekannte Thatfachen, indess verdienen sie wohl in Erinnerung gebracht zu werden, nicht nur, weil sie noch sehr der weiteren Untersuchung bedürfen, sondern auch, weil es gegenwärtig, nach dem Vorgange von Dumas, ziemlich allgemein Sitte geworden ist, Flüssigkeiten zu analysiren, sobald man sie nur durch fortgesetzte Rectification von beständigem Siedpunkt erhalten hat. P.

---