

# MITTHEILUNGEN

DER

## NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN ZÜRICH.

N<sup>o</sup> 46.

1850.

**Prof. C. Löwig, und Prof. Ed. Schweizer, —  
über Stibaethyl, ein neues antimonhaltiges,  
organisches Radical.**

(Vorgelegt den 6. Mai 1850.)

Die vortrefflichen Untersuchungen Bunsen's über das Kakodyl machten es im hohen Grade wahrscheinlich, dass sich Antimon mit Kohlen- und Wasserstoff zu einem organischen Radicale vereinigen könne. Von dieser Idee ausgehend, versuchte der eine von uns schon vor mehreren Jahren eine Verbindung dieser Art durch Einwirkung von Chlor- oder Bromäthyl auf Antimonkalium darzustellen.\*) Es wurde in der That auf diese Weise, besonders bei Anwendung von Bromäthyl, eine farblose Flüssigkeit erhalten, welche schwerer war als Wasser, an der Luft einen starken weissen Rauch entwickelte, sich leicht in Weingeist und Aether löste, und durch Sauerstoffabsorption in einen weissen in Wasser löslichen Körper übergang, welcher deutlich sauer reagierte. In der wässrigen Lösung bewirkte Schwefelwasserstoff einen hellgelben Niederschlag, welcher einen starken, mercaptan-

---

\*) Chemie der organischen Verbindungen, Bd. 2 S. 433.  
Band II.

ähnlichen Geruch besass und im getrockneten Zustande von rauchender Salpetersäure unter Feuererscheinung zersetzt wurde. Eine Analyse des im luftleeren Raume über Schwefelsäure getrockneten Präcipitats lieferte Kohlen- und Wasserstoff wie im Aethyl, wesshalb sich vermuthen liess, dass die ursprüngliche flüssige Verbindung selbst eine Verbindung von Aethyl mit Antimon sein könne. Obgleich es schon längst unsere Absicht war, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen, so würden wir doch jetzt dié folgende Untersuchung nicht vorgenommen haben, wenn uns nicht die wichtige Arbeit Frankland's<sup>\*)</sup> über die Isolirung des Aethyls von Neuem dazu veranlasst hätte. Wir bitten jedoch das Folgende nur als eine vorläufige Notiz zu betrachten, und wir werden im Verhältniss als die mit manchen Schwierigkeiten verbundene Untersuchung voranschreitet, die Resultate bekannt machen. Das Wichtigste, zu welchem wir bis jetzt gelangt, ist, dass auf die angegebene Weise in der That ein organisches Radical gebildet wird, welches Kohlen- und Wasserstoff im Verhältniss wie im Aethyl, verbunden mit Antimon, enthält, und welchem wir vorläufig den Namen Stibäthyl gegeben haben.

Das Antimonkalium, welches wir zur Darstellung des Stibäthyls benutzen, erhalten wir durch Glühen eines innigen Gemenges von 5 Theilen rohen Weinsteines mit 4 Theilen Antimon. Das Gemenge wird in einem bedeckten Tiegel erst langsam bis zur Verkohlung des Weinsteines erhitzt, dann eine Stunde lang einer Weissglühhitze ausgesetzt, hierauf wird der Ofen luftdicht verschlossen und der Tiegel langsam erkalten gelassen, wozu wenigstens 24 Stunden erforderlich sind. Man erhält auf

---

\*) Annalen der Pharmazie, Bd. 72. S. 171—216.

diese Weise einen vollkommen krystallisirten Regulus, von ausgezeichnetem Metallglanz, welcher das Wasser unter heftiger Entwicklung von Wasserstoffgas zersetzt, sich wegen seiner Dichtigkeit an der Luft nur langsam oxydirt und in einer trockenen Reibschale schnell zu einem feinen Pulver zerrieben werden kann, sich dabei aber erwärmt und an der Luft sich sehr bald entzündet. Diese Entzündung kann jedoch verhindert werden, wenn man sogleich beim Reiben 2—3 Theilen feinen Quarzsand hinzufügt. Nach einer Analyse von Hrn. Hilgard aus Illinois, welcher uns bei unserer Untersuchung thätig unterstützte, enthält die Legirung 12 % Kalium.

Um das Stibäthyl zu erhalten, kann man sowohl Chlorals Brom- und Jodäthyl anwenden; das letztere eignet sich jedoch am besten dazu, weil es noch leichter als Bromäthyl zersetzt wird. So wird salpetersaures Silberoxyd durch eine weingeistige Lösung von Jodäthyl sogleich gefällt, während Bromäthyl erst nach einiger Zeit auf dasselbe einwirkt. Das Jodäthyl erhalten wir nach der gewöhnlichen Methode durch gemeinschaftliche Einwirkung von Jod und Phosphor auf Weingeist. Es ist jedoch nöthig, dasselbe, um es vollkommen phosphor-wasserfrei zu erhalten, mehrmalen mit Jod und Chlorcalcium zu behandeln.

Bringt man fein geriebenes Antimonkalium mit Jodäthyl zusammen, so beginnt nach einigen Minuten eine äusserst heftige Einwirkung, welche, wenn die Quantität der reagirenden Stoffe gross ist, bis zur Entzündung gehen kann. Mit grossen Massen zu operiren, ist unmöglich, auch ist es nothwendig, um die Heftigkeit der Einwirkung zu mässigen, das Antimonkalium mit 2—3 Theilen feinem Quarzsand zu zerreiben. Das Antimonkalium muss im Verhältniss zum Jodäthyl im grossen Ueberschuss angewandt werden, weil, wie sich aus den

Analysen ergeben wird, 3 At. Jod gegen 1 At. Antimon austauschen, und die Legirung nur 12 % Kalium enthält. Wir bringen nicht mehr Jodäthyl auf das Antimonkalium, als nöthig ist, dasselbe schwach damit zu befeuchten.

Wir finden es am vortheilhaftesten, zur Darstellung des Stibäthyls kleine Kolben mit kurzem Halse von 3 bis 4 Unzen Inhalt anzuwenden. Dieselben werden zu  $\frac{2}{3}$ tel mit der frisch geriebenen Mischung von Antimonkalium und Sand gefüllt und sogleich Jodäthyl im genannten Verhältniss zugesetzt. Der Kolben wird mit einer gewöhnlichen gläsernen Destillationsröhre, welche in eine kleine Vorlage mündet, verschlossen. Nach einigen Minuten tritt die Reaction ein; durch die stattfindende Wärmeentwicklung wird das im Ueberschuss zugesetzte Jodäthyl verflüchtigt und der Kolben selbst mit Jodäthylgas angefüllt. Sobald kein Jodäthyl mehr übergeht, wird die Destillationsröhre entfernt und der Kolben, noch warm, so schnell als möglich mit dem eigentlichen Apparat in Verbindung gesetzt. Derselbe besitzt folgende Einrichtung: Ein hohes weites Cylinderglas ist mit einem Kork, welcher dreimal durchbohrt ist, verschlossen; durch die eine Oeffnung geht eine bis auf den Boden reichende Glasröhre, welche, ausserhalb in einen rechten Winkel gebogen, mit einem Apparate in Verbindung steht, in welchem während der Operation fortwährend Kohlensäure entwickelt und durch eine lange Chlorcalciumröhre geleitet wird. Durch die zweite Oeffnung wird eine gleich unterhalb des Korkes mündende, weite, 1—2 Fuss lange Glasröhre gebracht, aus welcher die Kohlensäure entweicht. Durch die dritte sehr enge Oeffnung endlich geht die eigentliche Destillationsröhre fast bis auf den Boden des Gefässes, in welches schon vorher ein mit

Antimonkalium zum Theil gefüllter kleiner Kolben gebracht wird, der zur Auffangung des Produktes, und später wieder als Destillationsgefäß dient. Durch den Apparat lässt man, bevor die Operation beginnt, wenigstens  $\frac{1}{2}$  Stunde lang einen raschen Strom von Kohlensäure gehen, damit sich zuvor alle Theile mit Kohlensäure anfüllen. Der Kolben wird nun auf der Spirituslampe im Anfang schwach und nach und nach stärker so lange erhitzt, bis keine Tropfen mehr übergehen. Der Kolben wird alsdann entfernt, die Destillationsröhre, ohne sie aus dem Apparate herauszunehmen, mit Wachs verschlossen, und die Operation, die höchstens 20 Minuten dauert, mit einem zweiten Kolben u. s. w., vorgenommen. Arbeiten sich zwei in die Hände, und hat man 20—24 Kolben in Bereitschaft, so kann man sich leicht in einem Tage 4—5 Unzen rohes Produkt verschaffen. Der Kolben in welchem das Destillat aufgefangen wurde, wird nun in der Atmosphäre von Kohlensäure verschlossen und nach einigen Stunden die Rectification im gleichen Apparate vorgenommen. Um zu entscheiden ob bei der Einwirkung des Jodäthyls auf Antimonkalium verschiedene Produkte gebildet werden, brachten wir in den Apparat mehrere kleine Fläschchen und fingen das Uebergehende in 4 Portionen auf, was leicht und ohne Verlust durch Drehen des Cylindergefäßes geschehen kann. Obgleich das Stibäthyl keinen angenehmen Geruch besitzt, so ist derselbe doch so wenig belästigend, dass man selbst in einem Zimmer die Operation vornehmen kann.

Wir theilen nun die Resultate der Analysen der verschiedenen bei der Rectification erhaltenen Portionen mit. Zum Abwägen der Substanz bedienen wir uns kleiner, enger Cylinderröhren, welche zu einer langen Spitze ausgezogen sind. Dieselben sind an der Stelle, an welcher

die Haarröhre beginnt, in einen spitzen Winkel gebogen; die Capillarröhre ist so lange, dass sie fast auf den Boden des oben angegebenen, mit Kohlensäure gefüllten Cylinderglases reicht, in welche sie durch die enge Oeffnung gebracht wird, durch welche bei der Destillation die Destillationsröhre geht; die Cylinderröhrchen selbst befinden sich ausserhalb des Apparates. Dieselben werden nun mit der Spirituslampe so stark erhitzt, als das Glas, ohne weich zu werden, ertragen kann. Nach dem Erkalten erhitzt man sie abermals und nach 9—10maliger Wiederholung sind dieselben vollständig mit Kohlensäure angefüllt. Man taucht nun die Spitze in die Substanz, die natürlich sich schon vorher im Apparate befinden muss, und füllt sie so weit an, dass ungefähr der sechste Theil leer bleibt und sich in der Haarröhre keine Flüssigkeit mehr befindet. Ebe man die Spitze aus dem Apparate herausnimmt, lässt man sie noch so lange in der Atmosphäre mit Kohlensäure, bis die kleine Menge Substanz, welche an derselben haftet, abgedunstet ist; die Spitze wird dann zugeschmolzen. Um nun die Cylinder in die Verbrennungsröhre zu bringen, macht man an der Biegung einen Feilstrich und bricht die Spitze im Momente, in dem man den Cylinder in die Verbrennungsröhre bringt, ab; dabei findet, weil sich Kohlensäure im Cylinder befindet, kein Rauchen statt. Die Haarröhre wird hierauf 2—3 Mal zerbrochen und ebenfalls in die Verbrennungsröhre gebracht.

Die Verbrennung geht mit Kupferoxyd ohne Schwierigkeiten von statten, aber die Oxydation ist unvollständig. Wir erhielten von derselben Substanz 25, 28, 30 bis 33 % Kohlenstoff. Die Ursache liegt in der Zersetzbarkeit der Verbindung durch die Wärme; es scheidet sich nämlich ein inniges Gemenge, vielleicht eine Ver-

bindung von Antimon und Kohle, aus, auf welche das Kupferoxyd nicht mehr einzuwirken vermag. Dagegen gelingt die Verbrennung vollständig, wenn man dem Kupferoxyd 4—5 % chlorsaures Kali zusetzt. Das chlorsaure Kali wird geschmolzen, dann zerrieben, mit dem noch warmen Kupferoxyd gemengt und das Gemenge einige Tage unter der Glocke über Schwefelsäure stehen gelassen. Ein solches Gemenge entwickelt ganz gleichförmig Sauerstoffgas, und man hat die Regulirung der Operation ganz in der Hand. In die Verbrennungsröhre wird zuerst etwas reines Kupferoxyd, dann eine Schicht des Gemenges, hierauf die Substanz, dann bis zur Hälfte der Röhre von der Mischung und zuletzt wieder reines Kupferoxyd gebracht.

Weder Salpetersäure noch Königswasser bewirken eine vollständige Oxydation des Antimons. Wir versuchten dasselbe zu bestimmen, indem wir in die Verbrennungsröhre Zinkoxyd brachten, dem etwas chlorsaures Kali zugesetzt wurde; wir erhielten jedoch Differenzen von 5 %, je nach der Hitze, welche bei der Verbrennung einwirkte. In sehr hoher Temperatur scheint sich eine Verbindung von Antimonoxyd mit Zinkoxyd zu bilden, welche weder von Salzsäure noch Königswasser angegriffen wird. Bessere und übereinstimmendere Resultate erhält man, wenn dem Zinkoxyd kein chlorsaures Kali zugesetzt wird. Das Antimon scheidet sich dann metallisch aus, und ist leicht durch Königswasser zu lösen. Die besten Resultate erhielten wir jedoch, indem wir die Verbindung durch glühenden Quarzsand leiteten. Wir wenden eine lange Verbrennungsröhre an, bringen in den untern Theil etwas Sand, auf denselben die Substanz, füllen den übrigen Theil zu  $\frac{3}{4}$  mit Quarzsand an und lassen den leeren Theil der Röhre aus dem Verbrennungsofen herausreichen, damit er kalt bleibt und

sich in demselben das Antimon, welches sich möglicherweise verflüchtigen könnte, condensiren kann. Der Quarzsand wird nun, wie bei organischen Elementenanalysen, nach und nach bis zum Glühen erhitzt, und dann über denselben der Dampf der Verbindung geleitet. Sowie derselbe mit dem glühenden Sand in Berührung kommt, scheidet sich Antimon krystallinisch aus, und man findet dasselbe gewöhnlich in einem sehr kleinen Raume beisammen. Nach dem Erkalten wird der Inhalt der Röhre in ein Becherglas gebracht, die Röhre mit Königswasser ausgewaschen und der Sand mehrere Stunden lang mit rauchendem Königswasser digerirt. Man verdünnt nun mit einer Lösung von Weinsäure, fällt das Antimon durch Schwefelwasserstoff und findet die Menge des Antimons durch Bestimmung des Schwefelgehaltes des erhaltenen vollständig getrockneten Schwefelantimons.

In der ersten Portion bildeten sich nach einiger Zeit farblose, spiessige Krystalle, welche Jod enthielten; schon beim Uebergießen derselben mit verdünnter Salpetersäure wird Jod frei, was beim Jodäthyl nicht der Fall ist. Wir haben aber bis jetzt diese Krystalle nur in so geringer Menge erhalten, dass es uns nicht möglich war, eine nähere Untersuchung derselben vorzunehmen. Auch der flüssige Theil enthält noch Jod, welches sogleich ausgeschieden wird, wenn man denselben mit concentrirter Salpetersäure zusammenbringt. Bei der Analyse des flüssigen Theiles mit Kupferoxyd und chloresaurem Kali setzte sich zuletzt in der Röhre des Chlorcalciumsapparates plötzlich Jod ab. Ohne zweifel bildete sich zuerst Jodkupfer, welches zuletzt, nachdem Alles oxydirt war, durch den noch freigewordenen Sauerstoff in Jod und Kupferoxyd zerlegt wurde. Die zweiten, dritten und vierten Portionen waren jedoch ganz frei von Jod.

Es folgen nun die Resultate einiger Analysen der zweiten, dritten und vierten Portion des Destillates.

1. 0,393 Substanz der zweiten Portion gaben:  
0,472 Kohlensäure = 32,74 % Kohlenstoff,  
0,266 Wasser = 7,18 % Wasserstoff.
2. 0,468 Substanz der zweiten Portion gaben:  
0,280 Antimon = 59,82 % Antimon.
3. 0,513 Substanz der zweiten Portion gaben:  
0,619 Kohlensäure = 32,88 % Kohlenstoff,  
0,323 Wasser = 6,99 % Wasserstoff.
4. 0,396 Substanz der zweiten Portion gaben:  
0,235 Antimon = 59,42 % Antimon.
5. 0,496 Substanz der zweiten Portion ohne chloresaures Kali verbrannt gaben:  
0,560 Kohlensäure = 30,78 % Kohlenstoff,  
0,322 Wasser = 7,24 % Wasserstoff.
6. 0,421 Substanz der dritten Portion gaben:  
0,529 Kohlensäure = 34,27 % Kohlenstoff.
7. 0,388 Substanz der dritten Portion gaben bei der Verbrennung ohne chloresaures Kali:  
0,254 Wasser = 7,26 % Wasserstoff.
8. 0,528 Substanz der dritten Portion gaben:  
0,318 Antimon = 60,22 % Antimon.
9. 0,446 Substanz der vierten Portion ohne chloresaures Kali gaben:  
0,548 Kohlensäure = 33,52 % Kohlenstoff,  
0,291 Wasser = 7,24 % Wasserstoff.
10. 0,413 Substanz der vierten Portion gaben:  
0,522 Kohlensäure = 34,47 % Kohlenstoff,  
0,275 Wasser = 7,28 % Wasserstoff.

11. 0,399 Substanz gaben:

0,234 Antimon = 58,70 % Antimon.

Aus diesen Analysen ergibt sich, dass die dritte und vierte Portion nicht ganz 1 % Kohlenstoff mehr als die zweite enthalten. Wenn man jedoch bedenkt, dass die Verbindung in hoher Temperatur Antimon verliert, so lässt sich begreifen, dass die letzten Quantitäten, welche übergehen, etwas mehr Kohlenstoff gehen als die zweite Portion, welche jedenfalls als das reinste Produkt zu betrachten ist. Alle sonstige Verhältnisse sind aber so übereinstimmend, dass ausser den obengenannten jodhaltigen Krystallen, bei der Einwirkung des Jodäthyls auf Antimonkalium die Bildung eines gleichartigen Produktes ohne Anstand angenommen werden kann.

Die erhaltenen Resultate stimmen am besten mit der Formel  $C_{12} H_{15} St$  überein.

	2. Portion.	3. Port.	4. Portion.
$C_{12} =$	72,0	33,32	32,74.32,88.34,27.33,52.34,47
$H_{15} =$	15,0	6,94	7,18. 6,99. 7,26. 7,24. 7,28. 7,19
$St =$	129,2	59,74	59,82.59,42.60,22.58,79
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>		
	216,2	100,00	

Es kommen demnach auf 3 At. Aethyl 1 Antimon =  $Ae_3 St$ . Das Stibäthyl ist also insofern mit dem Antimonwasserstoff äquivalent, als in dem erstern 3 At. Wasserstoff durch 3 At. Aethyl vertreten sind; die Zusammensetzung bietet demnach nichts Ueberraschendes dar.

Das Stibäthyl erscheint als ein wasserklares, äusserst dünnflüssiges, das Licht ziemlich stark brechendes Liquidum von unangenehmem, zwiebelartigen Geruch, welcher jedoch bald wieder verschwindet; bei  $-29^\circ$  geht es noch nicht in den festen Zustand über. Bringt man an ei-

nem Stübchen einen Tropfen an die Luft, so entsteht ein dicker, weisser Rauch, nach einigen Augenblicken entzündet sich derselbe und verbrennt mit blendendweisser, stark leuchtender Flamme. Es ist schwer als Wasser, in demselben unlöslich, löst sich aber leicht in Weingeist und Aether. In unserer nächsten Abhandlung werden wir über die specifischen Gewichte des flüssigen und gasförmigen Stibäthyls, sowie über dessen Siedpunkt nähere Mittheilungen machen. Lässt man das Stibäthyl durch eine feine Spitze in reines Sauerstoffgas treten, so verbrennt es mit der glänzendsten Lichtentwicklung. Rauchende Salpetersäure bewirkt ebenfalls eine prachtvolle Verbrennung. Mit Brom vereinigt es sich unter Verpuffung. Lässt man das Stibäthyl mit der Vorsicht in einen Ballon treten, dass keine Entzündung eintritt, so bildet sich ein weisser Rauch, welcher sich pulverförmig an die Wandungen des Gefässes anlegt; gleichzeitig entsteht jedoch, und besonders wenn man eine grössere Menge auf die genannte Weise oxydiren lässt, eine zähe, farblose, durchsichtige Masse, welche in Aether löslich ist, während der pulverförmige Körper sich nicht in demselben löst; Aether kann daher sehr gut zur Trennung beider Stoffe angewendet werden. Lässt man eine weingeistige Lösung des Stibäthyls in einem lose bedeckten Gefässe langsam verdunsten, so bleibt eine zähe Masse zurück, welche durch Aether leicht in die genannten zwei Körper zerlegt werden kann. Der in Aether lösliche Theil bleibt nach dem Verdunsten in Gestalt eines zähen, farblosen Syrups zurück, der auf dem Wasserbade nach und nach zu einer durchsichtigen Masse eintrocknet. Die pulverförmige, in Aether unlösliche Substanz löst sich leicht in Wasser und Weingeist. Die Lösungen reagiren deutlich sauer und scheiden die Kohlensäure aus ihren Ver-

bindungen. Dieser Körper besitzt einen stark bitteren Geschmack, sehr ähnlich dem des schwefelsauren Chinins. Sowohl die wässrige als weingeistige Lösung, welche beide leicht filtrirbar und dünnflüssig sind, besitzen die merkwürdige Eigenschaft, beim Erwärmen dick, wie Stärkekleister zu werden, und zuletzt zu einer porcellanartigen, leicht zerreiblichen Masse einzutrocknen. Der trockne Rückstand ist in kaltem Wasser und Weingeist wieder leicht löslich und die Lösungen zeigen beim Erwärmen die gleiche Erscheinung. Die wässrige Lösung dieser Substanz, welche wir vorläufig Stibäthylsäure nennen wollen, gibt mit Schwefelwasserstoff vermisch, einen hellgelben Niederschlag, welcher einen höchst unangenehmen, mercaptanähnlichen, lange anhaftenden Geruch besitzt und sich sehr leicht sowohl in Kali als Schwefelkalium löst. Sättigt man die wässrige Lösung der Stibäthylsäure genau mit Kali und dann mit Schwefelwasserstoff, so erhält man ein äusserst leicht lösliches Sulvosalz, welches eine grosse Neigung zu krystallisiren besitzt. Wird der Schwefelniederschlag unter der Glocke über Schwefelsäure getrocknet, so erscheint er als ein sehr schönes, hellgelbes Pulver; im Wasserbade verändert er seine Farbe und wird braun wie Kermes. Rauchende Salpetersäure zersetzt die Substanz unter Feuererscheinung; beim Erhitzen derselben über der Spirituslampe erhält man ein flüssiges Destillationsprodukt, welches alle Eigenschaften des Schwefeläthyls besitzt, und als Rückstand bleibt Schwefelantimon.

Vermischt man die wässrige Lösung der Stibäthylsäure mit concentrirter Salzsäure, so scheidet sich augenblicklich eine gelbliche, ölige, schwere Flüssigkeit aus. Dieselbe ist in reinem Wasser löslich; setzt man aber zu der Lösung wieder concentrirte Salzsäure, so erhält man sogleich wieder die ölige Substanz.

Die syrupartige Masse, welche nach dem Verdunsten der ätherischen Lösung zurückbleibt, und welche gleichzeitig mit der Stibäthylsäure bei der freiwilligen Oxydation gebildet wird, ist im Wasser kaum löslich, sie löst sich aber, wie schon angegeben, leicht in Aether und ebenso auch in Weingeist, auch wird sie von einer wässrigen Kalilösung leicht aufgenommen. Wird die alkalische Lösung einige Zeit digerirt und hierauf mit verdünnter Schwefelsäure schwach übersättigt, so entsteht ein weisser Niederschlag, welcher mit concentrirter Salzsäure sogleich eine flüssige, in Wasser untersinkende Chlorverbindung bildet.

Kalte, verdünnte Salpetersäure zeigt auf das Stibäthyl keine Wirkung. Beim Erwärmen aber erfolgt unter schwacher Entwicklung von salpetriger Säure vollständige Lösung. Wird dieselbe gelinde verdunstet, so erhält man sehr schöne, farblose, durchsichtige Krystalle, welche in salpetersäurehaltigem Wasser schwer löslich sind, sich aber sehr leicht in reinem Wasser lösen. Aus der wässrigen Lösung krystallisirt die Verbindung in ausgezeichnet schönen, grossen, rhomboïdalen Krystallen; dieselben besitzen einen bitteren Geschmack. reagiren schwach sauer auf Lakmus und schmelzen schon bei 40—50° zu einer schweren, farblosen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer durchsichtigen, krystallinischen Masse erstarrt. Wird dieselbe mit wenig Wasser übergossen, so wird sie weiss und nach einiger Zeit erhält man wieder die ursprünglichen Krystallen. Diese Verbindung ist ein salpetersaures Salz; Schwefelsäure scheidet aus derselben Salpetersäure aus, und setzt man zu einem Krystall etwas grünen Vitriol, dann Wasser und Schwefelsäure, so erhält man die bekannte Reaction auf Salpetersäure.

Wir übergehen weitere Reactionsversuche, deren wir

noch mehrere mittheilen könnten. Das Gesagte mag vor der Hand genügen zum Beweise, dass das Stibäthyl alle Eigenschaften eines selbständigen Radicales, gleich dem Kakodyl, besitzt, und wir hoffen bald nähere Mittheilungen über die verschiedenen Verbindungen machen zu können. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auch Methyl und Amyl auf gleiche Weise mit dem Antimon verbunden werden können; auch lassen sich wahrscheinlich andere Metalle nach derselben Methode in organische Verbindungen überführen.

---

**Hr. Ingen. Denzler, — über den Fundamentalsatz der Methode der kleinsten Quadrate.**

(Vorgetragen den 25. März 1850).

Bekanntlich liegt der Methode der kleinsten Quadrate die Voraussetzung überzähliger Beobachtungen und die Annahme zu Grunde, dass im einfachen arithmetischen Mittel scheinbar gleichberechtigter Einzelwahrnehmungen über einen Gegenstand der wahrscheinlichste Werth zu suchen sei. Es erscheint in der That nichts einleuchtender als diese Annahme, wenn man ihre Anwendung auf solche Beobachtungen beschränkt, die ihrem innern Wesen nach im besten Falle nur Annäherungen an die Wahrheit, nie aber diese selbst zu geben im Stande sind.

Note. Scharf betrachtet ist die Anwendung dieser Annahme wol nie unbedingt zulässig, weil bei jeder Beobachtung Fehlerquellen von ganz verschiedener Natur vorkommen werden. Kennt man das Gesetz ihres Zu- und Abnehmens und zugleich ihren erreichbaren höchsten Werth, so wird man begreiflich beim Mittelziehen darauf Rücksicht nehmen