

## Über die Tellursäure.

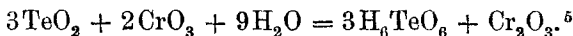
Von

A. GUTBIER und F. FLURY.

Der eine von uns hat vor kurzem einige Untersuchungen über die Tellursäure veröffentlicht;<sup>1</sup> wir haben uns mit dem Studium dieser interessanten Verbindung weiter beschäftigt und werden im folgenden über die bis jetzt erhaltenen Resultate berichten. Leider ist die krystallographische Untersuchung der Tellursäure, die wir ebenfalls in Angriff genommen haben,<sup>2</sup> noch nicht zu Ende geführt worden; wir werden bald darauf zurückkommen und ausführlichen Bericht darüber erstatten.

Was die Darstellungsweise der Tellursäure anlangt, so arbeiten wir ausschliesslich nach dem STAUDENMAIER'schen Verfahren,<sup>3</sup> nachdem es sich gezeigt hat, dass man damit am raschesten zum Ziele kommt und ausgezeichnete Ausbeuten erhält. Versuche zur Darstellung der Tellursäure aus der tellurigen Säure durch Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer Lösung sind fehlgeschlagen; ebenso hat auch P. KÖTHNER<sup>4</sup> weder durch Oxydation des Tellurs mit Kaliumpermanganat in ammoniakalischen und sauren Lösungen, noch durch direkte Oxydation von Tellur mit Chromsäureanhydrid befriedigende Resultate erhalten können.

Die Oxydation des Tellurs nach STAUDENMAIER wird bekanntlich in salpetersaurer Lösung mit Chromsäure ausgeführt, und zwar verläuft die Reaktion nach folgender Gleichung:



---

<sup>1</sup> A. GUTBIER, Beiträge zur Kenntnis der Tellursäure, *Z. anorg. Chem.* **29**, 22—35.

<sup>2</sup> *Ber. deutsch. chem. Ges.* **34**, 2114.

<sup>3</sup> *Z. anorg. Chem.* **10**, 189 ff.

<sup>4</sup> *Lieb. Ann.* **319**, 19.

<sup>5</sup> Das Atomgewicht des Tellurs wurde bei allen Berechnungen den neuesten Untersuchungen zufolge  $\text{Te} = 127.6$  angenommen.

Demnach benötigen 100 g Tellur zur Überführung in Tellursäure 52.5 g Chromsäureanhydrid; arbeitet man nun in stark salpetersaurer Lösung und mit einem Überschusse von Chromsäureanhydrid, so erhält man nach unseren Beobachtungen häufig bei mehrtägigem Stehenlassen der durch Eindampfen auf dem Wasserbade konzentrierten Lösungen prächtige Krystallisationen von dunkelpurpurner Farbe, die dadurch leicht Anlaß zu unangenehmen Enttäuschungen geben, daß man sie für verunreinigte Tellursäure anzusehen geneigt ist.

Genau, wie die Tellursäure selbst, bestehen diese Krystalle aus schiefen Säulen und bilden eine fest zusammenhängende grob krystallinische Scheibe; sie lösen sich leicht in Wasser und werden durch konzentrierte Salpetersäure, wenn auch nach längerem Stehen erst, aus ihrer wässerigen Lösung wieder in krystallinischem Zustande abgeschieden. Obwohl alle diese Eigenschaften der Tellursäure eigentümlich sind, gelang es uns doch nicht, ein reines Präparat zu erhalten und deshalb führten wir zuerst eine qualitative Analyse der Substanz aus; einige Krystalle wurden mit starker Salpetersäure abgewaschen und, nachdem sie im Vakuum über Ätzkali getrocknet waren, in wenig Wasser aufgelöst; die Lösung wurde mit Salzsäure bis zum Verschwinden des Chlorgeruches gekocht und alsdann mit Schwefeldioxyd gesättigt; nach kurzer Zeit schieden sich aus der klaren, grünen Lösung geringe Mengen von fein verteiltem Tellur aus. Die Krystalle schmolzen beim Erhitzen im Glühröhrchen unter reichlicher Entwicklung von Wasserdämpfen und rotbraunen Stickoxydgasen, und hinterließen dabei eine amorphe, grünlich gefärbte Masse, in welcher Tellur nachgewiesen werden konnte.

Um nun zu ermitteln, ob eine Doppelverbindung von Tellur mit Chrom oder nur ein durch Tellur verunreinigtes Chromsalz vorlag, wurden einzelne, gut ausgebildete Krystalle verschiedener Proben ausgesucht, vorsichtig mit konzentrierter Salpetersäure und wenig kaltem Wasser abgespült, im Vakuum über Ätzkali getrocknet und der Analyse unterworfen. Infolge der äußerst leichten Löslichkeit konnte die Substanz aus reinem Wasser nicht umkrystallisiert werden.

Hatten schon die Eigenschaften der Substanz die Vermutung nahegelegt, daß wir es nur mit Chromnitrat, dem Spuren von Tellursäure oder auch Tellurnitrat beigemengt waren, zu thun hatten, so wurde dies durch die quantitative Analyse bestätigt.

Wir fanden für Stickstoff — nach der Methode von SCHULZE-TIEMANN bestimmt:

0.08818 g Substanz ergaben 0.036195 g  $N_2O_5$ .

( $V = 17$  ccm;  $B = 730$  mm;  $t = 18^\circ$ ;  $f = 15.33$  mm; folglich  $V_0 = 15$  ccm  $NO$ .)

Die Chrombestimmung ergab folgende Werte:

- a) 0.04157 g Substanz hinterließen 0.0079 g  $Cr_2O_3$ .  
 b) 0.2939 g „ „ 0.05705 g  $Cr_2O_3$ .

Bei Vergleichung der Ergebnisse erscheint die Substanz also wirklich als ein normales Chromnitrat mit 9 Molekülen Krystallwasser, welches in seinen 1—2 cm großen Individuen Tellursäure bzw. Tellurnitrat in unabwägbaren Mengen mechanisch eingeschlossen enthält.

Berechnet für $Cr(NO_3)_3 + 9H_2O$ :	Gefunden:
$N_2O_5$ : 40.50 %	41.05 %
$Cr_2O_3$ : 19.02 %	a) 19.00 %    b) 19.30 %

Da zur Oxydation des aus 100 g Tellur erhaltenen Dioxyds zu Tellursäure 52.5 g Chromsäureanhydrid nötig sind, so hinterblieben bei der Reaktion 39 g Chromoxyd, welche sich mit der im Überschusse vorhandenen verdünnten Salpetersäure zu 205 g des soeben beschriebenen Chromnitrats vereinigen, das infolge seiner erheblichen Menge naturgemäß bei der Isolierung der Tellursäure sehr störend wirken kann. Abgesehen von der Löslichkeit des Chromnitrats in Alkohol, ist eine Trennung bei Anwesenheit von größeren Mengen von Tellursäure auch noch dadurch möglich, daß man die einigermassen trockenen Krystalle auf einem lebhaft siedenden Wasserbade erhitzt; hierbei schmelzen sie zu einer dunkelgrün gefärbten Flüssigkeit zusammen, während die Tellursäure zu Boden sinkt und, nach dem Abgießen und genügendem Auswaschen mit Salpetersäure, wie üblich weiter behandelt werden kann.

Im allgemeinen wird man jedoch vorziehen müssen, die Lösung, wenn man einmal zu viel Chromsäure hinzugegeben hat, mit Salzsäure bis zur völligen Entfernung der Salpetersäure einzudampfen, aus der Lösung alsdann das Tellur durch Schwefeldioxyd niederschlagen, und den Oxydationsprozeß zu wiederholen.

Mit Rücksicht darauf empfehlen wir, nicht zu große Quantitäten des Tellurs auf einmal zu verarbeiten und folgendes Verfahren einzuschlagen:

Man löse das Tellur durch Eintragen des fein gepulverten Materiales in möglichst wenig verdünnter warmer Salpetersäure auf — eine geringe Abscheidung von Tellurdioxyd läßt sich hierbei nur selten vermeiden — und gebe zu der zum Sieden erhitzten Lösung nach und nach gerade so viel einer verdünnten, wässerigen Lösung von Chromsäureanhydrid hinzu, bis die braune Farbe der Lösung nach halbstündigem Erhitzen nicht mehr in grün umschlägt. Alsdann kann man sicher sein, beim Abdampfen der Flüssigkeit die bekannte Krystalscheibe zu erhalten, welche nach 2—3maligem Lösen in wenig heißem Wasser und Wiederausfällen mittels Salpetersäure unter Zusatz einiger geringer Tropfen Alkohol ein annähernd reines Präparat von Tellursäure liefert, das man zur weiteren Reinigung noch öfters aus wenig heißem Wasser unter Störung der Krystallisation umkrystallisiert.

Betreffs der Fällung der Tellursäure durch Salpetersäure haben wir folgende Beobachtungen gemacht:

Aus sehr verdünnten Lösungen fällt die Tellursäure erst nach längerer Zeit in feinsten Flocken aus, die ziemlich lange in der Flüssigkeit suspendiert bleiben, dann sich senken und am Boden oft zu sehr schön ausgebildeten Krystallindividuen zusammenwachsen.

Bei mäßig konzentrierten Lösungen entsteht auf Zusatz des mehrfachen Volumens Salpetersäure bald eine milchige Trübung und Bildung von sternartigen Rosetten aus kleinen prismatischen Krystallen an der Wandung des Becherglases; häufig bilden sich auch zwischen diesen, deutlich durch ihren starken Glanz erkenntlich, Einzelkrystalle der regulären Modifikation, die im Gegensatze zu den Rosetten sehr fest am Glase haften bleiben, während letztere bei der leichtesten Erschütterung abfallen.

Bei sehr stark konzentrierten Lösungen erstarrt das Ganze sofort bei Zugabe der Salpetersäure zu einem Krystallbrei, der große Neigung hat, sich zu einer zusammenhängenden Scheibe zu verfestigen.

Die besten Resultate bei dieser Reinigungsart erhielten wir durch Vermischung von kochend heiß gesättigten Tellursäurelösungen mit dem 3—4fachen Volumen starker Salpetersäure, die bis auf 10° abgekühlt worden war, unter gleichzeitigem Umrühren des Gemisches mit einem starken Glasstabe. Die Säure fällt dann sehr

fein verteilt in hoher Reinheit aus und liefert eine vollkommen klare Lösung.

Wenn manche Autoren, wie u. a. PRAUSE<sup>1</sup> angeben, daß die Tellursäure niemals frei von einem aquamarinblauen Schimmer, der von eingeschlossenem Chromoxyd herrühre, zu erhalten sei, so ist dem zu entgegen, daß reine Tellursäure, wie wir mit Präparaten beweisen können, absolut farblos ist.

OPPENHEIM<sup>2</sup> beschrieb die Säure als eine sehr hygroskopische Substanz, deren leicht matt werdende Flächen eine kristallographische Messung nicht zuließen; STAUDENMAIER<sup>3</sup> hat schon darauf hingewiesen, daß diese Behauptung irrig sei, und daß diese von OPPENHEIM beobachtete Erscheinung höchstwahrscheinlich auf einen Gehalt an Schwefelsäure zurückzuführen sei. Wir können dies bestätigen, denn wir machten dieselbe Beobachtung wie OPPENHEIM beim Umkrystallisieren einer Probe von Tellursäure aus schwefelsäurehaltigem Wasser; die Tellursäure hält Schwefelsäure sehr zäh zurück und es sei wiederholt darauf hingewiesen, daß man bei allen, namentlich aber bei quantitativen Arbeiten, sich unbedingt davor hüten muß, Schwefelsäure mit in Reaktion zu bringen.

Leider ist es uns bisher noch nicht gelungen, das Hydrat der Tellursäure, welches STAUDENMAIER<sup>4</sup> zuerst erhalten hat, in so reinem Zustande zu gewinnen, daß wir eine erfolgreiche chemische und kristallographische Untersuchung hätten beginnen können. Das Hydrat — nach STAUDENMAIER  $\text{H}_2\text{TeO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$  —, welches wir nach den Ansichten, die wir von der Tellursäure haben, als  $\text{H}_6\text{TeO}_6 + 4\text{H}_2\text{O}$  bezeichnen möchten,<sup>5</sup> ist nur in sehr starker Winterkälte haltbar; wir hoffen, die Untersuchung darüber im nächsten Winter ausführen zu können und behalten uns vor, später darüber zu berichten.

Verdampft man größere Mengen von wässrigen noch nicht völlig reinen Tellursäurelösungen behufs Krystallisationsversuche auf dem Wasserbade, so ereignet es sich manchmal, daß die an sich völlig klaren Flüssigkeiten durch Ausscheidung amorpher Stoffe getrübt erscheinen; diese Ausscheidungen sind weder durch länger

<sup>1</sup> Inaug.-Dissertation, Leipzig 1901, S. 9.

<sup>2</sup> Inaug.-Dissertation, Göttingen 1857.

<sup>3</sup> l. c.

<sup>4</sup> STAUDENMAIER, *Z. anorg. Chem.* 10, 189 ff.

<sup>5</sup> A. GUTBIER, *Z. anorg. Chem.* 29, 22–35.

fortgesetztes Erwärmen, noch durch Zugabe von frischem Lösungsmittel wieder in Lösung zu bringen.

Wir haben diese Erscheinung verschiedene Male und zwar in zwei Formen beobachten können.

In dem einen Falle trübte sich die vorher klare Lösung milchig-weiß; die Ausscheidung war jedoch so fein verteilt, daß man die milchige Flüssigkeit durch jedes Filter gießen konnte, ohne dadurch eine sichtliche Klärung zu erzielen, selbst tagelanges Stehen der Flüssigkeit bewirkte kein Absitzen der trübenden Substanz. Indifferente Zusätze, wie Kochsalz u. ä., führten ebenfalls zu keinem Resultate; die Isolierung des trübenden Stoffes, der übrigens seiner Leichtigkeit zufolge nur in sehr geringen Mengen in der Flüssigkeit suspendiert gewesen sein konnte, stieß deshalb auf Hindernisse, die eine Analyse unmöglich machten; Zusatz von Salzsäure bewirkte sofortige Lösung der Suspension und Klärung der Flüssigkeit unter Gelbfärbung.

Die Ausscheidung der zweiten Art bestand in der Absonderung einer sehr voluminösen, gallertartigen, wolkigen Masse, die sich wohl sehr leicht abfiltrieren, dagegen nur sehr unvollkommen auswaschen ließ, da sie immer wieder geringe Mengen von Tellursäure an die Waschflüssigkeit abgab, selbst bei tagelang andauernder Erschöpfung durch kochend heißes Wasser.

Zur Ausführung einer Analyse wurden diese, soeben beschriebene, farblose Gallerte sorgfältigst gewaschen und noch feucht in einen Exsikkator gebracht, in welchem sie etwa acht Tage lang über konzentrierter Schwefelsäure im Vakuum getrocknet wurde, bis Gewichtskonstanz eingetreten war.

Im trockenen Zustande erschien sie als ein hornartiger, undurchsichtiger Körper von sehr schwach gelblicher Farbe, der sich leicht zu Pulver zerreiben ließ, das seinerseits weiß mit einem Stich ins Gelbe erschien; unter dem Mikroskope ließ sich eine krystallinische Struktur nicht erkennen. Im Röhrchen erhitzt, gab die Substanz Wassertröpfchen; in Wasser kaum merklich löslich, wurde sie von warmer verdünnter Salzsäure leicht und vollständig aufgenommen. Die bernsteingelbe, salzsaure Lösung entwickelte beim Kochen Chlor und ließ auf Zusatz von Schwefeldioxyd Tellur fallen, ein Beweis für die Anwesenheit einer wasserhaltigen Verbindung des sechswertigen Tellurs.

Eine weitere Probe der Substanz wurde langsam und vorsichtig im Glühröhrchen erhitzt, wobei sie sich unter Entwicklung von

Wasserdämpfen zunächst schön orangerot, endlich rein weiß färbte; bei beginnender Rotglut schmolz der weiße Rückstand zu orange-farbenen klaren Tröpfchen, die ein geringes weißes Sublimat ausstieffen und beim Erkalten wieder weiß und undurchsichtig wurden, ein Charakteristikum des Tellurdioxyds.

Da im Verlaufe des Reinigungsverfahrens der Tellursäure zum Teil ausnahmsweise auch Porzellanschalen zur Verwendung gelangt waren, lag der Gedanke an eine etwa stattgefundene Aufnahme von Kieselsäure oder von Metallen, wie Calcium, Aluminium, Magnesium oder von Alkalien durch die Flüssigkeit nahe, zumal die Tellursäure bekanntlich mit allen diesen Elementen teils gummi-ähnliche, teils flockige und meist sehr schwerlösliche Salze zu bilden im stande ist. Indessen liefs eine außerordentlich sorgfältig ausgeführte Analyse auf alle oben genannten Stoffe alle Bedenken bezüglich der Reinheit der Substanz schwinden, denn es ergab sich bei der qualitativen Prüfung, daß die Substanz nur Tellur und die Elemente des Wassers enthielt.

Die quantitative Untersuchung bot insofern hohes Interesse, als es vielleicht gelingen konnte, auf diesem Wege zu der schwerlöslichen Tellursäure b von BERZELIUS zu kommen, deren Existenz in letzter Zeit bezweifelt worden ist.<sup>1</sup> Diese fragliche Modifikation, der BERZELIUS die Formel  $H_2TeO_4$  zuerkannt hat, und die er den gelben, unlöslichen Salzen der Tellursäure zu Grunde legte, ist ja ebenfalls durch ihre auffallend langsame Löslichkeit in Wasser ausgezeichnet.

Wie die Untersuchungen von STAUDENMAIER<sup>2</sup> und des einen von uns<sup>3</sup> gezeigt haben, ist es unmöglich, durch Erhitzen und dadurch bewirkte Wasserentziehung von der Säure  $H_6TeO_6$  zu der Säure  $H_2TeO_4$  zu gelangen, denn mit den letzten, hartnäckig zurückgehaltenen Anteilen Wasser verliert die Säure unter Zersetzung des Moleküles  $H_2TeO_4$  bereits Sauerstoff.

Daß die Wassertoffatome in der Tellursäure sich anders verhalten, als es einem Dihydrate zukommen würde, ist auch durch die exakten Untersuchungen von F. MYLIUS<sup>4</sup> neuerdings wieder bewiesen worden; wir sehen in der Auffindung des Natriumsalzes  $Na_4TeO_6 + 8H_2O$ , sowie des Lithiumsalzes  $Li_4TeO_6 + H_2O$ , welche

<sup>1</sup> Siehe A. GUTBIER, *Z. anorg. Chem.* **29**, 22.

<sup>2</sup> Siehe STAUDENMAIER, *Z. anorg. Chem.* **10**, 189.

<sup>3</sup> Siehe A. GUTBIER, *Z. anorg. Chem.* **29**, 22—35.

<sup>4</sup> *Ber. deutsch. chem. Ges.* **34**, II, 2208 ff.

MYLIUS beschrieben hat, eine weitere Stütze für die bereits ausgesprochene Ansicht des einen von uns,<sup>1</sup> daß die Tellursäure als sechsbasische Säure aufgefaßt werden muß.

In seiner interessanten Abhandlung prüfte F. MYLIUS<sup>2</sup> eingehend die Hydrate der Tellursäure und stellte die Existenz weißer wasserhaltiger Modifikationen der Tellursäure fest, die sehr langsam in die wässrige Lösung übergehen; er beschrieb auch mehrere dieser langsam löslichen Zwischenstufen, und bestätigte die auch von uns beobachtete Thatsache, daß stark übersättigte Tellursäurelösungen in der Wärme nicht die Fähigkeit haben, Krystalle abzuscheiden.

Die quantitativen Wasserbestimmungen wurden so ausgeführt, daß die in einem Porzellan- oder Platinschiffchen befindliche Substanz in einer schwer schmelzbaren Glasröhre auf dem Verbrennungsofen bis zur vollständigen Austreibung des Wassers erhitzt wurde, während ein sorgfältig getrockneter Luftstrom durch die Röhre strich; das Wasser wurde in einer gewogenen Chlorcalciumröhre aufgefangen. Bei der Ausführung der Analysen wurde besonders darauf geachtet, daß die Temperatur nicht bis zur Verflüchtigung des Tellurdioxyds gesteigert wurde, da dieses nämlich bei Rotglühhitze im Luftstrom sublimierbar ist und eventuell mit in das Chlorcalciumrohr gelangen könnte. Um ganz sicher zu gehen, wurden noch zwei ausgeglühte, reine Asbestpfropfen in der Röhre vorgelegt, und die Erhitzung selbst wurde in der Weise reguliert, daß nur so weit erhitzt wurde, bis die orangegelbe Farbe des Tellurtrioxyds gerade eben verschwunden war.

Die Analysen ergaben nun folgendes:

I. 0.3869 g der, wie oben beschrieben, getrockneten Substanz ergaben 0.1280 g = 33.08 % Wasser.

Dies würde einem Hydrat der Formel  $\text{H}_2\text{TeO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$  entsprechen, für welches sich 33.18 % Wasser berechnen; unter Zugrundelegung der unsicheren Pyrotellursäure  $\text{H}_2\text{Te}_2\text{O}_7$  entspräche der Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{Te}_2\text{O}_7 + 9\text{H}_2\text{O}$  ein Wassergehalt von 33.33 %.

II. Ein weiterer Teil der Substanz wurde allmählich höheren Temperaturen ausgesetzt, wobei sich zwischen 50 und 60° eine Gewichtskonstanz vorübergehend bemerkbar machte; eine Probe davon wurde analysiert:

0.2008 g Substanz ergaben 0.0510 g = 25.40 % Wasser.

<sup>1</sup> A. GUTHRIE, *Z. anorg. Chem.* 29, 22.

<sup>2</sup> F. MYLIUS, l. c.



Dieser Wassergehalt läßt sich mit keiner Formel in Einklang bringen;  $\text{H}_2\text{TeO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  würden 20.96 % und  $\text{H}_2\text{Te}_2\text{O}_7 + 6\text{H}_2\text{O}$  würden 26.47 % Wasser erfordern.

III. Eine Probe, die nach dem Trocknen bei  $100^\circ$  entnommen war, lieferte 16.01 % Wasser; ihr Gehalt war demnach schon um ein Beträchtliches unter den für  $\text{H}_2\text{TeO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  mit 20.96 % berechneten herabgesunken.

IV. Zwischen  $170$  und  $190^\circ$  zeigte die Substanz zum zweiten Male eine länger bestehende Gewichtskonstanz; eine Probe, die nach dem Trocknen bei  $180^\circ$  entnommen wurde, ergab bei der Analyse folgendes:

0.8097 g Substanz ergaben 0.0793 g = 9.79 % Wasser.

Dieser Wassergehalt kommt der Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{TeO}_4$  schon etwas näher, für die sich 9.32 % berechnen; zur Kontrolle wurde auch noch eine Tellurbestimmung ausgeführt, welche folgende, für  $\text{H}_2\text{TeO}_4$  mit 65.82 % berechnete, leidlich übereinstimmende Zahl ergab:

0.3022 g Substanz ergaben 0.1970 g = 65.20 % Tellur.

V. Die Substanz wurde von nun an ohne Beachtung der Temperatur langsam weiter erhitzt; sie begann, sich bald schön orangefarben zu färben. Als diese Färbung bei der ganzen Menge der Substanz gleichmäßig erschien, wurde eine Probe davon im Glühröhrchen für sich erhitzt, wobei sie sich als völlig wasserfrei erwies; es konnte deshalb nur noch eine Tellurbestimmung vorgenommen werden. Das orangefarbene Pulver wurde zu diesem Behufe in heißer starker Salzsäure aufgelöst, wobei eine Chlorentwicklung bemerkbar war. Aus der verdünnten salzsauren Lösung wurde das Tellur mittels unterphosphoriger Säure quantitativ abgeschieden.<sup>1</sup>

Der Analyse nach, welche folgende Zahlen ergab:

a) 0.1130 g Substanz ergaben 0.0818 g = 72.39 % Tellur

b) 0.1070 g „ „ 0.0780 g = 72.90 % „

lag reines Tellurtrioxyd vor, für welches sich 72.58 % Tellur berechnen.

VI. Bei weiterem Erhitzen verringerte sich das Gewicht der Substanz immer mehr, bis das Pulver wieder ganz rein weiß ge-

---

<sup>1</sup> Über diese neue quantitative Fällungsmethode soll baldigst berichtet werden.

worden war, worauf völlige Gewichtskonstanz eintrat. Das Endprodukt wurde nur einer qualitativen Prüfung unterzogen und erwies sich, wie vorausszusehen war, als Tellurdioxyd.

Es bestehen demnach außer der Tellursäure und ihren bekannten leichtlöslichen Hydraten noch andere schwerlösliche Hydrate von sehr verschiedenem Wassergehalt und der eigenartigsten Zusammensetzung, welche aber ihr Wasser bei dem Erhitzen mehr oder weniger leicht abgeben und als Endprodukt immer Tellurdioxyd liefern, während die gesuchte Zwischenstufe  $\text{H}_2\text{TeO}_4$  anscheinend nicht isoliert werden kann.

Ob in diesen Hydraten die Pyrotellursäure, oder wie wir geneigt sind, zu vermuten eine Tetratellursäure angenommen werden muß, läßt sich aus den vorliegenden, vorläufigen Untersuchungen noch nicht mit Bestimmtheit folgern; in dieser Hinsicht decken sich unsere Anschauungen vollkommen mit denen von F. MYLIUS,<sup>1</sup> welcher sagt:

„Die Modifikationen der Tellursäure sind also sehr mannigfaltig; sie sind teils krystallisiert, teils amorph, teils wasserreich, teils wasserarm oder wasserfrei, teils schnell, teils langsam in Wasser löslich, und man ist von ihrer endgültigen Identifizierung noch weit entfernt.“

Die Untersuchung der wenig charakterisierten Hydratstufen der Tellursäure auf chemischem Wege ist äußerst mühsam und sehr zeitraubend, indessen werden wir nach wie vor versuchen, die Tellursäure b —  $\text{H}_2\text{TeO}_4$  — von BERZELIUS zu gewinnen; auch soll versucht werden, mit Hilfe physikalischer Methoden eventuell eine bessere Handhabe zur Klassifikation der oben beschriebenen Hydrate ausfindig zu machen.

---

<sup>1</sup> l. c.