

für die Verbesserung des Korrektionszustandes der Objektive z. B. Glassorten von höherer Lichtbrechung und geringer Farbenzerstreuung sehr erwünscht gewesen wären. Hier nun kam A b b e unverhofft, aber um so willkommener, Hilfe von seiten der Chemie: der damals 28jährige Chemiker Dr. Otto Schott, der Sohn eines Tafelglashüttenbesitzers, der sich den umfassenden Ausbau der Chemie der feurigen Flüsse auf Grund seiner in der Glasschmelzerei in Deutschland und Spanien gewonnenen praktischen Erfahrungen zum Ziele gesetzt hatte, wandte sich 1879, nachdem ihm die Erschmelzung einer neuen Glasart, eines Lithiumglases gelungen war, an die rechte Schmiede, nämlich an A b b e , mit der Bitte, das Glas optisch zu untersuchen. Das Glas zeigte auch ein von den üblichen Krongläsern abweichendes Verhalten, war also ein neues Glas, aber leider wichen seine optischen Eigenschaften nach der unerwünschten Seite ab. Der Gedankenaustausch der beiden Männer war von dem Erfolge begleitet, daß Schott selbstständig weitere Versuche zur Erschmelzung neuer optischer Gläser in Witten in Angriff nahm und im Frühjahr 1882 nach Jena übersiedelte. In Laufe der Jahre entstand hier nach mancherlei Schwierigkeiten unter A b b e s Beteiligung das „Glastechnische Laboratorium Schott & Genossen“, das später eine so glänzende Entwicklung aufwies. Während anfangs das Ziel des Laboratoriums die Erschmelzung optisch brauchbarer Gläser war, lehrte die physikalische Untersuchung der Gläser bald, daß auch ein von der deutschen Reichsregierung gesuchtes Material: Thermometerglas³⁾ mit neuen thermischen Eigenschaften, sich planmäßig entwickeln ließ. ¶¶¶ Die älteren Thermometergläser verhielten sich nämlich nicht ganz wie feste Körper; nach einer einmaligen Erwärmung etwa auf 100°C und anschließender Abkühlung in schmelzendem Eise ging die Quecksilberkuppe nicht auf den Nullpunkt zurück, sondern um 0,5 bis 1° tiefer; d. h. die Quecksilberkugel blieb zunächst größer, als sie vorher gewesen war; dieser Fehler glich sich mit der Zeit von selbst wieder aus, falls das Thermometer in Ruhe blieb. Wurde es aber weiter benutzt, wozu es doch schließlich bestimmt ist, so war man in einer dauernden Unsicherheit über den Nullpunkt des Thermometers, mochte er anfänglich noch so sorgfältig, z. B. von der Normaleichungskommission, festgelegt sein. Bei der Wichtigkeit, die zuverlässige Temperaturmessungen täglich für wissenschaftliche, insbesondere chemische Arbeiten haben, bedeutete es daher einen großen Erfolg, daß es der gemeinsamen Arbeit des Chemikers, der die Zusammensetzung des Röhrenglases allmählich abänderte, und des Physikers (Dr. Wiebke, Mitglied der Normaleichungskommission), der von jeder neuen Schmelze die thermischen Eigenschaften studierte, schließlich gelang, das neue amtlich als „Jenaer Normalglas“ bezeichnete Material zu erschmelzen, das von der „Depression des Nullpunktes“ praktisch frei ist. Schließlich sei noch auf das Geräteglas für chemische Gefäße aller Art hingewiesen, dessen Angreifbarkeit durch heißes Wasser viernal geringer ist als die des besten, vorher bekannten Geräteglases. Neben dieser mehr mittelbaren Bedeutung von A b b e s Wirken für den Chemiker, der Schaffung eines guten Thermometerglases und brauchbarer Geräte aus widerstandsfähigem Glase im Glastechnischen Laboratorium Schott & Genossen, ist schließlich noch auf eine Gruppe optischer Meßinstrumente hinzuweisen, die dank der zweckmäßigen Formen, die sie erstmalig durch A b b e erhalten haben, in chemischen Laboratorien zu unentbehrlichen Meßgeräten geworden sind; dies sind die Refraktometer zur Bestimmung der Lichtbrechung und der Farbenzerstreuung fester Körper und besonders von Flüssigkeiten aller Art⁴⁾.

Sobald A b b e daran ging, Linsensysteme lediglich nach Vorausberechnung aller optischen Bestandteile zu konstruieren, war er gezwungen, von den zu verwendenden Glasschmelzen die Brechungsquotienten für verschiedene Farben genau zu bestimmen, da die Fabrikanten optischer Gläser ihre Erzeugnisse, „wie wenn sie zu Schiffsballast bestimmt wären, durch das spezifische Gewicht“ charakterisierten. Durch das Zusammenarbeiten mit Schott und die zunehmende Auswahl unter den verfügbaren Schmelzen, wurde die Messung der Lichtbrechung von Gläsern zu einer täglich wiederkehrenden Aufgabe. So war A b b e gezwungen, die Meßmethoden

³⁾ Vgl. hierzu: Die Glasindustrie in Jena, von Eberhard Zschimmer, mit Zeichnungen von Erich Kuithan. Verlag von Eugen Diederichs, Jena 1909, S. 132 ff.

⁴⁾ Vgl. E. A b b e , Neue Apparate zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögens fester und flüssiger Körper. Jena 1874, in Mauks Verlag; abgedruckt in: Gesammelte Abhandlungen von Ernst Abbe, Bd. II, S. 82 ff., herausgegeben von E. Wandersleb, Jena, Gustav Fischers Verlag, 1906.

zu vereinfachen. Von A b b e s spektrometrischer Meßmethode kann hier abgesehen werden, da sie nur für den Physiker von Bedeutung ist; dagegen führte das Meßprinzip der totalen Reflexion zum Bau eines im Gebrauche sehr einfachen „Refraktometers“, das A b b e s Namen auch im chemischen Laboratorium bekannt gemacht hat. Die von ihm ausgesprochene Erwartung, daß Brechungsquotient und Dispersion für viele Aufgaben der Technik zur Unterscheidung und Prüfung von mancherlei Substanzen, sowie zu Konzentrationsbestimmungen für den Chemiker eine ähnliche Bedeutung gewinnen werde, wie die anderen physikalischen Merkmale, Siedepunkt, Dampfdichte, spezifische Wärme u. dgl., hat sich voll erfüllt. Das A b b e sche Refraktometer wurde von Pulfrich, sobald es sich in der Industrie der Fette und Öle einbürgerte, mit heizbaren Prismen ausgerüstet, da der Brechungsquotient von Flüssigkeiten in hohem Grade von der Temperatur abhängt. Das heizbare A b b e -sche Doppelprisma, verbunden mit einem festen Fernrohre mit Okularskala ergab zwei einfache technische Refraktometer: das Milchfettrefraktometer für die Wollny-Nauhnanische Bestimmung des Fettgehalts der Milch und, mit höherem Meßbereich, das Butterrefraktometer für die Untersuchung der Speisefette und -öle, das in keinem Nahrungsmittelamt fehlt. Für die Bedürfnisse der Zuckerindustrie wurde das Zuckerrefraktometer geschaffen, das im Gesichtsfelde die Trockensubstanzprozente von Sirupen, Melassen und Zuckersäften aller Art anzeigt und sich bemerkenswerterweise in den Tropen schneller eingebürgert hat als im Inlande.

Aus dem von A b b e zunächst für die Untersuchung von Seewasser bestimmten Prozentrefraktometer ging Pulfrichs Ein-tauchrefraktometer hervor. Es ist, besonders in Verbindung mit dem Wagner'schen Tabellenwerke für allgemeine chemisch-analytische Zwecke in Gebrauch und dient außerdem dem Nahrungsmittelchemiker zur Erkennung der Wässerung der Milch (nach Ackermann, Mai und Rothendorf, Utz u. a.) und zur Alkohol- und Extraktbestimmung im Bier sowie dem Mediziner zur klinischen Eiweißbestimmung im Blutserum (nach Reiß).

Die Förderung der Spektrochemie, der Verwertung der Kenntnis der molekularen Refraktionen und Dispersionen für die Erforschung der Konstitution organischer Verbindungen, die A b b e bereits 1874 im Vorwort zu seiner Schrift „Neue Apparate“ in den Bereich der Möglichkeit gezogen hatte, blieb dagegen Pulfrichs „Refraktometer für Chemiker“ vorbehalten, dessen mikrometrische Vorrichtung zur Messung der Dispersion das Refraktometer dem erheblich schwieriger zu bedienenden Spektrometer ebenbürtig gemacht hat.

So haben sich die Refraktometer, deren älteste Formen von A b b e erfunden und durchgearbeitet worden sind, in allen Zweigen der analytischen Chemie als nützliche Werkzeuge erwiesen.

Was A b b e s Charakter anbetrifft, so ist allen, die das Glück hatten, mit ihm zusammen zu arbeiten, neben einem fabelhaft raschen Auffassungsvermögen und großem Überblick seine Liebenswürdigkeit und als Hauptzug die unerbittliche Ehrlichkeit in Erinnerung, mit der er es z. B. peinlichst vermied, daß in der Literatur oder im Briefwechsel irgendeine Idee oder ein Apparateil fälschlich als sein geistiges Eigentum gedeutet werden konnte. Eng verwandt mit diesem Charakterzuge ist sein hoher Gerechtigkeitssinn, aus dem heraus es ihm ein Bedürfnis war, den größten Teil seines, wie wir gesehen haben, selbsterarbeiteten Vermögens zur Begründung der Carl Zeiß-Stiftung zu verwenden.

Vorschläge zur Normalisierung der Formen des chemischen Geräteglases.

Von Dr. H. THIENE, Betriebsleiter im Glaswerk Schott & Gen.
(Eingeg. 20/11. 1919.)

Die immer weitere Kreise ziehenden Bestrebungen zur Normalisierung unserer Industrieerzeugnisse haben dankenswerter Weise auch vor den in den chemischen Laboratorien gebrauchten Geräten und Apparaten nicht Halt gemacht. Der Verein deutscher Chemiker, in dem eine besondere Fachgruppe für chemisches Apparatewesen besteht, hat eine Reihe von Kommissionen gebildet, von denen jede ein besonderes Spezialgebiet bearbeitet. Von der Kommission für Hüttenglas, deren Vorsitzender Herr Geheimrat Prof. Dr. Böttcher, Ilmenau, ist, bin ich beauftragt, die Vorschläge für die Normalisierung der Formen des Hüttenglases auszuarbeiten. Bei der getroffenen Auswahl ließ ich mich zuerst von dem Gedanken leiten, die übergroße Mannigfaltigkeit von Formen und Größen einzul-

schränken. Eine derartige Beschränkung bietet für alle beteiligten Kreise — Erzeuger, Händler und Verbraucher — nur Vorteile. Wenn sich der Verbrauch nicht auf viele Hunderte von Formen und Größen, von denen ein großer Teil nur in ganz wenigen Stücken gebraucht wird, verzettelt, so lassen sich die wenigen Normaltypen in größerer Masse, also billiger herstellen. Der Händler braucht weniger Formen auf Lager zu halten, was ebenfalls wieder eine Verbilligung bedeutet. Der Verbraucher endlich hat neben dem Vorteil des billigen Einkaufs noch den Nutzen, diese wenigen Formen stets beim Händler vorrätig zu finden oder vom Erzeuger sofort erhalten zu können.

Nächst der Beschränkung der Formen erblickte ich meine Hauptaufgabe darin, für die nun übrig gebliebenen Formen Normalmaße festzulegen. Gerade hierdurch wird dem Chemiker viel Zeit, Geld und Ärger erspart werden. Bis jetzt hatte nicht nur jede Hütte ihre eigenen Maße für Höhe und Halsweite, sondern es kam sogar sehr oft vor, daß die aus derselben Hütte unter gleicher Bezeichnung gelieferten Waren so weit voneinander abwichen, daß man nur schwer eine Ähnlichkeit feststellen konnte. Wehe dem armen Chemiker, dem aus einer größeren Apparatur ein Kolben platzte! Ein Ersatzkolben in gleicher Höhe und nur annähernd derselben Halsweite war meistenteils besonders bei gewöhnlichem, in Holzformen oder gar freihändig geblasenem Glase nur schwer zu finden. Wenn auch die vom Jenaer Glaswerke gelieferten Geräte stets dieselben Abmessungen aufwiesen, so waren doch auch hier die Halsweiten insoffern noch reformbedürftig, als z. B. Erlenmeyer und Kolben gleichen Inhalts nicht dieselbe Halsweite hatten, ja ich bin bei meinen Vorschlägen sogar weiter gegangen und habe von jeder Sorte eine Anzahl Größen zusammengefaßt, um ihnen die gleichen Halsweiten zu geben. Auf diese Weise ist es für den Chemiker möglich, mit einer ganz geringen Anzahl von Stopfen für sämtliche Kolben und Erlenmeyer auszukommen.

Ganz gestrichen habe ich die kurz aufgelegten Rundkolben, die Kjeldahlkolben kurz flach, kurz rund und lang flach, die schlanken konischen Becher, sowie die Abdampfschalen mit rundem Boden.

Vor endgültiger Festlegung der Normaltypen und Größen wäre es aber erwünscht, aus Verbraucherkreisen Äußerungen zu meinen Vorschlägen zu hören, insbesondere, ob eine noch weitere Einschränkung der Typen möglich ist. Ist es nötig, Becher hoch und niedrig (Griffinbecher) und konisch herzustellen, oder genügten nicht die Griffinbecher allein? Müssen Kolben mit aufgelegtem und umgebogenem Rand hergestellt werden oder genügten nicht bis zu 1 Liter die mit umgebogenem Rand und von da ab nur solche mit aufgelegtem Rand? Sind wirklich die von mir vorgeschlagenen Kjehdahlkolben rund lang und die niedrigen konischen Becher, wenn letztere überhaupt noch nötig, die geeignetsten, oder sollte man vielleicht besser die flach langen Kjeldahlkolben und die schlanken konischen Becher vorziehen?

Griffinbecher.

Inhalt	50	100	150	250	400	600	800	1000	ccm
Höhe	55	65	75	85	105	120	135	145	mm
Weite	45	50	55	65	75	85	95	105	mm
Inhalt	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	1	
Höhe	160	175	185	205	230	250	280	mm	
Weite	110	120	130	140	145	150	160	mm	

Becher, hoch.

Inhalt	50	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	ccm
Höhe	65	80	90	100	120	130	140	150	165	185	mm
Weite	40	45	50	55	60	70	75	80	85	90	mm
Inhalt	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	1			
Höhe	205	210	235	250	280	290	320	mm			
Weite	95	100	110	120	130	140	155	mm			

Konische Becher, niedrig.

Inhalt	50	100	150	250	500	750	1000	ccm
Kleinster Durchmesser	32	39	49	54	61	66	70	mm
Größter Durchmesser	43	53	59	69	87	100	110	mm
Ganze Höhe	65	70	80	115	140	155	185	mm

Erlenmeyerkolben.

Inhalt	25	50	100	150	200	300	500	750	ccm
Äußere Halsweite	20	20	20	25	25	30	30	30	mm
Ganze Höhe	70	80	100	120	125	145	185	205	mm
Größter Durchm.	35	45	60	65	75	80	90	100	mm

Inhalt	1	1 1/2	2	3	4	5	1
Äußere Halsweite		30	40	40	40	50	50
Ganze Höhe	220	250	275	320	340	390	mm
Größter Durchmesser	105	115	130	140	155	175	mm

Stehkolben mit umgebogenem Rand, Stehkolben mit aufgelegtem Rand.

Inhalt	25	50	100	150	200	300	500	750	1000	ccm
Äuß. Halsw.	20	20	20	25	25	25	30	30	30	mm
Ganze Höhe	70	80	100	120	125	145	185	205	220	mm

Kugeldurchmesser	42	50	61	69	77	86	105	116	128	mm
Inhalt	1 1/2	2	3	4	5	6	8	10	1	
Äuß. Halsw.	40	40	40	50	50	50	50	50	70	mm

Ganze Höhe	250	275	320	340	390	410	430	490	mm
Kugeldurchmesser	148	168	190	205	220	240	260	288	mm
Inhalt									

Rundkolben, lang, umgebogen oder aufgel.

Inhalt	25	50	100	150	200	300	500	750	1000	ccm
Kugeldurchm.	42	50	61	69	77	86	105	116	128	mm
Ganze Höhe	100	120	145	160	175	205	245	275	290	mm

Halsdurchm.	20	20	25	25	25	30	30	30	30	mm
Inhalt	1 1/2	2	3	4	5	6	8	10	1	
Kugeldurchm.	148	168	190	205	220	240	260	288	mm	
Ganze Höhe	325	335	380	420	450	460	530	550	mm	

Halsdurchm.	40	40	40	50	50	50	50	70	mm
Inhalt									
Kugeldurchm.									

Weithalsstehkolben, Weithalsrundkolben.

Inhalt	50	100	150	250	500	750	1000	1000	ccm
Kugeldurchm.	50	61	69	75	84	102	116	128	mm
Ganze Höhe	120	145	160	175	205		275	290	mm
Halsdurchmesser	20	20	25	25	25	30	30	30	mm

Kjeldahlkolben, rund, lang.

Inhalt	50	100	200	300	500	800	1000	1500	2000	ccm
Ganze Höhe	185	220	260	280	300	340	350	370	390	mm
Kugeldurchm.	50	56	71	80	95	115	125	145	150	mm
Halsdurchmesser	20	20	25	25	30	30	30	40	40	mm

Meßkolben.

Inhalt	50	100	200	250	500	1000	2000	2000	ccm
Äußere Halsweite	12	14	15	19	20	22	29	29	mm
Ganze Höhe	130	160	190	210	250	310	350	350	mm
Größter Durchmesser	46	57	71	76	95	122	153	153	mm

Meßzylinder.

Inhalt	50	100	200	250	500	1000	1000	ccm
Durchmesser	27	36	40	43	52	60	60	mm
Ganze Höhe	170	230	270	290	380	520	520	mm

Krystallisierschalen.

Inhalt	15	30	60	150	300	500	750	2000	3000	4500	ccm
Äußerer Durchm.	40	50	60	80	100	125	150	200			

Pulverflaschen.					
Inhalt	50	100	250	500	1000 ccm
Halsdurchmesser	27	36	38	48	60 mm
Durchmesser	43	52	68	80	105 mm
Ganze Höhe	95	100	130	160	210 mm

Retorten.					
Inhalt	50	100	250	500	750
Kugeldurchmesser	55	70	85	100	120
Länge des Stiels	180	190	250	275	330
Durchm. d. Stiels					
am Ende	12—14	15—17	15—18	17—20	20—25 mm
Durchm. d. Tubus					
	15—18		18—22		23—25 mm

Vorlagen.					
Inhalt	50	100	250	500	750
Halsdurchmesser	22	24	30	34	36
Kugeldurchmesser		62	82	100	116
Ganze Länge		150	190	250	275
					295 mm

[Art. 189.]

Über den Stand der Untersuchung der Wässer und Gesteine Bayerns auf Radioaktivität und über den Flußspat vom Wölsenberg.

Von Prof. Dr. F. HENEICH.

(Vortrag gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Würzburg.)

(Schluß von S. 14.)

Das Granitgebiet des Wölsenberg in der Oberpfalz interessierte mich aus zwei Gründen. Einmal sollte dort vor kurzem Uranpecherz — zum erstenmal in Bayern — gefunden worden sein, und dann wegen des dort vorkommenden merkwürdigen Flußspats.

Während in Sachsen verschiedentlich kleinere Vorkommen von Uranpecherz längst gefunden worden sind, kannte man in Bayern einen Fundort für dieses wichtigste Uranmineral bisher nicht. Wenigstens sagt L. v. Ammon in einer 1911 erschienenen Abhandlung: „Über radioaktive Mineralien in Bayern,“ von der Pechblende S. 191: „Für Bayern ist der sichere Nachweis ihres Auftretens leider noch nicht erbracht.“ Nun war es bekannt geworden, daß ein Sammler in einem Steinhaufen aus einem Flußspatschachte bei Wölsendorf verschiedene Granit- und Flußspatstücke ausgelesen hatte, mit schwarzen Überzügen, die in der Tat dem Uranpecherz sehr ähnlich waren. Als ich mit Mineralogen von Fach die Steinhaufen aus den Flußspatschächten im vorigen Jahre absuchte, waren Anzeichen von Uranpecherz nicht mehr zu finden. Herr Dr. Laubmann in München, dem ich an dieser Stelle noch besonders danken möchte, hatte daraufhin die Liebenswürdigkeit, einige der Stücke vom Finder zu besorgen, und als ich sie auf Radioaktivität und auf Uran hin untersuchte, fand ich so geringe Anzeichen, daß das Vorhandensein von Pechblende unwahrscheinlich war. Die Entscheidung brachte Herr Professor Dr. Lenk, der die Proben mineralogisch untersuchte und dabei so überzeugend die Nichtanwesenheit von Uranpecherz dargetat, daß der persönlich anwesende Finder der Stücke seine ursprüngliche Ansicht zurücknahm. Die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit, daß Pechblende in Bayern doch einmal gefunden wird, bleibt natürlich vorhanden.

Ist somit das Vorkommen von Uranpecherz in Bayern immer noch nicht erwiesen, so dürfte der Flußspat vom Wölsenberg und anderer Orte in der Oberpfalz ein bayerisches Reservat sein, gegen das auch die Revolution machtlos ist. Denn an keinem Ort in Deutschland hat man bisher einen Flußspat von so merkwürdigen Eigenschaften gefunden wie den, der besonders in Gängen im Granit des Wölsenberg bei Wölsendorf in der Oberpfalz vorkommt. Schon die mineralogischen Werke zu Anfang des vorigen Jahrhunderts erwähnen den merkwürdigen Geruch, den dieser dunkelviolblaue Flußspat beim mechanischen Zerkleinern von sich gibt und der sich im ungelüfteten Schacht zu solcher Intensität steigert, daß die Arbeiter von Übelkeit befallen wurden. Im Volksmunde erhielt dieser Flußspat daher den Namen Stinkfluß. Er kommt vorzugsweise in Gesellschaft von Quarz und Schwerspat in Granitgängen

vor, doch hat man auch Bleiglanz und besonders Uranmineralien dort gefunden. Neben dem dunkelviol- und schwarzblauen Flußspat kommen auch hellere Partien, ja farblose vor, doch zeigt nur der ganz dunkle Flußspat intensiven Geruch. Schon Gümbele¹¹⁾ weist darauf hin, daß Intensität des Geruchs und der Farbe Hand in Hand gehen; schwach farbige Varietäten riechen nicht. Über diesen Geruch äußern sich die mineralogischen Werke zu Anfang des vorigen Jahrhunderts dahin, daß er von Chlor oder Jod stamme, „woran Ideenassoziation wegen der violblauen Farbe des Minerals wohl einen großen Teil gehabt haben mag¹²⁾.“ Indessen konnte Schaffhäutl¹³⁾ keines dieser beiden Halogene nachweisen und meint vielmehr, daß der Geruch von unterchloriger Säure herrühre, da er dem gleich wäre, den man beim Zerschlagen von Chlorkalk wahrnehme. Zehn Jahre später, 1853, äußerte der bekannte Mineraloge Kengott bei seinen Arbeiten über die Ursache der Farbe der Flußspate beiläufig, daß der Geruch des Wölsendorfer Flußspates wohl durch freies Fluor verursacht würde. Diese Ansicht fand aber bei seinen Fachgenossen keinen Anklang, denn 1859 meint Zippel¹⁴⁾ in seinem Lehrbuch der Mineralogie, daß der Geruch der schwarzviolblauen Varietäten des Flußspats von Ozon herrühre. Diese Ansicht nahm der Entdecker des roten Phosphors, A. Schrotter, auf und suchte sie durch Versuche zu stützen. Dadurch wurde der Entdecker des Ozons, C. F. Schönbein, veranlaßt, sich eingehender als früher mit dem Wölsendorfer Flußspat zu beschäftigen. Schönbein war nicht nur ein genialer Experimentator, sondern auch ein konsequenter Denker. Um sich vorzustellen, wie das Ozon auf elektrischem Wege aus dem Sauerstoff entstehen könnte, nahm er an, daß der Sauerstoff aus einem elektro-negativen Bestandteil, dem Ozon, und aus einem elektropositiven Bestandteil, den er Antozon nannte, zusammengesetzt wäre. Bis dahin hatte ihm der elektrische Antipode des Ozons noch gefehlt, nun glaubte er, ihn in der Materie gefunden zu haben, die den Geruch

des Wölsendorfer Flußspats bedingt. „Die Anwesenheit des freien O in dem besagten Spat erklärt auf die einfachste Weise die Eigentümlichkeiten des Minerals: beim Zerreiben desselben wird das darin eingeschlossene Antozon seiner Gasförmigkeit halber entweichen und einen eigentümlichen Geruch verursachen; beim Zusammenreiben des Spats mit Wasser tritt der größere Teil des Antozons an Wasser, um Wasserstoffsuperoxyd zu erzeugen, während der kleinere Teil in die Luft geht, und durch Erhitzen verliert das Mineral seine Eigenschaften einfach deshalb, weil unter diesen Umständen O in O (d. i. inaktiven Sauerstoff) übergeführt wird.“ Schönbein schlug dann für das Mineral den Namen „Antozonit“ vor, der in der Literatur gelegentlich wiederkehrt.

Schönbein's Theorie fand gleich im Anfang skeptische Beurteilung. In einem Briefe vom 25./9. 1861 schreibt Wöhler an Liebig: „Ich habe einige Versuche mit dem Wölsendorfer Flußspat gemacht, aber ich kann mich nicht von Schönbein's Angaben überzeugen. Am Ende ist das Riechende freies Fluor. Der Geruch ist wesentlich verschieden vom Geruch des elektrischen Ozons.“ Es ist nie gelungen, die Existenz des Antozons zu beweisen, und als man gefunden hatte, daß das Ozon eine Art von kondensiertem Sauerstoff ist, verschwand das hypothetische Erzeugnis aus der Diskussion.

Im Jahre 1866 veröffentlichte nun der Russe M. G. Wroboff eine Abhandlung: „Sur les substances colorantes des fluorines“, in der er die bisherigen Ansichten über Geruch und Farbe des Flußspats nach einer eingehenden Kritik verwirft und zu beweisen sucht, daß im Wölsendorfer Flußspat Kohlenwasserstoffe eingeschlossen sind, die Farbe und Geruch bedingen. Diese Ansicht ist wenig diskutiert worden, und 1881 kommt Oskar Löw wieder auf die einfachste Erklärung des Geruchs, als von freiem Fluor herrührend, zurück. Sie drängte die anderen Ansichten völlig in den Hintergrund, als Henry Moissan sich zu dieser Frage äußerte. Der Entdecker des freien Fluors war nämlich auf einen in Frankreich vorkommenden, ebenfalls riechenden Flußspat aufmerksam geworden, der bei dem Orte Lantignié im Beaujolaisgebirge auch mit Schwerspat und Quarz zusammen aus Granit zutage tritt. Nach Moissan entwickelt der Flußspat von Lantignié beim Zerkleinern einen Geruch, der vollkommen dem vergleichbar ist, den man bei der Darstellung des Fluors auf elektrochemischem Wege wahrnimmt. Er erinnert an Ozon, nähert sich aber auch dem des Fluors; da Fluor sich nach Moissan mit Wasser leicht zu Fluorwasserstoff und Ozon umsetzt, ist diese Erscheinung leicht erklärlich.

¹¹⁾ Sitzungsber. der Münchener Akademie 1863.¹²⁾ Schaffhäutl, Liebigs Ann. 46, 344 [1843].