XXII.

Ueber die in der Porcellanmalerei angewendeten rothen Farben.

Von

*Salvétat.**(Ann. de chim. et de phys. XXVII, 333)*

Gewöhnlich stellt man die in der Porcellanmalerei angewendeten rothen Farben mittelst Eisenoxyd dar, das je nach der Nuance, die man zu erhalten wünscht, einer verschiedenen Temperatur ausgesetzt worden ist. Es ist bekannt, dass die Nuance des Eisenoxydes vom Orangeroth bis zum Dunkelvioletten variiren kann. Man mengt das Oxyd des gewünschten Tones mit der dreifachen Gewichtsmenge eines Flusses, der aus 1 Th. Borax, 2 Th. Sand und 6 Th. Mennige besteht, und reibt das Gemenge, ohne es zu schmelzen.

Trotz der leichten Darstellungsweise des reinen Eisenoxydes gehören die in der Porcellanmalerei angewendeten rothen Farben zu denjenigen, die nur ausserordentlich schwierig mit allen erforderlichen Eigenschaften bereitet werden können.

Das erste schöne Roth wurde von Dühl dargestellt, welcher wie man angiebt das zur Darstellung erforderliche Oxyd aus Preussen kommen liess; Bourgeois, ein geschickter Chemiker in Paris stellte dasselbe ebenfalls von grosser Schönheit dar. Das vorzüglichste Roth wurde aber von Pannetier erhalten, welches auf den Meisterwerken der Frau Jaquotot stets noch die Bewunderung der geschicktesten Maler erregt.

Die Reihe der rothen Farben Pannetiers besteht aus elf Nuancen, die bei dem Orange beginnen und zu dem Grau nach folgender Ordnung absteigen:

Nomenklatur von Sévres.

Orange	No. 55 Orangeroth
Roth No. 1	No. 56 Capucinerroth
Roth No. 2	No. 58 Blutroth
Roth No. 3	No. 62 Fleischroth
Roth No. 4	No. 63 Carminroth
Roth No. 5	No. 64 Lackroth
Violett No. 6	No. 66 Blassviolett
Violett No. 7	No. 66 Violett
Violett No. 8	No. 66 Dunkelviolett
Violett No. 9	No. 66 Sehr dunkelviolett
Eisengrau No. 10	No. 66 Eisengrau.

Die Nuancen bilden, von der ersten bis zur letzten, eine Reihe, welcher man wohl zuweilen nahe kam, welche man aber meist, besonders in den äusseren Gliedern, nicht erreichte. Ich glaubte, dass es nicht ohne Interesse sein würde zu erfahren, ob man dem Eisenoxyd allein diese schwächere Nuance, die bei dem Orangeroth No. 55 beginnt und bei dem Eisengrau No. 66 endigt, geben könne. Es schien mir ferner von Nutzen, zu wissen, ob die von allen Chemikern angewendeten Flussmittel mit dem von Pannetier benutzten identisch wären, da die Vorzüge des letzteren kaum zu bezweifeln sind. Endlich wünschte ich mir klar darüber zu werden, ob die in den Lehrbüchern der Chemie angegebenen relativen Verhältnisse zwischen dem Flussmittel und dem gefärbten Körper die richtigen seien.

Diese verschiedenen Gründe veranlassten mich die rothen Farben Pannetier's zu analysiren; das Resultat meiner Arbeit, welches ich in folgendem veröffentliche, gestattete das Roth in der Porcellanmalerei zu Sévres wesentlich zu verbessern.

I. Orangeroth (Pannetier) — No. 55. Orangeroth (Sévres)
Orange.

Diese Farbe entspricht in ihrer Nuance „dem Orange des ersten chromatischen Kreises von Chevreul“; früher bezeichnete ich dieselbe auf diese Weise.

- Es ist mir, ausser Pannetier kein anderer Chemiker bekannt, der mittelst des Eisens eine sich so sehr dem Orange nähernde Farbe erhalten hätte. Alle Versuche, die ich früher

mit Hülfe von reinem Eisenoxyd anstellte, gaben mir stets eine zu rothe Farbe, welche sich dem Capucinerroth näherte. Die Analyse zeigte, dass in dem Orange von Pannetier Zinkoxyd enthalten war; diese Beimengung erklärt übrigens vollkommen den ockrigen Ton der Farbe. Wenn man diese Farbe mit dem Orange des ersten chromatischen Kreises von Chevreul vergleicht, so erscheint das Orange von Pannetier in der That durch Spuren von Braun geschwächt.

Durch Behandeln der Farbe mit Flusssäure entdeckte ich darin: Kieselerde, Borsäure, Natron, Bleioxyd, welche Körper den Fluss bildeten und Eisenoxyd, Zinkoxyd und Spuren von Thonerde als färbende Körper des Flussmittels.

Die quantitative Analyse wurde auf folgende Weise angestellt. Die Farbe wurde mit kohlen-säurem Natron aufgeschlossen und die aufgeschlossene Substanz in Salpetersäure gelöst. Die zur Trockne abgedampfte Lösung gab zurückbleibende Kieselerde, die auf einem Filter gewaschen, darauf geglüht und gewogen wurde.

In die filtrirte Lösung wurde ein Strom Schwefelwasserstoffgas geleitet, wodurch eine grosse Menge von Schwefelblei, gemengt mit Schwefel von der Reduction des Eisenoxydsalzes durch Schwefelwasserstoff herrührend, gefällt wurde. Das mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser ausgewaschene Schwefelblei wurde mit kochender Salpetersäure behandelt, geglüht, von neuem mit Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure behandelt, wieder geglüht und gewogen. Aus dem Gewicht des erhaltenen schwefelsauren Bleioxydes wurde die Menge des Bleioxydes berechnet.

Die vom Schwefelblei befreite Flüssigkeit wurde mit Ammoniak neutralisirt, darauf durch Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium gefällt, und mit letzterem vier und zwanzig Stunden lang digerirt, um eine Fällung der Borsäure zu vermeiden. Das so erhaltene Schwefeleisen und Schwefelzink wurde mit schwefelammoniumhaltigen Wasser ausgewaschen und darauf mit mässig concentrirter Salzsäure behandelt. Die Lösung wurde filtrirt, mit Salpetersäure gekocht, um das Eisenoxydul in Oxyd zu verwandeln, und darauf durch Ammoniak gefällt. Der entstandene Niederschlag, aus Eisenoxyd und Thonerde bestehend, wurde

nach den bekannten Methoden getrennt. Es waren übrigeus nur Spuren von Thonerde vorhanden.

Die ammoniakalische Lösung wurde durch Schwefelammonium gefällt, das entstandene Schwefelzink ausgewaschen, aufgelöst und mittelst kohlensaurem Natron gefällt. Der Niederschlag wurde geglüht und gewogen. Die vom Schwefelzink und Schwefeleisen befreite Flüssigkeit enthielt weder Kalk noch Talkerde.

Es stand mir zu wenig Substanz zu Gebote, um das Alkali und die Borsäure direct bestimmen zu können. Beide Körper wurden deshalb durch Differenz bestimmt und der Verlust als aus Borax bestehend, angesehen. Aus folgender Analyse geht hervor, dass diese Annahme gegründet war.

In dieser Farbe waren enthalten:

	In 0,3900 Grm. In 100 Theilen.	
Kieselerde	0,0680	17,48
Bleioxyd	0,2010	51,54
Borax	0,0310	13,08
Eisenoxyd	0,0350	14,10
Zinkoxyd	0,0150	3,80
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>0,3900</u>	<u>100,00.</u>

Als ich nach diesen Verhältnissen eine Verbindung mischte, erhielt ich ohne Mühe das Orange von Pannetier, welches ich bis jetzt, bei Anwendung von reinem Eisenoxyd nicht erhalten konnte.

Zur Darstellung dieser Farbe mischt man kalt bereitete salzsaure Lösungen von 10 Theilen metallischem Eisen und 5 Theilen destillirtem Zink, fällt mittelst kohlensaurem Natron, wäscht aus und wartet mit dem Trocknen, bis durch die Luft und den Sauerstoff des Waschwassers das im Augenblicke der Fällung grünliche Pulver in rothes Oxyd übergegangen ist. Es wird dann getrocknet, in der Dunkelrothglühhitze geglüht und endlich mit einem Theile Orangeroth (viertes Oxyd) auf einen Theil des vorstehenden Zinkoxydes gemischt.

Letztere Verbindung wird mit einem Flussmittel gemengt, das aus 1 Theil Sand, $\frac{3}{4}$ Theil. geschmolzenem Borax, 3 Theilen Mennige besteht, in dem Verhältniss von 475 Th. Fluss auf 100 Th. Oxyd. Ich bemerke hierbei, dass das überschüssig zugesetzte Flussmittel zum Zweck hat, die Entwicklung der dem

kieselsauren Blei- und Eisenoxyd eigenthümlichen gelben Farbe, deren Bildung ich schon früher ein mal bemerkt habe, zu begünstigen.

II. Roth No. 1 (Pannetier). — No. 56. Capucinerroth (Sèvres). Viertes Orangeroth. — Erster chromatischer Kreis (Chevreul).

Dieses Roth, das dem Augenschein nach, weniger Gelb als das vorstehende enthält, nähert sich folglich mehr dem reinen Roth, das dem vierten Orangeroth des ersten chromatischen Kreises von Chevreul entspricht. Man erhält es ziemlich leicht mit reinem Eisenoxyd. Bis jetzt ist es dasjenige dem Orange sich am meisten nähernde Roth, das vermittelt wasserfreiem und reinem Eisenoxyd erhalten werden kann. Ich sage wasserfreiem und reinem Eisenoxyd, denn Eisenoxydhydrat, in welchem Wasser durch Zinkoxyd und vielleicht auch durch andere Metalloxyde ersetzt sein kann, ohne dass die Farbe selbst in der lebhaften Rothglühhitze wesentlich verändert wird, bildet eine mehr gelbe Nuance, die unter dem Namen *Ocker* oder *Gelbbraun* bekannt ist.

Die Analyse zeigt in diesem Roth mit Ausnahme des Zinkoxydes dieselben Elemente als in dem vorstehenden. Es fanden sich ebenfalls einige Spuren von Thonerde.

Die Analyse wurde so ausgeführt, dass das Natron direkt bestimmt wurde. Es wurde angenommen, dass das Natron darin als Berax enthalten sei. Die Kieselerde wurde durch Differenz bestimmt.

Die gepulverte Substanz wurde mittelst Flusssäure aufgeschlossen. Die zur Trockne verdampften Fluormetalle wurden in schwefelsaure Salze verwandelt, und die angesäuerte Auflösung der letzteren mittelst Schwefelwasserstoff gefällt. Wie vorher wurde das Bleioxyd als schwefelsaures bestimmt. Das überschüssige Schwefelwasserstoffgas wurde ausgetrieben, das Eisen durch einen Chlorgastrom höher oxydirt und darauf durch Ammoniak gefällt. Das Eisenoxyd wurde von der Thonerde auf die schon angegebene Weise gefällt.

Die vom Blei, der Thonerde und dem Eisen befreite Flüssigkeit wurde zur Trockne verdampft; der in einer Atmosphäre von kohlen saurem Ammoniak geschmolzene Rückstand wurde

gewogen. Aus dem Gewicht des schwefelsauren Natrons wurde die Menge des Natrons berechnet, welche dem Borax entsprach. Es waren weder Kalk noch Talkerde vorhanden:

Die Resultate der Analyse waren:

	In 1,0 Grm.	In 100 Th.
Kieselerde	0,1660	16,60
Bleioxyd	0,5039	50,39
Borax	0,1251	12,51
Eisenoxyd	0,2050	20,50
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>1,0000</u>	<u>100,00.</u>

Eisenoxyd von der angegebenen Nuance wird dargestellt, indem man bei der möglichst niedrigen Temperatur schwefelsaures Eisenoxydul glüht. Die Temperatur darf nicht höher als 800° C. sein. Es ist keineswegs nachtheilig, ja selbst vorzuziehen, die Temperatur nicht so weit zu steigern. Das Oxyd wird mit warmem Wasser gewaschen und darauf getrocknet.

III. *Roth No. 2.* (Pannetier). — No. 58. *Blutroth* (Sèvres).
Orangeroth No. 3. *Erster chromatischer Kreis* (Chevreul).

Das Blutroth ist röther und enthält, dem Augenschein nach, weniger gelb als das Capucinerroth; es entspricht dem Orangeroth No. 3 des erten chromatischen Kreises von Chevreul.

Man stellte es dar, indem man schwefelsaures Eisenoxydul bei etwas höherer Temperatur zersetzt, als bei der Darstellung des Orangeroths No. 4 erforderlich ist.

Die qualitative Analyse zeigte in diesem Oxyde die Gegenwart keiner andern Oxyde, als der, welche sich in dem Roth No. 1 vorfinden.

Die quantitative Analyse wurde auf dieselbe Weise, wie die des Orangeroths, mit Ausnahme der Veränderung, die durch die Abwesenheit des Zinkoxydes nothwendig wurde, ausgeführt. Ganz dieselbe Methode wurde auch für die Analyse der rothen Farben No. 3, 4, 5, 6, 7 und 8 angewendet. Es wird daher nicht nöthig sein, nochmals auf diese zurückzukommen. Der Borax wurde in allen diesen Fällen durch Differenz bestimmt.

Die Zusammensetzung des Roth No. 2 war, folgende:

	In 1 Grm.	In 100 Grm.
Kieselerde	0,1690	16,90
Bleioxyd	0,4951	49,51
Borax	0,1339	13,39
Eisenoxyd	0,1970	19,70
Thonerde	0,0050	0,50
	<u>1,0000</u>	<u>100,00</u>

IV. Roth No. 3. (Pannetier) — No. 62. *Fleischroth* (Sèvres). *Orangeroth* No. 2. — *Erster chromatischer Kreis* (Chevreul).

Das Fleischroth giebt schon durch seine Benennung seinen Farbenton zu erkennen. Es ist röther als das vorstehende und entspricht dem Orangeroth No. 2 des ersten chromatischen Kreises von Chevreul. Es ist das reinste Roth, das in der Porcellanmalerei angewendet wird. In dem Roth No. 3 Pannetier's fanden sich:

	In 1,0 Grm.	In 100 Th.
Kieselerde	0,1660	16,60
Bleioxyd	0,4918	49,18
Borax	0,1422	14,22
Eisenoxyd	0,2000	20,00
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>1,0000</u>	<u>100,00</u>

V. Roth No. 4. (Pannetier) — No. 63. *Carminroth* (Sèvres).

Die Bezeichnungsweise von Sévres zeigt ziemlich genau die Nuance der betreffenden Farbe. Es gilt dies für dieses Roth so wie für alle folgenden Farben. Ich fand in

	1,0 Grm.	In 100 Th.
Kieselerde	0,1630	16,30
Bleioxyd	0,5002	50,02
Borax	0,1368	13,68
Eisenoxyd	0,2000	20,00
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>1,0000</u>	<u>100,00</u>

VI. Roth No. 5. (Pannetier) — No. 64. *Lackroth* (Sèvres).

	In 0,500 Grm.	In 100 Theilen.
Kieselerde	0,0820	16,40
Bleioxyd	0,2472	49,44
Borax	0,0798	15,96
Eisenoxyd	0,0910	18,20
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>0,5000</u>	<u>100,00</u>

VII. *Eisenviolett* No. 6. (Pannetier). — No. 66. *Blasses violett* (Sèvres).

	In 0,9380 Grm.	In 100 Theilen.
Kieselerde	0,1580	16,85
Bleioxyd	0,4752	50,66
Borax	0,1188	12,66
Eisenoxyd	0,1860	19,83
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>0,9380</u>	<u>100,00.</u>

Diese Farbe, so wie die folgenden, werden im Handel mit dem Namen „Eisenviolett“ bezeichnet.

VIII. *Eisenviolett* No. 7 (Pannetier). — No. 66 A. *Röthlich-violett* (Sèvres).

	In 0,8300 Grm.	In 100 Theilen.
Kieselerde	0,1360	16,39
Bleioxyd	0,4193	50,52
Borax	0,0997	12,01
Eisenoxyd	0,1750	21,08
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>0,8300</u>	<u>100,00.</u>

Alle diese Oxyde werden durch immer stärkeres Erhitzen des von der Zersetzung des schwefelsauren Eisenoxyduls Eisenoxydes erhalten.

IX. *Eisenviolett* No. 8 (Pannetier). — No. 66. B. *Dunkel-röthlich-violett* (Sèvres).

In lebhaftem Feuer geglühtes reines Eisenoxyd kann keinen dunkleren Ton erzeugen als das Violett No. 7, das die Grenze der Intensität ist, zu welcher man vermittelt Eisenoxyd, ohne Mithülfe anderer Oxyde gelangen kann. Alle Versuche, ein dunkleres Violett zu erhalten, blieben ohne Erfolg. Ich wurde deshalb veranlasst, in dem Violett No. 8 fremde Beimischungen zu vermuthen; ich fand darin Mangan.

Die Analyse wurde wie Oben ausgeführt. Eisenoxyd und Manganooxyd wurden nicht getrennt. Es fanden sich:

	In 0,4950 Grm.	In 100 Theilen.
Kieselerde	0,0820	16,56
Bleioxyd	0,2480	50,09
Borax	0,0760	15,36
Eisen- u. Manganooxyd	0,0890	17,99
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>0,4950</u>	<u>100,00.</u>

X. *Eisenviolett* No. 9 (Pannetier). — No. 66. C. *Sehr dunkles Röthlich-Violett* (Sèvres).

Der Ton dieser Farbe ist so dunkel, dass das Auge nur eine Spur von Blau entdecken kann. Diese Farbe enthält ebenfalls Manganoxyd und zwar in grösserer Menge als die vorhergehende.

Die Analyse wurde auf die schon beschriebene Weise ausgeführt. Eisen- und Manganoxyd wurden von einander durch bernsteinsaures Ammoniak unter Beobachtung der gebräuchlichen Vorsichtsmassregeln getrennt.

Es fanden sich:

	In 1,000 Grm.	In 100,00 Th.
Kieselerde	0,1640	16,40
Bleioxyd	0,5060	50,60
Borax	0,1214	12,14
Eisenoxyd	0,1871	18,71
Manganoxyd	0,0215	2,15
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>1,0000</u>	<u>100,00.</u>

XI. *Eisengrau* No. 10 (Pannetier). — No. 66. D. *Eisengrau* (Sèvres).

Diese Farbe ist eine sehr häufig angewendete. Da ihre Nuance ziemlich schwarz und intensiv ist, so bietet sie den Portraitmalern grosse Vortheile dar. Sie enthält kein Kobaltoxyd, aber ziemlich viel Manganoxyd. Die Analyse gab folgende Resultate:

	In 0,9100 Grm.	In 100 Theilen.
Kieselerde	0,1555	17,09
Bleioxyd	0,4306	47,30
Borax	0,1548	17,01
Eisenoxyd	0,1692	18,60
Manganoxyd		
Thonerde	Spuren	Spuren
	<u>0,9100</u>	<u>100,00.</u>

Die Oxyde, die zur Darstellung dieser Farben dienen, werden auf dieselbe Weise, wie die zur Bereitung der früheren Farben dargestellt. Das Zumischen des Mangans muss ziemlich sorgfältig vor sich gehen. In einer besonderen Abhandlung, in welcher ich den Einfluss der Molecularverhältnisse auf die Eigenschaften mehrerer Metalloxyde anführen werde, wird von dem Zustande, in welchem sich das Mangan am besten zum Zumischen eignet, die Rede sein.

Aus der vorstehenden Analyse folgt, dass die Eisenfarben Pannettier's fast alle aus denselben Elementen und in gleichen Verhältnissen gemengt bestehen. Das schmelzbare Princip bleibt dasselbe und nur die färbende Substanz variirt in der Farbe.

Das Mittel aller angeführten Analysen ist aus folgenden Zahlen zu ersehen:

	Verhältnisse.		Verhältnisse.
Kieselerde	1 16,72	80,47	4 Flussmittel
Bleioxyd	3 49,93		
Borax	$\frac{3}{4}$ 13,82		
Oxyde, Fe_2O_3 , Mn_2O_3 , Al_2O_3 , ZnO	$\frac{3}{4}$ 19,53	19,53	1 Oxyd
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>5</u>

Geht man von den eben angegebenen Verhältnissen aus, so giebt die Berechnung:

	Verhältnisse.		Verhältnisse.
Kieselerde	1 16,85	80	4 Flussmittel
Bleioxyd	3 50,55		
Borax	$\frac{3}{4}$ 12,60		
Oxyde, Fe_2O_3 , Mn_2O_3 , Al_2O_3 , ZnO	$\frac{3}{4}$ 20,00	20	1 Oxyd
	<u>100,00</u>	<u>100</u>	<u>5</u>

Diese Zahlen stimmen ziemlich genau überein. Nur der Borax ist in den gefundenen Zahlen in kleinem Ueberschusse vorhanden. Bei zwei direkten Bestimmungen des Borax fand ich 12,51 und 12,12, welche Zahlen sich den durch Berechnung gefundenen nähern und deshalb als die der Wahrheit am nächsten kommenden, angenommen werden müssen.

Nachdem wir die Zusammensetzung der rothen Farben ermittelt hatten, verglichen wir dieselben mit denen anderer Chemiker. Letztere waren zusammengesetzt aus:

	Verhältnisse.		Verhältnisse.
Kieselerde	1 16,67	75	3
Bleioxyd	3 50,00		
Borax	$\frac{3}{4}$ 8,33		
Eisenoxyd	$\frac{1}{4}$ 25,00	25	1
	<u>100,00</u>	<u>100</u>	<u>4</u>

Wenn man diese Zahlen mit den vorhergehenden vergleicht, so muss man annehmen, dass die Quantitäten des Bleies und Sandes constant bleiben, und dass eine gewisse Quantität des Oxydes in den ersten durch eine gleiche Gewichtsmenge von Borax ersetzt ist. Daher rührt die Schmelzbarkeit der Farbe.

Der Unterschied zwischen beiden Farbenreihen lässt sich noch deutlicher hervorheben.

In den Farben Pannettier's besteht der Fluss aus 1 Sand, $\frac{1}{4}$ Borax, 3 Mennige; dieser Fluss ist schmelzbarer als der mit $\frac{1}{2}$ Borax. In denselben Farben findet man auf 1 färbendes Oxyd 4 Flussmittel, während man in den übrigen Farben auf 1 färbendes Oxyd nur 3 Th. Flussmittel findet.

Ich betrachte nur den Glanz und die Lebhaftigkeit der Nuance; ich glaube, dass diese Frage hinsichtlich dieser beiden Eigenschaften vollständig gelöst ist.

Ich habe schon erwähnt, dass der Unterschied in der Nuance des Eisenoxydes von der Temperatur abhängt, bei welcher dasselbe geglüht worden ist. Je höher die Temperatur war, desto stärker ist der Ton. Ich erinnere daran, dass alle Farben, die das Oxyd annimmt, zwischen dem Orange und dem Violett liegen. Je niedriger die Temperatur war, je mehr geht die Farbe ins Gelbe, je höher sie war, je blauer fällt die Farbe aus.

Die Farbe wird um so reiner werden, je mehr das Oxyd, aus welchem sie erzeugt wurde, aus identischen Molecülen, d. h. aus solchen, die bei derselben Temperatur verändert wurden, besteht. Die Nuance wird deshalb vollkommen rein werden müssen, wenn alle Moleküle, die zu ihrer Entwicklung nothwendige Temperatur erhalten haben.

Ein Hauptumstand bei der Erzeugung einer guten Farbe besteht daher darin, dieselbe nur aus Oxydtheilchen zusammenzusetzen, die bei einer gleichen Temperatur erhitzt worden sind. Man erreicht diesen Zweck sehr leicht, wenn man nur kleine Quantitäten auf einmal anwendet und die Masse beständig rührt. Das Feuer wird unterbrochen, wenn die Temperatur lange genug eingewirkt hatte; man prüft dann alle darauf folgenden Präparate und mischt nur diejenigen, die gleiche Nuance haben. Dazu ist aber ein sehr geübtes Auge erforderlich.

Ich untersuchte ferner die Rolle der Thonerde, welche einige Chemiker als besonderes vortheilhaft und für die leichte Darstellung der rothen Farben, selbst für unerlässlich halten. Im Laufe meiner Untersuchungen konnte ich mich leicht überzeugen, dass dem nicht so ist. Die rothen Farben Pannettier's, enthalten mit Ausnahme des Orange, in welchem ich eine be-

trächtliche Menge Thonerde, das Zinkoxyd vertretend, gefunden habe, nur Spuren von Thonerde. Von mir ferner dargestellte Oxyde, welche eine gewisse Menge Thonerde enthielten zeigten durchaus keinen Vorzug vor solchen, die keine Thonerde enthielten.

Um in dieser Beziehung keinen Zweifel übrig zu lassen, untersuchte ich vier Proben von Colcomb Bourgeois. Diese vier Proben enthielten:

	No. 1. Orange.	No. 2. Roth.	No. 3. Lack.	No. 4. Violett.
Sand	6,80	7,04	2,80	9,00
Eisenoxyd	88,00	85,66	82,70	76,00
Thonerde	5,00	7,04	14,00	14,40
Kalk	—	—	—	0,50
Verlust	0,20	0,26	0,50	0,10
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00.</u>

Ich mengte diese Proben mit vier Theilen Fluss von Pannetier, und brannte die so zubereiteten Farben auf Porcellan von Sèvres auf. Das Resultat war nicht anders als das mit den nicht thonerdehaltigen Farben bereite; und doch war die Menge der Thonerde, besonders bei 3 und 4 nicht unbedeutend.

Ich will indess der Thonerde nicht allen Werth absprechen; vielleicht hat sie in der Miniatur- und Oelmalerei die Eigenschaft, die Farbe zu verdünnen oder lebhafter zu machen, bei der Darstellung verglasbarer Farben ist sie aber ohne Nutzen.

Ich glaube in vorstehender Abhandlung gezeigt zu haben:

1) Dass die rothen Farben Pannetier's leichter schmelzbar als die der anderen Chemiker sind; sie bestehen aus einem leicht schmelzbaren Fluss und enthalten weniger färbendes Princip; ich lehrte die Zusammensetzung dieses Flusses und die Verhältnisse kennen, in welchen derselbe mit dem Oxyd gemengt werden muss;

2) dass das reine Eisenoxyd, je nach der Temperatur, der es ausgesetzt wurde, vom Orangeroth bis zum Rothviolett variiren kann; um diese beiden Endpunkte überschreiten zu können, muss man zu dem Eisenoxyd Zinkoxyd und Thonerde in bestimmten Verhältnissen um Orange, und Manganoxyd in steigenden Verhältnissen um Violett von jeder Nuance zu erzeugen, zusetzen;

3) dass Thonerde, der gewöhnlichen Ansicht entgegen, ohne Einfluss auf die Reinheit und Lebhaftigkeit der Farbe, die das Eisenoxyd bei einer bestimmten Temperatur annimmt, zu sein scheint.

XXIII.

Ueber die quantitative Bestimmung des Antimons.

Von

H. Rose.

(Ber. der Berl. Akademie)

Die antimonichte Säure (Antimonoxyd, $\text{Sb} + 3\text{O}$) kann auf eine ähnliche Weise wie die arsenichte Säure vermittelt einer Goldauflösung bestimmt werden. Die Methode erfordert indessen mehr Versichtsmaassregeln als die Bestimmung der arsenichten Säure. Denn neben dem reducirten Golde scheidet sich Antimonsäure aus, die, ist sie einmal ausgeschieden, sehr schwer in Chlorwasserstoffsäure auflöslich ist. Man muss daher der Ausscheidung derselben durch eine bedeutende Menge von vorher hinzugefügter Chlorwasserstoffsäure zuvorkommen.

Trennung des Antimons vom Zinn. — Der Verfasser hatte schon früher eine Methode der Scheidung beider Metalle angegeben (d. Journ. XLIV 117). Sie besteht darin, das Antimon als antimonsaures Natron durch Wasser von der Auflösung des Zinns in Natronhydrat zu scheiden. Da aber das antimonsaure Natron nicht vollkommen unlöslich im Wasser ist, so giebt die Methode ein nicht ganz genaues Resultat.

Man erhält ein genaueres, wenn man zur Trennung des antimonsauren Natrons vom zinnsauren Natron verdünnten Weingeist anwendet.

Sollen in einer Legirung die beiden Metalle von einander geschieden werden, so wird dieselbe erst durch Salpetersäure vollständig oxydirt. Die erhaltenen Oxyde, von welchen die Salpetersäure durch gelindes Glühen verjagt wird, werden in