

## II.

### *Ueber die färbenden Verbindungen des Goldes, ihre Darstellung und technische Anwendung,*

VON

GOLFIER BESSEYRE.

(Journ. de pharm. Février 1834.)

---

Es gelang mir, nach einer langen Reihe von Versuchen über die Auffindung der günstigsten Momente bei der Bereitung von schönen Goldpurpuren, einige neue Thatsachen zu sammeln, und ich will dieselben, da sie mir nicht ohne Interesse zu sein scheinen, hier mittheilen.

#### *Darstellung des wasserhaltigen oder Cassius'schen Goldpurpurs.*

Drei Grammen Gold wurden aufgelöst, der Säure-Ueberschuss so viel wie möglich abgedampft, und die Flüssigkeit mit so viel Wasser verdünnt, bis sie einen Litre betrug. Jeder Cubikcentimeter repräsentirte demnach 3 Milligrammen Metall. Eben so wurden drei Grammen Zinn in reiner Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, und die grösste Sorgfalt darauf verwendet, um möglichst säurefreies Protochlorür zu erhalten. In eine Flasche von einem halben Litre Inhalt goss ich ungefähr 400 Grammen destillirtes Wasser, und setzte dazu, vermittelst einer graduirten Röhre, 25 Cubikcentimeter Goldlösung. Ich setzte nämlich die untere Mündung der Röhre auf den Boden der Flasche und blies das Goldchlorid langsam heraus, so dass sich dasselbe, unter dem Wasser, in einer dünnen Schicht sammeln musste. Dann wurden zehn Cubikcentimeter Zinnlösung ebenfalls in einer graduirten Röhre gemessen, und schnell ausgeleert. Ich blies stark in die Röhre und leitete den Strahl schief gegen den inneren Hals der Flasche, um die Schnelligkeit desselben etwas zu hemmen und zu bewirken, dass das Zinnchlorür sich nicht sogleich mit den Goldchlorid vermenge. Die

Flasche wurde dann verkorkt und einigemal rasch umgestürzt. So erhielt ich einen schönen, gleichartigen Purpur, der fast augenblicklich sich absetzte. Dieselbe Operation wiederholte ich wohl 20mal nacheinander und erhielt immer dieselben Resultate.

Bei nachheriger Anwendung der doppelten Quantität Wasser blieben die Resultate dieselben, nur stach die Farbe etwas mehr ins Rosenrothe, weil der Niederschlag feiner zertheilt war.

Da ich bemerkte, dass meine abfiltrirte Flüssigkeit immer einen beträchtlichen Ueberschuss von Gold enthielt, änderte ich das Verhältniss des Zinns zum Gold auf 2: 3, und nahm

400	Cub. cent.	Wasser,
10	—	Goldlösung,
7	—	Zinnlösung.

Indem ich dieselben Vorsichtsmaassregeln anwandte, erhielt ich diessmal eine prächtige, sehr intensivrothe Purpurfarbe, welche sich sogleich in grossen Flocken ausschied. In der abfiltrirten Flüssigkeit fand ich nur noch wenig Gold.

Mit Beibehaltung derselben Quantität Wasser versuchte ich das Gold und das Zinn in gleichen Portionen anzuwenden. Der Niederschlag war schön orangefarbig, doch zeigte er weniger Bestreben als die vorigen, sich abzusetzen. Ich wiederholte einigemal diesen Versuch und die Farbe blieb dieselbe.

Das Verhältniss der beiden Metalllösungen wurde nun folgendermaassen geändert:

C. C. Wasser mit C. C. Goldlös.	mill.	C. C. Zinnlös.	mill.
400 — — 10 —	= 80	+ 20 —	= 60
400 — — 10 —	80	47 —	141
400 — — 10 —	80	50 —	150
400 — — 10 —	80	100 —	300
400 — — 10 —	80	150 —	450

Alle diese fünf Versuche lieferten jedesmal einen sehr schönen, corinthenfarbigen Niederschlag, der sich aber erst nach 2 bis 3 Tagen ganz absetzte und dann schön weinroth war; durch Waschen wurde er kermesinroth.

Aus den genannten Thatsachen schloss ich nun, dass das Zinn-

### 436 Besseyre üb. d. färbend. Verbindungen d. Goldes

chlorür die Eigenschaft habe, den Cassius'schen Purpur in Suspension zu erhalten, und das Zinnchlorid ohne Einfluss sei.

Ich begann von Neuem meine letzten Versuche, und goss etwas Salpetersäure zu, um die Zersetzung des im Uebermaass zugesetzten Chlorürs zu bewirken. Die Zersetzung wurde durch Erwärmen befördert, und bald verschwand die gelbe Farbe und ein schöner, violetter Purpur schied sich in dichten Flocken aus. Dieses schien meine Annahme zu bestätigen; doch konnte ich mir nicht deutlich genug erklären, warum dieselbe Quantität Wasser und Metalllösung (in demselben Verhältniss) zweierlei Purpurfarben gegeben hatten. Indessen glaubte ich, dass, in dem Falle wo ich die Fällung durch Wärme beschleunigt hatte, das Gold sich ungleich ausgeschieden habe, und daher Purpur und eine gewisse Quantität Blau, welche sich damit zu Violet vermischt, entstanden wäre.

Als ich vor einigen Jahren grosse Quantitäten von Goldpurpur, welche zur Färbung von Krystallglas dienen sollten, zu bereiten hatte, so erhielt ich immer sicher violette Färbungen, wenn ich Kochsalz zusetzte, und übrigens nach der alten Methode verfuhr, indem ich nämlich, bei gelinder Wärme, die eine Flüssigkeit in die andere goss. Wenn man aber so verfährt, wie ich es für die 3 ersten Formeln vorgeschrieben habe, so verlangsamt das Kochsalz bloss die Bildung des Purpurs; das Product ist gleichförmig und wird nicht länger in Suspension gehalten, ausser etwa im Verhältniss der grössern Dichtigkeit des flüssigen Mittels. So erhält man z. B. mit

400	C. C. Wasser,
10	— Goldlösung,
50	— concentrirter Kochsalzlösung,
7	— Zinnlösung,

anfänglich eine bierähnliche Färbung, wie es scheint, Gold im Zustande der feinsten Vertheilung, welches in 10 Minuten corinthenroth und, nach einigen Stunden, sehr schön purpurroth wird, ganz gleich der Farbe des Purpurs, welchen man mit einem grossen Ueberschusse von Zinn, bei freiwilliger Fällung, erhält.

Durch allmähliche Verminderung des Kochsalzes, doch mit

## ihre Darstellung und technische Anwendung 437

Beibehaltung der übrigen Verhältnisse, gelangt man schneller zu denselben Resultaten.

Nach langem Suchen bestätigte sich endlich meine Annahme, dass das Violet ein Gemenge von Roth und Blau sei; ich habe das letztere abgesondert dargestellt. In eine fingersdicke Glasröhre wurden 10 Cubikcentimeter Zinnlösung gegossen und dazu 3 C. C. Salpetersäure. Das Ganze wurde bis zu 50° oder 60° erhitzt, d. h. bis die Entwicklung von Chlorwasserstoffsäure deutlich durch den Geruch wahrgenommen werden konnte. Sogleich wurde 1 C. C. Goldlösung eingetröpfelt, das Ganze mit destillirtem Wasser verdünnt, und die Röhre mehrmals umgestürzt. Man erhält so ein mehr oder minder lichtes, indigblaues Product, dessen Farbe von dem Wassergehalte abhängt.

Giesst man das Ganze in eine Schale und setzt es der Luft aus, so wird, nach einiger Zeit, der Niederschlag violett, dann purpurroth, und wenn die Flüssigkeit beinahe ganz verdunstet ist, so bleibt als Rückstand blos ein Oxychlorür von Zinn und Goldchlorid. Will man hingegen den erhaltenen Niederschlag ganz rein aufbewahren, so giesst man das Product in ein sehr langhalsiges Gefäss, oder besser in eine grosse conische Röhre, welche an ihrem grössten Durchmesser verschlossen ist, und wäscht es so schnell als möglich durch Decantiren aus, bis durch Silbersolution keine Trübung mehr entsteht.

Die drei folgenden Verhältnisse gaben ein sicheres Resultat.

Zinn.	Salpetersäure.	Gold.	Wasser.	Gefärbtes Product.
10	3	1	—	schön blau.
30	10	3	—	schön blau,
30	10	3	60	violet.

Nach dem Rathe des Hrn. Gay-Lussac untersuchte ich, ob durch kalte Behandlung einer gewissen Quantität von Zinnchlorür und Chlorid kein Blau dargestellt werden könnte. Es gelang mir auch solches zu erhalten, der Niederschlag ist aber, in seiner Zusammensetzung, von den übrigen verschieden, denn 100 Thl. des letztern, bei 100° getrocknet, enthielten:

## 438 Besseyre üb. d. färbenden Verbindungen d. Goldes

chemisch gebundnes Wasser	10,0
Gold . . . . .	32,8
Zinnperoxyd . . . . .	57,2
	<hr/> 100,0

Man wird bald ersehen, dass die andern blauen Niederschläge mehr als die doppelte Quantität Gold enthalten.

Will man die verschiedenen Farben-Nüancen hervorbringen, so ist es ganz gleich, ob man die Flüssigkeit mehr oder weniger ansäuert. Ich arbeitete mit möglichst wenig sauren Flüssigkeiten, indem ich bald nur eine von beiden, bald beide zugleich ansäuerte. Ferner gebrauchte ich selbst reine Salzsäure statt des Wassers, und bemerkte nie eine Farbenveränderung. Nur wurde durch den Säure-Ueberschuss, mehr noch als durch das Zinnchlorür und das Kochsalz, die vollständige Bildung und Fällung des Purpurs verzögert, so sehr, dass selbst derselbe oft mehrere Monate lang suspendirt blieb, wenn die Flüssigkeit nicht gekocht wurde. Da aber der in einer Säure oder einem Chlorür suspendirte Purpur nie vollständig sich ausscheidet, so kann man nach Belieben Nüancen erzeugen, wenn man die Flüssigkeit gleich oder erst nach längerer Zeit kocht. Auf diese Art lässt sich weinrother, violetter, lichter, dunkler Purpur darstellen. Ebenso verhält sich auch die Salpetersäure, wenn man kein Wasser zusetzt, die Fällung durch Hitze beschleunigt und das Gold eingiesst, wie es bei der Bereitung des blauen Purpurs gesagt worden ist.

Das Goldchlorid hält sich nicht lange, und scheint bloss durch etwas Säureüberschuss in klarer Auflösung zu bleiben. Ich besitze eine möglichst säurefreie Auflösung, wovon ein Cubikcentimeter nur zwei Milligrammen Metall enthält. Die Flasche stand im Dunkeln schon seit dem Monat März 1830, und es hatte sich eine unzählige Menge kleiner glänzender Schüppchen von metallischem Gold abgesetzt, die man nur im reflectirten Lichte bemerken konnte. Aehnliche Schüppchen mit Zinnperoxyd vermenget erhielt ich auf folgende Weise: Eine möglichst säurefreie Zinnchlorürlösung wurde für sich hingestellt, bis sie anfang sich zu zersetzen. Es setzt sich kein Oxychlorür ab, wie in den gewöhnlichen Auflösungen, die Flüssigkeit wurde aber gelb, und wenn dann Goldchlorid zugesetzt wurde,

so erschien nicht sogleich ein Niederschlag. Einige Tage nachher hatte sich aber metallisches Gold mit Zinnperoxyd vermengt abgesetzt; was mir ganz sonderbar vorkam; denn Zinnchlorid bewirkt keinen Niederschlag, und durch den geringsten Zusatz von Chlorür entsteht sogleich ein Purpur-Niederschlag. Hier folgen nun die Analysen von sieben verschiedenen Niederschlägen:

No. Gold. Zinn.				Quant. d. ausgebr. Purp.		Quant. Gold.
				bei 1000 beid. Glühhitze.		
Rosenroth	1	100	50	141,5	130,2	75,46
Purpurroth	2	100	75	201,8	184,7	81,13
Kermesinroth	3	100	100	279,2	254,7	88,67
Weinrother						
Purpur	4	100	100 + 250 Chlorid	509,7	421,0	99,55
Violetter						
Purpur	5	100	250	498,2	443,5	100,00
Dunkler						
Purpur	6	100	250 + Salpetersäure	522,6	460,3	100,00
Indigblauer						
Purpur	7	100	1000	150,0	140,0	100,00

Jede dieser Purpursorten, bei 1000 getrocknet, enthielt also in 100 Thl.

No.	chemisch geb. Wasser	Gold	Zinnperoxyd
1.	7,98	53,32	38,70
2.	8,47	40,20	51,33
3.	8,77	31,75	59,48
4.	16,41	19,76	63,83
5.	10,97	20,07	68,96
6.	11,92	19,13	68,95
7.	6,66	66,66	26,68

Reibt man diese Purpure zuvörderst mit einer gleichen Quantität eines leichtschmelzbaren Flusses zusammen, und gebraucht sie zum Glas- oder Porzellanmalen, so geben No. 1, 2 u. 3, in dicker Schichte aufgetragen, blau und violett, in dünner Schichte roth. No. 4, 5 u. 6 geben in dicker oder dünner Schichte rosenfarbig, roth und violettroth. No. 7 giebt immer blau.

## 440 Besseyre über die Anwendung d. Purpurfarb

Diese Darstellungsart des Cassius'schen Purpurs ist praktisch, denn das destillirte Wasser lässt sich durch tes Flusswasser ersetzen, und die Quantitäten, in jedem V nisse, lassen sich verzehnfachen. So z. B. nahm ich zur stellung der No. 3

Lit.  
4,0 Wasser,  
0,1 Goldlösung,  
0,1 Zinnlösung.

Es entsteht selbst dadurch noch der Vorthail, da Producte sich leichter behandeln lassen.

---

### *Von der Anwendung der Purpurfarben.*

Die Anwendung der Purpurfarben hängt von dem 2 menwirken mehrerer besonderer Umstände ab, die ic anführen will, da sie mit meiner Ansicht vollkommen üll stimmen.

In der Porcellan- und Glasmalerei mengt man die P zuvörderst mit einem leicht schmelzbaren Flusse. Da n Brennen in einem Muffelofen geschieht, dessen Temperat Schmelzpunct des Goldes nicht erreicht, oder, wenn e darüber erhitzt würde, die Erhaltung der gemalten Gegen es erheischt, dass die Erhitzung langsam vor sich ge kann unterdessen der Fluss die chemische Verbindung bewirken, welche später den hohen Temperaturen sich setzt.

Bei dieser Art Operationen hat man folgende Caute beobachten. Man vermeide allen Staub, wenn man die ducte mit Wasser oder ätherischen Oelen anreibt; letzter man langsam sich verflüchtigen, damit nicht eine Sp Kohle auf der Malerei zurückbleibe, denn sonst wird d des Flusses reducirt und es entsteht eine Legirung vori und Blei. Das Blei oxydirt sich aufs Neue und der Fluss wieder durchsichtig, aber die Farbe bleibt weg. Da bleibt alsdann nur in kleinen mikroskopischen Flitterchen z welche man zuweilen mit blossen Auge sehen kann.

Sind die Purpure, welche man zum Malen zerreiben will, erst lange nach ihrer Bereitung gewaschen worden, oder war diess unvollständig geschehen, so halten sie zu viel Zinn zurück und, nach dem Brennen, ist die Farbe milchig und zuweilen opalartig. Es ist dann ein wirkliches Email und ich glaube selbst, dass dieses schillernde Ansehen, das die kermesinrothen Purpurfarben auszeichnet, nur von einer geringern Veränderung des Zinns herrührt.

Dasselbe, was bei den gebrannten Malercien als Uebelstand sich zeigt, ist ein Vortheil für dieselben Farben beim Aquarellmalen, u. a.; denn je mehr Zinn die Purpurfarben, die *gummirt* werden sollen, zurückhalten, einen desto wärmeren Ton geben sie, und desto grösser ist ihre färbende Kraft.

Reibt man irgend einen Purpur oder Blattgold, oder sonst zerkleinertes Gold mit Borax oder Bleiglas, oder mit gewöhnlichem Glas zusammen, und schmilzt dann das Ganze schnell, so schmilzt jede Substanz für sich, wie wenn sie getrennt wären. Zuerst schmilzt der Borax, und ist er purpurchaltig, so hält er diesen bis zum Schmelzpunct des Goldes in Suspension; dann aber ist kein Purpur mehr vorhanden, sondern nur kleine Goldkugeln, die sich am Boden des Tiegels sammeln. Dasselbe geschieht in den andern Tiegeln. Vermehrt man die Hitze, so nimmt der Borax, und besonders das Bleiglas und das gewöhnliche Glas, zuerst eine gelbe Farbe an; erhitzt man noch mehr, und zwar nach und nach, so viel es sich durch einen Windofen thun lässt, so werden einerseits die Gläser falb, grün, blaugrün; oder sie werden orangefarbig, orangeroth, geädert purpurfarbig, purpurroth. Diese Verschiedenheiten hängen von der Stärke und Dauer der Hitze ab. So, zum Beispiel, erhält man sogleich, und bei nicht sehr hoher Temperatur, die gelben, grünen und blauen Farben; durch bedeutendes Anhalten der Operation und grösstmögliches Steigern der Temperatur entstehen die purpurrothen Farben. Werden also diese Operationen in einem gutziehenden Kupellirofen vorgenommen, so erhält man bloss gelbe, grüne und blaue Farben. Geschieht diess endlich in einem Ofen mit mächtigem Luftzuge, in einem kräftigen, während wenigstens 8 Stunden unterhaltenen Feuer (ungefähr auf 200 Grammen) und lässt man die rückständige Masse langsam erkalten, so findet man sie farblos oder nur schwach gelblich,



und man braucht sie nur wieder bis zum Erweichen zu erhitzen, um ihnen eine schöne purpurrothe oder violette Farbe zu geben.

Diese Resultate erklären sehr gut den Vorgang beim Glasmelzen. Will man eine Krystallmasse purpurroth färben, so mengt man das Glaspulver mit dem Purpur, und macht mit der Fritte einige Probeschmelzungen. Ist das geschmolzene Glas gelblich opalisirend, so hält es der Glasmacher für gut und bringt es in die Häfen. Nach dem ersten Schmelzen wird der ganze Hafen ausgekellt, die Masse in Wasser abgeschreckt, und man bemerkt alsdann, dass sie topasgelb ist und lauter kleine Goldflitterchen enthält. Diese Operation wird viermal wiederholt, selbst in gewissen Fällen fünf oder sechs Mal. Die Masse ist dann gewöhnlich schön dunkel purpurroth und enthält keine Goldflitterchen mehr.

Es scheint klar bewiesen zu sein, dass der Purpur, den man zuerst zur Masse gethan, für sich in kleinen Kügelchen schmolz, und da bei der Temperatur der Glasöfen das Gold flüchtig ist, so wurde beim ersten Schmelzen die Masse durch eine gewisse Quantität verflüchtigten Goldes gelb gefärbt, und da, bei der spätern Operation, das Verflüchtigen sich vermehrt, so färbt das Gold die Masse purpurroth, gerade wie wenn man auf nassem Wege die Purpurfarben in einem dichten Liquidum bereitet.

Daher glaube ich, dass ein Glasfabrikant besser thun würde, Gold statt des Purpurs anzuwenden da er reinere Farben und durchsichtigere Massen erhalten würde. Diese kann er dann, durch Zusatz von Silberchlorür oder phosphorsaurem Kalk, ins Hochrothe oder Kermesinrothe verwandeln \*).

Es lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, dass man, um eine Krystallmasse violet zu färben, Cassius'sches Violet anwenden müsse. Denn da die Bestandtheile des wasserhaltigen Violetpurpurs eine grössere Quantität Zinnoxid enthalten, welches eine geringere Quantität von Gold zwischen sich vertheilt enthält, so bleiben diese beiden Körper getrennt, bis die Masse, in welche man sie gebracht hat, geschmolzen ist. Alsdann trennt sich das Gold, zertheilt sich noch mehr in der Masse,

\*) Douault-Wieland färbt sein Rubinglas nur mit Goldchlorid.

und löst sich darin auf. Das Zinnoxid reducirt sich dabei grössentheils bei dieser Temperatur, und da, wie es scheint, das Zinn feuerbeständiger als das Gold ist, so schlägt sich dasselbe nieder und setzt sich auf den Boden des Tiegels. Der nicht reducirte Antheil verbindet sich mit einem kleinen Theil der Masse und bildet ein Email, das sich schaumartig ansammelt oder an die Wände des Tiegels anhängt. Ich glaube auch bemerkt zu haben, dass das Gewicht des Bodensatzes immer kleiner ist, und die Quantität Email um so grösser, je höher die Temperatur gewesen, bei welcher die Operation vorgenommen wurde.

Diejenigen, welche sich mit der Färbung von Krystallmassen, mittelst Gold, beschäftigen, verwundern sich über die Leichtigkeit, mit welcher diese Massen Farben annehmen und verlieren, und über die Unbestimmtheit der bis jetzt erhaltenen Resultate.

Da ich diese Operation genauer untersucht habe, so kann ich folgende generelle Thatsachen darüber angeben. Wenn eine Masse mit Golddampf gesättigt ist, so ist sie undurchsichtig und häufig gelb. Dann kann sie für sich allein keine andere Farbenerscheinung geben und man muss sie wieder mit einer frischen Quantität farbloser Krystallmasse verschmelzen. Ist sie weniger gesättigt, so ist sie durchscheinend und zeigt, sowohl in starken als in schwachen Lagen, stets intensiv blau oder violet gefärbte Gläser. Bei noch geringerem Grade der Sättigung erhält sie eine topasgelbe Farbe, oder sie wird ganz farblos, wenn sie lange Zeit in einem heftigen Feuer gestanden hat, und langsam erkaltet ist. Wird sie wieder erweicht, so nimmt sie, wenn sie vorher farblos gewesen, eine sehr intensive weinrothe Farbe an; war sie gelb, so wird sie schön carminroth. Nimmt man z. B. ein Stück von dieser farblosen Masse, und erhitzt es nur, um es zu erweichen, so färbt es sich roth; lässt man es einige Zeit ruhig fließen, und dann langsam erkalten, so entfärbt es sich aufs Neue. Lässt man es wieder erweichen, so wird es rothviolet; werden dieselben Operationen wieder vorgenommen, so färbt es sich violet, dann blau und endlich entfärbt es sich wieder und nimmt gar keine Farbe mehr an, wenn man es nicht, wie das erstemal, erhitzt, damit das Gold sich verflüchtigt und in der Masse sich auflöst.

Uebrigens konnte ich den Massen alle prismatischen Farben

geben, sowohl durch Anwendung der Purpure, des Goldchlorids, Knallgoldes oder metallischen Goldes; die Glasmassen mochten an das Gold-Sauerstoff abtreten können oder nicht, sowohl bei Zutritt der Luft, als ohne denselben; es kam nur darauf an, den Grad und die Dauer der Hitze abzuändern, denn hierbei scheint alles von der Temperatur abzuhängen. Man erhält oft Purpur durch Schmelzen und starkes Erhitzen des Goldes. Ich habe selbst grosse, feine Goldbarren gesehen, welche nur wenig Silber enthielten, wie diess bei dem feinen Golde, das im Handel vorkömmt, der Fall ist, und welche, bloss durch Zusammenschmelzen mit Borax, ganz mit einer rubinrothen Purpurglätte sich überzogen hatten. Seither habe ich dasselbe beim Schmelzen des  $\frac{750}{1000}$  haltigen Goldes bemerkt; aber ich fürchtete, dass wohl das darin enthaltene Kupfer einen Einfluss auf die Färbung ausgeübt haben mochte.

Endlich bleibt mir noch zu sagen, dass die durch Gold erhaltenen Glasfarben die Eigenschaft haben, trüb zu werden (*se graissent*). Dieses haben noch viele andere färbende Oxyde, und es zeigt sich jedesmal, wenn die Gläser mehreremale ins Feuer müssen. Ich glaube nicht, dass dabei der Sauerstoff der Luft einen Einfluss ausüben kann, denn die farblose Krystallmasse verändert sich nicht leicht auf diese Art; ich vermute vielmehr, dass die Molecüle der Glasoberfläche eine Umlegung erleiden, welche, nach mehrmaliger Wiederholung, sehr sonderbare jaspisartige Gebilde hervorbringen. So giebt das Kupfer sehr klare grüne und rothe Gläser, und durch langes Aussetzen an die Luft und Einwirken des Feuers werden dieselben malachit- oder achatartig. Das Silber färbt die Krystallmassen sehr rein topasgelb und diese nehmen dann eine gelbe, jaspisartige, undurchsichtige und oft selbst weisse undurchsichtige Farbe an. Ich glaube, dass die Masse hierbei eine theilweise Entglasung erleidet. Reines Kobalt und Chrom zeigen diese Eigenschaft nicht oder nur sehr wenig; aber die mit Gold gefärbten Krystallmassen besitzen diese Eigenschaft fast eben so sehr als die mit Silber gefärbten. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, muss man so schnell als möglich, unter Anwendung der höchst möglichen Temperatur arbeiten.

Es folgt nun noch kurz die Wiederholung der Hauptresultate meiner Versuche:

1) Will man, bei der Bereitung der wasserhaltigen *Purpure* mittelst Zinnchlorür, gleichartige Producte erhalten, so mische man die Chlorüre sehr schnell; diess lässt sich leicht nach dem von mir beschriebenen Verfahren bewerkstelligen.

2) Der Grad der Verdünnung der Flüssigkeiten kommt bloss bis auf einen gewissen Punkt in Betracht; darüber hinaus ist er von keinem Einflusse mehr.

3) Das Zinn-Protochlorür allein vermag das Gold zu reduciren und es in Purpur zu verwandeln; das Zinnchlorid zeigt diese Reaction nicht.

Eine gewisse Quantität Zinnchlorür reducirt immer eine entsprechende Quantität Goldchlorid; wird ersteres im Uebermaass zugesetzt, so wird die Purpurbildung so sehr verzögert, dass man mit dem Aufsammlen des Purpurs warten muss, bis sich das überschüssige Zinnsalz, aus freien Stücken, zersetzt hat. Freilich kann man diese Zersetzung sehr beschleunigen, dann klumpt sich aber das noch nicht gefällte Gold auf eine sonderbare Art zusammen; und es bildet sich Blau, das, mit dem schon gebildeten Purpur, Violet erzeugt.

4) Die Säuren, das Kochsalz, das schwefelsaure Kali, u. s. w., verzögern ebenfalls die vollständige Fällung des Purpurs.

5) Ferner, nachdem ich die genauen Bedingungen, unter welchen sich Blau bildet, angegeben hatte, wurden zahlreiche Beobachtungen angeführt, aus denen sich folgern liess, dass alle unter dem Namen *Purpure* bekannten Goldniederschläge bloss fein zertheiltes metallisches Gold sind; dass die Färbungen von dem Grade der Zertheilung abhängen, und um so heller erscheinen, je vollständiger die Vertheilung ist und umgekehrt.

6) Endlich machte ich einige Bemerkungen über die Anwendung der *Purpure*, und glaube dadurch einige Aufklärungen über diesen interessanten Industriezweig gegeben zu haben.

---