

der Menschen gegen einander zu verkehren. Dieses Mittel hat jedoch seit der Entdeckung von Amerika bedeutend an Werth verloren, indem die Bergwerke dieses Landes eine so reiche Ausbeute lieferten, daß dadurch die Menge dieses Metalles bedeutend vermehrt, mithin sein Preis erniedrigt, oder der eingebildete Werth der Waaren gesteigert wurde. Noch jetzt beträgt, nach Humboldt, die Ausbeute an Silber, welche jährlich Amerika liefert, 175 Millionen Franken, mithin zwölfmal so viel, als die übrigen Länder auf unserem Erdboden liefern.

Man sehe bei diesem Abschnitte außer den bereits angeführten Schriften: Bergmanni Opusc. Vol. II. p. 421; Vol. III. p. 453. Proust Journal de Physique T. LXII. p. 211: übers. im neuen allgem. Journal für Chemie B. I. S. 508. Berzelius im neuen Journal für Chemie und Physik B. XXIII. S. 105 ff.

Neunundzwanzigster Abschnitt.

Vom Golde.

Man hat dem Golde den ersten Rang unter den Metallen wegen seiner großen Geschmeidigkeit, seiner Biegsamkeit, Dehnbarkeit, Unzerstörbarkeit, seinem bedeutenden specifischen Gewichte u. s. w. angewiesen. Es war den Menschen von den ältesten Zeiten her bekannt. Sein häufiges Vorkommen auf der Oberfläche der Erde, sein metallischer Glanz, die schöne gelbe Farbe u. s. w. sind Eigenschaften,

welche die Aufmerksamkeit der Menschen bald auf sich ziehen mußten.

Das Gold kommt gewöhnlich im gediegenen Zustande vor, doch scheint es auch von einigen Tellurerzen einen wesentlichen Bestandtheil auszumachen. Ferner hat man es im gediegenen Spießglanz, in einigen Arsenikkiesen, so wie in mehreren anderen Schwefelmetallen, auch in einigen Arten des Fahlerzes, wiewohl in nur geringer Menge, als Bestandtheil angetroffen. Daß in dem Pflanzenreiche Spuren desselben vorkommen, wie Rouelle, Sage und andere aus ihren Versuchen folgern, die es, wiewohl in äußerst geringer Menge, in der Pflanzenasche angetroffen haben wollen, ist immer noch problematisch.

Von dem Gediegen Gold unterscheidet man nach Verschiedenheit der Farbe drei Arten: a) Goldgelbes Gediegen Gold; b) Messinggelbes Gediegen Gold. Bestandtheile einer Abänderung von Eula in Böhmen nach Lampadius: Gold 96,9; Silber 2; Eisen 1,1. Bestandtheile einer Abänderung aus Ungarn nach John: Gold 98; Silber 2. c) Graugelbes Gediegen Gold. So wie die Abänderung der Farbe bei der vorigen Art von Silber herzurühren scheint, so scheint bei dieser Art die aus dem schmutzig Messinggelben in's Stahlgraue übergehende Farbe von einer Beimischung von Platin herzurühren.

Das Gold ist ein ziemlich verbreitetes Metall. In Europa findet man es im Salzburgischen, in Tyrol, in Böhmen, in Sachsen, in Ungarn, in Siebenbürgen, in Spanien, Schweden, Irland u. s. w. In Asien, in Sibirien. In Afrika in den Bergwerken von Kordofan zwischen Darfour und Abyssinien.

nien; ferner in den im Süden von der großen Wüste Zaahra gelegenen Gruben; desgleichen in den Bergwerken auf der Südostküste im Lande Sofala, gegenüber von Madagaskar. Die reichsten Goldbergwerke hat jedoch Amerika. Die Bergwerke von Mexiko, Chili, Peru, Brasilien geben nach Herrn von Humboldt eine jährliche Ausbeute von 1400 Kilogrammen (jedes gleich 2 Pfund 5 Quentchen 49 Gran), während alle Bergwerke des alten Continents nicht mehr als 4000 Kilogramme Gold liefern.

Das Gebiegen Gold ist ursprünglich in den Ue- und Uebergangsgebirgen einheimisch; im aufgeschwemmten Lande ist sein Vorkommen bloß sekundär. Man findet dieses Metall häufig im Sande, besonders in dem von Gebirgsflüssen betten, wo es sich, weil es der Zerstörung so kräftig widerstehet, die längste Zeit hindurch erhält. Die feinen, platten, aus dem Sande ausgewaschenen Goldkörner werden Goldsand, auch Goldstaub, genannt, und es wird in den verschiedenen Goldwäschereien jährlich eine nicht ganz unbedeutende Menge davon erhalten.

Die Gewinnung des Goldes aus feinen Erzen kommt mit der des Silbers fast ganz überein. Der ungleich höhere Preis des Goldes macht es jedoch möglich, noch weit ärmere Erze als bei dem Silber zu verarbeiten.

In den Goldwäschereien behandelt man den als Rückstand bleibenden, mehr goldhaltigen Sand mit Quecksilber. Dieses nimmt das Gold in sich. Das dadurch erhaltene Goldamalgam wird dann so wie das Silberamalgam, von dem im vorhergehenden Abschnitte geredet wurde, weiter bearbeitet.

Derbes Gold schmilzt man unmittelbar in Siegeln, mit

oder ohne Zusatz von Borax, und setzt alsdann Salpeter oder auch ährenden Quecksilbersublimat zu, wenn das Gold nur eine Spur von unedeln Metallen enthalten sollte. Sonst wird auch dieses Metall auf dem Treibherde oder Treibscherven mit Blei abgetrieben.

Ist das Gold in ein hartes Gestein eingesprengt, so werden die Erze verkleinert, und der Schlich in Handkübeln oder auf Waschrutschen gewaschen. Das auf dem angegebenen Wege erhaltene Gold kann geschmolzen und durch die Operation der Scheidung, von welcher an einem anderen Orte geredet werden wird, von fremden Beimischungen befreiet werden.

Die goldhaltigen Schwefelmetalle sind gewöhnlich sehr arm, sie lassen sich jedoch, selbst wenn das Gold nur $\frac{1}{10000}$ beträgt, noch mit Vortheil bearbeiten.

Man befolgt hierbei gewöhnlich zwei Verfahrensarten: 1) das Schmelzen, und 2) die Amalgamation.

Bei dem Prozeß des Schmelzens werden die goldhaltigen Schwefelmetalle geröstet, geschmolzen, und der erhaltene Stein aufs neue geröstet. Hierauf setzt man ihnen Blei zu, und unterwirft das Gemenge einer dritten Rösthung, die goldhaltiges Werkblei giebt, das durch Kupellation gereinigt werden kann.

Sehr reiche Golberze werden nicht geröstet, sondern gleich mit Blei geschmolzen.

Das Verfahren durch Amalgamation ist weit sicherer und ökonomischer als das, von welchem so eben geredet wurde. Ist das Erz sehr arm, so wird es, ehe es amalgamirt wird, geröstet; ist es hingegen sehr reich, so daß das gediegene Gold sichtbar ist, und in einer quarzartigen Gangart gleichsam vertheilt erscheint, so arbeitet man es unmittelbar

bar mit Quecksilber zusammen, ohne es zu rösten. Im übrigen verfähret man bei der Amalgamation ganz so, wie bei der des Silbers.

Das durch Blei feingemachte Gold kann noch Eisen, Zinn und Silber enthalten. Das durch Amalgamation gewonnene Gold enthält nur Silber. Dem Golde wird das Eisen und Zinn durch Schmelzen mit Salpeter entzogen; um aber demselben das Silber zu entziehen, und es im reinen Zustande zu erhalten, muß man sich einer Operation bedienen, welche die Scheidung genannt wird. Man verrichtet sie im Großen folgendermaßen.

Zuerst überzeugt man sich durch eine Probe im Kleinen, ob das zu reinigende Gold die erforderliche Menge Silber enthält, um damit die Scheidung genau gemacht werden könne. Das hiezu nöthige Verhältniß ist drei Theile Silber gegen einen Theil Gold. Enthält das Gold dieses Verhältniß von Silber nicht, so muß es in der erforderlichen Menge zugesetzt werden; das Metallgemisch wird im Schmelztiegel geschmolzen und granulirt.

Das gekörnte Metall wird in irdene, in ein Sandbad gestellte Töpfe vertheilt. In jeden derselben schütet man ungefähr zwölff Pfund, übergießt sie mit einem gleichen Gewichte Salpetersäure von 1,210 specifischem Gewichte*), und läßt die Säure ungefähr eine halbe Stunde lang kochen. Die Flüssigkeit wird hierauf abgesehen, und in jeden Topf

*) Es wird angenommen, daß das zu scheidende Gold 700 Tausendtheile Silber, 200 Tausendtheile Gold und 100 Tausendtheile Kupfer enthalte. Dies ist gewöhnlich der Gehalt des Goldes, das im Handel fein gemacht wird. Wäre der Gehalt an Gold größer, so müßte eine stärkere Säure angewandt werden.

zwölf Pfund frische Säure von 1,261 bis 1,283 specifischem Gewichte geschüttet, und wie die erste bis zum Sieden erhitzt. Man muß die Töpfe so wählen, daß sie nur höchstens bis zur Hälfte angefüllt sind, damit das Aufbrausen der Salpetersäure nicht einen Verlust der Materie veranlasse.

Nachdem die Flüssigkeit abgegossen worden, wäscht man das Gold ab, und läßt acht Stunden lang fein doppeltes Gewicht sehr concentrirter und kochender Schwefelsäure darauf wirken. Diese Säure löst die geringe Menge Silber auf, welche der Wirkung der Salpetersäure entgangen war. Das zurückbleibende Gold kann, nachdem es ausgewaschen worden, als vollkommen rein betrachtet werden. Es wird geschmolzen und in Zaine ausgegossen.

Das salpetersaure und schwefelsaure Silber, welches bei dieser Scheidung erhalten werden, zersetzt man durch Kupferplatten.

Um sich völlig reines Gold zu verschaffen, löst man das im Handel vorkommende Gold in salpetrichter Salzsäure auf, und fällt das Metall dadurch, daß man in diese Auflösung aufgelöstes schwefelsaures Eisen schüttet. Das niedergefallene Pulver ist, nachdem es wohl ausgewaschen und getrocknet worden, reines Gold.

1. Reines Gold hat eine reiche gelbe Farbe, die sich etwas in's Röthliche zieht. Sein Glanz ist beträchtlich. In Hinsicht der Härte steht es dem Eisen, Kupfer, Platin und Silber nach. Es ist geruch- und geschmacklos, und verbreitet auch beim Reiben keinen Geruch.

2. Sein specifisches Gewicht ist 19,25; dasselbe wird jedoch durch Hämmern oder Walzen vermehrt. Dr. Lewis fand das specifische Gewicht von reinem Golde, das wohl

gehämmert worden, zwischen 19,3 und 19,4. Das spezifische Gewicht eines von ihm untersuchten Stückes war 19,376.

3. Kein anderes Metall kann in Hinsicht der Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit mit dem Golde verglichen werden. Dr. Wollaston hat gezeigt, daß wenn man einen Golddraht in einen hohlen Zylinder aus Silber einschließt, er so stark ausgedehnt werden könne, daß 500 Fuß desselben nur 1 Gran wiegen. Man kann es zu so dünnen Blättchen ausdehnen, daß ein Gran Gold eine Fläche von $56\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll (engl. Maß und Gewicht) bedeckt. Diese Blättchen sind nur $\frac{1}{100000}$ Zoll dick. Das Goldhäutchen hingegen, welches den vergoldeten Silberdraht bedeckt, hat nur $\frac{1}{12}$ von jener Dicke. Eine Unze Gold, mit der man Silberdraht vergoldet, läßt sich durch einen größeren Raum als 1300 englische Meilen ausdehnen.

4. Die Festigkeit des Goldes ist bedeutend; obgleich es in dieser Hinsicht dem Eisen, Kupfer, Platin und Silber nachsteht. Sickingen fand bei seinen Versuchen, daß ein Golddraht von 0,078 Zoll im Durchmesser ohne zu zerreißen ein Gewicht von 150,07 Pfunden zu tragen vermag.

5. Es schmilzt bei 32° nach Wedgwood's Pyrometer. Wenn es im Fluß steht, so hat seine Oberfläche eine glänzend meergrüne Farbe. Es dehnt sich während des Schmelzens aus, und zieht sich nachmals beim Erstarren zusammen; aus diesem Grunde eignet es sich weniger als andere Metalle, in Formen gegossen zu werden. Beim langsamen Erkalten krystallisirt das Gold. Lillet und Mongez erhielten es in kurzen vierseitigen pyramidalen Krystallen.

Zu seiner Verflüchtigung wird ein sehr heftiger Feuergrad erfordert; es ist demnach in der Sprache der Chemisten außer

außerordentlich feuerbeständig oder fix. Gasto Claveus berichtet, daß eine Unze Gold, die in der heftigsten Stelle des Schmelzofens in einer Glashütte zwei Monate lang im Fluß erhalten wurde, nicht den mindesten Gewichtsverlust erlitt. Kunkel stellte einen ähnlichen Versuch mit gleichem Erfolge an; auch verlor Gold, das einige Stunden lang der heftigsten Hitze von Parkers Brennglas ausgesetzt wurde, nicht merklich von seinem Gewichte. Homberg machte jedoch die Bemerkung, daß eine kleine Menge Gold, auf die man eine sehr heftige Hitze wirken läßt, zum Theil verflüchtigt werde. Dieses wurde von Macquer bestätigt, welcher fand, daß das Metall sich als Dampf auf die Höhe von fünf bis sechs Zoll erhob, und sich an eine Silberplatte anlegte, die davon merklich vergoldet wurde. Lavoisier nahm dieselbe Erscheinung wahr, als er ein Stück Silber über Gold hielt, das durch ein vermittelst Sauerstoffgas angefachtes Feuer geschmolzen worden.

6. Das Gold wird, wenn man es auch noch so lange Zeit der Luft aussetzt, nicht verändert; es verliert nicht einmal seinen Glanz. Auch Wasser bringt nicht die mindeste Wirkung auf dasselbe zuwege.

7. Man glaubte sonst, daß das Gold durch die vereinte Einwirkung der Luft und Hitze nicht oxydirt werden könne. Man fand in den kurz vorher angeführten Versuchen von Gasto Claveus und Kunkel eine hinreichende Bestätigung dieser Meinung. Da ferner das Goldoxyd, welches durch die Wirksamkeit einer Säure erhalten worden, durch eine Temperatur, welche wenig höher als die Glühhitze ist, in den metallischen Zustand zurückgeführt wird, so folgerte man hieraus, daß es unmöglich sey, daß das Metall bei einer hohen Temperatur

Sauerstoff aus der Atmosphäre anziehen könne. Berthollet wird dadurch zu der Bemerkung veranlaßt, daß, da das Goldoxyd, der Hitze ausgesetzt, in den metallischen Zustand leicht wieder zurückkehrt, man nicht annehmen könne, daß eben diese Ursache in einem weit höheren Grade einen ganz entgegengesetzten Erfolg hervorbringe. (Berthollet's Versuch einer chem. Statik, übers. von G. W. Bartoldy und E. G. Fischer B. II. S. 345.) In einigen Versuchen, welche Macquer in irdenen Gefäßen über die Oxydation des Goldes angestellt hat, glaubt er, daß der Erfolg durch die Wirkung der erdigen Substanz hervorgebracht worden sey, welche die Oxydation des Metalles und die Verglasung des Oxyd beförderte.

Dieser Gegenstand ist jedoch völlig außer Zweifel gesetzt, und es ist erwiesen, daß das Gold bei hohen Temperaturen oxydirt werde. Homberg fand, daß wenn Gold dem Brennpunkte von dem Schirnhausenschen Brennglase ausgesetzt wurde, ein kleiner Theil sich in ein purpurfarbnes Oxyd verwandelte. Dieses Resultat bestätigte nachmals Macquer mittelst desselben Brennglases. In diesen Fällen wurde jedoch eine so geringe Menge von diesem Oxyd erhalten, daß es keine nähere Untersuchung zuließ.

Auch der Elektrizität bediente man sich, um die Oxydation des Goldes zu bewirken. Legt man ein Goldblättchen zwischen zwei Glasplatten, und läßt man einen elektrischen Funken aus einer starken Batterie durch dasselbe hindurchgehen, so findet man, daß das Goldblättchen an mehreren Stellen fehlt, und daß das Glas von dem oxydirten Golde purpurroth gefärbt wird. Dieser merkwürdige Versuch wurde zuerst von Franklin gemacht, im Jahre 1773 von

Camus bestätigt. Einige Naturforscher bezweifeln die Oxydation des Goldes durch Elektricität, allein die Versuche von van Marum und Cuthbertson hoben alle Zweifel. Ließ van Marum elektrische Funken aus der starken Leylerschen Maschine durch einen in der Luft aufgehängten Golddraht hindurchgehen, so wurde er entzündet, brannte mit grüner Flamme, und wurde vollständig in Dampf verwandelt, der, wenn er gesammelt wurde, sich wie ein purpurfarbenes Goldoxyd verhielt. Dieses Verbrennen des Golddrahtes erfolgte nicht allein in atmosphärischer Luft, sondern in Wasserstoffgas und anderen Gasarten, welche nicht vermögend sind, das Verbrennen zu unterhalten. Cuthbertson schloß einen Golddraht mit atmosphärischer Luft umgeben in eine Glasröhre ein, und ließ starke elektrische Entladungen durch denselben hindurchgehen. Er wurde in ein bräunlich purpurrothes Pulver verwandelt, während die Luft in ihrem Volumen vermindert wurde, und der Rückstand unfähig war, das Verbrennen zu unterhalten. (Nicholson's Journal Vol. V. 4to p. 146.) Setzt man Gold der Einwirkung einer kräftigen galvanischen Batterie aus, so erfolgt das Verbrennen desselben sogar mit Lebhaftigkeit. Auch in der Flamme eines Strohmies aus vermischten Wasserstoffgas und Sauerstoffgas brennt dasselbe.

In Folge der sonst herrschenden Meinung glaubte man nicht, daß man es durch Verbrennen mit Salpeter würde oxydiren können, und man bediente sich dieses Verfahrens, um das Gold von den unedleren Metallen, mit denen es verbunden seyn möchte, zu befreien. Herr Tennant fand jedoch, daß, als er bei seinen Versuchen über das Verbrennen des Diamanten Diamant mit Salpeter in einer goldenen Röhre erhitzte, die Röhre angegriffen wurde; und als

er Gold in Berührung mit Salpeter drei Stunden lang der Rothglühhitze aussetzte, so wurde ein Theil desselben oxydirt und aufgelöst.

Da die Oxyde des Goldes sich mit so großer Leichtigkeit zersetzen, so hat es keine Schwierigkeit, genau das Verhältniß anzugeben, in welchem das Metall mit dem Sauerstoffe in ihnen verbunden ist. Proust erhielt bei seinen Untersuchungen über diesen Gegenstand so widersprechende Resultate, daß er einem Versuche zufolge dieses Verhältniß gleich 100 Theilen Gold und 8,57 Sauerstoff; einem andern zufolge gleich 100 Theilen Gold, 31 Sauerstoff angab. Oberkamp, der das Goldoxyd aus seiner Verbindung mit Salzsäure durch ein Alkali fällte, und es nachmals durch Hitze zersetzte, bestimmte das Verhältniß der Bestandtheile in demselben folgendermaßen: 100 Theile Gold und 10 Theile Sauerstoff. Dasselbe Verhältniß war von Bergmann angegeben worden.

Den Versuchen von Berzelius zufolge scheint es zwei Oxyde des Goldes, bei denen das Verhältniß der Bestandtheile bestimmt ist, zu geben.

Wird Gold in salpetrichter Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung zur Trockene verdunstet und erhitzt, bis gasförmige Chlorine entweicht, so bleibt das Produkt bei der Auflösung in Wasser eine salzsaure Verbindung, in welcher das Metall mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden zu seyn scheint. Schüttet man in diese Auflösung Kali, und erwärmt die Flüssigkeit, so bildet sich nach und nach ein voluminöser Niederschlag, der, nachdem er wohl ausgewaschen und getrocknet worden, das höchstoxydirte Gold darstellt.

Dasselbe ist ein röthlichbraunes Pulver, ohne Geschmack,

und in Wasser unauflöslich; in Salzsäure löst es sich hingegen mit Leichtigkeit auf. Wird es einer auch nur mäßigen Hitze ausgesetzt, so wird ihm sein Sauerstoff entzogen, und es wird in den metallischen Zustand zurückgeführt.

Um das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Dryd zu bestimmen, zerlegte Berzelius dasselbe durch metallisches Quecksilber, welches ihm seinen Sauerstoff entzog. Aus der Menge des oxydirten Quecksilbers schloß er folgendes Verhältniß der Bestandtheile in diesem Dryd;

Gold	89,225	100,000
Sauerstoff	<u>10,775</u>	12,077
	100,000.	

Wird das salpetersaure höchstoxydirte Gold so lange erhitzt, bis keine gasförmige Chlorine aus demselben entweicht, so bleibt eine strohgelbe Substanz zurück, die in kaltem Wasser unauflöslich ist. Diese ist salzsaures mindestens oxydirtes Gold. Wird dieses mit kauftischem Kali behandelt, so scheidet sich ein grünes Pulver ab, das mindestens oxydirtes Gold ist. Nach Verlauf von weniger Zeit theilt sich dieses Dryd in zwei Theile. Ein Drittel entzieht den beiden anderen Dritttheilen ihren ganzen Gehalt an Sauerstoff, wodurch diese in metallischen Zustand zurückgeführt werden. Dem zufolge enthält das mindestoxydirte Gold nur ein Drittel von dem, welches in dem höchst oxydirten Golde enthalten ist. Legt man demnach die obenstehende Analyse des höchst oxydirten Goldes von Berzelius zum Grunde, so ergiebt sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Gold	96,13	100,000
Sauerstoff	<u>3,78</u>	4,026
	100,00.	

Auch dieses Dryd wird in einer Temperatur, welche das Stählen nicht übersteigt, zerseht, und das Gold in den metallischen Zustand zurückgeführt.

Berzelius vermuthet noch das Daseyn eines mittleren Dryds, in welchem 100 Theile Metall mit 8 Theilen Sauerstoff verbunden sind, und glaubt, daß dasselbe einen Bestandtheil des Goldpurpur von Cassius ausmache; das Daseyn dieses Dryds beruhet jedoch keinesweges auf entscheidenden Erkenntnißgründen.

8. Margraffs Versuche, das Gold mit Phosphor zu verbinden, gaben kein gelungenes Resultat; allein Wetzler bewirkte diese Bereinigung, indem er in einem Schmelztiigel eine halbe Unze Gold und eine Unze Phosphorglas mit Kohlenpulver schmolz. Das durch dieses Verfahren dargestellte Phosphorgold war spröde, weißer als Gold, und hatte ein krystallinisches Ansehn. Es bestand aus 23 Theilen Gold und einem Theile Phosphor. Dieselbe Verbindung wurde erhalten, wenn er kleine Stückchen Phosphor in geschmolzenes Gold warf. Wird eine hinreichende Hitze angewendet, so entweicht der Phosphor, und das Gold bleibt zurück.

Läßt man Phosphorwasserstoffgas durch eine verdünnte Auflösung von salzsaurem Gold hindurchgehen, so nimmt sie bald eine purpurrothe Farbe an. Hört man nun auf, Gas hinzutreten zu lassen, so bildet sich langsam ein Niederschlag, der nach Oberkampf metallisches Gold ist. Führt man jedoch fort, Gas hindurchgehen zu lassen, so scheint das Gold in diesem Zustande seiner Zertheilung den Phosphor aus dem Gas anzunehmen, und es fällt Phosphorgold von schwarzer Farbe zu Boden.

9. Mit dem Schwefel läßt sich Gold durch Schmelz

zen nicht vereinigen; auch hat man in der Natur noch nie die Verbindung von Gold und Schwefel angetroffen, ungeachtet sonst die Schwefelmetalle häufig vorkommen. Es läßt sich jedoch vermittlest der Wirkung des Schwefelwasserstoffgas, das man durch eine Auflösung des Goldes in Salzsäure hindurchgehen läßt, eine Verbindung des Schwefels und Goldes bewirken. Sie erscheint als ein Niederschlag von schwarzer Farbe. Proust hielt diesen Niederschlag für ein Gemenge aus metallischem Golde und Schwefel. Derrampf hingegen fand, daß selbst nach dem Schütteln mit Wasser er vollkommen gleichartig blieb. Die Verbindung unter beiden Bestandtheilen war jedoch nur schwach, und der Schwefel konnte leicht durch Hitze fortgetrieben werden. Seiner Analyse zufolge ist das Verhältniß der Bestandtheile im Schwefelgolde:

Gold	80,39	100,00
Schwefel	19,61	24,39
	<hr/>	
	100,00	

Die Schwefelwasserstoffalkalien fällen aus der Auflösung des Goldes in Salzsäure einen Niederschlag, welcher dem ähnlich ist, den der Schwefelwasserstoff erzeugt. Sind sie aber mehr oder weniger schwefelhaltig, so enthält der Niederschlag eine größere oder geringere Menge Schwefel, und die Farbe ist mehr oder weniger dunkel. Schwefelwasserstoffkali löst das Schwefelgold auf und erteilt ihm eine röthlich gelbe Farbe. Säuren, welche dieser Auflösung zugesetzt werden, bringen das Schwefelmetall wieder zum Vorschein, indem sie das Kali sättigen, und den Schwefelwasserstoff in Freiheit setzen. Schwefelgold mit Kali behandelt wird gelb, ein Theil davon wird aufgelöst; dieser giebt eine weniger dunkelgefärbte Auflösung, welche mit den Säur

ren dieselbe Erscheinung darstellt. Hievon hängt ein Ergebniß ab, welches den älteren Chemisten außerordentlich schien, und ihre Aufmerksamkeit besonders auf sich zog; nämlich, daß metallisches Gold vermittelst eines Alkali und Schwefel in Wasser auflöslich gemacht werden könne. Wird Schwefelkali mit dem achten Theil seines Gewichtes Goldblättchen geschmolzen, so wird die Zusammensetzung vom Wasser aufgelöst, und bildet eine Auflösung von grüner Farbe, welche von den Säuren zersetzt wird. Das Gold löst sich in den Schwefelwasserstoffverbindungen nicht auf, sondern nur bei dem Zusatz von Schwefel unter Mitwirkung der Wärme.

10. Die Alkalien wirken auf das metallische Gold nicht, doch scheinen sie, was jedoch in Hinsicht der feuerbeständigen Alkalien näher untersucht werden muß, nicht ohne Wirkung auf das Goldoryd zu seyn. Das Ammonium, welches man auf das Goldoryd wirken läßt, verbindet sich mit demselben, und stellt damit das unter dem Namen des Knallgoldes bekannte Präparat dar.

Die gewöhnliche Art das Knallgold zu bereiten ist die, daß man in eine Auflösung des Goldes, die mit drei Theilen, dem Gewichte nach, Wasser verdünnt worden, tropfenbarflüssiges, kaustisches Ammonium so lange schüttet, als noch ein Niederschlag erfolgt. Man muß vermeiden, eine zu große Menge davon zuzusetzen, weil sonst ein Theil des Niederschlages wieder aufgelöst wird. Der Niederschlag, welcher eine gelbe Farbe hat, wird auf dem Filtrum gesammelt, reichlich mit Wasser ausgewaschen, und bei gelinder Wärme getrocknet.

Dieses Präparat erscheint im Zustande eines festen Körpers. Es hat weder Geruch noch Geschmack. Sein specis

liches Gewicht ist größer, als das des Wassers. Es verändert sich nicht mit der Zeit. Wird es einer hinreichend erhöhten Temperatur ausgesetzt, so erfolgt plötzlich die Zersetzung desselben. Es entwickelt sich Stickgas; es bildet sich Wasser, und das Gold wird in den metallischen Zustand zurückgeführt. Diese Zersetzung ist mit einer heftigen Detonation vergesellschaftet. Die Bildung des Wassers, die Entwicklung von Stickgas und die Wiederherstellung des Goldes machen es wahrscheinlich, daß sich aller Wasserstoff des Ammoniums mit allem Sauerstoffe des Goldoxyds verbindet. Die Detonation scheint dadurch bewirkt zu werden, daß das Wasser und der Stickstoff schnell in gasförmigen Zustand versetzt werden, dadurch einen weit größeren Raum einnehmen, folglich die Theilchen der Luft erschüttern, und sie in Schwingung versetzen. Es bieten sich jedoch bei dieser Erklärungsart dieselben Bedenken dar, die bei dem Knallsilber stattfinden.

Will man die Detonation des Knallgoldes bewirken, ohne die dabei sich bildenden Produkte zu sammeln, so kann man einige Gran davon auf eine Messerklinge oder in einen silbernen Löffel legen, und in einer Lichtflamme erhitzen. Nach Verlauf von einer bis zwei Minuten erfolgt die Detonation, und ist fast so heftig, wie ein Pistolenschuß. Auch vermittelst der durch ein kleines Brennglas verdichteten Lichtstrahlen kann man die Detonation des Knallgoldes veranlassen. Endlich bringt ein schnelles, lebhaftes Reiben dieselbe Wirkung hervor; man muß daher nicht das Knallgold in Gläsern, die mit eingeschliffenen Stöpseln versehen sind, sondern vielmehr in Gläsern, die mit Papier oder Leinwand zugebunden werden, aufbewahren. Es könnte sich nämlich ereignen, daß einige Theilchen dieses Präparates sich

in dem Halse festsetzen, und durch die bei dem Einbringen des Stöpfels unvermeidliche Reibung entzündeten, und die Zersetzung der ganzen Masse veranlaßten. Sollte man die Produkte sammeln, welche bei der Detonation entstehen, so muß man, wie Berthollet zuerst gethan hat, die Detonation desselben in einer metallenen Röhre vornehmen.

Dadurch daß man das Knallgold behutsam in Schwefel trägt, kann man ihm seine Eigenschaft zu detoniren entziehen. Wird es feucht mit etwas Boraxglas zusammengerieben, getrocknet und auf einer porzellanenen Tasse schwach erhitzt, so nimmt es eine Purpurfarbe an; und wird die Masse in Wasser aufgelöst, so senkt sich daraus nach und nach ein purpurfarbener Niederschlag zu Boden.

Die Bereitung des Knallgoldes beschreibt Vassilius Valentinus. Dasselbe beschäftigte die Aufmerksamkeit der Chemisten ungemein; es wollte ihnen jedoch nicht gelingen, auf eine befriedigende Art die detonirenden Eigenschaften desselben zu erklären. Erst durch Bergmann (*Opusc.* II. 153.), Scheele (*phys. chem. Abhandlungen* B. I. S. 190.) und Berthollet (*Mem. de l'Acad. des sciences pour* 1785, desgleichen *Crell's Annalen.* 1788 B. I. S. 390; 1790 B. II. S. 360 ff.) wurde dieser Gegenstand aufgeklärt.

11. Den Glasflüssen ertheilt das Goldoxyd eine rubinrothe Farbe.

12. Mit den meisten Metallen stellt das Gold Metallgemische dar. Diesen Gegenstand hat Herr Hatchett mit besonderer Sorgfalt verfolgt, um die vorzüglichsten Thatsachen bei der Anwendung des Goldes zu Münzen auszumitteln.

a) Herr Davy fand, daß man das Kalium und

Natrium unter Mitwirkung der Wärme leicht mit dem Golde verbinden könne. Die dadurch erhaltene Zusammensetzung wird an der Luft, oder wenn man sie mit Wasser in Berührung bringt, zerfällt.

b) Molybdän schmilzt nur unvollkommen mit Golde zusammen, und stellt damit eine schwärzliche, spröde Masse dar, aus welcher, wenn sie einer starken Hitze ausgesetzt wird, ein bedeutender Theil des Goldes ausfließt. Die Salpetersäure wirkt auf dieses Metallgemisch. Das Gold senkt sich im Zustande eines feinen Pulvers in der Säure zu Boden, und das Molybdän lagert sich als weißes Oxyd über demselben.

Die Verhältnisse, in denen beide Metalle bis jetzt vereinigt wurden, sind folgende:

Gold 6, 4, 2

Molybdän 2, 2, 2.

Keines dieser Metallgemische ließ sich, selbst dann nicht, wenn Borax angewandt wurde, in vollkommenen Fluß bringen.

c) Die Herren d'Elhuyart, welche 100 Gran Gold mit 50 Gran gelbem Scheeloxyd und Kohlenpulver in einem Schmelztiegel einem heftigen Feuer aussetzten, erhielten ein Metallkorn das 139 Gran wog, und nicht vollkommen geflossen war. Durch Kupellation mit Blei wurde das Gold in seiner ursprünglichen Reinheit dargestellt.

d) Herr Hatchett versuchte das Gold mit dem Mangangan zu verbinden. Zu dem Ende feuchtete er wiederholt schwarzes Manganoxyd mit Baumöl an, und bräunte dieses ab. Hierauf wurde ein Stück Gold in einem mit Kohlenpulver ausgefütterten Schmelztiegel mit diesem Oxyd umgeben, und dieser wohl verklebt drei Stunden lang einer heftigen

tigen Hitze ausgesetzt. Ein Theil des Mangans wurde reducirt, und verband sich mit dem Golde.

Dieses Metallgemisch hatte äußerlich eine blaßgelbliche, graue Farbe, und beträchtlichen, dem polirten Stahl fast gleichen Glanz. Es war sehr hart, und besaß einige Geschmeidigkeit. Der Bruch war grob, sehr schwammig und von röthlich grauer Farbe. An der Luft veränderte es sich nicht. Herr Bingley fand bei der chemischen Analyse, daß das Verhältniß des Mangans in diesem Metallgemisch verschieden war, und von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ vom Gewichte des Ganzen varirte. Es ist strengflüssiger als Gold. Wird es unter dem Zutritt der Luft in Fluß erhalten, so wird alles Mangan oxydirt, und schwimmt auf der Oberfläche. Das Mangan kann durch Kupellation mit Blei abgeschieden werden.

e) Zwischen Gold und Arsenik scheint eine beträchtliche chemische Anziehung stattzufinden; es ist jedoch schwierig, wegen Flüchtigkeit des letzteren dieser Metalle, sie durch Schmelzen zu vereinigen. Bergmann vereinigte durch Schmelzen $\frac{1}{8}$ Arsenik (dem Gewichte nach) mit dem Golde. Hatchett setzte 453 Gran Arsenik zu 5307 Gran geschmolzenem Golde, rührte das Ganze mit einem eisernen Stabe schnell durch einander, und goß die Mischung in eine eiserne Form aus. Es waren nur sechs Gran von dem Arsenik zurückbehalten worden, so daß das Ganze nur $\frac{1}{12}$ Arsenik enthielt.

Das Metallgemisch hatte die Farbe des feinen Goldes, und obgleich es spröde war, so bog es sich doch einigermaßen, ehe es brach. Ist das Arsenik einmal mit dem Golde vereinigt, so läßt es sich schwer von demselben durch Einwirkung der Hitze austreiben. Herr Hatchett machte die

Bemerkung, daß Gold, welches bis zum Rothglühen erhitzt worden, mit Leichtigkeit das Arsenik einsaugt, und sich mit demselben verbindet. Er klebte auf einen Schmelztiegel umgekehrt einen zweiten, dem der Boden fehlte, schüttete in den unteren etwas Arsenik, und hing an der oberen Wölbung eine rothglühende Goldplatte so auf, daß sie der Dämpfen des Arseniks ausgesetzt war. Diese Vorrichtung wurde einem gewöhnlichen Feuer 15 Minuten lang ausgesetzt. Das Arsenik wirkte auf das Gold, und verband sich mit der Oberfläche desselben. Das Metallgemisch, welches sehr leichtflüchtig war, tropfte herab, so wie es sich bildete, und das zurückbleibende Gold war dünner, allein völlig glatt. Das Metallgemisch aus Gold und Arsenik bildete in dem unteren Tiegel ein Metallkorn. Dasselbe hatte eine graue Farbe, und war ausnehmend spröde.

1) Antimonium und Gold lassen sich durch Schmelzen mit einander vereinigen. Die Geschmeidigkeit des Goldes wird durch einen Zusatz von Antimonium ungemein vermindert, selbst wenn die Menge desselben nicht $\frac{1}{1000}$ des Ganzen übersteigt. Sogar die Dämpfe des Antimoniums, wenn sie in der Nähe schmelzendes Gold treffen, reichen hin, die Geschmeidigkeit desselben zu vermindern. Die größte Menge Antimonium, welche sich mit dem Golde verbinden kann, ist ungefähr 1 Theil Antimonium gegen 15 Theile Gold. Dieses Metallgemisch hat nach Hatchett eine grauweiße, dem Tutanago nicht unähnliche Farbe. Es ist ungemein spröde, auf dem Bruche aschgrau, von einem feinen, dichten, dem des Porzellans ähnlichen Korne. Sein specifisches Gewicht war 16,929. Das Volumen beider Metalle betrug vor dem Schmelzen 1000, nach dem Schmelzen war es 987. Beide Metalle ziehen sich demnach beträchtlich zusammen.

Die Alchemisten schenken dem Metallgemische aus Antimonium und Golde besondere Aufmerksamkeit, weil sie in dem Wahne standen, daß die Menge des Goldes vermehrt werde, wenn man es mit Antimonium zusammenschmilzt und nachmals reinigt.

Silberhaltiges Gold, welches etwa den vierten Theil Silber enthält, scheidet man am besten durch das Zusammenschmelzen mit zweimal so viel Schwefel-Antimonium. Beide Körper werden in einem sehr geräumigen Schmelztiegel zusammengeschmolzen. Enthält das silberhaltige Gold weniger als drei Theile Gold gegen einen Theil Silber, so wird in dem Verhältnisse, in welchem die Menge des Goldes geringer ist, ein Antheil Schwefel (für jedes Karat unter 18 in der Mark des legirten Goldes ein halbes Loth Schwefel) zugethan. Der in einem Siebkübel ausgegossene oder im Tiegel oxydirte spieglanzhaltige Goldkörnig wird, nachdem er von dem Schwefelsilber durch einen Hammerschlag getrennt worden, in einem Tiegel geschmolzen, und durch den Wind aus einem krumm gebogenen Blasebalg das Antimonium verflüchtigt (verblasen). Das rückständige Gold wird mit $\frac{1}{2}$ Borax und eben so viel Salpeter zum Korne geschmolzen.

g) Herr Hatchett vereinigte durch Schmelzen 11 Theile Gold und 1 Theil Kobalt. Das Metallgemisch hatte eine schmutzig gelbe Farbe, war sehr spröde, und der Bruch zeigte ein erdiges Korn. Sein specifisches Gewicht war 17,112. Das Volumen der Metalle war vor dem Schmelzen 1000, nach demselben 1001. Die Sprödigkeit des mit dem Kobalt versehenen Goldes dauert fort, wenn das Kobalt nicht $\frac{1}{5}$ des Ganzen übersteigt; wird es aber unter dieses Verhältniß herabgebracht, so wird das Gold etwas geschmeidig.

h) Zink läßt sich in jedem Verhältnisse mit dem Golde zusammenschmelzen. Die Farbe des Metallgemisches ist um so weißer, dasselbe ist um so spröder, je größer die Menge des Zinkes ist. Ein Metallgemisch aus gleichen Theilen Zink und Gold ist sehr hart und weiß, nimmt eine schöne Politur an, und läuft nicht leicht an. Herr Hellot hat es daher als sehr brauchbar für die Spiegel der Spiegel-Teleskope empfohlen. Herr Hatchett vereinigte 11 Theile Gold mit 1 Theile Zink. Das Metallgemisch hatte eine blaß grünlich gelbe Farbe wie Messing, und war sehr spröde. Sein spezifisches Gewicht betrug 16,937. Das Volumen der Metalle vor dem Zusammenschmelzen war 1000; nach demselben nahe 997. Die Vereinigung ist demnach mit einem geringen Grade von Zusammenziehung vergesellschaftet. Die Sprödigkeit des Metallgemisches erhielt sich, nachdem die Menge des Zinkes bis auf $\frac{1}{10}$ des Ganzen zurückgebracht worden war, und $\frac{1}{17}$ Kupfer zugesetzt wurde, um den Gehalt des Goldes auf den des ausgemünzten Goldes zurückzuführen. Selbst die Dämpfe des Zinkes in der Nähe von schmelzendem Gold sind hinreichend, letzteres spröde zu machen. Nach Hellot wird, wenn 1 Theil Gold mit 7 Theilen Zink verbunden, und letzteres durch Einwirkung der Hitze als Zinkblumen verflüchtigt wird, alles Gold zugleich mit sublimirt.

i) Das Eisen läßt sich in keinen verschiedenen Zuständen als Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl durch Schmelzen mit dem Golde vereinigen. Das Metallgemisch aus Gold und Eisen wurde von Herrn Hatchett untersucht, der es auffallend geschmeidig fand, wenn es aus 11 Theilen Gold und 1 Theile Eisen bestand. Es ließ sich leicht zu Platten strecken, in dicke, kurze Stücke schneiden,

zu Münzen ausprägen, ohne daß es nöthig war, es anzulassen. Die Farbe desselben war blaß gelblichgrau, sich dem schmutzigweißen nähernd. Das specifische Gewicht betrug 16,885. Das Volumen der Metalle war vor dem Zusammenschmelzen 2799, nach dem Zusammenschmelzen war es 2843. Diese Metalle dehnen sich demnach bei ihrer Vereinigung aus, wie bereits früher von Sellerk bemerkt wurde. Setzt man das Volumen beider Metalle vor der Vereinigung gleich 1000, so wird es nach derselben gleich 1015,7 seyn.

Dieses Metallgemisch ist härter als Gold. Herr Lewis führt sogar an, daß es sich zur Verfertigung von schneidenden Werkzeugen eigne; wahrscheinlich war aber dann die Menge des Eisens größer, als die hier angegebene. Es trägt das Quantum des Eisens bis viermal so viel als das des Goldes, so hat das Metallgemisch nach Dr. Lewis die Farbe des Silbers; nach Wallerius besitzt es noch magnetische Eigenschaften. Gold eignet sich sehr gut als Loth für Eisen und Stahl.

k) Herr Hatchett schmolz 11 Theile Gold und 1 Theil Nickel zusammen. Das Metallgemisch, welches erhalten wurde, hatte die Farbe von schönem Messing. Es war spröde, und brach mit grobkörnigem, erdigen Bruche. Das specifische Gewicht des Goldes war 19,172; das des Nickels 7,8; das des Metallgemisches 17,068. Das Volumen der Metalle vor dem Schmelzen war 2792, nach dem Schmelzen 2812. Es hatte demnach eine Ausdehnung stattgefunden. Setzt man das Volumen vor dem Schmelzen gleich 1000, so wird es nach dem Schmelzen gleich 1007 seyn. Vermindert man die Menge des Nickels, und setzt an die Stelle desselben Kupfer, so nimmt die Sprödigkeit des Metallgemisches

allgemeines nach und nach ab, und seine Farbe nähert sich der des Goldes. Die Ausdehnung nimmt, wie sich erwarten ließ, mit der Menge des zugesetzten Kupfers zu.

1) Das Zinn läßt sich leicht durch Schmelzen mit dem Golde vereinigen. Es war eine von den älteren Chemikern allgemein angenommene Meinung, daß das Zinn, wie gering auch immer die Menge ist, in welcher es dem Golde zugesetzt wird, dasselbe spröde mache. Neuere Versuche, die mit größerer Genauigkeit angestellt wurden, haben jedoch das Irrige dieser Meinung dargethan. Herr Alchorne machte zuerst in den philosophischen Transaktionen von Jahre 1784 eine Reihe von Versuchen bekannt, welche jene frühere Annahme widerlegten; diese Ergebnisse wurden durch die späteren Versuche von Herrn Hatchett vollkommen bestätigt.

Ein Metallgemisch aus 11 Theilen Gold und 1 Theile Zinn hat eine sehr blaßgelbe, in's Weiße fallende Farbe. Es ist spröde, wenn es in dicken Stücken ist, wird es aber in dünne Tafeln ausgegossen, so läßt es sich leicht biegen, bricht aber, wenn man es durch die Strecken gehen läßt. Der Bruch ist feinkörnig, und hat ein erdiges Ansehen. Das spezifische Gewicht dieses Metallgemisches war 17,307. Wurde das Volumen beider Metalle vor dem Zusammenschmelzen gleich 1000 gesetzt, so betrug es nach dem Zusammenschmelzen nur 981; so daß demnach die Metalle, wenn sie sich vereinigen, sich bedeutend zusammenziehen. Wurde dem Golde $\frac{1}{4}$ Zinn und $\frac{1}{8}$ Kupfer zugesetzt, so hatte das Metallgemisch eine blaßgelbe Farbe, und war spröde; betrug hingegen die Menge des Zinnes nur $\frac{1}{8}$ von der des Ganzen, so war das Metallgemisch vollkommen geschmeidig. Aus den Versuchen von Herrn Alchorne geht hervor, daß wenn Gold mit nicht

mehr als $\frac{1}{2}$ Zinn verfest wurde, es hinreichend geschmeidig ist, um damit man es strecken und auf die gewöhnliche Art ausprägen könne. Herr Lillet zeigte hingegen, daß wenn es bis zum Glühen erhitzt wurde, es in Stücken fiel, welches von dem Schmelzen des Zinnes herrührte. Diese beide Thatsachen sind durch die neueren Versuche des Herrn Wingley bestätigt worden. Er fand, daß ein Metallgemisch aus Gold mit $\frac{2}{3}$ Zinn, wenn es in einer Rothglühhitze, die eben bei Tage sichtbar war, und welche 5° Wedgwood entspricht, angelassen wurde, völlig geschmeidig war, und sich verarbeiten ließ; wurde es jedoch bis zum kirschrothen Glühen erhitzt, oder bis zu 10° Wedgwood, so zeigten sich Blasen auf der Metallstange, die Kanten derselben krümmten sich aufwärts, zuletzt verlor es seinen Zusammenhalt, und zerfiel zu einer dunkelgefärbten Masse von unbedeutendem metallischen Glanze.

Eine Verbindung des Goldes mit Zinnoxyd stellt Cassius Goldpurpur dar, welcher wegen der schönen Farbe, die er dem Glase und Porcellan ertheilt, besonders geschätzt wird. Man kann sich zur Darstellung dieses Präparates verschiedener Verfahrensarten bedienen. Wenn man eine Zinnplatte in eine verdünnte Auflösung des Goldes in Salpetersäure stellt, so wird dieser purpurfarbene Niederschlag gefällt. Das gewöhnliche Verfahren, welches man bei seiner Bereitung befolgt, ist folgendes. Man löst reines Gold in salpetricher Salzsäure auf, und bereitet sich eine Zinnauflösung so, daß man Zinn in kleinen Antheilen, ohne Einwirkung der Wärme, in einer Säure auflöst, die aus zwei Theilen Salpetersäure und einem Theile Salzsäure, die beide vor der Vermischung mit gleichen Theilen Wasser verdünnt wurden, zusammengesetzt wurde. Nachdem die

Zinnauflösung gesättigt ist, wird sie mit einer reichlichen Menge Wasser verdünnt, und ihr die Goldauflösung so zugesetzt, daß ein Theil von dieser auf zwei Theile von jener kommt. Die Flüssigkeit nimmt eine purpurrothe Farbe an, und es fällt ein Niederschlag, welcher ausgewaschen und getrocknet wird.

Enthält die Flüssigkeit, aus welcher der purpurrothe Niederschlag gefällt wurde, einen Ueberschuß von Säure, so bildet sich der Niederschlag ungemein langsam. Er wird durch einen Zusatz von Kali sehr befördert; allein man muß ja darauf achten, daß nicht ein Uebermaaß von Kali zugesetzt werde, weil sonst der Niederschlag einen Antheil Zinnoryd im nicht verbundenen Zustande enthält. Salpetriche Salzsäure, die mit dem Goldpurpur digerirt wird, löst das Gold auf, und der größte Theil des Zinnoryds bleibt zurück. Salzsäure löst den größten Theil des Zinnoryds auf, und läßt das Goldoryd zurück. Salpetersäure nimmt den größten Theil des Zinnoryds in sich, und erhöhet die Farbe des Purpurs. Tropfbarflüssiges Ammonium löst es gänzlich auf.

Pelletier suchte zu zeigen, daß dieser Niederschlag eine Zusammensetzung aus den Oxyden des Goldes und Zinnes sey, und daß seine Bildung von der starken Anziehung des Zinnes zum Sauerstoffe, so wie von der großen Menge, die es sich davon aneignen kann, herrühre. Werden beide Auflösungen gemischt, so zieht das Zinnoryd, das sich beinahe auf der niedrigsten Stufe der Oxydation befindet, einen Theil des Sauerstoffes vom Goldoryd an. Dadurch werden die Oxydationszustände beider Metalle verändert, wahrscheinlich äußern sie nunmehr auch eine wechselseitige chemische Anziehung auf einander, und da sie nun nicht lan-

ger auflöselich sind, so werden sie in Verbindung niedergeschlagen.

Dieses zeigt zugleich die Umstände an, welche berücksichtigt werden müssen, wenn man diese Bereitung von gleichförmiger Beschaffenheit erhalten will. Es kommt nehmlich alles darauf an, daß die Zinnauflösung sich auf der niedrigsten Stufe der Oxydation befinde, oder ihr doch so nahe als möglich sey. Daher muß diese Auflösung so langsam, als es sich irgend thun läßt, und ohne Anwendung von Wärme bereitet werden, auch muß man sich der frisch bereiteten Zinnauflösung bedienen, weil sonst das Zinn sich mit einer zu großen Menge Sauerstoff verbindet.

Proust und Richter sind der Meinung, daß das Gold sich nicht im oxydirten, sondern im metallischen Zustande in dieser Zusammensetzung befinde. Diese Meinung hat Folgendes für sich. Schwache Salzsäure löst das Zinnoryd des Goldpurpurs auf, und läßt das Gold metallisch zurück; werden concentrirte Gold- und Zinnaufösungen mit einander vermischt, so wird das Gold metallisch ausgeschieden; tiefe und hohe Töne des Goldpurpurs auf Porzellan getragen, bringen durch schwache Erhitzung alle Farbenabstufungen von Rosenroth, Purpurroth bis zur schwebenden und reinen Goldfarbe hervor. Endlich bemerkt Richter, daß der aus dem Knallgolde durch Erhitzen mit Borax erhaltene Purpurstaub sich ohne Gewichtsverlust zum Goldkorne schmelzen lasse.

Nach Obergkampff ist das Gold im Goldpurpur sehr schwach oxydirt. Auch er macht die Bemerkung, daß wenn die Aufösungen sehr concentrirt sind, stets metallisches Gold niedergeschlagen werde. Früher wurde bereits angeführt, daß Berzelius das Gold im Goldpurpur als auf ei-

ner eigenthümlichen Stufe der Oxydation befindlich betrachtet.

Das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Präparate muß nach Verschiedenheit der Koncentration der Auflösungen verschieden seyn.

Die Bestandtheile desselben sind nach

	Proust	Richter	Vergelius	Oberkampf		John
				violetter	rother	
Gold	24	25	28,2	39,82	79,42	30
Zinnoxyd	76	70	64,0	60,18	20,58	65
Wasser	0	5	7,8	0	0	5
	100	100	100,0	100,00	100,00	100

Man sehe: Proust, Journ. de Physique T. LXII. desgleichen Gehlen's Journal B. I. S. 478. Richter, über die neueren Gegenstände der Chemie St. XI. S. 78; S. 182. Oberkampf, Annales de Chimie. T. LXXX. p. 40. Vergelius a. a. O. T. LXXXVII. Neues Journal für Chemie und Physik B. VII. S. 49.

m) Mit dem Quecksilber amalgamirt das Gold sich ungemein leicht, da unter beiden Metallen eine starke chemische Anziehung stattfindet. Wird ein Stückchen Gold in Quecksilber getaucht, so wird seine Oberfläche, indem es sich mit dem Quecksilber verbindet, silberweiß. Die leichteste Art, sich dieses Amalgam zu verschaffen ist die, daß man kleine Stücke rothglühendes Gold in Quecksilber wirft, das so stark erhitzt wurde, daß es anfängt zu dampfen. Das Verhältniß der Bestandtheile ist nicht bestimmbar, da beide Metalle sich in jedem Verhältnisse vereinigen. Die Farbe dieses Amalgams ist silberweiß. Preßt man dasselbe durch Leder, so wird das Uebermaaß von Quecksilber abgeschieden, und man erhält ein Amalgam, das ungefähr aus 1 Theile

Quecksilber und 2 Theilen Gold besteht. Es schmilzt in einer mäßigen Hitze, und vor dem Rothglühen verdunstet das Quecksilber, während das Gold rein zurückbleibt.

Dieses Amalgams bedient man sich zur Vergoldung des Messings, Kupfers, Silbers.

Das zu vergoldende Messing wird zuerst bis zum Rothglühen erhitzt, um die Fettigkeit zu zerstören, die es etwa verunreiniget. Da es sich aber, während die Fettigkeit verbrennt, zugleich oxydirt, so muß man seine Oberfläche sorgfältig reinigen. Zu dem Ende taucht man das Metall in verdünnte Salpetersäure oder verdünnte Schwefelsäure; wäscht es nachmals ab, und trocknet es, indem man es mit Kleie oder Sägespänen abreibt.

Hierauf beneht man es mit einer Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, welche eine Lage von Quecksilber zurückläßt, und trägt mit einer Krahbürste das Amalgam auf. Einige Vergolder wenden nicht die Quecksilberauflösung an, sondern bedienen sich gleich des Amalgams, dem sie etwas Salpetersäure zusetzen. Sowohl in dem einen als anderen Falle wird das zu vergoldende Geräth nach und nach erhitzt, um das Amalgam gleichförmiger verbreiten zu können, und das Quecksilber zu verflüchtigen.

So wie es aus dem Feuer kommt, kochen es einige in Wasser, andere in einer Abkochung von Eukholz, noch andere mit Mehl von der Nuskastanie, alle aber reiben es, um es zu reinigen.

Das Geräth hat stets eine schmutziggelbe Farbe. Die Goldfarbe erhält es dadurch, daß man es mit einer Zusammensetzung von breiartiger Consistenz aus Kochsalz, Salpeter, Alaun und Wasser bestreicht, dem Feuer aussetzt, hier

auf mit heißem Wasser behandelt und abtrocknet. Will man es poliren, so geht man mit dem Glätzahn darüber hin.

Das Vergolden auf die angegebene Art ist nicht ohne Gefahr für die Arbeiter, indem nur zu leicht ein Theil der Quecksilberdämpfe von ihnen eingeschluckt, und dadurch sehr nachtheilige Wirkungen auf ihre Gesundheit hervorgebracht werden. Zu dem Ende setzte Herr Kuvrio, ein berühmter Bronceur, einen Preis auf die zweckmäßigste Vorrichtung, diese Gefahren zu vermeiden. Der Preis ist Herrn Darcet zuerkannt worden, der folgende Vorrichtung angegeben hat,

Man errichtet am Arbeitsorte einen Hülfssofen, und leitet aus diesem eine Röhre in den Rauchfang des Vergolders. Dadurch wird ein so heftiger aufsteigender Luftstrom hervorgebracht, daß alles Quecksilber dadurch in die Höhe gerissen wird. In dem Rauchfange ist eine zweite Röhre angebracht, die in ein Gefäß mit Wasser geleitet wird. In diesem verdichtet sich der größte Theil des verflüchtigten Quecksilbers, und wird für künftige Anwendungen gewonnen.

n) Die Verbindung des Goldes mit dem Kupfer läßt sich durch Zusammenschmelzen beider Metalle leicht herzustellen. Man bedient sich des Kupfers häufig als Zusatz zu dem Golde, da es die Härte des letzteren vermehrt, ohne seiner Farbe Eintrag zu thun. Ja ein kleiner Zusatz von Kupfer erhöht die Farbe des Goldes, ohne seine Geschmeidigkeit zu vermindern. Das Metallgemisch aus Gold und Kupfer ist leichtflüssiger als reines Gold, daher bedient man sich desselben zum Löthen goldener Gefäße. Die Härte dieses Metallgemisches scheint, den Versuchen von Muschen

bede zufolge, ein Maximum zu seyn, wenn es aus 7 Theilen Gold gegen einen Theil Kupfer gebildet wurde. Gold, welchem $\frac{1}{2}$ reines Kupfer zugesetzt wurde, ist nach Herrn Hatchett vollkommen geschmeidig, und von schön gelber, etwas in's Rothe sich neigender Farbe. Sein specifisches Gewicht ist 17,157. Dieses ist geringer als das arithmetische Mittel; die Metalle haben sich demnach ausgedehnt. Ihr Volumen war vor der Vereinigung 2732, nach derselben 2798; so daß demnach 916 $\frac{2}{3}$ Theile Gold und 183 $\frac{1}{3}$ Kupfer, wenn sie vereinigt werden, statt einen Raum gleich 1000 einzunehmen, einen Raum gleich 1024 erfüllen.

Da das reine Gold zu weich ist, und sich zu leicht abnutzt, so setzt man ihm bei dem Ausmünzen, so wie überhaupt bei dem Verarbeiten einen Theil Kupfer oder Silber zu. So wie bei dem Silber, so bestimmen auch bei dem Golde die Gesetze des Landes, von welchem Korn das auszumünzende Gold seyn müsse, auch der Goldgehalt der zu verarbeitenden goldenen Geräthe ist durch gesetzliche Bestimmungen festgesetzt. Herr Hatchett, der seine Versuche über die Verbindung des Goldes mit anderen Metallen vorzüglich in der Absicht anstellte, um ein Metallgemisch zu finden, welches durch Reiben am wenigsten abgenutzt würde, folglich zur Verfertigung von Münzen vorzüglich geeignet wäre, fand, daß ein Zusatz von 1 Theile Kupfer zu 11 Theilen Gold, welches der Gehalt des ausgemünzten Goldes in England ist, das zweckmäßigste Verhältniß sey. Noch mehr für den bemerkten Zweck würde sich ein Zusatz von $\frac{1}{2}$ Theile Silber und $\frac{1}{2}$ Kupfer zu 11 Theilen reinem Golde empfehlen, indem die Farbe dieses Metallgemisches sich der reinen Goldfarbe am meisten nähert, dieselbe ferner gleichförmiger bleibt, während, wenn Kupfer allein zugesetzt wird, sie durch

den Gebrauch ungleich wird. Auch scheint dieses Metallgemisch weniger durch Reibung abgenutzt zu werden. Dieser Vorzüge ungeachtet findet Herr Hatchett den besondern Zusatz von Silber unnöthig, um so mehr, da das im Handel vorkommende Gold fast immer einen Hinterhalt von Silber hat.

Den Zusatz von Kupfer oder Silber, welcher für die angegebenen Zwecke dem Golde gegeben wird, nennt man die Legirung auch Karatirung des Goldes. Bestehet der Zusatz aus Kupfer, so nennt man es die rothe Karatirung; wird dem Golde Silber beigemischt, so giebt dieß die weiße Karatirung; erhält das Gold einen gemischten Zusatz von Kupfer und Silber, so nennt man es die gemischte Karatirung. Die Mark wird bei dem Golde in 24 Theile, welche man Karate nennt, und jeder Karat in 12 Grän eingetheilt. Der Ausdruck, das Gold hat 18 Karat 6 Grän, will demnach so viel sagen, in der Mark sind 18 Karat 6 Grän fein Gold, hingegen 5 Karat 6 Grän Zusatz enthalten.

o) Werden Gold und Silber bis zum Schmelzen erhitzt, so vereinigen sie sich mit einander, und bilden ein Metallgemisch, das nach Homberg aus 1 Theile Silber und 5 Theilen Gold bestehet. Er erhielt gleiche Theile Gold und Silber eine Viertelstunde lang in gelindem Fluß, und fand nach dem Zerbrechen des Schmelztiegels zwei Massen, von denen die oberste reines Silber, die unterste alles Gold mit dem sechsten Theile Silber verbunden war. Das Silber läßt sich jedoch fast in jedem Verhältnisse mit dem Golde zusammenschmelzen, und wenn die nöthige Vorsicht angewandt wird, bleiben beide Metalle mit einander vereinigt. Beträgt die Menge des Silbers ein Fünftheil, so

nähert sich die Farbe der grünen, und stellt das sogenannte grüne Gold der Goldarbeiter dar.

Das Metallgemisch aus Gold und Silber ist härter und klingender als reines Gold. Die Härte desselben ist am größten, wenn das Metallgemisch aus 2 Theilen Gold und 1 Theile Silber besteht. Die Dichte dieser Metalle wird etwas vermindert, und die Farbe des Goldes bedeutend verändert, selbst wenn das Verhältniß des Silbers nur gering ist. Ein Theil Silber ertheilt 20 Theilen Gold eine merklich blässere Farbe. Außer der Blässe der Farbe bemerkt man noch deutlich einen Stich in's Grüne. Da dieses Metallgemisch weit schmelzbarer als Gold ist, so bedient man sich desselben, um Stücke Gold zusammenzulöthen.

Die gewöhnlichste Art, das Gold vom Silber zu scheiden, ist die Seite 606 beschriebene. Sie wird wegen dem Verhältnisse des Silbers zum Golde (drei Theile Silber gegen einen Theil Gold) die Quartation oder Scheidung durch die Quart genannt.

p) Werden 11 Theile Gold mit einem Theile Blei zusammengeschmolzen, so erhält man ein Metallgemisch, welches äußerlich die Farbe des Goldes hat, nur etwas weniger blässer ist. Es ist ungemein spröde, bricht wie Glas, und hat einen feinkörnigen Bruch von blaßbrauner Farbe, ohne metallischen Glanz, der dem Porzellan ähnelt. Die Sprödigkeit des Metallgemisches findet noch dann statt, wenn das Verhältniß des Bleies so weit vermindert wurde, daß es nur $\frac{1}{1520}$ des Ganzen beträgt. Selbst die Dämpfe des Bleies sind hinreichend, die Geschmeidigkeit des Goldes zu zerstören. Das specifische Gewicht eines Metallgemisches aus 11 Theilen Gold und 1 Theile Blei ist 18,080. Dieses ist etwas geringer, als das arithmetische Mittel; so daß

demnach die Metalle etwas ausgedehnt werden. Diese Ausdehnung nimmt zu, so wie die Menge des Bleies vermindert wird (indem die Menge des Goldes dieselbe bleibt, und das Fehlende durch Kupfer ersetzt wird), und ist ein Größtes, wenn das Blei nur $\frac{1}{25}$ des Metallgemisches be trägt. In diesem Falle ist das Volumen der Mischung gleich 1057, wenn das der Metalle vor der Vermischung 1000 war.

Man bedient sich des Bleies eben so wie bei dem Silber (man sehe Seite 593), um durch Abtreiben das Kupfer zu oxydiren, und so das Gold davon zu trennen. Nur wird durch dieses Verfahren, wenn auch Silber in der Mischung vorhanden war, dieses mit dem Golde vereinigt bleiben.

g) Mit dem Bismuth läßt sich das Gold durch Schmelzen leicht vereinigen. Ein Metallgemisch, das aus 11 Theilen Gold und 1 Theile Bismuth besteht, hat, den Erfahrungen von Hatchett zufolge, eine grünlich gelbe Farbe, wie schlechtes Messing. Es ist sehr spröde, und hat einen feinkörnigen, erdigen Bruch. Sein specifisches Gewicht war 13,033. Das Volumen der Metalle war vor dem Schmelzen 1000, nach dem Schmelzen nur 988; es hatte demnach ein bedeutendes Zusammenziehen stattgefunden. Die Eigenschaften des Metallgemisches blieben fast dieselben, wenn das Bismuth $\frac{1}{5}$ der Zusammensetzung betrug, und man das, was von der Menge des Bismuthes abgenommen wurde, durch Kupfer ersetzte. Wurde die Menge des Bismuthes noch mehr vermindert, so hatte die Farbe des Metallgemisches beinahe die des Goldes; allein das Metallgemisch blieb spröde, selbst wenn die Menge des Bismuthes nicht $\frac{1}{125}$ der Masse überstieg. So wie das Vers

Hältniß des Bismuthes abnahm, und das des Kupfers zunahm, so hörte das Metallgemisch auf, sich zusammenzuziehen, und es fand eine Ausdehnung statt, welche bald weit größer wurde, als wenn Kupfer allein dem Golde zugesetzt wurde.

Der Einfluß des Bismuthes auf die Geschmeidigkeit des Goldes ist so bedeutend, daß letzteres spröde wird, wenn es in der Nähe von schmelzendem Bismuth in Fluß gebracht wird.

r) Dr. Lewis fand, daß das Gold sich mit dem Platin vereinigen lasse, wenn beide Metalle bei einem sehr hohen Feuersgrade mit einander geschmolzen wurden. Er bediente sich jedoch bei seinen Versuchen des rohen Platins. Wauquelin, Hatchett und Klaproth haben in der Folge die Eigenschaften des Metallgemisches aus reinem Platin und Gold genauer untersucht.

Um eine innige Verbindung des Platins mit dem Golde zu bewirken, muß die Hitze einer Schmiedeeffe angewandt werden; widrigenfalls ist das Platin nur durch die Masse des Goldes verstreuet. Dieses Metallgemisch ist merkwürdig durch den Umstand, daß eine geringe Menge Platin die Farbe des Goldes zu zerstören vermögend ist. Ein Metallgemisch aus vier Theilen Gold und einem Theile Platin hat fast die Farbe des reinen Platins. Die Farbe des Metallgemisches ist selbst dann noch weiß, wenn 11 Theile Gold gegen 1 Theil Platin genommen wurden. Es ähnelt angelautem Silber, ist sehr geschmeidig und sehr elastisch. In allen Verhältnissen ist dieses Metallgemisch leichtflüssiger als das Platin, und in einem um so höheren Grade, je mehr Gold es enthält. Weder in der Kälte noch Wärme haben das Sauerstoffgas und die atmosphärische Luft eine Wirkung auf dasselbe.

Einige Zeit lang besorgte man, daß man mit dem Platin das Gold verfälschen mögte, allein Bauquelin hat gezeigt (Handbuch der Probirkunst. Aus dem Franz. von F. Wolff. Seite 54 ff.), daß diese Besorgnisse ungegründet sind. Selbst wenn die Menge des Platins nur $\frac{1}{10}$ von dem Gewichte des Ganzen beträgt, giebt die Farbe des Metallgemisches die Anwesenheit des Platins zu erkennen. Die Kupellation läßt sogar aus dem Ansehn, welches das Metallform darbietet, die Gegenwart des Platins wahrnehmen, wenn dieses auch nur einige Tausendtheile beträgt. Ist die Menge des Platins nicht größer als $\frac{1}{10}$, so läßt es sich vollständig dadurch vom Golde trennen, daß man das Metallgemisch zu dünnen Platten streckt, und diese mit Salpetersäure digerirt. Das Platin wird von der Säure aufgelöst, und das Gold bleibt zurück. Ist die Menge des Platins jedoch größer als $\frac{1}{10}$, so ist dieses Verfahren nicht hinreichend, um die vollständige Abscheidung zu bewirken.

s) Herr Chenevix schmolz in einem Schmelztiegel gleiche Theile Gold und Palladium zusammen. Das dadurch gebildete Metallgemisch hatte eine graue Farbe. Seine Härte war nahe der des Schmiedeeisens gleich. Es gab dem Hammer nach; war aber weniger geschmeidig als jedes der Metalle einzeln genommen, und brach bei wiederholten Schlägen. Sein Bruch war grobkörnig und zeigte Spuren von Krystallisation. Sein spezifisches Gewicht war gleich 11,079.

t) Das Rhodium gab den Versuchen von Wollaston zufolge mit dem Golde ein sehr geschmeidiges Metallgemisch, das bei einem hohen Grade von Hitze nicht oxydirt wurde, sondern beim langsamen Erkalten sich mit einem schwarzen Dryd belegte.

Wurden vier Theile Gold mit einem Theile Rhodium verbunden, so nahm das Metall vor dem Löthrohre eine rundliche Gestalt an, es schien sich aber mehr im Zustande eines Amalgams, als dem der wirklichen Schmelzung zu befinden.

Sechs Theile Gold und ein Theil Rhodium ließen sich vollkommen schmelzen, erforderten aber einen höheren Grad von Hitze als reines Gold. Durch die Farbe dieses Metallgemisches unterscheidet sich das Rhodium vorzüglich vom Platin; indem jemand, der nicht geübt ist, die verschiedenen Eigenschaften des Goldes zu würdigen, es leicht für feines Gold halten könnte; während ein Metallgemisch, in welchem dasselbe Verhältniß Platin enthalten ist, sich in seiner Farbe wenig von der des Platins unterscheidet.

Wurde das Metallgemisch aus Gold und Rhodium entweder mit Salpetersäure oder salpetrichter Salzsäure behandelt, so wurde das Rhodium nicht angegriffen.

u) Den Erfahrungen von Tennant zufolge schmolz Osmium, das mit Golde im Kohlentiegel erhitzt wurde, mit diesem zusammen, und gab ein ganz geschmeidiges Metallgemisch. Salpetrichter Salzsäure löste diese Verbindung auf, und durch Destillation wurde das Osmiumoxyd mit den gewöhnlichen Eigenschaften abgeschieden.

v) Das Gold ließ sich nach Tennant mit dem Iridium vereinigen. Weder durch Kupellation, noch wenn es mit Silber versetzt und die Scheidung durch die Quare vorgenommen wurde, ließ sich das Iridium vom Golde trennen. Das Metallgemisch war geschmeidig, und unterschied sich in der Farbe wenig vom reinen Golde, ungeachtet die Menge des zugesetzten Iridium sehr bedeutend war. Wurde

das Gold aufgelöst, so blieb das Iridium als ein schwarzes Pulver zurück.

13. Das Gewicht eines Massentheilschen Goldes ist nach Bergelius gleich 2436,00.

Man bedient sich des Goldes so wie des Silbers zur Verfertigung von Geräthen, von Zierrathen, Münzen u. s. w. Der Goldpurpur des Cassius ist ein wichtiges Pigment für die Porzellanmalerei, überhaupt für Schmelzfarben. Des Knallgoldes bedient man sich ebenfalls in den Porzellanfabriken, um der Waare einen der Bronze ähnlichen Ueberzug zu ertheilen. Eine Hauptanwendung, die man vom Golde macht, ist die, daß man andere Metalle, so wie Holz, Glas, Porzellan u. s. w. vergoldet.

Die dauerhafteste Metallvergoldung erhält man vermittelst des Goldamalgams, deren bereits Seite 630 Erwähnung geschah. Eine weniger dauerhafte Vergoldung wird bewirkt, wenn man das Metall in eine gemischte Auflösung aus salzsaurem Golde und äzendem Quecksilbersublimat taucht, und nach dem Trocknen einer Rothglühhitze aussetzt. Ein anderes Verfahren ist nachstehendes. Es werden lebene Lappen in eine Auflösung von salzsaurem Golde eingetaucht, nach dem Trocknen zu Linder gebrannt, und mit diesem vermittelst eines Stückes Kork stark die Oberfläche des polirten Metalles gerieben, und nachmals mit dem Polirstahle polirt.

Eisen oder Stahl vergoldet man so, daß man auf die wohl gereinigte und erwärmte Oberfläche des Metalles Goldblättchen aufträgt, und hierauf die Oberfläche polirt. Dieses wiederholt man mehr oder weniger oft, je nachdem man eine mehr oder weniger dauerhafte Vergoldung erhalten will. Man verdünnt auch wohl die mit salz-

petrichter Salzsäure gemachte Auflösung des Goldes mit Alkohol, und bestreicht damit die gereinigte Oberfläche des Metalles. Dieses letzte Verfahren ist von Herrn Stoddart verbessert worden. Er mischt eine gesättigte Auflösung des Goldes in salpetrichter Salzsäure mit drei Theilen (dem Gewichte nach) Schwefeläther; dieser löst das salzsaure Gold auf, und die Auflösung wird von der unterhalb sich befindenden Säure geschieden. Will man Stahl vergolden, so taucht man ihn einen Augenblick, nachdem er vorher wohl gereinigt und polirt worden, in die Auflösung des Goldes in Schwefeläther, und so wie er herausgezogen wird, wäscht man ihn sogleich in Wasser dadurch ab, daß man ihn in demselben hin und her bewegt. (Nicholson's Journ. Vol. XI. p. 215.) Alkohol entspricht dieser Absicht eben so gut als Aether und ist ökonomischer. Porzellan wird vergoldet, indem man das Pulver, das bei dem Verdunsten des salzsauren Goldes zur Trockene zurückbleibt, mit Borax und einer Gummi Auflösung anreibt, mit einem Pinsel auf die zu vergoldende Stelle aufträgt, und bei einem erforderlichen Feuergrade einbrennt.

Eine andere Art der Vergoldung ist die vermittelt Goldblättchen. Es ist eine ziemlich allgemein angenommene Meinung, daß zur Verfertigung des Blattgoldes nur ganz reines Gold genommen werde. Dieses würde jedoch zu weich seyn, um es gleichförmig ausdehnen zu können. Man ertheilt ihm demnach dadurch eine größere Härte, daß man ihm 3 bis 12 Gran Zusatz, Kupfer oder Silber, oder beide zugleich nach der Farbennüance, die es haben soll, auf die Unze giebt. Die Ausdehnung zu so feinen Blättchen bewirkt man dadurch, daß, nachdem es bis auf einen gewissen Grad der Dinnheit gebracht worden, es zwischen Stücke

thierischer

thierischer Häute auf einem polirten Ambos mit einem polirten Hammer noch mehr ausgedehnt wird. Die Dicke eines Blättchens beträgt ungefähr $\frac{1}{2000}$ Zoll.

Will man Eisen oder Stahl mit Blattgold vergolden, so trägt man auf die sorgfältig gereinigte und erwärmte Oberfläche des Metalles das Goldblättchen, auf und polirt es nachmals. Dieses wiederholt man mehr oder weniger oft, je nachdem man eine mehr oder weniger dauerhafte Vergoldung erhalten will. Bei der Vergoldung auf Holz wird die Oberfläche desselben mit einem Firniß bestrichen, und vermittelst desselben die Goldblättchen befestigt. Bei Papier ist das Bindemittel eine Zusammensetzung aus Eiweiß, Zuckerandis und etwas Vol. Glas wird vergoldet, indem man die zu vergoldende Stelle mit einer Auflösung von Vorrat beneßt, sie mit Goldblättchen belegt, und durch Einbrennen befestigt.

Herr Christien, Arzt zu Montpellier hat das Goldoryb so wie die salzsaure Verbindung desselben in Gaben von $\frac{1}{2}$ Gran mit Erfolg in hartnäckigen syphilitischen Beschwerden angewandt. Fernere Erfahrungen, die mit diesem Heilmittel in Paris gemacht wurden, führten zu dem Resultate, daß es ein sehr wirksames Mittel sey, allein mit großer Vorsicht angewendet werden müsse.

Man sehe bei diesem Abschnitte: Lewis, Philosophical commerce of the arts Vol. I. B. Lewis, Historie des Goldes in dessen Zusammenhange der Künste; aus dem Englischen übers. v. J. H. Ziegler Zürich 1764. B. I. S. 61. Proust, Journal de Physique T. LXII; ferner in Gehlen's Journ. für Chemie u. Physik B. I. S. 477. Oberkampff, Ann. de Chimie. Vol. LXXX. p. 140. Vauquelin a. a. O. Vol. LXXVII. p. 321 u. Schweige

gers Journ. B. III. S. 323. Berzelius, Annales de
Chimie Vol. LXXXIII. p. 166 u. Schweigger's Journ.
B. VII. S. 43.

Zusatz zu Seite 174.

Die Herren Dübois und Silveira geben folgende
Vorschrift, um die Zirkonerde rein darzustellen.

Die in ein feines Pulver verwandelten Zirkone werden
ungefähr eine Stunde lang mit zwei Theilen Kali, das mit
Alkohol bereitet worden, geglühet. Diese Masse wird nach-
mals mit destillirtem Wasser verdünnt, auf das Filtrum ge-
bracht und sorgfältig ausgewaschen. Der Rückstand auf
dem Filtrum ist eine Zusammensetzung aus Zirkonerde, Kies-
elerde, Kali und Eisenoxyd. Man löst ihn in Salzsäure
auf und verdunstet ihn zur Trockene, um die Kieselerde abzu-
scheiden. Die Verbindung der Zirkonerde und des Eisens-
oxyds mit Salzsäure wird in Wasser aufgelöst, um die letz-
ten Antheile Zirkonerde, welche die Kieselerde mit sich ge-
nommen hat, abzuscheiden. Man behandelt diese mit schwach-
er Salzsäure, und fügt die Flüssigkeit zu der ersten Auflö-
sung hinzu.

Nach dem Filtriren fällt man die Zirkonerde und das
Eisen durch reines Ammonium. Diese Niederschläge, welche
Hydrate sind, werden wohl ausgewaschen, und mit Klee-
säure behandelt, indem man die Flüssigkeit kochen läßt, das
mit die Säure das Eisen vollkommen angreife, welches auf-
gelöst bleibt; während die Zirkonerde mit Kleeensäure verbun-

den als völlig unauflöslich zu Boden fällt. Man filtrirt und wäscht diese Auflösung so lange, bis das Wasser, dessen man sich zum Auswaschen bedient hat, mit Reagenzien keine Anzeigen mehr von Eisen giebt. Das klee saure Salz hat, wenn es trocken ist, eine Opalfarbe; nachdem es wohl getrocknet worden, wird es durch Glühen in einem Platintiegel zerseht.

Die durch das angegebene Verfahren erhaltene Zirkonerde ist vollkommen rein, wird aber von Säuren fast gar nicht angegriffen. Man behandelt sie auf's neue mit Kali, und nachdem sie die Einwirkung des Kali erfahren, und ausgewaschen worden, bis alle Spuren von Alkaleität verschwunden sind, so löst man sie in Salzsäure auf; aus dieser Auflösung kann sie leicht durch Ammonium gefällt werden. Das durch das beschriebene Verfahren erhaltene und wohl ausgewaschene Hydrat ist in Säuren sehr auflöslich. (Man sehe: Annales de Chimie et de Physique. T. XIV. p. 110.)

2.

Zusatz zu Seite 132.

Die Herren Pelletier und Caventou haben sich ebenfalls mit Untersuchung der in dem Sabadillsaamen enthaltenen alkalischen Substanz beschäftigt. Außer in dem Sabadillsaamen fanden sie dieselbe in mehreren andern Pflanzkörpern, als in der Wurzel der weißen Nießwurz (*Veratrum album*), so wie in der der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) — Pflanzen, die sämtlich

zu einer Familie gehören. Aus diesem Grunde wählen sie zur Bezeichnung dieses Stoffes den Namen *Veratrin*.

Zur Abscheidung desselben bedienten sie sich eines Verfahrens, das wenig abweichend von dem ist, welches Seite 121 ff. beschrieben wurde.

Die Eigenschaften, welche sie an dem *Veratrin* oder *Sabadillin* bemerkten, sind folgende.

Diese Substanz ist weiß und pulverigt. Sie hat keinen Geruch; wird sie aber in Substanz mit den Nasenhäuten in Berührung gebracht, so erregt sie heftiges Niesen, das sogar gefährlich werden kann. Eine äußerst geringe, durch das Gewicht nicht bestimmbare Menge derselben bringt diese Wirkung hervor.

Sie hat einen außerordentlich scharfen Geschmack, jedoch ohne Vermischung von Bitterkeit. In sehr kleinen Gaben erregt sie, die Schleimhäute reizend, heftiges Erbrechen. Dieser Reiz pflanzt sich, wenn die Gabe etwas stark war, bis zu den Eingeweiden fort, und den Erfahrungen zufolge, welche an Thieren gemacht wurden, können wenige Gran den Tod bewirken.

In kaltem Wasser ist sie sehr wenig auflöslich, und in dieser Hinsicht läßt sie sich mit dem *Morphin* und *Strychnin* vergleichen. Kochendes Wasser löst $\frac{1}{1000}$ seines Gewichtes davon auf, und erhält eine merkliche Schärfe.

In Alkohol ist sie ungemein auflöslich; auch der Aether löst sie mit Leichtigkeit auf, nur in geringerer Menge.

In der Wärme schmilzt sie leicht. Eine Temperatur von 122° Fahr. reicht hin, sie flüssig zu machen. In diesem Zustande hat sie das Ansehen des Wachses. Bei dem Erfalten erstarrt sie zu einer bernsteingelben, durchscheinenden Masse. Im freien Feuer destillirt, bläht sie sich auf,

zerseht sich, und es wird Wasser, viel Del u. s. w. erhalten. Es bleibt eine voluminöse Kohle zurück, die bei'm Eindampfen einen kaum merklichen Rückstand gab. In Feuer mit dem zweiten Kupferoxyd behandelt, zeigten sich keine Spuren von Stickstoff; sie bestehet demnach aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, wie das Strychnin u. s. w.

Das Veratrin stellt die blaue Farbe des durch eine Säure gerötheten Lackmuspapieres wieder her, und sättigt die Säuren selbst, indem sie sich mit ihnen zu nicht krystallisirbaren Salzen verbindet. Bei'm Verdunsten nahmen diese Salze das Ansehn von Gummi oder von saurem äpfelsaurem Kalk an. Die schwefelsaure Verbindung allein, wenn sie einen Ueberschuß von Säure hat, zeigt Spuren von Krystallisation.

Die Jodine und Chlorine wirken auf das Veratrin auf ähnliche Art, wie auf die anderen bereits bekannten aus den Pflanzen geschiedenen alkalischn Stoffe. Es entstehen wasserstoffjodinsäure und jodinsäure, chlorinsäure und salzsäure Verbindungen, welche sämmtlich unkrySTALLISIRBAR sind.

Die Salpetersäure verbindet sich mit dem Veratrin; man muß jedoch die Säure mit Vorsicht anwenden. Ein Ueberschuß, vorzüglich der concentrirten Säure, bewirkt schnell eine Veränderung in den Elementen der vegetabilischen Substanz. Man bemerkt hier keine rothe Farbe, wie bei der Einwirkung dieser Säure auf das Morphin, Breicin, Strychnin. Das Veratrin scheint nicht so wie diese einer Ueberoxydation fähig zu seyn; es wird aber in seinen Elementen verändert, und liefert eine gelbe, detonirende Substanz, die dem Welterschwen Bitter ähnlich ist.

In den Alkalien ist das Veratrin unauflöslich; alle Pflanzensäuren lösen es hingegen auf.

Vergleicht man diese Substanz mit den übrigen bis jetzt bekannten alkalischen Pflanzenstoffen, so findet man, daß sie sich von dem Morphin, Strychnin und Brucin dadurch unterscheidet, daß sie keine krystallisirbaren Salze liefert, neutrale Salze hingegen nur dann, wenn ein sehr großes Uebermaaß von Grundlage zugesetzt wird. Durch diese letzte Eigenschaft scheint sie sich dem Picrotoxin zu nähern, das wie das Veratrin durch Salpetersäure nicht geröthet wird, und dessen Salze stets sauer sind.

Man sehe: Annales de Chimie et de Physique T. XIV. p. 69.

3.

Zusatz zu Seite 184.

Herr Professor Derstedt hat in dem Pfeffer eine neue alkalische Substanz gefunden, der er den Namen Piperin gegeben hat.

Man erhält diesen Stoff, wenn man mittelst Alkohols das Harzige und Oehlige des Pfeffers auszieht. In dieser so gebildeten Auflösung ist auch das Piperin enthalten. Bei der Zusetzung von Salzsäure verbindet sich das Piperin mit dieser Säure. Diese Verbindung ist in Wasser auflöslich. Das Harz wird nun durch Wasser gefällt; der Weingeist von der wässerigen Auflösung abdestillirt, und endlich das Piperin durch Kali geschieden. Man kann auch

Zallerde hiezu benutzen, doch wie es scheint mit geringerem Vortheil.

In Wasser ist das Piperin beinahe unauf löslich. Kalter Alkohol löst es auf, heißer in noch reichlicherer Menge. Die Auflösung schmeckt ausnehmend scharf, bräunt das Kurkumepapier, stellt die Farbe des Lackmus wieder her, bildet mit Säuren Salze, und besitzt also im Allgemeinen dieselben Eigenschaften, die an den andern neu entdeckten Pflanzensalkalien bemerkt wurden.

Die gesättigte Auflösung des Piperins in Weingeist ist schwach grün, erhält aber durch Zusatz von Salpetersäure eine deutlichere grüne Farbe. Das trockene Piperin wird durch die Salpetersäure eben so verändert. Ist aber die Wirkung der Säure stark, oder wird sie lange fortgesetzt, so geht die Farbe des Piperins in's Gelbe und endlich in's Röthliche über. (Man sehe: Neues Journ. für Chemie u. Physik. B. XXIX. S. 30 ff.)

4.

Zusatz zu Seite 201.

Bei der Untersuchung eines neuen aus Grönland durch Herrn Giesecke mitgebrachten granatartigen Fossils, das von Herrn Professor Stromeyer Eudyalith genannt worden ist, fand Herr Professor Pfaff einen eigenthümlichen Stoff, der auf der einen Seite sich in seinen Eigenschaften dem Tantaloyd nähert, auf der andern das von entfernt.

Die ausgezeichnetste Eigenschaft derselben ist ihre leichte Auflöslichkeit in kohlensaurem Natrum, besonders durch Hülfe der Wärme und die ganz merkwürdige Eigenthümlichkeit derselben, bei'm Erkalten damit eine Gallerte zu geben, sehr ähnlich der Gallerte, welche gewöhnliche Hausenblasenauflösung bei'm Erkalten giebt.

Eine Auflösung des kohlensäuerlichen Kali ist weniger wirksam, jenen Stoff aufzulösen, auch ließ sich jene Gallerte, wenigstens in einem damit angestellten Versuche, nicht darstellen.

Neßkali löst die neue Substanz unter Mitwirkung der Wärme bei gehöriger Concentration eben so leicht wie die Kiesel Erde auf, und die Auflösung, bleibt bei gehöriger Verdünnung mit Wasser vollkommen klar. Eine Gallerte ließ sich damit nicht darstellen.

Ammonium scheint keine merkliche Wirkung darauf zu haben.

Säuren lösen so wenig das Hydrat als die getrocknete Substanz auf, auch wenn sie stark damit gekocht wurden. Dieses gilt sowohl von den drei bekannten Mineralsäuren, als auch von der Kielesäure, Weinsäure und Zitronensäure, von denen Wollaston ausdrücklich bemerkt, daß sie das Hydrat des Tantaloyds auflösen.

Wurde die neue Substanz mit fein gepulvertem Flußspatß gemengt, und in einem silbernen Gefäße mit Schwefelsäure übergossen und erhitzt, so setzte sich, als ein schwarzer angefeuchteter Filz über das Gefäß gehalten wurde, ein weißer Anflug an, der aber wieder verschwand. Wurde Kiesel Erde statt der neuen Substanz unter übrigens glei-

den Umständen angewendet, so bildete sich eine deutliche weiße Kruste von basischer kohlensaurer Kieselerde.

Eine Auflösung des neuen Stoffes in kohlensaurem Natrum wurde durch Salzsäure neutralisirt. Wurde der Auflösung Galläpfeltinktur zugesetzt, so erfolgte in geringer Menge ein lockerer Niederschlag von in's Graue fallender Farbe; reichlicher flockig und graugrünlich bewirkte ihn Schwefelwasserstoff Ammonium; mit blausaurem Eisenkali veränderte sich die Farbe der Auflösung in Gelblichgrün, doch ohne Niederschlag.

Ein Theil der neuen Substanz wurde in kohlensaurem Natrum aufgelöst, durch Salzsäure niedergeschlagen, auf's Filtrum gebracht, und so lange ausgelaugt, bis das Durchfließende das Lackmuspapier nicht im mindesten afficirte. Das vom Filtrum genommene, wie aufgeweichtes Tragantgummi erscheinende Dryd schlen nur noch das Lackmuspapier etwas zu röthen. Ein Reduktionsversuch im Kohlentiegel wurde ohne allen Erfolg angestellt. Mit Borax schmilzt die neue Substanz zur weißen, klaren Glasperle.

Herr Pfaff schlägt vor, dieser Substanz, welche ihren Eigenschaften nach in der Mitte zwischen der Kieselerde und dem Tantaloryd steht, den Namen Tantaline zu geben. (Man sehe: Journal für Chemie und Physik B. XXVIII. S. 79 ff. B. XXIX. S. 1 ff.)

5.

Zusatz zu Seite 245.

Herr Lassaigne bewirkte durch nachstehendes Verfahren eine Verbindung des Chroms mit Schwefel.

Er kochte Chromsäure mit einem Uebermaß von Salzsäure, und verdunstete die Mischung in einer porzellanenen Schale bis zur Trockene. Dieser Rückstand hatte eine röthliche Farbe, wie die Spaltenstein, und erschien als eine aufgeblähte, sehr leichte Masse. Er wurde gepulvert, mit seinem fünffachen Gewichte Schwefel vermischt, in eine gekrümmte gläserne Röhre geschüttet, und bis zum Weisglühen erhitzt.

Im Anfange dieser Operation entweicht etwas Schwefelwasserstoffgas, hierauf salzsaures Gas; nachmals sublimirte sich der Ueberschuß von Schwefel mit einer kleinen Menge rosafarbenem Chlorinchrom; endlich stiegen weiße, sehr dicke Dämpfe von stechendem, unangenehmen Geruche auf, die Herr Lassaigue als Chlorineschwefel erkannte. Diese zeigten sich während des ganzen Restes der Calcination.

Im unteren Theile der Röhre befand sich eine schwärzlich graue, sehr leichte Substanz, die bei dem leichtesten Stoß zu Pulver zerfiel, und als wahres Schwefelchrom sich manifestirte.

Dasselbe hat eine schwärzlich graue Farbe, fähst sich fettig an, und läßt auf den Körpern, auf die es gerieben wird, schwarze Spuren, die wie die des Graphits glänzen, zurück.

Erhitzt man es in einem kleinen Platintiegel bis zum Rothglühen, so brennt es wie Phosphor, verbreitet einen starken Geruch nach schweflichter Säure, und veranlaßt die Bildung eines Chromoxyds von dunkelgrüner Farbe.

Die Salpetersäure äußerte, selbst durch Wärme unterstützt, keine sehr merkliche Wirkung auf diese Schwefelver-

bindung; die salpetrierte Salzsäure hingegen verwandelte sie in Schwefelsäure und in grünes Chlorinechrom.

Um das Verhältniß der Bestandtheile dieser Schwefelverbindung zu finden, wurden dieselben durch Salpeter in Schwefelsäure und Salzsäure verwandelt, und die Menge des Schwefels aus der des schwefelsauren Baryts berechnet, das aus der Auflösung des Rückstandes dieser Kalcination durch saures salpetersaures Baryt gefällt wurde.

Es ergab sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Chrom	90,465	100,00
Schwefel	9,535	10,54
	100,00	

In Folge dieser Versuche fand Herr Passaigne auch ein Verfahren, schneller und ökonomischer als bisher das Chromoryd von schön grüner Farbe zu bereiten. Man kalcinirt in einem irdenen verschlossenen Siegel ein Gemenge aus gleichen Theilen chromsauren Kali und Schwefel bis zum Rothglühen, und laugt die grünliche Masse, welche dadurch erhalten wird, aus, um das schwefelsaure und schwefelhaltige Kali aufzulösen; so schlägt sich das Chromoryd nieder, und man erhält es nach wiederholtem Auswaschen rein.

Es ist nicht nöthig, krystallisirtes chromsaures Kali zu diesem Versuche anzuwenden. Er gelingt ebenfalls, wenn man die Auflösung des chromsauren Eisens, die vorher mit schwacher Schwefelsäure behandelt wurde, um die Alaunerde und Kieselerde abzuscheiden, die öfters Begleiterinnen dieses Erzes sind, bis zur Trockene verdunstet, mit Salpeter behandelt, und das erhaltene Produkt mit Schwefel glühet. (Man sehe: Annales de Chimie et de Physique T. XIV. p. 299 etc.)

Zusatz zu Seite 492.

Herr Donovan hat sich sowohl mit Darstellung der Quecksilberoxyde als mit Bestimmung des Verhältnisses ihrer Bestandtheile beschäftigt.

Er fand, daß nach Boerhave's Verfahren durch anhaltendes Schütteln bereitetes Quecksilberoxyd sters einen bedeutenden Antheil fein zertheiltes Quecksilber im metallischen Zustande enthält; auch bewirkt, wenn das Quecksilber rein ist, das Schütteln nur die Oxydation einer sehr geringen Menge Metall. Eben so wenig dient das Reiben des Quecksilbers mit Syrup zur Bereitung des schwarzen Quecksilberoxyds.

Zur Darstellung desselben bediente sich Herr Donovan folgendes Verfahrens. Er zerrieb etwa sechs Gran Calomel mit etwas Wasser, und schüttete während des Reibens eine beträchtliche Menge einer Kalialösung auf einmal zu. Dieß wurde mit neuen Mengen Calomel so oft wiederholt, bis eine hinreichende Menge Dryd erhalten worden.

Dieses Pulver zeigte keine Spur von rothem Dryd, aber etwas metallisches Quecksilber. Letzteres wurde, nachdem das Pulver im Schatten gut getrocknet worden, durch Reiben ausgedrückt.

Um das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Dryd zu finden, wurden fünfzig Gran in einer 10 Zoll langen und $\frac{1}{4}$ Zoll weiten Glasröhre bis zum Rothglühen der Röhre erhitzt. Ein Theil Quecksilber wurde sublimirt, und der Sauerstoff desselben verband sich mit dem anderen Theile und verwandelte diesen in rothes Dryd. Der Antheil des Quecksilbers, welcher sich sublimirt hatte, wurde mit einem

Eisendraht auf den Boden der Röhre zurückgeschoben, und vermittelst einer sehr engen Glasröhre Wasserstoffgas auf das Dryd geleitet, das von neuem erhitzt wurde. Es wurde mehrere Male wiederholt, bis alles Dryd reducirt worden.

Aus diesem Versuche ergab sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Quecksilber	96,04	100,00
Sauerstoff	3,96	4,12
	<hr/>	
	100,00	

Um das Verhältniß der Bestandtheile in dem rothen Dryd zu finden, wurde das durch bloßes Erhitzen des Quecksilbers dargestellte Dryd in einer Röhre bis zur völligen Zersetzung geglühet. Es ergab sich folgende Zusammensetzung:

Quecksilber	92,75	100,00
Sauerstoff	7,25	7,32
	<hr/>	
	100,00	

Einige andere Bemerkungen des Herrn Donovan über das Quecksilber sind folgende:

a) Wird schwarzes Quecksilberoxyd der Hitze ausgesetzt, so wird es bekanntlich gelb. Dieses rührt jedoch keinesweges von Absorption des Sauerstoffes aus der Atmosphäre, sondern davon her, daß ein Theil des Oxyds reducirt, und das metallische Quecksilber verflüchtigt wird, oder auch zurückbleibt, wenn die Hitze gering ist, während der Sauerstoff desselben sich mit dem übrigen Oxyd verbindet, und dessen Oxydation erhöht. Die Analyse gab in diesem Oxyd dasselbe Verhältniß der Bestandtheile wie in dem rothen; die Verschiedenheit der Farbe scheint demnach durch einen verschiedenen Aggregatzustand hervorgebracht zu werden.

b) Beträgt die Hitze gegen 212° Fahr., so tritt die

erwähnte Farbenveränderung langsamer ein. Wird aber das schwarze Dryd mit siedendem Wasser behandelt, so verändert sich die Farbe schneller. Die schwarze Farbe geht in Olivengrün über, und man erhält ein Gemisch von schwarzem und rothem Dryd mit metallischem Quecksilber.

c) Wird rothes Dryd nahe bis zum Rothglühen erhitzt, so nimmt es eine schwarze Farbe an, doch wird sein Drydationszustand, den Erfahrungen von Donovan zufolge, nicht verändert.

d) Setzt man rothes Dryd unter Wasser dem Lichte aus, so erscheinen Bläschen von Sauerstoffgas, und in dem zurückbleibenden Pulver findet sich schwarzes Dryd. Wird das rothe Dryd getrocknet und lävigirt an's Licht gestellt, so überzieht es sich in kurzer Zeit mit schwarzem Dryd.

e) Von anderen Metallen zeichnet sich das Quecksilber auch dadurch aus, daß sein höherer Drydationsgrad beständiger ist als der niedere. Denn das durch Glühen schwarz gewordene rothe Dryd wird in Wasser oder Quecksilber getaucht (um den Sauerstoff der Luft abzuhalten) bei neuer Erwärmung lebhafter roth als vorher. Das rothe Dryd erfordert zur Zerlegung eine stärkere Hitze, als das schwarze. Wird das schwarze Dryd mäßig erhitzt, so reducirt sich ein Theil desselben, und ein anderer Theil verwandelt sich in rothes Dryd, das in stärkerer Hitze unverändert bleibt.

Bei Untersuchung der Quecksilberfalbe ergab sich, daß sich der größte Theil des Quecksilbers im metallischen Zustande in derselben befand. Dieses gab ein Mittel an die Hand, dieses Präparat dadurch zum Gebrauch bequemer und von gleicher Wirksamkeit darzustellen, daß jede Unze von allem Salz freies Schmalz, mit 21 Gran schwarzem Quecksilberoxyd verbunden wurde. Das Queck-

Silberoxyd wird zuerst in der Kälte mit etwas Fett zusammen gerieben, dann wenigstens eine Stunde lang mit der erforderlichen Menge Fett einer Temperatur zwischen 300° und 320° Fahr. unter beständigem Umrühren ausgesetzt, und hierauf die Salbe bis zur Erstarrung umgerührt.

Man sehe: Thomson's Annals of Philosophy, Vol. XIV. übersetzt im Neuen Journ. für Chemie und Physik B. XXVIII. S. 259.

Ende des zweiten Bandes.