

zu sehr dünnen Platten, die man zur Verfertigung von Kesseln, zum Dachdecken u. s. w. anwendet. Die Dryde desselben werden als Pigmente gebraucht. Ferner dienen sie als Zusatz bei den feineren Arten von Glas, die dadurch eine größere Dichte, ein stärkeres Brechungsvermögen, eine bedeutendere Gleichförmigkeit des Gefüges erhalten, und eine schönere Politur annehmen. Endlich machen sie einen Hauptbestandtheil der Glasur für die schlechteren Sorten Töpferzeug aus. Wegen der nachtheiligen, giftigen Wirkungen, welche dieses Metall auf die thierische Oekonomie äußert, ist die Anwendung desselben zu Röhren für Wasserleitungen und zum Glasieren der Kochgeschirre verdächtig.

Man sehe: Scheele phys. chem. Schr. B. II. S. 90. Berzelius, Ann. de Chimie LXXVIII. p. 11. LXXIX. p. 121. Desgl. Gilbert's Annalen. XLVI. S. 131. Proust, Annales de Chimie XXIII. 98. Watson's Chemical Essays Vol. III. p. 338. Bucholz in Gehlen's Journal V. S. 253.

Achtzehnter Abschnitt.

Von dem Zinn.

Dieses Metall ist seit den ältesten Zeiten bekannt. Es machte einen wichtigen Handelszweig der Phönicier aus, die es aus Spanien und England holten. Zu Moses Zeiten war dasselbe in sehr allgemeinem Gebrauch.

In der Natur hat man bis jetzt das Zinn nur mit

Schwefel verbunden angetroffen. Im oxydirten Zustande kommt es im Zinnsteine vor, dem einzigen Zinnerze, welches auf Zinn benutzt wird. In diesem Erze befindet sich das Zinn im Zustande des reinen, weißen Oxyds. Herr Klaproth hat darin 77,5 Zinn gefunden, welches genau mit dem Mischungsverhältnisse des weißen Zinnoxids übereinkommt, indem in demselben 77,5 Zinn mit 21,5 Sauerstoff verbunden sind; das noch fehlende Procent besteht aus Kieselerde und Eisenoxyd, welche die Mischungen des Zinnsteines mit ausmachen.

Einige unterscheiden vom Zinnsteine das Holzzinnerz oder das Kornisch-Zinnerz als eine besondere Gattung. Es ist jedoch ebenfalls Zinn auf derselben Stufe der Oxydation, wie im Zinnsteine, und unterscheidet sich nur durch einen größeren Eisengehalt. Herr Vauquelin fand in 100 Theilen des mexikanischen Holzzinnes: Zinn 70,6; Sauerstoff 20,4; Eisenoxyd 9 und eine Spur von Mangan; Herr Descotils erhielt aus einem von ihm untersuchten Exemplar des mexikanischen Holzzinnes: Zinn 68,36; Sauerstoff 26,64; Eisenoxyd 5. Dem Zinnsteine, der zu Finbo vorkommt, fand Berzelius Tantaloxyd beigemischt; so wie auf der anderen Seite die Tantalerze dieser Gegend Zinn enthalten. Eine von ihm untersuchte Varietät des Zinnsteines von Finbo war aus Zinnstein 85,3; Tantalit 14,7 zusammengesetzt.

Durch Schwefel vererzt kommt das Zinn im Zinnkies vor. Die Bestandtheile dieses Erzes sind nach Klaproth: 34 Zinn; 36 Kupfer; 2 Eisen; 25 Schwefel.

Das Zinn wird in Europa in den gallizischen Gebirgen von Spanien, im sächsisch böhmischen Erzgebirge und im böhmischen Zinngebirge gefunden.

Vorzüglich ergiebig sind die englischen Zinngruben in den Graffschaften Cornwall und Devon. Die Menge des von 1700 bis 1800, also in 100 Jahren, in England gewonnenen Zinnes beträgt 4,847760 Centner. (Archiv für Bergbau und Hüttenwesen von Dr. E. J. W. Karsten B. II. S. 2. S. 175—176.) Vor Kurzem hat man in Frankreich im Departement von Haute Vienne Spuren von Zinnerz angetroffen. In Asien kommt es vorzüglich auf der Insel Banca und auf Malacca, und in Amerika im Königreiche Mexiko zu Soanaruato vor.

Da, wie bereits bemerkt wurde, die Gewinnung des Zinnes sich nur auf die Zugutmachung des Zinnsteines erstreckt, und dieser fast als reines Zinnoryd betrachtet werden kann, so scheint die Ausscheidung des Zinnes aus seinen Erzen mit keiner besonderen Mühe verknüpft zu seyn. Da jedoch die Reduktion des Zinnes nur mit einer sehr hohen Temperatur bewirkt werden kann, so steht dieses mit der ungeweinen Leichtflüchtigkeit des Metalles zu sehr im Gegensatze. Auch bietet die Art des Vorkommens der Zinnsteine und die Eigenschaft des Zinnes, sich so sehr leicht fest mit allen Metallen zu verbinden, eine neue Schwierigkeit dar.

Die Erze werden mit Holz oder Kohlen auf offenen Heerden durchgeglühet, und durch Pochen, Waschen, Rosten und Schlämmen von den gleichzeitig damit vorkommenden Erzen anderer Metalle gereinigt. Die Schmelzung geschieht am vollkommensten in Flammöfen auf Gestübbeerden, deren mittlere Vertiefung zur Aufnahme der geschmolzenen Masse bestimmt ist, und welche mit einem Strohheerde in Verbindung stehet. Die Zinnschliche werden mit Kohlen gemengt aufgesetzt, mit Schlacken bedeckt, und bei einem schnellen und heftigen Feuer eingeschmolzen. Die Schlacken werden

bei der Schmelzung bei gehemtem Luftzuge noch im Ofen von dem darunter befindlichen Zinne abgezogen, worauf das Zinn abgestochen und in dem Sticheerde mit nicht zu sehr ausgetrockneten hölzernen Stangen umgerührt wird. Das Zinn kommt dadurch in eine kochende, wallende Bewegung, und stößt eine schlackenartige Masse aus, welche sich auf der Oberfläche ansammelt, behutsam abgezogen und bei'm nächsten Schmelzen wieder zugefetzt wird. Das erhaltene Zinn wird aufgesammelt, und wenn größere Quantitäten zusammen sind, so wird es bei sehr geringer Hitze auf demselben Heerde ausgefeigert.

Diese Operation wird mehrere Male wiederholt, um die fremden Metalle, welche es verunreinigen, abzuscheiden.

Die reinsten im Handel vorkommenden Zinnsorten sind die von Malacca und aus England. Thomson, der Proben, die aus mehreren englischen Schmelzhütten genommen worden, mit großer Genauigkeit untersuchte, fand in denselben Spuren von Kupfer und Eisen. Die Menge des ersten variierte von $\frac{1}{500}$ bis $\frac{1}{10000}$; er glaubte sie im Durchschnitt gleich $\frac{1}{1000}$ setzen zu können. Die Menge des Eisens variierte von $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{10000}$.

Will man ein von fremden Beimischungen möglichst reines Zinn haben, so löst man es in Salzsäure auf, fällt die salzsaure Auflösung durch kohlensaures Kali, behandelt den Niederschlag mit reiner Salpetersäure, digerirt die Masse bis zur Trockniß damit, und laugt sie mit Wasser, das mit etwas Salpetersäure geschärft worden, aus. Das getrocknete Zinnoryd wird mit Kohlenstaub in einem mit Kohle ausgefütterten, wohl verschlossenen Schmelztiegel reducirt.

1. Die Farbe des reinen Zinnes ist silberweiß, mit einem Stich in's Blaue. Nachdem es frisch geschmolzen wor-

den, hat es einen reinen Silberglanz. Es hat einen schwach unangenehmen Geschmack, und süßt, wenn es gerieben wird, einen eigenthümlichen Geruch aus.

2. Seine Härte fällt zwischen die des Goldes und Bleies. Sein specifisches Gewicht ist 7,291; nach dem Hämmern 7,299.

3. Es ist sehr streckbar. Die Zinnblättchen oder der Staniol, wie man sie auch nennt, haben eine Dicke von $\frac{1}{1000}$ Zoll, und es würde sich zu noch dünneren Blättchen ausdehnen lassen, wenn es für die Anwendung in den Künsten nöthig wäre. In Hinsicht der Zähigkeit steht es vielen Metallen nach, übertrifft doch aber die des Bleies. Ein Zinnrath von 0,078 Zoll im Durchmesser vermag nach Morveau nicht mehr als 34,7 Pfund ohne zu zerreißen zu tragen. Es ist sehr biegsam, und erregt ein knirschendes Geräusch, wenn es gebogen wird.

4. Wird es bis zu 442° erhitzt, so schmilzt es. Zu seinem Verdunsten wird jedoch ein hoher Grad von Hitze erfordert. Läßt man es langsam erkalten, so kann man es in Gestalt von rhomboidalen Prismen krystallisirt erhalten.

5. An der Luft verliert das Zinn seinen Glanz bald, nimmt eine blaugraue Farbe an, erleidet aber ferner keine Veränderung. Es wird auch nicht merklich verändert, wenn es unter kaltem Wasser aufbewahrt wird. Läßt man jedoch Wasserdämpfe über rothglühendes Zinn streichen, so werden sie zerlegt, das Zinn wird oxydirt, und es entwickelt sich Wasserstoffgas.

Wird Zinn in einem offenen Gefäße geschmolzen, so bedeckt sich seine Oberfläche bald mit einer grauen Haut, die immer stärker wird. Diese, die sogenannte Zinnkrähe,

ist ein Zinnoryd. Läßt man die Einwirkung der Hitze fort dauern, so verändert sich die Farbe des Pulvers nach und nach, und wird zuletzt gelb. Wird Zinn in einem offenen Gefäße sehr heftig erhitzt, so entzündet es sich, und wird in ein weißes Dryd verwandelt, das man in Krystallen erhalten kann. Staniol brennt, wenn man ihn in eine Lichtflamme bringt, indem er sich mit einem schwachen Lichtschein umgiebt, und wird in Dryd verwandelt.

Die ersten genauen Versuche über die Zinnoryde verdanken wir Proust. Dieser Gegenstand wurde nachmals von John Davy, Berzelius und Gay Lussac weiter verfolgt. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß das Zinn sich in zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbindet. Das erste Zinnoryd hat eine graue oder schwärzliche Farbe; ist es aber mit Wasser verbunden, so ist seine Farbe weiß. Das höchst oxydirte Zinn ist gelb und unter gewissen Umständen durchsichtig und beinahe weiß.

a) Das graue oder erste Zinnoryd wird erhalten, wenn man das Zinn einige Zeit lang einer mäßigen Hitze aussetzt. In diesem Falle ist es nicht rein. Durch folgen des Verfahren kann man es jedoch rein erhalten: Man löst Zinn in Salzsäure auf, entweder indem man die Auflösung durch Wärme befördert oder gelegentlich etwas Salpetersäure zusetzt. Ist die Auflösung vollständig erfolgt, so setzt man zu ihr ein Uebermaaß von Kali; es fällt ein weißes Pulver nieder, das aber zum Theil wieder aufgelöst wird. Der nicht wieder aufgelöste Antheil nimmt, wenn man ihn einige Zeit stehen läßt, eine dunkelgraue Farbe und selbst metallischen Glanz an — dieser ist reines erstes Zinnoryd.

Das weiße Pulver, welches zuerst niederfiel, war ein Hydrat

Hydrat des ersten Dryds. Wird es erhitzt, so löst es sein Wasser fahren, wird dunkelgrau oder beinahe schwarz. Es ist ein geschmackloses Pulver, und löst sich sowohl in Alkalien als Säuren auf. Wird es erhitzt, so fängt es Feuer, brennt wie Zunder, und wird in höchst oxydirtes Zinn verwandelt. Im Zustande der Auflösung absorbtirt es begierig Sauerstoff, und geht in den Zustand des höchst oxydirten Zinnes über.

Nachstehende Tabelle enthält die Angaben des Verhältnisses der Bestandtheile in diesem Dryd nach den bewährtesten Untersuchungen:

	Zinn.	Sauerstoff.
Gay Lüssac	100	13,5
John Davy	100	13,55
Berzelius	100	13,6

b) Das höchst oxydirte Zinn wird erhalten, wenn Zinn in concentrirter Salzsäure erhitzt wird. Es findet ein lebhaftes Aufbrausen statt, und alles Zinn wird in ein weißes Pulver verwandelt, das sich auf dem Boden des Gefäßes absetzt. Wird es erhitzt, so daß alles Wasser und alle Säure entweicht, so nimmt es eine gelbe Farbe an. Erhitzt man Zinnseile und ägenden Quecksilbersublimat zusammen, so wird das höchst oxydirte Zinn von weißer Farbe erhalten; in jeder anderen Hinsicht aber besitzt es die Eigenschaften des gewöhnlichen höchst oxydirten Zinnes.

Dieses Dryd löst sich in Salzsäure nicht auf, stellt aber damit eine Zusammensetzung dar, welche in Wasser auflöslich ist. Eben so, wenn es mit Kali digerirt wird, verbindet es sich mit demselben, und diese Verbindung löst sich ebenfalls in Wasser auf. Wird diese Auflösung verdunstet, so bleibt eine gelbe, in Wasser auflöbliche Gallerte zurück.

Es scheint sich auch mit Schwefelsäure verbinden zu können; diese Verbindung löst sich in Wasser nicht auf, weil diese Flüssigkeit sich vorzugsweise mit der Säure verbindet.

Der Rothglühhitze ausgesetzt verliert dieses Dryd seine Auflöslichkeit in Säuren und Alkalien. Dieselbe Eigenschaft besitzen die meisten Metalloxyde.

Wird dieses Dryd mit der größten Sorgfalt ausgewaschen, so röthet es noch die Lackmustinktur. Dieses läßt sich nicht der anhängenden Säure zuschreiben, da das Wasser, dessen man sich zum Abwaschen des Dryds bediente, das Lackmuspapier nicht röthet. Berzelius zählt demnach dieses Dryd den metallischen Säuren bei, besonders da es sich auch mit den Alkalien verbindet. Die Eigenschaft, sich mit Säuren zu vereinigen, und diese zu neutralisiren, steht dieser Behauptung entgegen. Wird es erhitzt, so verliert es das Vermögen, das Lackmuspapier zu röthen; diese Eigenschaft kann demnach nur dem Hydrate beigelegt werden.

Das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Dryd fanden:

	Zinn.	Sauerstoff.
Berzelius	100	27,2
Gay Lussac	100	27,2
Klaproth	100	27,64
John Davy	100	27,64.

Proust und Berzelius glaubten noch das Daseyn eines dritten Zinnoxyds annehmen zu müssen. Proust's Meinung ist durch John Davy widerlegt worden. Auch Berzelius hat sich von dem Nichtdaseyn seines dritten Oxyds überzeugt. Er glaubte, daß in der Sibavischen Flüssigkeit sich das Zinn auf einer Zwischenstufe der Oxydation befinde, fand jedoch, daß wenn er dieses Dryd

abschied, es genau dieselben Eigenschaften besaß, wie das höchst oxydirte Zinn.

6. Die Zinnoxyde verbinden sich mit dem Wasser und stellen Hydrate dar. Wird das schwarze Oxyd aus seinen Salzen gefällt, so hat es eine weiße Farbe, und giebt, wenn man es erhitzt, Wasser. Wird das durch Einwirkung der Salpetersäure gebildete höchst oxydirte Zinn gewaschen und bei einer Hitze von 130° getrocknet, so bildet es nach Dr. Thomson ein weißes, halbdurchsichtiges zerreibliches Hydrat, das nach ihm 80,64 Oxyd und 19,36 Wasser enthält; oder 100 Theile Hydrat sind in diesem Oxyd mit 24 Theilen Wasser verbunden. Wird es an der freien Luft ohne Wärme anzuwenden getrocknet, so bildet es ein Hydrat, das sich durch Schönheit seiner weißen Farbe und seinen seidensartigen Glanz auszeichnet, und eine doppelt so große Menge Wasser enthält; nämlich 100 Theile Oxyd sind mit 48 Theilen Wasser vereinigt.

7. Mit dem Schwefel verbindet sich das Zinn in zwei Verhältnissen.

Wenn man Zinn und Schwefel zusammenschmilzt, und die erhaltene Zusammensetzung pülvert, sie mit Schwefel mengt, und zum zweiten Male schmilzt, wobei man zugleich eine genugsam hohe Temperatur anwenden muß, um den überflüssigen Schwefel zu verflüchtigen, so erhält man das erste Schwefelzinn, oder das Zinn mit dem Minimum von Schwefel.

Dasselbe hat eine bleigraue Farbe, metallischen Glanz und krystallisirt. Wird es in concentrirter Salzsäure aufgelöst, so wird es zerlegt. Es entweicht Schwefelwasserstoffgas, und es wird Zinnoxyd gebildet. Das Verhältniß der Ver-

standtheile in demselben wurde von verschiedenen Chemisten folgendermaßen angegeben:

	Zinn.	Schwefel.
Bergmann	100	25
Proust	100	25
John Davy	100	27,3
Berzelius	100	27,234.

Das zweite Schwefelzinn oder das mit dem Musivum von Schwefel verbundene Zinn ist seit langer Zeit unter dem Namen des Musivgoldes oder unächren Mahlergoldes bekannt. Es scheint von den Alchemisten zuerst bereitet worden zu seyn. In Kunkel's Schriften findet man eine Vorschrift zur Verfertigung desselben. Im Jahre 1771 wurde die ältere Vorschrift durch Herrn Woulfe verbessert, und folgende, die ungleich wohlfeiler ist, gegeben. Man mischt zwölf Theile Zinn, 7 Theile Schwefel, 3 Theile Quecksilber und 3 Theile Salmiak zusammen, und setzt die Mischung in einem Schmelztiegel aus Graphit, an den eine Aludel angefüttet worden, acht Stunden lang dem Feuer aus, wo sich dann das Musivgold sublimirt. Im Jahre 1792 zeigte Pelletier, daß es erhalten werde, wenn man in einer Retorte ein Gemenge aus gleichen Theilen Schwefel und Zinnoxyd erhitzt. Es entweichen schweflichte Säure und Schwefel, und als Rückstand bleibt Musivgold.

Ehe die Abhandlung von Pelletier erschien, war die allgemeine Meinung der Chemisten, daß das Musivgold eine Verbindung des metallischen Zinnes mit Schwefel sey. Pelletier hingegen suchte zu zeigen, daß das Zinn sich in dieser Verbindung im Zustande des Oxyds befinde. Dieser Meinung trat ebenfalls Proust in seiner im Jahre 1805

erschienenen Abhandlung über das Zinn bei. Nach ihm ist das in dieser Verbindung enthaltene Zinn auf einer niedrigeren Stufe der Oxydation, als das im Vorhergehenden beschriebene erste Zinnoryd. John Davy folgerete aus seinen im Jahre 1812 bekannt gewordenen Versuchen, daß die ältere Ansicht die richtigere sey, und daß sich das Zinn nur im metallischen Zustande mit Schwefel verbinde. Berzelius wurde durch seine Untersuchungen ebenfalls zu dieser Annahme geleitet.

Das Mustvogold erscheint, wenn es rein ist, in Gestalt leichter Schuppen, die sich leicht an andere Körper anhängen, und welche die Farbe des Goldes haben. Wird es erhitzt, so läßt es einen Theil Schwefel fahren, und wird in gewöhnliches Schwefelzinn verwandelt. Es ist in Wasser und Alkohol unauflöslich, und weder Salzsäure noch Salpetersäure wirken auf dasselbe. Wird es mit salpetrichter Salzsäure gekocht, so wird es nach und nach zersezt und aufgelöst. Kalilauge löst es unter Mitwirkung der Wärme auf. Die Auflösung hat eine grüne Farbe. Schüttet man eine Säure in die Auflösung, so fällt ein gelbes Pulver nieder, das nach Proust Schwefelwasserstoffzinn ist.

Die Bestandtheile des Mustvogoldes sind nach:

	Zinn.	Schwefel.
John Davy	100	56,25
Berzelius	100	52,3.

Berzelius nimmt das Daseyn einer dritten Schwefelverbindung an, die anderthalbmal so viel Schwefel als das Schwefelzinn mit dem Minimum von Schwefel enthält. Thomson, der bei seinen Versuchen, Mustvogold zu bereiten, dieses Präparat mehrere Male erhielt, ist geneigt, es für eine Mischung aus Schwefelzinn im Maximum und Mini-

mum, oder mit anderen Worten für ein zum Theil zersehtes Schwefelzinn mit dem Maximum von Schwefel zu halten.

8. Phosphorzinn wird erhalten, wenn man in einem Schmelztiegel gleiche Theile von Zinnfeile und Phosphorglas schmilzt. Das Zinn ist dem Sauerstoff näher verwandt als der Phosphor. Ein Theil des Metalles verbindet sich demnach während des Schmelzens mit dem Sauerstoff des Phosphorglases, der Ueberrest mit dem Phosphor.

Das Phosphorzinn läßt sich mit dem Messer schneiden, es streckt sich unter dem Hammer, sondert sich aber in Blätter. Auf dem frischen Schnitt hat es die Farbe des Silbers. Seine Feile ähnelt der Bleifeile. Wird das gefeilte Phosphorzinn auf glühende Kohlen geworfen, so entzündet sich der Phosphor. Diese Phosphorverbindung wird ebenfalls erhalten, wenn man Phosphor in kleinen Antheilen auf schmelzendes Zinn wirft. Den Versuchen von Pelletier zufolge besteht das Phosphorzinn aus 85 Theilen Zinn und 15 Phosphor.

9. Mit der Chlorine verbindet sich das Zinn, wie Herr John Davy gezeigt hat, in zwei Verhältnissen.

Das erste Chlorinezinn oder das mit dem Maximum von Chlorine verbundene Zinn wird gebildet, wenn man eine Mischung aus Zinnamalgam und Calomel erhitzt, oder wenn man das salzsaure mindest oxydirte Zinn zur Trockene verdunstet und den Rückstand in einem verschlossenen Gefäße schmilzt.

Es hat eine graue Farbe, einen Harzglanz und einen Bruch wie Harz. Wird es in gasförmiger Chlorine erhitzt, so entzündet es sich, und wird in Chlorinezinn mit dem Maximum von Chlorine verwandelt. In verschlossenen Gefäßen

läßt es sich, ohne zersezt zu werden, bei einer Hitze, die noch unter dem Gefrierpunkt ist, schmelzen. Wird es stark erhitzt, so scheint es zum Theil zersezt zu werden. Wasser verwandelt es in salzsaures Zinn.

Den Versuchen von John Davy zufolge ist das Verhältniß der Bestandtheile in dieser Verbindung:

Zinn 100,00

Chlorine 60,71.

Das zweite Chlorinezinne oder das mit dem Maximum von Chlorine verbundene Zinn ist seit längerer Zeit unter dem Namen von Libav's rauchendem Liquor bekannt, weil es von Libavius, einem Chemisten des sechzehnten Jahrhunderts, entdeckt wurde. Die gewöhnliche Art, dasselbe zu bereiten, ist die, daß man eine Mischung aus Zinnamalgam und äzendem Quecksilbersublimat bei einer sehr mäßigen Hitze destillirt. Das beste Verhältniß, um diese Zusammensetzung darzustellen, ist, wenn man einen Theil Quecksilber, sechs Theile Zinn und drei und dreißig Theile äzenden Quecksilbersublimat anwendet. Die Destillation wird bei sehr mäßiger Hitze unternommen. Zuerst geht eine farblose Flüssigkeit, welche größtentheils aus Wasser bestehet, in die Vorlage über; dann steigt die rauchende Flüssigkeit auf einmal in Gestalt eines weißen Dampfes in die Vorlage. Herr John Davy fand, daß sich das Chlorinezinne mit dem Maximum von Chlorine ebenfalls darstellen lasse, wenn man eine concentrirte Auflösung von salzsaurem, höchst oxydirten Zinn mit Schwefelsäure mischt, und bei gelinder Hitze destillirt. Man erhält es auch, wenn man Zinn in gasförmige Chlorine bringt. Das Metall entzündet sich, und es wird Chlorinezinne mit dem Maximum von Chlorine sublimirt.

Die Elbav's rauchende Flüssigkeit ist eine farblose Flüssigkeit wie Wasser und sehr flüchtig. An der Luft dampft sie sehr stark, welches, wie Ader zuerst gezeigt hat, davon herrührt, daß sie mit großer Begierde Feuchtigkeit anzieht. Mische man einen Theil Wasser mit drei Theilen der rauchenden Flüssigkeit, so verdichtet sich die Mischung zu einer festen Masse. Aus diesem Grunde finden sich Krystalle auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein, wenn man sie in einer Flasche, die mit einem gewöhnlichen Korkstöpsel verschlossen ist, aufbewahrt. Sie saugt nach und nach Feuchtigkeit aus der Atmosphäre ein und krystallisirt dem gemäß. Diese Krystalle fallen in der Flüssigkeit zu Boden, und bleiben unverändert. Dr. Davy fand, daß der rauchende Liquor mit großer Heftigkeit auf Serpenthinöl wirkt. In einem Falle wurde dasselbe in Brand gesetzt.

Den Versuchen von Herrn John Davy zufolge ist das Verhältniß der Bestandtheile in dieser Chlorineverbindung:

Zinn	100,00
Chlorine	140,44

10. Mit der Jodine verbindet sich das Metall leicht, wenn man es im geschmolzenen Zustande mit den Dämpfen der Jodine in Berührung bringt. Das Jodinezinn hat eine schmutzig orangengelbe Farbe, und ist sehr schmelzbar. Von dem Wasser wird es vollständig zersezt, und es werden Jodinewasserstoffsäure und Zinnoxyd gebildet. Erhitzt man Zinn und Jodine zusammen unter Wasser, so wirken sie auf einander, und es entstehen ebenfalls Jodinewasserstoffsäure und Zinnoxyd. Es fehlt an einer chemischen Analyse dieser Verbindung. Aus Gründen der Theorie schließt Thomsen, indem er annimmt, daß im Jodinezinn ein Verhältniß Jo-

bine sich mit einem Verhältnisse Zinn verbunden habe, daß das Verhältniß der Bestandtheile folgendes sey:

Zinn	32,0652
Chlorine	67,9348
	100,0000

11. Die Alkalien scheinen die Zinnoxyde auflösen zu können, ohne daß hiezu das Daseyn einer Säure erforderlich ist. Die dadurch gebildeten Auflösungen sind sogar concentrirt. In Uebereinstimmung mit dem allgemein beobachteten Gesetze in Hinsicht des Verhältnisses der Alkalien zu den Metalloxyden ist die chemische Anziehung, welche sie gegen die Oxyde äußern, um so kräftiger; je höher der Grad der Drydation bei diesen ist. Die Verbindung aus Zinnoxyd und Kali krystallisirt, wie Proust bemerkt, in linsenförmigen Krystallen. Das Alkali scheint sich nicht sowohl mit dem reinen Oxyd als vielmehr mit dem Oxyd im Zustande des Hydrates zu verbinden, denn ungeachtet die Verbindung sehr leicht erfolgt, wenn das Oxyd feucht ist, so findet sie doch nur schwer statt, wenn das Oxyd geglähet worden, und die Zusammensetzung wird, der Bemerkung von Bergelius zufolge, zersezt, wenn man sie glühet. In diesem Falle läßt das Alkali sich durch Wasser hinwegnehmen.

Auf dem trockenen Wege wird die Verglasung und Verschlackung der Zinnoxyde durch Alkalien und Erden befördert. Auch das regulinische Zinn scheint durch Schmelzen mit Alkalien angegriffen zu werden.

12. Das Zinn vereinigt sich mit den meisten Metallen, und bildet damit Metallgemische, von denen mehrere für Künste und Gewerbe von großem Nutzen sind:

(a) Zinn und Kalium lassen sich, wenn man sie zu

sammen erhitzt, leicht mit einander verbinden. Im Augens-
 blicke der Vereinigung wird ein schwacher Lichtschein wahrgenommen. Das Metallgemisch ist spröde, nicht so weiß als Zinn, und ziemlich schmelzbar. An der Luft oder unter Wasser wird diese Zusammensetzung dadurch, daß das Kalium in Kali verwandelt wird, leicht zersezt.

b) Während der Verbindung des Zinnes mit Natrium findet keine Lichtentwicklung statt. Dieses Metallgemisch ähnelt in seinen Eigenschaften dem vorhergehenden, es ist jedoch etwas schwerer schmelzbar als Zinn.

c) Gleiche Theile Molybdän und Zinn geben durch Zusammenschmelzen ein schwärzlich graues, körniges, sprödes, weiches Metallgemisch. Durch Zusammenschmelzen von zwei Theilen Zinn und einem Theile Molybdän wurde ein Metallgemisch, das härter als das vorhergehende war, erhalten; in den übrigen Eigenschaften unterschied es sich nicht von demselben. Vier Theile Zinn und ein Theil Molybdän geben ein noch härteres Metallgemisch, das sich etwas hämmern ließ, nicht wie Zinn knirschte, wenn es gebogen wurde, und auf dem Bruche eine graue Farbe und ein körniges Gefüge zeigte. Wurde es stark erhitzt, so seigte das Zinn nicht eher aus, als bis das Metallgemisch mit einer Zange zusammengedrückt wurde.

d) Scheelium gab in den Versuchen der Herren d'Elhuyart mit Zinn ein Metallkorn von dunkelbrauner Farbe, das sehr schwammig und etwas geschmeidig war.

e) Zinn erhält durch Verbindung mit Arsenik eine sehr weiße Farbe, wird härter, spröder und klingender; es sey denn, daß das Verhältniß des Arseniks sehr unbedeutend ist. Ein Metallgemisch aus 15 Theilen Zinn und einem Theile Arsenik krystallisirt in breiten Blättern wie Bismuth,

ist spröder als Zink und strengflüssiger als Zinn. Wird das Gemisch anhaltend unter dem Zutritt der Luft erhitzt, so läßt sich das Arsenik abscheiden.

f) Selenium und Zinn schmelzen leicht und mit Feuererscheinung zusammen. Das Zinn wird zu einer aufgeschwollenen Masse von grauer Farbe, die starken Metallglanz hat, verwandelt. Vor dem Löthrohre wird diese Verbindung leicht und ohne Schmelzen zerlegt, das Selenium wird verflüchtigt, und es bleibt Zinnoryd zurück.

g) Zinn und Antimonium geben ein weißes, sprödes Metallgemisch, dessen specifisches Gewicht geringer ist, als das arithmetische Mittel. Dieses Metallgemisch wird zu mannigfaltigen Zwecken angewendet, besonders zur Verrfertigung von Platten zum Notenstechen.

Herr Chaudet (Ann. de Chim. et de Physique. T. III. p. 376.) fand, daß wenn das Zinn mit dem zwanzigsten Theile seines Gewichtes Antimonium versetzt wird, Salzsäure alles Zinn aufzulösen vermöge, ohne auf das Antimonium zu wirken. Herr Thénard (Ann. de Chim. LV. p. 276.) macht die Bemerkung, daß wenn das aus Zinn und Antimonium bestehende Metallgemisch in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung durch Wasser verdünnt wird, beide Metalle ganz niedergeschlagen werden.

h) Das Metallgemisch aus Kobalt und Zinn hat eine hellviolette Farbe und besteht aus feinen Körnern.

i) Wismuth und Zinn vereinigen sich mit Leichtigkeit. Ein kleiner Antheil Wismuth vermehrt den Glanz, die Härte und den Klang des Zinnes. Ein Metallgemisch aus gleichen Theilen Zinn und Wismuth oder aus vier Theilen Zinn und einem Theile Wismuth ist völlig spröde. Die Salzsäure löst nach Chaudet (Annales de Chimie et de

Physique, T. V. p. 142.) das Zinn mit eben der Leichtigkeit auf, als wenn kein Bismuth zugegen wäre, zugleich wird ungefähr ein Procent Bismuth aufgelöst. Ein Metallgemisch aus 25 Theilen Zinn und einem Theile Bismuth läßt sich zu Patten strecken, und Salzsäure von 1,190 spezifischem Gewichte, die damit drittelhalb Stunden gekocht wird, löst alles Zinn auf, ohne den kleinsten Theil Bismuth in sich zu nehmen. Beide Metalle lassen sich demnach, wenn sie in diesem Verhältnisse mit einander verbunden sind, leicht durch Säure trennen.

Gleiche Theile Zinn und Bismuth geben ein Metallgemisch, das bei 280° Fahr. schmilzt; acht Theile Zinn und ein Theil Bismuth schmelzen bei 390° ; zwei Theile Zinn und ein Theil Bismuth schmelzen bei 330° .

Mit dem Blei läßt sich das Zinn in allen Verhältnissen durch Zusammenschmelzen vereinigen. Zinn, welches zu zinnernen Gefäßen verarbeitet wird, ist immer mit Blei versetzt. Das Verhältniß von drei Theilen Zinn und einem Theile Blei soll nach Muschenbröck das härteste Metallgemisch geben. Durch Geseße ist in allen Ländern ein gewisses Verhältniß des Zinnes zum Blei (das am häufigsten 5 zu 1 ist) festgesetzt. Das mit der gesetzmäßigen Menge Blei versetzte Zinn, welches mit dem Stempel des Zinnarsbeiters versehen wird, nennt man Probezinn. Zweipfündiges Zinn bestehet aus 1 Theile Zinn und 1 Theile Blei; dreipfündiges aus 2 Theilen Zinn und 1 Blei u. s. w. Reinstemplisches Zinn enthält 97 Theile Zinn und 3 Theile Blei; dreistemplisches Zinn 84 Theile Zinn und 16 Theile Blei.

Die Geseße bestimmten darum das Verhältniß von Blei, welches bei Verfertigung zinnerner Gefäße und bei dem

Zinne, dessen man sich zum Verzinnen kupferner Geräthe bedient, nicht überschritten werden darf, weil zu besorgen war, daß, da der Preis des Bleies ungleich geringer als der des Zinnes ist, man das Blei in einem solchen Verhältnisse zusetzen möchte, daß wenn man sich dergleichen Geräthe zum Bereiten der Speisen bediente, nachtheilige Folgen für die Gesundheit entstehen könnten. Jetzt ist man doch von diesen Besorgnissen zurückgekommen. Proust, der von der spanischen Regierung beauftragt worden, diesen Gegenstand zu untersuchen, überzeugte sich, daß wenn Zitronensaft und andere Pflanzensäuren in dergleichen Gefäßen gekocht wurden, zwar eine geringe Menge Zinn, keinesweges aber Blei aufgelöst wurde, und daß das Zinn das Blei vor der Auslösung schützt. Der Zusatz von Blei zu dem Zinne läßt demnach für die Gesundheit keine nachtheiligen Folgen besürchten.

Am sichersten entdeckt man die Menge des dem Zinne zugesetzten Bleies durch die Zerlegung auf nassem Wege. Gewöhnlich bedient man sich jedoch zu dieser Bestimmung der hydrostatischen Probe, indem das specifische Gewicht des Metallgemisches in dem Verhältnisse zunimmt, in welchem die Menge des Bleies größer wird. Es läßt sich mithin aus dem specifischen Gewichte der Mischung die Menge des Bleies finden, wie man aus nachstehender Tabelle, die Dr. Watson nach seinen Versuchen (Chemical Essays. IV. 165.) entworfen hat, ersieht.

Zinn.	Blei.	Specifisches Gew.
0	100	11,270
100	0	7,170
32	1	7,321
16	1	7,436

Zinn.	Blei.	Specifisches Gew.
8	1	7,560
5	1	7,645
3	1	7,940
2	1	8,160
1	1	8,817.

(Man sehe auch Bergenssterna in Crell's neuesten Entdeckungen VIII. 162.)

Die Metallgemische, welche aus Zinn, Wismuth und Blei in gewissen Verhältnissen gemacht werden, haben einen großen Grad von Schmelzbarkeit, so daß die Hitze des siedenden Wassers hinreicht, sie zum Schmelzen zu bringen. Man hat daher diese Metallgemische leichtflüssiges Metall genannt. Nach Valentin Rose (des Waters) älterer Vorschrift (1771) bereitet man dasselbe aus 1 Theile Zinn, 1 Theile Blei, 2 Theilen Wismuth; nach D'Arcet (1775) aus 3 Theilen Zinn, 5 Theilen Blei, 8 Theilen Wismuth. Der eigentliche Entdecker des leichtflüssigen Metalles ist jedoch Newton. Er setzte den 34sten Grad seines Thermometers (welcher dem 212ten von Fahrenheit entspricht) dahin, wo das Wasser kocht, oder ein Gemisch aus 2 Theilen Blei, 5 Theilen Wismuth und 3 Theilen Zinn zu erstarrten anfängt. (Newtoni Opusc. T. II. p. 420.)

Herr von Reichenbach (Schweigger's Journal B. XVIII. S. 280 ff.) hat mehrere Versuche, über die Schmelzbarkeit verschiedener Mischungen aus Zinn, Blei, Wismuth in der Absicht angestellt, und Verhältnisse auszumitteln gesucht, die bei verschiedenen Temperaturen schmelzen, um sich ihrer bei Dampfmaschinen zu bedienen, damit sie, im Falle, daß das Sicherheitsventil seinen Dienst versagt, durch ihr Schmelzen von selbst Oeffnungen in dem

Kessel hervorbringen, durch die das Wasser ausfließt und das Feuer auslöscht.

Das Verhältniß eines Massentheilchens Zinn ist den Bestimmungen von Berzelius zufolge 1470,58.

Man sehe bei diesem Abschnitt: Hagen, *Diss. expendens stannum*, Regiomonti L. II. 1775, 1776. Proust, *Ann. de Chimie* XXVIII. 213; desgl. in *Scherer's Journal* VIII. S. 481. Proust, *Journ. de Physique*, T. LXL. p. 348; desgl. *Gilbert's Annalen* B. XXV. S. 440; so wie *Gehten's Journal für Chemie und Physik* B. I. S. 249. Berzelius in *Schweigger's Journ.* B. VI. S. 284; B. VII. S. 224; B. VIII. S. 300. Gay Lussac, *Annales de Chimie* T. LXXX. p. 169. T. XCI. p. 26. Bauquelin in *Schweigger's Journ.* II. S. 22. Berthollet, *Statique chimique* Vol. II. p. 457.

Neunzehnter Abschnitt.

Von dem Eisen.

Das Eisen gehört zu den nützlichsten und am häufigsten vorkommenden Metallen. Moses erwähnt bereits der Eisenerze, aus denen es durch Ausschmelzen erhalten wird, und bemerkt, daß Schwerdte, Messer, Aerte und Werkzeuge zum Steinhauen aus diesem Metalle verfertigt wurden. Nach Hesiod, den Plinius (Lib. VII. c. 57.) anführt, wurde die Kenntniß des Eisens durch die Daktylier von Phrygien nach Griechenland gebracht, die während der Res