

Deutschland so viel Petroleum, wie Bedarf ist, zu fördern, das entzieht sich unserer Beurtheilung. Bestrebt würde man jedenfalls sein, die Anlagen zu vergrössern, so viel als nur möglich. Das liegt ja in der Natur der Dinge, unter dem bisherigen Zollschutz erst recht. Ich vermag darüber also selbstverständlich keine Auskunft zu geben. Jedenfalls bin ich auch, was die Frage der Bohrthätigkeit anlangt, anderer Meinung als die Vertreter des Gedankens, einen Differentialzoll einzuführen. Wenn wir gegen eine einheimische Petroleumindustrie ganz begreiflicherweise eingenommen sind, so bezieht sich unsere Gegnerschaft natürlich nur auf die Bedingungen, wie ich das auch schon in meinen Auseinandersetzungen ausgeführt habe, soweit sie begründet ist auf ausländischen Rohstoffen und auf Zollkredit.

Herr Oberberggrath **Weissleder-Stassfurt**: Im Anschluss an den Vortrag des Herrn Directors Krey möchte vielleicht folgende Mittheilung von Interesse sein, welche auch gerade den Ersatz des Petroleums durch hiesige Fabrikate betrifft. Beim Steinsalzabsatz werden erhebliche Mengen von Petroleum zum Denaturiren des Fabriksalzes bekanntlich verwendet. Die kürzlich stattgehabte grosse Steigerung der Petroleumpreise legte es ja nahe, dass man in den hiesigen Producten einen Ersatz suchte, und dank den Bemühungen der Steinsalzwerke, dem freundlichen Entgegenkommen der Provinzialsteuerdirection Magdeburg, welches ja auch gleichzeitig an der anhaltischen Zollgrenze ist, ist es gelungen, vor Kurzem Paraffinöl als Ersatz für Petroleum vollständig durchzuführen. Es hat bis jetzt, weil die Sache noch neu ist, dieses Paraffinöl nur beschränkten Eingang gefunden. Aber es ist vielleicht auch gerade von Interesse für die Versammlung, die gewiss auch vielfach Consumenten von Fabriksalz unter sich zählt, gerade diese Verwendung von hiesigen Fabrikaten erfahren zu können. Auch nach Süddeutschland hat sich ebenfalls Paraffinöl eingebürgert als vollständiger Ersatz für Petroleum.

Vorsitzender: Ich habe das Vergnügen, Herrn Berghauptmann, Geheimen Oberberggrath v. Heyden-Rynsch zu begrüßen.

Herr Berghauptmann, Wirklicher Geheimer Oberberggrath v. **Heyden-Rynsch**: Erlauben Sie, geehrte Herren, dass ich Ihnen einen freundlichen Gruss von dem hiesigen königlichen Oberbergamt ausrichte, welches ich zu vertreten die Ehre habe. Wie Sie aus dem Vortrage des Herrn Dr. Krey soeben noch vernommen haben, steht ja der Berg-

bau dieses Bezirks in sehr naher Beziehung zu Ihrer Thätigkeit, zu der Thätigkeit der Chemiker. Das ist nicht bloss hinsichtlich des Braunkohlenbergbaues, der einen wichtigen Zweig des Bergwerksbetriebes in unserem Bezirke bildet, der Fall, sondern in hohem Maasse, vielleicht in noch höherem Maasse, auch bei der Kaliindustrie hinsichtlich des Kalisalzbergbaues, des Salzbergbaues im Allgemeinen, auch hinsichtlich des Salinenbetriebes. Diese Zweige des Bergbaues liefern den Herren Chemikern ja sehr wichtige Hilfsstoffe und in den Chemikalien die Stoffe, mit denen sie ihre Arbeiten zu ge-  
deihlichem Erfolge fortführen können.

Die Chemiker sind unsere treuen Mitarbeiter, denen wir sehr vieles beim Bergbau verdanken. Ihren Leistungen verdanken wir es, wenn aus den Rohstoffen, die wir ans Tageslicht fördern, für den menschlichen Gebrauch geeignete Waaren hervorgebracht werden. Ich bin selbst unterrichtet von den Leistungen dieser Herren in den chemischen Laboratorien, die wir auf den Kalisalzbergwerken besitzen, auf den einzelnen Werken, wie auf der Vereinigung dieser Werke bei dem Syndikate der Kalisalzbergwerke, und habe dort Gelegenheit gehabt zu sehen, wie von diesen Herren gearbeitet wird, und wie sie uns helfen, dass wir Nützliches schaffen, und wie die beiden Zweige Chemie und Bergbau ineinandergreifen.

Ich habe mit Freuden hier aus der Tagesordnung Ihrer diesjährigen Hauptversammlung gesehen, dass Sie auch einen Ausflug nach den Bergwerken unseres Bezirkes, nach dem Braunkohlenrevier von Weissenfels und Zeitz geplant haben, ausserdem auch einen Ausflug in das uns befreundete benachbarte Anhalt, wo Sie einen Kalisalzbergbau kennen lernen wollen.

Ich begrüsse Sie freundlich und spreche Ihnen für Ihre Ausflüge im voraus ein herzliches „Glück auf“ aus. Glück auf! (Lebhafter Beifall.)

Es folgt der Vortrag:

### Ein „angewandter“ Chemiker des vorigen Jahrhunderts

von Dr. Edmund O. v. Lippmann.

„Es ist wohl kein Jahrhundert an chymischen Schriftstellern reicher gewesen als gegenwärtiges, und es gehet der Chymie wie der Arzneykunst: „*fungunt se Chymicos omnes*“. Der Staatsmann, der Financier, der Barbier und Feldscheer, der Bierbrauer und Branntweinbrenner, der Färber, der Gerber, die alte Frau, der Kohlenträger und Holzhacker, ja auch der Projectmacher (o! welcher kläg-

liche Name), sind kühn genug, sich unter die Chymisten zu rechnen.“

Mit diesen beweglichen Worten leitet Dr. J. G. Lehmann die von ihm 1761 besorgte Herausgabe der „Schriften“ jenes „Chymicus“ ein, dessen Andenken einen kleinen Theil ihrer, leider so knapp bemessenen Zeit zu widmen, unsere Versammlung soeben im Begriffe steht. Der Verfasser genannter „Schriften“, die nach Lehmann's Versicherung „wirklich reelle Sachen enthalten, und daher allezeit ihren Werth bewahren werden, während sich so viele andere in kurzer Frist zu Maculatur verwandeln“, ist Andreas Siegmund Marggraf, dessen Namen der grossen Menge der Gebildeten, ja selbst der Chemiker von Fach, bestenfalls als der des Entdeckers des Zuckers in der Rübe bekannt ist, der aber in der That einer der vielseitigsten, an wissenschaftlich denkwürdigen und praktisch bedeutsamen Erfolgen reichsten Forscher gewesen ist, die das vergangene Jahrhundert auf deutschem Boden hervorbrachte. Auf Leben und Werke solcher Männer einen Rückblick zu werfen, ist eine Pflicht der Dankbarkeit und Pietät.

Andreas Siegmund Marggraf<sup>1)</sup> wurde am 3. März 1709 als Sohn des Hofapothekers Marggraf zu Berlin geboren, und erhielt seine Bildung am Collegium medicochirurgicum, unter Leitung Prof. Neumann's, eines hervorragenden Schülers des berühmten Stahl; er vervollständigte seine Kenntnisse durch Studien in Strassburg, Halle und Freiberg, beschäftigte sich in Sachsen und im Harze eingehend mit Bergbau und Hüttenkunde und kehrte 1735 nach Berlin zurück. Schon 1738 wurde er daselbst Mitglied der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften, die ihm 1754 ein Wohnhaus und Laboratorium einräumte, und ihn 1760 zum Director ihrer physikalisch-mathematischen Classe wählte. Nach aussen wenig hervortretend, den erbitterten Streitigkeiten und persönlichen Eifersüchteleien der damaligen gelehrten Gesellschaft Berlins völlig fernebleibend, lebte der bescheidene und selbstlose Mann Jahrzehnte lang ausschliesslich der Wissenschaft und seinen Schülern, unter denen namentlich Achard zu nennen ist, dessen Thatkraft und Energie der wichtigsten Entdeckung seines Lehrers später zur ersten praktischen Durchführung verhalf; allmählich wurde

Marggraf's Namen in ganz Europa bekannt, seine Abhandlungen erschienen in französischer und englischer Übersetzung, die Pariser Akademie ernannte ihn zum „Associé étranger“, und auch der grosse König, Friedrich II., nahm nachweislich lebhaften persönlichen Antheil an seinen Forschungen. Trotz zarter Gesundheit blieb Marggraf in stets gleicher Weise ununterbrochen und rastlos thätig, bis ihn 1774 ein Schlaganfall lähmte und eine lange Krankheit einleitete, der er am 7. August 1782 erlag.

Die Abhandlungen Marggraf's wurden zumeist lateinisch oder französisch in den Berichten der Gesellschaft der Wissenschaften, und später in jenen der Akademie veröffentlicht; nur schwierig liess er sich von seinen Freunden bereden, eine deutsche Gesamtausgabe zu veranstalten, die nach langem Bedenken und Zögern schliesslich unter dem Titel „Chymische Schriften“ erschien, der erste Band 1761 von Lehmann, der zweite 1767 von De Beausobre herausgegeben. Die Sprache dieser Schriften ist einfach und sachlich, aber noch ganz erfüllt von mittelalterlichen Bezeichnungen und Kunstaussdrücken, und daher oft nicht leicht zu lesen und zu verstehen; aus der Schule Stahl's, des Vaters des Phlogistons, hervorgegangen, blieb Marggraf auch sein Leben lang ein treuer Anhänger der phlogistischen Theorie, — die übrigens in vielen Beziehungen den heutigen Ansichten näher steht, als man zumeist glaubt, — und obwohl er deren Mängel keineswegs ganz verkannte, so schien sie ihm doch zur Erklärung aller wesentlichen Thatsachen ausreichend. Die Arbeiten Marggraf's erstrecken sich über die verschiedensten Gebiete der anorganischen, organischen und analytischen Chemie; die nachfolgende, aus den Quellen geschöpfte Darstellung möge eine kurze Übersicht der wichtigsten derselben gewähren.

Der Phosphor, den 1669 Brand und 1676 bis 1678 Kunkel auf der Suche nach dem Stein der Weisen entdeckt bezw. aus eingedampftem Harne zu gewinnen gelehrt hatten, war zu Anfang des 18. Jahrhunderts noch ein äusserst seltener, vom Reize magischen Geheimnisses umgebener Körper, der mit Gold mehr als blos aufgewogen wurde. Gestützt auf einige unklare Andeutungen und Vorversuche Neumann's (1725) und Henckel's (1734), fand Marggraf eine einfache und ergiebige Darstellungsweise auf, die maassgebend blieb, bis Scheele 1769 den Phosphorsäuregehalt der Knochen entdeckte; sie beruhte auf der Reduction der durch Eindicken gefaulten Harnes ausgeschiedenen Salze mittels Chlorblei, Sand,

<sup>1)</sup> C. Scheibler, „Actenstücke zur Geschichte der Rübenzuckerfabrikation in Deutschland“ (Berlin 1875); A. W. Hofmann, „Chemische Erinnerungen aus der Berliner Vergangenheit“ (Berlin 1882); „Allgemeine deutsche Biographie“, Bd. 20, 334 (München 1884).

und Kohle oder Kienruss bei Glühhitze, und ergab schon binnen vier Stunden „den schönsten Phosphor“, der nach einmaliger Umdestillation „rein weiss, klar wie Eis“ war, und sich durch Schmelzen unter warmem Wasser und Eingiessen in Glasröhren mit Leichtigkeit in die noch heute typische Stangenform bringen liess. Durch Verbrennung des Phosphors erhielt Marggraf, unter Gewichtszunahme (wie er ausdrücklich angibt), den jetzt Phosphorsäure-Anhydrid genannten Körper, als eine weisse, federähnliche, sublimirbare, sehr hygroskopische Masse, die sich in Wasser unter Zischen löst, an der Luft stehend rasch Feuchtigkeit anzieht und zu einem sauren Öle zerfliesst, in beiden Fällen aber in eine neue Säure, die Phosphorsäure, übergeht, welche man ausserdem auch durch Behandlung von Phosphor mit Salpetersäure darstellen kann. Die Phosphorsäure ist eine starke, feuerbeständige Säure, und treibt daher beim Glühen selbst die so kräftige Schwefelsäure aus vielen ihrer Verbindungen aus; glüht man sie aber in wasserfreiem Zustande mit Kohle, so lässt sie ihren Phosphor wieder fahren. Sie greift zahlreiche Metalle an, und gibt mit den Alkalien und Ammoniak weisse, schön krystallisirte Salze; es lässt sich nachweisen, dass eben diese Salze den zur Darstellung des Phosphors allein dienlichen Harnrückstand bilden, aus welchem man sie durch wiederholtes Krystallisiren, Abpressen zwischen Fliesspapier, und Umkrystallisiren, in Gestalt rein weisser, geruchloser Krystalle abzuscheiden vermag. Beim Erhitzen dieser Salze entweicht zum Theil Ammoniak, und es entsteht eine klare, durchsichtigem Glase gleichende Schmelze, die beim Zusatz von „Metallkalken“ mannigfaltige, für die verschiedenen Metalle sehr charakteristische Färbungen annimmt; mag man aber die Hitze steigern, so hoch man will, so ist doch aus dieser Schmelze allein niemals Phosphor erhältlich, vielmehr entsteht dieser nur, wenn man Kohle oder Kienruss zu Hülfe nimmt. Obwohl die phosphorsauren Salze sowohl in Lösung als auch bei Schmelzhitze zahlreicher Umsetzungen fähig sind, so gibt es doch keinerlei Anzeichen, dass sie, wie das betreff aller Salze die allgemeine Ansicht ist, im menschlichen Körper selbst gebildet werden; dafür, dass sie schon fertig mit der pflanzlichen Nahrung zur Aufnahme gelangen, spricht nicht nur ihre, bei vorzugsweisem Genusse von Pflanzennahrung leicht nachzuweisende Anhäufung im menschlichen Harne, sondern vor allem auch die Thatsache, dass die von Hoffmann, Pott und Boerhave erwähnte Möglichkeit,

aus manchen Pflanzenaschen Phosphor zu gewinnen, auf der Anwesenheit phosphorsaurer Salze in diesen Gewächsen beruht, zu denen z. B. weisser und schwarzer Senf, Kresse, Weizen und Roggen gehören. — Von sonstigen Eigenschaften des Phosphors ist noch anzuführen, dass er sich mit fast allen Metallen zu neuen eigenthümlichen Verbindungen (den Phosphiden) vereinigt, und dass er mit Schwefel erhitzt eine gelbe, destillirbare Verbindung (den Schwefelphosphor) liefert, die sich beim Erwärmen entzündet und unter Abscheidung von schwefliger Säure und Phosphorsäure zersetzt, mit Wasser aber unter Schwefelwasserstoffentwicklung zerfällt.

Dass auch aus anderen Säuren Substanzen gewinnbar sind, die dem Phosphorsäureanhydride gleichen, ist Marggraf nicht entgangen; so erhielt er den heute Schwefelsäure-Anhydrid genannten Körper beim vorsichtigen Erwärmen des Nordhäuser Vitriolöles „als ein trockenes, im Recipienten wie Wolle hängendes, entsetzlich rauchendes Concretum, das sich, wenn man es mit Wasser abspülen will, entzündet“, und beim Erwärmen concentrirter Salpetersäure sah er die „schrecklich rauchende, treibende und flüchtige, nur in der Kälte fest zu haltende“ sog. Untersalpetersäure entweichen, deren flüssige Form ( $N_2O_4$ ) man ja als intermediäres Anhydrid der salpetrigen und der Salpetersäure betrachten kann. In eine Linie mit diesen Stoffen setzte Marggraf irrthümlicher Weise das Salzsäuregas, das er aus concentrirter rauchender Salzsäure auszutreiben vermochte.

Eine höchst mühevoll, jedoch auch ungewöhnlich ergebnissreiche Reihe von Untersuchungen widmete Marggraf dem Nachweise der Verschiedenheit des mineralischen und vegetabilischen Alkalis, d. i. des Kalis und des Natrons, die trotz einiger schon bei Plinius gegebener Andeutungen, und trotz der Arbeiten von Stahl und Du Hamel (1736) immer noch angezweifelt wurde; die Einen erklärten beiderlei Alkalien für identisch, die Anderen räumten zwar einen Unterschied ein, betrachteten aber das Alkali des Kochsalzes als eine dem Kalk analoge Erde. Marggraf zeigte zunächst die bestimmte Verschiedenheit des Kalis und Natrons durch folgende grundlegende Versuche: 1. Reines krystallisirtes Chlorkalium (aus Weinstein und Salzsäure erhalten) ergibt, mit der genau erforderlichen (d. h. äquivalenten) Menge starker Salpetersäure behandelt, den bekannten, in Spiessen krystallisirenden Kalisalpeter, der die Feuerflamme in charakteristischer

Weise blauviolett färbt; reines krystallisirte Kochsalz, ebenso behandelt, liefert hingegen würfelförmig krystallisirten Natronsalpeter, der die Flamme gelb färbt, und mit Schwefel und Kohle ein mit gelbem Blitze verpuffendes Schiesspulver bildet. 2. Mittels Silbernitrat erhält man aus Chlorkalium, neben Chlorsilber, das identisch mit dem natürlich vorkommenden Hornsilber ist, Kalisalpeter, aus Chlornatrium aber Natronsalpeter. 3. Chlorkalium, durch Schwefelsäure zersetzt, liefert ein in Wasser wenig lösliches, daher leicht krystallisirendes Salz (das Kaliumsulfat), Chlornatrium aber ein viel leichter lösliches, schwerer krystallisirendes, das in jeder Hinsicht mit dem bekannten Glaubersalz übereinstimmt; löst man Gyps in Salpetersäure und fällt die Lösung mit dem so bereiteten Glaubersalze gerade aus, so wird der Gyps zurückgebildet, und beim Eindampfen des Filtrates krystallisirt Natronsalpeter, den man mittels rauchender Salzsäure zum Theil wieder in Chlornatrium verwandeln kann. 4. Durch Glühen von Kaliumnitrat mit Kohle entsteht das Alkali der Holzasche (Pottasche), durch Glühen von Natriumnitrat jedoch ein anderes, durchaus analoges, aber doch völlig verschiedenes Alkali, das keine alkalische Erde, sondern ein wahres und echtes Alkali ist, wenn schon ein schwächeres und nicht so laugenhaft schmeckendes wie das erstere. Es löst sich unter Aufbrausen in Säuren, gibt mit Salzsäure Kochsalz, mit Schwefelsäure Glaubersalz, mit Salpetersäure kubischen Salpeter, mit Phosphorsäure und Ameisensäure krystallisirte Salze, mit Essigsäure ein krystallisirtes, wenig zerfliessliches, in Alkohol lösliches Acetat, und vereinigt sich mit Weinstein zu Seignettesalz, dessen Natur hierdurch aufgeklärt erscheint; es fällt die Lösungen der alkalischen Erden und vieler Metallsalze, bildet mit Schwefel eine Schwefelleber und mit Kieselsäure ein wahres Glas, reducirt Silber und Quecksilber aus ihren Chloriden, zersetzt den Salmiak, und wird durch Kalk in eine ätzende, verseifend wirkende Lauge übergeführt, die beim Eindampfen ein kaustisches Alkali hinterlässt, das anfangs trocken ist, bald aber Wasser und „Luft“ (d. i. Kohlensäure) anzieht und dabei zerfliesst. Von der Soda sagt Marggraf, „sie stecke voll von diesem alkalischen Theil des gemeinen Salzes“, ihren anderen Bestandtheil, die Kohlensäure, hat er jedoch auch hier nicht erkannt.

Aus den angeführten Versuchen schliesst jedoch Marggraf nicht nur, dass es bestimmt zwei Alkalien gebe, das Kali und das

neu entdeckte Natron, sondern er zieht auch sogleich weitere wichtige Folgerungen. Da sich Weinstein mittels Kreide und Salpetersäure in Kaliumnitrat, mittels Schwefelsäure in Kaliumsulfat, mittels Salzsäure in Chlorkalium überführen lässt, u. s. f., desgleichen auch die Natronsalze analoger Umwandlungen fähig sind, die zum Theil bei gelinder Wärme, zum Theil sogar in der Kälte verlaufen, so ist die von der ganzen wissenschaftlichen Welt als unumstösslich betrachtete Ansicht, die Alkalien bildeten sich erst bei Glühhitze, offenbar vollkommen falsch: die Alkalien sind nicht Producte, sondern Educte, d. h. sie sind schon von vornherein in den Ausgangskörpern vorhanden, und zwar gilt dies nicht nur für die mineralischen, sondern auch für die vegetabilischen. In der That gelingt es, durch Digeriren von Sauerkleesalz oder Buchenspänen mit Salpetersäure Kaliumnitrat darzustellen, aus dem Saft von Borretsch, Tabak und Fenchel krystallisirten Salpeter auszuziehen, und aus dem abgepressten und eingedickten Saft vieler Pflanzen die Chloride, Sulfate und Nitrate der Alkalien abzuscheiden, wobei sich ferner ergibt, dass die „vegetabilischen Salze“ keineswegs nur Kali, sondern auch Natron enthalten, wie umgekehrt die mineralischen Salze auch reichlich Kali führen können. Im thierischen Reiche sind, neben Ammoniak, ebenfalls beide Alkalien vorhanden, und z. B. im Harne von Menschen und Ochsen leicht nachweisbar; offenbar werden sie dem animalischen Körper durch die Nahrung zugeführt, aber auch die Pflanze bildet jene Salze nicht (wie man allgemein annimmt), sondern „zieht sie aus der Erde, dem Wasser und der Luft, durch ihres Krautes Kanäle in sich auf“. Es ist nun freilich leicht, zu fragen, wie dieses geschieht, und wie das Alkali in diese und auch in andere Producte gerathe, z. B. in die Efflorescenzen feuchter Keller und alter Mauersteine, sowie in zahlreiche Mineralwässer, die gleich jenen von Eger, Bilin und Karlsbad grosse Mengen Natronsalze enthalten; hierauf antwortet indessen Marggraf: „Es ist mir nicht eigen, viel von einer Sache zu sagen, die ich nicht durch richtige Erfahrungen erweisen kann; doch weiss ich gewiss, dass es im grossen Laboratorium der Natur ganz anders hergeht als in den unsrigen.“

Eine neue Erde, die Magnesia, entdeckte Marggraf bei Untersuchung des sächsischen Serpentinsteines. Durch Schwefelsäure wird dieser zersetzt, wobei Kieselsäure zurückbleibt, und die Lösung enthält „weder Kalk- noch Thonerde, wie man bisher geglaubt hat, sondern eine echte und

wahre terra alcalina sui generis“. Ihr schwefelsaures Salz schießt beim Eindicken der Lauge in schönen Krystallen an, und erweist sich als völlig übereinstimmend mit dem natürlichen Bittersalze; das Nitrat ist ein krystallisiertes zerfliessliches Salz und färbt die Flamme grünlich, und ähnliche Salze entstehen auch mit Phosphorsäure, Essigsäure und Ameisensäure; die salzsaure Verbindung (d. i. Chlormagnesium) stellt eine weisse, nur schwierig krystallisierende, sehr zerfliessliche, in Wasser sehr lösliche Masse dar, liefert aber mit Salmiak ein schön und gut krystallisirendes Salz ( $\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$ ), und zersetzt sich beim Glühen, ja schon beim Kochen der wässerigen Lösung, unter Abspaltung von Salzsäure. Hierbei bleibt die alkalische Erde als lockeres, weisses, zartes Pulver zurück; sie zersetzt beim Erhitzen den Salmiak, und wird von Säuren leicht gelöst; fügt man zu diesen Lösungen Alkalien, Ammoniak, Pottasche u. s. f., so wird die Erde wieder ausgefällt, durch einen Überschuss der Fällungsmittel, namentlich der ammoniakhaltigen, wird aber der Niederschlag auf's Neue gelöst. — Magnesia ist auch im Speckstein enthalten, ferner im Asbest, im Talkstein und im Nephrit (dessen erst jüngst wieder entdecktes, in prähistorischer Hinsicht sehr wichtiges Vorkommen zu Zöplitz in Sachsen Marggraf kennt); weit verbreitet in der Natur ist aber auch das Chlormagnesium, denn nicht eine Kalkverbindung (wie Hoffmann und Pott glaubten), sondern dieses Salz ist der Hauptbestandtheil der Kochsalz-Mutterlaugen. Durch Ammoniak wird aus derartigen Laugen die Magnesia abgeschieden, und aus dem Filtrate krystallisiert Salmiak, den man vielleicht auf solche Weise im Grossen in Ländern darstellen könnte, die an faulenden und verwesenden animalischen Abfällen reich sind.

Eine weitere neue Erde, die Pott, Stahl und Neumann fälschlich mit jener der Kreide identificirt haben, ist die Thonerde oder Alaunerde, die sich aus Alaunlösung mittels Alkalien in dichten weissen Flocken niederschlagen lässt; sie ist bestimmt eine eigenartige Erde, und mit den alkalischen Erden zwar verwandt, aber nicht wesensgleich. Sie treibt beim Glühen mit Kochsalz, Salmiak oder Salpeter deren Säuren aus, löst sich theilweise in schmelzendem Alkali, Borsäure, und Natriumphosphat, ergibt mit Kieselsäure geschmolzen eine Art Réaumur'sches Porzellan, und bildet mit Kieselsäure verbunden den gewöhnlichen Thon: schliesst man diesen mit Schwefelsäure auf, so geht die Thonerde in Lösung

und die Kieselsäure bleibt zurück. Thonerde, namentlich frisch gefällte, ist in Säuren löslich; Salpetersäure ergibt zerfliessliche, unbeständige Krystalle, Salzsäure eine weisse zerfliessliche Masse, die beim Erhitzen die Salzsäure wieder ausstösst, Phosphorsäure weisse amorphe Flocken, Weinsäure sowie Oxalsäure (als Weinstein und Sauerkleeal) einen zähen weissen Gummi, und Essigsäure, Ameisensäure, Citronensäure, sowie Bernsteinsäure weisse lösliche Verbindungen, die (entgegen den aus Kreide erhältlichen) nicht krystallisiren. Behandelt man frisch gefällte, rein ausgewaschene Thonerde mit Schwefelsäure, so erhält man eine saure, krystallisierte, weiche, etwas zerfliessliche Masse, der aber „zur völligen Perfection eines ordentlichen Alaunes noch etwas fehlt“; dass dies „Fehlende“ ein Alkali sei, und dass man durch Zusatz von „fixen alkalischen Laugen“ oder von „Harnsalz“ zur schwefelsauren Thonerde wirklich Alaun erhalte, bemerkte Marggraf alsbald, vermochte aber trotzdem nicht die Doppelsalznatur des Alauns klar zu erkennen, da er das Eingehen des so löslichen Alkalis in den viel schwerer löslichen Alaun für durchaus unwahrscheinlich hielt, und sich mit allerlei secundären Hypothesen zu behelfen suchte. — Thonerde wies Marggraf auch als einen Hauptbestandtheil des Lapis Lazuli nach; er zeigte, dass alle Ansichten, die die herrliche blaue Farbe dieses Mineralen auf die Anwesenheit von Gold, Kupfer oder Eisen zurückführten, irrig seien, da der Lasurstein nur Thonerde, Kieselsäure, ein Alkali und Schwefel enthalte, welcher letztere dem Calciniren widerstehe, beim Zusatze von Säuren jedoch als Schwefelwasserstoff, unter Zerstörung der blauen Farbe, entweiche.

Viele Mühe verwendete Marggraf auf die Untersuchung der sog. Leuchtsteine. Durch Reduction des in einem nicht-metallischen Mörser feingeriebenen Bologneser Schwerspathes mittels Traganth und Kohle erhielt er den Leuchtstein als gelbe, nach Schwefel riechende, durch Säuren unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzliche Masse, die man, um sie dauernd wirksam zu erhalten, in Glasröhren einschmelzen, und stets vor dem ersten Erkalten belichten muss. Doch ist der kostspielige Bologneser Spath nicht allein tauglich, um Leuchtsteine zu gewinnen, vielmehr können hierzu auch einheimische Mineralien dienen, z. B. Gyps, Marienglas, und Flussspath, und zwar strahlen diese, obwohl in sehr ungleichem Grade, sowohl nach dem Glühen ihr Licht aus, als auch nach der Insolation durch Sonne, Mond, oder selbst Kerzenflammen; nach kräftiger

Insolation genügt übrigens schon Ofenwärme, um eine ausserordentlich intensive Lichtstrahlung zu veranlassen. Was die Bestandtheile der Leuchtsteine betrifft, so enthält der Schwerspath, wie sowohl die Reduction mittels Kohle, als auch die Entstehung von Kaliumsulfat beim Schmelzen mit Pottasche oder Salpeter beweist, Schwefelsäure; ausserdem ist eine alkalische Erde vorhanden, die sich in Salpetersäure löst, und auf Zusatz von Schwefelsäure die ursprüngliche Verbindung in Gestalt eines weissen krystallinischen Pulvers regeneriert. Dass diese Erde (der Baryt) etwas Eigenartiges an sich hat, erkannte Marggraf, über ihre Natur vermochte er aber ebenso wenig ins Klare zu kommen, wie über jene der im Flussspath vorhandenen Säure. Mit Bestimmtheit wies er jedoch nach, dass Marienglas chemisch identisch mit Gyps, und gleich diesem nichts anderes als schwefelsaurer Kalk sei, dessen Schwefelsäure sich leicht isoliren lässt, wenn man eine wässrige Gypslösung mit Weinstein behandelt, wobei Kaliumsulfat auskrystallisirt; umgekehrt erhält man Gyps durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Kreide oder Marmor, und beim Versetzen irgend eines löslichen Kalksalzes mit Kalium- oder Natriumsulfat, Eisen-, Kupfer- und Zinkvitriol, oder Alaun, wodurch sich die Gegenwart des Kalkes stets leicht und mit Sicherheit feststellen lässt. Durch Behandlung von Calciumnitrat bez. Chlorcalcium mit den Alkalisulfaten entsteht, neben dem Gyps, Kali- und Natronsalpeter bez. Chlorkalium und Chlornatrium; es ist kein Zweifel, dass Reactionen solcher und ähnlicher Art, unter Mitwirkung des Wassers als Lösungsmittel, auch im Erdinnern vor sich gehen, und für die Entstehung der mineralischen Wässer, sowie für die Bildung und Abscheidung zahlreicher Mineralien von ausserordentlicher Wichtigkeit sind, umsomehr als hierbei noch die Dauer der Einwirkung in Betracht kommt, „als welche Länge der Zeit öfters mehr wie die Kunst auszurichten im Stande ist“.

Die Untersuchung des in der Natur vorkommenden Wassers auf chemischem Wege erklärt Marggraf für höchst wünschenswerth, da die (schon im Alterthum bekannte) sog. Wasserwaage über die Menge der gelösten Bestandtheile nichts Sicheres, und über deren Natur gar nichts aussagt, während doch die Kenntniss dieser Umstände für die Gesundheitspflege, für die Prüfung des Trinkwassers, die Beurtheilung des Brauereiwassers u. s. f. kaum entbehrlich ist. Man kann in dieser Hinsicht nur einen Weg als brauchbar betrachten, nämlich die Eindampfung grösserer,

sorgfältig gezogener Wasserproben, und die Abwägung und Analyse des Rückstandes. Auf diese Weise prüfte Marggraf sieben Berliner Wässer, sowie die Mineralquellen von Stecknitz und Radisfurth in Böhmen, und fasste die quantitativen und qualitativen Ergebnisse in systematische Tabellen zusammen; die vorgefundenen Stoffe sind Kalk und Gyps, Salpeter, Kochsalz, Soda und Glaubersalz, Chlormagnesium und Magnesiumsulfat, Alaun und Thonerde, Eisen, organische Substanz, und „flüchtiger Geist“ (d. i. Kohlensäure). Besonders bemerkenswerth ist noch die Analyse des Berliner „Gesundbrunnens“, weil Marggraf bei dieser Gelegenheit zum Nachweise des Eisens, neben der (schon bei Plinius erwähnten) Galläpfeltinctur, zum ersten Male die von ihm neu entdeckte Reaction mit Blutlaugensalz benutzte (s. unten). — Auch das reinste Regen- und Schneewasser, das man im Freien in Glasschalen und unter Beobachtung aller erdenklichen Vorsichtsmaassregeln gesammelt hat, hinterlässt beim sorgsamem Eindampfen grösserer Mengen (100 Quart) in Glasgefässen einen gelblichen Rückstand, der u. A. Kalk, Kochsalz, Salpeter, und etwas organische Stoffe enthält; da das Regenwasser selbst beim Stehen an der Sonne bald gährt und fault, das beim Eindampfen überdestillirte Wasser aber nicht, so ist offenbar die Gegenwart jener gelösten Stoffe erforderlich, damit eine Gährung zu Stande kommen kann. Es läge nahe zu vermuthen, sie seien nur zufällig, etwa als feinsten in der Luft enthaltenen Staub, in das ursprüngliche Wasser gelangt, schiede nicht auch das reinste Wasser, selbst nach zehn- bis zwölfmaligem Destilliren, immer wieder beim Eindampfen einen zarten erdigen Rückstand aus. Da man desto mehr von diesem erhält, je länger und je stärker gekocht wird, etwas aber sich auch schon bei langem Stehen in der Sonnenhitze, ja selbst bei anhaltendem Schütteln absetzt, so möchte man zunächst glauben, die Quelle desselben sei das Glas der Gefässe; da aber die benutzten Gläser schon mehr als zehn Jahre lang Salzsäure und andere „den schlechten Gläsern so gefährliche Säuren“ enthielten, „ohne eine Corrosion zu zeigen“, und da sie, selbst mit dem Mikroskope gesehen, „weder angefressen noch höckericht waren, sondern glatt und eben“, so glaubte Marggraf jene Erklärung verwerfen, und eine theilweise Verwandlung des Wassers in Erde zugestehen zu müssen. Das Irrthümliche dieser allgemein verbreiteten Ansicht haben bekanntlich erst Scheele und Lavoisier erwiesen.

Mannigfaltige Untersuchungen widmete Marggraf auch den Metallen, namentlich den Schwermetallen. Durch Vermittlung des berühmten Mathematikers Euler kam er in den Besitz unzweifelhaften echten Platins, welches 1753, trotz der strengen spanischen Ausfuhrverbote (die man angeblich wegen Verfälschungen von Silber und Gold mittels Platin hatte erlassen müssen), endlich in grösserer Menge nach England durchgeschmuggelt worden war. Das specifische Gewicht des rohen Metalles bestimmte Marggraf zu 18,5 (also viel zu niedrig); er fand es unschmelzbar und nur im stärksten Glühfeuer etwas schweisssbar, dagegen dehnbar und leicht hämmerbar, unlöslich in allen gewöhnlichen Säuren, aber leicht angreifbar durch schmelzende Alkalien, Sulfide und Phosphide, sowie durch Phosphor, Arsen, Blei, und andere zum Legiren geneigte Metalle. In Königswasser löst sich das Platin, und beim Erkalten der heissen Flüssigkeit scheidet sich eine braune, undeutlich krystallinische, zerfliessliche Masse ab (d. i. Platinchlorid); die Lösung gibt charakteristische Fällungen mit Kalium- und Ammonium-, nicht aber mit Natriumsalzen, und scheidet beim Einbringen metallischen Zinks ihren Platingehalt wieder ab.

Auch das Gold gibt beim Lösen in Königswasser eine ähnliche Verbindung; auf Zusatz von Alkali entsteht ein Niederschlag, der in überschüssigen Alkalien unlöslich ist, sich dagegen leicht in Ammoniak löst, sowie im Salze des mit Rinderblut calcinirten Alkalis (d. i. Cyankalium). „Bei diesem Calciniren von Alkali mit Rinderblut muss ihm aus dem Blute etwas Besonderes beitreten, dessen Wesen aber noch zu ermitteln bleibt.“

Um die Eigenschaften des Silbers zu erforschen, muss man es erst völlig reinigen, denn auch das gewöhnlich als rein betrachtete ist dies durchaus nicht. Man erreicht dies am besten, indem man gutes Feinsilber in reiner Salpetersäure auflöst, durch Salzsäure genau ausfällt, den Niederschlag (d. i. Chlorsilber) mit destillirtem Wasser auswäscht, ihn mit Ammoniak digerirt, und die Lösung mit metallischem Quecksilber reducirt; schon nach 12 Stunden scheidet sich das Silber als „arbor Dianae“ ab; besser ist es aber, ein wahres Silberamalgam darzustellen, und das Quecksilber aus diesem abzutreiben. Das Chlorsilber ist identisch mit dem natürlichen Hornsilber, und scheidet sich aus ammoniakalischer Lösung in schönen Krystallen ab; auch das salpetersaure Silber krystallisirt sowohl aus Wasser als aus Alkohol, und gibt mit Alkalien einen

Niederschlag, der sich nicht nur in mineralischen Säuren auflöst, sondern auch in organischen, z. B. in Citronensäure, Weinsäure, Kleesäure (Oxalsäure), und Essigsäure; das Silberacetat ist sogar in beständigen Krystallen zu gewinnen, wodurch die noch fast allgemein herrschende Ansicht, nur die stärksten mineralischen Säuren vermöchten Silbersalze zu bilden, widerlegt erscheint. Wie durch Salzsäure, so wird auch durch Chloralkalien das Silber aus seinen Lösungen in Gestalt von Chlorsilber niedergeschlagen; Cyanalkalien fällen Silbercyanid, und in Lösungen, die dieses enthalten, kann das Silber durch Alkalichloride nicht nachgewiesen werden.

Wie das Silber, so ist auch das Quecksilber keineswegs unfähig, sich mit vegetabilischen Säuren zu verbinden, z. B. mit Citronensäure, Weinsäure, Kleesäure, und Essigsäure; starker kochender Essig löst z. B. den gelbrothen „Quecksilberkalk“ (d. i. Quecksilberoxyd) leicht in bedeutender Menge auf, und beim Erkalten krystallisirt ein schönes Salz aus.

Dass durch Reduction eines im Galmey enthaltenen „Kalkes“ Zink zu gewinnen sei, scheint schon Pott bemerkt und jedenfalls auch Henckel gewusst zu haben (1721), aber dessen Erfahrungen, sowie die von Lawson in Schottland (1737), Swab in Schweden (1742), und Champion und Emerson in Bristol (1743), wurden sorgfältig geheimgehalten. Es gebührt daher Marggraf das Verdienst, durch Destillation von 8 Th. gepulverten calcinirten Galmey mit 1 Th. Kohlengrus aus irdenen Retorten bei Luftabschluss, ein im Grossbetriebe brauchbares Verfahren zur Zinkdarstellung aufgezeigt, und zugleich auch den Hauptpunkt, Ausschluss des Luftzutrittes, richtig erkannt zu haben. Das reine Zink beschreibt er als ein weisses, glänzendes, leicht schmelzbares Metall, das bei Luftabschluss wie Quecksilber destillirbar ist, bei Luftzutritt aber mit glänzender Flamme zu Zinkasche (Zinkoxyd) verbrennt. Wie aus dem natürlichen Galmey, so kann man es auch aus dem Freiburger und Goslarer sog. „Ofengalmey“ darstellen, welcher das Educt einer Blende ist, in der bisher noch Niemand das Vorhandensein von Zink auch nur vermuthet hat. Kocht man Galmey mit Alaunlösung, so scheidet sich Thonerde ab, und aus der eingedickten Lauge krystallisirt ein Körper, der nichts anderes ist als der Rammelsberger sog. „weisse Vitriol“; dieser „weisse Vitriol“ besteht daher ganz oder grösstentheils aus schwefelsaurem Zink. Auch im Messing ist Zink enthalten, und

zwar bildet sich Messing überall da, wo Kupfer und Zink gleichzeitig vorhanden sind, also namentlich bei vielen hüttenmännischen Operationen, die das Zink theilweise in Freiheit setzen.

Im Gegensatze zum Zink lässt sich das Zinn nicht verflüchtigen; bei längerem Schmelzen geht es in einen weissen unlöslichen Kalk (d. i. Zinndioxyd) über, der sich auch bei der Einwirkung concentrirter Salpetersäure auf Zinn bildet. Alles gewöhnliche Zinn enthält Arsen, das die Ursache seiner Brüchigkeit ist, und durch die concentrirte Salpetersäure in eine krystallisirte Arsensäure übergeführt wird. Im Widerspruche mit Neumann's und Juncker's Angaben ist das Zinn auch in vegetabilischen Säuren löslich, z. B. in Essigsäure, Citronensäure, und Weinsäure; die Verwendung arsenhaltigen Zinnes zu Küchengeräthen ist daher keinesfalls unbedenklich, denn so klein die gelösten Mengen Arsen auch sind, so können sie doch bei lange fortgesetztem Genuisse ausserordentlich schädlich wirken.

Dass das Eisen in zahlreichen Mineralien, z. B. im gewöhnlichen Kalksteine, ferner in den Knochen, und auch in vielen Pflanzenaschen, ein zwar oft sehr geringer, aber fast nie völlig fehlender Bestandtheil ist, vermochte Marggraf mittels der von ihm entdeckten und seither unentbehrlich gebliebenen Blutlaugensalzreaction nachzuweisen. Ferner beobachtete er, dass nicht nur metallisches Eisen aus Kupfervitriollösung Kupfer niederschlägt, sondern auch umgekehrt metallisches Kupfer aus heisser Eisenvitriollösung Eisen, sowie dass metallisches Kupfer zwar durch kalte verdünnte Schwefelsäure nicht angegriffen wird, wohl aber durch eine Lösung von schwefelsaurem Eisen oder von Alaun; Einsichten dieser Art erklärt er nicht nur für wichtig hinsichtlich der Praxis (z. B. der oft ganz unerklärten Vorgänge der Färberei), sondern auch hinsichtlich der Theorie, wie sie denn z. B. einen Einblick in Entstehung und Umsetzung gewisser natürlicher Salze ermöglichen.

Auf dem Gebiete der organischen Chemie war Marggraf in nicht minder erfolgreicher Weise thätig als auf dem der mineralischen. Aus dem Cedernholze isolirte er, neben einem Harze und den Aschenbestandtheilen, das Cedernöl als dichtes, gelbes, in der Kälte steif werdendes Liquidum, das in Alkohol ziemlich löslich ist, und zwar einen hohen Siedepunkt besitzt, trotzdem aber schon bei weit niedrigerer Temperatur mit Wasserdampf flüchtig ist, und auf diese Weise, ebenso wie viele andere Öle, leicht und vollständig gereinigt

werden kann. — Durch Behandlung von Bernsteinöl mit concentrirter Salpetersäure erhielt er ein gelbes, in Wasser unlösliches, in Alkohol lösliches, brennbares Harz von höchst intensivem, dauernd anhaltendem Geruche nach Moschus, — ein sehr merkwürdiges Resultat, wenn man der in neuerer Zeit als „künstlichen Moschus“ in den Handel gebrachten Nitroderivate gedenkt; aus welchem Bestandtheile des Bernsteinöles dieses Harz entsteht, hat übrigens Marggraf nicht aufgeklärt. — Er gab ferner ein Verfahren zur Raffination des Camphers an, welche Kunst bis dahin (und wie es scheint auch wieder in neuerer Zeit) als strenges Geheimniss gehütet wurde: man braucht nur ein Gemisch aus 3 bis 4 Th. Rohcampher und 1 Th. zerfallenem Kalk allmählich zu erhitzen, so sublimirt der reine Campher „in den schönsten, weissesten, glänzendsten Krystallen“.

Das Ameisenöl erkannte Marggraf als ein „echtes Öl“, indem es in Wasser unlöslich, in Alkohol aber löslich ist, auf Papier Fettflecken gibt, in der Kälte dick wird und in der Hitze verbrennt, Schwefel und Phosphor auflöst, und eine Seife sowie ein Bleipflaster liefert. Neben dem Ameisenöl ist im Destillate der Ameisen eine neue Säure, die Ameisensäure, vorhanden, die mit der Essigsäure nahe verwandt, aber nicht identisch ist, und durch Ausfrieren der wässerigen Lösung und nachherige wiederholte Destillation rein gewonnen werden kann. Sie ist eine starke und scharfe Säure, löst die Alkalien und alkalischen Erden sowie deren Carbonate (diese unter Aufbrausen), gibt mit den Alkalien, Ammoniak und verschiedenen Metallen schön krystallisirte Salze, greift mehrere Metalle, z. B. Eisen und Zink direct, andere, z. B. Kupfer und Blei nur in Form ihrer „Kalke“ (Oxyde) an, und reducirt Quecksilberoxyd zu metallischem Quecksilber.

Der Farbstoff des Waids (Isatis tinctoria) ist nach Marggraf zweifellos mit Indigo identisch, und nur der geringere Farbstoffgehalt des Waidsaftes, sowie dessen zahlreiche sonstige Verunreinigungen, bewirken es, dass die Anwendung des indischen Indigos zu Färbzwecken in jeder Hinsicht vortheilhafter ist. Auf dem faulenden Waid findet sich zuweilen massenhaft ein kleiner Wurm vor, der dessen Saft, und mit ihm auch den blauen Farbstoff in sich aufnimmt; die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass der Farbstoff in feinen Körnern abgelagert wird, und dass der Wurm in Wahrheit die Larve eines Insektes ist, und zwar anscheinend einer Fliegenart, in die er sich



nach einigen Wochen verwandelt. Wenn man die Waidpflanzen von vornherein gründlich reinigt und mit Wasser abwäscht, so kommen nur wenige, oder fast gar keine Larven zum Vorschein; die allgemeine Ansicht, dass sich diese aus dem faulendem Waid bildeten, ist also offenbar falsch, man muss vielmehr voraussetzen, dass sie aus sehr kleinen Eiern entstehen, die der Pflanze schon vorher anhafteten.

Von der Überzeugung durchdrungen, dass wie salzig schmeckende Pflanzen in ihren Säften Salze, so auch süß schmeckende etwas Zuckeriges enthalten müssten, untersuchte Marggraf einige derartige Gewächse, namentlich den weissen Mangold, die Zuckerwurzel, und die Runkelrübe, und fand, „dass sie nicht allein etwas Zuckerähnliches in sich führen, sondern einen wahren, vollkommenen, dem gebräuchlichen und bekannten, aus dem Zuckerrohre bereiteten, vollkommen gleichen Zucker“. Nicht nur schmecken die aus solchen Wurzeln geschnittenen und sorgfältig getrockneten Scheiben stark süß, und lassen unter dem Mikroskope kleine glänzende Krystalle erkennen, sondern man kann auch durch Zerreiben derselben, und durch Auskochen mit Alkohol, den krystallisirten Zucker in reiner Form gewinnen, woraus sich zugleich ergibt, dass dieser schon für sich ein gutes Krystallisationsvermögen besitzt, und keineswegs, wie stets behauptet wird, erst durch einen gewissen Kalkzusatz die nöthige Festigkeit und Trockenheit erlange. Um aus Zuckerwurzeln (*Sium sisarum*) in grösserem Maassstabe Zucker zu gewinnen, zerstösst man sie, presst sie aus, kocht den durch Leinen und Filz filtrirten Saft ein, schäumt unter Zusatz von Eiweiss oder Blut ab, concentrirt den filtrirten Saft durch Ausfrieren oder Eindampfen, und lässt den Syrup ein halbes Jahr stehen; man wärmt dann die krystallisirte Masse etwas an, lässt die Mutterlauge (die man weiter verarbeiten kann) abtropfen, presst die Krystalle zwischen Fliesspapier ab, löst sie in Wasser, kocht die mit Eiweiss abgeschäumte, filtrirte Lösung mit etwas Kalkwasser zur Fadenprobe ein, rührt sie kalt, füllt sie in Formen, und lässt diese in der Wärme stehen; nach einer Woche kann man den Syrup abziehen, die Krystalle einige Male mit Kalkwasser bepinseln, und erhält, wenn man sie schliesslich zwischen Fliesspapier abpresst, einen gelblichen Rohzucker, der ebenso gut völlig weiss raffinirt werden kann wie der echte indische. Viel leichter als aus der Zuckerwurzel ist der Zucker aus

der Rübe darstellbar, da diese einen an Zucker reicheren, an Schleim aber viel ärmeren Saft enthält, jedoch nur in der Wurzel, denn die Blätter und das Kraut führen zahlreiche, dem Weinstein ähnliche pflanzliche Salze; doch wechselt auch der Zuckergehalt der Wurzel sehr mit der Witterung, der Wärme, und dem Zustande des Wachsthumes, so dass er in der völlig gereiften Wurzel am grössten ist, beim Aufbewahren bis zum Mai oder Juni allmählich abnimmt, und namentlich beim Auskeimen ganz verschwindet. Das Zerreiben der Rüben ist gut und rasch ausführbar, auch könnte man hierzu, sowie zum Abpressen, leicht passende Maschinen erfinden; die Pressrückstände halten allerdings stets Zucker zurück, sind aber daher auch nicht werthlos, sondern können auf Alkohol verarbeitet werden. Etwa drei Viertel des Rübengewichtes kommen auf den Wassergehalt der Rübe; aus einem halben Pfunde oder acht Unzen vorher getrockneter Rüben lässt sich leicht eine halbe Unze (d. i. 6,2 Proc.) reiner Zucker ausziehen. Im Saft von Mohrrüben, Pastinaken, Kürbissen und Queckenwurzeln, im Aloë- und Birkensaft, sowie im wässerigen Rosinenauszuge ist zwar auch eine Art Zucker vorhanden, doch gleicht dieser mehr dem Syrup oder Honig als dem echten Zucker. „Aus bishero Erzähltem erhellt, was für häusliche Vortheile man aus diesen Erfahrungen ziehen kann, . . . dass sich z. B. der arme Bauer dieses Pflanzenzuckers oder dessen Syrops sehr wohl bedienen könnte. . . . Übrigens wird nun wohl kein Zweifel mehr übrig sein, dass dies süsse Salz, der Zucker, sowohl aus unseren Pflanzen, als aus dem Zuckerrohr zu machen sei.“

Überblicken wir die angeführten Arbeiten Marggraf's, denen sich noch so manche minder bedeutsame anreihen, so darf die Zahl und Wichtigkeit seiner Entdeckungen, sowohl was neue Bestandtheile, als auch was neue Reactionen anbelangt, als eine wahrhaft erstaunliche bezeichnet werden. Wir haben festzuhalten, dass Marggraf es war, der zuerst auf „Sorgfalt und Reinheit der Arbeit“ den grössten Werth legte, — es sei nur an seine Benutzung des destillirten Wassers erinnert —, der die Berücksichtigung des krystallographischen Aussehens der Präparate und deren Prüfung durch das Mikroskop in die chemische Forschung einführte, der niemals die quantitativen Verhältnisse aus dem Auge liess, — bestimmte er doch, wieviel Chlorsilber eine gewisse Menge Silber liefert, wieviel Zinn die Säuren lösen, wieviel Salze die Wässer enthalten —, der den

Übergang der Salze aus dem Erdboden in die Pflanzen und von da in den thierischen und menschlichen Körper lehrte, der den Einfluss der Zeit auf anorganischem Gebiete (Bildung der Mineralien) wie auf organischem (schleichende Vergiftungen) klar zu würdigen wusste, der die Nothwendigkeit löslicher Salze für die Gährung erkannte, die Urzeugung von Thieren aus faulenden Pflanzenresten leugnete, und das ganze scholastische Rüstzeug der „*qualitates occultae*“ als „*asylum ignorantiae*“ mit Entschiedenheit verwarf. Bleiben wir endlich der grossartigen technischen Bedeutung der Marggraf'schen Forschungen eingedenk, über die der Herausgeber seiner Schriften, Lehmann, mit Recht in der Vorrede sagt: „Mit diesen Abhandlungen wird selbst eine gewisse Art von Menschen, welche nur immer fragt, ‚*cui bono?*‘ wohl befriedigt sein, wenn man dergleichen mechanischen Leuten nur ganz kurz zeigt, was jene vor einen Einfluss in das Ökonomie- und Finanzwesen und in andere praktische Wissenschaften haben!“

Das Andenken solcher Forscher lebendig zu erhalten, ist das Geringste, womit die Nachwelt ihnen lohnen kann.

Herr Prof. Dr. Baumert bespricht dann

#### Die Aichung chemischer Messgeräte

und berichtet über den jetzigen Stand der Angelegenheit mit Hinsicht auf den internationalen Congress in Paris (vgl. S. 243).

Herr Regierungsrath Dr. Weinstein: Ich muss um Entschuldigung bitten, dass ich als einer, der der Gesellschaft noch nicht angehört, hier das Wort ergreife. Ihr Vorstand war aber so liebenswürdig, unsere Behörde einzuladen, und wir sind dieser Einladung gern gefolgt. Die Gesellschaft hat ja, wie Sie aus dem Referat gehört haben, unsere Behörde bereits bei mehreren Gelegenheiten mit ihrem Rath und ihren Erfahrungen auf diesem Gebiete unterstützt. Ich bin von meiner Behörde beauftragt, der Gesellschaft hierfür unseren verbindlichsten Dank auszusprechen und zugleich die Hoffnung, dass sie uns noch ferner in gleicher Weise unterstützen wird.

Worum es sich jetzt handelt, das haben Sie ja von dem Herrn Referenten gehört. Es soll gegen Ende Juli oder Anfang August eine internationale Conferenz in Paris zusammentreten, welche mit mehreren Fragen auf dem Gebiete der angewandten Chemie sich beschäftigen wird und welche auch die Angelegenheit der Beglaubigung derjenigen Geräte, die bei chemischen Analysen Ver-

wendung finden, mit einer Discussion zu unterziehen hat. Es ist nicht ausgeschlossen, dass meine Behörde sich an diesen Verhandlungen betheiligen wird. Wir legen deshalb ausserordentlichen Werth darauf, uns Ihrer Unterstützung in dieser Beziehung vorher zu versichern. Wir möchten keine Vorschläge der Conferenz unterbreiten, die Sie nicht vorher gut geheissen haben. Ich glaube aber, dass die wirkliche geschäftliche Behandlung am besten vielleicht einer Commission zu überlassen sein wird, die dann zusammentreten könnte und mit der dann die einzelnen Punkte durchzuberathen sein würden (Vgl. S. 406).

Zusätzlich möchte ich noch bemerken, dass die Wünsche, die die deutsche Gesellschaft i. J. 1893 geäussert hat, in der Zwischenzeit Erledigung insofern gefunden haben, als einerseits ja die Entwürfe mittlerweile Verordnungen geworden sind, und als andererseits in letzter Zeit an die deutsche Gesellschaft wegen Zulassung weiterer Geräte — die Wünsche betrafen wesentlich Zulassung weiterer Geräte — ein Schreiben gerichtet worden ist und auch infolge dieses Schreibens und der Antwort, die uns daraufhin ertheilt worden ist, nunmehr weitere Entwürfe ausgearbeitet worden sind, die seiner Zeit der deutschen Gesellschaft werden vorgelegt werden.

Herr Dr. E. Odernheimer berichtet dann über

Die neuesten Arbeiten  
über Cellulose auf wissenschaftlichem  
und technischem Gebiete.

Der Vortrag soll später veröffentlicht werden.

Nach der Frühstückspause folgt die

#### Geschäftliche Sitzung.

Vorsitzender: Meine hochgeehrten Herren, gestatten Sie mir, unsere diesjährige geschäftliche Sitzung zu eröffnen.

Der Ihnen durch den Vorstand zu liefernde Jahresbericht ist ein sehr kurzer. Die Gesamthätigkeit des Vorstandes hat sich meistens innerhalb eines engen Rahmens bewegt, dessen Inhalt wenig gestattete, in die breitere Öffentlichkeit gebracht zu werden. Ich kann Ihnen daher nicht in glänzenden Worten eine grosse Reihe von tatsächlichen geschäftlichen Mittheilungen geben, die den Vorstand oder den Vorstandsath im letzten Jahre bewegt oder erregt haben. Durch die Zeitschrift wissen die meisten, was ungefähr das Arbeitsergebniss des vergangenen Jahres gewesen ist. Wenn ich kurz