

gleichen Resultate, dem Nachweise der Verfälschung, zu gelangen. Sobald eine Verfälschung nachgewiesen ist, sollte der Gerber das betreffende Material grundsätzlich zurückweisen, wenn er beim betrügerischen Vorgehen der Händler nicht Schaden leiden will. Es ist das die einzige Möglichkeit, den derzeitigen Verhältnissen ein Ende zu machen.

Öl aus Samen von *Telfairia pedata* Hook. H. Thoms (Apoth.-Ztg. 1898, 829) fand in den Samen von *Telfairia pedata* 33 Proc. fettes Öl, der von Bast und Schale entkleidete Kern enthielt 64,71 Proc. Das Öl bildet eine hellgelbe angenehm riechende Flüssigkeit, aus der sich bald Glyceride abscheiden. Das *Telfairia*öl ergab:

Spec. Gew.	0,9180 bei 15°
Säurezahl	0,34
Verseifungszahl	174,8
Esterzahl	174,46
Jodzahl	86,2

Erstarrungspunkt des Öles	+ 7°
Schmp. der abgeschiedenen Säuren	44°
Erstarrungspunkt derselben	41°

Zum Vergleich seien die Constanten des Olivenöls dazugesetzt:

Spec. Gew.	0,9178 bei 15°
Säurezahl	0,3
Verseifungszahl	185 bis 203
Esterzahl	—
Jodzahl	79 bis 86
Erstarrungspunkt des Öles	+ 2°
Schmp. der abgeschiedenen Säuren	23,98 bis 26°
Erstarrungspunkt derselben	21,2° (Hübl)
Refraktometerzahl	62 bis 62,5 bei 25°

Der Anwendung als Speiseöl steht wahrscheinlich der hohe Schmelz- bez. Erstarrungspunkt der Fettsäuren des *Telfairia*öls hindernd im Wege. Es kann aber, da es leicht zu beschaffen ist, für die Seifen- und Kerzenfabrikation von Bedeutung werden. In unseren westafrikanischen Colonien werden Anbauversuche mit *Telfairia pedata* gemacht.  
T. B.

## Verein deutscher Chemiker.

### Sitzungsberichte der Bezirksvereine.

#### Sächsisch-Thüringischer Bezirksverein.

Bericht über die am 23. Oktober 1898 im Saale des Restaurant Sauerlich am Kleinmarkt zu Meissen a. E. abgehaltene Wanderversammlung. Anwesend 25 Mitglieder und mehrere Gäste.

Der Vorsitzende Herr Prof. Dr. v. Cochenhausen eröffnet die Versammlung  $\frac{1}{2}$  12 Uhr mit Begrüssung der erschienenen Mitglieder und Gäste. Er theilt sodann mit, dass er die schmerzliche Pflicht zu erfüllen habe, der Versammlung den am 15. Oktober erfolgten Tod des Mitgliedes des Bezirksvereins, Herrn Dr. Ewald Geissler, Prof. für Chemie, Physik und Waarenkunde an der Kgl. Sächs. Thierärztlichen Hochschule zu Dresden anzuzeigen.

„Ewald Albert Geissler wurde am 20. April 1848 in Steinigwoldsdorf in der sächsischen Lausitz geboren. Nach Absolvirung der pharmaceutischen Lehr- und Vorbereitungszeit, und nachdem er als Feldapotheker einer sächsischen Sanitätsabtheilung am Feldzug gegen Frankreich theilgenommen hatte, bezog er die Universität Leipzig und bestand 1872 die pharmaceutische Staatsprüfung. 1874 siedelte er nach Jena über, wo er nach kurzer Zeit erster Assistent von Prof. Reichardt wurde. 1876 wendete er sich nach Dresden und gründete daselbst ein noch heute bestehendes öffentliches chemisches Laboratorium. 1886 wurde ihm die Professur für Chemie, Physik und Waarenkunde an der Kgl. Thierärztlichen Hochschule in Dresden übertragen, mit welcher Stellung zugleich die pachtweise Übernahme der Apotheke des Instituts verbunden war. 1890 übernahm er auch noch die Funktionen eines

Apothekenrevisors. Ausserdem war er Mitglied der Kgl. Sächs. Technischen Deputation und stellvertretendes Mitglied der Commission für die Prüfung der Nahrungsmittelchemiker. Seine praktische chemische Wirksamkeit, vorwiegend analytischer Art, erstreckt sich sowohl auf das pharmaceutisch- und technisch chemische Gebiet wie auch auf die Nahrungsmittelchemie, und finden wir Zeugnisse von derselben in einer Reihe von Publicationen (insbesondere in der Pharmaceutischen Centralhalle) sowie auch in zahlreichen von ihm erstatteten Gutachten. In ganz hervorragender Weise war Geissler litterarisch thätig. Es sei zunächst auf die Bearbeitung des pharmaceutischen Kalenders und auf seinen in zwei Auflagen erschienenen und für damals einem wirklichen Bedürfnisse entsprechenden Grundriss der pharmaceutischen Maasanalyse hingewiesen. 1880 übernahm er die Redaction der Pharmaceutischen Centralhalle, einige Zeit darauf in Gemeinschaft mit Dr. Möller in Wien die Herausgabe der zehn stattliche Bände umfassenden Real-Encyclopädie der gesamten Pharmacie.

Dem Verein Deutscher Chemiker gehörte Geissler seit seiner Gründung an. Der Sächsisch-Thüringische Bezirksverein des Vereins Deutscher Chemiker, dessen Entstehen einem von ihm längst gehegten Wunsche entsprach, verliert in ihm einen warmen Freund und eifrigen Vertreter seiner Interessen.“

Die Anwesenden erhoben sich, der Aufforderung des Vorsitzenden Folge leistend, zu Ehren des Verstorbenen von ihren Sitzen.

Darauf hielt Herr Bergrath Dr. Heintze unter gleichzeitiger Vorlegung von Rohmaterialien,

Brandmustern nach verschiedenen Vorschriften, Belegstücken aller Art und werthvoller z. Th. nur der Meissner Porzellanmanufaktur zur Verfügung stehender älterer Litteratur den angekündigten Vortrag:

### Beitrag zur Geschichte der europäischen Porzellanfabrikation.

Den Chinesen ist nach sicheren Quellen das Porzellan bereits seit zwei Jahrtausenden bekannt gewesen. Nach der Entdeckung des Seeweges nach Ostindien hatten portugiesische Schiffe zwar versucht, einen Handel mit China zu vermitteln, aber ohne dauernden Erfolg. Erst von 1680 an stellt die englisch-ostindische Compagnie einen Schiffsverkehr zwischen Hongkong und London her, der, wenn er auch zunächst dem Thee-Import dienen sollte, auch die chinesischen Porzellane in grösseren Mengen mit nach Europa brachte, welche hier von den Vornehmen jener Zeit als eine besonders kostbare Seltenheit mit ausserordentlichen Summen bezahlt wurden. Feinkeramische Arbeiten waren schon früh sehr geschätzt. Bereits im 16. Jahrhundert waren die Majoliken und Fayencen aus Pesaro und von Luca della Robbia in Italien, von Bernhard Pallissy in Frankreich erfunden und wurden von kunstsinnigen Leuten gekauft, allein das waren noch poröse Thongeschirre mit einer zinnhaltigen Blei- oder Zinn- Glasur überzogen. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts wurde in St. Cloud eine Fabrik gegründet (1695), die ein porzellanähnliches Fabrikat schuf, wie wir jetzt wissen, eine glasartige, aus Quarz, Kreide und Alaun bestehende Fritte, die gemahlen mit etwas Mergel versetzt zu Gefässen geformt und gebrannt, dann decorirt, mit einer bleihaltigen Glasur überzogen und nochmals gebrannt wurde; man nannte dieses Fabrikat später künstliches Porzellan oder auch *pâte tendre*, auch bezeichnete man gegen Ende des 17. Jahrhunderts die aus Holland, namentlich den Delfter Fabriken entstammenden Thongeschirre, welche ebenfalls mit einer bleihaltigen Zinnglasur versehen waren, als holländisches Porzellan; in allen Fällen wurde aber das wirkliche Porzellan nicht erreicht.

Im Jahre 1701 theilte der bekannte sächsische Freiherr von Tschirnhausen, Mitglied der französischen Academie der Wissenschaften, welcher auch in nahen Beziehungen zu Johann Friedrich Böttger stand, angeblich dem damals berühmten Chemiker Homberg in Paris mit, dass er Porzellan herstellen könne. Doch dürfte, da das Auftreten des chinesischen Porzellans auf dem europäischen Markt die Aufmerksamkeit der Gebildeten in hohem Grade

erregte, auch in anderen Ländern Europas um die Wende des 17. Jahrhunderts an der Erfindung des Porzellans gearbeitet worden sein.

Im Gegensatze zu anderen diesbezüglichen historischen Darlegungen hebt Vortragender unter speciellem Hinweis auf einen ihm zur Verfügung stehenden amtlichen Bericht<sup>1)</sup> zunächst ausdrücklich hervor, dass Böttger nicht durch blinden Zufall zur Erfindung des Porzellans gekommen ist, sondern im Verlaufe nach bestimmtem Plane durchgeführter Versuche, welche, der damals herrschenden Paracelsus'schen Auffassung entsprechend, in erster Linie dazu bestimmt waren, das innere Wesen der Metalle zu erforschen.

Zu diesen Versuchen dienten grosse Brennspiegel und Glasspiegel, welche dem oben genannten Tschirnhausen in seinen Glashütten und in seiner Polir- und Schleifmühle im Plauenschen Grunde bei Dresden von einem bisher unerreichten Linsendurchmesser herzustellen gelungen war, sowie metallische Hohlspiegel<sup>2)</sup> von 1,5 m Durchmesser, durch welche Metalle zum Schmelzen und Steine zum Glühen gebracht werden konnten.

In dem erwähnten Berichte, der um so mehr Beachtung verdient, als der Vortragende bei Nachprüfungen verschiedener darin enthaltener Angaben dieselben vollkommen bestätigt fand, wird eingehend dargelegt, wie Tschirnhausen und Böttger an die bedeutenden Wirkungen der grossen Brennspiegel viele Hoffnungen geknüpft und sie vielfach zu ihren alchimistischen Versuchen benutzt haben. „Man prüfte zuerst das Verhalten der Metalle, insbesondere des Goldes, und ging von den reinen Metallen zu den Mineralien über, die man allein, wie auch mit Zusätzen zunächst unter dem Brennspiegel, dann in einem kräftigen Buchenholz- oder Holzkohlenfeuer zu schmelzen versuchte. Nach den Mineralien kamen die gefärbten Erden (wohl Erdfarben) an die Reihe, die damals in dem gewerblichen Haushalt eine grosse Rolle spielten; man

<sup>1)</sup> Derselbe verdankt seine Entstehung einer Verordnung des Königs-Kurfürsten Friedrich August II. vom Jahre 1723, die erneuert wurde, als er sich im Jahre 1731 die Oberleitung der Porzellan-Manufactur vorbehielt. Hiernach sollte ein Buch angelegt werden, in welches alles auf die Fabrikation bezügliche einzutragen war. In diesem früher unter dreifachem Verschlusse aufbewahrten Buche findet sich der genannte Bericht, der in sehr ausführlicher Weise die damalige gesammte Fabrikation besprach.

<sup>2)</sup> Derartige Tschirnhausen'sche Spiegel sind z. Z. noch im sog. Mathemat. Physik. Salon zu Dresden vorhanden.

fand, dass die eine flüssiger als die andere im Feuer stand. Dadurch kam man auf den Gedanken, diese Eigenschaft praktisch zu verwerthen, indem man Massen zusammensetzte und nach Art der blauen holländischen Fliesen marmorirte Fliesen herzustellen versuchte. Es stellte sich aber heraus, dass die farbigen Erden wegen ihres verschiedenen Flüssigkeitsgrades nicht gleichmässig zu poliren waren, demgemäss suchte man den Erweichungspunkt der streng flüssigeren Erden durch Untermischung mit leichtflüssigeren zu regeln, so dass, wie der Berichterstatter sagt, jede Erde ihren Glanz gleichmässig mit der anderen in demselben Grade des Feuers erhielt. Da man weiter gefunden hatte, dass namentlich Lehm als Flussmittel geeignet sei, mischte man zuerst eine Masse aus rother Nürnberger Erde mit Lehm aus dem Plauenschen Grunde und erhielt nach ihrem Brennen eine Masse von so besonderen Eigenschaften, dass man sie, wie der Bericht sagt, nicht nur zu holländischen Fliesen verwenden konnte, sondern, da sie sich porzellanhart nach dem Brande zeigte und eine gute Politur annahm, zur weiteren Verarbeitung und Prüfung näher untersuchte. In Folge dessen liess Böttger den Hoftöpfer Fischer nach Töpferart Proben drehen, obgleich er ihm aber täglich einen Ducaten zahlte, lehnte dieser — wohl aus zünftlerischen Gründen — seine Mitwirkung bald ab, bis es gelang, einen Bürger und Meister aus Pirna, Geitner, für die ferneren Versuche zu gewinnen, der dann später von dem Dr. Bartolomäi und dem Goldschmied Irminger weiter unterrichtet und angelernt wurde.

Die rothe Nürnberger Erde war als *terra sigillata* im 16. und 17. Jahrhundert in den Arzneischatz eingeführt, ursprünglich echter rother Bol von Lemnos, aber wohl schon zu Böttger's Zeiten geschlemmter rother Bolus, wie er in verschiedenen Theilen Deutschlands gefunden wird und jedenfalls von Nürnberg aus vertrieben wurde. Der rothe Bol enthält etwa 42 Proc. Kieselsäure, 20 bis 25 Proc. Thonerde bei 20 bis 25 Proc. Wassergehalt und als Rest Eisenoxyd, und lieferte in reinem Zustande beim Brennen ein Steinzeug mit geschlossenen Scherben. In dem Königl. mathematisch-physikalischen Laboratorium zu Dresden befinden sich noch heute zwei grosse metallische Hohlspiegel, sowie ein Brennglas von 500. mm nebst Collectiv von 260 mm Durchmesser, die nachweislich von Tschirnhausen angefertigt sind. Dabei wird gleichzeitig eine Medaille aufbewahrt, welche in der Form gegossen ist, welche nach dem Sammlungs-

Catalog Tschirnhausen benutzte, um bei dem Besuche hoher Herrschaften in Gegenwart derselben mittels seiner Brennspiegel Silber zu schmelzen und umgegossen zu überreichen. Ist diese Angabe richtig, so wird Böttger, sobald er die rothe Nürnberger Erde entsprechend lange unter den Brennspiegeln erhitze, dieselbe schon bis zur Sinterung gebrannt haben. Diese Bruchstücke sind bei Silberschmelzhitze verglüht, sie saugen nicht mehr an der Zunge und sind geschlossen auf dem Bruch. Man hat aber nicht nur die bunten Erden, Thone und Lehme auf ihre Feuerbeständigkeit in den Bereich der Untersuchung gezogen, sondern auch die weissen Erden und Thone und beobachtet, wie auch hier einige flüssiger als andere sind, wie einige porzellanhart auf dem Bruche, andere aber rauh nach dem Brande erscheinen und gesucht, damit auch weisse Massen zu erhalten. Es sind daher die Versuche weiter geführt worden, um zu strengeren weissen Erden auch geeignete flüssige kennen zu lernen. So wurde ermittelt, dass einige Erden, wie Kreide, auch Steine, wie Alabaster, Marmor, Spathe, flüssiger als die „Erde“ waren, sie wurden dann gemahlen und mit geschlemmtem Colditzer Thon und anderen strengen Erden versetzt, die hierauf soweit in Fluss gebracht wurden, dass die Massen die Eigenschaften des Porzellans erhielten. Das neue Porzellan wird beschrieben als: *Semidiaphanum, tremuli narcissuli ideam lacteam.*“

Aus dem Vorstehenden dürfte aber unzweifelhaft hervorgehen, dass die Erfindung des europäischen Porzellans nicht das Product des blinden Zufalles war; dass Böttger, wenn er auch bei dem Beginn seiner Versuche von alchemistischen Voraussetzungen ausging, doch die grosse Bedeutung der einzelnen Ergebnisse richtig erkannte und festzuhalten wusste, und dass man daher seine Erfindung als einen planmässig erreichten Fortschritt bezeichnen muss. Die Beendigung der beschriebenen Versuche dürfte auf das Jahr 1707 zu verlegen sein, denn im Frühjahr 1708 begannen nachweislich grössere Ankäufe von Rohstoffen, die zur Porzellanherstellung gebraucht wurden. So wurden grössere Mengen von Alabaster und Kreide angeschafft, ferner 2000 Ctr. Colditzer Thon bestellt, und um über Töpfereibetriebe Nachrichten zu sammeln, begaben sich Dr. Bartolomäi aus Dresden und Cl. Peschelt aus Freiberg in sächsische Töpfereibezirke, lauter Anzeichen, dass man so weit gelangt war, um von dem Versuche zur Fabrikation überzugehen. Im Juli 1708 erhielt dann Dr. Bartolomäi

die Anweisung, unter Böttger's Leitung Proben in grösserem Maassstabe vorzunehmen, von deren Erfolg der König es abhängig machte, ob er seine Genehmigung zur Fortsetzung der Fabrikation ertheilte.

Im October 1708 stirbt Freiherr von Tschirnhausen.

Nachdem zunächst auf der Venusbastei in den Dresdener Festungswerken nach Böttger's Angaben ein Brennofen gebaut worden war, nahm die Sache eine verhältnissmässig schnelle Entwicklung. In einem im Jahre 1682 erschienenen Buche über Glasfabrikation und verwandte Gewerbe von Johann Kunkel, welches Böttger bei seinen persönlichen Beziehungen zu Kunkel sicher gekannt hat, findet sich auch ein Kapitel über die Delfter Thonwaarenfabrikation mit Ofen-Abbildungen; ferner ist darin bereits die Anwendung geschlossener Töpfe und Kapseln zum Schutze der eingesetzten Geschirre gegen die Einwirkung der Verbrennungsgase und Flugasche besprochen, so dass Böttger für seine Thonwaarenfabrikation jedenfalls manchen verwertbaren Gedanken in dem Buche vorfand. Nach Studien im Hauptstaatsarchiv gibt v. Seidlitz<sup>3)</sup> eine Vorschrift zu dem ältesten weissen Porzellan, welches aus 44,5 Proc. Kaolin — v. Schneeberg — Erde, 22,3 Proc. Colditzer Thon, 16,6 Proc. Quarz, 16,6 Proc. Kreide bestanden haben soll.

Es liegt kein Grund vor, die Richtigkeit dieser Angabe zu bezweifeln; lässt man sie gelten, muss man nach unseren Erfahrungen doch sagen, dass das praktisch ein noch ungenügendes Porzellan ist, da es zu seiner Gare einen ausserordentlich hohen Feuersgrad verlangt. Eine andere Vorschrift zur Masse lautet auf 43,4 Proc. geschlemmte Auer-Erde, 43,4 Proc. Colditzer Thon, 13,2 Proc. Kalk; sie musste allerdings auch noch ein mangelhaftes Porzellan liefern. Die fein geschlemmte Auer- oder Schnorr'sche Erde kam damals schon in dem Handel vor, sie diente Tischlern und Maurern als Anstrichfarbe.

Die rothe Masse bestand aus etwa 88 Proc. rothem Bol, rother Nürnberger Erde, Borner Erde von Berggiesshübel, später rothem Thon aus Okrilla, mit 12 Proc. geschlemmtem Lehm vermischt, die bei einer so hohen Temperatur gebrannt wurde, bis der Scherben geschlossen war, derselbe an die Zunge gebracht nicht mehr saugte und einen porzellanartigen Bruch zeigte.

Am 23. Januar 1710 erscheint ein königlicher Erlass, worin dem Lande mitgetheilt

wird, dass nach dem mancherlei Unglück der letzten Jahre, die Bestrebungen zur Verbesserung der wirthschaftlichen Lage gesegnet waren und man aus inländischen häufig vorkommenden Erden rothes Porzellan und in Zukunft bei rechter Erfahrung auch weisses Porzellan fabriziren würde.

Im weiteren Fortgang wurde im Juni 1710 durch königliche Verordnung die Albrechtsburg in Meissen für die Porzellanfabrik überwiesen.

Die Fabrikation muss anfänglich viele technische Schwierigkeiten verursacht haben, und es dürfte wohl nicht immer üble Wirthschaft oder böser Wille gewesen sein, wenn es nicht recht vorwärts gehen wollte. Eine Porzellanmasse von den bereits gegebenen Zusammensetzungen zu einem guten und brauchbaren Porzellan zu brennen, wird bei den damit verbundenen hohen Anforderungen an die Öfen und Kapseln und den noch geringen Erfahrungen für alle Betheiligten ausserordentlich schwierig gewesen sein. Ebenso wollte es nicht gelingen, die bei dem indischen oder chinesischen Porzellan so geschätzte blaue Farbe, bekanntlich eine kobaltblaue Unterglasurfarbe, zu erhalten, denn trotz aller Bemühungen und Versuche waren die Ergebnisse schlecht, mindestens unsicher.

Mit der künstlerischen Leitung hatte Böttger den Hofsilberarbeiter Johann Jacob Irminger beauftragt, der von Dresden aus die Entwürfe für Formen und neue Modelle lieferte. Es ist noch die von Böttger entworfene Anweisung für Irminger vorhanden, in der durchaus verständige und richtige Ansichten entwickelt werden; auch ist sie in einem guten Deutsch geschrieben. Es wurden aus den rothen und weissen Massen Geschirre nach Töpferart gedreht und geformt; darauf — und das ist eine Eigenthümlichkeit der Böttger'schen Fabrikation — schwach gebrannt. Sie erhielten den sogenannten Verglühbrand, welcher durch die Fabrikation des rothen Porzellans bedingt war, später ist derselbe von der gesammten europäischen Porzellanfabrikation übernommen.

Die verglühten weissen Geschirre wurden sodann glasirt, in Chamottekapseln eingesetzt und im Porzellanofen gut gebrannt. Nach der Überlieferung benutzte man zuerst mässig grosse, liegende, halbrunde, lange Öfen, an deren Stirnseite eine Pultfeuerung angebracht war, die mit langen Scheiten trockenen Holzes beschickt wurde. Bald zeigte es sich, dass in den verschiedenen Stellen im Ofen ungleiche Hitzegrade herrschten, vorn und an den Seiten war das

<sup>3)</sup> W. v. Seidlitz, N. Arch. f. sächs. Gesch., Bd. 9.

Feuer schärfer, als in der Mitte und in den entfernteren Theilen des Ofens. Man suchte dem zu begegnen durch verschiedene Vertheilung der Geschirre nach ihrer Grösse, ging dann einen sehr wesentlichen Schritt weiter und änderte die noch mangelhafte Zusammenstellung der weissen Masse. Man warf den Colditzer Thon ab und die bisher üblichen Flussmittel des Frauenglases, des Alabasters, des Gipses wurden nur noch für die Glasur beibehalten; man führte an ihrer Stelle den Siebenlehnstein, den Feldspath, ein. Von nun an glückte auch die Herstellung der blauen Farbe, und es wurde die Unterglasurmalerei nach indischem Muster eingeführt.

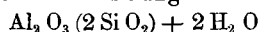
Im Jahre 1719 starb Böttger im Alter von 37 Jahren. Schon frühzeitig begann man auch das Porzellan zu bemalen. Das rothe oder vielmehr rothbraune musste nach dem Brand polirt werden, d. h. durch den hohen Eisenoxydgehalt der Masse war es nach dem Brand mit einer Haut von Eisenoxydaluminat überzogen, die durch Abschleifen und Poliren beseitigt werden musste. Das polirte rothe Porzellan und auch das weisse bemalte man anfänglich mit Lackfarben, vergoldete und versilberte es; bald ging man aber zu einer besseren und haltbareren Methode über und bemalte die Geschirre mit metallischen Farben, welche im Muffelfeuer eingebrannt wurden. Bereits im 3. Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts hatte man brauchbare Muffelfarben hergestellt und aus einer Sammlung der damals gebrauchten Farben ist zu sehen, dass man abweichend von den schon von Kunkel beschriebenen Glasfarben zunächst Flüsse für die Muffelfarben bildete, zu deren Herstellung man geglühten und gemahlenen Quarz, Mennige, Bleiglätte, Bleiasche, Weinstein, Pottasche u. s. w. verwendete und bereits drei Hauptflüsse besass. Man stellte ferner Farbenversätze her, z. B. rothe aus Galmei und Vitriol, braune aus gebrannter Umbra, gelbe aus Neapelgelb, grüne aus geglühtem Grünspahn, schwarze aus Umbra, Kobalt und Mangan. Verschiedene Purpurfarben wurden aus Niederschlägen von Goldchlorid durch Zinnsalzlösungen gewonnen; die blauen Farben stellte man selbst aus Kobalterzen her und hatte als die geeignetsten die von der St. Cathrinzeche bei Schneeberg gefunden.

Böttger hatte bei Beginn seiner Thätigkeit vielfach die bereits vollendeten chinesischen Porzellane als Muster genommen, sich dann aber auf eigene Füße gestellt, es ist daher nicht ohne Interesse, einmal vom technischen Standpunkt aus die Methoden

und die Entwicklung beider Herstellungsarten kurz zu vergleichen.

Böttger stellte sein Porzellan anfangs aus geschlemmtem Kaolin, Thon und fein gemahlenem Kalk, später aus Kaolin und Feldspathpulver her und die mit Wasser plastisch gemachte weiche Masse lässt er nach kräftigem Durchschlagen nach Töpferart verarbeiten. Das trockene Geschirr wird in Kapseln eingesetzt, bei Silber- bis Goldschmelzhitze gebrannt und erhält so den Verglühbrand. Durch diesen Brand erleidet aber die Porzellanmasse eine sehr charakteristische Veränderung, sie verliert nicht nur das hygroskopische, sondern auch das chemisch gebundene Hydratwasser des Kaolins, sie verliert ihre Knetbarkeit, wird hart, die Geschirre sind nicht mehr so zerbrechlich, als im rohen Zustande, die Masse schwindet schon etwa 1 Proc., kann unter Glasur bemalt, durch die Glasurfähigkeit gezogen werden, ohne zu erweichen. Andererseits saugt der poröse Scherben das Wasser aus der Glasur mit Begierde auf und das Glasurpulver legt sich in sicherer und zuverlässiger Weise auf den Porzellanscherben auf, so dass alle Verzierungen, Zeichnungen u. s. w. nach dem Brande genau wieder sichtbar werden. Die Glasurmasse besteht aus Kaolin, Quarz und Kalk, welche fein gemahlen mit Wasser gemengt werden. Nach gewissen Verrichtungen wird das Porzellan in starker Weissgluth gutgebrannt. Böttger gibt selbst an, dass er auf diesem Wege ein Product erhielt, das er in glühendem Zustande mit der Kapsel in kaltes Wasser werfen konnte, ohne dass es zersprang. Die Dekoration der gebrannten Geschirre geschah zuerst, wie schon bemerkt, mit Lackfarben, bei fortgeschrittener Fabrikation mit den metallischen „Amaillirfarben“, die im Muffelfeuer aufgeschmolzen wurden. Die Rohmaterialien und Methoden der chinesischen Porzellanfabrikation waren zu Böttger's Zeiten wohl ein ebenso grosses Geheimniss für Europa, als man ja auch seiner Zeit über die Erfindung Böttger's den undurchdringlichen Schleier des Staatsgeheimnisses legte. Heute ist man auch über die Fabrikationsmethoden Chinas ziemlich genau unterrichtet.

Die Chinesen stellen ihre Porzellane ebenfalls aus geschlemmter Kaolinerde und gemahlenen Feldspathgesteinen her. Der Name Kaolin für die Verbindung



ist der Name eines chinesischen Gebirges, sie nennen die Kaolinerde aber auch Zethon.<sup>4)</sup>

<sup>4)</sup> Die geschlemmten und gemahlenen Rohmaterialien werden in Gruben zwischen Tüchern, die

Die Chinesen setzten ihre Porzellanmassen aus Kaolin mit starken Zusätzen von Feldspath zusammen und ihre Glasur aus Feldspath, Quarz und wechselnden Mengen Kalk, sie erhalten infolge dessen Massen und Glasuren von einer niedrigeren Erweichungstemperatur und die chinesischen Porzellane erreichen deshalb auch bei Weitem nicht die Widerstandsfähigkeit und Härte des europäischen Porzellans. Die fertigen Massen werden nach den auch bei uns üblichen Verfahren auf der Töpferscheibe frei gedreht oder in Gipsformen geformt. Nach unseren Methoden würde das trockene Stück jetzt verglüht werden, anders verfährt der Chineser. Er nimmt an dem lufttrockenen Stücke noch verschiedene Verrichtungen vor, wenn es nicht von vornherein als weisses Porzellan aus dem Ofen kommen soll, so bemalt er es nach Befinden mit kobaltblauen Farben, führt also die Unterglasurmalerei aus, oder er grundirt es auch mit blauer Farbe und malt mit weisser flüssiger Porzellanmasse auf das Gefäss, dann erst wird das Stück glasurt. Darauf kommt das Stück in den Porzellanofen und wird in einem Brand gutgebrannt, allerdings bei einem wesentlich niedrigeren Hitzegrade, als ihn die europäische Porzellanindustrie anwendet. Die Öfen sind Cylinderöfen und werden mit Holz oder Steinkohlen gefeuert. Der Verglühbrand ist also in China nicht bekannt, sondern das rohe Geschirr wird bunt und weiss bemalt und ungebrannt glasirt. Muss man vom praktischen Standpunkte aus bei der Unterglasurmalerei mit Farben und für das Glasiren den Verglühbrand zweifellos für weit zweckmässiger als das chinesische Verfahren bezeichnen, so ist doch die Art der Verzierung des rohen Porzellans durch Bemalen mit roher Porzellanmasse sehr bemerkenswerth und hat mit der Zeit die Aufmerksamkeit der europäischen Keramiker in hohem Grade auf sich gelenkt.

Es gründet sich auf dieser Erkenntniss eine neue Technik, die zuerst ihre praktische Anwendung in der französischen Porzellan-Manufactur in Sèvres gefunden hat und unter der Bezeichnung der Malerei *pâte sur pâte* oder *pâte d'application* bekannt geworden ist. Da diese Technik in ihrer künstlerischen Anwendung sich den Schnitt der Gemme oder Kamee zum Vorbild nahm, so werden die in dieser Manier hergestellten

schichtweise mit Steinen beschwert werden, entwässert und getrocknet. Die in Form von Ziegelsteinen in den Handel gelangenden Rohmaterialien werden gemeinschaftlich *Petunse* genannt, und hat man zwischen Kaolin bezw. Zethon, *Petunse* und *Feldspathpetunse* zu unterscheiden.

europäischen Porzellane auch Kameen-Porzellane genannt. Durch einen stärkeren oder schwächeren Auftrag der weissen Massen auf den gefärbten Grund kann der Künstler sehr schöne Wirkungen erzielen, welche nach gelungenem Brande derjenigen der echten Kamee gleichkommen, eine Aufgabe, welche schon in der 2. Hälfte des vorigen Jahrhunderts in den Wedgwood-Geschirren zu lösen gesucht wurde. Es wurde diese Technik nach ihrem ersten Bekanntwerden auch von anderen grossen Porzellan-Fabriken aufgenommen, aber doch meist mit geringem Erfolge, um bald wieder in Vergessenheit zu gerathen. Bei ihrer Anwendung stellten sich nämlich Schwierigkeiten heraus, da eine Reihe von Vorbedingungen erfüllt werden mussten. Wollte man auch künstlerisch befriedigen und dem Künstler nicht zu enge Schranken auferlegen, so brauchte man möglichst viele Farben, welche das Scharfffeuer ertrugen, da Geschirr, Farbe, Dekoration und Glasur gleichzeitig im Scharfffeuer des grossen Porzellanofens gebrannt werden musste. Es war aber auch nöthig, diese Farben mit ihren Abstufungen im Wiederholungsfalle immer genau wieder zu treffen. Im vorigen Jahrhundert kannte man nur das Kobaltoxyd als eine im Scharfffeuer beständige Farbe, zu Anfang dieses Jahrhunderts trat das im Jahre 1797 entdeckte Chromoxyd hinzu, man konnte aber beide Farben nicht gleichzeitig anwenden. Seit etwa zwei Jahrzehnten hat Meissen dieser Technik besondere Aufmerksamkeit geschenkt und in technischer, wie in künstlerischer und wirthschaftlicher Hinsicht erfreuliche Ergebnisse erzielt. Es standen zwar bei Beginn der Versuche auch nur die längst bekannten Metalloxyde zur Verfügung, wie die des Kobaltes, Chroms, Platins, Goldes und Urans, in beschränktem Maasse auch die des Mangans, Titans und Vanadins, einzeln und in Kombination, gebunden an Erden oder Metalloxyde, allein es gelang doch, eine verhältnissmässig reiche Skala herzustellen, wodurch die bisher bekannten zwei Farben stark ergänzt werden konnten. Neben der chemischen Zusammensetzung der Farbe trat aber noch ein weiterer wichtiger Umstand hinzu. Da die Farben im Scharfffeuer des Porzellanofens z. Th. gebildet und entwickelt werden, war es unbedingt nöthig, den Brennvorgang genau zu erforschen, die chemische Zusammensetzung der Verbrennungsgase zu kennen, um deren Bildung mit Sicherheit nach Bedarf leiten zu können.

Diese Aufgabe darf z. Z. gleichfalls als eine gelöste betrachtet werden, und nachdem es möglich geworden ist, den Gang der in

den Porzellanfabriken gebrauchten verschiedenen Öfen durch gasanalytische Controlle genau zu verfolgen und den Brennbetrieb auf eine sichere, jeder Zeit zu beherrschende Grundlage zu stellen, konnte sich die Technik der Scharffeuerfarben weiter bis zu dem bereits erwähnten Grade ausbilden.

Böttger hatte zum Gutbrennen des Porzellans einen liegenden, halbcylindrischen, nicht grossen Töpferofen mit einer Pultfeuerung, der mit Holz gefeuert wurde. Für den Verglühbrand waren besondere grössere Öfen vorhanden und diese Öfen nach Meissener Muster sind meist auch in den neuentstandenen Porzellanfabriken gebraucht worden. Zu Anfang dieses Jahrhunderts hatte man in England Steingut in Rundöfen gebrannt und die Preussische Porzellan-Manufaktur in Berlin suchte dieselben unmittelbar anzuwenden; als man aber fand, dass sie zum Porzellanbrennen nicht zu brauchen waren, war man durch eigene Versuche zu cylindrischen Etagenöfen gelangt, wie sie in der äusseren Form noch heute in Anwendung sind. Da man anerkennen muss, dass der ihrer Anordnung zu Grunde liegende Gedanke, das Gutbrennen mit dem Verglühbrande zu vereinigen, ein richtiger ist, auch eine wesentliche bessere Ausnützung der Brennstoffe gestattet, führte Kühn diese runden Etagenröhren im ersten Viertel dieses Jahrhunderts auch in Meissen ein, nachdem er sich in Berlin überzeugt hatte, wie gut sie arbeiteten. Die Öfen hatten Pultfeuerungen und wurden mit Holz gefeuert, allein im Jahre 1839 gelang es Kühn, an Stelle der Holzfeuerung die Kohlenfeuerung mit gutem Erfolge einzuführen, wodurch naturgemäss eine bedeutende Ersparniss gemacht wurde. Die Rundöfen haben drei Stockwerke; zu ebener Erde befinden sich die an der Aussenseite gelegenen Feuerungen, auf deren Planrosten die Verbrennung der Kohlen vor sich geht. Die Flamme tritt in das Innere des Ofens durch einen runden Kanal in der Ofensohle in den ersten Raum, in welchem das Porzellan zum Gutbrand in Kapselstössen eingesetzt ist, um, wie z. B. in Meissen, nach etwa 24 stündiger Branddauer in voller Weissgluth scharf gebrannt zu werden. Die Flamme zieht dann weiter in den ersten Stock, wo das Porzellan etwa bei Goldschmelzhitze den Verglühbrand erhält, während in dem obersten Stock von der abziehenden Flamme noch Kapseln und Chamottewaren gebrannt werden.

Diese Öfen arbeiteten befriedigend, man war aber bei ihrer Befuerung sehr von der Gewissenhaftigkeit der Heizer abhängig und sie konnten, wenn sie unrichtig gefeuert wurden, durch starke Rauch- und Russent-

wickelung zu einer Plage für die Umgebung werden. Dazu kam, dass die Flamme im Gutfeuer mit ihrem heissesten Theil auf diejenigen Stellen der Kapselstösse stiess, wo diese am meisten belastet waren und es kam vor, dass durch das Feuer der Kapselstoss erweichte, zusammensank und Kapselmasse und Porzellangeschirr zu einem unförmlichen Klumpen zusammenschmolzen. Endlich erlaubte diese Anordnung auch nicht, die Öfen über eine gewisse mässige Grösse anzulegen, namentlich war man bezüglich der Höhe des Gutbrennraumes sehr gebunden. In Erkenntniss dieser Mängel ist in Meissen seit 1 $\frac{1}{2}$  Jahrzehnten ein neuer, ebenfalls cylindrischer Etagenofen in Gebrauch, der aber nach dem auch anderwärts angewendeten Grundsatz der rückschlagenden Flamme gebaut ist. Um den Ofen sind gleichmässig 5 Feuerungen vertheilt, während im Mittel eine sechste bis siebente Unterfeuerung im Untergeschoss hinzugekommen ist. Die Feuerungen haben einen Plan- und Schrägrost im mässig grossen Schacht, der mit Braunkohlen gefüllt wird und gehören in das Gebiet der Halbgasfeuerungen. Die entwickelte Flamme tritt in den Gutbrennraum, zieht nach der gewölbten Decke desselben und wird gezwungen, nach Zerspaltung in kleine Feuersäulen zwischen den einzelnen Kapselstössen zurück nach der Ofensohle abzuziehen, hier wird sie in zusammenhängenden Kanälen durch eine Anzahl gleichmässig vertheilter Öffnungen aufgesaugt und in dem Futter des Ofens durch Schächte in den oberen Brennraum in gerader Richtung abgeleitet. Die Öfen arbeiten sehr wirthschaftlich, mit guter Ausnützung der Brennmaterialien und nahezu rauchfrei. Um einen guten Porzellanbrand zu erhalten, sind eine Reihe von Bedingungen zu erfüllen, deren praktische Ausführung oft nicht leicht ist. Nach einem längeren, vorsichtigen, in der Temperatur ansteigenden Vorfeuer ist im Vollfeuer eine theils reduzierende, d. h. Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff enthaltende Ofenluft, unter Umständen aber auch eine oxydirende, d. h. noch freien Sauerstoff führende Flamme nöthig. Ist übrigens die richtige chemische Zusammensetzung der Flamme durch gasanalytische Untersuchung ein für allemal festgestellt, so genügt zur Erkennung der Constanz oder von Veränderungen derselben vielfach die Beobachtung mittels Taschenspektroskop. Das grüne Band im Spektrum ändert sich in seiner Farbenstärke mit der chemischen Zusammensetzung der Flamme und nach einiger Erfahrung kann man sich schnell und mit einer für praktische Zwecke genügenden Sicherheit ein Urtheil bilden.

Der weiteren Ausbildung der Scharffeuertechnik stellten sich nicht geringe Schwierigkeiten dadurch entgegen, dass in Folge der hohen Temperatur des Gutfeuers einige sonst brauchbare Metalloxyde — namentlich die des Kupfers — von der Verwendung ausgeschlossen wurden. Es wurde deshalb anderwärts versucht, die Gutbrenntemperatur der Masse des Porzellans überhaupt herabzusetzen. Freilich ist dieser Ausweg für den Ruf eines alten Institutes nicht ohne praktische Bedenken.

Schon längst hatte man auf chinesischem und auch japanischem Porzellan gewisse Farben und Glasuren, namentlich rothe, kennen gelernt, die bis dahin auf dem europäischen Porzellan nicht zu erzielen waren. Auf Grund genauer Untersuchungen chinesischer und japanischer Porzellane schuf Seeger-Berlin das sog. Seeger-Porzellan und fast gleichzeitig Charles Lauth in Sèvres seine *pâte nouvelle*, welche wir jetzt als Weichporzellane zu bezeichnen pflegen. Sie enthalten als Basis weiche Kaoline und weiszbrennende Thone, die bis zur Grenze der Knetbarkeit mit Quarz und Feldspath versetzt sind, was man mit etwa 25 Proc. Kaolin, 45 Proc. Quarz, 30 Proc. Feldspath erreicht. Die sog. Weichporzellane unterscheiden sich von dem harten Feldspathporzellan durch ihren niedrigen Thonerdegehalt und man kann sagen, dass alle Massen als Weichporzellane aufzufassen sind, welche soviel Feldspath und Quarz enthalten, dass der Thongehalt niedriger als beide zusammengenommen ist. Die Glasuren sind ähnlich der des Hartporzellans zusammengestellt, sie sind frei von Metalloxyden und charakterisiren sich als eine wenig thonhaltende Feldspath-Quarz-Kalk-Glasur. Überblicken wir noch kurz die verschiedenen jetzt gebräuchlichen Porzellane, so kann man etwa 3 Hauptgruppen unterscheiden:

a) Das Hartporzellan, welches auf Böttger's Erfindung direkt aufgebaut ist und — wenn auch nach Proc. schwankend — etwa 80 bis 75 Proc. Kaolinerde, 20 bis 25 Proc. Feldspath in der Masse enthält und mit einer aus Kaolin, Quarz, auch z. Th. Feldspath und Kalk bestehenden Glasur überzogen wird. Dieser Gruppe gehören die älteren Porzellane von Meissen, Berlin und Sèvres an, Sèvres allerdings mit der Beschränkung, dass man dort als Glasur den natürlich vorkommenden Pegmatit von St. Yrieux anwendet. Diese Gruppe verlangt den höchsten Feuergrad im Gutbrand, gibt sich als ein weisses, mässig durchscheinendes Porzellan von höchster Widerstandsfähigkeit sowohl gegen Schlag und Stoss, als gegen

Temperaturwechsel oder der Einwirkung starker Säuren und Alkalien.

b) Eine zweite Gruppe umfasst die Quarzporzellane, das sind Porzellane, in denen etwa 20 Proc. des Kaolins durch Quarz in der Masse ersetzt sind und eine Glasur erhalten, die aus wechselnden Mengen von Feldspath, Kalk-Scherben und Quarz besteht.

Die Quarzporzellane sind meist stark durchscheinend mit schon etwas glasigem Bruch; sie besitzen eine geringere Schwindung und brauchen nur einen niedrigeren Feuergrad im Gutbrand, als die der ersten Gruppe. Man spart an Brennstoff und hat überhaupt eine leichtere Fabrikation; doch sind die Porzellane weniger widerstandsfähig und leichter zerstörbar, als die unter a) aufgeführten.

Diese Gruppe wird jetzt in den besseren privaten Porzellanfabriken Frankreichs, namentlich in Limoges, ferner in Österreich und besonders Nordböhmen, in neuerer Zeit auch in Deutschland hergestellt.

c) In die dritte Gruppe würden dann die sog. Weichporzellane fallen, welche weitere 20 bis 25 Proc. Thonsubstanz durch Flussmittel, wie Quarz und Feldspath, ersetzen, wohin das Seeger-Porzellan, die *pâte nouvelle*, das chinesische und japanische Porzellan zu rechnen ist; auch gehören dahin einige geringwerthigere Porzellane aus deutschen Fabriken.

Bei den Weichporzellanen war man in der Lage, die Scharffeuerfarben des Steingutes benutzen zu können, namentlich das sog. Pinkroth, eine durch geringe Mengen von Chromsäure gefärbte Verbindung von Zinnoxid und Kalk, sowie die Oxyde des in der chinesischen Keramik stark angewendeten Kupfers. Die beabsichtigte Schaffung der kupferrothen Porzellane, welche schon — wenn auch erfolglos — von den älteren Keramikern auf Hartporzellan versucht worden ist, rief wohl in erster Linie das Bedürfniss nach einer flüssigen Masse und Glasur hervor, nachdem die Untersuchung der Chinaporzellane ihren geringen Thonerdegehalt ergeben hatte. Die Herstellung der kupferrothen Porzellane war schon bei den Chinesen eine Kunst, die in gewissen Zeiten gelang, zu anderen wieder verloren ging, und es ist eigentlich erst unserer Zeit vorbehalten gewesen, die Herstellungsart festzulegen und die Natur der Farbkörper zu studiren.

In Berlin hat Seeger, in Sèvres Charles Lauth, nach chinesischem Vorbild arbeitend, rothglasirte Gefässe hergestellt. Auch in Meissen wurden um dieselbe Zeit die Oxyde



des Kupfers mit in die Untersuchungen einbezogen und kupferrothe Glasuren auf Meissener Hartporzellan hergestellt. Es sind Glasuren mit einer Färbung erzielt worden, die an die schönsten rothen organischen Farbstoffe erinnern. Im Übrigen ist die rothe Farbe der chinesischen verschieden von derjenigen der europäischen Weichporzellane und diese wieder von der des Meissener Hartporzellans. Bei den blutrothen bis braunrothen Farbetönen ist von Schwarz durch mikroskopische Dünnschliffe ermittelt worden, dass der Farbeton durch kleine Kugeln metallisch ausgeschiedenen Kupfers hervorgerufen wird, während es bei den feurig hellrothen Tönen der Glasur des Hartporzellans nicht gelungen ist, metallische Ausscheidungen nachzuweisen; man hat hier die Färbung auf Kupferoxydul zurückzuführen.

Reicher Beifall lohnte den Vortragenden. Der Vorsitzende brachte den schuldigen Dank der Versammlung für die hochinteressanten Darbietungen noch speciell zum Ausdruck.

Nach Erledigung einiger interner Angelegenheiten theilt der Vorsitzende der Versammlung mit, dass in bewusster und schon viel besprochener Sache „Gebührenordnung“ Erhebungen innerhalb der Bezirksvereine angestellt werden sollen und bittet derselbe ihm darauf bezügliche Mittheilungen, Wünsche und Vorschläge in nächster Zeit zukommen zu lassen.

Das vom Berliner Bezirksverein in Vorschlag gebrachte „Stellenvermittlungsbureau für Chemiker“ betreffend, wird der Vorsitzende zu folgender Erklärung an den Vorstand des Vereins Deutscher Chemiker ermächtigt: „Die in Meissen am 23. Oktober 1898 versammelten Mitglieder des Bezirksvereins für das Königreich Sachsen und Thüringen des Vereins Deutscher Chemiker haben von dem Commissionsberichte des Stellenvermittlungsausschusses des Berliner Bezirksvereins Kenntniss genommen, sind der Einrichtung eines Stellenvermittlungsbureaus im Allgemeinen nicht abgeneigt, aber nicht in der Lage directe Vorschläge für die Durchführung des Unternehmens oder Änderungen des Commissionsberichtes des Berliner Bezirksvereins zu machen.“

Nach gemeinsamem Mittagmahle unternahmen die Theilnehmer begünstigt von herrlichstem milden Herbstwetter einen Spaziergang durch die alte Stadt Meissen und nach der einen guten Theil sächsischer Geschichte erzählenden Albrechtsburg, in deren Räumen auch diejenige in aller Welt hochangesehene Industrie Sachsens ihre erste Ausbildung erfahren und für längere Zeit ein Heim gefunden hat, von deren Entwicklung uns einige Stunden zuvor von berufenster Seite ein lichtvolles Bild entrollt worden war. G.

#### Rheinisch-Westfälischer Bezirksverein.

5. Monatsversammlung, Samstag den 27. August 1898 zu Essen. Als stellvertretenden

der Vorsitzender eröffnet Director Liebig aus Schalke um 6 $\frac{3}{4}$  Uhr die von 14 Mitgliedern und einem Gaste besuchte Versammlung und schlägt zunächst vor, an Stelle von Dr. Lehnkering, der sein Amt im Vorstand niedergelegt hat, Hüttenschuldirektor Beckert aus Duisburg zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden zu wählen. Die Versammlung stimmt dem bei, und der Gewählte nimmt die Wahl dankend an.

Nach Erledigung einiger inneren Vereinsangelegenheiten hält sodann Herr Liebig einen interessanten Vortrag: Mittheilungen aus 25jähriger Praxis auf metallurgischem Gebiete, dessen Veröffentlichung er sich indess für später vorbehält.

Schluss der Sitzung 8 $\frac{1}{2}$  Uhr.

6. Monatsversammlung, Donnerstag den 20. October 1898 zu Duisburg. Um 6 $\frac{3}{4}$  Uhr eröffnet der Vorsitzende, Dr. Karl Goldschmidt aus Essen, die von 17 Mitgliedern und 5 Gästen besuchte Versammlung und ertheilt zunächst Herrn Dr. Gustav Rauter aus Essen das Wort zu dem durch zahlreiche Zeichnungen erläuterten Vortrag:

#### Über den Bau von Gebäuden für chemische Fabriken mit Rücksicht auf Feuersicherheit.

Zwar spielt bei dem Bau von chemischen Fabriken die Feuersicherheit nicht die nämliche Rolle, wie bei manchen anderen Industriezweigen, jedoch ist es auch hier vielfach erwünscht, gewisse Gebäude feuersicher auszuführen, insbesondere Lagergebäude, in denen sich viel verbrennliches Verpackungsmaterial befindet.

Man kann hier zwei Klassen von Gebäuden unterscheiden, nämlich erstens solche mit keinem oder nur geringem brennbaren Inhalt, und zweitens solche mit viel brennbarem oder gar feuergefährlichem Inhalt. Bei ersteren wird es genügen, sogenannte langsam brennende oder an sich unverbrennliche Constructionen anzuwenden; bei letzteren jedoch muss man auf eine vollständig feuersichere Bauweise achten, bei der die verwendeten Baustoffe auch einem mehrere Stunden währenden heftigen Feuer zu widerstehen vermögen.

In chemischen Fabriken werden im Wesentlichen nur Gebäude der ersten Klasse in Betracht kommen, bei denen die gewöhnliche Bauweise mit Ziegelwänden und einem offenen hölzernen Dachstuhl vollständig genügt. Dies ist fast durchgehends auch bei solchen Räumen der Fall, in denen mit offenem Feuer umgegangen wird, da die bei chemischen Vorgängen sich entwickelnden Dampf- und Rauchmassen in kurzer Zeit das mit ihnen in Berührung kommende Holzwerk derartig zu durchdringen pflegen, dass

es seine Entzündlichkeit in sehr hohem Grade verliert. Dies kann man ja auch öfters an altem Holzwerk aus chemischen Fabriken beobachten, wenn man es z. B. durch Verbrennen unter dem Dampfkessel zu beseitigen sucht.

Einen höheren Grad von Feuersicherheit gewähren schon verputzte Holzconstruktionen, wobei der verwendete Mörtel das Holz vor der ersten Einwirkung des Feuers schützt. In Amerika, und neuerdings auch in Deutschland, setzt man dem hierzu dienenden Mörtel mitunter Asbestabfälle zu. Derartig verputzte Holzconstruktionen sind ja in unseren Wohnhäusern überall gebräuchlich und genügen hier auch allen Anforderungen. Es ist auch vorgeschlagen worden, Holz durch Tränkung mit geeigneten Chemikalien gegen Verbrennen zu schützen, und in Amerika soll thatsächlich derartig getränktes Holz in bedeutendem Umfange verwendet werden, während man sich dessen in Europa noch nicht zu bedienen scheint.

Unverkleidete Eisenconstruktionen dagegen gehören durchaus nicht zu den feuerbeständigen Bauten, leisten vielmehr einem Feuer viel weniger Widerstand als solides Holzwerk. Dies ist nicht nur durch die Erfahrung zahlreicher Brände in den letzten zwanzig Jahren erwiesen, sondern auch noch besonders durch Versuche bestätigt worden, die im Auftrage des Hamburgischen Senats angestellt worden sind<sup>1)</sup>. Es hat sich hierbei herausgestellt, dass Schmiedeeisen am wenigsten feuerbeständig ist, dann folgt Guss-eisen. Beide Materialien werden übertroffen von Föhren- und Eichenholz, das aber seinerseits keinen Vergleich mit zweckmässig verkleideten Eisenconstruktionen aushalten kann. Das Eisen verliert nämlich seine Tragfähigkeit, sobald es eben anfängt, glühend zu werden, und dann stürzt ein solcher Bau plötzlich zusammen. Holz dagegen bleibt immer noch tragfähig, so lange es noch einen genügend starken unverkohlten Kern enthält. Ferner haben Holzbauten vor Eisenbauten den Vorzug, dass sich der Zustand der Sicherheit, den sie noch gewähren, bis zum letzten Augenblicke beurtheilen lässt, während Eisenconstruktionen ohne vorherige Anzeichen plötzlich zusammenbrechen. Für chemische Fabriken aber sind freiliegende Eisenconstruktionen noch aus dem Grunde bedenklich, weil sie durch die sich entwickelnden Dämpfe meist in hohem Grade

angegriffen werden, weshalb man auch Holzwerk hier meist in kurzen Zwischenräumen neu nageln muss.

Weit grössere Beständigkeit gegen Feuer besitzt gutes Mauerwerk, wie sich ja auch bei zahlreichen Bränden gezeigt hat, wo das Innere total ausgebrannt war, die umgebenden Mauern jedoch stehen geblieben waren. In erster Linie sind hier feuerfeste Steine und gute gewöhnliche Backsteine zu nennen, dann auch Cement und Beton, welch' letztere jedoch den Nachtheil haben, durch Feuer bis zu einer gewissen Tiefe in frischen Cement zurückverwandelt zu werden, worauf sie dann beim Ablöschen so weit durch den Wasserstrahl ausgespült werden. Natursteine sind im Allgemeinen nicht feuersicher, insbesondere auch nicht der so viel zu Treppen benutzte Granit, der schon bei geringer Wärme springt. Gut verputzte Holztreppe sind daher denen aus Granit unbedingt vorzuziehen.

Als feuersicher wird ferner noch eine Anzahl von Stoffen empfohlen, die als Korksteine, Gypsdiele, Xylolith, Magnesitplatten u. s. w. bezeichnet werden und meist aus Gyps bestehen, durch den Korkabfälle, Schilf, Sägespäne, Magnesit, Kuhhaare u. s. w. umhüllt werden. Alle diese Kunsterzeugnisse sind an sich nicht brennbar und vermögen dem Feuer auch eine Zeit lang zu widerstehen, sind jedoch da nicht zu verwenden, wo es auf unbedingte Feuersicherheit ankommt. Sie werden in Deutschland vielfach benutzt, um Eisenconstruktionen zu verkleiden, wobei sie dann durch ihre geringe Wärmeleitungsfähigkeit gute Dienste thun. Da sie jedoch im Feuer meist abblättern, so müssen sie noch durch einen Mantel aus Eisenblech zusammengehalten werden, der zwar glühend wird, aber, da er nichts zu tragen hat, auch im Feuer seinen Zweck noch erfüllen kann. Derartige Umhüllungen sind aber wegen des Blechmantels für chemische Fabriken wenig geeignet. Ferner sind sie abnehmbar, was von vielen Baupolizeibehörden als ein grosser Vorzug angesehen wird, da man dadurch jeder Zeit im Stande sei, den Erhaltungszustand des Eisens zu prüfen. In Wirklichkeit dürfte diese Abnehmbarkeit aber nur ein Nachtheil sein, da in die Zwischenräume zwischen Mantel und Säule leicht Feuchtigkeit eindringen kann, die zudem in chemischen Fabriken meist Säure enthalten wird. Ausserdem sind diese abnehmbaren Ummantelungen für solche Räume nicht geeignet, in denen die Stützen nicht nur tragen, sondern auch einen architektonischen Eindruck machen sollen.

<sup>1)</sup> Vergleichende Versuche über die Feuersicherheit von Speicherstützen. Commissionsbericht, erstattet im Auftrage des Hamburger Senates. Hamburg 1897 bei Otto Meisner, mit vielen Abbildungen und Tafeln. 10 M.

Viel besser geeignet sind zum Schutze der Eisenconstruction die Umhüllungssysteme, bei denen das Eisen rings von Cementmörtel oder Beton umgeben ist. Dieser greift das Eisen nicht nur in keiner Weise an, sondern schützt es auch vor dem Rosten, wie durch langjährige Erfahrungen erwiesen ist. Nur muss man die Zumischung von Schlackensand zum Beton unbedingt vermeiden, da dieser durch seinen Schwefelgehalt das Eisen angreift und zerstört.

Besonders ist auch darauf zu achten, dass das Eisen solcher Constructionen auch wirklich allseitig von Feuerschutz umgeben ist, und nicht etwa, wie es vielfach geschieht, die Flanschen der Träger freibleiben. Denn dann werden diese bei der Entwicklung grösserer Hitze leicht ihre Tragfähigkeit verlieren und die Decke wird einstürzen. Besonders unzuverlässig sind hier die Wellblechdecken mit darüber aufgebrachtem Beton, die nach unten nur eine metallische Fläche dem Feuer darbieten und in Folge dessen bald zerstört werden.

Von Cement-Eisen-Constructionen sind in Deutschland vorzüglich verbreitet die nach Monier, die, wo sie zur Deckenbildung zwischen I-Trägern dienen, doppelt genommen werden müssen, indem man am besten zwischen die Träger Moniergewölbe spannt und unter ihnen eine flache Monierdecke aufhängt. In Amerika und England bedient man sich statt dessen meist des sogenannten Zerrbleches und des Zerrwellbleches, von denen ersteres ein aus einem einzigen Stück Blech gebildetes Gitterwerk ist, das ähnlich hergestellt wird, wie die vielfach bei uns zum Christbaumschmuck verwendeten Papiernetze. Das Zerrwellblech ist eine Art flachen Wellbleches, das regelmässig mit Schlitzten versehen ist, zwischen denen das Blech nach der entgegengesetzten Seite gebogen ist, wie sonst, und das man aus zwei um eine halbe Wellenlänge gegeneinander verschobenen Wellensystemen bestehend bezeichnen kann. Durch die Schlitzte kann man dann den Wellenthälern gleichlaufende Eisenstäbe stecken, die zur Verstärkung dienen, und wodurch eine bedeutende Spannweite erzielt wird. Diese Bleche sollen vor den Drahtgerippen der Monier'schen Bauweise ganz bedeutende Vorzüge besitzen.

In Amerika hat man überhaupt ganz besondere Veranlassung gehabt, sich mit dem Bau feuersicherer und doch leichter Constructionen zu beschäftigen, da diese beiden Eigenschaften von den ungeheuer hohen Geschäftshäusern, wie sie dort so vielfach üblich sind, durchaus verlangt werden müssen.

Man hat so dort auch der Ausbildung von Hohlsteindecken aus feuerfesten Steinen ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet und darin manches geleistet, was auch für uns nachahmenswerth ist. Diese Hohlsteindecken werden allgemein aus besonderen Formsteinen gebildet, deren Anfänger so gestaltet sind, dass sie auch die Flanschen der als Widerlager dienenden Träger mit umfassen. Besonders haben sich poröse Hohlsteine bewährt, die dadurch hergestellt werden, dass man dem Thon leicht verbrennliche Stoffe beimischt, die dann beim Brennen der Steine verglühn und diese porös zurücklassen<sup>2)</sup>.

Zu feuersicheren Pfeilern eignen sich besonders solche aus Profileisen, die mit gutem Cementmauerwerk durchmauert werden. Hierbei ist besonders darauf zu sehen, dass das Eisen auch überall gut von Cement umgeben ist. Solche Säulen haben sich insbesondere beim Communebrand in Paris im Jahre 1871 gut bewährt. Besonders geeignet zum Durchmauern sind Säulen aus steg-geknicktem I-Eisen, wie sie 1866 von dem Deutschen Riedele in Paris zuerst angewandt worden und in Amerika unter dem Namen Larimer-Säulen bekannt sind.

Von der Construction der Wände gilt im Wesentlichen das bereits von der der Decken und Pfeiler Gesagte; auch hier muss oberster Grundsatz sein, kein Eisen ungeschützt zu lassen. Was Holzwände bei weniger feuergefährlichen Bauten anbetrifft, so verputze man sie überall, wo es irgend nöthig scheint. Ganz besonders feuergefährlich sind ungehobelte Bretter, Lattenwerk und hohle hölzerne Wände.

In mehrgeschossigen Gebäuden sehe man darauf, möglichst zahlreiche und sichere Treppen anzubringen, umschliesse auch die Treppenhäuser allerseits durch Brandmauern und Thüren, da sie sonst als Kamine wirken und das Feuer anziehen. In den Treppenhäusern wird auch der beste Platz sein zur Anbringung von Wasserhähnen und von Feuerschläuchen, die in verglasten Kästen hängen und jederzeit gebrauchsfertig sein sollten. Im Allgemeinen liegt es aber durchaus im Interesse der Feuersicherheit, nur möglichst wenig Geschosse über einander zu haben, was sich ja auch bei chemischen Fabriken leicht durchführen lässt, die ja meist nicht im eigentlichen Stadtgebiet, son-

<sup>2)</sup> Ausführliches hierüber (wie auch nähere Mittheilungen über die erwähnten Hamburger Versuche) findet sich in dem sehr beachtenswerthen Aufsätze: Die Fortschritte in der Anwendung und Erfahrungen über die Feuersicherheit des Eisens im Hochbau, von W. Linse, Stahl und Eisen 1898 No. 15 bis 19 (S. 696, 756, 793, 846, 901).

dern ausserhalb liegen, wo der Grund und Boden noch verhältnissmässig wohlfeil ist.

Nachdem Herr Director Liebig aus Schalke noch einige Mittheilungen über einen neuen Vacuumverdampfapparat gemacht hat, wendet sich die Versammlung der Besprechung der Stellenvermittlung durch den Verein deutscher Chemiker zu. Nach eingehender Berathung wird der Vorsitzende ersucht, die Beschlüsse der Versammlung dem Hauptvorstande z. H. des Geschäftsführers zu übermitteln.

Schluss der Sitzung 9 $\frac{1}{4}$  Uhr.

7. ordentliche Versammlung, Freitag den 18. November 1898 zu Essen a. d. R. Um 7 $\frac{1}{2}$  Uhr Abends eröffnete der Vorsitzende Dr. Karl Goldschmidt aus Essen die von 17 Mitgliedern und 5 Gästen besuchte Versammlung und hielt zunächst den folgenden warm empfundenen Nachruf auf das dem Vereine und der Wissenschaft leider zu früh entrissene Mitglied Dr. F. Salomon.

Es liegt mir heute die schmerzliche Pflicht ob, des Verlustes zu gedenken, den unser Bezirksverein, der Verein deutscher Chemiker überhaupt, ja die ganze chemische Wissenschaft Ende vorigen Monats durch den Tod des Dr. Salomon erlitten hat.

Dr. F. Salomon war im Jahre 1849 in Braunschweig geboren und widmete sich nach Beendigung seiner Schulzeit dem Apothekerberufe. Nach bestandnem pharmaceutischen Staatsexamen studirte er in Leipzig Naturwissenschaften, insbesondere Chemie und Physik und wurde dort im Jahre 1873 auf Grund einer Arbeit über die Schwefelkohlsäureäther zum Doctor der Philosophie promovirt. Auf ähnlichem Gebiete war er auch sowohl als Assistent von Prof. Wiedemann in Leipzig, wie auch später in Basel noch weiter thätig, wie verschiedene Arbeiten beweisen, die er im Journal für praktische Chemie<sup>1)</sup> und in den Berliner Berichten<sup>2)</sup> veröffentlicht hat.

Ende der siebziger Jahre verliess er die Schweiz wieder und kehrte als Privatdocent an der Herzogl. Technischen Hochschule und zugleich als Assistent von Prof. Dr. Knapp in seine Vaterstadt Braunschweig zurück. Hier beschäftigte er sich hauptsächlich mit der Chemie der Stärke, wie aus einigen umfangreichen Veröffentlichungen im Journal für praktische Chemie hervorgeht<sup>3)</sup>. Auch gab er hier einen systematischen Gang der qualitativen Analyse heraus<sup>4)</sup>.

In dieser seiner Stellung machte er die Bekanntschaft von Friedrich Alfred Krupp, die für die weitere Gestaltung seines Lebens bedeutungsvoll wurde. Im Jahre 1883 trat er in die weltberühmte Gussstahlfabrik ein. Wenn es auch für jeden etwas Verlockendes hat, mitarbeiten zu dür-

fen an diesem bedeutungsvollsten deutschen Fabrikunternehmen und der Verstorbene dies jedenfalls als ein besonderes Glück angesehen hat, so wollen wir doch auch nicht vergessen, dass diese Stellung dem Forscher und Gelehrten — und das war der junge Braunschweiger Privatdocent — insofern eine Verzichtleistung auferlegte, als er sich sagen musste, dass er nicht immer in der Lage sein würde, einem berechtigten Ehrgeize folgend, die Ergebnisse seiner Forschungen zu veröffentlichen, sondern dass viele seiner interessanten Beobachtungen und Entdeckungen im geschäftlichen Interesse für lange Zeit Geheimniss der Firma würden bleiben müssen.

Dass dennoch so mancherlei zur Veröffentlichung Geeignetes seinem regen Geiste entsprang, wissen wir alle, haben wir doch gerade hier in unserem Bezirksverein oft seinen Vorträgen gelauscht. Wir haben in ihm nicht nur einen der Gründer unseres Bezirksvereins verloren, sondern eines unserer eifrigsten Mitglieder überhaupt, da er nicht nur für die Vereinsgeschäfte ein reges Interesse bethätigte und mehrmals den Vorsitz bekleidete, sondern auch zu seinen anregendsten Theilnehmern gehörte und durch Vorträge sowohl, wie durch sein Eingreifen in die Discussionen viel Leben in seine Sitzungen brachte. Ich erinnere Sie nur an sein Barothermoskop zum Ablesen des Luftgewichtes, das er in eingehender Durcharbeitung ausgebildet hat, an seinen Vortrag über die Einführung des absoluten Maasssystems und an mancherlei anderes.

Wir alle denken wohl noch gern an die letzte Frucht seiner wissenschaftlichen Speculationen, an sein neues System der chemischen Elemente. Konnten wir ihm auch nicht in alle seine Combinationen folgen, und erregten seine Gedanken auch vielfach Widerspruch, so zeigen sie doch sein Streben, hinter der Vielgestaltigkeit der Erscheinungen die einfachen Verhältnisse zu suchen, nach denen die Natur arbeitet. Sein Forschen und Combiniren war am liebsten seinen wissenschaftlichen Zielen zugewandt, er sah im Widerspruch, in der Discussion nur ein Mittel, seine Ideen zu erläutern.

So steht er vor uns, das Urbild eines deutschen Gelehrten, so werden wir ihn im Gedächtniss festhalten, erschüttert von dem schweren Schicksale, das ihn allzu früh von der Seite der Gattin, von den Kindern riss, von denen das jüngste erst wenige Tage, nachdem der Vater in die Grube gesenkt, das Licht der Welt erblickte.

Zum Zeichen des treuen Gedenkens seiner Berufsgenossen und des Dankes, den ihm der Bezirksverein schuldet, legte ich in dessen Namen an seinem Sarge einen Kranz mit Schleife und Widmung nieder; ich weiss, dass ich damit in Ihrer aller Sinne gehandelt habe. Und nun bitte ich Sie, sich zum Zeichen des Andenkens an den Verstorbenen von Ihren Sitzen zu erheben. —

Sodann hielt Dr. Pecher aus Gerresheim einen aus reicher Erfahrung geschöpften Vortrag über Gasfeuerungen, an den sich eine lebhafte Discussion anschloss. Schluss der Sitzung 9 $\frac{1}{2}$  Uhr.

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. 5 (1872), 476; 7 (1873), 252, 474; 8 (1873), 114; 9 (1874), 290; 10 (1874), 28.

<sup>2)</sup> Berl. Ber. 1876, 1506.

<sup>3)</sup> Journ. pr. Chem. 25 (1882), 348; 26 (1882), 324; 28 (1883); 29 (1884), 43.

<sup>4)</sup> Braunschweig bei Benno Goeritz 1878.