



Göttingen lässt das Herz der Chemiker höherschlagen

Teil 1 – die ersten Göttinger Chemiker

Wolfgang Hasenpusch

Wer der Universitätsstadt Göttingen einen Besuch abstattet, begibt sich in ein Reich der Naturwissenschaft, und darf ehrfurchtsvoll über die vielen Namens tafeln berühmter Persönlichkeiten an den Häuserwänden staunen. Ein besonders eindrucksvolles Bild namhafter Wissenschaftler geben die Chemiker ab. Seit Gründung der Georg-August-Universität im Jahre 1734 durch den Kurfürsten von Hannover und König von Großbritannien Georg II. August (1683, Hannover-1760, London), haben sich zahlreiche Chemiker als dort Ausgebildete oder als Dozenten um ihre Ausbildungsstätte verdient gemacht. Noch bevor 1901 die ersten Nobelpreise für herausragende Arbeiten verliehen wurden, galt Göttingen als ein weltweit anerkanntes Zentrum für Chemie und Physik. Nach der Jahrhundertwende dominierten Göttinger Naturwissenschaftler derart, dass der Begriff „Göttinger Nobelpreis-Wunder“ die Runde an den Universitäten machte. Göttingen kann sich 44 Nobelpreis-Laureaten rühmen, deren Lebensläufe sich mit der Wissenschaftsstadt verbanden, 12 davon aus dem Reich der Chemie [1]. Den berühmten Göttinger Chemikern soll im Folgenden eine erhöhte Beachtung gelten.

Die ersten Göttinger Chemiker

Die Universität kann auf eine lange Reihe Chemiker blicken, die zur Zeit ihrer Gründung die Weichen dieser neuen Naturwissenschaft der Stoffe und ihrer Eigenschaften stellten. In besonderem Maße zählen dazu der Universalgelehrte Georg-Christoph Lichtenberg, Friedrich Strohmeyer, Leopold Gmelin sowie der Revolutionär der Chemie, Friedrich Wöhler.

Georg-Christoph Lichtenberg (1742-1799)



Abb.1: Georg Christoph Lichtenberg, der Universal-Gelehrte an der Göttinger Universität, der sich schon im Studium mit Mathematik, Physik, Chemie, zivile und militärische Baukunst, Ästhetik, englische Sprache und Literatur, Staatengeschichte Europas, Diplomatie und Philosophie beschäftigte

Der umtriebige Physiker, Naturforscher, Mathematiker, Schriftsteller und der erste deutsche Professor für Experimentalphysik im Zeitalter der Aufklärung, Georg-Christoph Lichtenberg, gilt zudem noch durch die Aufzeichnungen seiner Gedanken als Begründer des deutschsprachigen Aphorismus. Mit seinen aufsehenerregenden Experimenten ist er als einer der wichtigsten Begründer der modernen naturwissenschaftlichen Methodik anzusehen [2].

Der in Ober-Ramstadt bei Darmstadt geborene, zeitlebens kränkliche Allround-Professor starb bereits mit 57 Jahren in Göttingen. Mit seinem Denkmal im Zentrum der Stadt lebt er allerdings weiter (Abbildung 1).

Friedrich Strohmeyer (1776-1835)

Der Chemiker Friedrich Strohmeyer wuchs in Göttingen auf und die Professoren der Universität trug ihn dort auch zu Grabe. Schon sein Vater lehrte als Mediziner in Göttingen.

1805 führte er, mittlerweile selbst Professor der Chemie, ein chemisches Praktikum für Studenten ein. 1817 entdeckte er das chemische Element Cadmium.

Friedrich Strohmeyer analysierte und beschrieb viele Minerale, so unter anderem auch erstmals [3]:

- „Eudialyt“:
 $\text{Na}_{15}\text{Ca}_6\text{Fe}_3\text{Zr}_3\text{Si}(\text{Si}_{25}\text{O}_{73})(\text{O},\text{OH},\text{H}_2\text{O})_3(\text{Cl},\text{OH})_2$
- „Aragonit“: CaCO_3 ,
- „Calcit“: CaCO_3
(Isländer Doppelspat, Kalkspat),
- „Aluminit“: $\text{Al}_2[(\text{OH})_4|\text{SO}_4] \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
- „Magnesit“: MgCO_3
- „Polyhalit“: $\text{K}_2\text{Ca}_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- „Vulpinit“ (Varietät von Anhydrit):
 CaSO_4
- „Strontianit“: SrCO_3
- „Celestin“: SrSO_4
- „Baryt“ (Schwerspat): BaSO_4 .

Ihm folgte auf dem Lehrstuhl der Chemie nach seinem frühen Tod 1836 Friedrich Wöhler mit seiner ersten Professur.

Friedrich Wöhler (1800-1882)



Abb. 2: Der Göttinger Chemiker Friedrich Wöhler als Lithographie (1856) und Jugendlicher

Der 1800 in Frankfurt am Main geborene Friedrich Wöhler gilt als der Vorzeige-Chemiker Göttingens (Abbildung 2). Als er 1836 nach Göttingen kam, hatte er bereits die Promotion als Mediziner hinter sich und Dicyan und Cyanursäure dar

Dicyan-Synthese 1782 durch Carl Wilhelm Scheele (1742, Stralsund-1786, Köping, Schweden)

- $4 \text{ NaCN} + 2 \text{ CuSO}_4 \rightarrow (\text{CN})_2 + 2 \text{ Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ CuCN}$
- $2 \text{ CuCl}_2 + 10 \text{ KCN} \rightarrow (\text{CN})_2 + 2 \text{ K}_3[\text{Cu}(\text{CN})_4] + 4 \text{ KCl}$
- $2 \text{ AgCN} \rightarrow (\text{CN})_2 + \text{Ag}$

Oxalsäure-Synthese von Friedrich Wöhler aus Dicyan (1824) durch Hydrolyse von Dicyan:

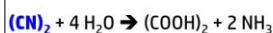
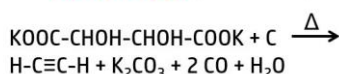


Abb. 3: Oxalsäure-Synthese aus Dicyan

Calciumcarbid- und Ethin-Synthesen

nach **Edmund Davy** (1785-1857) 1836



und **Friedrich Wöhler** (1800-1882) 1862:

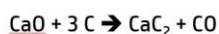


Abb. 6: Acetylen-Synthesen nach Davy und Wöhler

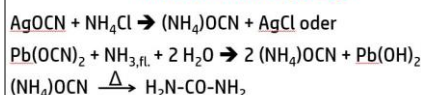
gestellt (Abbildung 3). 1825 bis 1831 arbeitete er als Lehrer an der Berliner Gewerbeschule, wo ihm die Entdeckung der Harnstoff-Synthese gelang (Abbildung 4) und 1828 auf königlichen Erlass der Titel eines Professors verliehen wurde, gefolgt von einer fünfjährigen Lehrtätigkeit an der Höheren Gewerbeschule in Kassel.

Schon 1827, hatte er eine Reduktions-Methode zur Herstellung von reinem Aluminium entwickelt, der auch als „Wöhler-Prozess“ bekannt ist [4]. Mit dem gleichen Verfahren gelang ihm 1828 die Isolierung von Beryllium und Yttrium sowie 1856 auch die Darstellung von kristallinem Silizium (Abbildung 5).

Bedeutsam zeigten sich auch Wöhlers Arbeiten zur Synthese von Calciumcarbid, CaC_2 , sowie 1862 des Hydrolyse-Produktes Acetylen (Ethin) (Abbildung 6), weiterhin die Umsetzung von Benzoesäure aus Benzaldehyd und von Hydrochinon aus Chinon sowie die Isolierung von Nickel aus dem roten Nickelarsenid, NiAs .

Im engen Kontakt mit dem Gießener Chemiker Justus Liebig entwickelte

Harnstoff nach **Friedrich Wöhler (1828):**



Harnstoff nach **Alexander Basaroff (1868):**



Harnstoff-Synthese im Labor aus „Kalkstickstoff“:

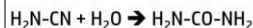
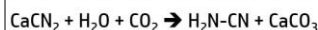


Abb. 4: Harnstoff-Synthesen

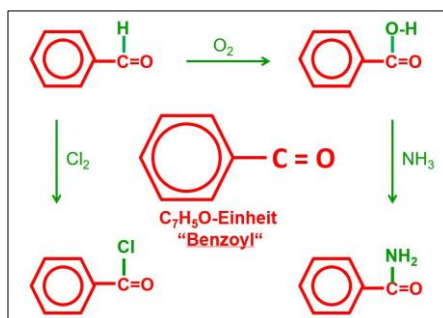


Abb. 7: „Radikal-Theorie“ (1830) von Justus v. Liebig, Friedrich Wöhler und Auguste Laurent zum Aufbau organischer Verbindungen

Wöhler um 1830 eine spezielle „Radikal-Theorie“ [5]. Unter Radikalen verstand man damals noch Element-Gruppen (Abbildung 7).

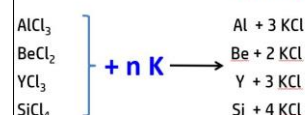
Einige seiner Synthesen fanden nur wenig Beachtung unter Kollegen. Erst im Nachhinein entwickelte sich ein Mythos um den Beginn der Organischen Chemie mit der Harnstoff-Synthese 1828, da bis dahin die feste Überzeugung unter den Wissenschaftlern herrschte, dass nur lebende Körper in der Lage wären, organische Stoffe zu erzeugen.

Seit 1890 schaut Friedrich Wöhler auf hohem Podest in die Altstadt Göttingens (Abbildung 8), wo er mit seiner achtköpfigen Familie bis 1882 lebte [6, 7].

Leopold Gmelin (1788-1853)

Als Sohn eines Arztes und Chemikers wuchs Leopold Gmelin schon früh in einer der Naturwissenschaft zugetanen Umgebung auf. Mit 16 Jahren hörte er die Chemie-Vorlesungen seines Vaters in Göttingen. Nach kürzeren Studien-Aufenthalten in Tübingen und Wien habilitierte sich Gmelin 1815 in Göttingen, um im gleichen Jahr eine Stelle als außerordentlicher Professor in Heidelberg an-

Reduktion zu Rein-Elementen („Wöhler-Prozess“), 1828:



Heute:

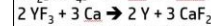
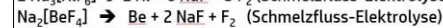
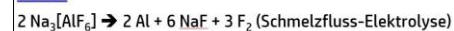


Abb 5: Der „Wöhler-Prozess“ und die analogen modernen Verfahren zur Darstellung reiner Elemente

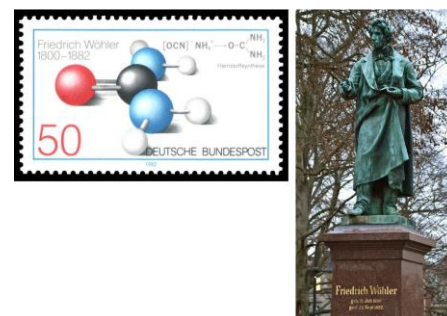


Abb. 8: Ehrungen für Prof. Dr. Friedrich Wöhler durch die 50-Pf-Sondermarke der Deutschen Bundespost (1982) und das Denkmal in Göttingen (1890)

zutreten. Nach Ablehnung eines Rufes an die Universität Berlin stieg er bereits zwei Jahre später in Heidelberg zum Ordinarius für Chemie auf [8].

Auf dem Gebiet der Verdauungschemie entdeckte Gmelin später mehrere Bestandteile der Galle, wie z. B. das Bilirubin (Abbildung 9), und führte einen nach ihm benannten Gallenfarbstoff-Test ein. Ferner entdeckte er zusammen mit Friedrich Tiedemann (1781-1861) im Gallensaft das Taurin und das Cholesterin (Abbildung 10). Diese Arbeiten gelten als Geburtsstunde der „Physiologischen Chemie“.

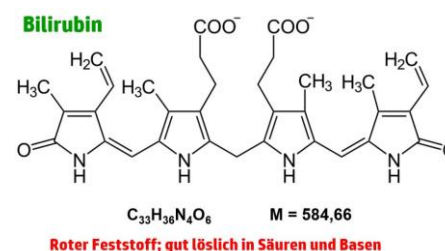
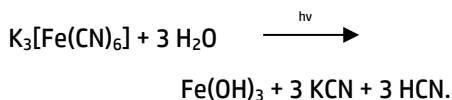


Abb. 9: Gallenfarbstoff Bilirubin, ein Abbau-Produkt des Hämoglobins in der Galle

Bei der Zusammenarbeit mit Friedrich Wöhler, der sich 1822 mit komplexen Cyan-Verbindungen beschäftigte, entdeckte Gmelin das Rote Blutlaugensalz (Abbildung 11), dessen wässrige Lösung sich unter Licht-Einwirkung allmählich zersetzt [9]:



Des Weiteren befasste sich Gmelin mit mineralogischen Studien und Analysen, etwa mit denen des "Haüyn", mit dem er sich in Göttingen habilitiert hatte, oder des "Laumontits" und des „Cordierits“ (Abbildung 12).

Gmelin gab das „Handbuch der theoretischen Chemie“ heraus, das als „Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie“ bis 1997 fortgeführt wurde (Abbildung 13). Es war zunächst als Lehrbuch gedacht, welches das gesamte damalige chemische Wissen darstellen sollte. Bis 1997 umfasste der „Gmelin“ ca. 800 Bände, die das „Gmelin-Institut“ herausbrachte. Die „Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)“ in Frankfurt am Main führt das „Handbuch“ mit der Datenbank „Reaxys“ fort, die auch den „Beilstein“ und die Chemie-Patente umfasst [10].

Mit nur 65 Jahren verstarb Leopold Gmelin an den Folgen zweier Herzinfarkte in Heidelberg.

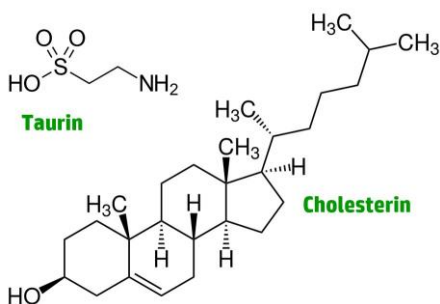


Abb. 10: Gmelins Entdeckung von Taurin und Cholesterin im Gallensaft, zusammen mit Friedrich Tiedemann (1781-1861)



Abb. 12: Gmelins Mineralstudien und Habilitation in Göttingen

Literatur

- [1] Dahlke, C.: „Göttingen, traditionsreiche Universitätsstadt, Schöning's Reiseführer, ISBN 978-3-89917-335-2
- [2] [Wikipedia](#) (G.C. Lichtenberg)
- [3] [Wikipedia](#) (F. Strohmeyer)
- [4] Huber, M. J.: „Struktur, Stabilität und Funktionalisierung metalloider Aluminiumcluster“, Cuvillier-Verl. (2008)
- [5] [Wikipedia](#) (Radikaltheorie)
- [6] [Wikipedia](#) (F. Wöhler)

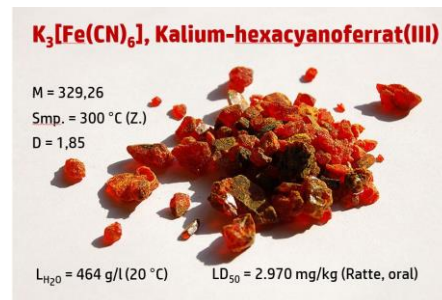


Abb. 11: Struktur und Eigenschaften der „Roten Blutlaugensalzes“



Abb. 13: Briefmarke zu Ehren L. Gmelins und „Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie“, Verlag Franz Varrentrapp, Frankfurt/M. (1817)

- [7] Franck, B.: „250 Jahre Chemie in Göttingen“, Naturwissenschaften in Göttingen, Vandenhoeck + Ruprecht Gm, Göttingen (1988) 72
ISBN 3-525-35843-1
- [8] [Wikipedia](#) (L. Gmelin)
- [9] [Wikipedia](#) (Kaliumhexacyanidoferrat(III))
- [10] [Reaxys](#)[®]