Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (http://www.ub.tuwien.ac.at).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/).

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

VIENNA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

DIPLOMARBEIT

Das chemisch-pathologische Laboratorium am k. k. Allgemeinen Wiener Krankenhaus unter den Vorständen Johann Florian Heller und Ernst Ludwig mit besonderer Berücksichtigung der Werke Vincenz Kletzinskys

Ausgeführt am Institut für
Chemische Technologien und Analytik
der Technischen Universität Wien

unter der Anleitung von
Univ.Doz. Mag.rer.nat. Dr.techn. Rudolf Werner Soukup

durch

Margit Angerer
Richtergasse 9/2/27, 1070 Wien

23. April 2008

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort....2
2. Von der Chemiatrie zur medizinischen Chemie....4
3. Die Entstehung der klinischen Chemie....14
4. Das pathologisch-chemische Laboratorium am k. k. Allgemeinen Wiener Krankenhaus....25
4.1 Die Geschichte des ersten pathologisch – chemischen Laboratoriums ….25
4.2 Die Assistenten am chemisch – pathologischen Laboratorium des k.k. Allgemeinen Wiener Krankenhaus....35
4.3 Überblick über die Vorstände und Assistenten....36
Johann Florian Heller (1842-1871)....40
Vincenz Kletzinsky (1852-1855)....48
Kletzinskys Arbeiten im Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie....53
Compendium der Biochemie (1858)....65
Karl Folwarczny (1857-1859)....91
Alexander Stopczanski (1859-1864)....93
Robert Ultzmann (1867-1869)....94
Joseph Ossikowszky (1869-1871)....98
Ernst Ludwig (1874-1913)....100
Ludwig Sipőcz (1874-1876)....105
Wilhelm Franz Loebisch (1875-1878)....106
Julius Mauthner (1876-1885)....108
Johann Horbaczewski (1878-1883)....112
Ernst Freund (1888-1890)....115
Richard Ritter von Zeynek (1892-1903)....118
Theodor Robert Offer (1899-1900)....121
Theodor Panzer (1899-1908)....122
Emil Zdarek (1904-1913)....124
Viktor Gegenbauer (1908-1909)....125
Konrad Staunig (1909-1910)....126
Hermann Jansch (1909-1910)....128
Viktor Frühwald (1910-1911)....129
4.4 Weitere Autoren, die aus dem chemisch-pathologischen Laboratorium von Ernst Ludwig publiziert haben....131
Dr. Marcus Abeles....131
Dr. Hans Jahn....132
Oscar Freiherr von Dumreicher....133
Wilhelm Suida....133
Iwan Setschenow....134
Maximilian Schuster....135
Karl Landsteiner....136
5. Schlussbetrachtung....138
6. Literaturverzeichnis....140
7. Abbildungsverzeichnis....146

1. Vorwort

Die medizinische Chemie ist ein Teilgebiet der Chemie, das eine besondere Faszination auf mich ausübt. Den ersten Kontakt mit dieser Disziplin hatte ich während meines Auslandssemesters am Trinity College in Dublin, wo ich Vorlesungen über das Design von Malariamedikamenten und QSAR[1] besuchte. Die Untersuchung der chemischen Zusammenhänge im Körper und die daraus abgeleitete Therapie sind besondere Leistungen der Chemie, die mich schnell begeisterten. Umso mehr freute es mich, dass mir Professor Soukup mit diesem Diplomarbeitsthema die Möglichkeit gab, mich auf die Spuren der Ärzte und Chemiker zu begeben, die eine große Begeisterung für dieses Fach vor etwa 150 Jahren an den Tag gelegt hatten.

Im Laufe der Recherchen für diese Arbeit wurde mir klar, dass es kaum möglich ist, eine vollständige Liste der Ärzte und Chemiker, die im Laboratorium am AKH gearbeitet haben, zu erstellen. Immer wieder tauchten aus verschiedensten Quellen Hinweise darauf auf, dass noch viele andere bekannte Wissenschaftler bei Ernst Ludwig tätig waren. Das hat vor allem den Grund, dass Ludwig ein Bunsen-Schüler war, und damit Teil des riesigen Heidelberger Netzwerks. Was er bei Bunsen gesehen hatte, wollte er auch im Kleinen in Wien nachahmen. Die vielen kleinen „Unternetzwerke“, die sich rund um Bunsens Schüler bildeten, waren wieder in komplexer Weise mit dem „Zentralgestirn“ verknüpft. So entstand ein reger Austausch von jungen Wissenschaftlern, die auch in Wien bei Ludwig arbeiteten.[2]

Ich möchte mich an dieser Stelle sehr herzlich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer Professor Rudolf Werner Soukup bedanken. Seine intensive Unterstützung und seine ansteckende Begeisterung für die Chemiegeschichte machten das Verfassen der Diplomarbeit zu einer spannenden und schönen Aufgabe.

---

1 QSAR: Qantitative Structure Activity Relationship
2 Vgl. A. Schober und R. W. Soukup 2008

Besonderen Dank möchte ich meinem Freund und Partner Jürgen Atzlsdorfer aussprechen. Während des Studiums bis zur Diplomarbeit konnte ich aus seiner liebevollen und kompetenten Unterstützung immer wieder Kraft schöpfen. Danke auch an Lilly Marie Weber und Petra Ilias, meine Freundinnen und Wegbegleiterinnen durch Vorlesungen, Übungen und Diplomarbeit. Der stete Austausch und die gegenseitige Motivation haben meine Studienzeit bereichert und erleichtert. Wichtig ist mir auch, meinen Eltern dafür zu danken, dass sie mir meine Ausbildung und mein Studium ermöglicht haben. Abschließend einen herzlichen Dank an meine Freunde, besonders Katharina Keintzel, Michael Pucher und meinen Schwestern Stefanie und Eva-Maria, die meine Studienzeit zu einer tollen Erfahrung gemacht haben, auf die ich immer gerne zurückblicken werde.

2. Von der Chemiatrie zur medizinischen Chemie

Über die Jahrhunderte waren Chemie und Medizin einmal mehr, einmal weniger eng miteinander verknüpft. Unterschiedliche Motive kennzeichnen die verschiedenen Zeitabschnitte der (Al)Chemie. In diesem Kapitel möchte ich einen Überblick über die Entwicklungen der medizinischen Chemie geben.

Die Anfänge der Chemie waren geprägt von Spekulationen und Magie, gleichzeitig berief man sich aber auch immer wieder auf Philosophie und Mathematik. Möchte man die wahren Anfänge der Chemie ergründen, muss man nach Ägypten blicken. In den ägyptischen Tempelwerkstätten beherrschte man es, die Fäulnis tierischer Kadaver zu verhindern und besaß pharmazeutische Erfahrungen. Es wird angenommen, dass der Name „Chemie“ aus Ägypten stammt. Unter „chemia“ ist vermutlich die Kunst des Landes Ägypten zu verstehen.

Die Griechen waren bemüht, ein einheitliches Weltbild zu schaffen. Es war aber noch nicht üblich, die Ideen mit feststellbaren Tatsachen im Experiment zu untermauern. Viele griechische Gelehrte beschäftigten sich mit dem Thema des „Ursprungs aller Dinge“: Thales von Milet (um 600 v.Chr.), Pythagoras von Samos (570-490 v. Chr.) und Demokritos von Abdera (460-360 v.Chr.) um nur einige zu nennen. Von letzterem stammt die Lehre von den Atomen, den unzerstörbaren kleinsten Teilchen. Am wichtigsten für die Entwicklung der Chemie waren die Theorien des Aristoteles von Stagira (384 - 322 v.Chr). Aristoteles schrieb der Materie gewisse Grundeigenschaften zu, wobei heiß, kalt, trocken und feucht die „wahren Elementareigenschaften“ seien, die ihren Träger definieren. Zudem definierte er ein fünftes Element geistiger Art im Weltall, die „quinta essentia“ (Quintessenz). Dieses Element durchdringt alles und schafft Ordnung und Dauer.[3]

Das Weltbild von Aristoteles befruchtete die Naturwissenschaften. Bis in die Neuzeit wurden neue Entdeckungen an seinem System gemessen, jeder Denker musste sich mit seinen Thesen auseinander setzen.

[3] Vgl. Lieben 1970, p. 4-5

Die Ideen der Griechen wurden auch von den Römern übernommen, doch die Römer entwickelten sie kaum weiter. Es wurden zwar immer mehr empirische Beobachtungen angestellt, es kam aber zu keiner Verallgemeinerung, die Arzneien bleiben von dogmatischer Qualität und es wurde ein Sachverhalt nicht näher untersucht. Plinius, der 23 nach Christus geboren wurde, versuchte als erster, das Wissen der Zeit in seiner „historia naturalis“ zusammenzufassen. Der Arzt Claudius Galenus (129-200) gab ebenfalls eine Übersicht der naturwissenschaftlichen Kenntnisse und stützte sich auf Aristoteles. Er beschrieb den Zustand der Gesundheit oder Krankheit als Mischung und Form der Elemente. Beschreibungen von chemischen Eigenschaften des Körpers gab es noch keine.

Alchemie

Die erste Blüte erlebte die Alchemie ab dem 8. Jahrhundert bei den Arabern. Mit Eifer folgten die Araber dem Ziel, den Stein der Weisen herzustellen. Dieses Präparat sollte die Eigenschaften haben, Metalle in Gold umzuwandeln, es sollte aber auch als Arzneimittel gegen alle Krankheiten dienen, den Körper verjüngen und das Leben verlängern. Die Alchemie war also nicht nur, wie gelegentlich behauptet wurde, eine durch Gier betriebene Goldsuche: von Anfang an widmeten einige ihre Bemühungen dem Dienste der Medizin. In Arabien waren durchwegs auch Ärzte mit der Alchemie beschäftigt. Die chemische Laboratoriumstechnik wurde vordergründig zum Herstellen von Arzneien betrieben.[4]

Auch der Begründer der Biochemie Vincenz Kletzinsky, mit dem ich mich in dieser Arbeit noch näher beschäftigen werde, verteidigt in seinem „Compendium der Biochemie“ die Alchemisten: „*Ausser der unbeschränkten Pietät gegen* ***das Alte*** *gibt es nichts Widersinnigeres und Perfideres, als die Impietät gegen* ***die Alten****.*“[5]

Mitte des 12. Jahrhunderts gab es kaum mehr bedeutende arabische Alchemisten, doch langsam begann in Europa die Entwicklung des wissenschaftlichen Lebens. Die ersten medizinischen Universitäten wurden gegründet, hohe Schulen lösten als wissenschaftliche Zentren die Klöster ab; immer mehr Ärzte wandten sich der Chemie zu.[6]

---

4 Vgl. Lieben 1970, p. 6-8
5 Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. II
6 Vgl. Lieben 1970, p. 9-10

Hier ist der katalanische Alchemist Johannes de Rupescissa zu erwähnen. Schon 1350 lehrte er, dass alle Naturstoffe eine „quintae essentiae“ besäßen, die eine subtile, lebenserzeugende und lebenserhaltende Wirkkraft inne hätte. Johannes von Rupescissa war der Meinung, dass man diese „quintae essentiae“ durch Destillation gewinnen könne. Er hielt schon damals Reinstoffe für wesentlich wirksamer als die teure „Galen´sche Mischerei“.

Schon zu dieser Zeit hatte sich die Destillierkunst zur Gewinnung erschwinglicher Medizin aus Pflanzenextrakten durchgesetzt. Im Bereich der Destillation war ein niederösterreichischer Arzt von großer Bedeutung: Das Buch von Michael Puff „Von den ausgebrannten Wässern“ erschien 1474 zum ersten Mal im Druck und war lange Zeit die wichtigste Literatur zur Destillation für die damaligen Alchemisten.[7]

Paracelsus als Begründer der Chemiatrie

Als eigentlichen Begründer einer Chemie im Dienste der Medizin kann man Paracelsus bezeichnen. Seine Verdienste für die medizinische Chemie sind wesentlich, daher möchte ich diesen illustren Arzt-Alchemiker näher behandeln.

Theophrastus Bombastus Paracelsus von Hohenheim wurde 1493 geboren. Er wanderte durch viele Länder. „*Ich muß ein Landfahrer sein und bleiben*“ sagte er über sich selbst. Er starb 1541 in Salzburg, wo ihm später ein Ehrengrab errichtet wurde. Paracelsus war eine Art Freidenker, er distanzierte sich von den Lehren, die an den Universitäten unterrichtet wurden. Er soll eine schwierige Persönlichkeit gewesen sein[8], sein Werk spricht aber für sich. Paracelsus war Arzt, und er wies darauf hin: der wahre Gebrauch der Chemie sei nicht, Gold zu machen, sondern Arzneien darzustellen.[9]

Immer mehr war es der Bergbau, der in den Fokus der Interessen geriet. Paracelsus war der Meinung, dass die Arzneien aus dem Berg gewonnen werden können. Dazu brauchte man die Künste, die Mineralien voneinander zu trennen, und diese lernte Paracelsus von den Silberbrennern, den Probierern und Laboranten in den Bergwerksbetrieben. Er schrieb dazu:

---

[7] Vgl. Soukup 2007, p. 202

„Also ist auch Not, der Arzt ist ein Alchemist; will er nun derselbig sein, muss er die Mutter sehen, aus der die mineralia wachsen. Nun gehen ihm die Berg nicht nach, sondern er muss ihnen nachgehen“.

Genau das hat Paracelsus gemacht, er hat in den Berg- und Hüttenwerken nach den Arzneien gesucht. [10]

Paracelsus war der Meinung, dass Salz, Schwefel und Quecksilber die drei Grundstoffe aller Stofflichkeit seien, und übertrug diese Elemente auch auf den Menschen. Diese drei Stoffe standen für Körper, Geist und Seele. Sein wichtigstes Ziel war es, Arzneien herzustellen, „arcana“ zur Heilung menschlichen Lebens zu schaffen. Kein anderer Wissenschaftler hat dies in solchem Ausmaß betrieben. Auf ihn geht auch die fundamentale Erkenntnis zurück, dass die „*Dosis macht, daß ein Ding kein Gift sei*“. Durch sein Vorbild beschäftigten sich auch andere Ärzte und Apotheker mit der Herstellung von Arzneien, und dies nicht nur aus Pflanzensäften. So kann man Paracelsus als den „Vater der physiologischen und pathologischen Chemie“ bezeichnen.[11]

Paracelsus beschäftigte sich auch mit der Analyse von Secreten, wie sie auch in den Krankenhäusern ab dem zweiten Drittel des 19. Jahrhunderts üblich wurde. Die „Tartaruslehre“ von Paracelsus besagte, dass sich wie Weinstein im Faß, auch im menschlichen Körper gewisse Ausscheidungen ablagern.[12]

---

[8] Die Person Paracelsus ist in gewisser Hinsicht sehr geheimnisvoll. So legen Forschungen nahe, dass Paracelsus vielleicht eine Frau mit AGS (adrenogenitales syndrom) gewesen sein könnte. Untersuchungen des Skeletts von Paracelsus ergaben, dass es gewisse weibliche Merkmale aufweist. Das AGS bewirkt einen männlichen Phänotyp durch eine hormonelle Störung, wobei der Genotyp weiblich ist. Auch in der Literatur der Zeitgenossen gibt es Hinweise auf diese Vermutung: Er selbst soll gesagt haben „Von der Natur bin ich nit subtil gespunnen“, seine Freunde schreiben, er soll sein Leben lang nie eine Frau berührt haben. (vgl. Soukup 2007, p. 207) Das AGS bewirkt Verstörung und Verunsicherung, was einige Charaktereigenschaften von Paracelsus erklärt. Zudem haben die Untersuchungen am Skelett aber auch ergeben, dass eine extrem hohe Quecksilberbelastung des Körpers vorlag. Man kann davon ausgehen, dass Paracelsus an einer starken Quecksilbervergiftung und damit auch an nächtlichen Halluzinationen gelitten hat. (vgl. Soukup 2007, p. 201) Da er auch dem Alkohol zugesprochen hat, wundert es nicht, dass Giordano Bruno in seiner Abschiedsrede zu Wittenberg 1588 folgendes geschrieben hat: „*Eurem Arzte Paracelsus, diesem Wunder ärztlicher Kunst, ist nächst Hippokrates niemand zu vergleichen. Wenn dieser in seiner Trunkenheit schon so viel zu sehen vermochte, was hätte er erst leisten können, wäre er nüchtern gewesen?*“ (zitiert nach Soukup 2007, p. 195)

[9] Vgl. Lieben 1970, p. 11-14

[10] Zitiert nach Soukup 2007, p. 200

[11] Zitiert nach Soukup 2007, p. 200

[12] Vgl. Lieben 1970, p.13

Die Harnanalyse war damals eine gängige Untersuchungsmethode und unter dem Namen „Harnbeschau“ bekannt. Damals verwendeten die Ärzte die „Matula“, das Glas zum Harnbeschau bzw. das „Urinal“, und begutachteten Farbe, Geruch und (horribile dictum) auch den Geschmack des Urins. Die Matula war im Mittelalter ein Symbol der Ärzte: Auf Bildern wurden diese oft mit dem Harnbeschauglas dargestellt, das sie mit ausgestrecktem Arm prüfend gegen die Sonne oder einen hellen Hintergrund hoben, oder eher beiläufig, praktisch als Stammeszeichen, in der Hand hielten.[13]

Die Zeit nach Paracelsus (Iatrochemie)

Die Lehren des Paracelsus beschäftigten noch lange die wissenschaftliche Gemeinde. Anhänger sowie Gegner dieses besonderen Arztes diskutierten seine Werke und knüpften an seine Forschungen an. Besonders wichtig für die Entwicklung der medizinischen Chemie war, dass sich die Wissenschaft immer mehr dem Experiment zuwandte. Einer der Vorreiter in diesen Zusammenhang war Johann Baptist van Helmont. Er trachtete danach, zu zeigen, dass ein Stoff alle möglichen Verbindungen eingehen und daraus wieder der Stoff mit den ursprünglichen Eigenschaften hergestellt werden kann. Damit war er der erste Verfechter des Satzes von der Erhaltung und Unzerstörbarkeit der Materie. Außerdem begründete er die Forschung mit den Gasen.

Wichtig waren Helmonts Werke auch für die physiologische Chemie. Er beschrieb die Verdauung durch die Magensäure und brachte damit die körperlichen Vorgänge mit chemischen Reaktionen in Verbindung. Trotzdem ging Helmont von einem lenkenden „Archeus“ aus, der im lebenden Reich für Ordnung sorgt, wobei er hiermit an ein Konzept des Paracelsus anknüpfte.[14]

Den Abschluss der Zeit der Iatrochemie bildeten Glauber (1604-1668) und de le Boë Sylvius (1614 - 1672). Ersterer hatte große Beiträge zur praktischen Chemie geleistet, während Sylvius sich ganz auf die medizinische Chemie konzentrierte. Sylvius entwickelte die Ideen von Helmont weiter und sah alle Vorgänge im Körper als chemische Reaktionen an. Er ging noch weiter: Er beschrieb beinahe alle

[13] Vgl. Schels Peter C. A., Kleine Enzyklopädie des deutschen Mittelalters (13.03.2008)
[14] Vgl. Lieben 1970, p.18

Verdauungssäfte und stellte die Theorien dieser Vorgänge klar und wissenschaftlich, also frei von Spiritualität, dar.

Die Iatrochemie hatte sich zum Ziel gesetzt, alle Vorgänge im Körper mit rein chemischen Vorgängen zu erklären. Nun war aber eine Zeit gekommen, in der den Medizinern klar wurde, dass dies mit den wenigen Begriffen der Chemie (Säuren- und Laugensalze, Gärung) nicht möglich ist. Dieses Forschungsgebiet schien mit den Mitteln der Zeit erschöpft und so kam es, dass sich die Forschungen nun mehr auf eine Iatromechanik konzentrierten, die die physikalischen Gesetze mit einbezog.

Die Iatrochemie hatte der Chemie als Wissenschaft einen großen Dienst erwiesen: Einerseits hatte sich der Zweck weg vom Herstellen von Gold zur Heilung von Krankheiten verschoben, andererseits hatten sich gebildete Ärzte und Pharmazeuten wissenschaftlich mit dem Thema beschäftigt und die Chemie bis zu einer Reife vorangetrieben, in der sie nicht mehr einfach nur eine Hilfswissenschaft war. Lieben meinte 1938, dass vor allem die Werke Glaubers auf dem Gebiet der organischen und anorganischen Chemie diese Wissenschaft soweit gebracht hatten, dass sie als selbständiges Fach betrieben wurde.[15]

Das Ende der Ära der Iatrochemie ist drauf zurückzuführen, dass die Chemie im 18. Jahrhundert noch nicht weit genug entwickelt war, um Lebensvorgänge befriedigend zu erklären. Vincenz Kletzinsky blickte um 1850 auf die Iatrochemie[16] zurück und wollte sie neu entwickeln:

„Das alte Princip, das der Mangelhaftigkeit seiner Stütz- und Strebepfeiler zum Opfer fiel, wird auf festerem Terrain und mit besseren Baumaterialien als ein dauerndes Gebäude

[15] Vgl. Lieben 1970, p.16-20

[16] Es nicht nicht ganz einfach, die Begriffe Chemiatrie und Iatrochemie klar zu definieren. Dazu die Erklärung von R.W. Soukup: „Der Begriff „Chemiatrie“ bezeichnet einen Zeitabschnitt in der Geschichte der Chemie (aber auch in der Geschichte der Arzneimittel), der durch bestimmte Ziele, Methoden und Präparate gekennzeichnet ist. Bezüglich der Chemiegeschichte umfasst die Chemiatrie das letzte Drittel des 16. Jahrhunderts und reicht bis zum Beginn des 17. Jahrhunderts. In der Pharmaziegeschichte deckt der Begriff zeitlich mit einer gewissen Verzögerung insbesondere die ersten zwei Drittel des 17. Jahrhunderts ab. Enthalten ist in diesem Substantiv („Iatrochemie“, Anm. d. Verfasserin) das griechische Wort iatros = Arzt. Meist wurde bislang der Begriff „Chemiatrie“ gleichbedeutend mit „Iatrochemie“ verwendet. Dabei sollte nach einer neuen Definition der Begriff Iatrochemie jenem Zeitraum vorbehalten sein, in dem die Ziele und Methoden der Chemiatrie bereits breite Aufnahme und Anerkennung in der akademischen Medizin gefunden hatten.“ (zitiert nach Soukup, 2005, p. 84)

systematischer Medizin wieder auferstehen und so wird es kommen, dass die verhöhnte und verlassene Chemiatrie des sechzehnten Jahrhunderts im neun-zehnten Jahrhunderte als Jatrochemie neue und glänzende Triumphe feiert.“ [17]

Entwicklungen im 17. und 18. Jahrhundert

Das Ziel der Chemie des 17. und 18. Jahrhunderts war die Erkenntnis der Zusammensetzung und Zerlegung der Stoffe, die Beobachtung der Gesetze, nach denen dies vonstatten geht, und die Beziehung zwischen Zusammensetzung und Eigenschaften eines Stoffes. Wir wissen heute, dass für diese Aufgabe quantitative Methoden unumgänglich sind. In dieser Zeit wurde aber noch vorwiegend qualitativ gearbeitet.

Robert Boyle (1627-1691) stellte das erste Gasgesetz auf, vor allem aber wich er nun endgültig von den Vorstellungen der „Prinzipien“ ab, die Aristoteles aufgestellt hatte. Er definierte den Elementbegriff neu und verstand darunter „einfache oder völlig ungemischte Körper“. Chemiker wie Robert Hooke (1638-1703) und John Mayow (1645-1679) beschrieben die Atmung als Verbrennung.[18]

Black (1728-1799) und Cavendish (1731-1810) führten die quantitativen Methoden in die Chemie ein und untersuchten die Luft und ihre Zusammensetzung. Joseph Priestly (1733-1804) entdeckte den Sauerstoff und erste Zusammenhänge der Assimilation. Er machte Versuche mit Tieren, die unter einer Glasglocke nach einer bestimmten Zeit starben, weil die Luft „verdorben“ wurde. Priestly experimentiere weiter, und setzte Pflanzen dieser verbrauchten Luft aus. Er entdeckte, dass diese gut gedeihen und sogar Tiere in ihrer Umgebung wieder atmen können. Jedoch war dieser Versuch für ihn nicht berechenbar, besonders im Winter gab es immer mehr Fehlschläge.

Den Grund dafür fand 1779 der Pockenarzt Jan Ingenhousz, der zu diese Zeit in Wien arbeitete: er stellte die Versuche von Priestley nicht unter einer Glasglocke, sondern direkt unter Wasser an. So konnte er die Bildung des Sauerstoffs durch die Pflanze direkt beobachten und erkannte den entscheidenden Faktor: das Licht. So wurde die Photosynthese entdeckt.[19] Etwa zu dieser Zeit stellte Cavendish fest,

---

[17] Zitiert nach Kletzinsky 1858, Teil 2, p.III
[18] Vgl. Lieben 1970, p. 22-28
[19] Vgl. Lötsch 2006

dass sich Kohlensäure nur beim Verbrennen von tierischen und pflanzlichen Stoffen bildet.

Mit Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) und seiner Theorie über die Oxidation war das Ende der Phlogistontheorie besiegelt. Nach der Phlogistontheorie wird der hypothetische Stoff Phlogiston von Metallen, Schwefel und Phosphor bei Verbrennung abgegeben und es entstehen Salze und die zugehörigen Säuren. Werden diese dann mit einem phlogistonreichen Stoff erhitzt, so gibt dieser sein Phlogiston ab und es entstehen wieder die ursprünglichen Elemente. Lavoisier hatte die Gabe, das Wissen seiner Zeit mit Scharfsinn zu einer neuen Theorie zu vereinen. Er bezog die Waage in die Forschungen der Chemie ein und gründete die meisten seiner Arbeiten auf die vorhergehenden Werke seiner Zeitgenossen. Seine bahnbrechende Theorie über Oxidation und Reduktion kam mit der Phlogistontheorie in Konflikt und verdrängte diese bald darauf in bestimmten Teilen Europas.

Scheele (1742-1786) machte große Entdeckungen bei der Untersuchung von tierischem und menschlichem Exkreten. Er erhielt 1776 aus Harnsteinen Harnsäure und aus Milch Milchsäure. Er war einer der letzten Phlogistiker; 1780 war diese Theorie, die die Chemiker ihrer Zeit zu großen Erkenntnissen geführt hatte, widerlegt .[20]

Blicken wir nochmals nach Wien:
Gerard van Swieten (1700-1772), der von Maria Theresia 1745 als Leibarzt nach Wien berufen wurde, hatte den jungen Nicolaus Joseph Jaquin aufgefordert, seine Studien der Botanik und Medizin in Wien zu beenden. Damit kam ein Mann nach Wien, der die Chemie in Österreich maßgeblich prägen sollte: Zunächst bekam Jaquin die Lehrkanzel für Chemie und Metallurgie an der neu gegründeten Bergbauakademie in Schemnitz.

Van Swieten vertrat zu dieser Zeit schon die Meinung, dass es zur Vervollständigung der medizinischen Lehre unumgänglich sei, zwei neue Fächer an der Universität unterrichten zu lassen, nämlich Botanik und Chemie. Erster

[20] Vgl. Lieben 1970, p. 29-35

Kandidat für die Lehrkanzel für Botanik und Chemie war Robert Francois Laugier (1722-1793), der aber nach Differenzen mit van Swieten 1768 Wien wieder verließ. Sein Nachfolger wurde nun Nicolaus Jacquin. So war die Einrichtung einer Lehrkanzel für Chemie in Wien gelungen.

Jacquin übernahm viele Vorstellungen der Phlogistontheorie, obgleich er einigen Ansichten der Phlogistoniker skeptisch gegenüber stand. In Wien wurde die Phlogistontheorie zurückhaltend betrachtet, die hiesigen Wissenschaftler orientierten sich eher nach der französischen Schule.

So auch der Sohn von Nicolaus Jacquin, Joseph Franz von Jacquin. Dieser studierte Medizin in Wien und besuchte auch Chemiker im Ausland, unter anderem Lavoisier. Nach diesem Treffen war Joseph Franz von Jacquin ein Anhänger der Theorien Lavoisiers. Er wurde 1791 Professor für Chemie und Botanik in Wien, 1796 übernahm er die Lehrkanzel seines Vaters. Erst nach seiner Emeritierung 1838 wurde eine eigene Lehrkanzel für Chemie eingerichtet, die Jacquin schon zuvor immer befürwortet hatte. In Prag hatte es eine solche schon früher gegeben.[21]

Noch war die Lehrkanzel für Chemie der medizinischen Fakultät zugeordnet. Aber 1849 wurden in Wien und Prag erstmals selbstständige Lehrkanzeln für Chemie an den philosophischen Fakultäten eingerichtet, Graz folgte 1850,1851 Innsbruck und Lemberg. Diese Maßnahme beeinflusste die Entwicklung der Chemie auf ganz entscheidende Weise. Sie ist ein Ausdruck für die Bedeutung, die die Chemie als Wissenschaft erlangt hatte. Außerdem sollten diese Lehrkanzeln dazu dienen, die dringend benötigten Lehrer an den Realschulen auszubilden.[22]

Die Chemie nach Lavoisier

Die Sauerstofflehre wurde um 1800 anerkannt und die Wissenschaftler konzentrierten sich mehr und mehr auf die Beobachtung quantitativer Beziehungen. In dieser Zeit wuchs das Wissen über die Tatsachen stark an, so dass sie von einem einzelnen Wissenschaftler nicht mehr erfasst werden konnten.

---

[21] Vgl. Soukup 2006
[22] Vgl. Rosner 2004, p. 141

Die Beziehungen zwischen Chemie und Medizin wurden nun wieder enger und anknüpfend an die Lehren von de le Boë Sylvius beschäftigten sich die Chemiker auch wieder mit der Analogie von Atmung und Verbrennung. Besondere Entdeckungen, wie die des Galvanismus und seiner physiologischen Wirkung, machten immer mehr Phänomene des Körpers erklärbar.

In dieser Zeit von 1780 bis 1900 wurde auch die Arzneimittelkenntnis vertieft und vereinfacht, die Bestandteile der Drogen waren bekannt und man verstand sie herzustellen. Außerdem vertieften sich die Kenntnisse über desinfizierende Mittel und Gifte. Immer mehr pflanzliche und tierische Produkte wurden erforscht und quantitative Experimente fanden Eingang in diese frühe Biochemie. In dieser Zeit wurden die vielen Kohlenhydrate, Alkaloide und organischen Säuren entdeckt, die Kletzinsky 1858 in seinem „Compendium“ beschrieb.

Der Kantschüler Jeremias Benjamin Richter (1762-1807) veröffentlichte zwischen 1792 und 1794 seine „Anfangsgründe der Stöchyometrie“ und begründete damit die Wissenschaft der quantitativen Massenverhältnisse.[23] Außerdem wurden die Gesetze in der Chemie weiter erforscht. C. F. Wenzel (1740-1793) sprach 1777 als erster das Gesetz aus, dass die Geschwindigkeit chemischer Vorgänge von der Menge der wirkenden Stoffe abhängt. Dalton insistierte auf der Atomtheorie und stellte eine Tabelle der Atomgewichte auf. Gay-Lussac entdeckte die Gasgesetze und das Gesetz der einfachen Volumsverhältnisse. Jöns Jakob Berzelius (1779-1848) entdeckte mehrere Elemente und erforschte die chemischen Proportionen.[24] Dies alles waren Entwicklungen, die die Entstehung eines neuen Faches möglich machten: die klinische Chemie.

[23] Vgl. Christoph Poggemann, Stöchiometriebegriffe 2008
[24] Vgl. Lieben 1970, p. 40-54

3. Die Entstehung der klinischen Chemie

„Für die Entstehung einer typischen Grenzwissenschaft scheint eine gewisse Plötzlichkeit charakteristisch zu sein. Der Anlaß dazu dürfte in dem Augenblick gegeben sein, wenn von der einen Seite die Methoden bis zu einer hinreichenden Vollkommenheit gediehen sind, von der anderen Seite genügend Probleme auftauchen, welche sich zur fruchtbaren Bearbeitung eignen."

Dies waren die Worte von Frederick Gowland Hopkins im Jahr 1925, als er sich mit der Entstehung des Faches zwischen Medizin und Chemie beschäftigte.[25]

Um das Jahr 1840 entstand in den deutschsprachigen Ländern die klinische Chemie als eigenständiges Fach. Ein wichtiger Schauplatz dieser Entwicklung war auch Wien, wo Johann Florian Heller das pathologisch-chemische Laboratorium am AKH gründete, über welches ich in dieser Arbeit schreibe.

Die Entstehung eines neuen Faches ist ein komplizierter Prozess. Die Wurzeln reichen oft weit zurück. Bereits im Kapitel 2 wurde erwähnt, dass die Chemie während der Zeit der Iatrochemie (oder Chemiatrie) zunächst eng mit der Medizin verknüpft war und sich dann aber wieder abwandte, um als eigenständige Wissenschaft betrieben zu werden. Spätestens 1840 war es wieder an der Zeit, die beiden Wissenschaften zu verschmelzen und aus den beiden Disziplinen Medizin und Chemie das neue Fach klinische Chemie zu entwickeln.[26]

Historische Voraussetzungen für die Entstehung der klinischen Chemie

Das neue Konzept, das Antoine Laurent Lavoisier ausgehend von seinen Untersuchungen über die Verbrennungsvorgänge für die Chemie entworfen hat, kann man als „Revolution der Chemie" bezeichnen. Eine der wichtigsten Erkenntnisse dabei war, dass organische Stoffe aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen. Später wurde auch der Stickstoff darin entdeckt. Wie schon erwähnt, wurden auch die Methoden zur Isolierung organischer Stoffe weiterentwickelt, und so konnten zahlreiche organische Verbindungen, wie Harnstoff, Harnsäure, Glycerin und Milchsäure gewonnen

[25] Vgl. Kernbauer 1992, p.126
[26] Vgl. Büttner 1989, p.101

werden. Damit stieg das Interesse an den pflanzlichen und tierischen Stoffen. Auch die Mediziner wandten sich wieder mehr der „neuen“ Chemie zu. August Friedrich Hecker (1763-1811) schreibt, dass es die Ärzte wieder wagten, *„chemische Vorstellungen in die Medizin zu übertragen“*, um *„in ihrer Kunst der Gewißheit um einige Schritte näher zu kommen“*.[27]

Die Mediziner stellten mit Hilfe der Chemie spekulative Krankheitstheorien auf, die aber oft schnell widerlegt waren. Wichtiger war, dass immer mehr chemische Methoden zur Untersuchung von physiologischen und pathologischen Problemen zum Einsatz kamen. Hinderlich war zu dieser Zeit jedoch, dass in der Medizin die Anschauung verbreitet war, dass in der belebten Natur die Gesetze von Physik und Chemie keine Gültigkeit hätten. Es wurde angenommen, dass die „Vis Vitalis“ in den Stoffen vorhanden sei und Ordnung schaffte.

Erst der Kliniker Johann Christian Reil (1759-1813) definierte die „Lebenskraft“ als Inbegriff physikalisch-chemischer Kräfte der organischen Materie. Unter diesem Aspekt wurden am Anfang des 19. Jahrhunderts immer mehr chemische Untersuchungen in Physiologie und Pathologie angestellt.[28]

Wandlung der Medizin, „Geburt der Klinik“

In dieser Zeit der Umwälzungen gab es nicht nur in der Chemie eine „Revolution“: Ausgehend von der sensualischen Philosophie der französischen Schule wurde auch in der Medizin die Beobachtung der Kranken und ihrer Symptome wesentlich.

In diesem Zusammenhang wurde auch die pathologisch-anatomische Sektion intensiviert. Die Lehre der Medizin veränderte sich; Immer mehr wurden die Studenten praktisch am Krankenbett unterrichtet. In Paris wurden große Krankenhäuser eingerichtet, in denen viele Kranke zusammengefasst waren. Damit konnten die Vielfalt an Krankheiten und die Variation eines Krankheitsbildes demonstriert und unterrichtet werden.[29]

---

[27] Vgl. Büttner 1989, p.101
[28] Vgl. Büttner 1989, p.101-102
[29] Vgl. Büttner 1989, p. 101-102

Interessant ist, dass in Halle schon sehr früh versucht wurde, die Chemie in die Medizin einzubeziehen. Johann Christian Reil versuchte, „*alles Pathologische, was sich chemisch untersuchen läßt*“, zu untersuchen. Er schlug vor, im Zusammenhang mit der Spitalsapotheke ein chemisches Laboratorium einzurichten. Zudem gründete er an der Hallenser „Schola clinica“ eine chemisch-physikalische Untersuchungsanstalt, deren Leitung der Chemiker Adolph Ferdinand Gehlen (1775-1815) inne hatte. Ungünstige Zeitereignisse, wie der Einmarsch der napoleonischen Truppen und die Schließung der Universität Halle, beendeten das Projekt aber in der Anfangsphase.[30]

Der Kliniker Johann Lucas Schönlein (1793-1864) entwickelte um 1820 eine klinische Methode, die auch für die Chemie von Bedeutung sein sollte. Seine „naturhistorische Methode“ ging von genauer empirischer Beobachtung aus, es wurden jene Phänomene betrachtet, die für eine eindeutige Beschreibung und Klassifikation geeignet waren. Außerdem bezog er die zeitliche Dimension, also den Krankheitsverlauf, in seine Forschungen mit ein.

In seinem Bemühen um Objektivität arbeitete Schönlein mit verschiedenen naturwissenschaftlichen Hilfsmitteln. In seinem Vorlesungsmanuskript über „Diagnostische Technik“ um 1831 schrieb er:

„Wie bei jeder Technik eine Menge von Hilfsmitteln und anderen Wissenschaften nötig sind, so auch bei der diagnostischen. Vorzüglich bedarf es der Physik und hier insbesondere der Akustik, Optik, Mechanik und dann der Chemie, vorzugsweise der analytischen und der Lehre von den Reagentien.“

Er selbst untersuchte mit Mikroskop und chemischen Reagentien Absonderungsstoffe, Blut und pathologische Teile. Ab 1839 arbeitete er in Berlin, wo er diese Aufgabe einem Chemiker übertrug. An der Würzburger Klinik wurde kurze Zeit später der Lehrstuhl für das neue Fach unter Johann Josef Scherer (1814-1869) eingerichtet. Auf ihn werde ich später nochmal zurückkommen.[31]

Zur Zeit des Vormärz wurde in der Medizin immer mehr nach der „naturwissenschaftlichen Methode“ gearbeitet. Sie hatte zum Ziel, Kausalzusammenhänge aufzuklären. Dazu mussten die Fragen an die Natur mittels

[30] Vgl. Büttner 1989, p. 102
[31] Vgl. Büttner 1989, p. 102

Experimenten geklärt werden. Für diese Experimente war es aber wichtig, gezielt entwickelte Instrumente einzusetzen. Hier kann man die Mathematisierung erwähnen, die bereits Immanuel Kant (1724-1804) in seinem Werk „Methaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ 1786 für die Naturwissenschaften gefordert hatte.

Mit dieser neuen Methode wurden nun die ersten Theorien formuliert. Die Anwendung der naturwissenschaftlichen Methode war anfangs nicht unumstritten, doch sie feierte große Erfolge. Vor allem der Wert der Chemie stieg in diesem Zusammenhang: War sie bei der naturhistorischen Methode bloß eine Hilfswissenschaft, so wurde sie nun zu einem Teil der klinischen Forschung.[32]

Das neue Fach: klinische Chemie

Dies alles waren wichtige Begleitumstände für die Entwicklung der klinischen Chemie. Wann aber kann tatsächlich von einem neuen Fach gesprochen werden? Wissenschaftshistoriker setzten dafür folgende Kriterien fest:[33]

1. "positive systematic knowledge in a certain circumscribed field of science or medicine;
2. a set of approved rules and methods of research (almost corresponding to the so-called paradigms of T. S. Kuhn);
3. a specific communication system (e.g. journals, text books etc.);
4. a common objective of scientific research (which sees the respective discipline as a productive force, in Marxist terminology); and
5. particular institutions, like specific societies, laboratories and so on.“[34]

Wenn man diese Kriterien betrachtet wird klar, dass die klinische Chemie etwa ab 1845 in Deutschland existierte. Bewiesen wird dies durch die Zeitschrift von Simon

---

[32] Vgl. Büttner 1989, p.103

[33] Zitiert nach Hickel 1981, p. 35

[34] Übersetzung der Verfasserin:
1) gute systematische Kenntnisse im einem bestimmten abgegrenzten Feld der Wissenschaft oder Medizin
2) ein Set an erprobten Regeln und Forschungsmethoden (entsprechend den Paradigmen von T.S. Kuhn)
3) ein spezifisches Kommunikationssystem (zum Beispiel Zeitschriften, Bücher, ...)
4) eine allgemeine Richtvorstellung für die wissenschaftliche Forschung (die die neue Disziplin als produktive Kraft sieht)
5) spezielle Institutionen, wie Gesellschaften, Laboratorien, u.s.w.

in Berlin und ihre Weiterführung durch Heller in Wien.

Natürlich kann man auch andere Kriterien geltend machen: Kernbauer erklärt die Institutionalisierung als einen wesentlichen Punkt bei der Entstehung eines neuen Faches. Er schreibt, dass Heller dazu in Wien den Grundstein legte.[35]

Stellen wir aber die Frage anders: Wer waren die ersten Wissenschaftler, die regelmäßig chemische Untersuchungen durchführten um die Behandlung von Patienten zu unterstützen? Wo wirkten sie und welche medizinischen Fälle untersuchten sie?

Hier kann man vor 1842 nicht viele schriftlich dokumentierte Arbeiten finden. Die früheste Epoche geht auf das Jahr 1831 zurück, als die epidemische Cholera von Asien über Moskau nach Berlin kam. Es wurden spezielle Choleraspitäler eingerichtet, in denen Experten damit beauftragt wurden, die Körperflüssigkeiten der Erkrankten in verschiedenen Stadien der Krankheit und nach dem Tod zu untersuchen, „*zur Ergründung des inneren Wesens der Cholera ... und als Beitrag zur Lösung dieses pathologischen Räthsels*“.[36]

Die beschäftigten Apotheker wandten die bekannten analytischen Methoden an, wie sie schon von Heinrich Rose in seinem „Handbuch der analytischen Chemie“ (Berlin 1829) beschrieben wurden. Sie stellten fest, dass das Cholerablut ein Drittel seinen Wassers verloren hatte und der Fibrinwert deutlich erhöht war. Der Vorschlag war daher, Wasser in die Venen der Erkrankten zu injizieren. Dies war die erste dokumentierte Anwendung der „klinischen Chemie“ in der Medizin.[37]

Die Zusammenarbeit zwischen dem Krankenhaus und der analytischen Chemie von 1837 bis 1840 wurde durchaus schon systematisch geführt. Einige dort arbeitende Wissenschaftler setzten sich intensiver mit dem Thema auseinander. In dieser anregenden Atmosphäre und ausgebildet im Laboratorium von Heinrich Rose erreichte Johann Franz Simon 1838 seinen Doktorgrad. Fördernd hinzukam, dass zu dieser Zeit Lucas Schönlein zum Vorstand der Charité Universitätsklinik

[35] Vgl. Kernbauer 1992, p.129
[36] Zitiert nach Hickel 1981, p. 35
[37] Vgl. Hickel 1981, p. 36

ernannt wurde und das neue Aufstreben der Chemie förderte.

Simon entwickelte neue Techniken zur chemischen Untersuchung und brachte 1842 sein Buch „Physiologische und pathologische Anthropochemie“ heraus, in dem er seine Laborarbeit einbrachte. Im gleichen Jahr publizierte Schönlein seine „Klinischen Vorträge“ und dokumentierte darin die häufigsten Krankheiten. Dabei verwies er immer wieder auf die Harn-, Blut- und Sekretsuntersuchungen von Simon.[38]

Simon wollte am Charité Krankenhaus ein chemisches Laboratorium einrichten, das an die medizinische Fakultät gekoppelt war. Trotz der Unterstützung Schönleins wurde dieses Projekt nicht verwirklicht, aber er brachte die erste Zeitschrift zu dem Thema heraus, die „Beiträge zur Physiologischen und Pathologischen Chemie“. So gab es im Berlin das erste „spezifische Kommunikationsmittel“ und damit ein Kriterium für ein neues Fach.[39]

Durch die hervorragenden Wissenschaftler Schönlein, Simon und ihre Kollegen ist Berlin wohl als die Geburtsstadt der klinischen Chemie zu bezeichnen. Simon war der erste professionelle Vertreter, allerdings starb er 1844 schon in jungen Jahren.

Auch in anderen Städten wurden Arbeiten zur klinischen Chemie geschrieben, so zum Beispiel vom jungen Physiker Mark Aurel Hoefle in Heidelberg. Er veröffentlichte 1848 sein Buch *„Chemie und Mikroskop am Krankenbette“*. Leider sind diese Anfänge aber schlechter dokumentiert als die in Wien und Berlin.[40]

Die Entwicklung in Berlin ist für die Etablierung der klinischen Chemie in Wien wesentlich, da Johann Florian Heller, der Gründer des Wiener Laboratoriums, ein Mitarbeiter und Freund von Simon war. Heller versprach seinem Kollegen am Sterbebett die Weiterführung der Zeitschrift zur pathologischen Chemie und setzte mit der Gründung des Laboratoriums auch um, was Simon zu Lebzeiten geplant hatte.

---

[38] Vgl. Hickel 1981, p.36
[39] Vgl. Mani 1979, p. 19
[40] Vgl. Hickel 1981, p. 36

Die Anfänge in Wien werde ich später genauer erläutern. Es ist vorher unabdingbar, nach Gießen zu blicken, wo der begnadete Justus Liebig seine Forschungen anstellte. Liebig entdeckte 1842 für sich selbst das Fach „Chemie im Bezug zur Pathologie“. Sein Talent war vor allem seine Begeisterungsfähigkeit und sein Redetalent. Er konnte – im Gegensatz zu Heller und Simon – die Wichtigkeit und Aussagekraft der klinischen Chemie mit seinem Enthusiasmus an eine breitere Öffentlichkeit bringen. Sein Buch „Die organische Chemie in Anwendung auf Physiologie und Pathologie“ machten die Leistungen des neuen Faches um vieles bekannter als die vielen Analysen von Heller und Simon, auch wenn die Leistungen Liebigs auf diesem Gebiet die seiner Vorgänger nicht übertrafen. Liebigs wesentliche wissenschaftliche Errungenschaften lagen im Bereich der organischen Analysen und der Formelermittlung.

Die zweite Welle der klinischen Chemie, die mit dem oben erwähnten Scherer 1842 in Würzburg begann, war vor allem geprägt von Liebigs Schülern, die das Fach in München, Erlangen, Tübingen, Prag und Dorpat etablierten. Doch es gelang noch immer kaum, das Fach in der universitären Medizin einzugliedern.[41]

Hingegen war das neue Fach „klinische Chemie“ nun immer häufiger an den Kliniken selber anzutreffen, und so stellten sich die ersten Vertreter und Kritiker die Frage nach den Aufgaben dieses neuen Zweigs.

Welche Aufgaben hatte die klinische Chemie?

Um 1850 war die klinische Chemie ein „neues Fach“, dessen Bedeutung nicht unumstritten war. Erst allmählich wurden die Aufgabengebiete definiert.

Blicken wir zuerst auf die Aufgaben, die **Simon** für die „Pathologische Chemie“ herausgestrichen hat:[42]

1) eine präzise Charakterisierung der tierischen Substanzen;
2) die Untersuchung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von organischen Flüssigkeiten und Feststoffen;
3) für jede Substanz sollten folgende Daten erhoben werden: Vorkommen,

[41] Vgl. Hickel 1983, p. 37
[42] Vgl. Mani 1979, p. 19-20

Isolation zur reinen Form, Reaktionen der Körperflüssigkeiten und festen Bestandteile mit chemischen Reagentien und die empirische Formel;

4) die Bestimmung der Quantität von physiologischen und pathologischen Substanzen;
5) die Demonstration spezifischer krankhafter Substanzen in den Körperflüssigkeiten.

Nach Simon muss eine wissenschaftliche Medizin folgende Gebiete beinhalten:

1) Physiologische Chemie und Mikroskopie;
2) Pathologische Chemie und Mikroskopie;
3) Pharmacodynamik, welche die Absorption, Aktion und Elimination der Medikamente untersucht.

Für Simon ist die Medizin die „Mutterdisziplin“ der pathologischen Chemie. Die Kunst der Heilung sollte eine empirische Wissenschaft werden und dabei die Methoden der Naturwissenschaften nutzen. [43]

Heller formulierte **drei Kriterien**, die für die **klinische Chemie** verbindlich waren[44]:

1. „Chemische Kompetenz des klinischen Chemikers und sein Vermögen, ärztliche und chemische Befunde kritisch zu interpretieren und zu integrieren.
2. Das chemische Laboratorium muß im Hospital stehen, dort ist sein Forschungssubstrat, von dort erwachsen neue Fragestellungen.
3. Die physiopathologische Deutung und Erhellung der Laborbefunde.“

Interessant sind dazu die Aufgaben, die **Primarius Emil Dobler** 1846 kurz nach seiner Ankunft in Wien für die pathologische Chemie definierte[45]: Sie sollte bestrebt sein,

„a) durch ihre Analysen die durch die Krankheit gesetzten organischen Veränderungen der Gebilde nachzuweisen,
b) die den Krankheiten und den durch die Krankheit gesetzten organischen Veränderungen zu Grunde liegenden Blutcrasen[46] chemisch zu bestimmen,
c) den Ärzten die Anweisung zu geben, aus der chemischen Beschaffenheit der Se- und Excretionsstoffe und des Blutes auf eine vorhandene bestimmte Krankheit Schlüsse zu ziehen,

---

43 Vgl. Mani 1979, p. 19-20
44 Zitiert nach Kernbauer 1992, p. 127
45 Zitiert nach Schmalhofer 1980, p. 43-44
46 Für das Wort „Blutcrasen“ habe ich keine einheitliche Definition gefunden. Es scheint sich hierbei um Anomalien in der Blutgerinnung und/oder der Zusammensetzung des Blutes zu handeln.

d) die diagnostischen Behelfe zu vervollständigen, endlich
e) auf der Grundlage der sub a, b, c angegebenen Vorarbeiten eine rationelle Therapie zu begründen, dadurch zu bestimmen, ob und wodurch die durch die Krankheit gesetzten org. Veränderungen der Gebilde zum Normalzustand zurückgeführt werden können, ob und wodurch die den Krankheiten zu Grunde liegenden Blutcrasen verändert und verbessert werden können. Aufgaben, deren Lösung wenn möglich nur von einem in der Chemie und allen Zweigen der Medizin tief gebildeten Arzt erwartet werden können."

Um 1870 sah die Wiener medizinische Fakultät die pathologische Chemie bzw. Zoochemie als Teilbereiche der angewandten medizinischen Chemie. In der Stellungnahme der Wiener Medizinischen Fakultät 1872 hieß es:

„Es müssen aber an der medizinischen Fakultät nicht nur alle Parthien der Zoochemie, in soweit sie Anwendung auf medizinische Doktrin finden, berücksichtigt, sondern insbesondere die chemischen Substrate des Organismus, dessen Bau und Auswurfstoffe eingehend gewürdigt, die Gesetze des Kreislaufes des Stoffes in der organischen Natur entwickelt, die chemischen Prozesse erklärt und die Methode der Analyse gelehrt werden."[47]

Der **Physiologe Ewald Hering** war in Leipzig, Wien und Prag tätig und fertigte ein umfassendes Gutachten an, in dem es heißt: *„Es gilt, dem künftigen Mediziner jene allgemeine naturwissenschaftliche Vorbildung zu geben, die derselbe ganz eben so bedarf, wie jeder Andere, dessen Beruf ihn auf die Bekanntschaft mit Naturgesetzen verweist."*[48]

Nach Hering sollte die medizinische Chemie bestehen aus

der Zoochemie,

„welche die chemische Beschreibung und Untersuchung aller im thierischen und menschlichen Organismus vorkommenden Verbindungen zur Aufgabe hat. Sie untersucht die Zusammensetzung des Organismus vom chemischen Standpunkte, wie es die Anatomie und Histologie vom morphologischen thut.
Hieran reiht sich die physiologische Chemie als die Lehre von den chemischen Prozessen, welche im lebendigen Organismus ablaufen. Sie umfaßt den chemischen Theil der Lehre von der Verdauung, Respiration, Absonderung etc., kurz des gesamten Stoffwechsels und ist also ein integrierender Bestandtheil der Physiologie. Da sie die soeben definierte Zoochemie voraussetzt, so wird letztere häufig mit in sie einbezogen. Das Wesentlichste aus der physiologischen Chemie erfährt der Studierende selbstverständlich aus den Vorträgen über Physiologie; gleichwohl ist eine besondere Vertretung der physiologischen Chemie wünschenswerth und zwar hauptsächlich wegen der pathologischen Chemie, welche für jetzt nur eine etwas erweiterte physiologische Chemie ist, andererseits aber als sogenannte chemische Diagnostik eine spezielle praktische Unterweisung der Studierenden erheischt, und deshalb ein sehr zeitraubender Unterrichtsgegenstand ist.
Weiters ist zu erwähnen die chemische Hygiene, welche sich mit allen den gesundheitsschädlichen Faktoren zu beschäftigen hat, die der chemischen Untersuchung zugänglich sind, eine für die ärztliche Prophylaxis und für die Aetiologie sehr wichtige Disziplin.
Endlich gehören hierher die gerichts- und polizeiärztliche Chemie und die pharmaceutische

[47] Kernbauer 1992, p. 29 zitiert nach AVA MCU Med. Fak. Z1 2835 ex 1872: Stellungnahme der Wiener Medizinischen Fakultät ddo 1871 VI 14
[48] Zitiert nach Kernbauer 1992, p.29

Chemie (mit Einschluss des chemischen Theils der Pharmacognosie und Pharmacologie), über deren bekannte Aufgabe nichts weiter zu bemerken ist.
Die medizinische Chemie ist also eine sehr umfassende und vielgestaltige Wissenschaft.“[49]

Wollen wir am Ende einen Sprung in die Gegenwart machen und uns die heutigen Aufgaben, 150 Jahr später, ansehen: Franz Gabl, 1983 Ordinarius des Instituts für Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik der Universität Wien, das 1978 aus dem Laboratorium der I. Medizinischen Klinik entstand, fasste die Aufgaben seines Faches folgendermaßen zusammen:

„Die Laboratoriumsmedizin mit ihren Subspezialitäten – klinische Chemie, Hämatologie und Hämostaseologie, Immunologie und Zytologie, Mikrobiologie und Serologie – dient dem gesunden und kranken Menschen jeweils in enger Zusammenarbeit mit dem behandelnden Arzt. Sie untersucht – ausgehend von der medizinischen Fragestellung – die funktionellen Zusammenhänge im Organismus von Kranken und Gesunden mit chemischen, physikalischen und biologischen Methoden.“ [50]

Institutionalisierung: Integration des neuen Faches an den Universitäten

Hering hatte aus seinen Darstellungen über die Aufgaben der klinischen Chemie gefolgert, dass neben der bestehenden Lehrkanzel für Zoochemie auch eine zweite für gerichtliche und pharmazeutische Chemie und eine dritte für physiologische und pathologische Chemie zu begründen wäre.

In Prag hatte Joseph Udo Lerch ab 1858 ein Laboratorium am Allgemeinen Krankenhaus geleitet und war Extraordinarius für Zoochemie. Anfang der Siebziger Jahre bemühten sich die Universitäten Wien und Prag, die Institutionen an den Krankenhäusern an die Universität als Lehrkanzeln und Institute für „angewandte medizinische Chemie“ zu ziehen. In Innsbruck und Graz bestanden zu dieser Zeit bereits Institute mit der Bezeichnung „physiologische und pathologische Chemie“ als Teil der medizinischen Fakultät. In der Donaumonarchie strebte man danach, eine eigene Lehrkanzel für angewandte medizinische Chemie einzurichten.

Das Motiv dahinter war, die Ärzte naturwissenschaftlich zu bilden. Hering meinte zu der Frage, in wie weit ein Mediziner naturwissenschaftlich gebildet sein sollte:

---

[49] Kernbauer 1992, p. 29 zitiert nach AVA MCU Z1 2835 ex 1872: Gutachten Herings ddo 1871 XI 9

[50] Zitiert nach Schmidt 1991, p. 236

„restlos, denn Latein lerne ein Mediziner ja auch nicht bloß zum Verständnis des am Krankenbett gebräuchlichen Küchenlateins“. Daher sollte die Chemie im Rahmen der philosophischen und naturwissenschaftlichen Fakultäten ausgebaut und den Medizinern dort vermittelt werden. [51]

Auf Betreiben Rokitanskys wurden nach 1870 an mehreren medizinischen Fakultäten Institute für das Fach „Angewandte Medizinische Chemie“ gegründet. Man folgte zunächst der guten alten Tradition der Österreichischen Verwaltung, neues zuerst andernorts zu erproben, bevor es auch in Wien, der Reichshauptstadt, eingeführt wurde. So entstand 1872 in Prag das erste Institut für medizinische Chemie und Carl Huppert (1832-1904) wurde zum ordentlichen Professor für dieses Fach ernannt.[52] In Wien wurde 1874 Ernst Ludwig Vorstand des Instituts. Darauf möchte ich aber im speziellen bei der Geschichte des Wiener Laboratoriums eingehen.

Am Ende dieser Ausführung über die Geschichte der klinischen Chemie möchte ich noch auf einen Diskussionspunkt aufmerksam machen, den dieses Fach lange begleitet hat: Seit der Gründung des Faches „physiologische Chemie“ stellte sich eine grundlegende Frage: Wer sollte den Lehrstuhl für dieses Fach vertreten, ein promovierter Mediziner oder ein promovierter Naturwissenschaftler? Diese Problematik, die bei der Anstellung Hellers erstmals auftrat, ist bis in die sechziger Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts noch zu verfolgen. Kernbauer nennt in diesem Zusammenhang die Nachbesetzung des Lehrstuhles für medizinische Chemie in Graz nach Hans Lieb.

Nicht überall wurde die Chemie als neue Wissenschaft in der Medizin so gut aufgenommen wie in Berlin, wo Schönlein die neue Entwicklung förderte. Vor allem in Wien musste Johann Florian Heller hart um Anerkennung kämpfen. Im nächsten Kapitel blicken wir auf die Anfänge in Wien, die Gründung des pathologisch-chemischen Laboratoriums am Allgemeinen Wiener Krankenhaus.

---

[51] Zitiert nach Kernbauer 1992, p. 129-130
[52] Vgl. Kaiser 1989, p.97

4. Das pathologisch-chemische Laboratorium am k. k. Allgemeinen Wiener Krankenhaus

4.1 Die Geschichte des ersten pathologisch – chemischen Laboratoriums

Die Gründung

Die Gründungsphase des pathologisch-chemischen Laboratoriums am Wiener Allgemeinen Krankenhaus wird in der Literatur recht kontrovers diskutiert.

Einerseits heißt es, dass der erste Anstoß zur Gründung eines pathologisch-chemischen Institutes von Franz Anton Kolowrat-Liebsteinsky und Franz Wirer gegeben worden sei.[53] Ausschlaggebend soll dabei die in der Wiener Gesellschaft der Ärzte 1841 gehaltene Debatte über Hundswut und ihre Verimpfbarkeit gewesen sein, die Minister Kolowrat dazu veranlasste, die Unterstützung der Regierung zur Herstellung eines Laboratoriums zu versprechen. Daraufhin besorgte Franz Wirer von Rettenbach (1771-1844), der damalige Präsident der Gesellschaft der Ärzte, auf eigene Kosten das Instrumentarium für das Laboratorium, während mit Regierungsdekret im Wiener Allgemeinen Krankenhaus mehrere Räume zur Verfügung gestellt wurden.[54]

J. Schmalhofer[55] weist andererseits darauf hin, dass schon 1838 Verhandlungen von Heller mit Ludwig Freiherr von Türkheim (1777-1846, Arzt und Vizedirektor der medizinischen Fakultät) über die Gründung eines pathologisch-chemischen Laboratoriums geführt worden sind. Heller - so Schmalhofer - war 1837 nach Wien gekommen, um hier solch ein Laboratorium einzurichten. Er überreichte Freiherr von Türkheim die Skizze eines Planes zur Errichtung einer solchen Institution, damit dieser die weiteren Schritte in die Wege leiten konnte.

Unbestritten ist, dass Heller spätestens 1842[56] gegenüber dem k.k. Allgemeinen Krankenhaus in seiner Wohnung auf eigene Kosten ein pathologisch-chemisches

[53] Vgl. Wylicky 1990, p.1239
[54] ebenda
[55] Vgl. Schmalhofer 1980

Laboratorium betrieb, in dem er bereits Untersuchungen für das Krankenhaus durchführte. Ab dem 16. November 1844 konnte Heller in den von der k.k. Gesellschaft der Ärzte Wiens bereitgestellten Räumlichkeiten arbeiten.[57] Die offizielle Eröffnung fand am 1. Februar 1845 statt.

Wer nun also wirklich der Initiator des Laboratoriums war, ist schwer festzustellen. Schmalhofer stellt in seiner Dissertation die Vermutung an, dass das Laboratorium ursprünglich Hellers Idee war. Freiherr von Türkheim, der ja mit Heller schon über dessen Pläne gesprochen hatte, wird wohl diese Idee dann an Wirer weitergegeben haben.

Auch die Frage, wer das Laboratorium finanziert habe, ist schwer eindeutig zu beantworten. Heller sowie Wirer geben an, auf eigene Kosten das Labor ausgestattet zu haben. Beides ist in mehreren Quellen zu lesen. Es scheint so zu sein, dass Wirer die Miete für das Labor und das Mobiliar bezahlte, während Heller die chemischen Apparaturen und Reagentien zur Verfügung stellte.[58]

Ab 1. Oktober 1845 wurde Heller eine Pauschale für seine Untersuchungen ausbezahlt, die er bis dahin unentgeltlich ausgeführt hatte.[59]

Hellers „Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie“

Heller knüpfte an die Werke des Berliners Johann Franz Simon an, den ersten professionellen Vertreter der klinischen Chemie, über den im vorigen Kapitel schon berichtet wurde. Eine der bedeutendsten Leistungen Simons war, die erste Zeitschrift zur klinischen Chemie herausgegeben zu haben, seine *„Beiträge zur physiologischen und pathologischen Chemie und Mikroskopie in ihrer Anwendung auf die praktische Medizin“*. Er wollte die Pathochemie und eine damit verbundene Mikroskopie begründen, die dem Arzt bei der Diagnose behilflich sein sollte. Simon behandelte in seiner Zeitschrift auch Beiträge zur gerichtlichen Chemie und

---

[56] In einer Quelle wird die Jahreszahl 1840 genannt, mehrere andere Quellen weisen aber auf 1842 hin.
[57] Vgl. Schmalhofer 1980, p. 16-18
[58] Vgl. Schmalhofer 1980, p. 22-23
[59] Vgl. Schmalhofer 1980, p. 23

zur Pharmakodynamik.[60]

Heller versprach seinem Freund Simon, als dieser 1844 in Wien starb, eine Fortsetzung des Journals. Von 1844 an brachte Heller in seinem *„Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie“* Arbeiten des *„Wiener pathologisch-chemischen Laboratoriums“* heraus, neben einer Rubrik, die er als *„Kritische Durchsicht der Fachliteratur“* bezeichnete. Wir finden darin verschiedenste Artikel von angesehenen Ärzten und Chemikern aus ganz Europa. Sein Ziel war es, zusammenzufassen, was auf dem Gebiet der pathologischen und physiologischen Chemie schon erforscht wurde und für den *„Arzt und Chemiker“* von Bedeutung sei. Er war bestrebt, auch Analysen für den praktischen Arzt ohne Chemie-Ausbildung zur Verfügung zu stellen, um die Diagnose in der Praxis zu erleichtern. Genauso stellte er Beiträge für Chemiker zur Verfügung, die aufwändiger waren.[61]

1852 erschienen die ersten Beiträge von Vincenz Kletzinsky im *„Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie“*. Kletzinsky war der erste Assistent am Laboratorium, er veröffentlichte in mehreren der 12 Hefte des Jahrgangs 1852/1853 seine Arbeiten.

Zu dieser Zeit war aber noch ein anderer Gelehrter damit beschäftigt, eine solche Zeitschrift herausgegeben: In der Allgemeinen Medicinischen Central-Zeitung war 1844 zu lesen:

„Dr. chemiae Heller vertheilt eben das Programm zur Fortsetzung des Simon`schen Journals, unter dem Namen ´Archiv für medic. Chemie´, während Dr. Eckstein durch seine ´Handbibliothek des Auslandes für die organisch-chemische Richtung der Heilkunde´ bei den gelehrten und practischen Aerzten unserer Metropole sich allgemeine Anerkennung erworben.“[62]

Die Anfangszeit am Laboratorium

Heller gab in den ersten Jahren im Laboratorium Privatunterricht über physiologische und pathologische Chemie sowie Mikroskopie für Ärzte.[63]

---

60 Vgl. Kernbauer 1992, p. 126-127
61 Vgl. Heller 1844, p. I
62 Vgl. Kernbauer 2002, p. 6
63 Vgl. Schmidt 1991, p. 231

In dieser Zeit haben auch andere Wissenschaftler am Laboratorium gearbeitet, zum Beispiel Franz Ragsky (1814-1875), der Chemiker der Josephsakademie und Friedrich Rochleder (1819-1874), der jedoch bereits 1849 als Chemiker an die philosophische Fakultät in Prag berufen worden war.[64]

Die Anzahl der pathologisch-chemischen Untersuchungen stieg 1845/46 stark an (von 86 Untersuchungen 1842/43 auf 920 1845/46), was einen großen Erfolg für Hellers Idee bedeutete. Außerdem führte er in seinem Laboratorium Tierversuche durch. In Anbetracht dessen wurde das aus drei Räumen bestehende Laboratorium zu klein und Heller stellte schon 1851 einen Antrag auf Vergrößerung des pathologisch-chemischen Laboratoriums bei der Krankenhausleitung.

Neubau des Laboratoriums

Einen Einblick, wie das Laboratorium damals ausgesehen hat, gibt der Übergabebericht des Dr. Gaßner vom November 1844: Die drei Räume waren mit folgenden Einrichtungsgegenständen ausgestattet:

„Erstes Zimmer: Schreibkasten, Rollstativ, Wandkästen, Glasthür, 2 Flügel.
Zweites Zimmer: Arbeitstisch, Gestell mit 6 Fächern, Wandkasten, runde Stative, Stativ mit 4 Haltern, Stativ mit 2 Haltern, leeres Stativ.
Drittes Zimmer: Arbeitstisch, Ladenkasten, Kasten mit Quecksilbermanometer aus Holz, Wasserbehälter, Kohlenhälter, Fensterbrett, Leibstuhl, Wasserschaff, Sandbad im Verschlag mit Glas und Schlosserarbeit, Kamin samt Schlosserarbeit etc., Kohlenzange, Tiegelzange, Kohlenschaufel, Kohlenscharrer, Gießlöffel, Eisene Platten, Faß mit Stativ und Pokal.“[65]

1857 wurde dem Wunsch nach einem neuen Laboratorium Rechnung getragen und schließlich konnte 1862 das neue chemisch-pathologische Laboratorium eröffnet werden, über welches zu lesen ist:

„Das neu errichtete Gebäude bildete einen aus Souterrain, Erdgeschoß und einem Stockwerk bestehenden Längsbau, in welchem die für den Unterricht in der pathologischen Chemie und gerichtlichen Medizin notwendigen Hörsäle, Laboratorien und Arbeitszimmer, die erforderlichen Räume für das path. Anat. Museum und für die Vornahme der Sektionen sowie die Wohnungen für die Leichendiener untergebracht waren.“

In den 1935 niedergeschriebenen Erinnerungen von Nikolaus von Jagic (1875–1956) an die Zeit Nothnagels befindet sich eine Beschreibung des Laboratoriums am Allgemeinen Wiener Krankenhaus:

---

[64] Vgl. Wylicky 1990, p. 1239
[65] Vgl. Schmalhofer 1980, p. 34-35

„Der … zweifenstrige Raum hatte zwei Arbeitsplätze an den beiden Fenstern für mikroskopische Arbeiten. In der Mitte dieses Zimmers stand ein großer Tisch mit einem Aufsatz für Reagenzgläser. Hier wurden die chemischen Untersuchungen vorgenommen. Der Zutritt zu diesem Laboratorium war nur den drei Assistenten gestattet. Nur ganz ausnahmsweise durfte der eine oder andere der älteren Aspiranten hier gemeinsam mit den Assistenten arbeiten. Zwischen den Zimmern 93a und b war ein sogenannter „Interkostalraum“ als Laboratorium eingerichtet, das einzige, das den Aspiranten der beiden sogenannten klinischen Zimmer zur Verfügung stand.“[66]

Der lange Weg zur Anstellung Hellers

Heller bekam zwar ab 1845 eine jährliche Pauschale, um seine Unkosten für die Untersuchungen zu ersetzen, doch er bekam noch immer kein Gehalt. Die Übernahme des chemisch-pathologischen Laboratoriums 1844 wurde nur als provisorischer Zustand ohne Gehalt anerkannt. 1846 bewirbt sich Heller zum ersten Mal um eine fixe Anstellung als pathologischer Chemiker bei der k.k. Studienhofkommission.

Heller hatte bis zu seiner Anstellung große Schwierigkeiten zu überwinden. Es ist schwer zu sagen, aus welchen Gründen die Ärzte Widerstand leisteten. Nach dem ersten Antrag Hellers ließ die Krankenhausdirektion die Meinungen der Ärzte einholen. Beinahe alle unterstützen die Idee eines pathologisch-chemischen Laboratoriums, jedoch herrschte auch die Meinung vor, dass für die Stelle des Vorstandes des Laboratoriums ein ausgebildeter Mediziner besser geeignet sei.

Der entschiedenste Gegner Hellers war Joseph Skoda. Seine Kritik gegenüber dem Chemiker war nicht nur fachlicher, sondern auch persönlicher Natur. Andere Professoren gingen sogar so weit, den Nutzen der pathologischen Chemie für die Therapie ganz in Frage zu stellen. So schreibt Georg Mojsissovics (Professor der Chirurgie):

„welchen direkten Nutzen gewährt die path. Chemie der Therapie?
Antwort: denselben, welchen die path. Anatomie, der Plesimeter und das Stethoskop gewähren: keinen.
Die alle sind nur nützliche diagnostische Behelfe, weiter nichts, aber auch dieses bleiben sie nur, solange sie die bescheidene ihnen zukommende dienende Stellung der Therapie gegenüber einnehmen, sobald sie diese verlassen, wie es leider vor kurzem bei uns geschah, stiften sie viel Unheil, befördern die einseitige Bildung, vernachlässigen die genaue Beobachtung der Arzneikräfte, die Würdigung der Judikativen und die Folge davon ist der Unheil bringende Skepticismus in der Therapie.“[67]

---

66 Vgl. Wylicky 1990, p. 1246
67 Vgl. Schmalhofer 1980, p. 47

Doch einige Ärzte befürworten durchaus die Anstellung Hellers und die Ernennung der pathologischen Chemie zu einem eigenen Fach. Der engagierteste Befürworter Hellers war Adolf Peischl (1787-1867), der sich bemühte, die Argumente seiner Gegner zu entkräften.

Im Jahr 1850 machte Heller eine Studienreise, während derer er ausländische Universitäten besuchte. Der dazugehörige Reisebericht ist in Kernbauers Buch „Die „klinische Chemie“ im Jahre 1850“ nachzulesen.[68]

Erst im Juli 1855 erhielt Heller endlich eine definitive Anstellung. Nach der Anstellung verdiente Heller 800 fl[69] pro Jahr. Dies war zwar noch immer deutlich weniger, als viele Mediziner verdienten, jedoch auch um vieles mehr als das Gehalt der Assistenten, denen allerdings zumeist unentgeltlich eine Wohnung in den Institutsräumen zur Verfügung stand.[70]

Ab 1847 hielt Heller öffentliche Vorlesungen über „physiologische und pathologische Chemie“, dann „medizinisch-gerichtliche Chemie“, er war also als Dozent an der Wiener Medizinischen Fakultät tätig.[71]

Heller war aber nur als pathologischer Chemiker angestellt, er war kein Vorstand eines Instituts. Erna Lesky schreibt, dass Heller nach Wien kam, um hier die pathologische Chemie zu begründen, und sich damit zufrieden geben musste, ein tüchtiger Harnanalytiker gewesen zu sein.[72]

Die offizielle Version, warum Heller seine Pläne nicht selbst verwirklichen konnte, ist, dass er zwar ein guter Chemiker aber kein ausgebildeter Arzt war.

Ernst Ludwig

Drei Jahre nach Hellers Tod (1874) wurde Ernst Ludwig (1842-1915) Vorstand des chemisch-pathologischen Laboratoriums. Ludwig war genauso wie Heller kein Mediziner, wurde aber zwei anderen Kandidaten aus Prag und Innsbruck, die

68 Vgl. Kernbauer 2002
69 Fl = Florentiner Kronen
70 Vgl. Schmalhofer 1980, p. 25
71 Vgl. Kernbauer 1992, p. 125
72 Vgl. Lesky 1976, p. 254

beide Mediziner waren, vorgezogen. Vom Ministerium wurde er zum Ordinarius für angewandte medizinische Chemie ernannt und somit Vorstand des damals neu gegründeten Instituts für medizinische Chemie. Damit war ein wesentlicher Schritt zur Etablierung des Faches an der Universität gelungen. Ludwig hatte die Aufgabe, im Wintersemester ein Kolleg über medizinische Chemie und im Sommersemester praktische Übungen abzuhalten.[73]

Die Ernennung Ludwigs war unter den Fakultätsmitgliedern keinesfalls unumstritten. In der „Wiener medizinischen Wochenschrift“ war zu lesen:

„Die Ernennung des Dr. Ernst Ludwig zum Professor der patholog. Chemie und Vorstand des pathologisch-chemischen Instituts erregt nicht nur gerechtes Aufsehen, sondern geradezu die entschiedendste Mißbilligung. Als ob man systematisch den Ruf der hiesigen medizinischen Fakultät vernichten, den Unterricht in derselben zu Grunde richten und das Ansehen des Lehrkörpers absichtlich herabsetzen wollte. Prof. Ludwig ist nicht Mediziner und ist somit, wie er auch sonst als Analytiker tüchtig sein mag, völlig unfähig einen Platz auszufüllen, welcher physiologische und pathologische Kenntnisse nothwendiger Weise voraussetzt. Das medizinische Professorenkollegium hatte wiederholt die Gelegenheit, in ausführlich motivierten Gutachten sich gegen die Ernennung des Prof. Ludwig auszusprechen und im Unterrichts-Ministerium selbst wurde eine Zeitlang die Ansicht des Lehrkörpers getheilt, bis plötzlich die entgegengesetzte Ansicht zur Geltung gelangte und die `Wiener Zeitung' unerwarteter Weise die Ernennung des Herrn Dr. Philosophiae Ludwig zum Professor eines medizinisch-pathologischen Lehrfaches brachte. Nach den nun herrschenden Grundsätzen wird es uns nicht überraschen, wenn die Professur der pathologischen Anatomie durch einen Historiker und die erledigte Lehrkanzel des nach Berlin gezogenen Germanisten Vahlen durch unseren Professor der gerichtlichen Medizin besetzt werden sollten.“[74]

Ludwig hatte aber ohnehin schon sein Medizinstudium begonnen und promovierte 1882 zum Ehrendoktor der Medizin. Seine Untersuchung der österreichisch–ungarischen Mineralwässer machten ihn bekannt und seine fesselnden Vorlesungen und Experimente brachten ihm die Anerkennung von Kollegen und Studenten.[75] Ernst Ludwig blieb bis 1913 Vorstand des Instituts und hatte viele sehr erfolgreiche Schüler. In dieser Diplomarbeit werde ich mich mit den Assistenten des Institutes beschäftigen, die während der Zeit Hellers und der Zeit Ludwigs am Laboratorium beschäftigt waren.

---

[73] Vgl. Wylicky 1990, p. 1241
[74] Vgl. Wiener Medizinische Wochenschrift 1874, p. 738
[75] Vgl. Wylicky 1990, p. 1241-1242

Die weitere Geschichte des Institutes und der klinischen Chemie nach Ernst Ludwig

Nach der Emeritierung von Ernst Ludwig supplierte sein ehemaliger Assistent Julius Mauthner (1852-1917) für vier Jahre die Wiener Lehrkanzel für medizinische Chemie. 1917 wurde er zum ordentlichen Professor ernannt, doch im selben Jahr erlitt er einen Unfall, an dessen Folgen er starb. Auch sein Nachfolger, der Chemie-Nobelpreisträger Ernst Fischer (1881-1945) war nur von 1919 bis 1921 am Institute tätig, dann folgte er dem Ruf nach München.[76]

1921 wurde der Chemiker Emil Fromm zum Vorstand des Institutes berufen, der sich vor allem mit dem Studium organischer Schwefelverbindungen beschäftige. Unter ihm bezog das Institut seinen heutigen Standort in der Währingerstraße 10.

Mit Otto v. Fürth (1867-1938) wurde 1929 nach Fromm erstmals ein Mediziner Vorstand des Instituts für medizinische Chemie. Fürth arbeitete in allen Kapiteln der damals aufstrebenden Biochemie.[77]

Einer seiner berühmtesten Schüler waren Karl Hermann Barrenscheen[78] (1887-1958), dessen Buch „Die Laboratoriumsmethoden der Wiener Kliniken“ über ein Jahrzehnt das Standardwerk für Laboruntersuchungen wurde. Ein jüngerer von Fürths Schülern war Theodor Leipert (geb. 1902), der durch die erste brauchbare Bestimmung von Jod in Körperflüssigkeiten internationale Anerkennung fand.[79]

---

[76] Vgl. Kaiser 1989, p. 98

[77] Fürth studierte in Prag, Heidelberg, Berlin und Straßburg, wo er 1899 habilitierte. 1894 hatte er allerdings schon zum Dr. med. am Pharmakologischen Instiut der Universität Wien promoviert. 1906 übernahm er als a.o. Prof. die Leitung der chemischen Abteilung des Physiologischen Instituts in Wien. Fürths wissenschaftliche Arbeiten beschäftigten sich mit der Isolierung von L-Adrenalin aus den Nebennieren (1900), 1902 beschrieb er die blutdrucksteigernde Wirkung der aus den Nebennieren isolierten Substanzen. Er wurde 1929 Nachfolger des 1928 verstorbenen Ordinarius Prof. Emil Fromm am Wiener Institut für Medizinische Chemie. Fürth wurde kurz nach dem Anschluss zwangspensioniert. Er starb 1938 nach einer Operation an Lungenentzündung. Seine Gattin Margarethe sowie seine Tochter Wilhelmine Elisabeth emigrierten nach dem Tod Fürths nicht, sie wurden 1942 im KZ Maly Trostinec ermordet. Sein Sohn Josef Egon starb kurz nach seiner Entlassung aus dem KZ Dachau 1939. (Soukup 2004, p. 230-233) Fürths Arbeiten ab 1895 sind in einer Reihe gebundener Werke als „Arbeiten“ zusammengefasst. Ab 1915 heißt die Reihe „Arbeiten aus dem Laboratorium“. Er fasst darin die in Zeitschriften erschienen Arbeiten aus seinem Laboratorium zusammen.

Nach 1945 war es Leipert, der sich näher mit der klinischen Chemie befasste. Er entwickelte eine Methode zur Bestimmung von Reststickstoff ohne Destillation und verfasste gemeinsam mit Piringer und Pilgerstorfer das Buch „Laboratoriumsdiagnostik“, das lange Zeit als Bibel der Laboratoriumsmediziner galt und auch heute noch gerne zur Hand genommen wird.

Entwicklungen der klinischen Chemie in Österreich bis in die Gegenwart

1968 wurde die Österreichische Gesellschaft für Klinische Chemie gegründet. Treibende Kraft waren Leipert und Deutsch, die als Präsident und Vizepräsident fungierten. 1969 führte das Institut für Medizinische Chemie in Wien gemeinsam mit der Firma IMMUNO den ersten Ringversuch zur Sicherung der Zuverlässigkeit klinisch-chemischer Untersuchungen durch. Diese wurden weitergeführt und erweitert. 1980 wurde die Österreichische Gesellschaft für Qualitätssicherung und Standardisierung medizinisch diagnostischer Untersuchungen (ÖQUASTA) gegründet. Ein stetes Ziel ist dabei das wachsende Qualitätsbewusstsein der Laboratorien und eine Zunahme der Zuverlässigkeit der erstellten Befunde. 1972 wurde Österreich Mitglied der International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) und Wien zum Tagungsort für den erfolgreichen 11. Internationalen Kongress bestimmt.

1973 wurden am Institut für Medizinische Chemie in Wien eine Abteilung für Klinische Chemie und Klinische Biochemie errichtet und Erich Kaiser (geb. 1925)

---

[78] 1941 wurde von Karl Hermann Barrenscheen (1887 -1958), ein Mitarbeiter von Otto.v. Fürth, sein Nachfolger als Ordinarius. Nach noch existierenden Dekanatsakten [1] hatte Fürth im Studienjahr 1934/35 für Barrenscheen den Antrag auf Ernennung zum ao. Professor gestellt. Der zuvor als Assistenzarzt an der II. Medizinischen Universitätsklinik tätige Barrenscheen war seit 1933 bzw. 1934 illegales Mitglied der NSDAP und der SA. 1938 stieg er in den Rang eines Sturmbannführers auf und trat am 1. Mai 1938 zum zweiten Mal der NSDAP bei. Barrenscheen interessierte sich für die Struktur der Adenosintriphosphorsäure. Er war der – falschen - Meinung, dass die Adenylverbindungen im Herzmuskel nicht mit dem Adenosintriphosphat des Skelettmuskels identisch seien. Gemeinsam mit Filz veröffentlichte er 1932 die erste Formel der untersuchten Substanz.[2] 1943 kam die Ernennung zum Dekan nicht zustande, weil der Widerstand der Professoren zu stark war. Barrenscheen wurde aber in den Kriegsjahren korrespondierendes Mitglied der Akademie. Nach dem Krieg war Barrenscheen am Landeskrankenhaus in Salzburg tätig.
[1] Der Personalakt wurde offensichtlich vernichtet.
[2] 1935 wurde die heute gültige Formel von Karl Lohmann angegeben.
(R.W. Soukup 2004, p. 232)

[79] Vgl. Kaiser 1989, p. 99

zum ordentlichen Professor für medizinische Chemie ernannt.[80] Aus dem Laboratorium der I. Medizinischen Klinik entstand 1978 schließlich das selbständige Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik der Universität Wien.[81]

Die klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin hat heute in Österreich ein sehr hohes Niveau erreicht. Die Krankenhäuser verfügen meist über eigene Laboratorien, die zuverlässige Befunde liefern und ein hohes Untersuchungsangebot aufweisen. In Österreich ist man nun bestrebt, weitere Ordinarien für Klinische Chemie einzurichten und wenn möglich in allen Krankenhauslaboratorien Fachärzte für medizinische und chemische Laboratoriumsdiagnostik als Leiter anzustellen. Inzwischen gibt es eine gesetzlich geregelte Ausbildung zum Facharzt.[82]

Liste der Ordinarii des Instituts für angewandte medizinische Chemie Wien von Ludwig bis heute[83]

Ernst Ludwig 1874 bis 1912 (Berufung an die Lehrkanzel für "Angewandte Medizinische Chemie")

Julius Mauthner 1917 (Supplierung für 4 Jahre, Ernennung 1917. Im gleichen Jahr fiel er in einen Kellerschacht und verstarb.)

Hans Fischer 1919-1921 (Nobelpreis 1930)

Emil Fromm bis 1928 - Bezug der Alten Chemie (heutiges Institut)

Otto v. Fürth 1929-1938 (zwangspensioniert)

Karl Hermann Barrenscheen 1941

Fritz Wessely 1945

Michael Zacherl 1945-1949

Franz Seelich 1949-1971

Erich Kaiser 1973-1996

Hans Goldenberg seit 2000 (davor provisorisch)

---

80 Vgl. Kaiser 1989, p. 99
81 Vgl. Schmidt 1991, p. 236
82 Vgl. Kaiser 1989, p.100
83 Herzlichen Dank an Hans Goldenberg, heutiger Vorstand des Instituts für angewandte medizinische Chemie Wien, für die Mithilfe beim Sammeln dieser Daten.

4.2 Die Assistenten am chemisch – pathologischen Laboratorium des k.k. Allgemeinen Wiener Krankenhaus

Im nächsten Kapitel werde ich den Werdegang der Vorstände und Assistenten des Laboratoriums beleuchten. Bei den Namen der Assistenten berufe mich auf die Daten, die im Sammelwerk „Akademische Behörden an der k.k. Universität zu Wien“ in den jeweiligen Jahren angegeben wurden. Die Liste der beschäftigten Chemiker und Ärzte im Laboratorium ist damit bestimmt nicht vollständig. Wie schon im Vorwort erwähnt gehörte Ludwig als Schüler Bunsens zum Heidelberger Netzwerk und hatte selber sehr viele Schüler.[84] Warum diese vielen jungen Wissenschaftler im Sammelwerk der Universität nicht als Assistenten angeführt wurden, ist unklar. Vielleicht erhielten sie keine bezahlte Assistentenstelle.

Um einen Einblick in die tägliche Arbeit der Assistenten zu geben, möchte ich hier gerne Julius Mauthner zitieren:

„Bei der Fülle an Arbeit, die im Laboratorium zu leisten war, hatten es die Assistenten nicht gerade leicht. Aber wie schön war für alle diese Zeit, wie liebevoll denkt jeder von ihnen daran zurück! Hatte man auch alle Hände voll zu tun, so lernte man unausgesetzt bei der Arbeit auch stets Hilfsbereitschaft, den nie versagten Rat des Vorstandes, der an strengster Pflichterfüllung selbst ein leuchtendes Beispiel gab. Es waren vielseitige Anforderungen, der Laboratoriumsunterricht, die Untersuchungen für das Allgemeine Wiener Krankenhaus, für das Landesgericht, die zahlreichen Mineralwasseruntersuchungen und so vieles andere, wie es der Tag brachte, gaben reichliche Arbeit, aber auch fortwährende Belehrung, immer nahe Berührung mit Ludwig, dessen Verhältnis zu den Assistenten ein überaus schönes und freundschaftliches war.“[85]

Trotz der vielen täglichen Aufgaben, die die Assistenten zu erfüllen hatten, fanden sie auch Zeit, zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten zu veröffentlichen. Im Folgenden werde ich versuchen, einen Überblick zu geben.

---

[84] Vgl. A. Schober und R. W. Soukup 2008

[85] Vgl. Julius Mauthner, „Ernst Ludwig“ in: Wiener klinische Wochenschrift 28, Wien 1915, p.1155

4.3 Überblick über die Vorstände und Assistenten

die zwischen 1842 und 1913 im chemisch-pathologischen Laboratorium am Wiener Allgemeinen Krankenhaus gearbeitet haben[86]

	Am Laborato-rium von-bis	**Arbeiten am Laboratorium**	**Lebenswerk**	**Besondere Bemerkungen**
Johann Florian Heller 1813-1873	1842-1871	Entwicklung von Testverfahren: Zuckernachweis, Albuminnachweis, Blutnachweis im Harn; Entdeckung neuer Substanzen; klinische Interpretation von Laborbefunden	Harnanalytiker; siehe Arbeiten am Laboratorium	Gründer und Vorstand des Laboratoriums bis 1871
Vincenz Kletzinsky 1826-1882	1852-1855	Zahlreiche Untersuchungen über Farbstoffe im Harn und verschiedenste medizinisch-chemische Fragestellungen; Beiträge in der Wiener Medizinischen Wochenschrift	Compendium der Biochemie (1858), Compendium der Pharmakologie (1857), zahlreiche populäre Vorträge, Aufsätze;	Erwarb den Doktortitel nicht, wurde Lehrer; Begründer der „Biochemie“
Carl Folwarczny 1832-1875	1857-1859	Untersuchung des leukämischen Blutes; Beiträge zur akuten Leberatrophie; Beiträge zur Theorie des Icterus	Handbuch d. Physiologischen Chemie (1863)	Militärarzt, Professur physiologische Chemie in Graz
Alexander Stopczanski	1859-1864	Aufsatz in med. Wochenschrift 1863 über Kreatinin im Harn/diabetes melitus	Nicht bekannt	
Berthold Abelles	1865-1867	-	-	

[86] Die Daten über die Assistenten stammen aus: „Akademische Behörden an der k.k. Universität zu Wien, jeweils aus den angegebenen Jahren; Universitätsarchiv Wien, Z 85

Robert Ultzmann 1842-1889	1867-1869	Umfangreiche Harnuntersuchungen;	„Anleitung zur Untersuchung des Harns“ (1871); „Atlas der menschlichen Harnsedimente“ (1872) „Die Harnkonkretionen des Menschen und die Ursachen ihrer Entstehung“ (1882)	Mitbegründer der Urologie als eigenständiges Fach; Abteilungsvorstand für Urologie am poliklinischen Institut
Joseph Ossikowszky	1869-1871	-	Bericht „Identität akute Leberatrophie mit Phosphorvergiftung“ (1881)	Prof. in Klausenburg;
				1871 Todesjahr von Heller
Josef Klausner	1871-1875	-	-	Zu dieser Zeit kein Vorstand am Laboratorium
				1874 Ludwig wird neuer Vorstand
Ernst Ludwig 1842-1915	1874-1913	Mineral- und Heilquellenuntersuchungen, Mineralanalysen, forensische Untersuchungen	„Medizinische Chemie in Anwendung auf gerichtliche, sanitätspolizeiliche und hygienische Untersuchungen sowie auf die Prüfung von Arzneipräparaten“ (1884), Lehrbuch für Aspiranten der Pharmazie, Bd. 2, Chemie. (1895);	Vorstand des Laboratoriums von 1874-1913
Ludwig Sipőcz	1874-1876	„Über die Bestimmung des Wassers in Silikaten durch Aufschliessung mit kohlensaurem Alkali.“ (1877)	-	
Wilhelm Loebisch 1839-1912	1875-1878	-	„Anleitung zur Harn-Analyse für praktische Aerzte, Apotheker und Studierende“ (1878) „Die neueren Arzneimittel in ihrer Anwendung und Wirkung“ (1895)	Professor an der Universität Innsbruck

Julius Mauthner 1852-1917	1876-1885	Zahlreiche Veröffentlichungen, besonders über Neurin und Cholesterin; Mineralwasser-untersuchungen gemeinsam mit Ludwig	„Kenntnisse über das Cholesterin“ (1892)	Wurde Nachfolger Ludwigs, starb aber kurz darauf.
Johann Horbaczewski 1854-1942	1878-1883	1882 erste Synthese von Harnsäure	Arbeiten über Eiweiß und seine Abbauprodukte; Lehrbuch Chemie lékařská (Medizinische Chemie) (1904-1908) „Organische Chemie“ (1924)	Erster Minister für Volksgesundheit, Vorstand des medizinisch-chemischen Instituts an der böhmischen Universität Prag;
Karl Schilder	1884-1889	-	-	
Ernst Freund[87] 1863-1946	1888-1890	Arbeiten über Ursachen der Blutgerinnung	Entdecker der zytolytischen Reaktion; zahlreiche Arbeiten zur Krebsforschung;	Berühmter Krebsarzt, Leiter des Laboratoriums an der Rudolphstiftung ab 1891
Arthur Smita	1889-1898	-	-	
Richard Ritter v. Zeynek geb. 1869	1892-1903	-	Erfinder der Diathermie	wurde Professor des medizinisch-chemischen Institutes an der deutschen Universität in Prag
Theodor Robert Offer 1872-1928	1899-1900	-	Keine wissenschaftlichen Arbeiten.	Regimearzt
Theodor Panzer 1872-1922	1899-1908	Dissertation „Über ein gechlortes Kasein und dessen Spaltung durch rauchende Salzsäure“ (1902)	75 wissenschaftliche Arbeiten, Konstitution der Eiweißkörper, Untersuchung von Mineralwässern	Lehrkanzel für medizinische Chemie an der Wiener Tierärztlichen Hochschule
Emil Zdarek	1904-1913	„Untersuchung der Eier von Acanthias vulgaris, Risso.“ (1904)	„Cerebrospinal Fluid“ (1902)	

[87] Ernst Freund wird in den „Akademischen Behörden der k. k. Universität Wien“ nicht als Assistent angeführt. In seinem Lebenslauf wird aber erwähnt, dass er Assistent Ludwigs war.

Franz Frauenberger	1908-1909	-	-	
Viktor Gegenbauer 1884-1939	1908-1909	-	Desinfektion, Arbeit über Milzbrand, Untersuchungen des Wiener Wassers, Sozialhygiene	Bekannter Hygieniker, Stadt Wien Oberstadtphysikus
Konrad Staunig 1884-1939	1909-1910	-	Kolloidale Untersuchungen in der Röntgenologie; „Theorie der Arthritis deformans“ (1935)	Wirkte am Röntgeninstitut in Innsbruck, Arzt während des Krieges
Hermann Jansch geb. 1884	1909-1910	-	Forensische Chemie, medizinische Chemie	Vorstand des Medizinisch-chemischen Institutes der Tierärztlichen Hochschule Wien
Viktor Frühwald 1885-1956	1910-1911	-	„Korrektiv-kosmetische Chirurgie der Nase, der Ohren und des Gesichtes“ (1932)	Hals-, Nasen-, Ohrenarzt im Wilhelminenspital
Karl R. von Hofmann	1910-1911	-	-	
Rudolf Lehner	1912-1913	-	-	

Johann Florian Heller

*4. Mai 1813 – †21. November 1871

Von 1842 bis 1871 Vorstand des chemisch–pathologischen Laboratoriums

Abbildung 1: Johann Florian Heller

Biographie

Heller stammte aus Iglau bei Mähren, wo er am 4. Mai 1813 als ältestes von zehn Kindern geboren wurde. Sein Vater war Apotheker in Iglau und machte sich in vielen Beziehungen verdient, so dass er vom dortigen Kreisamt „Seiner Majestät“ zur Auszeichnung vorgeschlagen wurde.[88]

Heller besuchte das Gymnasium in Iglau. Schon während der Schulzeit erhielt er von seinem Vater Unterricht in praktischer Chemie und hatte bis zum Ende seiner Schullaufbahn die Präparate der niederösterreichischen Pharmacopöe durchgearbeitet.

[88] Vgl. Schmalhofer 1980, p. 9

Heller schlug zunächst die Apothekerlaufbahn ein, absolvierte die Lehre und studierte dann Chemie in Prag. Nach Absolvierung der propädeutischen Studien bestand er nach zwei Jahren das pharmazeutische Examen. Während seiner Studienzeit in Prag besuchte Heller nach eigenen Angaben auch immer wieder medizinische Vorlesungen. Diese ließ man ihm jedoch nicht gelten, da es damals gesetzlich verboten war, an zwei Fakultäten gleichzeitig zu studieren und Heller primär Chemie studieren wollte.[89]

Heller wurde Schüler und Assistent von Adolf Martin Peischl, der an der medizinischen Fakultät Professor für Chemie war. 1837 erlangte er mit der Dissertation „Über Rhodizonsäure und ihre Salze“ den Doktorgrad.

Sechs Jahre arbeitete Heller am chemischen Laboratorium in Prag unter Professor Peischl und wurde dann erster Assistent. Diese Stelle verließ er aber 1838, nachdem Peischl nach Wien berufen wurde, und folgte ihm dorthin.[90]

Heller begegnete Liebig und Wöhler bei der Naturforscherversammlung 1837 in Prag. Unklar ist, ob es zu einer Kontaktaufnahme kam, jedoch war von der Doktorarbeit Hellers die Rede. Liebig scheint dennoch einen Eindruck von Heller bekommen zu haben, denn er publizierte eine Kurzfassung von Hellers Arbeit in seinen „Annalen“, fügte jedoch einen wenig schmeichelhaften Zusatz hinzu, den er mit der Bemerkung beendete:

„Ich habe die Versuche des Hrn. Heller vielleicht strenger beurtheilt, als sie bei einer ersten Arbeit verdienen; allein bei einem Manne, wie Hr. Dr. Heller, welcher Liebe zur Wissenschaft und Ausdauer und Fleiss verbindet, ist es von der grössten Wichtigkeit, dass er gleich von Anfang an den rechten Weg kennen lernt – welcher allein zu bleibenden und werthvollen Resultaten führt“.[91]

Auch Wöhler schilderte in einem Gespräch mit Jöns Jacob Berzelius seine Eindrücke von Heller: *„Heller ist ein ganz junger Mensch, etwas unbequem durch seine wissenschaftliche Zudringlichkeit. Er wird nicht viel mehr produciren, als seine Rhodizonsäure.“*[92]

---

89 Vgl. Schmalhofer 1980, p. 9
90 Vgl. Kernbauer 2002, p. 4
91 Kernbauer 2002, p. 4 zitiert Liebig 1837
92 Kernbauer 2002, p. 4 zitiert Wöhler.

Nach seiner Ankunft in Wien 1838 gab Heller chemische Kurse für Rigorosanten der Medizin bis Ende 1842, im April 1842 eröffnete er einen privaten Kurs für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie für Ärzte.[93]

1842 errichtete Heller ein pathologisch-chemisches Laboratorium gegenüber dem Allgemeinen Krankenhaus, ab 1844 arbeitete er in den von der Gesellschaft der Ärzte zur Verfügung gestellten Räumlichkeiten. Johann Franz Simon starb 1844 in Wien. Heller versprach die Weiterführung der Zeitschrift „Beiträge zur physiologischen und pathologischen Chemie und Mikroskopie in ihrer Anwendung auf die praktische Medizin“. Ab 1847 war Heller Dozent für physiologische und pathologische Chemie an der medizinischen Fakultät Wien, 1852 wurde er Landesgerichtschemiker. Am 20. Dezember 1855 erhielt Heller eine definitive Anstellung als Vorstand des pathologisch-chemischen Laboratoriums.

In den Jahren am Allgemeinen Krankenhaus war Heller durchwegs mit seinen Arbeiten im Laboratorium beschäftigt. Dabei hatte er einige hervorragende Assistenten. Heller war Mitglied der k.k. Gesellschaft der Ärzte in Wien und der medizinischen Gesellschaft von Athen, Stockholm, Berlin, Paris und Minden.

Heller war verheiratet und Vater einer Tochter, die im Alter von zwölf Jahren starb. Er selbst starb am 21. November 1871 in Wien an den Folgen eines chronischen Herzleidens.[94]

Werke

Da Heller Mitbegründer des Laboratoriums war und den größten Teil seiner Arbeitszeit dort verbrachte, werde ich seine Werke kurz zusammen fassen. Man kann davon ausgehen, dass alle Assistenten zunächst Methoden zur Harn- und Blutanalyse von ihm lernten.

---

[93] Vgl. Schmalhofer 1980, p. 10
[94] Vgl. Kernbauer 2002, p. 7

Hellers Programm für die Klinische Chemie

Als Begründer der klinischen Chemie in Wien hat Heller ein Programm für die neue Wissenschaft entworfen. Dieses veröffentlichte er im Vorwort zum „Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie und ihre Anwendung auf die praktische Medizin 1“ (1844):

„Die pathologische Chemie hat eine der wichtigsten Aufgaben einer Hilfswissenschaft zur Begründung einer rationellen und gründlichen Heilkunde zu erfüllen. Sie hat die Untersuchung der veränderten Se- und Exkrete nach ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung in den verschiedenen Krankheiten und Krankheitsstadien zu ihrem wesentlichen Objekte, und hat diejenigen Veränderungen festzustellen, welche den Produkten des Organismus in gewissen Krankheiten und ihren Phasen konstant zukommen, um sie behufs eines diagnostischen Anhaltspunktes zu benützen. Eine weitere sehr wichtige Aufgabe der pathologischen, eigentlich therapeutischen Chemie ist die Untersuchung der Se- und Exkrete nach dem Gebrauche verschiedener Arzneimittel...“ [95]

Im Vorwort zum fünften Band erklärt Heller die unabdingbare Notwendigkeit der pathologischen Chemie:

„Die Hauptaufgabe des Arztes ist die Heilung der Krankheiten. Doch ist es unmöglich dieses Ziel zu erreichen ohne zuerst die Krankheit erkannt zu haben. Mit den blossen Namen ist noch nicht genug gethan, um zu den Mitteln zu schreiten, welche dem Ziel des Arztes entgegensteuern sollen. Leider sind es noch zu viele bald bombastisch, bald sehr schön und einfach klingende Namen von Krankheiten, welche der Unkenntnis einen Mantel umhängen, während andererseits eine Menge nutzlose Arzneimittel verschwendet werden, die man „angezeigt“ nennt, weil sie oft durch einen Zufall eine Empfehlung von irgend einer Seite hervorgerufen haben, ohne dass im geringsten ihrer Anwendung eine wissenschaftliche Basis zu Grunde liegt.“

und weiter unten:

„Die Natur beruht auf unabänderlichen Gesetzen, die nirgends mehr und nie schöner ihre Kraft entwickeln als in Gebilden organischer, belebter Wesen. Die Auffindung und Begründung dieser Gesetze ist die Aufgabe der Naturforschung im weitesten Sinne.“[96]

Hellers größte Werke:

Hellers größte Leistungen liegen im Bereich der Testverfahren. Schmalhofer hat in seiner Dissertation[97] die Werke Hellers genau dargestellt, daher möchte ich im folgenden nach dieser Quelle (falls nicht jeweils am Ende des Absatzes anders vermerkt) einige Arbeiten anführen. Dies ist vor allem deshalb interessant, weil davon auszugehen ist, dass seine Assistenten und spätere Mitarbeiter im Laboratorium ebenfalls die Testverfahren erlernten und damit arbeiteten.

---

[95] Kernbauer 2002, p. 10 zitiert Heller
[96] Zitiert aus Heller 1852, p. 1
[97] Schmalhofer 1980

Zuckernachweis nach Heller:

Die von Heller entworfene Methode, wie man Zucker im Harn schnell und sicher diagnostizieren kann, gehört zu seinen anerkanntesten Leistungen. Nachdem festgestellt worden war, dass ein charakteristisches Symptom des Diabetes Mellitus der Übergang von Zucker in den Harn ist, wurde nach Methoden zur frühzeitigen Erkennung der Krankheit gesucht.

Zur Untersuchung des Urins ging Heller folgendermaßen vor: einige Tropfen des Harns eines an Diabetes mellitus Erkrankten werden mit Ätzalkali lange gekocht. Dabei entsteht eine äußerst intensive braunrote Flüssigkeit, falls Zucker vorhanden ist. Gibt man etwas *„überschüssige Salpetersäure“* hinzu, entwickelt sich ein starker Wohlgeruch nach Melasse oder „Zuckersyrup“. Kein anderer Harn, kein anderer Bestandteil zeigt diese Reaktion. Heller unterschied auch zwischen Harn-, Milch- und Rohrzucker aufgrund ihrer Reaktionen.

Albuminnachweis

1852 veröffentlichte Heller seine *„Salpetersäureunterschichtungsprobe“*. Dieser Nachweis von Eiweiß im Harn wird noch heute verwendet um Nierenerkrankungen zu diagnostizieren. Heller beschrieb dabei nicht nur die Probe selbst, sondern gab auch umfangreiche differentialdiagnostische Hinweise.

Zunächst beschrieb er, mit welchen Stoffen Albumin leicht verwechselt werden kann, dann erklärte er, welche Gläser sich für die Analyse am besten eignen. Zur Probe füllt man den Harn in ein Glas und unterschichtet ihn dann mit nicht zu konzentrierter Salpetersäure, wodurch sich an der Grenze zum Urin braune oder violette Schichte bilden. Dies ist die Reaktion mit den Harnfarbstoffen[98]. Ist Albumin im Harn, bildet sich eine stark getrübte Albuminschicht über der Salpetersäure (Fig. 1). Heller gibt auch untenstehende Zeichnung an, Figur 2 zeigt Harn mit harnsaurem Ammoniak oder Natron, 3 und 4 zeigen Harn mit Albumin und Uraten zugleich.

---

[98] Viele Harnfarbstoffe sind Abbauprodukte des Hämoglobins. (Roche Lexikon der Medizin 2003) Die Fe^{2+} Ionen des Hämoglobins reagieren mit der Salpetersäure unter Bildung des braunen Eisen(II)-nitroso-Komplexes:
$NO_3^- + 3\ Fe^{2+} + 4\ H^+ \rightarrow 3\ Fe^{3+} + NO + 2\ H_2O$ und weiter $NO + Fe^{2+} + 5\ H_2O \rightarrow$
$[Fe\ NO\ (H_2O)_5]^{2+}$ Diese Reaktion wird auch verwendet, um mit Hilfe von Eisensulfat Nitrate nachzuweisen. (ebenfalls Ringprobe genannt)

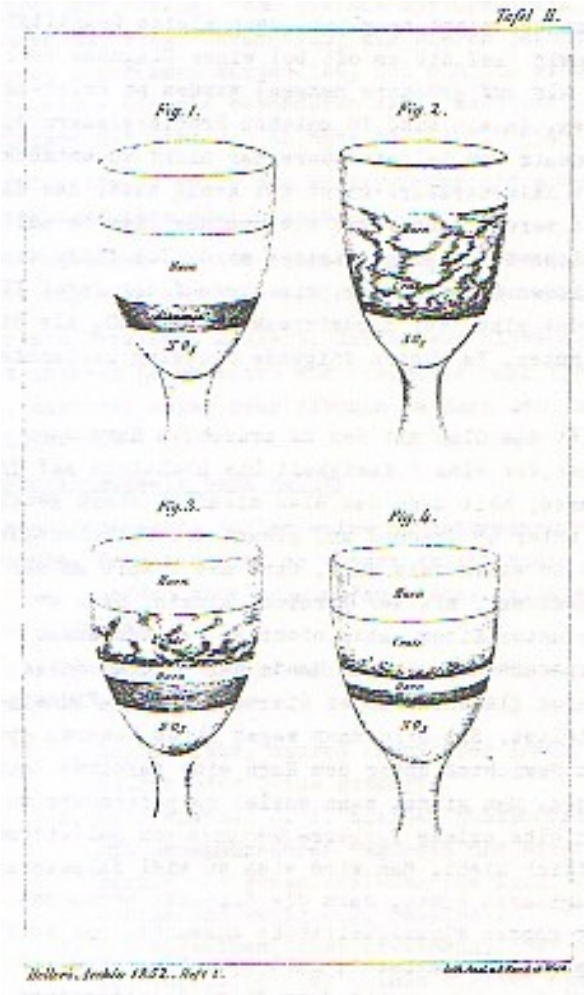

Abbildung 2: Salpetersäureunterschichtungsprobe

Dieser Nachweis für Eiweiß im Harn wurde noch lange als „Ringprobe“ angewandt.

Eiweißkörper nach Heller und Henry Bence Jones

Henry Bence Jones (1814-1873) entdeckte 1848 einen neuen Eiweißkörper im Harn eines an Osteomalacie Erkrankten. Dieses Protein wird seit dem nach ihm benannt. Doch schon 1846 beschrieb Heller einen Eiweißkörper, den er bis dahin nur in wenigen Fällen gefunden hatte. Dieser Körper unterschied sich deutlich von den bekannten Proteinen. Hellers Beschreibung stimmt mit dem Bence Jones Eiweißkörper überein. Er scheint also unabhängig von Jones auf dieses Protein gestoßen zu sein.

Blutnachweis im Harn nach Heller

1858 beschrieb Heller folgenden Blutnachweis: Der Harn wird in einer Eprouvette gekocht und dann sogleich konzentrierte Ätzkalilösung zugesetzt. Bei Hämatingehalt entsteht sofort eine *„bouteillengrüne Färbung“*. Dann wird nochmals kurz erhitzt und geschüttelt, damit die *„Erdphosphate“* durch das sich bildende Ammon gefällt werden. Diese reißen das Hämatin mit und erscheinen als braunrote, blutrote oder grüne Kristalle. Lässt man die Eprouvette stehen, setzen sich die nun blutrot gefärbten Erdphosphate am Boden ab. Diese Probe ist - mit spektroskopischen Methoden kombiniert - eine der einfachsten und schärfsten Blutproben.

Weitere Testverfahren:

Heller entwickelte noch weitere neue Testverfahren, zum Beispiel den Jodnachweis in Blut, Harn und Speichel, die Analyse von Galle oder Gallenfarbstoff im Harn oder Blut und ein Nachweis des veränderten „Biliphäins“[99].

Entdeckung neuer Substanzen:

Heller entdeckte auch den „**Urostealith“**, einen neuen Körper als Harnstein. Nachdem er beobachtet hatte, dass sich ausgeschiedene Bruchstücke dieses Körpers in Alkalien lösten, empfahl er die Verabreichung kohlensauren Natrons. Tatsächlich löste sich der Stein und wurde nach und nach in größeren Stücken ausgeschieden, bis der ursprüngliche Urostealith von der Größe eines Taubeneis vollständig abgebaut war. Bei diesem Harnstein handelt es sich um Struvit- und Apatit-Mischsteine, die hauptsächlich bei Verlegung und Obstruktionen des Harntrakts vorliegen.

Heller beschäftigte sich auch intensiv mit den Harnfarbstoffen. Er arbeitete mit „Uroxanthin“[100], mit „Uroglaucin“[101], dem blauen Harnfarbstoff, und dem „Urrohodin“[102], dem roten Harnfarbstoff.

---

[99] Biliphäin ist ein anderer Ausdruck für „Bilirubin“, ein orange-gelber Gallenfarbstoff der durch Abbau von Hämoglobin entsteht. (Websters Online Dictionary 31.03.2008)

[100] Uroxanthin ist ein anderer Ausdruck für das Harn-Indikan, das Kaliumsalz der Indoxylschwefelsäure. Es Entsteht durch mikrobiellen Abbau von Tryptophan. Hoppe Seyler soll 1863 den Stoff entdeckt haben. (Vgl. Chemie Lexikon 31.03.2008)

[101] Dieser Farbstoff ist mit dem Indigo identisch und tritt bei Nierenerkrankungen im Harn auf. (Think Exist Dictionary, 31.03.08)

Seine Dissertation „Über Rhodizonsäure und ihre Salze“ fand ebenfalls besondere Beachtung. Außerdem liegen von Heller auch Werke über Pilzsedimente und Häutchen im Typhusharn, über eigentümliche Harnsedimente und über Gift verdorbener Würste vor.

Heller machte auch einige physio-pathologische Studien: über Blut mit und ohne Gallenfarbstoff („Biliphäin“) bei Pneumonie, Harn, Blut, Fäces und Vomitus bei Cholera sporadica[103], über die Gegenwart des Kupfers in der Galle und die Gegenwart des Bleies in der Galle bei morbus saturninus[104].

1847 machte Heller als erster die Beobachtung der Verminderung der Chlorausscheidung bei fieberhaften Erkrankungen.[105]

Zu Hellers Arbeiten gehören auch die klinischen Interpretationen von Laborbefunden. Er beschreibt organische und anorganische Harnbestandteile bei verschiedenen Krankheiten und gibt durch seine langjährige Erfahrung diagnostische Anhaltspunkte für den praktizierenden Arzt. Abschließend sind noch Hellers Arbeiten über Drogenwirkung zu erwähnen.

1860 publizierte Heller sein Buch „Die Harnconcretionen“, außerdem erschien von ihm das Werk „Anleitung zur Untersuchung des Harnes“. Von seinen Schülern hat wohl Ultzmann am meisten von seinem Lehrer übernommen, er wurde mit seinen Werken, die er gemeinsam mit seinem Kollegen Hofman geschrieben hatte, weltweit bekannt.

---

[102] Dieser Ausdruck wird heute nicht mehr verwendet. Es scheint sich dabei um ein Urochrom zu handeln, das durch Abbau von Hämoglobin entsteht. (Chemie Lexikon 31.03.08)

[103] Als Cholera sporadica wurde eine epidemische Cholera bezeichnet, die vor allem im Herbst auftrat. Symptome waren Durchfall und Unwohlsein. (Drasche 1860, p. 306)

[104] Heute wird diese Bezeichnung anscheinend nicht mehr verwendet. „Morbus“ steht aber für „Krankheit“ und „Saturninus“ steht vermutlich für den Namen des Entdeckers der Krankheit. Diese wird mit Blei in Verbindung gebracht.

[105] Kernbauer 2002, p. 15

Vincenz Kletzinsky

*21. Juni 1826 – †18. März 1882

Von 1852-1854 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Abbildung 3: Vincenz Kletzinsky 1866

Biographie

Vincenz Kletzinsky wurde in Gutenbrunn in Niederösterreich geboren, war Sohn eines Arztes und absolvierte das Gymnasium in Wien.[106] Er studierte Medizin an der medizinisch-chirurgischen Josefs-Akademie, wurde Mitglied der Studentenlegion und focht 1848 an den Barrikaden der Nußdorfer Linie. Nach der Bezwingung Wiens stand er an der Spitze der Liste der „gefährlichen“ Menschen. Als die Armee zum „blauen Haus“ der Josefiner in der Währingerstraße

[106] Haswell 1882, p. 3310

marschierte, um Kletzinsky abzuholen, wurde dieser gerade noch rechtzeitig vom damaligen Inspektions-Oberarzt Dr. Russwurm gerettet, indem er ihm die Türe zur Sensengasse öffnete. Kletzinsky floh und versteckte sich so lange, bis er durch den damaligen General – Stabsarzt Dr. Kottmeyer - rehabilitiert wurde.[107]

Kletzinsky setzte sein Medizinstudium fort, wurde jedoch wegen einer verletzenden Antwort, die er dem Professor der Physiologie gab, rejiziert. Erbost über den Vorfall, ließ er sich kein zweites Mal prüfen. Er beendete sein Medizinstudium nicht und wandte sich der pathologischen Chemie zu.[108]

1850/51 unternahm er größere Reisen durch Deutschland, Frankreich, Schweiz und Italien[109], dann wurde Kletzinsky Assistent von Dr. Johann Florian Heller am pathochemischen Laboratorium der Universtiät am AKH Wien. In dessen Laboratorium führte er zahlreiche Untersuchungen durch und arbeitete an der Entwicklung der urochemischen Analyse und pathochemischen Diagnostik.[110] Bald überflügelte er seinen Lehrer, erwarb sich einen guten Ruf und hatte viele Privatschüler.[111]

Ab 1852 veröffentlichte Kletzinsky Untersuchungen im „Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie“, das Heller regelmäßig herausgab. [112]

1855 wurde Kletzinsky Lehrer an der im selben Jahre eröffneten Ober-Realschule Wien-Wieden (heute BRG Wien 4 Waltergasse), an der er in seinem gut eingerichteten Laboratorium unterrichtete und mit seinen Schülern verschiedenste analytische Arbeiten durchführte.[113]

Vincenz Kletzinsky soll eine besondere Begabung für Didaktik und lebhaften Vortrag gehabt haben. Er hielt freiwillig und unentgeltlich gut besuchte Vorträge über technische und diätische Chemie für die Öffentlichkeit, er hegte also eine Vorliebe für die Popularisierung der Wissenschaft. Seine Vorträge waren so beliebt

[107] Vgl. Nachruf Kletzinsky, Wr. Med. Wochenschrift 12, 1882, p. 345
[108] Vgl. Nachruf Kletzinsky, Wr. Med. Wochenschrift 12, 1882, p. 346
[109] Vgl. Wurzbach 1864
[110] Vgl. Haswell 1882, p. 3310
[111] Vgl. Nachruf Kletzinsky, Wr. Med. Wochenschrift 12, 1882, p. 346
[112] Vgl. Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie, 1852/1853
[113] Vgl. Haswell 1882, p. 3311

und gut besucht, dass ihm seine Freunde dazu rieten, Eintrittsgeld zu verlangen. Darauf soll er gesagt haben: *„Diese Vorträge sind für das Volk bestimmt, für die unbemittelte Klasse des Publikums, dem Zeit und Mittel fehlen, sich die praktische Seite wissenschaftlicher Erkenntnis anzueignen, und meinen Lohn – den finde ich reichlich in der Achtung und Liebe meiner Mitbürger.“*[114]

Kletzinsky war als Chemiker vor allem analytisch tätig. Er wurde von Medizinern und Technikern sehr geschätzt und fertigte viele Gutachten an, die als mustergültig bezeichnet wurden.[115] Jedoch war sein Ruf teils auch umstritten.[116] Neben seiner Tätigkeit als Lehrer bekleidete er das Amt eines Landesgerichtschemikers, das des pathologischen Chemikers am k.k. Krankenhaus auf der Wieden und das des sanitätspolizeilichen Chemikers des Wiener Magistrats.[117]

1851 wurde von Bürgern und Wählern des 4. und 5. Bezirks der Stadt Wien ein Fonds gegründet. Er betrug fünfhundert Gulden, wurde bei „vaterländischen Industrie-Unternehmen“ angelegt und sollte jedes Jahr 100 fl. an Interessen abwerfen. Dieses Geld wurde ab 1861 jedes Jahr an zwei naturwissenschaftlich begabte Schüler des 4. und 5. Bezirks als Stipendium ausbezahlt. Die Verleihung und Verwaltung dieses Fonds wurde Kletzinsky zugeteilt, wodurch die Stiftung auch den Namen „Kletzinsky-Stiftung“ trug.[118]

Zweimal schlug Kletzinsky den Ruf an die Petersburger Universität aus, mit der Begründung, *„als Österreicher wünsche er seine Kraft in Österreich zu verwerthen.“*[119]

1861 hielten Kletzinsky und sein junger Kollege v. Czedik, ebenfalls Lehrer am Wiedner Realgymnasium, voller Idealismus ihre Reden bei der Wählerversammlung des 4. Bezirks. Mit seiner *„schwungvollen und blumenreichen“* Sprache konnte Kletzinsky die Bürger für sich gewinnen und wurde 1861 von den Liberalen in den Gemeinderat gewählt.[120]

---

114 Zitiert aus Haswell 1882, p. 3311
115 Vgl. Hirsch 1886, p. 492
116 Vgl. ÖBL 1965, p. 398
117 Vgl. ÖBL 1965, p. 398
118 Vgl. Wurzbach 1864, p. 81
119 Vgl. Haswell 1882, p. 3314
120 Vgl. Nachruf Kletzinsky, Wr. Med. Wochenschrift 12, 1882, p. 346

Dort war ihm aber nicht viel Glück beschieden:

„dahin gehören aber nicht Idealisten und unerschrockene Liberale; dort hatte man kein Verständnis für demokratische Schwärmereien! Das Philisterthum hatte es herauszufinden verstanden, dass ein Kommunallehrer ein Kommunalbeamter sei, und dass der Kommunallehrer seinen Schülern, aber nicht den Gemeinderäthen Belehrung erteilen soll.“[121]

Man bestritt ihm das passive und auch das aktive Wahlrecht, grub eine längst vergessene „*Jugendthorheit*“ aus und zwang ihn, sein Mandat niederzulegen.

Von dem Moment an, als es nötig war, von der Öffentlichkeit zurück zu treten, lebte Kletzinsky zurückgezogen und beschränkte sich auf sein chemisches Laboratorium. Er hielt von diesem Zeitpunkt an keine Reden mehr, mied seine Freunde und wurde immer verbitterter.[122] In den letzten Jahren verkehrte er kaum mehr mit seiner Familie und starb 1882 im Wiedner Spital an Leberkrebs.[123] Kletzinskys Freunde und ehemaligen Schüler ließen für ihn ein prachtvolles Grab am Wiener Zentralfriedhof errichten. (2. Tor, Gr. 29, Reihe 1, Nr. 35)

Die Werke Kletzinskys:

Über Vincenz Kletzinsky, den Begründer der „Biochemie“, ist bisher wenig geschrieben worden. Daher möchte ich in meiner Arbeit einen Schwerpunkt auf die Werke Kletzinskys legen. Alle seine Werke zu dokumentieren würde den Rahmen dieser Diplomarbeit sprengen, ich möchte aber einen Einblick in die Art seiner Forschungen und in seine Ansichten zu Chemie und Medizin geben.

Werke aus dem pathologisch-chemischen Laboratorium am k.k. Allgemeinen Krankenhaus:

Im Folgenden werde ich einige von Kletzinskys Werken aus der Assistentenzeit im pathologisch-chemischen Laboratorium bei Heller anführen und auf seine Veröffentlichungen im Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie aus dem Jahr 1852 genauer eingehen. Von den in dieser Zeitschrift

---

121 Vgl. Nachruf Kletzinsky, Wr. Med. Wochenschrift 12, 1882, p. 346

122 Vgl. Nachruf Kletzinsky, Wr. Med. Wochenschrift 12, 1882, p. 346-347

123 Über die Todesursache Kletzinskys gehen die Aussagen der Quellen auseinander: Haswell schreibt in seinem Nachruf, Kletzinsky starb an einer Rippenfellentzündung. Der Nachruf in der Wiener Medizinischen Wochenschrift erwähnt Leberkrebs. Da auch in den Biographischen Lexika letzteres geschrieben steht, halte ich es für wahrscheinlicher.

1853 veröffentlichten Arbeiten werde ich nur mehr den Titel anführen.

Diese Bibliographie aus der Zeit von 1852-1854 ist sicherlich nicht vollständig, sie umfasst aber die meisten Arbeiten aus der Wiener medizinischen Wochenschrift[124] und dem Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie.

[124] Leider kam es bei den Seitenangaben im Autorenverzeichnis der Wiener Medizinischen Wochenschrift immer wieder zu Fehlern. Deshalb sind vermutlich einige von Kletzinskys Arbeiten von mir übersehen worden.

Kletzinskys Arbeiten im Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie

Andeutungen über das physiologische und pathologische Verhalten des Schwefelcyangehaltes im Speichel[125] (I. und II. Heft, Seite 39-45)

Schwefelcyan, oder Rhodan, wurde als Bestandteil des Speichels angenommen, und Kletzinsky wollte in seinen Forschungen ergründen, ob die Rötung des neutralen Eisenchlorids durch Speichel auf diesen Speichelbestandteil zurückzuführen ist.

Er ging dabei folgendermaßen vor:

„der zu prüfende Speichel wurde aus dem Munde der Versuchsperson in ein und dasselbe kleine weisse Porzellanschälchen abfliessen gelassen, und sofort mit tropfenweise zugesetzter neutraler Eisenchloridlösung (Fe_2 Cl_3 1 Theil auf 10 Theile Wasser berechnet) unter Umrühren mit dem Glasstabe, so lange vermischt, als die Intensität der Röthung zuzunehmen schien.“[126]

Als Vergleichsprobe verwendete Kletzinsky seinen eigenen „*im nüchternen Zustande secernirten*“[127] Speichel. Kletzinsky verteidigte gleich im nächsten Satz seine Vorgangsweise:

„Ich kenne die Mängel, die man einer solchen Versuchsreihe vorwerfen kann, selbst nur zu gut; aber ich kenne auch einen grossen Vorzug an ihr: nämlich den, - dass sie die einzige war. - Überhaupt – eine Probe wird nicht durch ihre Technik gerichtet, sondern durch ihre Tragweite; das heisst durch die Konsequenzen, die man daraus zieht. Feinheit am unrechten Orte schlägt in ihr Gegentheil, in die plumpste Thorheit, um. Bei dem Gegenstande, den ich hier zu prüfen vor hatte, genügte es mir für den Augenblick, plumpe Extreme zu unterscheiden und noch augenfälliges Mehr oder Minder.“[128]

Kletzinsky hatte schon darauf hingewiesen, dass es nicht möglich war, Speichel in ausreichenden Mengen zu bekommen, um quantitative Untersuchungen durchzuführen. Er gab dann die Ergebnisse seiner Versuche an, wobei er erklärte,

---

[125] Rhodan, auch Schwefelcyan genannt:*“C_2NS_2, ein von Berzelius angenommenes hypothetisches Radical der Schwefelcyanwasserstoffsäure (Schwefelblausäure)“*. Dieses Radikal ist nicht bekannt, aber seine Verbindung mit Wasserstoff ist die *„**Rhodanwasserstoffsäure** (Schwefelcyanwasserstoff-, Sulfocyan-, Schwefelblausäure), C_2NS_2H = CyS_2H, findet sich in den Blüthen u. Samen der Cruciferen u. im Speichel der Menschen u. Schafe, sowie im Senföl...“(Pierers Universal – Lexikon 1856)*
Rhodanwasserstoffsäure ist ein anderer Name für die Thiocyansäure HSCN. Ihr Salz, das Kaliumthiocyanat, wird verwendet, um Fe^{3+}-Ionen nachzuweisen. Es entsteht das blutrote Hexathiocyanoferrat(III)-Ion, dessen Farbe Kletzinsky hier in seinem Versuch beschreibt.

[126] Zitiert aus Kletzinsky 1852, p.40

[127] Zitiert aus Kletzinsky 1852, p.40

[128] ebenda

zu welcher Tageszeit die Konzentration an *„Schwefelcyan“* erhöht war und der Genuss welcher Nahrungsmittel die Bildung des *„Schwefelcyans“* erhöhte. Außerdem gab er Verminderung des *„Schwefelcyangehalts“* bei gewissen Krankheiten an.

Die Versuche Kletzinskys müssen sehr umfangreich gewesen sein. Er gab die Schwankungen des zu untersuchenden Stoffs während der Periode der Frau an, verglich verschiedenste Altersgruppen und erkannte einen Zusammenhang der Konzentration von *„Schwefelcyan“* mit der Stimmungslage und mit psychischen Krankheiten. Kletzinsky war an diesem Stoff sehr interessiert:

„Wie dem auch sei, dieser interessante Stoff ist es werth, seinem Chemismus und seiner vitalen Funktion nach studiert zu werden: einerseits, an das fürchterlichste Gift (die Blausäure) sich anlehnend, andererseits zum Leben in seiner Totalität und Integrität unentbehrlich, ist er, wie es scheint Träger und Erreger dunkler, weniggekannter, partieller Lebensvorgänge; es ist wenigstens kaum anzunehmen, dass ein im Normale nie fehlender Bestandtheil, nicht etwas Wesentliches zum Totalnutzeffekt der Bio-Maschine beitragen sollte.“[129]

Kletzinsky vermutete, dass die Konzentration von „Schwefelcyan“ im Körper mit der Kraft und der Gesundheit eines Menschen zunimmt. Besonders aufgefallen war ihm, dass nach Eintritt der „Geschlechtsreife“ die Konzentration um vieles höher war. Dies passte auch zu seiner Theorie, *„weil die geschlechtliche Funktion gleichsam die Blüthe, die Flamme des intensivsten somatischen Lebensprozesses zu nennen wäre.“*[130]

Über die Entstehung schrieb Kletzinsky, dass „Schwefelcyan“ *„offenbar dem Kohlen-, Stickstoff- und Schwefelgehalte des Blutproteins sein Entstehen verdankt.“*[131] Kletzinsky wollte aber aus dieser Versuchsreihe keine allgemeinen Schlüsse ziehen.

Zur Chemie des Schwefelcyans (V. Heft, Seite 172-179)

Kletzinsky hatte in anderen Zeitschriften weitere Forschungen über das Schwefelcyan gelesen, wollte an diese anknüpfen und selbst wieder Versuche anstellen. Seine Absicht war es,

> *„das urochemische Verhalten des Schwefelcyans zu studieren,*
> *ein Schema seiner Bildung und Umsetzung zu konstruieren und endlich*

[129] Zitiert aus Kletzinsky 1852, p.42-43
[130] Zitiert aus Kletzinsky 1852, p.44
[131] ebenda

über dessen Rolle in der Thier-Oekolonomie eine Vermuthung zu wagen;"[132]

Er stellte fest, dass Schwefelcyan üblicherweise nicht im Harn auftritt, er erwähnt aber eine ähnliche Reaktion wie die des Schwefelcyans im Harn von an Magenkrankheiten oder Skorbut leidenden Kranken. Um zu prüfen, ob Schwefelcyan den Körper durchläuft, testete Kletzinsky es in geringen Mengen an sich selbst und konnte immer kurz danach den Stoff im Harn nachweisen.

Anschließend führte er Reaktionen des Schwefelcyans mit verschiedensten Reagentien durch und stellte die Vermutung an, dass dieses die Gärung im Mund unterdrücken könnte.

Über das Schwefelcyan (VI. Heft, Seite 209-211)

Hier beschrieb er einen weiteren Nachweis von Schwefelcyan im Harn eines an Ulcus perforan ventriculi Erkrankten, erklärte seine Vorgangsweise und nannte das vermehrte Speichelschlucken als mögliche Erklärung.

Versuche über den Übergang von Farbstoffen in den Harn (IV. Heft, Seite 46-49)

Dieses Thema scheinen vor Kletzinsky schon andere Wissenschaftler untersucht zu haben, denn er schrieb:

„Ich weiss sehr wohl, welche Kräfte sich hierhin vor mir bewegt haben, aber ich bin der Meinung, dass die Pietät des Individuums nichts mit der Wissenschaft zu thun habe. Ueberdies kann ein Irrthum nicht oft genug widerlegt, eine Wahrheit nicht oft genug bestätigt werden. Ich enthalte mich absichtlich in der Prüfung dieses Gegenstandes aller und jeder Citate, weil meine Aufgabe mir nicht Personen, sonder nur die Sache zu kontrollieren erlaubt."[133]

Kletzinsky betonte die Wichtigkeit einer zuverlässigen und einfachen Harnanalyse, und erwähnte hier den *„tiefblutrothen"* Harn nach dem Gebrauch von *„Rheum"*[134], der oft mit einer Hämaturie verwechselt wurde. Zugabe von einigen Tropfen Säure färben den Harn aber gelblich und können so den Irrtum aufklären. Er beleuchtete auch den wissenschaftlichen Aspekt der Harnanalyse:

[132] Zitiert aus Kletzinsky 1852, p. 173
[133] Zitiert aus Kletzinsky 1852, p. 44
[134] Rheum ist eine andere Bezeichnung für Rhabarberpflanzen. Der Verzehr von Rhabarber verursacht einen stark verfärbten Harn, der noch heute von Laien mit Blutharn verwechselt wird. Heute sind Teststreifen in der Apotheke erhältlich.

„...die heutige Biochemie soll unter vielem Andern zeigen, für welche Stoffe der lebende Körper durchgängig, gleichsam diaphan sei, und für welche nicht; welche Stoffe er bewältigen und zersetzen, welchen er das Siegel der Assimilation aufdrücken könne, welchen nicht;“

Seine Untersuchungen führte Kletzinsky mit *„Polychroit“* und *„Haematoxylin“* durch, das er morgens zwei gesunden Versuchspersonen verabreichte und den Harn binnen 48 Stunden nach dem Einnehmen prüfte. Das Pigment des Safrans färbte den Harn nicht in der Weise, wie dies in reiner Form mit Salpetersäure geschehen war. Dafür entwickelte sich aber ein starker *„Saffrangeruch“.* Kletzinsky folgerte also daraus, *„dass der Riechstoff des Saffrans unbehindert in den Harn übergeht, während das Pigment desselben nicht im Harne erscheint, und somit [...] offenbar im Kreislauf zersetzt worden sein musste.“*[135]

Ähnliches galt auch für einen anderen untersuchten Farbstoff. Das Pigment von Blauholz war ebenfalls nicht mehr im Harn oder Stuhl zu finden und wurde daher vermutlich im Körper verändert.

Uebergang der Pigmente in den Harn (V. Heft, Seite 183-187)

In diesem Heft fasste Kletzinsky die gewonnenen Resultate bis zu diesem Zeitpunkt zusammen. Erwähnte Pigmente sind: „Färberröthe“, „Krappkohle“, „Alizarin“, „Xanthin“, „Gallenfarbstoffe“, „Guajac-Harz“ und andere.

Ueber den Uebergang der Farbstoffe in den Harn (VI. Heft, Seite 211-220)

Hier beschrieb Kletzinsky eigene Versuche mit „Rubian“[136] (der „Färberröthe“), und erklärt, dass Rubian im Organismus in Harnsäure umgesetzt wird. Weitere Experimente machte er mit Chlorophyll, das er nicht im Harn, aber in den Fäkalmassen nachwies. „Rindenbraun“ und andere Pigmente aus Bäumen fand er nicht mehr im Harn. Kletzinsky führte zahlreiche Versuche mit natürlichen Farbstoffen durch.

Uebergang der Farbstoffe in den Harn (IX. Heft: 338-345)

Hier führte Kletzinsky seine Untersuchungen weiter, wieder beschrieb er genau die Vorgangsweise der Harnanalyse, wobei unter anderem „Morin“, „Aloë“ und

[135] Zitiert aus Kletzinsky 1852, p. 48-49

[136] Rubian ist ein färbendes Glycosid, das in der Wurzel der Krapp (auch „Färberröte“ genannt) vorkommt. Der rote Farbstoff ist auch unter dem Namen Alizerin oder Purpurin bekannt. (Das grosse Kunstlexikon von P.W. Hartmann 31.03.08)

„Karotin“ erwähnte.

Ueber Chloroform (III. Und IV. Heft, Band 5, Seite 101-114 und 141-152)

Kletzinsky gab zunächst einen Überblick über die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Chloroforms und führte die Summenformel (damals noch mit C_2HCl_3 beschrieben) an. Dann beschrieb er mehrere Möglichkeiten der Herstellung von Chloroform und dessen häufigste Verunreinigungen, die er in „zufällige Beimengungen“, „absichtliche Verfälschungen“ (hier meint er Alkohol und Ether) und „spontane Zerlegungen“ unterteilte.

Die verschiedenen Zersetzungsformen des Chloroforms diskutierte Kletzinsky ausführlich. Dann wurden die Reaktionen von verschiedenen Chemikalien mit $CHCl_3$ diskutiert. Die Wirkungen des Chloroforms auf den Körper hatten schon andere Wissenschaftler vor ihm ergründet, diese erwähnte er in den einzelnen Anwendungsbereichen, zum Beispiel die „anästhesirende Wirkung“, das Chloroform als „antiseptische Kraft“ und zur Heilung von „Strychninintoxication“.

Die eigentliche Wirkung liegt laut (damaliger) allgemeiner Ansicht in der erhöhten Blutvenosität, was aber Kletzinksy nicht als ausreichende Erklärung der anästhesirenden Wirkung sah. Er erwähnte, dass Chloroform auch bei Pflanzen ein *„Erlöschen der Receptivität gegen einen monoton andauernden Reiz“* bewirkt.[137]

Im nächsten Heft setzte Kletzinsky seinen Artikel mit der therapeutischen Anwendung von Chloroform fort: Er nannte Risiken bei der Verwendung von Chloroform und erwähnte seine eigenen Erfahrungen mit dem Reagenz:

„Anfangs, als das Chloroform in Gebrauch kam, roch ich es leidenschaftlich gerne; sein Geruch, ja selbst der Geschmack seiner verdünnten Lösungen hatte für mich etwas unbeschreiblich Liebliches, meine damaligen Versuche forderten meine öftere Anästhesirung, und ich schritt zu diesem Vornehmen stets wie zu einem Genusse. Bald änderte sich dies, und jetzt kenne ich kein besseres Vomitiv, als ein paar Atemzüge Chloroform.“[138]

Er deutete darauf hin, dass diese Wirkungen Eigenschaften des Chloroforms und nicht seiner Verunreinigungen seien. Wenn man sich jetzt die Frage stellt, welche Versuche die Anästhesirung des Forschers erforderten, gibt Kletzinsky auf den

[137] Vgl. Kletzinsky 1852, p.101-114
[138] Zitiert nach Kletzinsky 1852, p.142

nächsten Seiten die Antwort: Er versetzte sich selbst oft unter Chloroformnarkose und untersuchte nach seinem Erwachen seinen Atem und seine Secrete. Außerdem führte Kletzinsky Tierversuche durch: er narkotisierte Mäuse für einige Zeit oder *„narkotisierte die Mäuse bis zum Tode“*, um anschließend die Leichen zu untersuchen.

Dann ging Kletzinsky darauf ein, dass dem Chloroform oft der Vorwurf gemacht wurde, es führe in manchen Fällen zum Tod. Er gab eine Statistik über die Todesfälle an und diskutierte die möglichen Ursachen. Er sah neben den Verunreinigungen vor allem die *„vollständige Sauerstoffabsperrung“* während der Anwendung des Chloroforms als gefährlichen Fehler.

Über die Einwirkung der Pflanzen auf harnsauren Ammoniak (V. Heft, Seite 180-182)

Zunächst beschrieb Kletzinsky die Entstehung von harnsaurem Ammoniak aus Harn. Dieser wurde dann auf einem Glas in eine grüne Pflanze „eingesenkt“, wodurch er innerhalb kurzer Zeit von der Pflanze *„assimiliert oder veratmet“* wurde. Kletzinsky beschreibt die Umstände, unter denen das Experiment schneller verlief und schloss auf eine vollkommene Umwandlung des Ammoniaks durch die Pflanze. Er schlug vor, diesen Versuch mit mehreren Substanzen durchzuführen.

Einfluss der Kälte auf die Verbrennung (V. Heft, Seite 188-189)

Kletzinsky beschrieb das Verbrennen von Ether (Diethylether) zu *„Lampensäure“*[139], wenn man ihn auf heißen Ton gießt. Er führt dies darauf zurück, dass die Verbrennung gehindert ist, also nur „halbe Oxidation“ stattfindet, da die Flammtemperatur des Ethers nicht erreicht war. Er kühlte Ether ab, entzündete ihn und erhielt wieder Lampensäure. Er versuchte, verschiedene Flüssigkeiten nach Zugabe von Frostmitteln zu entzünden, und schloss daraus, dass *„hohe Kälte kombiniert mit der erforderlicher Anzündungstermperatur des Aethers eben so wie die mässige Hitze des Thons ohne direkte Entzündung“*[140] wirkt.

---

[139] Als Lampensäure wurde eine sehr starke, flüssige Säure bezeichnet. Der Name kommt daher, dass sie bei schlecht brennenden Weingeistlampen entsteht. (Pierers Universal – Lexikon 2008) Vermutlich ist sie ein Gemisch aus mehreren organischen Säuren.

[140] Zitiert nach Kletzinsky 1852, p.189

Ueber die Krystallisationsbedingungen des Kalkoxalates im Harn (VI. Heft; S.207)

Hier beschreibt Kletzinsky verschiedene Kristallisationsbedingungen und die daraus resultierenden Kristalle.

Zur Semiotik[141] der phosphorsauren Salze des Harns (VII. Heft, Seite 270-275)

Diese Arbeit widmete Kletzinsky vollständig der quantitativen Analyse des Harns. Sie ähnelte einem Laborprotokoll, er führte hier auch Rechnungen an. Das Ergebnis waren prozentuelle Angaben der Mengen an verschiedenen Phosphaten.

Ueber Fettgehalt des Harnes und der Niere (VIII. Heft, Seite 287-291)

Zur Bestimmung des Fettgehalts im Harn dampfte Kletzinsky diesen bis zur Trockene ein, es wurde in Alkohol aufgenommen, ein paar Tropfen Essigsäure zugesetzt, der feste Rückstand aufgekocht und wieder bis zur Trockene eingedampft. Nachdem in Aether aufgenommen wurde nahm Kletzinsky die Gewichtsdifferenz als Fett an. In diesem Artikel wurden auch seine Rechnungen wiedergegeben.

Zur Bestimmung des Anteils an Fett in der Niere wurden Teile davon getrocknet, aufgeschlossen, verdunstet, *„mit Aether erschöpft“*, gewogen, eingeäschert und wieder gewogen. Die letzte Gewichtsdifferenz wurde damals als Protein angenommen, darunter verstand man „alle organischen Stoffe“ bis auf das Fett. So bestimmte Kletzinsky den Fettgehalt der Niere zu 47 Prozent.

Die allmäligen chemischen Veränderungen in der grauen Quecksilbersalbe[142] (VIII. Heft, Seite 291-295)

Hier ergründete Kletzinsky die Frage, warum diese spezielle Salbe um so kräftiger wirkt, je älter sie ist. Dazu stellte er analytische Untersuchungen an. Er führte am Ende den besonderen Umstand darauf zurück, dass sich „Quecksilberoxydsalze“ bilden. Kletzinsky nannte die ältere Salbe eine „*Sublimatsalbe*“[143].

---

141 Lehre von den Kennzeichen

142 Die graue Quecksilbersalbe bestand aus bis zu 33% Quecksilber, das mit Wollfett und Olivenöl vermischt wurde. Sie wurde zur Behandlung von Syphilis und zur Vertreibung von Ungeziefer verwendet. (Brockhaus 1911, p. 479) Von ihr stammt auch der Name „Quacksalber“, so wurden fahrende Heilkünstler genannt, die die Salbe zur Bekämpfung von Syphilis verteilten. (Vgl. Mayers 1905-1909, p. 489)

143 Zitiert nach Kletzinsky 1852, p. 295

Komparative Analysen einiger pathischer[144] Produkte (IX. Heft: 345-354)

In der Einleitung zu diesem Artikel beschäftigte sich Kletzinsky mit der Frage nach der Genauigkeit der Testverfahren:

„Die Zeit erschöpfend genauer quantitativer Analysen so verschiedentlich gemengter Stoffe, wie das Blut und seine Abkömmlinge sind, ist noch lange nicht gekommen.“[145]

Er sah darin aber auch noch keine Notwendigkeit:

„Und, Hand aufs Herz! was fingen wir jetzt mit einer bis auf Milligramme reichenden Wägung und scharfen Scheidung der Proteinate an, wo uns doch über die Konstitution dieser Körper noch die einfachste Grundansicht mangelt, wo wir doch so zahlreiche Mittelglieder des Kettenschlusses gänzlich vermissen; welchen Nutzen würde die Lehre der Lebensvorgänge, welchen die Medizin aus diesem dürren genauen Formalismus ziehen?“

Dann beschrieb Kletzinsky verschiedenste Flüssigkeiten, wie: eine „hydropische[146] Flüssigkeit“ aus der Bauchhöhle einer an „Ascites“[147] leidenden Kranken, den Inhalt eines „Cistovariums“[148], „Kolloidflüssigkeit“ aus der Schilddrüse einer Leiche, eine in Verfettung begriffene „Patella“[149], und schlussendlich einen Magenkrebs und einen Leberkrebs aus einer Leiche.

Im Heft Nummer XI führt Heller auf den Seiten 422 und 423 noch die Untersuchung der „Fäkalmassen eines rachitischen Kindes“ und eines „Synovialfluidum[150] aus dem eröffneten Kniegelenke“ an.

Werke Kletzinskys im Band 6 des „Archiv für physiologische und pathologische Chemie mit besonderer Rücksicht auf medizinische Diagnostik und Therapie“, Jahrgang 1853 und 1854:

I. Heft:

Ueber eine neue Chloroform-Reaktion.

Physio- und pathochemische komparative Analysen.

Modifizierte Zuckerprobe.

Ueber die Ableitung der Senfbasen aus Azeton und Rhodankalium.

---

144 „pathisch“ scheint sich hier auf „pathologisch“ zu beziehen.

145 Zitiert nach Kletzinsky 1852, p. 345

146 Hydropisch bedeutet „mit Wasseranreicherung einhergehend“. (Roche Lexikon der Medizin 1999, am 01.04.08)

147 Ascites = Aszites, Bauchwassersucht (Roche Lexikon der Medizin 1999, am 01.04.08)

148 Cistovarium bedeutet Testovarium. (Roche Lexikon der Medizin 1999, am 01.04.08)

149 Kniescheibe (Roche Lexikon der Medizin 1999, am 01.04.08)

150 Gelenksflüssigkeit (Roche Lexikon der Medizin 1999, am 01.04.08)

II. Heft:

Ueber die Veränderung des Harns nach Milchsäuregenuss in Beziehung auf den Phosphorsäuregehalt desselben.

Das unterschwefeligsaure Natron als Reagens.

Komparative physio- und pathochemische Analysen. (Ein seltener hoher Grad von Hydruria, Inhalt eines Kystovarion, Adipocire)

III. Heft:

Ueber die Ursache der im Blute herrschenden Verbrennungsgrösse.

Uebergang der Cumin- und Bernsteinsäure in den Harn.

Komparative physio- und pathochemische Analysen.

IV. Heft:

Ueber den Uebergang von Chinin in den Harn in qualitativer Beziehung.

V. Heft:

Ueber Nitroprussidnatrium.

Komparative physio- u. pathochem. Analysen.

VI. Heft:

Ueber Ferridcyan als Reagens auf Chinin.

Komparative physio- u. pathochem. Analysen.

VII.Heft:

Komparative Versuche über den Werth verschiedener Methoden der Harnstoffbestimmung.

Ueber eine muthmassliche Bildung des Schwefelallyls.

Analyse einer Cystovariumflüssigkeit.

VIII.und IX. Heft:

Ueber die parallele Zusammensetzung von trockenen Linsen und Katarakten.

Analyse von Agaricus piparatus.

Physio-pathochemische Analysen.

X., XI. und XII. Heft:

Ueber den angeblichen Jodgehalt der Luft und Nachweis der Salpetersäure in derselben.

Ueber die Urophanie des Santonins.

Ueber die Verhältnisse in inquilinen Oxydation.

Ueber Uroglaucin als Indenoxyd.

In einem seiner Artikel schrieb Kletzinsky über die Chemie und die Bücher Liebigs:

„ich, selbst ein Schüler und Jünger dieser Wissenschaft, der ich ihr mit aller Hingebung und allem Eifer der Fachliebe wenn auch vielleicht nur mit sehr schwachen Kräften ein volles Decennium diene, bin unter den ersten Kämpfern, wenn es gilt für die Bedeutung unserer Wissenschaft, für die Allmacht und Unumgänglichkeit der Chemie zu streiten, aber in einer Karrikirung dieser Prinzipien, in einem dürren schulmeisterlichen Formalismus sehe ich nicht den Adlerflug, sonder das Grab des Geistes. Ich bin entzückt, wenn mich aus Liebig´s chemischen Briefen der klare, besonnene und doch kühne Geist einer stofflichen, materiellen Philosophie so neu und doch so klar und offen anspricht, dass selbst der Laie das volle Verständniss der Wahrheit davonträgt;“[151]

[151] Zitiert nach Kletzinsky 1852, p.149

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift

Medizinische Polizei

Über mehrere Jahre veröffentlichte Kletzinsky Beiträge zur „Medizinischen Polizei“ in der Wiener Medizinischen Wochenschrift. Dabei handelte es sich um kurze Arbeiten, in denen er Produkte, die auf dem Markt erhältlich waren, chemisch analysierte und anschließend kritisierte. Die zu untersuchenden Lebensmittel oder Gegenstände reichten von Kaffee und Plombiermassen über Zigarrenzünder und Haarfärbemittel bis zu verschiedenen „Wunderwassern“. Außerdem untersuchte er Zahnpasta, Schmerzmittel und *„Theezigarren“*.

Außerdem schrieb Kletzinsky auch immer wieder Buchkritiken für diese Zeitschrift. In den untenstehenden Aufzählungen werde ich diese Beiträge und die Untersuchungen für die „Medizinische Polizei“ nicht mehr einzeln anführen.

Arbeiten in der Wiener medizinischen Wochenschrift 1851 (Band 1)

1851, Sp. 395: Ueber Harnsteinpigmentierung.

1851, Sp. 544: Verhalten des Indigo in und zum Organismus.

1851: Sp. 624: Ueber Jodzigarren.

Arbeiten in der Wiener medizinischen Wochenschrift 1852 (Band 2)

1852, Sp. 3: Einiges über Ammoniak-Bildung.

Interessant ist bei diesem Artikel, dass die Redaktion der Wiener medizinischen Wochenschrift eine Fußnote[152] beifügte:

„Obwohl vorstehender Artikel nicht streng medizinisch ist, so erlauben wir uns hier eine Ausnahme von der Regel, und hoffen durch die Wichtigkeit des Inhaltes entschuldigt zu werden. D. R.“

1852, Sp. 103-105 und 117 ff: Modifizierte Probe auf Zucker.

1852, Sp. 165: Bemerkungen zur Modifikation der Trommer`schen Probe.

1852, Sp. 459: Ueber den Verkreidungsprozess in pathochemischer Beziehung.

1852, Sp. 638: Eine toxikologische Notiz über das Arsen und sein Antidot.

[152] Wir müssen uns hier vor Augen halten, dass die Chemie gerade wieder einen neuen Stellenwert in der Medizin erlangte.

Arbeiten in der Wiener medizinischen Wochenschrift 1853 (Band 3)

1853, Sp. 193ff und 215ff: Ueber Ozon und seinen mediz.-chemischen Werth.

1853, Sp. 597: Jatrochemische Briefe. In den Jahren 1853 bis 1855 veröffentlichte Kletzinsky unter diesem Titel verschiedene Texte, die später in seinem „Compendium der Biochemie“ erschienen.

Werke Kletzinskys nach seiner Assistentenzeit

Wenn man das Lebenswerk Kletzinskys betrachtet, ist sein 1858 in Wien erschienenes „Compendium der Biochemie“, wohl sein bedeutendstes Werk. Hier verwendet er zum ersten Mal den Begriff „Biochemie“. Zudem publizierte Kletzinsky noch zahlreiche populistische Vorträge und Arbeiten.

Das „Compendium der Biochemie“ wurde im Folgenden kurz zusammengefasst, um einen Überblick über Kletzinskys Ideen zu schaffen.

Compendium der Biochemie (1858)

Vorrede, Seite IIIff:

Kletzinsky strebt mit seinem Compendium der Biochemie danach, *„ein allgemeineres chemisches Wissen, eine gegründetere stofflichere Auffassung namentlich dem grösseren Ärztlichen Publikum geläufig zu machen“*.[153] Er streicht heraus, dass das Wissen über die Biochemie für jeden Arzt unentbehrlich geworden sei, *„nicht um selbst Chemiker zu werden, sondern nur um die Fragen formulieren zu können, und die Antworten zu verstehen, die Heilkunde und Stoffwissenschaft sich gegenseitig geben.“*[154]

In diesem Sinne bemüht er sich, dieses Werk frei von *„trockenen, analytischen Details“*, *„geistlosen Darstellungsrezepten“* und *„abstrakten Formelbeziehungen“* zu halten, und vielmehr das Verständnis der dahinter stehenden Hypothesen zu fördern. Er versucht, seine Ideen *„organisch verdaut und assimiliert“* darzustellen, um sie auch für den Leser *„assimlilierbarer“* zu machen. [155]

Kletzinsky unterteilt sein Compendium in zwei „Abtheilungen“: Die erste behandelt die „Chemie der biochemischen Atome[156]“, also *„die Lehre von den Eigenschaften und stofflichen Veränderungen jener Elemente und Verbindungen, welche in den organischen oder belebten Körpern des Thier- und Pflanzenreiches der Stoffforschung zugänglich geworden sind.“* Die zweite Abtheilung behandelt die „Stofflehre der biochemischen Prozesse“. Kletzinsky selbst bezeichnet den ersten Teil als *„Lehre von den Stoffen des Lebens“* und den zweiten als *„Lehre vom Leben des Stoffes“*.[157]

1. Abtheilung: Analytische Biochemie. Chemie der biochemischen Atome

Kletzinsky bemüht sich am Anfang dieses Kapitels um eine Definition des Begriffs

---

[153] Zitiert aus Kletzinsky 1858, p. 3
[154] Zitiert aus Kletzinsky 1858, p. IV
[155] Vgl. Kletzinsky 1858, p. IV
[156] Um 1855 wurde zwischen den Begriffen „Atom“ und „Molekül“ meist nicht unterschieden. „Atom“ und „Molekül“ waren Synonyme: Teilchen. (Mitteilung von R.W. Soukup am 10.03.2008)
[157] Vgl. Kletzinsky 1858, p.V

„Biochemie“[158]. Dies ist schon alleine deshalb interessant, da er als erster diesen Begriff verwendete. Hier die Beschreibung Kletzinskys:

„Die Biochemie ist jener Theil der Biologie oder Lehre vom Leben, welcher das materielle Substrat der Organe und Funktionen erforscht, während die Biophysik sich mit dem Studium der fernwirkenden und molecularen Kräfte und mit den Imponderabilien auf dem Gebiete des organischen Lebens befasst, während endlich die Biomorphologie die sogenannten histologischen Elemente und ihre Verbindungen, die Systeme und Organe des Pflanzen- und Thierleibes, d. h. die Form des Organischen behandelt.“[159]

Der Verfasser diskutiert anschließend die Frage, wie sich Leben definieren lässt. Da sich seiner Meinung die Biochemie auch mit allen Vorgängen des anorganischen Reiches befasst, müsste man auch von einem Leben des Steines oder der Erde sprechen. Kletzinky macht damit klar, dass es in der Wissenschaft noch nicht möglich ist, diese Grenze *„mit Schärfe in Worten zu formulieren“*.[160]

Die Abhandlung der „Chemie der Organischen Elemente“ beginnt Kletzinsky mit einer Tabelle, auf der er alle Elemente zusammenfasst, die bis zu diesem Zeitpunkt im Körper nachgewiesen wurden: Die 20 Elemente sind O, H, N, C, S, P, Cl, J, F, Si, K, Na, Ca, Mg, Al, Mn, Fe, Pb, Cu und As. Er streicht aber heraus, dass es noch nicht möglich ist, zu unterscheiden, bei welchen Stoffen es sich um *„nothwendige, unvermeidliche inquiline Grundstoffe der Organisation des Lebens“* handelt, und welche nur *„(zufällige) accidentielle Begleiter der Uebrigen“* sind. Letzteres vermutete er für J, Mn, Pb, Cu und As.[161]

Es ist beeindruckend, wie viele Elemente zu diesem Zeitpunkt schon im Körper analysiert wurden. Es fehlen nur die essentiellen Elemente Se, Co, Mo und einige andere, die nur in winzigen Spuren vorkommen. Im Gegensatz zu Kletzinskys Vermutung sind Iod, Mangan und Kupfer lebenswichtig, doch er hat das nur zufällige Auftreten von Blei und Arsen richtig erkannt. Zu der letzteren Gruppe

---

[158] Definition der Biochemie 1994: „Die Biochemie ist ein Teilgebie*t der „Lehre vom Leben“. Ihre Aufgabe besteht darin, die Lebenserscheinungen mit chemischen Methoden zu erforschen und, soweit möglich, kausal zu erklären.“* zitiert aus Karlson, Doenecke und Koolman 1994. p. XIII

[159] Zitiert aus Kletzinsky 1858, p.1

[160] Die heutige naturwissenschaftlichen Definition von Leben sind Beschreibungen von Eigenschaften, die in ihrer Gesamtheit ein Lebewesen definieren. Zu diesen Eigenschaften gehören Energie-, Stoff- und Informationsaustausch (Temperatur, Ernährung, Atmung, Stoffwechsel), Fortpflanzung, Wachstum und Reaktionen auf die Umwelt (Bewegung). Mit diesen Eigenschaften lässt sich ein „Lebewesen“ meinst klar definieren. Schwierig ist aber beispielsweise die Zuordnung der Viren: sie haben keinen eigenen Stoffwechsel und pflanzen sich auch nicht selbstständig fort.

[161] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 2

gehören nach heutigen Erkenntnissen auch Fluor, Aluminium und Silicium.

Anschließend beschreibt Kletzinsky die Elemente einzeln bezüglich Dichte, Eigenschaften, Löslichkeit und Lichtbrechung.

Sauerstoff: Kletzinsky beschreibt sechs Grundtypen des Einwirkens von Sauerstoff auf organische Körper:

- Sauerstoff verbindet sich mit dem organischen Molekül zu einem *„Oxyde“*, was als selten angesehen wird.
- Sauerstoff reagiert mit dem enthaltenen Wasserstoff zu Wasser und lässt eine *„höhere Zersetzungstype“* zurück. Er erwähnt hier die Reaktion von Alkohol zu Wasser.
- Die Sauerstoffatome *„entreissen unter Kohlensäurebildung der organischen Substanz halb so viele Kohlenstoffäquivalente“*, der Rest verhält sich wie in Punkt 2.
- Sowohl Wasser als auch Kohlensäure wird gebildet. Kletzinsky beschreibt hier die hohe Affinität des Sauerstoffs zu Wasserstoff und Kohlenstoff.
- Bei stickstoffhaltigen Stoffen kommt es zusätzlich immer zu einer Bildung von Ammoniak und dessen *„Paarungs- und Substitutionstypen, der Alkaloide, Subalkaloide und stickstoffhältigen Paarlingssäuren“*.
- Reagiert Sauerstoff mit Stickstoff unter Anwesenheit *„freier, fixer Basen“*, zum Beispiel Kali oder Natron, kann Salpetersäure entstehen.

Nach einer genauen Beschreibung von quantitativen Nachweismethoden des Sauerstoffs erklärt Kletzinsky die chemische Affinität. Er beschreibt, dass sie nur im *„unmittelbaren Contacte“* wirkt und im engen Zusammenhang mit *„physikalischen Molecularaktionen“* steht, die bald fördernd, bald hemmend mit der Affinität wechselwirken.

Dann folgt eine ausführliche Beschreibung des Ozons.

Nach der Reihe beschreibt Kletzinsky die verschiedenen organischen Elemente und Verbindungen: Eigenschaften und Bestimmung des Stickstoffs[162] und seine

[162] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 19

Verbreitung in der organischen Natur[163]. Eigenschaften, Wirkung, Erkennung und Bestimmung des Wasserstoffs[164] und seine Verbreitung in der Natur. Kletzinsky beschreibt dann, dass nur Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff ein *„elementäres freies Vorkommen“* in der organischen Natur hätten. Das Vorkommen von Kohlenstoff in reiner Form als *„schwarze Substanz in der Greisenlunge“* wird auf äußere, nicht mit dem Biomechanismus zusammenhängende Faktoren zurückgeführt.[165]

Kohlensäure wird von Kletzinsky als CO_2 bezeichnet, er beschreibt die Wirkung von Trockeneis auf der Haut eines Tieres und die Vergiftung beim Einatmen größerer Mengen.[166] Er schreibt über das Kohlenmonoxid als giftiges Gas[167] und das *„Acetylen“* bezeichnet er als *„Grubengas CH_2„*[168]. Heute wissen wir, dass Methan das gefährliche Grubengas ist. Kletzinsky beschreibt die Entstehung der schlagenden Wetter und empfiehlt ein engmaschiges Sieb als Sicherheitsmaßnahme bei Lampen, da die Wärme gut abgeführt werden kann.[169]

Schwefelwasserstoffgas wird als SH bezeichnet, wobei die Beschreibung ganz auf das H_2S zutrifft. Dieser Unterschied könnte aber auch auf die andere Formelschreibweise zurückzuführen sein.[170]

PH_3 Phosphorwasserstoffgas wird mit Eigenschaften, Nachweisen und Vorkommen beschrieben.[171]

Wasser: Kletzinsky beschreibt den Dichteunterschied von flüssigem und festem Wasser und erwähnt in diesem Zusammenhang die Verwitterung durch Gefrieren von Wasser in Felsspalten. Diese Anomalie macht auch das Überleben der Wassertiere möglich, da die schützende Eisdecke über dem Wasser ein weiteres

---

163 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 23
164 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 25f
165 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 29
166 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 30
167 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 33
168 Um 1955 wurde bei der Schreibweise C für 2C verwendet. R.W. Soukup (persönliche Mitteilung am 10.03.2008)
169 Hier beschreibt Kletzinsky die Lampe, die von Sir Humphrey Davy 1815 entworfen wurde.
170 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 37
171 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 43

Abkühlen verhindert.[172] In diesem Zusammenhang werden auch kurz der Schnee und der Hagel beschrieben.

Die Wirkung des Wassers als Nährstoff für die Pflanzen beschreibt Kletzinsky als eindeutig, jedoch ist nicht klar, in wieweit auch Tiere das Wasser zum Bau von starrem Gewebe verwenden.

Interessant ist auch, dass hier die „Hydrotherapie“ erwähnt wird: Um 1850 war die Erkenntnis, dass das Trinken von reinem Wasser sich außergewöhnlich gut auf den Körper auswirkt, relativ neu. Kletzinsky hoffte auf eine baldige Klärung der Wirkung von Heilwässern, was ja leider bis heute nicht erfolgt ist. Mit der Erkenntnis, dass Wasser ein wichtiger Grundstoff des Lebens ist, kritisiert Kletzinsky auch die Wasserqualität in den Großstädten, die oft durch Ammoniakverbindungen und Nitrate beeinträchtigt ist.[173] Sehr spannend ist hier eine Zukunftsversion Kletzinskys:

„Es dürfte vielleicht eine Zeit kommen, wo die Beschaffung gesunden Trinkwassers für Städtekolosse, die auf zusammengedrängten Raume täglich Massen von Unrath auswerfen, den der verwesende und diffundierende Einfluss der Atmosphäre auf die Dauer nicht mehr zu bewältigen vermögen wird, vielleicht auf keine andere Weise mehr möglich werden dürfte, als durch eine im riesigsten Massstabe ausgeführte Destillation, und durch nachherige künstliche Kühlung und Sättigung des destillierten Wassers mit den zu seiner Frische und seinem Wohlgeschmack unentbehrlichen Gasen und Salzen.“[174]

Sehr poetisch beschreibt Kletzinsky das Wasser als Urheber des Lebens:

„... es hat gewiss zuerst in Wechselwirkung mit der Atmosphäre das organische Leben erzeugt, und die ersten Keime von Pflanze und Thier in seinem Schoose getragen, so wie es die kleinsten Formen des Lebens und die kolossalsten Ungeheuer der Urwelt in seiner riesigen Saurierfamilie ausbrütete, zu einer Zeit, als kaum noch ein Gipfel der derzeitigen Gebirge über die öde Wasserwüste emporsah, und Luft und Land noch keine Bewohner kannten.“[175]

Weiters werden die korrosiven Kräfte des Fluors beschrieben und Kletzinsky schreibt hier noch, dass noch keine Oxyde bekannt seien, vermutlich weil das Fluor dem Sauerstoff zu ähnlich sei. Wir wissen heute, dass er einige Jahre später eine Fluor-Sauerstoff-Verbindung herstellte.[176]

---

[172] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 46
[173] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 52
[174] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 53
[175] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 55
[176] 1873 veröffentlichte Kletzinsky in den Jahresberichten der Porgesschen Handelsschule einen Bericht über die Reaktion von gasförmigem Fluor mit Kalilauge.

Er beschreibt auch Nachweise für Fluor und Flusssäure. Umstritten ist für Kletzinsky das Vorkommen von Flusssäure im Körper. Da es sehr schwere Verletzungen auf der Haut hervorruft, bezweifelt er ein freies Vorkommen. Trotzdem beschreibt er einen Brauch in *„Alpengegenden bei Dorfhochzeiten“*, bei dem Leute von einem Glas abbeißen. Das Glasstück hinterlässt laut Obduktion dieser Menschen zahlreiche Narben in der Speiseröhre, ansonsten scheint der Verdauungskanal aber unversehrt zu sein und das Glasstück wird abgerundet und an den Kanten leicht aufgelöst wieder ausgeschieden. Kletzinsky erklärt diese Geschichten – falls sie wahr sind – mit der peristaltischen Magen- und Gedärmbewegung. In diesem Zusammenhang wird auch beschriebenen, wie Vögel um diese Verdauung zu unterstützen kleine Quarzstückchen oder Kieselsteine verschlingen. Interessant ist für Kletzinsky hier, dass diese Steinchen zum Teil aufgelöst werden, was das Vorkommen von Flusssäure im Magen der Vögel wahrscheinlich macht.[177]

Es wird auch der Fluorgehalt in den Zähnen und Knochen beschrieben. Kletzinsky hält das Abnehmen des Fluorgehalts in den Böden und damit in den Nahrungsmitteln für einen möglichen Grund für das immer stärker werdende *„Verderbnis der Zähne“*.[178]

Zu dieser Zeit wurde die „Chlorräucherung“ zur Desinfektion in den Krankensälen von der Salpeterräucherung abgelöst. Die Salpeterräucherung stammte von der englischen Marine und war besser verträglich als die reizenden Chlorverbindungen. In flachen Schalen wurden Salpeter und konzentrierte rohe Schwefelsäure vermischt, und so bildeten sich ständig weiße Nebel aus *„Salpetersäurehydrat“*, die durch den ganzen Raum schwebten und die Luft reinigen sollten.[179]

Die Salzsäure wird von Kletzinsky als *„Antidyspipticum“* angewendet, also bei Erbrechen und verminderter Resorption. Er selbst hält die Salzsäure für eine gute Alternative zum *„eckelhaften Gebräude aus Kälbermagenschleim“*, das damals

[177] Kletzinsky beschreibt hier die Gastrolithen, Steinchen, die im Muskelmagen der Vögel die Nahrung zerkleinern. Die aufgelösten Kanten werden aber eher auf eine starke Peristaltik zurückgeführt, nicht auf Flusssäure.

[178] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 62

[179] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 63

eingesetzt wurde, um dem Magen Pepsin zuzufügen. Er beschreibt die Gerinnung von Hühnereiweiß in saurer Umgebung. Es folgen umfangreiche Anleitungen zum Nachweis von Kochsalz, Kali und Natronsalzen.

Die Theorie von der organischen Substitution der Elemente

Kletzinsky ist sehr interessiert an der „Substitutionsfrage“: Er fragt sich, ob eine *„gegenseitige Vertretung chemisch verwandter Elemente“* möglich sei, sodass im Extremfall ein Element vollständig durch ein anderes ersetzt werden könnte. Woher diese Fragestellung kommt, ist unklar. Er zitiert hier nicht, sondern stellt die Überlegungen an, als ob sie eine persönliche Idee von ihm selbst wären.

Kletzinsky regt dazu an, folgenden Versuchsablauf in Auftrag zu geben: In einem vollkommen eisenfreien Ackerboden sollte ein Same eingesetzt werden, dessen Eisengehalt geprüft wurde. Mangan sollte aber in reichlichen Mengen vorhanden sein. Über mehrere Generationen (falls diese überlebten) sollten die Samen immer in den gleichen eisenfreien Ackerboden gesetzt werden, bis es laut des Verdünnungsgesetzes zu einer verschwindend kleinen Restmenge an Eisen in den Pflanzen kommt, weil das Eisen durch das Mangan ersetzt worden wäre. Den Versuch könnte man daraufhin weiterführen, indem man Küken nur mit solchen eisenfreien Samen fütterte, um die Ersetzbarkeit des Eisens zu überprüfen. Dieser Versuch könnte daraufhin mit allen bekannten Salzen durchgeführt werden. Kletzinsky strebte mit dieser Fragestellung danach, den Einfluss der *„Skelettsalze“* auf das Tier- und Pflanzenreich wissenschaftlich festzustellen.[180]

Als Harnanalytiker beschreibt Kletzinsky auch das Fehlen des Kochsalzes im Harn bei *„akuten Exsudativprozessen“* wie sie bei Typhus und Cholera vorkommen.[181]

Kletzinsky erwähnt dann die Arbeiten eines gewissen Chatin[182]. Dieser glaubte an die essentielle Wirkung des Jods, und leitete aus dem Fehlen des Jods in der Alpenluft und Alpenwässern den *„endemischen Kropf“* und den Cretinismus ab. Kletzinsky beschreibt, dass in beinahe allen Reagenzien Spuren von Jod

[180] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 71
[181] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 73
[182] Der französische Arzt und Botaniker Gaspard Adolphe Chatin (1813-1901) untersuchte 1850 den Iodgehalt von Pflanzen und Mineralwässern und stellte 1853 einen Zusammenhang mit dem Krankheitsbild des „Kretinismus“ fest.

vorhanden sind, ist sich aber über dessen wichtige Rolle nicht im Klaren.[183]

Als nächstes beschreibt Kletzinsky die *„Amphidsalze“*: die Phosphate, Carbonate, Sulfate und Silicate, deren qualitative und quantitative Bestimmung, Vorkommen und biochemische Rolle, wobei er sich hauptsächlich auf das Vorkommen im Körper und in Pflanzen beschränkt.

In den *„Erdphosphaten“*, also solche bezeichnet er Kalk und Magnesia, sieht Kletzinsky großes Potential für die Heilung von Krankheiten. Das Vorkommen in den Knochen und in jeder einzelnen eingeäscherten Zelle lässt für ihn den Rückschluss zu, dass schon allein der Mangel der Erdphosphaten in den Nahrungsmitteln Auslöser für Krankheiten sein könnte.[184]

„Kleine Ursachen, grosse Wirkungen, ist das Motto und die Devise der Naturkräfte“ [185]

Unter den analytischen und wissenschaftlichen Anmerkungen zu den Elementen finden sich immer wieder poetische und bildhafte Erklärungen, die auf das Talent als Lehrer und Redner hindeuten. Zur Erklärung der Beziehung der „kleinen Ursache - grosse Wirkung“ schreibt er folgendes:

„Die Kryptogamenflora von Moosen und Flechten, die das nackte Gestein hoher Wetteralpen überzieht und bekleidet, saugt durstig den Thau des Morgens und ist vielleicht die erste unscheinbare Mutter der später in die Ebene niederbrausenden Bäche, die endlich in Form breiter, bemasteter Ströme als eine Pulsader des organischen und intellektuellen Lebens, nach den Gesetzen der Thonwasserscheide blühende Länder durchziehen und nach mannigfachen Anastomosen dem grossen Herzen der Erde, dem Ozean zueilen. Gerade so kann eine kleine unscheinbare, aber täglich und jahrelang wiederholte Diätische Sünde jene Ungeheuer der chronischen Krankheiten erzeugen, vor deren kolossalen scheusslichen Verheerungen der Laie erschreckt den Blick und der Genius der Heilkunde beschämt und unvermögend die Fackel senkt.“[186]

Die Rolle des Eisens für Pflanze und Tier zeigte sich für Kletzinsky schon durch den hohen Eisengehalt in den roten Blutkörperchen und im Chlorophyll. Zuerst wurde davon ausgegangen, dass die Farbe der Farbstoffe ausschließlich vom Metall abhängt. Kletzinsky deutet dann aber auf einen Herrn Mulder[187] hin, der angeblich zeigte, dass Hämatin eisenfrei gewonnen werden konnte, ohne die

---

[183] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 74
[184] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 84
[185] Zitiert aus Kletzinsky 1858, p. 85
[186] Zitiert aus Kletzinsky 1858, p. 85
[187] Gerard Johannes Mulder (1802-1880) war niederländischer Biochemiker.

Farbe einzubüßen.[188]

Anschließend beschreibt Kletzinsky die **Verbindungen der organischen Chemie**. Er nennt sie *„zusammengesetzte Radikale“*. Diese erklärt er so:

„Zusammengesetzte Radikale nennt man Atomcomplexe von zwei oder mehreren Elementen, die selber wieder die Rolle der Elemente wiederholen, und in welchen die Elemente so innig aneinander gebunden sind, dass sie wahrscheinlich in einer einzigen Wärmehülle eingeschlossen aneinander liegen und nur einen chemischen Schwerpunkt besitzen.“

Zu dieser Zeit war der Aufbau und die Bindung der Atome nicht bekannt, also gehe ich davon aus, dass Kletzinsky damit die Moleküle beschreiben wollte.

Die organischen Körper wurden in zwei große Klassen geteilt: die *„stickstofffreien Körper“*, dazu zählte man die Kohlenhydrate, die Pigment- und Extraktivstoffe, „Lipoide“, die organischen Säuren, Halidbasen und ihre Salze, die Aetherarten und Fette. Zu den *„stickstoffhältigen“* gehören die *„Alkalide“*, die *„kopulirten Säuren“*[189], *Extraktivstoffe* und *Pigmente*, und schließlich die *Proteine mit ihren Derivaten*.[190]

Die **Kohlenhydrate** unterteilt Kletzinsky in Glykose, Gummose, Pektose, Amylose und Cellulose. Er beschreibt den linksdrehenden Traubenzucker und den rechtsdrehenden Rohrzucker. Er geht davon aus, dass der Traubenzucker während der Reife einer Frucht aus Kohlensäure und Wasser gebildet wird.[191] Anschließend werden Rohrzucker, Sorbit, „Querzit“, „Eucalyptit“, „Amanit“ und Milchzucker beschrieben. „Inosit“ wird als der Zucker in den Muskeln beschrieben. „Mannit“ wird ebenfalls genauer erklärt, als Süsse, die in Honig oder Mehltau neben dem Traubenzucker vorkommt.

Gummimosen, Gummiarten werden als lösliche Kohlenhydrate beschrieben, die

---

188 Diese Erkenntnis halte ich für unwahrscheinlich, da die Häm -Gruppe mit ihrer Eisen-Koordination der farbgebende Teil des Hämoglobins ist. Häm absorbiert bei 550 nm und ändert seine Farbe durch die Anlagerung von Sauerstoff an das Eisenatom (daher ist arterielles Blut heller als venöses). Wahrscheinlicher ist, dass die starke Koordination des Eisens im Hämoglobin einen negativen Test auf Eisen bewirkte.

189 „Kopulierte Säuren“ könne ein anderer Ausdruck für „gepaarte Säuren“ sein. Gepaarte Verbindungen: Einige organische oder anorganische Verbindungen haben die Eigenschaft, mit Säuren eine sehr „innige“ Verbindung eingehen, ohne ihre „Sättigunskapazität“ zu beeinflussen. Eine solche starke Verbindung wurde damals als „gepaarte Verbindung“ oder „gepaarte Säure“ bezeichnet. Pierer deutet darauf hin, dass es sich dabei nicht um Salze handelt. (Pierers Universal Lexikon 1857, p. 212)

190 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 103

191 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 104

mit Jod weinrot gefärbt sind. Bei den Amylosen, auch *„stärkemehlartige Körper“* genannt, wird auf ihr Vorkommen als Stärkekörner hingewiesen. Das Vorkommen von Pektosen und Xylosen wird ebenfalls angeführt.

Kletzinsky beschreibt ausführlich die Cellulose, ihre biochemische Aufgabe als Pflanzenskelett, ihr Vorkommen und ihre Gewinnung, ebenso das Pektin und den Korkstoff.[192]

Bei den *„Lipoiden“*[193], den *„fettähnlichen Stoffen“*, werden nur die *„wichtigsten“* behandelt[194]: Cholesterin[195] wird als *„Gallenfett“* bezeichnet. Kletzinsky hält es für ein Zeichen der *„rückschreitenden Stoffmetamorphose“*, weil es im Greisenblut häufiger auftritt als im Kinderblut und oft zusammen mit Krankheitsbildern beobachtet wird. Von den *„Lipoiden“* werden noch erwähnt: das Serolin, das im Normalblut vorkommt, die Ambra, die „als Räuchermittel aus den orientalischen Meeren gefischt“ wird, das Castorin, „Drüsensekret des Bibers“, das Moschin, „Drüsensekret des Moschusthieres“ und das Cantharidin, Abwehrstoff bei bestimmten Fliegen und Käfern.[196]

Kletzinsky schreibt, dass die Lipoide auf das Tierreich beschränkt sind und in der Pflanzenwelt nicht vorkommen.[197] Auf eine genauere Beschreibung der Wirkung geht er aber nicht ein.

Die Einteilung der obenstehenden Stoffe erfolgte vermutlich hauptsächlich nach der Beschaffenheit der Substanz, denn Ambra ist ein wachsartiger Stoff von sehr heterogener Zusammensetzung und Moschus (Moschin) ein Pheromon.

Die vielfältigen, kaum chemisch bestimmten Extraktivstoffe der Pflanzen zeichnen sich durch auffallend starke Wirkungen und hohes therapeutisches Potential aus.

---

192 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 116ff

193 Fritz Lieben erklärt in seinem Buch „Geschichte der physiologischen Chemie, dass Kletzinsky als erster diese Einteilung der „Lipoide“ vornahm.

194 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 119

195 Cholesterin wurde anfangs in den Gallensteinen gefunden, daher auch der Name Cholesterin nach „chole“ = Galle und „stereos“ = fest. 1927/1928 erhielten Wieland und Windaus den Nobelpreis für die Aufklärung der Struktur von Steroiden, insbesondere der Struktur von Cholesterin. (Vgl. Stumpf 1988, Folie 16)

196 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 120ff

197 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 122

Viele dieser Stoffe wurden anfangs nach ihrem intensiven Geschmack *„Bitterstoffe“* genannt, da sie aber durch verschiedenste Methoden aus den Pflanzen gewonnen werden, hatte sich zu dieser Zeit der Begriff *„Extraktivstoffe“* durchgesetzt.[198]

Bei den beschriebenen Stoffen handelt es sich oft um Isoprenoide und Alkaloide. Es ist interessant, dass sie schon damals in eine gemeinsame Gruppe eingeordnet wurden, obwohl ihre strukturellen Gemeinsamkeiten noch nicht bekannt waren. Nur das Vorkommen in Tier- und Pflanzenreich wurde noch unterteilt.

Die Struktur der Pigmente und Farbstoffe war ebenfalls kaum bekannt, es werden daher nur Vorkommen und Eigenschaften der bekanntesten Farben beschrieben.

Bei den organischen Säuren werden vor allem Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Capronsäure und alle höheren organischen Säuren mit Eigenschaften, Formel und Vorkommen beschrieben.[199] Auch die Weinsäure und die Bernsteinsäure werden erwähnt. Kletzinsky beschreibt die Herstellung von Milchsäure aus dem „*einfach gewinnbaren Alanin*“[200] und erwähnt auch die Apfelsäure, die Zitronensäure und die Benzoesäure.

Die ätherischen Öle wurden zur Zeit Kletzinskys in folgende Gruppen eingeteilt:
1)„Carbole“ (Formel C_nH_n), 2) „Terebene“ mit ihren Oxyden, den „Camphern“ oder starren „Stearoptenen“ (Formel C_{5n} H_{4n}), 3) „Aldehydöle“ 4) „Dekremetbasen“ 5)“Aethyloxylsalze“ (Formel $C_nH_nO_4$)[201] Anschließend werden noch Kautschuk und Harze beschrieben.

Zur zweiten großen Klasse der *„organischen Verbindungen zusammengesetzter Radikale“*, den *„stickstoffhältigen organischen Körpern“* gehören die *„gepaarten*[202] *organischen Säuren mit Stickstoffgehalt“*. Hierzu werden die

198 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 122
199 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 131ff
200 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 142
201 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 155

„Schwefelblausäure“[203], die Harnsäure und die Kleesäure ausführlich mit ihrem Wirken und Vorkommen im Körper beschrieben, weitere Säuren wie die Hippursäure werden ebenfalls erwähnt.[204]

Als ***„Alkalide“*** werden die basischen stickstoffhaltigen Substanzen bezeichnet.[205] Zu dieser Klasse wird auch der Ammoniak gezählt, der als einziger „kohlenstofffreier organischer Körper“ bezeichnet wird. Kletzinsky erwähnt die Bildung von Imiden und Amiden und beschriebt die unglaubliche Anzahl an Verbindungen, die daraus gebildet werden und im Tier- und Pflanzenreich vorkommen. Er hält sie für die „*chemischen Ammen der Protein- und Alkaloiderzeugung“* und merkt an, dass viele Extraktivstoffe und Bitterstoffe zu dieser Gruppe gehören dürften. Er beschreibt 3 typische Eigenschaften dieser Stoffgruppe.[206]

Die **„*höher zusammengesetzten Alkalide“*** wurden in 3 Gruppen unterteilt: die *„sauerstofffreien oder flüchtigen Alkalide, auch Amine genannt, nach dem Typus des Ammoniaks gebaut“*; die *„sauerstoffhältigen fixen Alkalide, dem Typus der Ammone entsprechend“*; dazwischen steht die Gruppe der *„sauerstoffhaltigen, krystallisierbaren“*, aber noch *„flüchtigen* ***Alkaloide“.*** Diese Alkaloide kommen laut Kletzinsky nur im Pflanzenreich vor und zeichnen sich durch eine *„merkwürdige Erregung der Regenbogenhaut des Auges“* aus. Hierzu zählen Hyosciamin, an das Alkaloid des Schierlings angelehnt, das Atropin aus der Tollkirsche, und das Solanin aus dem Kartoffelkeim, das sich schon an das Morphin der fixen Alkaloide annähert. Die Wirkung dieser Stoffe wird hier nicht näher beschrieben.[207]

Die beiden oben erwähnten Hauptgruppen der *„Alkaloide“* werden jeweils eingeteilt in *„praeformirte Alkaloide“*, also solche, die in den Stoffwechsel von Tier oder Pflanze eingegliedert sind, und *„künstliche Alkaloide“*, die durch wenigstens

---

202 Gepaarte Verbindungen: Einige organische oder anorganische Verbindungen haben die Eigenschaft, mit Säuren eine sehr „innige“ Verbindung einzugehen, ohne ihre „Sättigunskapazität“ zu beeinflussen. Eine solche starke Verbindung wurde damals als „gepaarte Verbindung“ oder „gepaarte Säure“ bezeichnet. Pierer deutet darauf hin, dass es sich dabei nicht um Salze handelt. (Pierers Universal Lexikon 1857, p. 212)

203 Gemeint ist die Schwefelcyanwasserstoffsäure.

204 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 168ff

205 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 187

206 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 188

207 Vgl. Kletzinsky 1858, p. 191

einen Zersetzungsprozess entstehen. Von den „sauerstofffreien praeformirten Alkaloiden“ waren nur drei bekannt, das Nikotin, das Coniin und das Lobelin. Kletzinsky gibt eine Gewinnungsmethode für diese Substanzen an.[208]

Die „praeformirten, sauerstoffhältigen Alkaloide“ werden in die Alkaloide der Pflanzen und die Alkaloide des tierischen Stoffwechsels eingeteilt. Die Alkaloide der Pflanzen unterteilt Kletzinsky weiters in: 1) Gehirngifte 2) Rückenmarksgifte 3) Gangliengifte (Schleimhautgifte) und 4) Alkaloide der Genussmittel.[209]

Bei den Gehirngiften werden die Alkaloide der Papaveraceen und Menispermeen beschrieben: Morphin, Codein, Narcein, Narcotin, Opianin, Papaverin, Pseudomorphin und Thebain. Die Rückenmarksgifte konzentrieren sich in den *„Cinchonaceen und Strychneen“*: Cinchonin, Chinin, Aricin, Strychnin, Brucin, Igasurin und Courarin (in der Liane, als Pfeilgift), wobei die Zusammensetzung der letzten beiden noch nicht bekannt war.[210]

Von den *„Alkaloiden des thierischen Stoffwechsels“* werden Harnstoff, Allantoin, Guanin, Kreatin, Thymin, Sarcosin, Cystin, Taurin, Glycin, Leucin und Thyrosin beschrieben.[211] Heute wissen wir, dass viele dieser Substanzen zu den Amionsäuren und DNA Basen gehören. Von den Pigmenten wurden folgende erwähnt: Hämatin, Biliverdin, Urophaein, Melanin, Haematoidin, Sepiin, außerdem die pflanzlichen Pigmente wie Chlorophyll, Indigo, Faecin und Zomidine.[212]

Das letzte Kapitel der organischen Stoffe widmet Kletzinsky den Proteinen. Hier stellt er zuerst eine Vermutung an: *„Die Gewebe bildenden oder plastischen azothältigen Stoffe des Thierkörpers, stammen vielleicht sämmtlich einer gemeinschaftlichen Wurzel, dem Protein $C_{36}H_{25}N_4O_{10}$ ab.“*[213]

---

[208] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 192
[209] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 194
[210] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 197
[211] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 199
[212] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 205ff
[213] Vgl. Kletzinsky 1858, p. 213; nur aus der Summenformel ist leider kaum zu erkennen, welches Protein von Kletzinsky gemeint war.

II. Abtheilung:

„Synthetische Biochemie. Chemie der biochemischen Prozesse“

Einleitung:

Kletzinsky leitet seinen zweiten Teil mit einem Rückblick auf die Chemiatrie[214] ein:

„Die Geschichte der Chemie hat in ihrer mittleren Epoche, namentlich in der zweiten Periode derselben im sechzehnten und der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts eine Phase durchgemacht, die man mit allem Recht mit dem Namen der Chemiatrie belegte. Nicht lange vorher war sie Alchymie gewesen, und hatte den feinsten Scharfsinn und den ausdauernden Fleiß ihrer grössten Jünger der unfruchtbaren Chimäre des Goldmachens geopfert.“[215]

50 Jahre vor der Entdeckung des Atoms zweifelt Kletzinsky schon an der „Unteilbarkeit“ der Elemente:

„... - und wenn wir uns jetzt, die Hand ans Herz gelegt, ehrlich fragen, wer denn von den modernen Chemikern für die unverrückbar elementäre Natur, für die Unzersetzbarkeit und Einfachheit der Metalle allen Ernstes in die Zukunft einzustehen wage, so dürfte die Antwort leicht in verneinenden Sinne ausfallen.“[216]

Er schreibt auch:

„das moderne chemische Element ist nicht das unzerlegbare, sondern einfach der bisher noch nicht zerlegte Stoff; mag der überraschte Jünger mit seiner Überzeugung nur selber fertig werden.“ [217]

Kletzinsky verteidigt aber die Alchemie: Er streicht heraus, dass ohne die Forschungen und den Fleiß der Alchemisten die Chemie nicht auf dem damaligen Stand gewesen wäre. Und den Umfang der großartigen Forschungen könne man in vielen Handbüchern nachlesen. Er schreibt, dass ohne die Neugier, den Fleiß und auch die Habgier der Alchemisten Vieles unentdeckt geblieben wäre. *„Ausser der unbeschränkten Pietät gegen **das Alte** gibt es nichts Widersinnigeres und Perfideres, als die Impietät gegen **die Alten**.“*[218]

Der Verfasser beschreibt die Entstehung der Chemiatrie aus der Alchemie, und aus der Chemiatrie, meint er, entstand die physiologische und pathologische Chemie, die er als *„moderne Jatrochemie“* bezeichnet.[219] Über die Chemiatrie schreibt er:

---

[214] Mit diesem Begriff meint Kletzinsky vermutlich die Iatrochemie.
[215] Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. I
[216] Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. I
[217] Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. II
[218] Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. II
[219] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. III

„Das alte Princip, das der Mangelhaftigkeit seiner Stütz- und Strebepfeiler zum Opfer fiel, wird auf festerem Terrain und mit besseren Baumaterialien als ein dauerndes Gebäude systematischer Medizin wieder auferstehen und so wird es kommen, dass die verhöhnte und verlassene Chemiatrie des sechzehnten Jahrhunderts im neunzehnten Jahrhunderte als Jatrochemie neue und glänzende Triumphe feiert.“[220]

Kletzinsky erläutert folgendes Axiom zum Stoffwechsel:

„In den Vordergrund des wissenschaftlichen Bewusstseins der Medizin hat sich das Axiom gedrängt, ***dass jede organische Funktion ursächlich gebunden sei an physikalische und chemische Veränderungen: an messbaren und wägbaren Stoffverbrauch.“***[221]

Kletzinsky sieht in den *„Quantitätsrelationen des Gesetzes“*[222] den Grundstein für eine neue Art der Chemie, der Jatrochemie und Jatrophysik, *„zwei ebenbürtigen Doctrinen, die kaum eine positive Gegenwart, wohl aber eine gewaltige Zukunft besitzen und in die sich einst das übliche in bunter Willkür zerstückelte Aggregat medizinischer Collegienhefte auflösen, und sich ihnen unterordnen wird.“*[223] Wenn man an die großen Erkenntnisse der Biochemie bezüglich des Stoffwechsels denkt, hat sich diese Prophezeiung wohl bewahrheitet.

Anschließend diskutiert der Verfasser die wichtige Stellung des *„wissenschaftlichen Experiments“*. Viele empirisch erfasste Daten wurden in dieser Zeit schnell widerlegt. Kletzinsky schreibt, dass ein wissenschaftliches Experiment nur durchgeführt werden kann, wenn man alle Parameter bis auf den einen zu untersuchenden konstant halten kann.[224]

Die wissenschaftliche Arbeit im Bereich der Biochemie beschreibt Kletzinsky wieder sehr poetisch:

„Das Leben ist eben das verschleierte Bild zu Sais; an der Lüftung seines Schleiers werden noch die spätesten Urenkel vergangener Geschlechter arbeiten; aber es ist doch besser, Schritt für Schritt, wenn auch noch so mühsam und langsam, an der Aufrollung dieses Vorhangs werkthätig zu sein, als auf den selben geistlose Carricaturen dieses geheimnisvollen Bildes zu klecksen.“

---

220 Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. III

221 Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. III

222 Wenn ich Kletzinskys Ausführungen hier richtig verstehe, meint er die Zusammenhänge, in welchen Mengen die Stoffe im Körper miteinander reagieren oder auf den Körper einwirken/ausgeschieden werden. Mit dem „Gesetz“ will er vermutlich die Gesetze der Natur beschreiben.

223 Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. IV

224 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. V

Und später:

„Die Erfahrung ist überhaupt keine feile Dirne, die sich brevi manu von Jedermann in den Busen greifen lässt; sondern eine sittige Jungfrau, die geliebt, belauscht und gewonnen sein will, ehe sie dem Auserkorenen ihre heiligen Reize enthüllt.“[225]

Kletzinsky rühmt die Arbeiten Wöhlers und schreibt, dass die Synthese des Harnstoffs zwei große Erkenntnisse brachte: Einerseits, dass ein organischer Stoff künstlich dargestellt werden kann (bis dahin galt die vis vitalis Theorie), und andererseits, dass verschiedene Substanzen ein und dieselbe Summenformel besitzen können. Kletzinsky führt das Beispiel an, dass cyansaurer Ammoniak dieselbe Zusammensetzung hat wie der Harnstoff. Aus dieser Erkenntnis ließen sich auch die Struktur und Zusammensetzung der Kohlenhydrate, besonders Stärkemehl und Zucker, besser verstehen.[226]

Die größte Folgerung aus Wöhlers Entdeckung war aber nach Kletzinskys Meinung, dass die Kluft zwischen organischer und anorganischer Chemie beseitigt war. Nun war auch die Erforschung des Lebens den Wissenschaftlern zugänglich, und man hoffte darauf, dass nach dem Harnstoff auch weitere organische Moleküle künstlich darstellbar seien. Kletzinsky schreibt: *“Die grössten Forscher unserer Zeit sind darüber einig: in dem Chemismus der Organisation und dem des Minerals keine wesentliche Qualitätsdifferenz mehr anzuerkennen.“*[227]

Kletzinsky beschreibt einige Phänomene der Physik und vergleicht sie dann mit Vorgängen im Körper: Die Filterfunktion von Gips inspiriert ihn dazu, die Membranen in den Nieren als Filter anzusehen, die je nach Druck unterschiedliche Mengen an Harnstoff und Kochsalz aus dem Blut filtern.[228]

Die Gegenwart der Chemie in allen Bereichen ist für Kletzinsky klar:

„Wenn es sich nun darum handelt, das Terrain der Verwerthbarkeit der Chemie in dem grossen Heerlager der Medizin abzustecken und auszumessen, so scheitert jeder Versuch dieser Art: denn die Chemie als die Wissenschaft des Stofflichen dringet in alle Räume; sie ist inkoerzibel für herkömmliche systematische Trennungen und Scheidemarken; sie wird in nicht

[225] Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. VI
[226] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. VI
[227] Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. VIII
[228] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. XI

gar ferner Zeit selbst in die obskursten Winkel des rein spekulativen Wissens ihr Licht senden,...“[229]

„Die Chemie studiert den Stoff in der Unmittelbarkeit; der Stoff ist das unerlässliche Substrat jeder Thätigkeit, der organischen der geistigen nicht ausgenommen, jeder Funktion. Alle Wissenschaften aller Funktionen, folglich auch alle Doctrinen der Medizin müssen deshalb vom Geiste der Chemie beseelt und durchdrungen werden;“

Überraschend ist der Anspruch an die Medizin in diesem Zusammenhang:

„So wie der ganze Apparat des Gesetzes keinen anderen Zweck haben kann, als sich selbst überflüssig zu machen, wenn er ihn auch nicht ganz erreichen dürfte, so ist es die consequente Aufgabe der Medizin, sich selbst entbehrlich zu machen. Ein Arzt, der dies läugnen wollte, wäre in dem Falle eines Richters, der ein Verbrechen, das er verhindern könnte, geschehen lässt, um nachher lege juris abzuurtheilen.“[230]

Kletzinsky sieht die Hauptaufgabe der Medizin darin, Prophylaxe zu betreiben. Er hofft, dass sich die Medizin in Zukunft weitgehend darauf beschränken könnte:
„... er [der Arzt] wird zum physischen Lykrug des Volkes werden, das er gesund sein und vernünftig geniessen, d.h. edel, geistig und schön sein lehren wird.“
Ein sehr schöner Gedanke, der heute noch immer seinen Wert hat.

Kletzinsky erklärt diesen Gedanken weiter, und kommt auf das schwierige Thema der Popularität. *„Man pflegt selbst in denkenden Kreisen oft eine kaum zu bewältigende Scheu vor der Popularität zu haben, ein Umstand, der sehr zu bedauern ist und viel verderbliche Folgen nach sich zieht.“*[231]

Vincenz Kletzinsky zeigte auch später keine Scheu vor der Popularität, denn wir wissen, dass er während seiner Tätigkeit als Lehrer viele unentgeltliche Vorträge für das Volk gehalten hat, in denen er unter anderem über Hygiene, Trinkwasser und Lebensmittel sprach. Die Popularität hatte damals – wie auch heute – einen umstrittenen Ruf, doch Kletzinsky sieht das anders: *„Aber die rechte Popularität ist nichts anderes, als die vollendete Klarheit des Gedankens, seine Erscheinung in sinnfältiger Form.“*[232]

Ich möchte noch genauer auf die Anschauung Kletzinskys bezüglich der Popularität eingehen, da ich sie als angehende Lehrerin auch sehr inspirierend

---

229 Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. XI
230 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. XIII
231 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. XIII
232 Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. XIII

finde:

„Und gerade da [Anm: in der Medizin], wo diese klare, geordnete, sich völlig bewusste Deutlichkeit zum höchsten und unentbehrlichsten Bedürfnisse wird – da sollte es erlaubt sein, sich hinter das zweideutige Bollwerk unverständlicher Phrasen zu verschanzen? - Nie und nimmer! Gerade in der Wissenschaft, die den unerschöpflichen Inhalt der Erkenntniss in Begriff und Wort wieder gibt und festhält, gerade in ihr ist Popularität – Gemein-Verständlichkeit der höchste Zweck und die sicherste Garantie eigener Klarheit.
Was man völlig weis, dessen man sich völlig klar ist, das fliesst leicht von der lehrenden Lippe; wie von selbst gliedert sich der Begriff und rasch umhüllt und veranschaulicht ihn das schlagendste Wort.“[233]

Für Kletzinsky war also wichtig, dass ein „Lehrer“ Fachkompetenz und didaktisches Talent verbinden kann.

Am Ende der Einleitung zum zweiten Teil geht Kletzinsky noch auf die Aufgabe der Chemie in der Diagnostik ein: *„Keine Diagnostik im vollendeten Sinne des Wortes ohne Chemie – aber die Chemie ist nicht die ganze fertige Diagnostik.“*[234] Vielmehr sollte auch die Physik verstanden werden: *„Chemie und Physik, diese beiden ebenbürtigen Geschwister des Tages, sie müssen zusammengehen auf dem steilen Pfade der Forschung, wie ein siamesisches Zwillingspaar; eins ist ohne das andere unmöglich, kraftlos, unsinnig: in ihrem innigen Vereine aber liegt die Zukunft der Erfüllung aller Wissenschaft.“*[235]

Zweiter Teil; Inhalt:

Kletzinsky diskutiert die Unterschiede der Tier und Pflanzenwelt, dieser *„rätselhafte Dualismus, der sich eben so sehr bedingt als ausschliesst, der sich eben so zu ergänzen als zu vernichten scheint.“*[236] Er beschreibt die Entstehung der Pflanzen aus einer anorganischen Umgebung, und die Entwicklung der Tiere aus den Pflanzen. Der Stoffwechsel der Pflanze wird mit Assimilation und Gewinnung des Kohlenstoffs aus der Luft beschrieben, ebenso die Aufnahme von Sulfaten und Ammoniaksalzen über die Wurzeln.[237]

Dann beschäftigt sich der Verfasser mit einer Thematik, die heute sehr viel diskutiert wird, den Kohlensäure (=CO_2) Gehalt in der Luft. Er stellt sich die Frage, ob der Gehalt ständig abnimmt oder wieder kompensiert wird. Kletzinsky erklärt,

[233] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. XIV
[234] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. XV
[235] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. XVI
[236] Zitiert aus Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 1
[237] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 2

dass eher das zweite der Fall sei, und beschreibt, dass in den Luftschächten des 79 v.Ch. verschütteten Pompeji dieselbe Luftzusammensetzung herrschte wie in der heutigen Atmosphäre.[238]

Kletzinsky beschreibt den Zusammenhang und die Abhängigkeit von O_2 atmenden Tieren und CO_2 aufnehmenden Pflanzen. Tiere ernähren sich von den Pflanzen und umgekehrt die Pflanzen von den verendeten Tieren. Es stellt sich die Frage, *„wie morphologisch verwandt sind beide in der histogenetischen Einheit der Zelle?“*[239] Die Pilze hingegen scheinen in der Mitte zwischen Tieren und Pflanzen zu stehen.

Weiters wird die Sauerstoffatmung der Pflanzen in der Nacht beschrieben. Es ist aber zu diesem Zeitpunkt noch nicht klar, inwieweit die Zufuhr von Licht diese Phänomene steuert. Kletzinsky führt dazu einige Theorien an, darunter eine, die der heute bekannten Photosynthese nahe kommt: *„Andererseits wäre es möglich, dass, während die grünen Axentheile, die allein im Lichteinflusse die Kohlensäure einschlürfen und Sauerstoff aushauchen, diesen Vorgang bei Absein des nöthigen Lichtreizes in der Nacht einstellen, ...“*[240]

Kletzinsky beschreibt die Oxidation des Sauerstoffs im Körper und die Verwesung. Ihm scheint es schlüssiger, die Vorgänge im Körper nicht als Verbrennung, sondern als Verwesung zu bezeichnen, und er führt die Verwesung von Alkohol und Ammoniak an.[241] Neben der Verwesung wurde auch die Gärung beobachtet. Der Unterschied besteht darin, dass bei der Gärung kein Sauerstoff aufgenommen wird, sondern der Stoff lediglich in zwei kleinere Atomgruppen zerfällt. In diesem Zusammenhang wird durchwegs von *„Katalyse“* gesprochen.

Weiters wird das labile Gleichgewicht der Proteinfermente, besonders der Hefe, anschaulich beschrieben, wenn durch Sauerstoffzufuhr die Fäulnis in Gang gebracht wird.[242]

---

238 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 3
239 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 5
240 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 7; nicht ganz klar ist, warum hier die Assimilation nicht genauer beschrieben wurde. Ingenhousz hatte schon 1783 die Assimilation entdeckt. (siehe Kapitel über die Geschichte der Chemie/Medizin);
241 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 12
242 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 15

Unklar zu dieser Zeit war noch, wie sich die Organe mit ihren unterschiedlichen chemischen Zusammensetzungen bilden können, wenn sie doch alle aus dem Blut derselben Zusammensetzung genährt werden.[243] Kletzinsky beschreibt die Bildung von Fetten aus Kohlenhydraten und leitet aus den Summenformeln ab, dass dies ein gewaltiger reduktiver Prozess sein muss.[244]

Der Verfasser versucht dann, eine Statistik über die eingenommene und ausgeschiedene Menge an Sauerstoff, Kohlenstoff, Kohlenhydrate, Eiweiß, Stickstoff und anderen Bestandteilen der Lebensmittel zu entwerfen. Dabei führt er einige Rechnungen an und beschreibt den Körper als einen *„Verdrängungsapparat“*: Auch wenn gleich viel Stickstoff eingenommen wie ausgeschieden wird, wird der neu gewonnene Stickstoff in den Körper eingebaut und der „alte“ ausgeschieden.[245]

Auf Seite 23 führt Kletzinsky eine Tabelle an, wie viele Prozente des Gewichts eines Organs oder Stoffs in einem verhungerten Tier verloren gegangen sind. Daraus schließt er, dass Organe wie das Gehirn bis zum Ende versorgt werden, und kleinste Schwankungen in der Zusammensetzung der wichtigen Organe den Tod bedeuten.

Der Stoffwechsel des Körpers setzt die Nahrungsaufnahme voraus. Dabei unterscheidet Kletzinsky die Genussmittel oder Gewürze, die sich kaum am Aufbau des Körpers beteiligen, und die Gifte, die nicht positiv wechselwirken und auch nicht assimiliert werden, also auch feindlich wirken können. Genussmittel sollen bei übermäßigem Verzehr leicht zu Giften werden. Außerdem werden Heilmittel erwähnt.[246]

Die Lebensbedingungen werden laut Kletzinsky von Licht, Elektrizität, Magnetismus und Wärme definiert, Sauerstoff scheint für den Körper unentbehrlich zu sein, ebenso das Wasser.

---

[243] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 16
[244] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 18
[245] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 19ff
[246] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 24

Die feste Nahrung unterteilt der Verfasser in 1) *„einweissartige Stoffe“*, 2) Fette, 3) *„fettbildende Kohlenhydrate“* und 4) *„Skelett- oder Aschensalze“*. Anschließend werden die verschiedenen Stoffklassen und ihre Aufnahme durch Pflanzen und Tiere beschrieben.[247] Bei der Diskussion der Salze geht Kletzinsky nocheinmal auf die Substitutionstheorie ein.[248]

Besondere Beachtung schenkt Kletzinsky dem Eisen. Er beschreibt, dass es im Blut *„masquirt“* oder *„verlarvt“* vorkommt, also nicht als *„einfaches Radikal“*.[249] Diese Substanz, die das Metall an seinen üblichen Reaktionen (zum Beispiel Berlinerblau) hindert, wird *„Larve“* genannt. Es wird anschließend das Auftreten von Larven mit verschiedenen Substanzen diskutiert.

Gifte, Heilmittel und Genussmittel können entweder absorbiert werden, oder sie bleiben im Verdauungstrakt und werden nicht aufgenommen.[250] Unklar ist hier noch, warum Gifte im Blut manchmal nur auf ein spezielles Organ wirken. Es werden die Wege und Verweilzeiten von Giften im Körper beschrieben, besonders die Wirkung von Quecksilber. Hier erwähnt Kletzinsky eine Methode zur Behandlung von Quecksilbervergiftung, die von Oppolzer[251] durchgeführt wurde.[252]

In Bezug auf Genussmittel schreibt Kletzinsky:

„Die Genussmittel sind ein ausschließliches Vorrecht des Menschen, und wenn sie auch theilweise und nach einigen Richtungen hin auf die entwickeltsten Haustiere des Menschen übertragbar sind, so ist doch so viel gewiss, dass ohne Dazwischenkunft des Menschen für die organische Schöpfung jedes Genussmittel fehlen würde.“

Er möchte damit erklären, dass das Tier nur seine Bedürfnisse befriedigt, während der Mensch bei den Genussmitteln die Befriedigung schätzt:

„... so regt sie hier die geheimnisvolle Nervenbesaitung des Körpers zu wunderbaren Schwingungen an, in deren Spiele eben das besteht, was wir Genuss nennen.“[253]

Kletzinsky beschreibt einige Genussmittel und den Metabolismus. Als Harnanalytiker geht er auch darauf ein, wie viel eines Stoffes sofort wieder

---

247 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 25ff
248 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 52
249 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 57
250 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 62
251 Oppolzer war Vorstand der 1849 neu begründeten II. Medizinischen Universitätsklinik des Wiener Allgemeinen Krankenhauses.
252 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 64f
253 Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 66

ausgeschieden wird, und mit welcher Verzögerung dies bei den anderen Teilen des Stoffes passiert.

Anschließend werden noch Befruchtung bei Pflanzen und Tieren und die Fortbewegung des Blutes durch die Kontraktion der Herzkammern beschrieben.[254] Es folgen kurze Erläuterungen, teils zur Anatomie, teils zu pathologischen Erscheinungen im Körper.

Kletzinsky beendet seinen Teil über den Stoffwechsel mit dem Zerfall und der Zersetzung des Körpers in Stoffe, die wiederum von der Pflanze aufgenommen werden, *„so dass die organische, in dem ewigen niemals ruhenden Kreislauf, den wir Leben nennen, sich ewig selber erzeugt und sich ewig selber zerstört.“*[255]

Im Anhang finden sich noch Erklärungen Kletzinskys zu den Tabellen, die dem Buch angehängt sind. Es handelt sich um eine Tabelle der biochemischen Atome, eine der spontanen Zersetzung organischer Körper, einer *„Curve des Lebens im Thierleibe“* und eine *„Tabelle der Stoffe in ihrer Wechselwirkung auf den thierischen Organismus“.* Außerdem fügte Kletzinsky als Analytiker eine Tabelle mit dem allgemeinen Schema der Blutkrasen[256] nach Heller und eine Tabelle der bekanntesten Harnbilder hinzu. Es folgen noch einige *„Semiotische Tabellen“* (des Schweisses, der Faekalmassen, der erbrochenen Flüssigkeiten, der Sputa und des Speichels) und ein analytischer Schlüssel zur Untersuchung der *„Concretionen und Sedimente“*.[257]

---

[254] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 71ff
[255] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 80
[256] Für das Wort „Blutcrasen“ habe ich keine einheitliche Definition gefunden. Es scheint sich hierbei um Anomalien in der Blutgerinnung und/oder der Zusammensetzung des Blutes zu handeln.
[257] Vgl. Kletzinsky 1858, Teil 2, p. 81-84

Weitere entscheidende Arbeiten Kletzinskys:

Im Jahresbericht der Handelsschule von Porges 1873, in der Kletzinsky auch einige Jahre wirkte, erschien eine Studie über die Darstellung und Eigenschaften des Fluors mit dem Titel: „Ein Beitrag zur Chemie des Fluors“, in dem er eine Reaktion beschrieb, in der Fluor mit Kalilauge reagiert und sich eine Oxosäure des Fluors bildete. Er hatte somit die Annahme, dass Fluor mit dem Systemnachbar im Periodensystem keine Bindungen eingehen könne, widerlegt.[258]

Kletzinskys Halotherapie:

Kletzinsky fand in seinen Studien heraus, dass sich Jodkalium im Körper in Jodnatrium umwandelte und in dieser Form ausgeschieden wird, während sich der Körper mit Kali sättigt. Auf diese Weise konnten sehr gute therapeutische Erfolge erzielt und die wichtige biochemische Rolle von Kalium erkannt werden.

Kletzinskys Eisentherapie:

Er arbeitete an einer „Eisentherapie“, in der er die resorptionsunfähigen Eisenmedikamente durch leichter resobir- und assimilirbare Eisenphosphate und Saccarate ersetzte.[259]

Kletzinskys Harnanalysemethode:

Kletzinsky war ein ausgezeichneter Harnanalytiker, wie sich schon aus seiner Zeit als Assistent am Laboratorium des AKH vermuten lässt. Er wurde von vielen Ärzten Wiens weiterhin bei komplizierten Fällen zu Rate gezogen. In diesem Zusammenhang ist seine Methode zur Bestimmung sog. Extraktivstoffe im Harn mittels Ioddextrin zu nennen.[260]

Sonstige Arbeiten:

Seine umfangreichen Studien beschäftigten sich mit vielen verschiedenen Themen, von Email und Glassätzen über perlmutterähnlichem Schimmer auf Porzellan und Glas bis zur Gewinnung von Cellulose aus Weidenrinde. Unter anderem untersuchte er auch alkaloidische Gifte und beschrieb als erster den

[258] Vgl. Haswell 1882, p. 3312
[259] Vgl. Haswell 1882, p. 3312-3313
[260] Vgl. Haswell 1882, p. 3313-3314

charakteristischen Jasmingeruch beim Erwärmen von Atropin mit Schwefelsäure.[261]

Die Chemie Kletzinskys war sehr vielseitig und oft praxisorientiert: als Hygieniker war er an der Desinfektion der Grossstadt-Bahn[262] interessiert, unternahm in seinem Laboratorium eine große Anzahl von Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln sowie von Abwasser, besonders während der Choleraepedemie 1873.[263]

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift

Beiträge für die „Medizinische Polizei“ und Buchkritiken werden nicht einzeln angeführt.

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1854 (Band 4)

Fortsetzung „Jatrochemische Briefe“

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1855 (Band 5)

Fortsetzung „Jatrochemische Briefe“

1855, Sp. 200: Ueber den Erdbeerblätter-Aufguss in medico-diätischer Hinsicht

1855, Sp. 307: Ueber den diätischen und pharmakodynam. Werth der Weine, namentlich in Bezug auf Phosphorsäure-Gehalt. (dieser Bericht enthält eine umfangreiche Tabelle der damals bekanntesten Weine und ihrer analytischen Messdaten)

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1856 (Band 6)

1856, Sp. 667: Ueber den Stickstoffgehalt des Weines, nebst einigen Bemerkungen über den Begriff der Weinfälschung.

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1857 (Band 7)

1857: Ueber die Ausscheidung der Metalle in Secreten.

Dieser umfangreiche Aufsatz erschien in mehrere Teile aufgegliedert in den Ausgaben von 1857 und 1858.

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1858 (Band 8)

Fortsetzung: Ueber die Ausscheidung der Metalle in Secreten.

1858, Sp. 573: Ueber die im Blute der Diabetiker herrschende Oxydation.

---

[261] Haswell 1882, p. 3313

[262] Es liegt nahe, dass hier die damals neu erbaute Wiener Stadtbahn gemeint war.

[263] Haswell 1882, p. 3314

1858, Sp. 591: Zur Vertheidigung der im Artikel „Merkur und Syphilis“ erwähnten Ausmittelungsmethode des Quecksilbers.
1858, Sp. 810: Die Elektrolyse in der Merkurfrage.

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1859 (Band 9)

1859: Ueber die chemische Konstitution und semiotische Bedeutung des Harnindigs.

In den nächsten Bänden erschienen nur mehr vereinzelt Beiträge von Kletzinsky, dabei handelte es sich um Buchkritiken.

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1865 (Band 15)

Im Wintersemester 1865 hielt Kletzinsky wöchentlich Vorträge über Biochemie, die in der Wochenschrift abgedruckt wurden. Sie trugen den Titel: Die Chemie der Lebensvorgänge. Vorträge über Biochemie. Diese Vorträge sind wieder ähnlich wie das Compendium der Biochemie aufgebaut und beschäftigen sich unter anderem mit den Themen Luft, Wasser, Mineralstoffe der festen Nahrung, Haloide, Salze, „Biochemische Salze“, Eisen, Kieselerde, und „Biochemische Metalle“.

Arbeiten in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1866 (Band 16)

Fortsetzung: Die Chemie der Lebensvorgänge. Vorträge über Biochemie.
1866, Sp. 958: Ueber Desinfektion. Eine hygienische Skizze von Prof. V. Kletzinsky in Wien.

Fritz Lieben erwähnt Kletzinsky in seinem Buch „Geschichte der physiologischen Chemie“ zweimal: Zunächst im Zusammenhang mit der Einteilung der Lipoide, die Kletzinsky in seinem Compendium als erster vorgenommen hatte, später wird geschrieben, dass er die Hypothese näher ausführte, dass anorganisches Eisen den sich bildenden Schwefelwasserstoff im Darm binden und somit seine Wirkung auf „organische Eisenträger“ verhindern könne.

Weitere Werke Kletzinskys[264]:

„Compendium der Pharmakologie als kurze Erläuterung der neuen österreichischen Pharmakopoe und der darin enthaltenen Arzneimittel.“ (Wien,

[264] Vgl. Haswell 1882, p. 3314; Wurzbach 1864; Hirsch 1886, p. 492; ÖBL 1965, p. 398

Braumüller 1857)
„Kurzer Abriss der analytischen Chemie“ (1867)
„Leitfaden der allgemeinen Waarenkunde“ (Wien, Hölder 1875)
„Kommentar zur neuen Österreichischen Pharmakopöe“ (1882)
Stenographische Aufnahmen: populäre Vorträge über techn. und diätische/gewerbliche Chemie, gehalten in den Jahren 1860/61
Vorträge über Gesundheitspflege und hygienische Cosmetik
Vorträge gehalten im Verein Merkur: „Über das Paraffin“, „über die technische Chemie der Knochen“, über Glycerin, Petroleum und über Anilinfarben.
Zahlreiche Vorträge gehalten im Vereine zur Vorbereitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse (in den Vereinsschriften erschienen)
Arbeiten in Dr. Stamm´s „Die neuesten Erfindungen“
Zahlreiche Arbeiten gemeinsam mit Heller veröffentlicht in der „Zeitschrift für practische Heilkunde“
Einige Arbeiten im Archiv der Pharmazie: „Prüfung des Wachses nach V. Kletzinsky“ (1870); „Ueber den Coniingehalt der reifen und unreifen Früchte von Conium maciatum“ (1870)
„Über Ozon.“ (1856)
„Über Oelfarben.“ (Wien 1861)
„Ein Beitrag zur Chemie des Thalliums und Rubidiums.“ (Wien 1864)
„Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie ... veröff. von V. Kletzinsky.“ (Wien, Finsterbeck 1865)
„Der Flammenschutz.“ (Wien 1870)
„Die Bedingungen einer rationellen Sodawasser-Fabrikation“ (Wien 1871)
„Eine neue Darstellung des Chloroforms.“ (Wien 1872)
„Die chemischen Grundstoffe oder Elemente.“ (Wien, Hölder 1875)

Kletzinsky veröffentlichte auch zahlreiche Abhandlungen in der Zeitung der Gesellschaft der Ärzte 1858-1860. Die meisten von Kletzinskys Arbeiten erschienen in den Schulprogrammen der Wiedener Oberrealschule in den Jahren 1856 – 1880 (Mittheilungen aus dem Chemischen Laboratorium).

Karl Folwarczny

*1832 – †4. Oktober 1875

Von 1857 bis 1859 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Biographie

Karl Folwarczny studierte Medizin in Wien, wurde 1860 Oberarzt im Infanterie-regiment Nr. 55 und war Oberarzt am Garnisonsspital Nr. 1 in Wien.[265] Er war Assistent im pathologisch-chemischen Laboratorium bei Johann Florian Heller und veröffentlichte einige bemerkenswerte Arbeiten.[266] Außerdem war er zu dieser Zeit Privatdozent der physiologischen und pathologischen Chemie.[267] 1864 erhielt Folwarczny eine Stelle als außerordentlicher Professor der medizinischen Chemie an der Universität Graz.[268]

Zu Beginn des Feldzuges 1866 stellte er ein Ansuchen an das Kriegsministerium, auf Kriegsdauer wieder als Militärarzt eingesetzt zu werden. Er wurde zum Regimearzt II. Klasse befördert und arbeitete in einem Feldspital. Während der deutsch-französischen Kriege 1870/1871 war er in Frankreich tätig und erhielt nach seiner Rückkehr verschiedene Auszeichnungen für seine verdienstvollen Leistungen. Folwarczny hielt dann Vorträge über seine Erfahrungen.[269] Er verzichtete auf seine Grazer Professur und wurde Leiter des Kurhauses Gries, bald darauf ereilte ihn aber ein plötzlicher Tod.

Werke:

Werke aus der Zeit im Laboratorium[270]:

Aufsätze in der „Zeitschrift für praktische Heilkunde“[271]

„Chemische Untersuchung des leukämischen Blutes“ (veröffentlicht in der

[265] Vgl. Kirchenberger 1913, p. 41
[266] Vgl. Mitteilungen des Wr. Medicinischen Doctoren-Kollegiums 1875, p. 287
[267] Vgl. Akademische Behörden an der k.k. Universität zu Wien 1851-1860
[268] Vgl. Kirchenberger 1913, p. 41
[269] Vgl. Kirchenberger 1913, p. 42

Zeitschrift der Wiener Ärzte 1858)
„Beiträge zur acuten Leberatrophie“ (mit Fleischl, ebenda)
„Chemische Beiträge zur Theorie des Icterus“ (1859 ebenda)
Mehrere auf einzelne Fälle bezogene Untersuchungen, ebenfalls in der Zeitschrift der Wiener Ärzte;

In der *„Allgemeinen Medicinischen Wiener Zeitung“* veröffentlichte Folwarczny 1858 die Untersuchung des leukämischen Blutes[272] (vermutlich dieselbe wie in der Zeitschrift der Ärzte Wiens). Er war der erste, der Milchsäure im Blut eines lebenden Patienten nachwies.[273]

Werke außerhalb des Laboratoriums:
„Handbuch der physiologischen Chemie mit Rücksicht auf pathologische Chemie und analytische Methoden.“ (Sallmayer Verlag, Wien 1863)
Für dieses seiner k.k. Apostolischen Majestät überreichte Werk ist Folwarczny 1863 die goldene Medaille für Wissenschaft und Kunst verliehen worden.[274]

---

[270] Zu welcher Zeit Folwarczny am Laboratorium war, ist nicht genau zu sagen. In den „Akademischen Behörden“ wird er nur von 1857-1859 als Assistent angeführt, Kirchenberger schreibt aber, dass er nach 1863 am Laboratorium tätig war. Im „Biographischen Lexikon hervorragender Ärzte“ p. 560 wird 1858 als das Jahr angegeben, in dem Folwarczny nach Graz wechselte.
[271] Folwarczny wird zwar im Autorenverzeichnis des Bandes von 1859 angeführt, leider stimmt aber die Seitenangabe nicht. Es war nicht möglich, seinen Aufsatz ausfindig zu machen.
[272] vermutlich die selbe wie in der Zeitschrift der Ärzte Wiens;
[273] Kompanje E.J.O., Jansen B. van der Hoven, Bakker J. 2007
[274] Zeitschrift für die deutschösterreichischen Gymnasien 1863, p. 565

Alexander Stopczanski

Von 1859 bis 1864 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Über diesen Arzt konnte nicht viel in Erfahrung gebracht werden. Als er Assistent am Laboratorium wurde war Stopczanski Doktor der Medizin. Ab 1863 wurde er als beeideter Handelschemiker bezeichnet.[275] 1865 wurde Stopczanski Professor der pathologischen Chemie an der Universität Krakau.

Arbeiten aus der Zeit am Laboratorium:

„Ueber Bestimmung des Kreatinins im Harn und Verwerthung desselben bei Diabetes mellitus.“[276]

Dieser Artikel erschien 1863 in der Wiener Medizinischen Wochenschrift unterteilt in mehrere Kapitel. Stopczanski untersuchte Harn von verschiedenen Personen mittels der „Neubauer-Methode“ und verglich seine Daten mit den Ergebnissen anderer Analytiker. Stopczanski schrieb am Schluss seines Artikels über die Ausscheidung des Harnstoffs und dessen Zusammenhang mit dem Stoffwechsel, eventuelle Ursachen für einen erhöhten Kreatiningehalt im Muskel und zur Theorie über die Bildung und Ausscheidung von bedeutenden Mengen Zucker bei Diabetes.

Eine Arbeit aus späterer Zeit:

„Über eine im Handel vorkommende Verfälschung des Mineralwassers zu Niederselters in Nassau“ in der Österreichischen Zeitschrift für praktische Heilkunde VIII, 22.

[275] Vgl. Akademische Behörden an der k.k. Universität zu Wien, 1863
[276] Vgl. Wiener Medizinische Wochenschrift 1863, p. 327ff, 342ff, 358ff, 374ff, 391ff

Robert Ultzmann

*30. März[277] 1842 – †9. Juni 1889

Von 1867 bis 1869 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Abbildung 4: Robert Ultzmann

Biographie[278]:

Robert Ultzmann wurde am 30. März 1842 in Kaschau/Ungarn geboren und absolvierte von 1853 bis 1861 das dortige Gymnasium. Er studierte Medizin in Wien und promovierte 1867. Danach wurde er Assistent bei Johann Florian Heller im chemisch-pathologischen Laboratorium. Ab 1869 absolvierte er seine chirurgische Ausbildung an der Klinik von Dumreicher und erhielt 1871 das Diplom zum Operateur. 1872 habilitierte sich Ultzmann zum Privatdozenten für Krankheiten der Harnorgane. Zu diesem Zeitpunkt war Ultzmann schon für seine Werke bekannt und bekam 1871 eine Berufung an die Universität Klausenburg, der er aber nicht Folge leistete.

[277] Im British Medical Journal vom 22. Juni 1889 wird der 30. September als Geburtstag Ultzmanns angegeben. Da aber die anderen Quellen alle den 30. März 1842 erwähnen, ist dieser wohl das tatsächliche Geburtsdatum.

[278] Vgl. Rubritius 1930, p. 1

Im Jahr 1872 schloss er sich einer Gruppe von Dozenten an, welche die Wiener allgemeine Poliklinik begründeten. Er wurde Abteilungsvorstand für Urologie am neuen Institut. 1885 wurde Ultzmann zum außerordentlichen Professor der Chirurgie ernannt.

Schon 1889 ereilte Ultzmann ein plötzlicher Tod. Auf dem Pfingstausflug mit seiner Familie im Semmeringgebiet befielen ihn Lähmungserscheinungen, kurz darauf erlag er den Folgen einer Hirnblutung.

Werke:

Ultzmann wird als Mitbegründer der Urologie als selbstständiges Spezialfach geehrt.[279] Erfolgreich und bahnbrechend war er auf dem Gebiet der Harnröhren-erkrankungen. Er entwickelte eine exakte Behandlungsmethode und zahlreiche wichtige Instrumente[280], die noch heute seinen Namen tragen. Dazu gehören der Ultzmann-Katheter, ein „Blasenkatheter (Spülkatheter) mit zahlreichen „Augen“ am schnabelförmigen Ende“, und das Ultzmann-Schema, eine „schematische Darstellung der Merkmale von Harnsteinen“.[281]

Arbeiten aus der Zeit am Laboratorium:

Leider wurden keine Veröffentlichungen aus dieser Zeit gefunden, jedoch geht aus mehreren Quellen hervor, dass sich Ultzmann schon zu dieser Zeit eingehend mit der Harnchemie beschäftigte.[282] Von seinem Lehrer Johann Florian Heller lernte er vermutlich die ersten Testverfahren und entwickelte auch eigene Methoden. Schon 1871 erschien seine „Anleitung zur Untersuchung des Harnes“.

In der Zeit als Assistent bei Prof. v. Dumreicher veröffentlichte Ultzmann in der Wiener Medizinischen Wochenschrift einen Artikel „Ueber vier Fälle von an Cystinblasensteinen operirten Kranken.“

---

[279] Vgl. Rubritius 1930, p. 1
[280] Vgl. Mitteilungen der Ärtzekammer für Niederösterreich 1966, p. 2
[281] Zitiert aus Roche Lexikon der Medizin 2003
[282] Vgl. Rubritius 1930, p. 2

Lebenswerk[283]:

„Anleitung zur Untersuchung des Harnes“ (1871)
„Atlas der physiologischen und pathologischen Harnsedimente“ (1872); dieses Werk veröffentlichte Ultzmann gemeinsam mit Karl Berthold Hoffmann (1842-1922). Schon 1878 erlebte es seine zweite Auflage und wurde in mehrere Sprachen übersetzt.[284]

„Die Harnkonkretionen des Menschen und die Ursachen ihrer Entstehung“ (1882). Dieses Werk enthielt 22 Tafeln und gab die langjährige Erfahrung Ultzmanns wieder. Er brachte den Nachweis, dass die Harnconcretionen wahre kristallinische Bildungen seien, die den kristallographischen Gesetzen unterworfen sind. Er merkte auch an, dass diese Steine nur dann entstehen können, wenn der Harn chemisch verändert oder der Harnapparat pathologisch beschaffen ist. Zudem stellte er damals fest, dass die Steinbildung in der Blase auf einer Insuffizienz der Harnblase beruhen müsse.[285]

Eine wichtige Grundlage für diese Arbeit war die Untersuchung von Harnsteinen. Dabei arbeitete er mit der Steinsammlung der Klinik von Dumreicher[286], aber auch mit der von Prof. Dittel[287]. 1875 erschien in der Wiener Medizinischen Wochenschrift der Artikel „Anhang zu Prof. Dittel´s hundert Stein-Operationen.“[288.] Darin unterteilte er die Harnsteine in Urate, Oxalate und Phosphate und charakterisierte ihre Zusammensetzung.

Ultzmann verfasste auch Arbeiten über verschiedene Erkrankungen der Niere, die Diagnose der Pyelitis, die Behandlung der Pyurie und die Methoden der Entfernung von Blasensteinen, besonders die Steinzertrümmerung. Außerdem stammen wichtige Werke über sexuelle Neuropathien, männliche Sterilität und

---

283 Vgl. Rubritius 1930, p. 4ff
284 Vgl. Schmidt 1991, p. 232
285 Vgl. Rubritius 1930, p. 4
286 ebenda
287 In seinen freien Stunden während der Assistenzzeit bei Prof. Dumreicher frequentierte Ultzmann gerne die Klinik von Prof. Leopold v. Dittel. (Rubitius 1930, p. 2) Dieser war einer der großen Pioniere auf dem Gebiet der chirurgischen Urologie. Ultzmann bezeichnete ihn als seinen Lehrer und widmete ihm eines seiner Werke, er muss also von diesem Arzt viel gelernt haben. (Rubitius 1930, p. 6)
288 Vgl. Wiener Medizinische Wochenschrift 1875, p. 833

nächtliches Bettnässen der Kinder aus seiner Feder. Ultzmann hielt auch Vorlesungen über Krankheiten der Harnorgane, mitgeteilt von Dr. J. Brick, erschienen in der Internationalen klinischen Rundschau. Sein letztes Werk war die zusammenfassende Darstellung der Krankheiten der Harnblase in der „Deutschen Chirurgie“. Diese Arbeit blieb leider durch Ultzmanns Tod unvollendet und wurde 1890 von Schustler im Auftrag von Billroth herausgegeben.

Joseph Ossikowszky

Von 1869 bis 1871 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Über diesen Arzt konnte leider nicht viel in Erfahrung gebracht werden. Als er Assistent am Laboratorium wurde, hatte er bereits den Doktortitel erlangt.[289]

1881 erschien ein Artikel in der Wiener Medizinischen Wochenschrift, der von einem „Prof. Dr. J. Ossikovszky in Klausenburg[290]“ verfasst wurde. Ich nehme an, dass es sich um diesen ehemaligen Assistenten des Laboratoriums handelt, da mehrere Dinge darauf hinweisen: Zunächst weist dieser Prof. Ossikovszky in seinem Artikel darauf hin, dass er *„im Jahre 1869 einen Fall von Phosphorvergiftung beobachtet hatte“* und diskutiert die Zusammensetzung des damals aufgetretenen Harnes. Zu dieser Zeit war er Assistent am chemisch-pathologischen Laboratorium und es liegt nahe, dass er dort mit solchen Fällen zu tun hatte. Außerdem erwähnt Prof. Ossikowszky, dass er 1870 einen Vortrag über die akute Leberatrophie in der k.k. Gesellschaft der Ärzte in Wien gehalten hatte. Er war also zu dieser Zeit in Wien tätig. Auffallend ist auch, dass Ossikowszky Professor in Klausenburg wurde, jener Universität, an die 1871 schon Ultzmann berufen wurde, der aber ablehnte. Es liegt also der Gedanke nahe, dass es an der Universität Klausenburg eine offene Stelle für einen Harnanalytiker gab, die dann von Joseph Ossikowszky angenommen wurde.

Arbeit Ossikoszkys:[291]

Die Arbeit in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1881 trägt den Titel *„Identität der akuten Leberatrophie mit der Phosphorvergiftung.“* Darin diskutiert Ossikowszky verschiedenste Krankheitsfälle, teils selbst beobachtet, teils aus der Literatur anderer Ärzte entnommen. Er weist darauf hin, dass die Patienten, die an akuter Leberatrophie gestorben sind, dieselben „psychischen Momente“

[289] Vgl. Akademische Behörden an der k.k. Universität zu Wien, 1863
[290] Vgl. Wiener Medizinische Wochenschrift 1881, p. 937ff
[291] Es wurden die beiden Schreibweisen Ossikovsky und Ossikowsky für diesen Namen gebraucht.

aufweisen, wie sie bei Selbstmördern auftreten. Die akute Leberatrophie komme „*am häufigsten bei ledigen schwangeren Dienstboten*“ vor. Die Vermutung, dass emotionaler Stress diese Krankheit auslöste, lehnte Ossikowszky ab. Er ging vielmehr davon aus, dass das Schlucken von Streichhölzern (eine damals gängige Methode zum Selbstmord) eine starke Phosphorvergiftung und als Folge eine Leberatrophie bewirke. Ossikowszky untermauerte seine Überlegungen mit Harnuntersuchungen.

Ernst Ludwig

*19.01.1842 – †14.10.1915

Von 1874 bis 1913 Vorstand des chemisch–pathologischen Laboratoriums

Abbildung 5: Ernst Ludwig

Biographie:

Ernst Ludwig wurde am 19.01.1842 in Freudenthal (Bruntál, österreichisches Schlesien) als Sohn eines Kunstwebers geboren.[292] Schon während seiner Zeit an der Mittelschule arbeitete er als Aspirant in der Apotheke von A. Hanke. Dieser war auch Lehrer der Chemie an der Realschule und Gerichtschemiker, und soll einen förderlichen Einfluss auf den jungen Ludwig gehabt haben. Ernst Ludwig war schon sehr früh von der Chemie begeistert, und studierte dann an der philosophischen Fakultät in Wien, wo er 1863 Magister der Chemie wurde und 1864 den Doktorgrad in Chemie erwarb.[293] Sein Lehrer Josef Redtenbacher erkannte Ludwigs Talent und machte ihn zu seinem Assistenten. Schon ein Jahr nach seiner Promotion, 1865, habilitierte sich Ernst Ludwig an der philosophischen Fakultät für Chemie. Er war damals erst 23 Jahre alt. Seine Vorlesungen waren

[292] ÖBL 1815-1950, p. 347
[293] Mauthner 1915, p. 1153

schon damals sehr beliebt.[294]

1867/1868 arbeitete Ludwig bei Bunsen in Heidelberg[295] und soll bald einer seiner Lieblingsschüler gewesen sein. Von ihm lernte Ludwig die Kunst des Analysierens, er begann in Heidelberg eine Arbeit, die besondere Exaktheit und experimentelles Geschick erforderte, und beendete sie später in Wien. Diese Arbeit erwähnte Bunsen später anerkennend in seinen „Gasometrischen Methoden“. Nach der Zeit in Heidelberg ging Ernst Ludwig weiter nach Berlin, wo er unter Adolf Baeyer im Bereich der organischen Chemie arbeitete.

Zurück in Wien übernahm Ludwig die Professur der Chemie an der Handelsakademie, wo er bald Hörer der philosophischen als auch der medizinischen Fakultät um sich versammelte. 1872 wurde er zum Extraordinarius an der philosophischen Fakultät ernannt. 1874 erreichte ihn fern von Wien die Nachricht, dass er zum Ordinarius der neu errichteten Lehrkanzel für angewandte medizinische Chemie an der medizinischen Fakultät Wien ernannt worden sei. Seine Aufgabe war nun, im Wintersemester ein Kolleg über physiologische Chemie und im Sommersemester praktische Übungen abzuhalten. Anfangs gab es im Professorenkollegium einige Widerstände gegen diese Ernennung[296], bald aber war Ludwig anerkannt und geschätzt. 1882 wurde er zum Ehrendoktor der gesamten Heilkunde promoviert.[297]

Ernst Ludwig erkannte bald, dass zu einer gründlichen medizinischen Ausbildung auch eine allgemein-chemische Schulung gehörte. 1876 fing er an, Vorlesungen und Übungen über allgemeine Chemie abzuhalten. Auch diese Neuerung war anfangs nicht gern gesehen, doch bald war die chemische Ausbildung in das Medizinstudium integriert. Ludwig wurde mehrmals zum Dekan gewählt, 1892/1893 erlangte er die höchste akademische Würde: ihm wurde das Rektorat übertragen.

Ludwig war vor allem für seine glänzenden Reden und Vorlesungen bekannt, die

---

294 ebenda
295 ÖBL 1815-1950, p. 347
296 Im Kapitel über die Geschichte des Laboratoriums habe ich dies näher ausgeführt.
297 Mauthner 1915, p. 1154

er stets mit gut vorbereiteten Experimenten bereicherte. Im Laboratorium legte er größten Wert auf gewissenhafte Arbeit, bei sich selbst und auch bei seinen Assistenten.

Ernst Ludwig war Landesgerichtschemiker, Mitglied des niederösterreichischen Landes-Sanitätsrat und des Obersten Sanitätsrat. Er stellte zahlreiche Untersuchungen und Gutachten zur Gesundheitspflege an.[298] 1910 wurde Ludwig Vorsitzender des Obersten Sanitätsrats.[299] Außerdem gehörte er dem Beirat für Angelegenheiten des Verkehrs mit Lebensmitteln und dem k.k. Patent-Gerichtshof an.[300] 1877 wählte ihn die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden, 1906 zum wirklichen Mitglied. Ab 1892 war Ludwig Mitglied des Österreichischen Herrenhauses.[301] Hohes Ansehen genoss Ludwig auch als Mitglied der k.k. Gesellschaft der Ärzte, einige Jahre war er Sekretär, die „Medizinischen Jahrbücher“ erschienen lange Zeit unter seiner Redaktion. 1888 war er Mitbegründer der „Wiener klinischen Wochenschrift“, außerdem erhielt er zahlreiche Auszeichnungen. Die erste Ausgabe der „Oesterreichischen Chemiker-Zeitung“ 1898 war „Herrn Hofrath Dr. Ernst Ludwig“ gewidmet.[302]

Nach seinem akademischen Rücktritt 1913 ließ er sich einen bescheidenen Arbeitsplatz in seinem Laboratorium einräumen, an dem er noch einige Zeit weiterarbeitete. Als 1914 durch die Einberufung während des Krieges Not am Mann war übernahm er wieder die Funktion als Gerichtschemiker. Doch kurz darauf musste er die Tätigkeit niederlegen. Ernst Ludwig starb am 14. Oktober 1915 an einer Arteriosklerose mit starker Dilatation des Herzens.[303]

Werke von Ernst Ludwig:

Ernst Ludwig war vor allem im Gebiet der analytischen Chemie tätig. Er verfeinerte Methoden zur Mineral- und Heilquellenanalyse sowie gewisse forensische Nachweise. Seine zahlreichen und präzisen Mineralanalysen waren Grundlage für die Untersuchungen G.v. Tschermaks über die Silikatgesteine.

---

298 ebenda
299 ÖBL 1815-1950, p. 347
300 Mauthner 1915, p.1155
301 Vgl. ÖBL 1815-1950, p. 348
302 Oesterreichische Chemiker-Zeitung Ausgabe 1, 1998
303 Vgl. Mauthner 1915, p.1155

Zu seinen bedeutendsten präparativen Arbeiten gehört die Darstellung von Hydroxylamin durch direkte Einwirkung von H_2 auf Stickoxid, und zu seinen analytischen Arbeiten auf chemisch-medizinischem Gebiet die Ausbildung eines Standardverfahrens zur Harnsäurebestimmung.

Außerdem war Ludwig wesentlich an der Ausarbeitung des Lebensmittelgesetzes von 1896 und der österreichischen Pharmakopoe beteiligt.[304]

Weitere Werke:[305]

„Medizinische Chemie in Anwendung auf gerichtliche, sanitätspolizeiliche und hygienische Untersuchungen sowie auf die Prüfung von Arzneipräparaten“ (1885); 2. Auflage 1895

„Lehrbuch für Aspiranten der Pharmazie“, Bd. 2, Chemie, (1895);[306]

zahlreiche Abhandlungen in den Mineralogisch-petrographischen Mitteilungen und in der Wiener klinischen Wochenschrift

Abhandlungen in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft: Dichte des Cl (1868), Amidonaphtochinon (1871), Modifikation von Zulkowski´s Apparatur zur volumetrischen Bestimmung (1880)

Artikel in Liebigs Annalen der Chemie: „Einwirkung der Chromsäure auf CO, H etc.“ (1872), Zur Gasanalyse (1872), Epidot (1872), Atakamit (1873), Pyrosmalith (1876)

Arbeiten in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften Wien: Chemische Analyse der Mineralquellen von Johannisbrunn in Mähren (1864), Chemische Analyse der Therme Tobelbad bei Graz in der Steiermark (1865), Über Schwefelallyl (1866), Über das Vorkommen des Trimethlyamins im Weine (1867), Milchsaft v. Antiaris toxicaria (mit de Vry) (1868), Synthese des Hydroxlyamins (mit Hein) (1869), Naphtalinderivate, die sich d. Chinonen anreihen (mit Graebe) (1870), Chemische Analyse des Meteoreisens aus der Wüste Atacama (1871), Chemische Untersuchung des Danbruit von Scopi in Graubünden (1883)

Arbeit in den Wiener medizinischen Blättern: Karlsbader Sprudelsalz (1880&81)

---

[304] Vgl. ÖBL 1815-1950, p. 348

[305] Vgl. ÖBL 1815-1950, p. 349, vgl. Poggendorf 1858-1883, p. 840; vgl. Verzeichnis der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegeben oder subventionierten Schriften 1915, p. 230

[306] Dieses Werk ist in der Bibliothek des medizinischen Universität Wien am AKH im Bestand des Institutes für medizinische Chemie zu finden.

Abhandlungen in den Wiener medizinischen Jahrbüchern: Hg in thierischen Substanzen nachzuweisen (1877&80), N im Harn zu bestimmen (1880), Vertheilung des As im thierischen Organismus nach arseniger Säure (1880), Quantitative Bestimmung der Harnsäure (1881)

Außerdem erschienen Werke in Groths Zeitschrift für Kryst. und Tschermaks Mineral. Mittheilungen.

Eine Arbeit erschien in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1881[307] gemeinsam mit R. L. Heschl „über Verkalkung der harten Rückenmarkshaut, eine bisher nicht beachtete senile Veränderung, in anatomischer und chemischer Beziehung“. Ludwig übernahm dabei die chemische Analyse.

[307] Wiener Medizinische Wochenschrift 1881, p. 1

Ludwig Sipőcz

Von 1874 bis 1876 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Über diesen Arzt konnte nicht viel in Erfahrung gebracht werden. Als er Assistent am Laboratorium wurde, war Sipőcz Magister der Pharmazie. Er war mit Ernst Ludwig in das Laboratorium gekommen, als dieser von der philosophischen an die medizinische Fakultät berufen wurde.[308] Anfangs hatte Sipőcz nur eine provisorische Assistentenstelle.[309]

Arbeiten aus der Zeit am Laboratorium:

Sipőcz veröffentlichte in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften[310] einen Artikel **„Über die Bestimmung des Wassers in Silicaten durch Aufschliessung mit kohlensaurem Alkali.“** In diesem Artikel testete Sipőcz das Verfahren zur Bestimmung von Wasser in Silicaten auf seinen Wert. Die Methode beruht darauf, dass die zu untersuchende Substanz mit kohlensaurem Natronkali vermengt und in einem „ausgebauchten Platinrohr“ aufgeschlossen wird. Die sich dabei bildenden Wasserdämpfe werden von einem das Rohr durchstreichenden Strom atmosphärischer Luft in ein vorher gewogenes Absorptionsrohr überführt. Sipőcz führte mehrere Versuche mit dieser Methode durch und bekam zufriedenstellende Ergebnisse.

Weitere Werke:

„Über die chemische Zusammensetzung einiger seltener Minerale aus Ungarn“ (1886)[311]

„Karlsbad. Seine Quellen und Quellenprodukte“ (Karlsbad 1891)

„Karlsbad von einst und jetzt“ (Karlsbad, Selbstverlag der Stadtgemeinde 1908)

---

308 Vgl. Paschkis 1918, p. 1

309 Vgl. Akademische Behörden an der k.k. Universität zu Wien, 1874

310 Vgl. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1877, p. 76ff

311 Vgl. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 19, 1886, p. 95-105

Wilhelm Franz Loebisch

*6. Juni 1839 – †5. Jänner 1912

Von 1875 bis 1878 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Biographie:[312]

Wilhelm Franz Loebisch wurde am 6. Juni 1839 in Papa/Ungarn als Sohn eines Arztes geboren. Er studierte Medizin in Wien und promovierte 1863 zum Doktor der Medizin. Er war zunächst Arzt in einem Krankenhaus in Wien tätig und ab 1866 Schiffsarzt der österreichischen Kriegsmarine. 1868/1869 war Loebisch Lehrer an der k.k. Marineakademie in Fiume.[313] 1870 arbeitete er in Thübingen bei Hoppe-Seyler, 1871 bei Maly in Innsbruck, 1872 bei Hlasiwetz und ab 1874 bei Ernst Ludwig in Wien. 1877 habilitierte sich Wilhelm Loebisch für medizinische Chemie an der Universität Wien, wurde 1878 außerordentlicher Professor und 1882 schließlich ordentlicher Professor an der Universität Innsbruck.

1895/1895 und 1899/1900 war Wilhelm Loebisch Dekan an der medizinischen Fakultät, 1903 wurde er Hofrat.

Werke:[314]

Aus der Assistentenzeit im Laboratorium sind leider keine Werke bekannt. Sein ganzes Leben lang beschäftigte sich Wilhelm Loebisch aber mit der reinen und medizinischen Chemie. Er war vor allem auf den Gebieten der Arzneimittellehre und der Harnanalyse tätig, beschäftigte sich aber auch mit gerichtsmedizinischen Fragen. Seine Arbeiten waren sowohl analytischer als auch methodischer Art. Loebisch verfasste in Eulenburgs Realencyclopädie der gesamten Heilkunde die Kapitel über Ernährung, Harn, Nahrungs- und Genußmittel und neuere

[312] Vgl. Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte 1931, p. 821; vgl. ÖBL 1815-1950, p. 269

[313] Diese Jahreszahlen stimmen in den Quellen nicht ganz überein: im ÖBL wird angegeben, dass Loebisch ab 1870 bei Hoppe-Seyler arbeitete, das Biographische Lexikon der hervorragenden Ärzte gibt 1869 an.

[314] Vgl. Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte 1931, p. 821; vgl. ÖBL 1815-1950, p. 269, vgl. Verzeichnis der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegeben oder subentionierten Schriften 1915, p. 228

Arzneimittel.

„Ueber den schwefelhaltigen Körper des Harns“ (1871)
„Zur Kenntniss des Cholesterins“ (1872)
„Ueber das Verhalten des Oxybenzoesäure und Paraoxybenzoesäure in der Blutbahn“ (1872, gemeinsam mit Maly)
„Cystinurie“ (1875)
„Anleitung zur Harn-Analyse für praktische Ärzte, Apotheker und Studierende“ (1878, 3. Auflage 1893)
„Anleitung zur Harnanalyse“ (1878, 3. Auflage 1893)
„Quantitative Bestimmung der Hippursäure“ (1879)
„Die neuen Arzneimittel in ihrer Anwendung und Wirkung“ (gemeinsam mit P. Freiherr v. Rokitansky, in: Wiener Klinik, Jg.5, 1879, 4. Auflage 1895)
„Ueber Glycerinxanthogenate“, „Ueber Dinatriumglycerat“, „Einwirkung von Kohlenoxyd auf Natriumglycerat“ (1881, zusammen mit A. Looss)
„Ueber Vergiftungen durch bleihältige Zinngeschirre“ (1882)
„Ueber Mucin aus der Sehne des Rindes“ (1885)
„Untersuchungen über Strychnin“ (1885, zusammen mit P. Schoop)
„Behandlung von Fettleibigkeit“ (1887)
„Zur Chemie der bronchektatischen Sputa“ (in Gemeinschaft mit P. v. Rokitansky 1890)
„Zur Wirkung des Urotropins“ (1897)

Wilhelm Loebisch schrieb auch zahlreiche Abhandlungen in Fachzeitschriften, zum Beispiel in der Medizinisch-chirurgischen Rundschau und in „Die Therapie der Gegenwart“. In den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften Wien veröffentlichte Loebisch außer den obenstehenden Artikeln noch unter dem Titel „Untersuchungen aus dem chemischen Laboratorium der medizinischen Fakultät in Innsbruck“ folgende Arbeiten:
„Über einen neuen Farbstoff in der Rindergalle“ (gemeinsam mit Fischler)
„Über Glyzerinxanthogenate“ (1881, gemeinsam mit Looss)
„Darstellung des Dinatriumglyzerates“ (gemeinsam mit Looss)
„Zur Kenntniss des Strychnins“ (gemeinsam mit Malfatti)

Julius Mauthner

*26. September 1852 – †28.Dezember 1917

Von 1876 bis 1885 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Biographie:

Julius Mauthner wurde am 1852 als Sohn wohlhabender Eltern geboren. Er absolvierte das Gymnasium und studierte Medizin an der Universität Wien. Schon während seiner Studienzeit zeigte er großes Interesse an der Chemie.[315] Schon früh arbeitete er mit Ernst Ludwig zusammen, und als dieser an die medizinische Fakultät berufen wurde[316], nahm er Sipöcz und Mauthner mit[317]. So wurde Julius Mauthner 1876 Assistent Ludwigs. Mauthner promovierte 1879 zum Doktor. Während der Zeit im Laboratorium war Julius Mauthner erster Assistent und unterrichtete viele Medizinstudenten, bereitete die Vorlesungen von Ludwig vor und führte zahlreiche Untersuchungen durch.[318]

1881 habilitierte sich Mauthner als Privatdocent für angewandte medizinische Chemie und wurde 1885 zum unbesoldeten außerordentlichen Professor an der Wiener medizinischen Fakultät ernannt.

1881 arbeitete er bei Hoppe-Seyler in Straßburg, dann in München bei C. v. Voit und A. v. Baeyer. 1892 wurde in Wien das neue poliklinische Institut errichtet, in dem Mauthner auf eigene Kosten ein chemisches Laboratorium einrichtete.[319] Mit dem Institut von Ludwig blieb er aber weiterhin in Kontakt, da er auch Landesgerichtschemiker war.[320] Als Ludwig 1913 starb, wurde Mauthner zunächst zur Supplierung der Lehrkanzel für medizinische Chemie bestellt. Nach vier

[315] Vgl. Suida 1918, p. 1025
[316] Ludwig unterrichte zunächst an der Handelshochschule. (Paschkis 1918, p. 156)
[317] Vgl. Paschkis 1918, p. 156
[318] Vgl. Suida 1918, p. 1026
[319] Vgl. Suida 1918, p. 1026
[320] Vgl. Paschkis 1918, p. 156

Jahren[321] wurde er zum o. ö. Professor für medizinische Chemie ernannt und hielt Vorlesungen für Mediziner über die Anfangsgründe der Chemie.[322]

Mauthner war Landes-Sanitätsrat, Ober-Sanitätsrat und Mitglied des Lebensmittel-Beirats im Ministerium des Inneren. 1903 erhielt er den Titel des Regierungsrates.[323]

Kurz nach seiner Ernennung zum Vorstand des Instituts für angewandte medizinische Chemie erlitt Julius Mauthner im Dezember 1917 einen schweren Unfall. Im heftigen Schneegestöber stürzte er in einen offen stehenden Kellerschacht und starb an seinen inneren Verletzungen.

Werke:[324]

Julius Mauthners wissenschaftliche Arbeiten beschäftigten sich meist mit physiologisch wichtigen Substanzen. Dabei war er stets bemüht, die Formel genau zu bestimmen, bevor er ein Werk veröffentlichte. Am bekanntesten sind Mauthners Arbeiten zur Kenntnis des Cholesterins. Jedes Jahr erschienen ein bis zwei Veröffentlichungen zu diesem Thema. Die meisten Arbeiten vor 1892 stammen aus dem Laboratorium von Ernst Ludwig.

Werke aus dem Laboratorium:

Aus seiner Studentenzeit[325] stammen eine Arbeit über „Neurin“ (darin führt er das Vorkommen von Trimethylamin in gefaulter Galle auf die Spaltung von Neurin zurück) (1873) und „Über den mütterlichen Kreislauf in der Kaninchenplacenta mit Rücksicht auf die in der Menschenplacenta bis jetzt vorgefundenen anatomischen Verhältnisse“ (1873)

Später verfasste er folgende Arbeiten:

„Verhalten des Neurins gegen Eiweißkörper“ (1875)

„Di- und Tribromacrylsäure“ (1881)

---

321 Vgl. Suida merkt an, dass in diesem Zeitraum versucht wurde, die Lehrkanzel in zwei zu teilen. (Suida 1918, p. 1026)

322 Vgl. Fürth 1918, p. 59

323 Vgl. Suida 1918, p. 1026

324 Vgl. Suida 1918, p. 1027ff; vgl. Paschkis 1918, p. 157ff; vgl. Fürth 1918, p. 60ff; vgl. Verzeichnis der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegeben oder subventionierten Schriften 1915, p. 238-239

325 Auch zu dieser Zeit arbeitete er schon bei Ernst Ludwig. (Fürth 1918, p. 60)

„Über das optische Drehungsvermögen des Tyrosins und Cystins“ (1882)
„Über das Verhalten des Cystins, insbesondere gegen Wasser“ (1884)
„Nachweis von Arsen in Friedhofserden“ (1890, gemeinsam mit Ludwig)
„Einfluss des Aspargins auf den Eiweißumsatz“ (1891, diese Arbeit soll unter Einfluss von Karl Voits entstanden sein)

Gemeinsam mit Suida arbeitete Mauthner viele Abende lang im Laboratorium. Von ihnen zusammen stammen folgende Werke:
„Über gebromte Propionsäuren und Acrylsäuren“ (1881)
„Zur Gewinnung von Indol aus Derivaten des Anilins und o-Toluidins“ (1886)
„Über aromatische Derivate des Oxamids und der Oxaminsäure“ (1888)
„Über Phenyl-glycin-o-carbonsäure sowie über die Gewinnung von Glykokoll und seinen Derivaten“ (1888)
„Über die Gewinnung von Indol aus Phenyl-glykokoll“ (1889)
„Über die Darstellung von Glykokoll und einige seiner Derivate“ (1889)
„Beiträge zur Kenntnis des Cholesterins“ (1892)

Im Laboratorium arbeitete Mauthner eng mit Ludwig zusammen. Sehr bekannt sind ihre **Mineralwasseruntersuchungen**, besonders die von Karlsbad.

Mauthner verfasste auch eine größere Arbeit über „Chemie der Mundhöhle“ für Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde.

Die Arbeit im Laboratorium war geprägt von Harnuntersuchungen. Unzählige Analysen wurden von den Assistenten ausgeführt. Dabei interessierte sich Mauthner besonders für Zystinurie und Zystin. Mauthner hat noch vor der Aufklärung der Konstitution des Zystins durch Baumann Versuche zum Abbau dieser Substanz angestellt und überführte es in das Alanin. Viele kleinere interessante Vorkommnisse wurden von ihm nur mündlich mitgeteilt.

Die Gutachten, die Mauthner als Gerichtschemiker abfasste, müssen ebenfalls hier erwähnt werden.

Werke aus der Zeit nach dem Laboratorium:

„Über Cystin“ (1901)

Unter dem Titel „Neue Beiträge zur Kenntnis des Cholesterins“ erschienen 1906 und 1907 die Untersuchungen „Über Anlagerung von Chlorwasserstoff“, „Über das Drehungsvermögen einiger Cholesten- und Cholestankörper“, „Umlagerung des Cholestens“ und „Über Cholestan und ps-Cholestan“.

Johann Horbaczewski[326]

*15. Mai 1854 – †24. Mai 1942

Von 1878 bis 1883 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Abbildung 6: Johann Horbaczewski

Biographie:

Johann Horbaczewski wurde 1854 in Zarubinetz bei Tarnopol (Galizien) als Sohn eines Pfarrers geboren. Er studierte Medizin in Wien und arbeitete in dieser Zeit schon am Chemischen Institut von Prof. Schneider und später am physiologischen Institut von Prof. Brücke.[327] Horbaczewski schloss 1878 sein Studium mit Erfolg ab.[328] Danach arbeitete er bis 1883[329] am Laboratorium von Ernst Ludwig.[330] In dieser Zeit gelang es ihm, als erster die Harnsäure synthetisch herzustellen.[331]

---

326 Je nach Sprache wird Johann Horbaczewski auch Ivan Horbachevski oder Jan Horbaczewski geschrieben. (Plyatsko 2006, p. 417)

327 Vgl. Plachý 2004, p. 252

328 Hier werden in der Literatur unterschiedliche Jahreszahlen angegeben: Plachý 2004 gibt 1878 an, Plyatsko nennt 1877, ÖBL schreibt 1880. Da Horbaczewski ab 1878 Assistent war, gehe ich davon aus, dass 1878 die richtige Angabe ist.

329 ÖBL 1815-1850 gibt an, dass Horbaczewski ab 1877 Demonstrator und erst ab 1881 Assistent bei Ernst Ludwig war. Da er in den akademischen Behörden aber als Assistent aufscheint (zwar nur mit provisorischer Assistentenstelle, erst ab 1880 hatte er eine nicht-provisorische), scheint diese Angabe nicht korrekt zu sein.

330 Vgl. Plyatsko 2006, p. 417

331 Vgl. ÖBL 1815-1850, p. 419

1883 wurde Horbaczewski zum außerordentlichen, 1884 zum ordentlichen Professor für angewandte medizinische Chemie an der böhmischen Universität Prag ernannt[332], wo er bis 1917 Vorstand des medizinisch-chemischen Instituts war.[333]

Johann Horbaczewski war wiederholt Dekan der medizinischen Fakultät und 1902/1903 Rektor magnificus. Ab 1998 war Horbaczewski Mitglied des Landessanitätsrats, 1901 wurde ihm der Titel Hofrat verliehen. 1909 wurde er in den obersten Sanitätsrat berufen und erwarb sich besondere Verdienste um die Volksernährung, das Arzneimittelwesen und die Trinkwasserversorgung.[334] In diesem Jahr wurde er auch Mitglied auf Lebensdauer im Herrenhaus des Reichsrats.[335]

1917 wurde Horbaczewski als erster Ruthene in Österreich Leiter des neuen Ministeriums für Volksgesundheit und blieb es bis zum Untergang der Monarchie 1918.[336] 1921[337] wurde er Professor an der Ukrainischen Universität in Prag,[338] ab 1925 Professor an der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften in Kiew.[339] 1924 erhielt Horbaczewski die tschechoslowakische Staatsbürgerschaft.[340] 1923 bis 1915 und 1931 bis 1935 war Horbaczewski Rektor der ukrainischen freien Universität in Prag.[341] Er lehrte Chemie an der philosophischen Fakultät, 1925/26 auch am Ukrainischen Hohen Pädagogischen M. Drahomonova Institut und 1923 bis 1928 an der Fakultät für Ingenieuerwesen der Ukrainischen Wirtschaftsakademie in Poděbrandy. 1934 wurde ihm der Ehrendoktor der Rechtswissenschaften verliehen.[342] Nach der deutschen Okkupation beschloss er, in Ruhestand zu gehen. Horbaczewski starb 1942 in Prag.[343]

---

332 Vgl. ÖBL 1815-1850, p. 419
333 Vgl. Neue Freie Presse 31. August 1917, p. 2
334 Vgl. ÖBL 1815-1850, p. 419
335 Vgl. Neue Freie Presse 31. August 1917, p. 2
336 Vgl. Plachý 2004, p. 258
337 ÖBL 1815-1850, p. 419 gibt 1919 an, Plachý 2004, p. 258 schreibt 1921, nach der Umsiedlung der Universität von Wien nach Prag.
338 Vgl. ÖBL 1815-1850, p. 419
339 „Academican“ habe ich hier mit „Professor“ übersetzt. (Vgl. Plyatsko 2006, p. 417)
340 Vgl. Plachý 2004, p. 259
341 Vgl. Plachý 2004, p. 259
342 Vgl. Plachý 2004, p. 259-260
343 Vgl. Plachý 2004, p. 261

Werke:

Aus der Zeit am **Laboratorium** stammt eine sehr wichtige Arbeit Horbaczewskis, die erste synthetische Darstellung von Harnsäure.[344] Unter dem Titel **„Synthese der Harnsäure“** erschien in den Monatsheften für Chemie 1882 eine kurze Beschreibung der Synthese und der Eigenschaften des so gewonnenen Produkts.[345] 1885 knüpfte er an diesen Artikel an und veröffentlichte „Über künstliche Harnsäure und Methylharnsäure“, in dem er seine Arbeiten genauer ausführte.[346]

Weiter Werke:

Horbaczewski schrieb auch Arbeiten über Eiweiß und seine Abbauprodukte. In den Monatsheften für Chemie erschien 1885 der Artikel „Über die durch Einwirkung von Salzsäure aus den Albuminoiden entstehenden Zersetzungsprodukte.“[347]

1885 gelang Horbaczewski auch die Darstellung des Kreatins, dies beschreibt er im Artikel „Neue Synthese der Kreatins“[348].

1893 analysierte er einen Harnstein, der fast zur Gänze aus Cholesterin bestand.[349]

1904-1908 veröffentlichte Horbaczewski das erste Universitäts-Lehrbuch über medizinische Chemie in vier Bänden (in tschechisch)[350]: Chemie lékařská (Medizinische Chemie): „Anorganische Chemie“ (1904), „Organische Chemie“ (1905), „Physiologische Chemie“ (1.Teil 1907, 2. Teil 1908)[351]

„Bleivergiftungen bei Verwendung verzinkter Eisenröhren zu Wasserleitungen“ (1916)

„Ein Beitrag zur Kenntnis des Nährwertes der Flechten“ (1917)[352]

1924 veröffentlichte er in Prag das Lehrbuch „Organische Chemie“ in ukrainischer Sprache.[353]

---

344 Vgl. ÖBL 1815-1850, p. 419
345 Vgl. Monatshefte für Chemie 3, 1882, p. 796
346 Vgl. Monatshefe für Chemie 1885, p. 356
347 Vgl. Monatshefe für Chemie 1885, p. 639
348 Vgl. Schmidt 1991, p. 234
349 Vgl. Schmidt 1991, p. 234
350 Vgl. Plyatsko 2006, p. 417
351 Vgl. ÖBL 1815-1850, p. 419
352 Vgl. ÖBL 1815-1850, p. 419
353 Vgl. Plyatsko 2006, p. 417

Ernst Freund

*15. Dezember 1863 – †6. Juni 1946

Von 1888 bis 1890 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium[354]

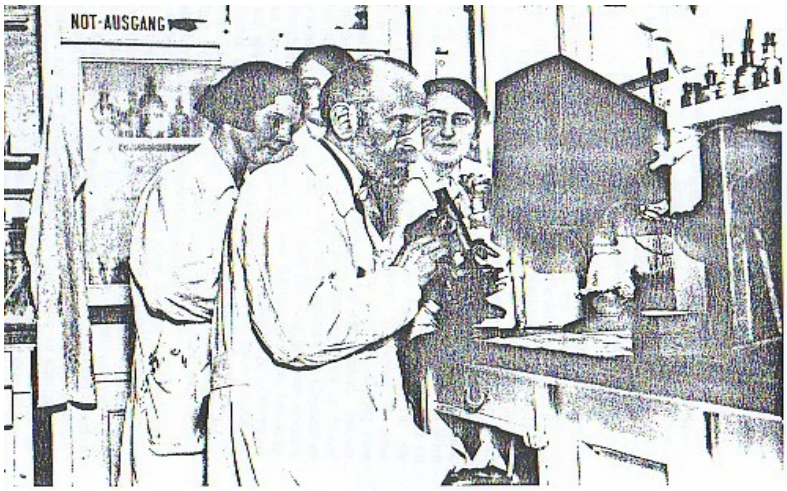

Abbildung 7: Ernst Freund in seinem Laboratorium

Biographie:

Ernst Freund wurde als Sohn eines Rechtsanwalts am 15. Dezember 1863 in Wien geboren. Er absolvierte das Gymnasium, studierte anschließend an der medizinischen Fakultät Wien und promovierte 1887 zum Doktor der gesamten Heilkunde. Danach wurde er Assistent im Laboratorium von Ernst Ludwig und publizierte schon während seiner Studienzeit Arbeiten aus dem Bereich der medizinischen Chemie.[355]

1891[356] wurde Freund zum Vorstand des chemischen Laboratoriums an der Krankenanstalt Rudolfstiftung in Wien ernannt. Er arbeitete dort sehr gut mit den Krankenstationen der Krankenanstalt zusammen, und diese Zeit war die

[354] Freund wird in den Akademischen Behörden der k.k. Universität Wien nicht als Assistent erwähnt. In seinen Biographien wird aber darauf hingewiesen, dass er ein Assistent Ludwigs war. Die Zeitangaben sind aus diesem Grund auch nicht sehr zuverlässig.

[355] Vgl. Kretz 1946, p. 267

[356] Merinsky nennt hier die Jahreszahl 1889.

erfolgreichste in seiner Forschertätigkeit.[357] 1914 erlangte Freund ohne vorherige Habilitation den Professortitel.

Freund widmete sich in seinen Arbeiten besonders der Krebsforschung. Er gliederte seinem Institut eine Sonderabteilung zur Behandlung Krebskranker an.[358] In dieser Zeit arbeitete er eng mit seiner Assistentin Gisa Kaminer zusammen. Sie war auch die Leiterin der Sonderabteilung.[359] Freunds amerikanischer Gönner Mr. Pearson unterstützte ab 1931 seine Arbeiten in der Rudolfstiftung.

Im Dezember 1933 musste Freund laut behördlicher Verfügung sein Laboratorium innerhalb kürzester Frist räumen. Auch zu diesem Zeitpunkt war es Pearson, der ihm eine neue Arbeitsstätte in der Mariannengasse zur Verfügung stellte. Der Pearson-Stiftung in der Mariannengasse war auch ein Laboratorium an der I. Medizinischen Universitätsklinik angeschlossen. Außerdem wurde ein Laboratorium am Krankenhaus der Stadt Linz errichtet, in dem die Krebsreaktionen im größeren Umfang ausgeführt werden konnten.

1938 mussten auch die Pearson-Stiftung in Wien sowie das Laboratorium in Linz geschlossen werden, sodass Pearson seine Stiftung nach London verlegte. Freund übersiedelte mit einem Teil seiner Mitarbeiter dorthin[360] und arbeitete im London West-Hospital. Bis zu seinem Tod war Freund Direktor der Pearson Research Foundation.

Werke:

„Freunds Name ist als Entdecker der zytolytischen Reaktion, als Schöpfer der diätischen Krebsbehandlung und als einer der Begründer der biochemischen Krebsforschung seit mehreren Dezennien in die Weltliteratur eingegangen.“[361] schreibt Kretz 1946. Freunds über 200 Arbeiten beschäftigen sich großteils mit dem Krebsproblem.[362]

---

357 Vgl. Wylicky 1990, p. 1245
358 Vgl. Merinsky 1980, p. 56
359 Vgl. Kretz 1946, p. 267
360 Freund erklärte am 13. April 1838, dass er im Sinne des Erlasses vom 15. März als Jude gelte. Er konnte rechtzeitig nach London auswandern. (Merinsky 1980, p. 57)
361 Zitiert nach Kretz 1946, p. 267
362 Vgl. Merinsky 1980, p.57

Arbeiten im Laboratorium:

Eine von Freunds wichtigsten Beobachtungen war, dass Blut nach dem Zusatz von zitronensaurem Natron ungerinnbar wurde. Laut Schmidt 1991 machte er diese Entdeckung schon in Ludwigs Laboratorium. Freund berichtete 1891 bei einer Sitzung der Gesellschaft der Ärzte: *„Es ist Blut in einer kleinen Menge von citronensaurem Ammon, oder citronensauerm Natron aufgefangen worden, so dass das Blut nur einen Gehalt von 0,2-0,4 Percent citronensauren Salzes hatte. Es ist ungeronnen geblieben."*[363] Darüber berichtet er auch in seinem Artikel „Die Ursachen der Blutgerinnung", der 1891 in den Wiener medizinischen Blättern erschienen ist. Diese Feststellung war nicht nur von bedeutendem Wert für die später angewandte Bluttransfusion, sondern auch eine Voraussetzung für die Konstruktion eines Messgerätes für Hämokrit.[364] Außerdem betrafen Freunds frühe Arbeiten „die Beziehung zwischen Ernährung und Tuberkulose" und den „Nachweis enzymähnlicher Substanzen im Harn".

Arbeiten nach der Zeit im Laboratorium[365]:

1910 machte Freund in einer Sitzung der Gesellschaft der Ärzte die Mitteilung über die Entdeckung der zytolytischen Reaktion. Freund erklärt darin, dass das Blutserum Gesunder ein Zerstörungsvermögen gegenüber Karzinomzellen besitzt, das Serum Krebskranker dagegen die Tumorzellen vor der Zerstörung durch Normalserum schützt. (Schutzreaktion.)[366] Er erarbeitete über diese Reaktion eine größere Monographie.

Weiters veröffentlichte Freund Arbeiten über das Zellauflösungsvermögen bestimmter Fettsäuren, über Stoffwechselstörungen des Krebskranken und über das Vorhandensein entarteter Kolibakterien im Darm bei bösartigen Tumoren. Außerdem entwarf er eine spezielle Diät für Krebskranke. Zur Krebsdiagnostik führte Freund die intrakutane Impfreaktion mit einer von ihm hergestellten Fettsäure ein. Die meisten seiner Beiträge publizierte Freund in der Wiener Medizinischen Wochenschrift.

---

363 Zitiert aus Schmidt 1991, p. 234
364 Vgl. Schmidt 1991, p. 234
365 Vgl. Kretz 1946, p. 267-269
366 Vgl. Kretz 1946, p. 267

Richard Ritter von Zeynek

*9. Dezember 1869 – †19?

Von 1892 bis 1903 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Abbildung 8:
Richard Ritter von Zeynek

Biographie[367]:

Richard Ritter von Zeynek wurde am 9. Dezember 1869 in Graz geboren und studierte Medizin in Wien. Schon ab dem fünften Semester war er im Laboratorium von Ernst Ludwig tätig, wo er nach seiner Promotion 1893 auch Assistent war. Einige Jahre später arbeitete er bei Hüfner in Tübingen, wo er sich mit der Erforschung des Blutfarbstoffs beschäftigte und darüber auch einige Werke veröffentlichte. Danach interessierte er sich für Melanin und Melanosarkome. Anschließend ging Richard Ritter von Zeynek nach Göttingen, wo er im Laboratorium von Nernst arbeitete. Dort führte er Versuche zur Reizwirkung elektrischer Ströme durch, die ihn später zur Begründung der Diathermie führten.

Richard Ritter von Zeynek kehrte dann nach Wien zurück, wo er 1902 habilitierte. Ein Jahr später ging er nach Prag und übernahm die Leitung des medizinisch-chemischen Institutes an der deutschen Universität in Prag, wo er noch im Alter von 60 Jahren und vermutlich bis zu seinem Ruhestand wirkte. 1913/1914 war

[367] Vgl. Kowarschik 1929, p. 2

Richard von Zeynek Rektor der K.K. Deutschen Karl-Ferdinands-Universität.[368] Leider konnten keine Daten über Zeyneks weiteren Werdegang ausfindig gemacht werden.

Werke:

Richard Ritter von Zeynek wird in der Literatur als Begründer der Diathermie bezeichnet. Seine Forschungen auf diesem Gebiet sind gut dokumentiert. Er war aber auch Chemiker und beschäftigte sich immer wieder mit analytischen Themen. Interessant ist, dass er während der Zeit, in der er seine grundlegenden Untersuchungen über die Diathermie anstellte, auch Assistent am Laboratorium Ludwigs war. Chemische Arbeiten aus dieser Zeit liegen leider nicht vor. Daher möchte ich gleich das gesamte Lebenswerk Zeyneks beleuchten.

Arbeiten:

Diathermie: Im April 1908 erschien in der Wiener klinischen Wochenschrift ein Artikel mit der Überschrift: „Ueber Thermopenetration und die bisher mit Thermopenetration an der Klinik Prof. Ornters gemachten Erfahrungen“. Richard Ritter von Zeynek hatte mit seinen Mitarbeitern ein Verfahren entwickelt, mit Hilfe von Hochfrequenzströmen Wärme im Inneren des Körpers zu erzeugen. Diese Methode wurde später unter dem Namen „Diathermie“ weltweit bekannt.

Schon bei seinen Untersuchungen im Laboratorium von Nernst war Zeynek aufgefallen, dass die hochfrequenten Wechselströme ein Wärmegefühl erzeugten. Diese Beobachtung war nicht neu, schon andere Wissenschaftler hatten dieses Phänomen vorher beschrieben. Jedoch war Richard von Zeynek der erste, der darin eine therapeutische Anwendung vermutete[369]. Er selbst schrieb:

„Eine Beobachtung von Interesse ist bei diesen Versuchen gemacht worden: obwohl keine der uns geläufigen physiologischen Stromwirkungen bei der Mehrzahl der Versuche auftrat, war eine deutliche Erwärmung der beiden zum Versuch verwendeten Finger zu verspüren; diese rührt offenbar von Joulscher Wärme her. Es dürften die Teslaschwingungen das einzige Mittel sein, um eine gleichmäßige Erwärmung des Körpers zu ermöglichen.“[370]

In E. v. Bernd fand Zeynek einen geschickten Mitarbeiter, der einen zur

[368] Vgl. Rektoratsrede von R. v. Zeynek über das Fortschreiten der naturwissenschaftlichen Forschung, 6. November 1913
[369] Zitiert aus Kowarschik 1958, p. 100
[370] Zitiert aus Kowarschik 1958, p. 101

Tiefendurchwärmung des Körpers geeigneten Apparat baute. Im Jahr 1905 stellte Zeynek an der Klinik Wölfler in Prag seine ersten klinischen Versuche an, drei Jahre später erprobte er die Methode an einer größeren Reihe von Kranken an der Klinik Ortner in Innsbruck. Die Ergebnisse publizierte er dann in dem oben genannten Artikel in der Wiener klinischen Wochenschrift, eine Arbeit, die die Diathermie begründete.

Chemische Arbeiten Zeyneks:

Zeynek erforschte wie oben schon erwähnt Blutfarbstoffe, Melanin und Melanosarkome.

Außerdem erschienen von ihm in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften[371] Wien folgende Werke:

„Chemische Studien über Rhizostoma Cuvieri“ (1912)

„Über den blauen Farbstoff aus den Flossen des Crenilabrus pavo“ (1912)

[371] Vgl. Verzeichnis der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegeben oder subventionierten Schriften 1915, p. 384

Theodor Robert Offer

*1872 – †3. Juni 1928

Von 1899 bis 1900 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Biographie[372]:

Theodor Robert Offer wurde 1872 in Wien geboren, studierte Medizin und promovierte 1896. Anschließend war er Aspirant am Wiener Allgemeinen Krankenhaus und Assistent bei Ernst Ludwig im chemisch-pathologischen Laboratorium. Ab 1904 war Offer Eigentümer des Privatsanatoriums in Wien-Hietzing Wenzgasse 19. Den 80. Geburtstag von Kaiser Franz Josef nahm er zum Anlaß, 100 Verpflegstage in seinem Sanatorium für operierte und rekovaleszente Landwehr-Angehörige zu stiften.

Zu Kriegsbeginn wurde Offer auf Kriegsdauer aktiviert, sein Sanatorium wurde Landwehr-Offiziersspital und Offer dessen Kommandant. An diesem Sanatorium betrieb er auch ein Röntgenlaboratorium. 1917 wurde Offer zum Reservespital Nr. 16-Landwehrkaserne Wien-Hütteldorf versetzt. Nach dem Krieg nahm er seine Tätigkeit im Sanatorium wieder auf. Offer starb 1928 in Wien.

Auf die wissenschaftliche Arbeit Offers gibt es einen Hinweis in Pflugers Archiv 79, 1900: Rudolf Rosemann vom Physiologischen Institut der Universität Greifswald schrieb eine kritische Besprechung einer Arbeit Offers über die eiweißsparende Wirkung des Alkohols.[373]

---

[372] Vgl. Wichtl 1994, Nr. 26

[373] Vgl. Plugers Archiv 79, 1900, p. 461-483; die Arbeit Offers erschien im Centralblatt für Stoffwechsel und Verdauungskrankheiten, 2. Jahrgang (1901), Nr. 22, p. 573

Theodor Panzer

*3. November 1872 – †4. Juli 1922

Von 1899 bis 1908 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Biographie:

Theodor Panzer wurde 1872 in Wien geboren, besuchte hier das Gymnasium und studierte ab 1891 an der medizinischen Fakultät der Universität Wien. 1897 promovierte er zum Doktor der gesamten Heilkunde, nachdem er alle drei medizinischen Rigorosen mit Auszeichnung abgelegt hatte.[374]

Schon während seiner Studienzeit war Panzer als Demonstrator an der Lehrkanzel für angewandte medizinische Chemie unter Ernst Ludwig tätig. 1898 wurde er Ludwigs Assistent, ab 1908 dann Adjunkt an seinem Institut. Ab 1898 war Panzer Gerichtschemiker beim Wiener Landesgericht. 1902 habilitierte er sich mit der Arbeit „Über ein gechlortes Kasein und dessen Spaltung durch rauchende Salzsäure.“[375]

1906 erhielt Panzer den Titel eines a. o. Professors für angewandte medizinische Chemie an der Wiener Universität, 1908 wurde er o. ö. Professor an der Lehrkanzel für medizinische Chemie an der Wiener Tierärztlichen Hochschule. Dort bekleidete er auch seit 1912 die provisorische Honorardozentur für Fütterungslehre.[376]

Werke:

Aus der Zeit der Tätigkeit Panzers im chemisch-pathologischen Laboratorium stammt Panzers bereits oben erwähnte Habilitationsschrift. Weitere Werke konnten für diese Zeit bisher nicht ausfindig gemacht werden.

---

[374] Vgl. Zaribnicky 1922, p. 1319
[375] Vgl. Jansch 1922, p. 35
[376] Vgl. Jansch 1922, p. 35

Auf Panzers weiteres Schaffen ist der Einfluss Ernst Ludwigs erkennbar. Panzer beschäftigte sich zumeist mit analytischen Problemen. 75 wissenschaftliche Arbeiten wurden von ihm verfasst, die sich meist mit der angewandten medizinischen und physiologischen Chemie beschäftigen.[377]

Zu seinen bedeutendsten Arbeiten gehören die Untersuchung über die Zusammensetzung von Mineralwässern, Abhandlungen über die Konstitution von Eiweißkörpern und von Gallensäuren, über die Zusammensetzung verschiedener tierischer Flüssigkeiten, über den gerichtlich-chemischen Nachweis verschiedener Gifte, über das Vorkommen von Cholesterinestern im Tierreich bei Erkrankungen, über das Bienengift und über die chemische Zusammensetzung der Protozoen sowie der Bakterien.[378]

„Ueber das Verhalten von unterphosphorsaurem Calcium im thierischen Körper“ in der Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und -forschung 5/1, 1902, p. 11-14

„Zur Kenntnis des Fäulnis menschlicher Organe“ in der Zeitschrift für analytische Chemie 47, 1908, p. 572-590

Zudem verfasste Panzer noch einige Arbeiten über die Konstitution der Fermente und über die Tierfütterung.

Zu erwähnen sind hier auch die zahlreichen Gutachten, die Panzer als Gerichtschemiker erstellte.[379]

---

[377] Zaribnicky 1922, p. 1320
[378] Zaribnicky 1922, p. 1320
[379] Jansch 1922, p. 36

Emil Zdarek

Von 1904 bis 1913 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Über diesen Arzt konnte leider nicht viel in Erfahrung gebracht werden.

Werke:

Es konnten folgende Arbeiten ausfindig gemacht werden:

„Cerebrospinal Fluid“ in der Zeitung für Physiologische Chemie 1902[380]

„Untersuchung der Eier von Acanthias vulgaris, Risso.“ in der Zeitschrift für Physiologische Chemie 1904[381]

In beiden Arbeiten gibt Zdarek eine Tabelle der Zusammensetzung an. Es ist also davon auszugehen, dass Zdarek weiterhin in dem Bereich der analytischen Chemie arbeitete.

„Chemische Untersuchung des Inhalts einer Buttercyste“ in der Zeitschrift für Physiologische Chemie 57[382]

[380] Vgl. Zeitung für physiologische Chemie, Band 35, 1902, p. 201-204
[381] Vgl. Zeitschrift für Physiologische Chemie 41, p. 524-529
[382] Vgl. Zeitschrift für Physiologische Chemie 57, p. 461-463

Viktor Gegenbauer

*8.8.1884 – †7.1.1939

Von 1908 bis 1909 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Biographie:

Viktor Gegenbauer wurde 1884 als Sohn des berühmten Mathematikers Leopold Gegenbauer[383] und einer Schriftstellerin in Innsbruck geboren. In seinen Jugendjahren verkehrte er mit den Kindern der Kollegen seines Vaters, darunter auch Ludwig Boltzmann.[384] Gegenbauer studierte Medizin an der Universität Wien und war ein Schüler Reichels. Dann wurde er Assistent bei Ludwig, wo er sich besonders in der analytischen Chemie ausbildete. Ab 1911 war Gegenbauer Assistent am hygienischen Institut.[385] Während des Weltkriegs war er Hygieniker bei der ersten Armee im Galizien, später an der Südfront bei einem türkischen Korps, wo er vor allem in der Seuchenbekämpfung tätig war. Zurück in Wien wurde er Amtsarzt in Wien am Hygienischen Institut für Städtische Angelegenheiten.[386] Außerdem war er im Sanitätsrat der Stadt beschäftigt. Ab 1915 war Gegenbauer hygienischer Sachverständiger des Stadt Wien. In einem Flügel des Karolinen-Kinderspitals richtete er sich ein Laboratorium ein.[387] 1931 wurde er Nachfolger von August Böhm an der Spitze des Wiener Sanitätswesens. Gegenbauer dürfte 1939 Selbstmord begangen haben.[388]

Werke[389]:

Die großen Leistungen Gegenbauers liegen im Bereich der Hygiene. Er war während des Krieges vor allem in der Seuchenbekämpfung tätig. In Wien setzte er sich für die Wasserkontrolle ein. Besonders verdient machte sich Gegenbauer beim Ausbau der Wiener Sozialhygiene und um die Durchführung der Desinfektionsordnung der Stadt Wien.

---

383 Vgl. ÖBL 1815-1950, p. 417
384 Vgl. Reichel 1939, p. 384
385 Vgl. ÖBL 1815-1950, p. 417
386 Vgl. ÖBL 1815-1950, p. 417
387 Vgl. Reichel 1939, p. 384
388 Aus dem Nachruf von Reichel geht dies nicht klar hervor, er deutet es aber an.
389 Vgl. ÖBL 1815-1950, p. 417 und Reichel 1939, p. 384

Konrad Staunig

*24.3.1884 – †10.November 1939

Von 1909 bis 1910 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Abbildung 9: Konrad Staunig

Biographie:

Konrad Staunig wurde am 24. April 1884 in Villach geboren, studierte Medizin in Wien und promovierte 1911. Er war Assistent im pathologisch-chemischen Laboratorium, wurde aber auch im Bereich der inneren Medizin ausgebildet und war Sekundärarzt bei Holzknecht.[390] Seine Tätigkeit als Arzt begann er im Landeskrankenhaus Graz.[391] Zu Beginn des ersten Weltkriegs arbeitete er als Militärarzt und war von 1914 bis 1918 an verschiedenen Spitälern als Röntgenologe beschäftigt.[392] Ab 1918 arbeitete Staunig in Innsbruck, wo er sich 1920 für medizinische Röntgenologie[393] habilitierte. Schon 1921 wurde er Leiter des Röntgeninstitutes der Chirurgischen Universitätsklinik in Innsbruck, die 1922 in das Zentral-Röntgeninstitut der Universität umgewandelt wurde. 1925 erlangte Staunig des Titel des außerordentlichen Professors und verstarb 1939 an

390 Vgl. Jüngling 1940, p. 1
391 Vgl. Wichtl 1994
392 Vgl. Wichtl 1994
393 Radiologie wurde damals als Röntgenologie bezeichnet.

Herzversagen in Badgastein.

Werke[394]:

Leider konnten keine Werke Staunigs aus der Zeit im Laboratorium Ernst Ludwigs ausfindig gemacht werden. Seine Leistungen liegen vor allem im Bereich der Radiologie. Staunig beschäftigte sich eingehend mit den Grundlagen dieser Wissenschaft. 1935 veröffentlichte er in Dresden die Arbeit „Theorie der Arthritis deformans“, in der er die einzelnen Erscheinungen aus den molekularen Kräften im kolloidalen Verteilungszustand erklärt. Gemeinsam mit Löbering verfasste er einige Arbeiten zur Strahlenwirkung auf das Quellungsvermögen. Staunig hat zudem als erster die Röntgenbehandlung der Arthrosis deformans vorgeschlagen und erfolgreich angewendet.[395]

[394] Vgl. Jüngling 1940, p. 2
[395] Vgl. Jüngling 1940, p. 2

Hermann Jansch

*23. November 1884 – †nicht bekannt

Von 1909 bis 1910 und 1911-1913 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Biographie[396]:

Hermann Jansch, ein Schüler von Ernst Ludwig und Hans Fischer, war von 1923 bis 1964 Vorstand des Medizinisch-chemischen Institutes der Tierärztlichen Hochschule Wien. In den Jahren 1933 bis 1935 bekleidete er zudem das Amt des Rektors der Tierärztlichen Hochschule. Leider konnten keine weiteren Daten über Hermann Jansch in Erfahrung gebracht werden.

Werke[397]:

Jansch beschäftigte sich vor allem mit der praktischen Anwendung der chemischen Analytik. Sein Interessensgebiet lag in der forensischen Chemie und der Untersuchung von Vergiftungsfällen. Viele seiner wissenschaftlichen Arbeiten erschienen in der „Wiener Tierärztlichen Monatsschrift“, zudem verfasste er einige Artikel für diverse Handbücher.

[396] Vgl. M.K.Z. 1954, p. 735
[397] Vgl. M.K.Z. 1954, p. 735

Viktor Frühwald

*30. November 1885 – †26. September 1956

Von 1910 bis 1911 Assistent am chemisch–pathologischen Laboratorium

Biographie[398]:

Viktor Frühwald wurde 1885 in Wien als Sohn des Vorstandes der Pädiadrischen Abteilung an der Wiener Poliklinik, Ferdinand Frühwald, geboren. Er besuchte das Schottengymnasium und studierte an der medizinischen Fakultät der Universität Wien, wo er 1910 zum Doktor der gesamten Heilkunde promovierte. Anschließend wurde er in der Klinik Neusser und im chemisch-pathologischen Institut von Ernst Ludwig ausgebildet. 1914 rückte Frühwald ein und leistete drei Jahre in einem Frontspital in Trient und später als Chefarzt einer Ärztegruppe des souveränen Malteserritterordens seinen Kriegsdienst.

Nach seiner Rückkehr nach Wien wandte er sich dem Fach der Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde zu. Frühwald arbeitete an verschiedenen Kliniken. Zunächst ein Jahr an der Klinik Hochegg, dann an der Klinik Haberer in Innsbruck und schließlich an der II. Hals-, Nasen-, Ohrenklinik unter Chiari, wo er fünf Jahre blieb. In den nächsten acht Jahren machte Frühwald seine Fachausbildung in der Otologie unter Alexander an der Poliklinik. Schließlich war er, teils in der Praxis, teils als Primararzt, im Wilhelminenspital tätig. Frühwald war Mitglied zahlreicher Fachgesellschaften.

Werke[399]:

Frühwald verfasste etwa 40 wissenschaftliche Arbeiten, oft zusammen mit seinen Kollegen aus dem Tandlerschen Institut der Universität Wien. Er beschäftigte sich gerne mit anatomischen Fragen, von ihm stammen aber auch Publikationen über

[398] Vgl. Novotny 1957, p. 63
[399] Vgl. Novotny 1957, p. 64

die Ursachen tödlicher Komplikationen in der Oto-, Rhino-, Laryngologie. Später widmete sich Frühwald der kosmetischen und Wiederherstellungschirurgie. Aus dieser Zeit stammt sein bekanntes Buch „Korrektiv-kosmetische Chirurgie der Nase, der Ohren und des Gesichtes“ (Wien Maudrich 1932)

Weitere Arbeiten Frühwalds behandeln oto-neurologische Fragen an Taubstummen und die zentrale Lokalisation der Kehlkopfmuskeln. Außerdem stammen von ihm zahlreiche Beiträge für Handbücher.

4.4 Weitere Autoren, die aus dem chemisch-pathologischen Laboratorium von Ernst Ludwig publiziert haben

Außer den Assistenten waren noch viele weitere Personen im Laboratorium beschäftigt. Jeden Tag waren zahlreiche Untersuchungen für das k.k. Allgemeine Krankenhaus durchzuführen, die die Assistenten alleine vermutlich nicht bewältigt hätten. Es ist schwer, all die Ärzte und Chemiker ausfindig zu machen, die bei Heller oder Ernst Ludwig gearbeitet haben. Ernst Ludwig verweist in seinem Nachruf für Markus Abeles[400] darauf, dass außer den Assistenten auch einige Ärzte am Laboratorium tätig waren. Diese scheinen auch in den „Akademischen Behörden“ nicht auf. Anbei gebe ich jene Personen an, deren Arbeiten aus dem Laboratorium ich während meiner Recherchen gefunden habe.

Dr. Marcus Abeles

1837-1894

Biographie:

Abeles wurde 1837 zu Nedraschitz in Böhmen geboren, studierte Medizin in Wien und promovierte 1963 zum Doktor der Medizin, später zum Doktor der Chirurgie. Nach seiner Ausbildung im k.k. Allgemeinen Krankenhaus ging er nach Kairo, wo er bald eine Privatpraxis aufgebaut hatte und dirigierender Arzt an einem europäischen Hospital wurde. Danach übersiedelte er nach Alexandrien und kehrte 1870 wieder nach Österreich zurück. Er ließ sich als Kurarzt in Karlsbad nieder. In den Sommermonaten arbeitete er in seiner Praxis, in den Wintermonaten widmete er sich seiner wissenschaftlichen Arbeit. 1884 erlangte er den Titel des Privatdozenten für innere Medizin.

In den Wintermonaten kam Abeles nach Wien, um im Laboratorium von Ernst Ludwig zu arbeiten. Hier beschäftigte er sich vorwiegend mit Problemen der physiologischen und pathologischen Chemie.

[400] Vgl. Ludwig 1895, p. 36

1883 erschien in den Monatsheften für Chemie der Artikel „Über Secretion aus der überlebenden durchbluteten Niere“ von Dr. M. Abeles aus dem Laboratorium von Ernst Ludwig.[401]

Dr. Hans Jahn

1853 - 1906

Biographie:[402]

Hans Jahn wurde 1853 in Küstrin geboren, absolvierte das französische Gymnasium in Berlin und studierte dann Chemie, Physik und Mathematik bei A.W. Hofmann. Er war auch Schüler von Bunsen und Kirchoff in Heidelberg. Jahn war Privatassistent am Hofmannschen Institut und promovierte 1975 in Heidelberg. Kurz darauf habilitierte er sich in Berlin und ging als Assistent nach Athen zu Christomanos. 1884-1889 war Jahn Professor für Elektrochemie in Graz und Privatdozent an der Universität Wien. 1889 habilitierte er erneut in der Landwirtschaftlichen Hochschule bei Landolt in Berlin. 1891 war Jahn Privatdozent, 1896 a.o. Professor für Elektrochemie und 1898 Abteilungsvorstand.

Werke:[403]

Jahn beschäftigte sich mit Wasseranalysen, Gerbmaterialien und Dampfdichtebestimmungen. Außerdem lieferte er gemeinsam mit Schönrock Beiträge zur Elektrolyse und Thermodynamik der galvanischen Polarisation und entwickelte eine Theorie über verdünnte Lösungen. Gemeinsam mit Möller verfasste er Arbeiten über dispersionsfreie Molekularrefraktion einiger organischer Verbindungen. 1906 erhielt er den Ehrenpreis der deutschen Bunsen-Gesellschaft, außerdem war Jahn geheimer Regierunsrath. Jahn schrieb zwei Monographien, "Die Elektrolyse und ihre Bedeutung für die theoretische und angewandte Chemie" (Wien 1883) und "Die Grundsätze der Thermochemie" (Wien 1882). Er veröffentlichte in den Monatsheften der Chemie 1883 einen Artikel über „Elektrolytische Studien.“ aus dem Laboratorium von Prof. E. Ludwig.[404]

---

401 Vgl. Monatshefe für Chemie 1883, p. 325
402 Vgl. Persönliche Mitteilung von R. W. Soukup am 31.03.08
403 Vgl. Persönliche Mitteilung von R. W. Soukup am 31.03.08
404 Vgl. Monatshefe für Chemie 1883, p. 679

Oscar Freiherr von Dumreicher[405]

geb. 6. Jänner 1857

Biographie:

Dumreicher wurde in Wien geboren, besuchte das Schottengymnasium bis 1876 und studierte dann Chemie in Wien und Graz. 1880 arbeitete er am Laboratorium von Ernst Ludwig, promovierte 1881 zum Dr. phil. in Graz und ging dann nach Zürich wo er im Laboratorium von Prof. V. Meyer arbeitete. 1884 habilitierte sich Dumreicher zum Privatdozenten für anorganische Chemie an der Technischen Hochschule Wien. 1896 legte er seine venia zurück und zog nach Kroatien.

Werke:

Dumreicher untersuchte das aus Salpetersäure nach Einwirkung von Hydroxylamin entstehende Lachgas und befasste sich mit der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Benzol. Außerdem verfasste er die Studie „Untersuchungen über die Einwirkung von Zinnchlorür auf die Stickstoffsauerstoffverbindungen“.

Wilhelm Suida

1853 – 1922

Biographie:[406]

Wilhelm Suida wurde 1853 als Sohn von Hermann Suida in Weckelsdorf, Nordböhmen geboren, studierte Chemie und erlangte 1876 seinen Doktortitel der Philosophie in Budapest. Von 1870 bis 1872 studierte er am Eidg. Polytechnikum in Zürich und war von 1876 bis 1878 Schüler von A. v. Baeyer in München. Danach soll Suida Assistent bei Ludwig gewesen sein.[407] 1881 bis 1885 war Suida Adjunkt am TGM[408] Wien, ab 1882 Privatdozent für organische Chemie an der Technischen Hochschule Wien.[409] 1885 wurde Suida Chemiker des k. k. Staatsnotenateliers und 1898 Chemiker der Hof- und Staatsdruckerei. 1902

---

405 Vgl. Mitteilung von R.W. Soukup am 26.03.2008

406 Vgl. Poggendorf Band 6: 1923-1931, p. 2582-2583

407 Vgl. Persönliche Mitteilung von R. W. Soukup, in R. Kastner, Die Technische Hochschule in Wien, Wien 1965, S. 213 findet sich ein Hinweis darauf. In den „Akademischen Behörden“ wird dies nicht bestätigt, jedoch erwähnt auch Poggendorf Suida als Schüler Ludwigs.

408 Technisches Gewerbe-Museum Wien

409 heutige TU

erwarb er den Titel o.ö. Professor der organischen Chemie und Technologie an der Technischen Hochschule Wien.

Werke:[410]

Wilhelm Suida war ein bedeutender Chemiker. Mit dem chemisch-pathologischen Laboratorium von Ludwig hatte er über Jahre regen Kontakt, da er ein guter Freund von Julius Mauthner war, mit dem gemeinsam er viele Arbeiten veröffentlichte[411]. In seinem Nachruf für Mauthner erwähnt er, dass er sich mit Mauthner oft abends im Laboratorium traf, um wissenschaftlich zu arbeiten.[412]

Suida verfasste Werke über Isatin[413] und seine Derivate, Pikrate, Färbstoffe und das Färben von tierischen Fasern, geblasene Öle, Ölhärtung, Aminophenole, Entfärbung von Flüssigkeiten mit verschiedenen Kohlen, Eisenoxyde, Anilin, Eisenbenzin, Kautschuck, Oxalsäuren und vieles mehr.

Iwan Setschenow

1829-1905

Biographie:[414]

Iwan Michajlowitsch Setschenow wurde am 01. 08. 1829[415] in Tjoplyj Stan (heute Setschenowo) bei Simbirsk geboren, absolvierte das Ingenieurinstitut in St. Petersburg und studierte von 1850 bis 1856 an der medizinischen Fakultät in Moskau. Anschließend arbeitete er in verschiedenen Laboratorien, zunächst in Berlin bei I. Müller, Du Bois-Reymond und Hoppe-Seyler, dann 1862 unter anderem bei Ernst Ludwig in Wien. 1870 erlangte er den Titel des Professors für Physiologie an der Neurussischen Universität in Odessa, 1876 in St. Petersburg. 1891 wurde Setschenow o. Professor für Physiologie in Moskau, bis er 1901 emeritierte. Er starb am 02. 11. 1905[416] in Moskau.

---

410 Vgl. Poggendorf Band 6: 1923-1931
411 siehe Liste bei den Werken Julius Mauthners
412 Vgl. Suida 1918, p. 1026
413 Isatin ist ein Derivat des Indols, genauer das 2,3-Dioxoindolin.
414 Persönliche Mitteilung von R. W. Soukup am 08.04.08
415 Für das Geburtsdatum wurde in einer anderen Quelle der 13.08. angegeben.
416 Für das Sterbedatum wurde in einer anderen Quelle der 15.11. angegeben.

Werke:[417]

Setschenow lieferte zahlreiche Beiträge zur Physiologie, Neurophysiologie und Blutgasanalyse. 1863 entdeckte er die chemische Beeinflussung des Rückenmarkes durch Kochsalzkristalle. Er ist Mitbegründer der Russischen Physiologieschule und Begründer der "Objektiven Psychologie". 1869 wurde er korrespondierendes Mitglied der russischen Akademie der Wissenschaften. Weitere Werke Setschenows: "Beiträge zur Pneumatologie des Blutes" (Wien 1859), "Über die Constitution der Salzlösungen auf Grund ihres Verhaltens zur Kohlensäure.“ (Moskau 1889)

Maximilian Schuster

1856-1887

Biographie:[418]

Maximilian Joseph Schuster wurde am 07. 05. 1856 in Mährisch Neustadt (Mähren) geboren, absolvierte das Gymnasium in Olmütz und studierte 1875 Naturgeschichte, Mathematik und Physik. 1877 wurde er Demonstrator bei Tschermak am mineralogisch-petrographischen Institut und dann Assistent im chemischen Laboratorium von Ernst Ludwig. Nach schwerer Krankheit setzte er 1880 sein Studium fort und bestand 1881 die Lehramtsprüfung. 1882 promovierte er zum Dr. phil. und wurde Assistent am mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Wien. Schuster habilitierte sich 1883 zum Privatdozenten für Petrographie an der Universität Wien und unternahm 1885 eine Studienreise durch Europa. Er starb am 14. 11. 1887 in Wien.

Werke:[419]

Schuster verfasste Arbeiten zur Mineralogie und Geologie, besonders über Meteorstaub. 1883 wurde er korrespondierendes Mitglied der Geologischen Reichsanstalt in Wien. Von ihm stammt das Werk "Über die optische Orientierung der Plagioklase" (Wien, o.J.).

[417] Persönliche Mitteilung von R. W. Soukup am 08.04.08
[418] Persönliche Mitteilung von R. W. Soukup am 08.04.08
[419] Persönliche Mitteilung von R. W. Soukup am 08.04.08

Karl Landsteiner

1868 – 1943

Biographie:[420]

Karl Landsteiner wurde am 14. Juni 1868 in Wien[421] geboren. Er absolvierte das Gymnasium in der Wasagasse und studierte Medizin an der Universität Wien. Zu dieser Zeit war er Schüler von Ernst Ludwig und Julius Mauthner und kam in Kontakt mit der medizinischen Chemie. 1891 promovierte er zum Doktor der Medizin. Nach seinem Studium machte er seine ersten chemischen Experimente im Laboratorium von Ernst Ludwig. Er arbeitete dann bei Arthur Hantzsch in Zürich, bei Emil Hermann Fischer in Würzburg und 1892/93 bei Eugen von Bamberger in München. Landsteiner kehrte dann nach Wien zurück, wo er Assistent bei Eduard Albert an der I. Chirurgischen Universitätsklinik wurde.

Landsteiner arbeitete anschließend als Assistent am Hygiene-Institut von Gruber, wo er sich mit serologischen Fragen beschäftigte, während der anschließenden Assistenzzeit am pathologisch-anatomischen Institut von Weichselbaum verfasste er mehrere mikrobiologische Arbeiten. Dort entdeckte er 1901 die Blutgruppen A, B und 0, wofür er 1930 den Nobelpreis erhielt. 1903 habilitierte sich Landsteiner für Pathologische Anatomie.

1908 übernahm Landsteiner die Leitung der Prosektur am k. k. Wilhelminenspital, 1911 wurde er zum außerordentlichen Professor für Pathologische Anatomie ernannt. Nach Ausbruch des Krieges wurde er 1915 Leiter der Prosektur des k. k. Kriegsspitals Nr. 1, 1917 erhielt der den Titel des Regierungsrates. Von Kriegsende bis 1920 arbeitete er im Allgemeinen Krankenhaus der Stadt Wien.

Da seine berufliche und finanzielle Situation in Österreich immer schlechter wurden, übersiedelte Landsteiner 1920 mit seiner Familie nach Holland. Dort arbeitete er bis 1922 in einem Krankenhaus in Den Haag. Dann wurde er an das New Yorker Rockefeller Institute for Medical Research berufen. 1929 erhielt

[420] Pesditschek 1997, p. 117-124;
[421] Als Geburtsort kommt auch Baden in Frage.

Landsteiners Familie die Staatsbürgerschaft der Vereinigten Staaten. Bis 1939 blieb er am Rockefeller Institute, wo er nach Verleihung des Nobelpreises auch ein großes Laboratorium zur Verfügung hatte. Nach seinem Ruhestand ab 1939 arbeitete er noch weiterhin in einem kleinen Zimmer des Instituts. In diesen letzten Lebensjahren entdeckte Landsteiner noch den Rhesusfaktor. Er starb am 26. Juni 1943 in New York an den Folgen eines Herzanfalls.

Werke:[422]

Sein Werk „Über Agglutinationserscheinungen normalen menschlichen Blutes“ (1901) brachte ihm 1930 den Nobelpreis ein. Außerdem entdeckte er die Blutfaktoren M, N und P und den Rhesusfaktor.

Landsteiners Forschungen lagen im Bereich der Hämatologie, Bakteriologie, Immunologie und der Infektionskrankheiten. Landsteiner entdeckte eine Kinderkrankheit, die nach ihm benannt wurde, sowie einen Nachweis für Syphilliserreger. Er war auch an der Erforschung der Kinderlähmung beteiligt. Am Rockefeller Institut beschäftigte er sich mit dem Fleckfieber Virus und den Antigenen der Zelle.

[422] Pesditschek 1997, p. 124-128;

5. Schlussbetrachtung

Blicke ich auf die Arbeiten der Wissenschaftler, die vor über 100 Jahren im Bereich der medizinischen Chemie gearbeitet haben, so bin ich sehr beeindruckt. Mit einfachen Methoden und viel Kreativität legten sie den Grundstein für die weiteren Entwicklungen der Medizin. Es scheint fast so, als ob ihre Erkenntnisse mehr auf einem guten Gespür als auf exakten Daten basierten, sie waren aber stets bemüht, alle zur Verfügung stehenden Methoden auszuschöpfen.

Immer wieder denke ich an den einfachen aber kreativen Versuch von Vincenz Kletzinsky zum Schwefelcyan im Speichel. Wie aufwändig muss es gewesen sein, unzählige Menschen in verschiedensten Lebenssituationen und Gefühlsregungen in einen Napf spucken zu lassen, und doch waren es genau diese Überlegungen, die den Horizont eines Arztes erweiterten. Schon damals hatte Kletzinsky die Idee, den Zusammenhang zwischen Menstruationszyklus und „Schwefelcyan-konzentration“ zu ergründen. Wenn er es auch nur beiläufig erwähnte, so sieht man doch sein Interesse, die großen Zusammenhänge im Organismus zu ergründen.

Auffallend war für mich auch, welch großen allgemeinen Wissensschatz die damaligen Wissenschaftler hatten. Kletzinsky hatte Medizin studiert und kannte die Zusammenhänge im Körper, zudem hatte er ein beeindruckendes Gesamtwissen im Bereich der Chemie, wie er 1858 in seinem Compendium der Biochemie bewies. Aber noch mehr: Dies war nicht nur trockenes Fachwissen, er brachte alle seine Erkenntnisse in Zusammenhang und leitete daraus kreativ Ansätze für weitere Untersuchungen ab. Dieser Arzt war bemüht, all jene Erkenntnisse zu sammeln, die ihm dabei halfen, die komplexen stofflichen Grundlagen des Körpers zu verstehen.

Nicht selten, wenn ich eine Arbeit Kletzinskys las, stellte ich mir die Frage, was er zu den Erkenntnissen der heutigen Biochemie sagen würde. Wie faszinierend

müsste es für ihn sein, die damaligen Rätsel mit den heute bekannten Methoden und Erkenntnissen zu lösen. Und in diesen Augenblicken fällt mir dann ein, dass in 100 Jahren vielleicht eine der nächsten Generationen auf die heutige Wissenschaft zurückblickt und sich die selben Gedanken macht. Immer dann freue ich mich auf die spannenden Ergebnisse, die die Wissenschaft der nächsten Jahrzehnte bringen wird.

6. Literaturverzeichnis

Akademische Behörden an der k.k. Universität zu Wien 1851-1860

Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie mit besonderer Rücksicht auf medizinische Diagnostik und Therapie Band 5, Herausgegeben von Dr. Johann Florian Heller, Leopold Sommer Verlag, Wien 1852

AVA MCU Med. Fak. Z1 2835 ex 1872: Stellungnahme der Wiener Medizinischen Fakultät ddo 1871 VI 14

Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte aller Zeiten und Völker, Band III, Urban und Schwarzenberg Verlag, Berlin/Wien 1931

Brockhaus, Kleines Konversations-Lexikon, 5. Auflange 1911 URL: http://www.zeno.org/Brockhaus-1911/A/Quecksilbersalbe?hl=quecksilbersalbe; zuletzt besucht am 01.04.08

Büttner J., „Historische Voraussetzungen für die Entstehung der Klinischen Chemie“ in: Wiener klinische Wochenschrift 101, 1989, p.101-104

Chemie Lexikon des chemie.de information service Urochrome:URL: http://www.chemie.de/lexikon/d/Urochrom?&d=none Uroxanthin URL: http://www.chemie.de/lexikon/d/Indikan?&d=none

Das grosse Kunstlexikon von P.W. Hartmann, URL: http://www.beyars.com/kunstlexikon/lexikon_5074.html, zuletzt besucht am 31.03.08

Drasche Anton, Die epidemische Cholera, Verlag Carl Gerold´s Sohn, Wien 1860 URL: http://books.google.at/books?id=ERQDAAAAQAAJ&pg=PA306&lpg=PA306&dq=Cholera+sporadica&source=web&ots=yS9DsMEmpm&sig=bJ6BPXhopWkzzGbaEyZmPNXwaeQ&hl=de#PPA306,M1

Fürth O. v., „Julius Mauthner.“ in: Wiener klinische Wochenschrift 31, Wien 1918, p. 57f

Fürth O. v., Arbeiten; (bei diesen Werken ist kein Verlag angegeben. Es handelt sich um gebundene Auszüge aus unterschiedlichen Zeitschriften)

Haswell Alex Elliot, „Vinzenz Kletzinsky“ in: Ber. Dt. Chem. Ges. 15, 1882, p. 3310ff

Heller Johann Florian, „Vorwort“ in: Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie, Band 1, 1844

Heller Johann Florian, Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie, 1852

Heller Johann Florian: Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie in ihrer Anwendung auf die praktische Medizin Band 1, Wien,

Berlin 1844

Heller Johann Florian: Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie in ihrer Anwendung auf die praktische Medizin Band 5, Wien 1852

Hickel Erika, „The Emergence of Clinical Chemistry in 19th Century: Presuppositions and Consequences“ in: J. Büttner Ed., History of Clinical Chemistry, Walter du Gruyter, Berlin-New York 1983, p.35-43 (Lecture given at the Symposium on History of Clinical Chemistry, XI International/IV European Congress of Clinical Chemistry, Vienna 1981)

Hirsch, Biographisches Lexikon Hervorragender Ärzte, Band III, Urban & Schwarzenberg, Wien und Leipzig,1886, p. 492

Jansch Hermann, Nachruf Panzer in: Die feierliche Inauguration des Rektors der Wiener Universität für das Studienjahr 1922/1923, Bericht über das Studienjahr 1921/1922 erstattet von Dr. Gustav Riehl, Selbstverlag der Universität, Wien 1922, p. 35-36

Jüngling, „Konrad Staunig in Memoriam“ in: Strahlentherapie 68, 1940, p. 1

Kaiser E., „Klinische Chemie in Österreich“ in: Wiener klinische Wochenschrift 101, 1989, p.97-100

Karlson P., Doenecke D., Koolman J., Kurzes Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschftler, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York 1994

Kernbauer Alois, „Johan Florian Heller und die Anfänge der Klinischen Chemie in Wien“ in: Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften, Jahrgang 12, 1992, p.122-132

Kernbauer Alois, Die „klinische Chemie“ im Jahre 1850, Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2002

Kernbauer zitiert in seinem Artikel aus AVA MCU Z1 2835 ex 1872: Gutachten Herings ddo 1871 XI 9

Kirchenberger S., Lebensbilder hervorragender österreichisch-ungarischer Militär- und Marineärzte., Verlag von Josef Šafář, Wien, Leipzig 1913

Kletzinsky Vinzenz, Compendium der Biochemie, Wilhelm Braunmüller Verlag, Wien 1858

Kletzinsky Vinzenz, Wiener medizinische Wochenschrift 12, 1882, p. 345-347

Kompanje E.J.O., Jansen B. van der Hoven, Bakker J., „The first demonstration of lactic acid in human blood in shock by Johann Joseph Scherer (1814–1869) in January 1843“, Department of Intensive Care, Rotterdam, The Netherlands 2007 http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=17661014

Kowarschik J., „Fünfzig Jahre Diathermie, Dem Andenken Professor Dr. R. v. Zeyneks gewidmet“ in: Elektro Medizin Band 3, Nr. 4, Wolfsburg 1958, p. 97-102

Kowarschik J., „Richard von Zeynek.“ in: Sonderabdruck aus der Wiener klinischen Wochenschrift 1929, Verlag Julius Springer, Wien 1929, p. 1-2

Kretz J., „In Memoriam Ernst Freund“ in: Der Krebsarzt, Jg 1, Heft 1, S. 267-269

Lesky Erna, Die Wiener medizinische Schule im 19. Jahrhundert. Graz-Köln, 1976, 2

Lieben Fritz, Geschichte der physiologischen Chemie, Georg Olms Verlag, Hildensheim-New York 1970

Lötsch B., Naturforscher um Mozart, Naturverständnis des Rokoko zwischen Glaube und Aufklärung, Die Grundlagen unseres Weltbildes, 2006

Ludwig Ernst, „Dr. Marcus Abeles“ Nachruf in: Wiener klinische Wochenschrift 1895, p. 35-36

M.K.Z., „Hermann Janschs 70. Geburtstag“ in: Wiener tierärztliche Monatsschrift 41, 1954, p. 735

Mani Nikolaus, „The Historical Background of Clinical Chemistry“ in: J. Büttner Ed., History of Clinical Chemistry, Walter du Gruyter, Berlin-New York 1983, p.13-24 (Lecture given at the Symposium on History of Clinical Chemistry, III. European Congress of Clinical Chemistry, Brighton 1979)

Mauthner Julius, „Ernst Ludwig“ in: Wiener klinische Wochenschrift Nr. 28, 1915, p. 1153-1155

Mayers, Großes Konversationslexikon, 6. Auflage 1905-1909; URL: http://www.zeno.org/Meyers-1905/A/Quacksalber?hl=quecksilbersalbe; zuletzt besucht am 01.04.08

Merinsky Judith, Die Auswirkungen der Annexion Österreichs durch das Deutsche Reich auf die Medizinische Fakultät der Universität Wien im Jahre 1938, Biographien entlassener Professoren und Dozenten, Dissertation Universität Wien, Wien 1980, p. 56-58b

Mitteilungen der Ärztekammer für Niederösterreich, Dezember 1966, Verlagspostamt Wien I, Wien 1966, S. 2

Mitteilungen des Wr. Medicinischen Doctoren-Kollegiums, Herausgegeben vom Präsidium des Kollegiums, Verlag des Kollegiums, Wien 1875

Monatshefte für Chemie 1883

Monatshefte für Chemie 3, 1882

Neue Freie Post Nr. 19047 vom 31. August 1917, p. 2

Notitzen in: Wiener medizinische Wochenschrift 24 (1874), p. 738

Novotny Otto, Nachruf Dr. Viktor Frühwald in: Die Feierliche Inauguration des Rektors der Wiener Universität für das Studienjahr 1956/57, Bericht über das Studienjahr 1955/56 erstattet von Carl Johann Jellouschek, Selbstverlag der Universität, Wien 1957, p. 63-64

Oesterreichische Chemiker-Zeitung, Band 1, Verlag der Oesterreichischen

Chemiker-Zeitung, Wien 1898

Österreichisches Biographisches Lexikon 1815-1950, Band 3, Herausgegeben von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Band III (Hüb-Knoll) Verlag: Hermann Böhlaus Nachf. /Graz-Köln; 1965, Seite 398:

Österreichisches Biographisches Lexikon 1815-1950, Band 1, 1957

Österreichisches Biographisches Lexikon 1815-1950, Band 2

Österreichisches Biographisches Lexikon 1815-1950, Band 5

Paschkis Heinrich, „Julius Mauthner.“ in: Wiener Medizinischen Wochenschrift 68, Moritz Perles Verlag, Wien 1918, p. 156-158

Paschkis Heinrich, „Julius Mauthner“ in: Sonderdruck der „Wiener Medizinischen Wochenschrift“ Nr. 3, Moritz Perles Verlag, Wien 1918

Pesditschek Martina, „Karl Landsteiner (1868-1943)“ in: Heimat großer Söhne..., Grössing H., Heindl G. (Hrsg.), Verlag Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main 1997, p. 114-128

Pierers Universal–Lexikon der Vergangenheit und Gegenwart oder Neuestes enchclopädisches Wörterbuch der Wissenschaften, Künste und Gewerbe., 4. Auflage 1857-1865; publiziert in Zeno.org :
Gepaarte Verbindungen:
http://www.zeno.org/Pierer-1857/A/Gepaarte+Verbindungen?hl=gepaarte+sauren (zuletzt besucht am 01.04.08);

Plachý Jiří, „Zwischen Galizien, Wien und Prag: Prof. MUDr. Ivan Horbaczewsky (1854-1942) in: Wissenschaft im Exil. Die Tschechoslowakei als Kreuzweg 1918-1989, Praha 2004, Práce z dějin vědy – Studies in the History of Sciences and Humanities, Band 17, p. 251-261

Plyatsko Roman, „From Galicia to Vienna: Scientific careers of I. Puluj and I. Horbaczewski“ in: The Global and the Local: The History of Science and the Cultural Integration of Europe. Proceedings of the 2nd ICESHS, Kokowski M. Ed., Cracow, Poland, September 6-9 2006, p. 416-418

Poggemann Christoph, Stöchiometriebegriffe;
URL:http://www.geocities.com/Athens/Marble/1987/?200813 (13.03.2008)

Poggendorf Band III

Poggendorf J. C.s biographisch-literarisches Handwörterbuch für Mathematik, Astronomie, Physik mit Geophysik, Chemie, Kristallographie und verwandte Wissensgebiete, Band 6: 1923 bis 1931, IV. Teil S-Z, Verlag Chemie G.M.B.H., Berlin 1940

Reichel Heinrich, „Viktor Gegenbauer und sein Werk.“ in: Wiener klinische Wochenschrift Jg. 52, Nr. 16, 1939 p. 384

Rektoratsrede von R. v. Zeynek über das Forschreiten der naturwissenschaftlichen Forschung, 6. November 1913; URL:
http://www.historische-kommission-muenchen-editionen.de/rektoratsreden/texte/unigeschichte.php

Roche Lexikon der Medizin, 4. Auflage, Urban & Fischer Verlag, München 1984/1987/1993/1999 http://www.arztauskunft-niedersachsen.de/rochelexikon/

Roche Lexikon der Medizin, 5. Auflage, Urban und Fischer Verlag, München – Jena 2003, online auf der Seite „Ärztliche Praxis“. URL: http://www.aerztlichepraxis.de/rw_4_Lexikon_HoleEintrag_53605_Eintrag.htm

Roche Lexikon Medizin, 5. Auflage, Urban und Fischer Verlag, München - Jena 2003 URL:http://www.gesundheit.de/roche/index.html?c=http://www.gesundheit.de/roche/info/info.html

Rosner R.W., Chemie in Österreich 1740-1914, Lehre-Forschung-Industrie, Böhlau Verlag, Wien-Köln-Weimar 2004

Rubritius Hans, „Robert Ultzmann“ in: Wiener Medizinische Wochenschrift 1930, Sonder-Abdruck, Verlag von Moritz Perles, Wien 1930; Gedenkrede, gehalten anläßlich der Enthüllung seiner Büste im Arkadenhof der Universität am 11. Dezember 1929.

Schels Peter C. A. Kleine Enzyklopädie des deutschen Mittelalters URL: http://u0028844496.user.hosting-agency.de/malexwiki/index.php/Harnbeschau (zuletzt besucht am 13.03.2008)

Schmalhofer Johann, Das Werk von Johann Florian Heller mit besonderer Berücksichtigung der Entstehung des ersten pathologisch-chemischen Laboratoriums am Allgemeinen Krankenhaus und der Ernennung Hellers zum Vorstand des Laboratoriums, Dissertation, Bonn 1980

Schmidt Gabriela, „Zur Entwicklung der Fächer Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik in der Wiener Schule“ in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 14, 1991, p. 231-239

Schober A. Und Soukup R. W., „Die Autoren von Sonderdrucken und mit Widmungen versehenen Druckwerken der Bibliothek des Robert W. Bunsen“, Publikation in Vorbereitung: http://www.althofen.at/AvW_Museum/Materialien

Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Band 76, 1877

Soukup R. W., „Jacquin und die frühe Chemie“, Vortrag am 18.11.2006, NMW

Soukup R. W., „Otto von Fürth“ in: Die wissenschaftliche Welt von Gestern, Böhlau Verlag, Wien, Köln, Weimar 2004, p. 229-233

Soukup Rudolf Werner, „Was ist 'Chemiatrie'?“ in: Virus, Beiträge zur Sozialgeschichte der Medizin 5, 2005, p. 81-85

Soukup Rudolf Werner, Chemie in Österreich, Böhlau Verlag Ges.m.b.H. Co.KG, Wien-Köln-Weimar 2007

Stumpf Barbara, Experimentalvortrag über Lipide vom 06.07.1988, Vortrag im Rahmen des Chemielehramtstudiums an de Uni Marburg URL: http://www.chids.de/veranstaltungen/uebungen_experimentalvortrag.html (zuletzt besucht am 14.03.2008)

Suida W., „Julius Mauthner.“ in: Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft Band 51, I, p.1025-1029

Think Exist Dictionary, URL: http://www.websters-online-dictionary.org/Bi/Bilirubin.html, (zuletzt besucht am 31.03.08)

Verzeichnis der von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegeben oder subventionierten Schriften, Alfred Hölder Verlag, Wien 1915

Websters Online Dictionary, URL: http://www.websters-online-dictionary.org/Bi/Bilirubin.html, (zuletzt besucht am 31.03.2008)

Wichtl Otto, Alphabetisch gereihte Biographien aller aufgefundenen, während des ersten Weltkriegs für das Militär bezw. Rote Kreuz röntgenologisch tätigen Ärzte, Mediziner und Zivilpersonen samt einschlägigen Beilagen; Band 1-6, Wien 1994

Wiener Medizinische Wochenschrift Nr. 34, Wien 1881

Wiener Medizinische Wochenschrift Nr. 38, Wien 1875

Wurzbach, Biographisches Lexikon des Kaiserthums Österreich, k.k. Hofdruckerei, Wien 1864. Seite 79

Wylicky H., „Namhafte Vertreter der Klinischen Chemie und der Laboratoriumsdiagnostik des 19. Jahrhunderts in Wien“ in: Archiv der Geschichte der Naturwissenschaften 25; 1990; p. 1239-1248

Zaribnicky, „Hofrat Professor Dr. Theodor Panzer“ in: Wiener Medizinische Wochenschrift 1922, p. 1319-1321

Zeitschrift für physiologische Chemie Band 35, 1902, p. 201-204; URL: www.rsc.org/delivery/_ArticleLinking/DisplayArticleForFree (zuletzt besucht am 30.01.08)

Zeitschrift für Physiologische Chemie Band 41, p. 524-529

7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Johann Florian Heller; aus: Lithogr. von J. Kriehuber, Wien 1856; Bild aus Wylicky 1990, p. 1240

Abbildung 2: Salpetersäureunterschichtung; aus: Schmalhofer Johann, Das Werk von Johann Florian Heller, Dissertation, Bonn 1980

Abbildung 3: Vincenz Kletzinsky; Fotograf: Rudolf von Bohr, Wien IV Bodo Kralik, Lexikon der Wiener Photographen 1840 – 1900, Wien 2004, p. 29; URL: http://www.courios.at/Ebooks/Adressbuch%20der%20Photographen%20in%20Wien%2022seiten.pdf

Abbildung 4: Robert Ultzmann; aus: Mitteilungen der Ärztekammer für Niederösterreich Dezember 1966, Verlagspostamt Wien I, Wien 1966, S. 1

Abbildung 5: Ernst Ludwig, aus: Kaiser E., „Klinische Chemie in Österreich“ in: Wiener klinische Wochenschrift 101, 1989, p.98

Abbildung 6: Johann Horbaczewski; aus: Plyatsko Roman, „From Galicia to Vienna: Scientific careers of I. Puluj and I. Horbaczewski“ in: The Global and the Local: The History of Science and the Cultural Integration of Europe. Proceedings of the 2nd ICESHS, Kokowski M. Ed., Cracow, Poland, September 6-9 2006, p. 417

Abbildung 7: Ernst Freund; Photographie aus dem Bildarchiv des Institutes für Geschichte der Medizin; gedruckt in: Merinsky Judith., Die Auswirkungen der Annexion Österreichs durch das Deutsche Reich auf die Medizinische Fakultät der Universität Wien im Jahre 1938, Biographien entlassener Professoren und Dozenten, Dissertation, Wien 1980, p. 56-58b

Abbildung 8: Richard Ritter von Zeynek; aus: Kowarschik J., „Fünfzig Jahre Diathermie, Dem Andenken Professor Dr. R. v. Zeyneks gewidmet“ in: Elektro Medizin Band 3, Nr. 4, Wolfsburg 1958

Abbildung 9: Konrad Staunig; aus: Jüngling, „Konrad Staunig in Memoriam“ in: Strahlentherapie 68, 1940, p. 1