

**DER BEITRAG CARL SCHMIDTS (1822 – 1894)  
FÜR DIE FRÜHE ENTWICKLUNG DER KLINISCHEN CHEMIE  
AN DER UNIVERSITÄT DORPAT**

**R. Stefan Ross**

*Kurztitel: C. Schmidt und die klinische Chemie in Dorpat*

**Zusammenfassung:** Die raschen Fortschritte der organischen Chemie und die “Geburt der Klinik” bereiteten um die Mitte des 18. Jahrhunderts den Boden für die Entstehung der klinischen oder medizinischen Chemie, von der sich die Medizin vor allem Unterstützung der Diagnostik und therapeutische Hilfestellungen versprach. Als frühe Repräsentanten dieser neuen chemisch-diagnostischen Denkweise an der Universität Dorpat können Friedemann Göbel und Franz Sahmen gelten. Im April 1846 wurde Carl Schmidt mit der Professur für physiologische und pathologische Chemie betraut. In den folgenden Jahren übernahm er bereitwillig chemische Analysen pathologischer Produkte für die medizinische Fakultät und etablierte so faktisch die klinische Chemie vorläufig an der Dorpater Universität. Obwohl es letztlich nicht zur formalen Institutionalisierung des Fachs kam, ist es doch ganz überwiegend der Leistung Schmidts geschuldet, daß sich die frühe Verankerung der medizinisch-chemischen Diagnostik in Dorpat zur Mitte des 18. Jahrhunderts zeitlich und inhaltlich weitgehend parallel zur Entwicklung an anderen Hochschulen des deutschsprachigen Raums vollzog.

Im Gegensatz zum Aufstieg der Chemie befand sich die Medizin zu Beginn des 19. Jahrhunderts “in einer tiefen Krise sowohl hinsichtlich ihrer Grundlagen als auch ihrer Praxis” (Büttner 1985b:8).<sup>1</sup> Eine wesentliche Ursache hierfür waren zumindest in Deutschland und den deutschsprachigen Ländern die Gedanken der Naturphilosophie. Sie hatte auf dem Boden der kritischen Metaphysik der Natur Kants sowie der Naturphilosophie Schellings und Hegels eine allgemeine Seinsphilosophie entwickelt und die Natur als absolute Instanz interpretiert.<sup>2</sup> Entstand

---

<sup>1</sup> Vgl. zu der positiven Entwicklung der Chemie ab Ende des 18. Jahrhunderts und ihrem verstärkten Eindringen in die Heilkunde auch: Korn (1903:457–472), Mani (1974:170–182), Büttner (1977:1238–1243), Sepke (1984:5–15).

<sup>2</sup> Kaulbach (1984:535–560).

in der Folge Kants zwar noch ein Bund zwischen Naturphilosophie und Medizin, der als eine mehr oder minder "glückliche Ehe mit wertvollen Früchten" anzusehen war, so führte diese Verbindung doch überall dort zu Mißgeburten, "wo man den Bogen überspannte und von der Philosophie mehr erwartete, als sie dem Naturforscher und Arzt geben konnte." (Diepgen 1951:10) Viele Ärzte im Zeitalter der Romantik ließen sich von den Extremen der Identitätslehre Schellings leiten<sup>3</sup> und versuchten, "auch die besonderen Erscheinungen und Gesetze der Natur aus reiner Vernunft und darum mit apodiktischer Gewißheit abzuleiten." Sie machten somit "die Spekulation zur wichtigsten Methode der Naturwissenschaft und Medizin ..., die doch ihrem ganzen Wesen nach zu allererst auf die Erfahrung und auf das Experiment" gründen mußten (Diepgen 1951:10).

"Neue Chemie", die "Geburt der Klinik" und deren Rezeption an der Universität Dorpat Obwohl der Höhepunkt der Naturphilosophie erst um 1830 überschritten war, versuchte man schon zuvor, die Krise der Medizin mit Hilfe der erfolgreichen Naturwissenschaften zu überwinden. Trotz großer nationaler Unterschiede bestand Einigkeit darin, "daß eine auf Physik und Chemie gegründete neue Physiologie die Grundlage der Medizin sein sollte." (Büttner 1985b:8) Das Interesse der Mediziner galt zwischen 1820 und 1840 insbesondere jenem Teil der Chemie, der sich mit tierischen Substanzen befaßte und daher auch als Zoo- oder Tierchemie bezeichnet wurde.<sup>4</sup> Gay-Lussac<sup>5</sup> und Thénard<sup>6</sup> hatten 1810 die organische Elementaranalyse entwickelt,<sup>7</sup> und 1821 gaben Prévost<sup>8</sup> und Dumas<sup>9</sup> vollständige Analysengänge für die Untersuchung von Blut und Urin an.<sup>10</sup> Die damals einschlägigen Lehrbücher der Physiologie und physiologischen Chemie

<sup>3</sup> Vgl. zur Medizin im Zeitalter der Romantik: Haeser (1884, 334–336), der die Anhänger Schellings in zwei Klassen einteilte: diejenigen, die vorzugsweise der empirischen Forschung zugetan waren, und jene, die im Vertrauen auf die Identität der Natur und des Geistes der Spekulation frönten, sowie Marquard (1987:167–178), Engelhardt, v. (1991:95–118 und 404–408), D'Orazio (1997:179–217).

<sup>4</sup> Mani (1974:170), Büttner (1985b:9).

<sup>5</sup> Louis Joseph Gay-Lussac (1778–1850) war ab 1809 Professor der Chemie an der Pariser École polytechnique und von 1808–1832 auch Professor für Physik an der Sorbonne. Vgl.: Poggendorff (1863, I:860–861).

<sup>6</sup> Louis Jacques Thénard (1777–1857) bekleidete bis 1837 eine Professur für Chemie an der Pariser École polytechnique und war zugleich Professor für Chemie am Collège de France. Vgl.: Poggendorff (1863, II:1088).

<sup>7</sup> Gay-Lussac und Thénard 1811. Das Verfahren wurde von Jöns Jacob Berzelius (1779–1848) wesentlich verbessert und von Justus Liebig (1803–1873) zur Vollendung gebracht. Vgl.: Berzelius (1814:323–331 und 401–409), Liebig (1837).

<sup>8</sup> Jean Louis Prévost (1790–1850) promovierte 1818 in Edinburgh zum Dr. med. und war ab 1820 als praktischer Arzt in Genf tätig. Vgl.: Poggendorff (1863, II:527).

<sup>9</sup> Jean Baptiste Dumas (1800–1884) arbeitete zunächst als Pharmazeut in Genf und ging 1821 nach Frankreich, wo er in der Folge Professuren für Chemie an verschiedenen Institutionen inne hatte. Vgl.: Poggendorff (1863, I:621 und 1898, III:387).

<sup>10</sup> Prévost und Dumas (1821:280–297), Prévost und Dumas (1823:212–221). Vgl. auch: Büttner (1977:1239).

würdigten diese Verdienste und stellten die neu entwickelten Verfahren und Methoden ausführlich dar.<sup>11</sup> Erstmals in größerem Maßstab angewandt wurden klinisch-chemische Untersuchungen zu diagnostischen Zwecken 1830/31 bei den verheerenden Choleraepidemien in Moskau, Königsberg und Berlin. Im Blut, Magensaft, Harn und Sputum der Erkrankten suchten die Chemiker nach den Ursachen des unheimlichen Geschehens, freilich ohne das auslösende Agens nachweisen zu können.<sup>12</sup> Ab 1840 waren es dann die Werke und Leistungen Justus von Liebig's,<sup>13</sup> die die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Medizin allgemein wie die der klinischen Chemie im besonderen entscheidend beeinflussten.<sup>14</sup> Liebig wollte "durch die chemische Umgestaltung der Physiologie auf die praktische Heilkunst" einwirken und mahnte die Ärzte, "sich chemisch zu unterrichten, um klarere Vorstellungen über Verdauungs- und Sekretionsvorgänge zu erhalten." (Korn 1903:466–467)

Dieser "Neuen Chemie" als einer der historischen Wurzeln der medizinischen bzw. klinischen Chemie trat – ausgehend von Frankreich – durch die "Geburt der Klinik"<sup>15</sup> eine neue Art zur Seite, Medizin zu lehren und zu praktizieren. Die "Pariser Schule"<sup>16</sup> vertraute bei ihren präzisen klinischen Beobachtungen und Symptombeschreibungen auf die Methoden der physikalischen Krankenuntersuchung, kontrollierte den klinischen Befund durch die Sektion und wandte sich durch dieses neue klinisch-pathomorphologische Konzept weitgehend von der tradierten Medizin ab. "Neue Chemie" und "Neue Klinik" bereiteten also den Boden für die Entstehung der klinischen Chemie.<sup>17</sup> Als gleichsam "disziplin-konstituierende Problemstellungen" (Luhmann und Schorr 1978:49) fungierten die weitgesteckten Ansprüche der klinischen Medizin, die sich von der neu entstehenden Disziplin vor allem eine Unterstützung der Diagnostik erhoffte.<sup>18</sup> Diese Erwartungen spiegeln sich auch in den Aussagen Johann Florian Hellers,<sup>19</sup> einem der Begründer der wissenschaftlichen klinischen Chemie, wider, der als die Hauptaufgabe der Disziplin formulierte: "Sie hat die Untersuchung der veränderten Se- und Exkrete nach ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung

<sup>11</sup> Vgl. z. B.: Huenefeld (1826/27), Burdach (1826–1840), Müller (1834–1840), Simon (1840).

<sup>12</sup> Wittstock (1832:509–532).

<sup>13</sup> Justus von (seit 1845) Liebig (1803–1873), der ab 1826 bis 1852 ordentlicher Professor der Chemie in Gießen war und danach in München lehrte, war nicht nur der angesehenste Gelehrte der Ludwigs-Universität, sondern wurde auch als der größte Chemiker seines Zeitalters gefeiert. Vgl.: Volhard (1909), Moraw (1982:136–137), Brock (1999).

<sup>14</sup> Bischoff (1874).

<sup>15</sup> Foucault (1973).

<sup>16</sup> Ackerknecht (1967).

<sup>17</sup> Büttner (1990b:53–60).

<sup>18</sup> Büttner (1990a:268–285).

<sup>19</sup> Johann Florian Heller (1813–1871) studierte Chemie an der Prager Universität und arbeitete ab 1844 am Allgemeinen Krankenhaus zu Wien. Nach Goerke (1966, 1980) war Heller wohl der erste, der selbst unter Berücksichtigung der modernen Terminologie die Bezeichnung Laborarzt verdiente. Vgl. zu Heller auch: Mani (1974:170–182), Schmalhofer (1980), Büttner (1989:122).

in den verschiedenen Krankheiten und Krankheitsstadien zu ihrem wesentlichen Objekte, ... um sie behufs eines diagnostischen Anhaltspunktes zu benützen." (Heller 1852:4) Vorläufig verankert wurde die klinische Chemie zunächst um 1840 an Universitäten, so beispielsweise in Berlin, Erlangen, Wien, Würzburg und Heidelberg.<sup>20</sup>

Als frühe Repräsentanten dieser neuen chemisch-diagnostischen Denkweise an der Universität Dorpat dürfen wohl Friedemann Göbel<sup>21</sup> und Franz Sahmen<sup>22</sup> gelten. Göbel war der naturwissenschaftlich orientierten Chemie verpflichtet und auch medizinisch-chemischen Fragestellungen gegenüber aufgeschlossen. Gelegentlich führte er in seinem chemischen Laboratorium<sup>23</sup> analytische Untersuchungen pathologischer Produkte durch, die er aus dem akademischen Krankenhaus erhielt.<sup>24</sup> Die Rezeption der französischen Klinik gelang in Dorpat wesentlich durch Franz Sahmen, der den Lehrstuhl für Innere Medizin von 1828 bis 1847 inne hatte. Sahmen studierte die physikalischen Untersuchungsmethoden bei Laennec<sup>25</sup> selbst und etablierte die Perkussion und Auskultation in Dorpat.<sup>26</sup> Hierzu erwarb er verschiedene Stethoskope und Plessimeter. Im April 1844 erstand er auch ein Schieksches Mikroskop,<sup>27</sup> das wahrscheinlich die "Keimzelle" des späteren medizinisch-chemischen Laboratoriums bildete. Unter Sahmens Leitung verschwanden somit die letzten Zeichen der naturphilosophisch geprägten Medizin aus der Dorpater Klinik.<sup>28</sup> Auf Betreiben Friedrich Bidders<sup>29</sup> richtete die

---

<sup>20</sup> Roß (1996:142–144).

<sup>21</sup> Carl Christoph Traugott Friedemann Göbel (1797–1851) kam im Herbst 1828 von Jena an die Universität Dorpat und bekleidete den Lehrstuhl bis 1851. Auf seine Initiative erfolgte die Abtrennung der Pharmazie von der Chemie. Vgl.: Semel (1918:135–138), Siilivask (1985:121).

<sup>22</sup> Franz Sahmen (1789–1848) studierte von 1806–1815 Medizin in Dorpat, Wien und Würzburg. Er war von 1828–1847 Professor an der Dorpater medizinischen Klinik. Vgl.: Käbin (1986:142 und 302–303).

<sup>23</sup> Eesti Ajalooarhiiv (EAA) 402/5/26.

<sup>24</sup> Göbel (1822:198–202), Göbel (1830:403–407).

<sup>25</sup> Théophile René Hyacinthe Laennec (1781–1826) war seit 1822 Professor für klinische Medizin am Collège de France. Durch die Erfindung des Stethoskops im Jahre 1819 und die Einführung der Auskultation in den klinischen Alltag begründete Laennec die moderne klinische Diagnostik thorakaler Erkrankungen. Vgl.: Ackerknecht (1967:88–99 und 165–166), Lachmund (1992:235–251). – Vor 1830 hielten nur Johann Lucas Schönlein (1793 - 1864) in seiner Würzburger Klinik, Christian Nasse (1778–1851) in Bonn und Peter Krukenberg (1787–1865) in Halle Auskultationskurse ab. Vgl.: Diepgen (1951:156).

<sup>26</sup> Engelhardt, v. (1933:172), Käbin (1986:302).

<sup>27</sup> EAA 402/5/87. Friedrich Wilhelm Schiek (1790–1890) war Mechaniker in Berlin. Aus seiner Werkstatt gingen über 1 000 der nach ihm benannten Mikroskope hervor, die sich durch höchste Präzision auszeichneten. Poggendorff (1863, II:795–796), Poggendorff (1898, III:1187). Vgl. zu den von Schiek gefertigten Mikroskopen auch: Vogel (1841:123–127).

<sup>28</sup> Käbin (1986:302).

<sup>29</sup> Heinrich Friedrich Bidder (1810–1894) war zunächst Professor der Anatomie in Dorpat, um dann 1843 den dortigen Lehrstuhl für Physiologie zu übernehmen. Er kannte Schmidt durch seine Freundschaft mit dessen Vater in Mitau schon als Kind. Vgl.: Bidder (1959:36 und 238).

Universität 1846 eine außerordentliche Professur für physiologische und pathologische Chemie ein,<sup>30</sup> was für die Entwicklung der klinischen Chemie an der Dorpater Hochschule von entscheidender Bedeutung war. Am 2. April 1846<sup>31</sup> wurde Carl Schmidt durch den Minister der Volksaufklärung mit diesem Amt betraut, bis zum Februar 1847 allerdings zunächst nur als außeretatmäßiger Privatdozent.<sup>32</sup>

### Carl Schmidt Studienzeit

Am 1. Juni 1822 in Mitau geboren, absolvierte Schmidt auf Wunsch seines Vaters<sup>33</sup> zunächst von April 1838 bis Februar 1841 eine Apothekerlehre bei Wilhelm Rose<sup>34</sup> in Berlin und immatrikulierte sich ab Ostern 1842 an der dortigen Universität, wo er sich dem Studium der Medizin widmete.<sup>35</sup> Die in der Apothekerlehre erworbenen Kenntnisse erleichterten ihm nicht nur das Medizinstudium, sondern gaben ihm auch die Möglichkeit, chemische Studien bei Heinrich Rose und Eilhard Mitscherlich<sup>36</sup> zu betreiben. Nach drei Semestern in

<sup>30</sup> EAA 402/3/1887 vom 2. April und 20. Dezember 1846 sowie 25. Februar 1847.

<sup>31</sup> Der 2. April 1846 bezeichnet die Zeitrechnung alten Stils nach dem Julianischen Kalender, der in Rußland bis 1918 galt. Die Daten des Gregorianischen Kalenders liegen zwölf Tage später. Im folgenden werden die Daten der "alten" Zeitrechnung verwandt.

<sup>32</sup> Ibid. vom 2. April 1846.

<sup>33</sup> Christoph Heinrich Schmidt war Verwalter und Vorsteher der großen Kumerauschen Apotheke in Mitau, in der in früheren Jahren auch Wilhelm Rose gearbeitet hatte. Er war verheiratet mit Karoline Dorothea Adelheid Bursy. Aus der Ehe ging neben Carl Schmidt zumindest noch ein weiterer Sohn hervor, wie drei Briefe von Carl Schmidts an seinen Bruder, Carl Christian, aus dem Jahre 1871 belegen. Carl Christian war Fabrikant für Knochenmehl und Düngemittel-Händler. Vgl.: Bidder (1959:36, 73 und 238), Lenz (1970:685), UB Tartu, Best. 22, Akte 10.

<sup>34</sup> Wilhelm Rose (1792–1867), späterer Inhaber der Roseschen Apotheke in Berlin, war der Bruder der bekannten Berliner Professoren der Chemie und Mineralogie Heinrich (1795–1864) und Gustav Rose (1798–1873). Die Kenntnis interessanter Details über Wilhelm Rose und seine Apotheke verdanken wir auch Theodor Fontane (1819–1898), der von Ostern 1836 bis Weihnachten 1839 ebenfalls in der Roseschen Apotheke als Lehrling tätig war. So schreibt Fontane (1997, 9–10) beispielsweise über seinen Lehrherrn: "Er war der Mann der ewigen sittlichen Entrüstung" und hatte außerdem noch einen zweiten fundamental bourgeoisen Zug, nämlich "alles, was von ihm ausging oder ihm zugehörte, gründlich zu bewundern ...; seine Apotheke war die berühmteste, sein Laboratorium war das schönste, seine Gehilfen und Lehrlinge waren die besten oder doch wenigstens durch sein Verdienst am besten untergebracht ... Jegliches, was seine Hand berührte, nahm schon dadurch einen Höhenstandpunkt ein, in Wahrheit aber war alles nur knappzu mittelmäßig." Vgl. auch: Friedrich (1995:68–70).

<sup>35</sup> EAA 402/2/22006 vom 4. April 1838, Universitätsarchiv der Georg-August-Universität Göttingen (UAG) Med. Fak. Prom. 1845, Nr. 13 vom 12. März 1845, Zaleski (1894:963–978), Bidder (1959:36, 73 und 238), Bing (1973:639–648), Roß und Hansel (2000:8–9). Einen Einblick in die ersten Berliner Monate geben auch die posthum in der Duna-Zeitung (1897) veröffentlichten Tagebuchaufzeichnungen Schmidts.

<sup>36</sup> Eilhard Mitscherlich (1794–1863) war seit 1825 ordentlicher Professor der Chemie an der Universität Berlin. Vgl.: Poggenorff (1863, II:160).

Berlin zog es Schmidt nach Gießen zu Justus Liebig. Im Wintersemester 1843/44 begann er seine Untersuchungen in Liebig's Laboratorium unter der Leitung Hermann Kopps.<sup>37</sup> Schmidt hörte dort unter anderem eine Vorlesung bei Hoffmann<sup>38</sup> über physiologische Chemie, die auch pathologische Aspekte beinhaltete. Bei dem gleichen Dozenten absolvierte er ein Praktikum im Gebrauch des Mikroskops. Mit der von Liebig vorgeschlagenen Dissertation "Ueber Pflanzenschleim und Bassorin"<sup>39</sup> promovierte er 1844 in Gießen zum Dr. phil., obwohl er dort niemals offiziell immatrikuliert war.<sup>40</sup> Durch Liebig's Fürsprache<sup>41</sup> erhielt Schmidt ab Ostern 1844 dann die Gelegenheit, seine Studien in Göttingen bei Wöhler<sup>42</sup> fortzusetzen. In einem Brief an Liebig berichtete er: "Ihrem Gruß verdanke ich bei Wöhler und Dr. Wagner<sup>43</sup> die freundlichste Aufnahme – wissenschaftliche Thätigkeit bei beiden sowie bei J. Vogel<sup>44</sup> ... nimmt meine ganze Zeit in Anspruch ...: ich bringe die Vormittage ganz im chemischen Laboratorium, die Nachmittagsstunden fast ausschließlich auf dem physiologischen Institut zu." (BSB vom 15. Mai 1844) Liebig's damalige Harnanalysen<sup>45</sup> veranlaßten Schmidt in Göttingen "zu einer Reihe von (Harn)Versuchen theils an mir selbst, theils an dem Harn verschiedener Kranken, den ich in der Fuchs'schen Klinik<sup>46</sup> erhalten konnte." Seine Resultate im Hinblick auf die Harn- und Hippursäure blieben allerdings zunächst nur Vermutungen. Er selbst schrieb hierzu: "Ernstlicheres Eingehen ins Stadium der eigentlichen Medicin, Besuch der Kliniken, Arbeiten im physiologischen Institut, namentlich die zootomischen Uebungen unter Rudolph Wagner's Anleitung ..., raubten der Chemie eine Stunde nach der anderen, so daß ich bis jetzt noch viel zu wenig Untersuchungen anzustellen vermochte, um zur Feststellung physiologischer Gesetze zu gelangen." (BSB vom 3. Juli 1844) Mit

---

<sup>37</sup> Hermann Kopp (1817–1892) war damals Assistent im Liebig'schen Labor. Vgl.: Drüll (1986:145–146).

<sup>38</sup> Heinrich Karl Hermann Hoffmann (1819–1891) war nach der Promotion zum Dr. med. ab 1842 Privatdozent, später dann außerordentlicher und ab 1853 ordentlicher Professor für Botanik an der Universität Gießen. Vgl.: Poggendorff (1898, III:644–645).

<sup>39</sup> Schmidt (1844:29–62).

<sup>40</sup> Universitätsbibliothek Gießen (1996).

<sup>41</sup> Vgl.: Lewicki (1982:240).

<sup>42</sup> Friedrich Wöhler (1800–1882) wurde im April 1836 ordentlicher Professor der Chemie und Pharmazie an der Universität Göttingen. Vgl.: Winderlich (1929, II:31–52), Schwedt (2000).

<sup>43</sup> Rudolph Wagner (1805–1864) war ab 1840 Professor der Physiologie, vergleichenden Anatomie und Zoologie in Göttingen. Vgl.: Pagel (1901:1357–1358).

<sup>44</sup> Julius Vogel (1814–1880), der auch in Liebig's Laboratorium gearbeitet hatte, war ab Sommersemester 1842 bis Mitte 1846 außerordentlicher Professor am physiologischen Institut in Göttingen, um danach eine ordentliche Professur für Innere Medizin in Gießen anzutreten. Vgl.: Schelp (1940).

<sup>45</sup> Liebig 1844, 161–196.

<sup>46</sup> Conrad Heinrich Fuchs (1803–1855), ein führender Vertreter der naturhistorischen Schule, war ab 1838 Professor in Göttingen und nach 1853 alleiniger Leiter der Medizinischen Universitätsklinik. Vgl.: Bleker (1995:146–147).

der von Wöhler und Wagner gemeinsam angeregten Dissertation “Zur vergleichenden Physiologie der wirbellosen Thiere. Eine physiologisch-chemische Untersuchung”<sup>47</sup> und deren öffentlicher Verteidigung beendete Schmidt seine Göttinger Studienzeit Anfang 1845 mit dem Erwerb des medizinischen Doktorgrades. Obwohl seine beiden in kurzer Zeit erstellten Dissertationen und auch seine sonstigen wissenschaftlichen und schriftstellerischen Tätigkeiten ihm schon früh Anerkennung in Fachkreisen einbrachten und sicherlich eine Gelehrten-Laufbahn in Deutschland günstig beeinflusst hätten, zog es Schmidt 1845 wieder nach Rußland, wo er für einige Monate an der St. Petersburger Militärmedizinischen Akademie bei Nikolai Pirogow<sup>48</sup> beschäftigt war.<sup>49</sup> 1846 nach Dorpat zurückgekehrt, hielt Schmidt als außeretatmäßiger Privatdozent Vorlesungen über physiologische und pathologische Chemie und fand räumlich Unterschlupf im physiologischen Institut Bidders, der ihn auch mit einigen zu chemischen Untersuchungen erforderlichen Einrichtungen und Utensilien ausstattete.<sup>50</sup>

### Carl Schmidt als klinischer Chemiker an der Universität Dorpat

Geprägt durch seine Lehrer Liebig, Wöhler und Wagner arbeitete Schmidt in Dorpat zunächst intensiv auf dem sich rasch entwickelnden Gebiet der physiologischen Chemie. Seine entsprechenden Forschungen fanden hauptsächlich Niederschlag in der 1850 erschienen Schrift “Charakteristik der epidemischen Cholera”<sup>51</sup> und dem 1852 gemeinsam mit Friedrich Bidder veröffentlichten epochemachenden Werk “Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel.”<sup>52</sup> Bei der “Charakteristik der epidemischen Cholera” handelte es sich um die umfangreiche physiologisch-chemische Analyse des Blutes von Gesunden und Cholerakranken. Das hierzu benötigte Material erhielt Schmidt von ihm befreundeten Kollegen aus der Inneren Medizin, der Gynäkologie und Staatsarzneikunde.<sup>53</sup> Er übernahm zudem bereitwillig weitere chemische Analysen pathologischer Produkte für die medizinische Fakultät<sup>54</sup> und seine erklärte Absicht war es, durch vielfältige

---

<sup>47</sup> Schmidt (1845).

<sup>48</sup> Nikolai Pirogow (1810–1881) war von 1841–1847 Professor für Anatomie und Chirurgie an der medico-chirurgischen Akademie in St. Petersburg. Vgl.: Schneck (1995:285–286).

<sup>49</sup> Siilivask (1985:121), Roß und Hansel (2000:11).

<sup>50</sup> Zaleski (1894:966), Bidder (1959:121).

<sup>51</sup> Schmidt (1850).

<sup>52</sup> Bidder und Schmidt (1852).

<sup>53</sup> Schmidt (1850:2).

<sup>54</sup> EAA: 402/3/1887 vom 16. Dezember 1848. Auch Naunyn (1925:180) erinnerte sich in seinen Memoiren dankbar dieser medizinisch-chemischen Tätigkeit Schmidts, der “dem Kliniker gut bekannt [war] als einer der wenigen anerkannten Chemiker, die sich damals mit Fragen der pathologischen Chemie abgaben.”

chemische Untersuchungen der klinischen Diagnostik zu dienen. So schrieb er bereits im Vorwort seiner Arbeit über "Säfte und Excrete": "Sie betreffen die in der Thier- und Pflanzenzelle, in Harnsedimenten, Balggeschwülsten, Hydatiden (Wasserblasen) u. dergl. vorkommenden Krystalle. Zweck derselben war, dem Arzte und Physiologen ein Mittel zur rationellen Diagnostik der letzteren zu bieten." (Schmidt 1846:VII) Die forensische Schrift zur Diagnostik bei Kriminalfällen<sup>55</sup> ist ein weiteres Indiz dafür, daß sich Schmidts wissenschaftliche Arbeit schon früh auf dem Boden der rein praktischen, angewandten medizinischen Chemie bewegte.

Wie sich die Zusammenarbeit Schmidts mit den Dorpater "Klinikern" auf dem Gebiet der medizinisch-chemischen Diagnostik konkret gestaltete, belegen frühe gemeinschaftliche Untersuchungen über den Ruhrprozeß aus dem Jahr 1847. Sie stellen zudem ein eindrucksvolles Beispiel dafür dar, wie chemische Analysen allmählich zur Basis pathophysiologischer und -biochemischer Krankheitskonzepte wurden. Initiator der Kooperation war der damalige Leiter der inneren Klinik, Friedrich Oesterlen,<sup>56</sup> der zwar schon viele Ruhrkranke behandelt hatte, aber beklagte, daß nirgends systematische Untersuchungen zu finden seien, "weder über die Menge noch über die Zusammensetzung der Ruhrstühle." (Oesterlen 1848:253) Er verband sich daher im Herbst 1847, als wieder einige Ruhr-Patienten seine Klinik zur stationären Behandlung aufsuchten, "mit Herrn Dr. C. Schmidt, welchem die Chemie schon so Manches zu danken hat, und der mit eben so grossem Eifer und Talent den chemischen Bedürfnissen unserer Klinik zu entsprechen pflegte, behufs einer weiteren Untersuchung der Ruhrstühle." (Oesterlen 1848:255) Der nosographische und patho-anatomische Teil der "Fälle" oblag Oesterlen, während Schmidt die chemischen Analysen der Se- und Exkrete durchführte, die von drei 11, 18 bzw. 23 Jahre alten Patientinnen und einem 23jährigen Mann stammten.<sup>57</sup> Schmidt verglich die erhaltenen Analyseergebnisse mit Meßwerten, die er zuvor bereits bei Cholerakranken und in Ausscheidungen nach der Gabe von Laxanzien ermittelt hatte. Er fand, daß an Ruhr Leidende binnen 24 Stunden erheblich mehr "Albuminate", aber deutlich weniger Salze ausschieden als Cholerakranke oder Patienten, denen man Abführmittel verabreicht hatte.<sup>58</sup> Ausgehend von Schmidts Resultaten und eigenen tabellarischen Zusammenstellungen zog Oesterlen neben diagnostischen auch erste pathophysiologische Schlüsse und konstatierte, daß "ausser der Grösse der Stoffverluste im Allgemeinen eine auffallende Differenz in der relativen Quantität der ausgeschiedenen Stoffe je nach der Intensität und dem Stadium der Krankheit" bestehe. (Oesterlen 1848:270) Es ließ sich nämlich eine direkte Proportionalität zwischen der Menge der Ausscheidungen und deren "Albuminat"-Konzentration

<sup>55</sup> Schmidt (1848).

<sup>56</sup> Friedrich Oesterlen (1812–1877) war 1846–1847 Professor der *Materia medica*, von 1847–1848 dann Professor der Therapie und Klinik in Dorpat. Vgl.: Käbin (1986:143, 303–304 und 358).

<sup>57</sup> Schmidt (1850:95).

<sup>58</sup> Schmidt (1850:107).



nachweisen, die somit zu einem indirekten Maß für die Schwere der Erkrankung wurde.<sup>59</sup> Beeindruckt durch die Menge dieser "Albuminat"-Verluste, versuchte Oesterlen die Ursache zu erklären. Da die von den Kranken nur spärlich aufgenommenen Speisen und Getränke als möglicher Ersatz für die ausgeleerten Stoffe weitgehend ausfielen, vermutete er, es müsse wohl "doch die Blutmasse sein, welche in näherer oder weiterer Instanz fast alle jene Ausgaben zu tragen hat, besonders aber die Verluste an Eiweiss, Blutkörpern und anderen organischen Materien." (Oesterlen 1848:273) Diese Hypothese Oesterlens untermauerte Schmidt durch die Ergebnisse seiner Blutanalysen, die er bei der 18jährigen Ruhrpatientin im Hochstadium der Krankheit durchführte. Das Blut dieser Patientin wies tatsächlich einen nur geringen "Albuminat"-Gehalt, dagegen aber vermehrt anorganische Bestandteile auf, was mit der von Oesterlen postulierten "Aenderung der Blutconstituion durch einen Ruhrprocess, d. h. permanente Eiweisstranssudation durch's Darmrohr" im Einklang stand. (Schmidt 1850:100) Als therapeutisches Fazit der intensiven Zusammenarbeit mit Schmidt empfahl Oesterlen für die zukünftige Behandlung ruhrkranker Patienten, den Substanzverlust durch Zufuhr geeigneter Nahrungsmittel oder – in Extremfällen - gar durch Bluttransfusionen auszugleichen. Blutentziehungen oder die ebenfalls geübte Gabe von Merkurialien müßten unter allen Umständen vermieden werden, da durch sie "jene Disposition der Blutmasse noch gefördert oder die Stoffverluste des Kranken noch vergrößert werden könnten." (Oesterlen 1848:280)

Auch nach seiner durch die Übernahme der Professur für Chemie ab 1852 bedingten stärkeren Hinwendung zur Geo-, Agrikultur- und Hydrochemie<sup>60</sup> wurde Schmidt unverändert um fachlichen Rat und die Vornahme medizinisch-chemischer Analysen gebeten. So untersuchte er beispielsweise 1854 den Magensaft einer Bäuerin, bei der sich zwischen der 9. und 10. Rippe eine Magenfistel gebildet hatte, und stellte in zwei Proben einen unter dem Normalwert liegenden Salzsäure-Gehalt fest.<sup>61</sup> Schwerer aber noch als Schmidts direkter Beitrag zur Etablierung der medizinischen Chemie an der Dorpater Universität dürfte wiegen, daß er viele seiner klinisch tätigen Kollegen und Schüler für das Gebiet interessierte und zu entsprechenden Untersuchungen ermunterte.<sup>62</sup> Als Beispiele für diese jahrzehntelange Unterstützung und Förderung der klinisch-chemischen Diagnostik seien genannt die Arbeiten Arthur Boettchers<sup>63</sup> über verschiedene

---

<sup>59</sup> Oesterlen (1848:272).

<sup>60</sup> Vgl.: EAA 402/3/1887 vom 5. Dezember 1881, Roß und Hansel (2000:19–22).

<sup>61</sup> Schmidt 1854, 42–48. Vgl. hierzu auch Schmidts berühmte Magensaft-Analysen, die unzweideutig bewiesen, daß es sich bei der Säure des Magensaftes tatsächlich um freie Salzsäure handelte, was eine jahrzehntelange wissenschaftliche Kontroverse beendete. Bidder und Schmidt (1852:44–77), Bunge (1898:146–147).

<sup>62</sup> Vgl. auch: o. V. 1895, 11.

<sup>63</sup> Arthur Boettcher (1831–1889), der Begründer der Dorpater medizinischen Zeitschrift, war von 1861–1883 Professor für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie an der Dorpater Universität. Vgl.: Käbin (1986:195 und 357).

Blutkristalle<sup>64</sup>, Carl Gaethgens<sup>65</sup> Veröffentlichungen über die Kreatinin- und Harnsäureausscheidung sowie den diabetischen Stoffwechsel<sup>66</sup> und schließlich die Beiträge Bernhard Naunyns<sup>67</sup> zur Natur der Transsudate und des Ikterus.<sup>68</sup>

Die Situation des Fachs klinische Chemie an der Dorpater Universität im Vergleich zu anderen Hochschulen des deutschsprachigen Raums

Die Situation des Faches medizinische Chemie an der Dorpater Universität wies viele Parallelen zu den Gegebenheiten an anderen deutschsprachigen Hochschulen zur Mitte des 19. Jahrhunderts auf: In Berlin begann Schönlein<sup>69</sup> die chemische und mikroskopische Diagnostik zu etablieren. Der Chemiker Johann Franz Simon<sup>70</sup> hatte die Aufgabe, den Studenten seine Untersuchungen während Schönleins Unterricht direkt am Krankenbett zu demonstrieren.<sup>71</sup> Simon verfügte, wie auch sein Nachfolger, Wilhelm Heinrich Heintz,<sup>72</sup> über kein eigenes Laboratorium in der Klinik und mußte daher die notwendigen Analysen in seiner Privatwohnung durchführen. In Erlangen wurde 1849 mit Eugen Franz v. Gorup-Besanez<sup>73</sup> ebenfalls ein Chemiker als außerordentlicher Professor für organische und analytische Chemie in der medizinischen Fakultät mit pathologisch-chemischen und histologischen Untersuchungen betraut, die ihm die Klinikdirektoren übertrugen. V. Gorup-Besanez schied, enttäuscht von seiner Position innerhalb der Erlanger medizinischen Fakultät, die ihm kein eigenes Laboratorium einrichtete, und wohl auch aus grundsätzlichen Zweifeln über das damals im medizinisch-chemischen Laboratorium Erreichbare, 1855 aus der medizinischen Fakultät aus und wechselte in die philosophische über. In Wien errichtete Johann Florian Heller<sup>74</sup> 1842 gegenüber dem Allgemeinen Krankenhaus ein klinisch-chemisches Laboratorium, in dem er regelmäßig und anfänglich unentgeltlich Untersuchungen im Auftrag der Professoren und Primärärzte des Krankenhauses

---

<sup>64</sup> Boettcher (1862).

<sup>65</sup> Carl Gaethgens (1839–1915) war von 1868–1873 Dozent für physiologische und pathologische Chemie an der Dorpater Universität. Später hatte er eine Professur für physiologische Chemie in Rostock (1875–1880) und für Pharmakologie in Gießen (1880–1898) inne. Vgl.: Käbin (1986:101 und 355).

<sup>66</sup> Gaethgens (1866), Gaethgens (1866–1871:301–318).

<sup>67</sup> Bernhard Naunyn (1839–1925) war von 1869–1871 Professor der “therapeutischen Klinik” in Dorpat. Vgl.: Naunyn (1925:177–210).

<sup>68</sup> Naunyn (1865:166–190), Naunyn (1868:401–441), Naunyn (1869:579–588), Naunyn (1871:174–189).

<sup>69</sup> Vgl. zu Johann Lucas Schönlein (1783–1864): Caspary (1972), Bleker (1981:132–133).

<sup>70</sup> Johann Franz Simon (1807–1843) war zunächst Apotheker und studierte später Chemie in Berlin. Vgl.: Pagel (1901:1522–1524), Bleker (1981:132–133), Sepke (1984:68–71), Roß (1996:142–143).

<sup>71</sup> Vgl.: Schönlein (1842).

<sup>72</sup> Wilhelm Heinrich Heintz (1817–1880) war zunächst Privatdozent in Berlin; ab 1851 dann Professor der Chemie an der Universität Halle. Vgl.: Poggendorff (1898, III:606–607).

<sup>73</sup> Vgl. zu Eugen Franz von Gorup-Besanez (1817–1878): Simmer (1981:497–509).

<sup>74</sup> Vgl. zu Johann Florian Heller (1813–1871): Schmalhofer (1980).

durchführte. Im November 1844 übernahm er das Laboratorium am Allgemeinen Krankenhaus und stattete es weitgehend mit privaten Mitteln aus. Hellers Versuche, sein Labor räumlich zu erweitern, eine permanente Position zu erlangen und die Dozentur für sein Fach von der Fakultät zur außerplanmäßigen Professur erheben zu lassen, scheiterten zunächst allesamt. Seine definitive Anstellung erfolgte erst 1855. In Würzburg erhielt im Juli 1842 der Mediziner und Chemiker Johann Joseph Scherer<sup>75</sup> eine außerplanmäßige Professur für organische Chemie, mit der die Verpflichtung verbunden war, chemische Untersuchungen für die Kliniken des Juliusspitals vorzunehmen. Scherer wurde auf Kosten der Universität in der Nähe des Spitals ein Laboratorium eingerichtet, das er ausdrücklich als klinisch-chemisches bezeichnete. Am Heidelberger akademischen Krankenhaus schließlich etablierte der Arzt Marc Aurel Hoefle<sup>76</sup> ab 1841 ein zeitgemäßes klinisch-chemisches "Analysenspektrum". Für seine Arbeiten stand ihm nur ein kleines und vermutlich bescheiden ausgestattetes Labor im dritten Stock des Hospitals zur Verfügung.<sup>77</sup>

Weder an den genannten Universitäten des deutschsprachigen Raums noch in Dorpat kam es jedoch Mitte des 19. Jahrhunderts zu einer formalen Institutionalisierung des Faches medizinische Chemie, die erst mit der Errichtung planmäßiger Ordinariate bzw. entsprechender Institute als abgeschlossen betrachtet werden kann.<sup>78</sup> Folgt man dem von Clark vorgeschlagenen Diffusionsmodell, dann schritt der Implementierungsprozeß nur bis zu einer Erprobungsphase der neuen Disziplin voran.<sup>79</sup> Obwohl Carl Schmidt diese "Probezeit" der klinischen Chemie an der Dorpater Universität durchaus erfolgreich gestaltete, wie seine einschlägigen Publikationen, vor allem aber die wohlwollenden Äußerungen seiner Kollegen beweisen,<sup>80</sup> blieb doch die "Adoption" des neuen Faches letztlich aus. Nachvollziehbare Gründe hierfür liegen zunächst in Schmidts weiterem akademischen Werdegang: schon am 9. Oktober 1850 bestellte ihn der Minister für Volksaufklärung als Nachfolger Sillers<sup>81</sup> zum außerordentlichen Professor der Pharmazie<sup>82</sup> und

---

<sup>75</sup> Vgl. zu Johann Joseph Scherer (1814–1869): Scherer 1843, Büttner (1978:478–483), Roß (1996:144).

<sup>76</sup> Vgl. zu Marc Aurel Hoefle (1818–1855): Roß (1996: 121–146).

<sup>77</sup> Roß (1996:133–140).

<sup>78</sup> Eulner (1970:72).

<sup>79</sup> Clark (1969:10–12).

<sup>80</sup> Vgl. neben den bereits angeführten Bemerkungen Naunyns und Oesterlens auch die Ausführungen Strümpells (1925:47–48) sowie die Eingabe Bidders an das Universitäts-Conseil (EAA 402/3/1887 vom 16. Dezember 1846). Für die Einstellung Schmidts als etatmäßiger Privatdozent spreche, so Bidder, daß er „neben seinen vielfachen Tätigkeiten jederzeit bereitwillig chemische Analysen pathologischer Produkte für die Fakultät durchgeführt ... und neben einer selbständigen Schrift die Resultate seiner emsigen Untersuchungen zu Journalartikeln bearbeitet [habe], deren Veröffentlichung in Kürze bevorstehe.“

<sup>81</sup> Carl Friedrich Eduard Siller (1801–1854) war von 1843–1850 der erste Inhaber des selbständigen Lehrstuhles der Pharmazie an der Dorpater Universität. Vgl.: Siilivask (1985:126).

<sup>82</sup> EAA 402/3/1887 vom 9. und 10. Oktober 1850.

am 10. Juni 1852 ersetzte er den verstorbenen Göbel auf dem Lehrstuhl der Chemie.<sup>83</sup> Somit boten sich Schmidt akademische Karrieremöglichkeiten, die als gleichsam außerwissenschaftliche, soziale Faktoren für die Institutionalisierung einer Disziplin entscheidend wichtig sein können,<sup>84</sup> früh in der physiko-mathematischen und nicht in der medizinischen Fakultät, die nach seinem Wechsel über keinen namhaften Chemiker mehr verfügte. Zwar las Schmidt bis 1864 unverändert physiologische sowie pathologische Chemie auch für die Studenten der medizinischen Fakultät<sup>85</sup> und übte durch seine Schüler und Kollegen weiterhin einen zumindest mittelbaren Einfluß auf die Fortentwicklung der Disziplin an der Dorpater Universität aus, doch wandte er sich selbst ab 1852 wissenschaftlich ganz überwiegend Fragen der anorganischen Chemie zu.<sup>86</sup> Diese von der Nachwelt oft als Kehrtwende interpretierte und möglicherweise auch mißverstandene Verschiebung seines wissenschaftlichen Interessenschwerpunkts,<sup>87</sup> die ihn "an der Physiologie vorläufig zum Apostaten" (BSB vom 20. Dezember 1856) werden ließ, entsprang vielleicht Schmidts Hang, entgegen dem auf zunehmende Spezialisierung drängenden Geist seiner Zeit ein Generalist zu bleiben und sich eben nicht allein als medizinischer oder physiologischer Chemiker, sondern vielmehr als ein umfassend durchgebildeter Naturforscher alter Prägung zu verstehen.<sup>88</sup> Möglich, wenngleich unbewiesen, erscheint indessen auch die Vermutung, daß Schmidt die bereits um 1850 aufkommende Enttäuschung vieler über die tatsächlichen Leistungen der pathologischen Chemie teilte, die wegen ihres unzureichenden analytischen Instrumentariums weit hinter den überschwenglichen Erwartungen vor allem der klinischen Medizin zurückgeblieben war.<sup>89</sup>

---

<sup>83</sup> Roß und Hansel (2000:13).

<sup>84</sup> Ben-David und Collins (1966:451–465).

<sup>85</sup> Semel (1918:68).

<sup>86</sup> Vgl. zu dieser seit etwa der Mitte des 19. Jahrhunderts zu konstatierenden Entwicklung: Ackermann (1952:186): Die Chemiker entfernten sich "vielfach von ihrem ursprünglichen Thema der Erforschung der belebten Natur mit chemischen Methoden." Diese Tendenz bestätigte auch Gustav Hüfner (1840–1908), als er in einer Rede ("Über den Ursprung und die Berechtigung besonderer Lehrstühle für Physiologische Chemie") zur Feier der Eröffnung des physiologisch-chemischen Institutes der Universität Tübingen am 9. Juni 1886 darüber klagte, "daß sich die Chemiker seit etwa 30 Jahren, hauptsächlich aber wohl seit Liebig's Weggang von Gießen im Jahre 1852, nicht mehr um die medizinische Seite der Chemie kümmerten." Vgl.: Eulner (1970:67).

<sup>87</sup> Vgl. z. B.: Tammann (1929:196–198).

<sup>88</sup> Vgl. Schmidts Brief an seinen Schüler Wilhelm Ostwald vom 24. Dezember 1887. Roß und Hansel (2000:66).

<sup>89</sup> Vgl. in diesem Zusammenhang z. B. die Erwartungen des Wiener pathologischen Anatomen Carl von Rokitansky (1804–1878), der in seinem humoralpathologischen Konzept der "Krasenlehre" Veränderungen der Eiweißkörper eine besondere Bedeutung zumaß und nähere Aufschlüsse durch chemische Untersuchungen erwartete (Rokitansky 1846). Von Hellers Leistungen als pathologischer Chemiker zeigte er sich später tief enttäuscht. Auch für den berühmten Internisten Joseph Skoda (1805–1881) war Heller als pathologischer Chemiker nicht nur fachlich, sondern auch persönlich völlig ungeeignet. Als wichtige Gründe für das Scheitern der pathologischen

An der Dorpater Universität wie anderenorts überlebte die medizinische Chemie ab Mitte der 50er Jahre des 19. Jahrhunderts vor allem deshalb, weil sich der eigentlich anwendungsorientierte Teil der ehemals alten "Chemie in der Medizin" (Maehle et al. 1990:448) zunehmend in die Klinik verlagerte.<sup>90</sup> Verbunden mit dieser Entwicklung waren die der experimentellen Forschung verpflichteten "Kliniker" Adolph Wachsmuth<sup>91</sup>, Alfred Vogel<sup>92</sup> und Bernhard Naunyn<sup>93</sup> sowie der originäre Kontakt der klinischen Medizin zur Dorpater Pharmakologie<sup>94</sup> unter Rudolf Buchheim<sup>95</sup> und Oswald Schmiedeberg.<sup>96</sup> In der Inneren Klinik entstand ein für physiologisch-chemische und diagnostische Untersuchungen genutztes Laboratorium. Es galt als leidlich ausgestattet<sup>97</sup> und verfügte über einen Jahresetat von 500 Rubeln.<sup>98</sup> 1864 richtete die Universität eine Dozentur für physiologische Chemie ein,<sup>99</sup> der fortan in der Nachfolge Schmidts nicht nur die Lehre des Fachs oblag, sondern die der Klinik auch insofern zugute kam, "als sie die chemische Untersuchung des Harns und sonstiger Sekrete, Exkrete und Transsudate zu klinischen Zwecken übernahm." (Semel 1918:81) Erster Inhaber der Dozentur war Alexander Schmidt.<sup>100</sup> Ihm folgten Carl Gaethgens, Gustav von

---

Chemie führte der Leipziger Chemiker Carl Gotthelf Lehmann (1812–1863) an, daß man die chemischen Hilfsmittel völlig überschätzt und zudem fatalerweise versucht habe, eine pathologische Chemie vor einer physiologischen zu errichten. Vgl.: Schmalhofer (1980:37–43), Büttner (1985b:20).

<sup>90</sup> Büttner (1985a:801).

<sup>91</sup> Adolph Wachsmuth (1827–1865) folgte 1860 von Göttingen aus einem Ruf an die medizinische Klinik in Dorpat. Vgl. Käbin (1986:308 und 358).

<sup>92</sup> Alfred Vogel (1829–1890) war von 1866–1886 Professor der Inneren Medizin und Direktor der medizinischen Klinik in Dorpat. Vgl.: Käbin (1986:309 und 358).

<sup>93</sup> Vgl. auch: Naunyn (1908, 225), der zur Entwicklung klinisch-chemischer Laboratorien ab 1860 schrieb: "Die Einrichtung eines Laboratoriums für seine Klinik galt bald dem Kliniker als Ehrensache; wir fingen an, die wissenschaftlichen Fragen, die uns die Klinik stellte, zu bearbeiten."

<sup>94</sup> Barkan (1930:3–14), Siilivask (1985:27).

<sup>95</sup> Rudolf Buchheim (1820–1879) studierte Medizin in Dresden und Leipzig und promovierte 1845 zum Dr. med. Bereits 1846 erhielt er einen Ruf nach Dorpat und wurde dort in den zwanzig Jahren seines Wirkens zu einem der Begründer der wissenschaftlichen Pharmakologie. Vgl.: Schmiedeberg (1911:1–54), Käbin (1986:144–157).

<sup>96</sup> Oswald Schmiedeberg (1838–1921), ein Schüler Carl Schmidts und Rudolf Buchheims, studierte von 1860–1866 in Dorpat Medizin, wurde dort 1867 Privatdozent und hatte von 1869–1872 die Professur für Pharmakologie an der Dorpater Universität inne. Vgl.: Käbin (1986:157–168).

<sup>97</sup> EAA 402/5/87, Naunyn (1925:194).

<sup>98</sup> Vgl.: o. V. 1876, 4, § 6: „Mit der medicinischen Klinik ist ein chemisches Laboratorium verbunden, das unter der Leitung des Directors der medicinischen Klinik steht. Das Laboratorium hat einen eigenen Jahrs-Etat von 500 Rbl.“

<sup>99</sup> Semel (1918:70 und 81).

<sup>100</sup> Alexander Schmidt (1831–1894) studierte in Dorpat Medizin, wo er sich 1862 habilitierte. Von 1864 bis 1868 war er dort Dozent für physiologische Chemie. 1869 wurde er als ordentlicher Professor für Physiologie Nachfolger seines Lehrers Friedrich Bidder in Dorpat. Vgl.: EAA 402/3/1885, EAA 402/5/591, Schmid, v. (1929:63–71), Käbin (1986:100–113).

Bunge<sup>101</sup> und schließlich Friedrich Krüger.<sup>102</sup> Ähnliche medizinisch-chemische und diagnostische Einheiten entstanden etwa zeitgleich auch an anderen deutschsprachigen Universitäten. So wurde beispielsweise 1852 in Göttingen aus Wöhlers Laboratorium eine Abteilung für physiologische Chemie aus- und in Wagners Institut eingegliedert, deren erste Vorstände Georg Staedeler<sup>103</sup> und Carl Boedeker<sup>104</sup> waren.<sup>105</sup> In Berlin arbeiteten Felix Hoppe-Seyler<sup>106</sup> und Wilhelm Kühne<sup>107</sup> ab 1856 als Assistenten und Leiter des chemischen Labors im pathologischen Institut Rudolf Virchows,<sup>108</sup> während in Leipzig Edmund Drechsler<sup>109</sup> ab 1872 die chemische Abteilung im physiologischen Labor unter Karl Ludwig führte.<sup>110</sup>

---

<sup>101</sup> Gustav Piers Alexander von Bunge (1844–1920) studierte von 1863–1871 Medizin an der Universität Dorpat. Er übernahm dort 1874 die Dozentur für physiologische Chemie und folgte 1885 einem Ruf nach Basel auf eine Professur für physiologische Chemie. Vgl.: Käbin (1986:113–119), Tähepold und Ilomets (1995:138–159).

<sup>102</sup> Friedrich Carl Krüger (1862–1938) übernahm nach dem Medizinstudium in Dorpat 1888 die vakante Dozentur für physiologische Chemie. Krüger verließ 1895 Dorpat, lehrte an der Universität Tomsk und wurde 1919 Professor in Rostock. Vgl.: Käbin (1986:124).

<sup>103</sup> Georg Andreas Staedeler (1821–1871) war von 1849 bis 1851 Privatdozent und dann bis 1853 außerordentlicher Professor der Chemie in Göttingen. 1852 wurde er erster Vorstand des chemischen Laboratoriums im physiologischen Institut. 1853 wechselte er als Professor für Chemie nach Zürich. Poggendorff (1863, II:978), Poggendorff (1898, III:1279).

<sup>104</sup> Carl Heinrich Boedeker (1815–1895) war zunächst Privatdozent an der Universität Bonn, wo er sich 1850 für pharmazeutische Chemie habilitierte. 1853 wurde er als außerordentlicher Professor Nachfolger Staedeler im chemischen Laboratorium des Göttinger physiologischen Instituts. Poggendorff (1863, I:221), Poggendorff (1898, III:148).

<sup>105</sup> Vgl.: Ganß (1937:65–71), Borschel (1987:50–51), Maehle et al. (1990:447–450).

<sup>106</sup> Ernst Felix Hoppe – seit 1864 Hoppe-Seyler – (1825–1895) studierte Medizin unter anderem in Halle, Leipzig und Berlin. Er war von 1856 bis 1861 bei Virchow in Berlin tätig, wo er als Leiter des chemischen Labor 1860 außerordentlicher Professor wurde. 1861 ging er als Professor für angewandte Chemie nach Tübingen; 1872 wechselte er als Ordinarius für physiologische Chemie an die Universität Straßburg. Vgl.: Pagel (1901:778–780).

<sup>107</sup> Wilhelm Kühne (1837–1900) war ab 1861 chemischer Assistent am Berliner pathologischen Institut Virchows. Von 1868 bis 1871 lehrte er als ordentlicher Professor der Physiologie in Amsterdam und wurde danach Direktor des physiologischen Instituts an der Heidelberger Universität. Vgl.: Pagel (1901:922–923).

<sup>108</sup> Rudolf Virchow (1821–1902), weltweit wohl der bekannteste deutsche Arzt in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, wurde 1849 Inhaber des ersten deutschen Lehrstuhls für pathologische Anatomie an der Universität Würzburg. 1856 übernahm er das neu gegründete pathologische Institut der Berliner Universität, dessen Leiter er 46 Jahre war. Vgl.: Schippergers (1994), Bauer (1995:365–366).

<sup>109</sup> Heinrich Ferdinand Edmund Drechsler (1843–1897) war ab 1872 Vorstand der chemischen Abteilung im Leipziger physiologischen Institut Carl Ludwigs. Dort wurde er 1878 außerordentlicher Professor der physiologischen Chemie. 1892 wechselte er als ordentlicher Professor der Pharmakologie und pathologischen Chemie an die Universität Bern. Vgl.: Poggendorff (1898, III:380), Poggendorff (1904, IV:347–348).

<sup>110</sup> Der berühmte Physiologe Carl Ludwig (1816–1895) wurde 1849 ordentlicher Professor der Anatomie und Physiologie in Zürich. Nach seiner Lehrtätigkeit in Wien (1855–1865) folgte er einem Ruf an die Universität Leipzig, wo er als Professor der Physiologie auch das weltweit

Die frühe Implementierung der medizinischen bzw. klinischen Chemie vollzog sich somit an der Dorpater Hochschule um die Mitte des 19. Jahrhunderts zeitlich und inhaltlich weitgehend parallel zur Entwicklung an den Universitäten Berlin, Erlangen, Wien, Würzburg und Heidelberg. Dies ist ganz überwiegend der Leistung Carl Schmidts zu verdanken, der in der von Justus Liebig begründeten Chemiker-Tradition stand.<sup>111</sup> Die wissenschaftliche Nachwelt erinnerte sich zwar stets dankbar Schmidts hervorragender Verdienste vor allem auf dem Gebiet der Stoffwechsel-Physiologie<sup>112</sup> und rühmte die unvergleichliche Präzision seiner Analysen,<sup>113</sup> doch ist sein nicht zu unterschätzender Beitrag zur Verankerung chemischer Untersuchungen in der klinischen Diagnostik unverdientermaßen nahezu gänzlich in Vergessenheit geraten.

**Danksagung:** Der Verfasser dankt Frau Dr. Tatjana Shor vom Estnischen Historischen Archiv in Tartu für die Bereitstellung von Kopien aus den Dorpater Universitätsakten, Frau Mare Rand, Handschriften- und Rara-Abteilung der Universitätsbibliothek Tartu, für die Übermittlung von Carl Schmidts dortigem Nachlaß, der Bayerischen Staatsbibliothek in München für die Überlassung des bislang nicht editierten Briefwechsels zwischen Carl Schmidt und Justus von Liebig, dem Universitätsarchiv Göttingen für Informationen aus Schmidts Studentenakte sowie der Universitätsbibliothek Gießen (Abteilung Universitätsarchiv) für die erteilten Auskünfte zu Schmidts Gießener Studentenzeit.

Anschrift des verfassers:

R. Stefan Ross  
Huttopstrasse 52  
D-45138  
Essen  
Deutschland  
Tel: + 49- 201-275543

Fax: + 49-201-2766518

Email: SRoss@t-online.de

---

anerkannte physiologische Institut leitete. Vgl.: Pagel (1901:1055–1058), Schröder (1967), Lenoir (1992:53–06).

<sup>111</sup> Vgl.: Kritsman und Hoppe (1998:51–57), Zaitseva (2000:117–128).

<sup>112</sup> Vgl. z. B. den Nachruf des Pharmakologen Rudolf Kobert (1854–1919) vom 28. Februar 1894 in der Neuen Dörptschen Zeitung (o. V. 1895, 6).

<sup>113</sup> Vgl. z. B. eine Aussage des Wiener Ordinarius für medizinische Chemie, Ernst Ludwig (1842–1915), der ähnlich wie Schmidt eine Vielzahl geologischer und hydrologischer Untersuchungen veröffentlichte: “Ich habe zwar schon Analysen sehr vieler Gelehrter nachzukontrollieren Gelegenheit gehabt, aber noch bei keinem derselben ist es mir wie bei Carl Schmidt so oft möglich gewesen, die vor 20, ja vor 30 Jahren gewonnenen Zahlen bis zur dritten Dezimalstelle als vollkommen richtig bestätigen zu können.” (o. V. 1903:95)

### Bibliographie

- Ackerknecht, E. H. (1967) *Medicine at the Paris Hospital 1794–1848*. Baltimore: Hopkins.
- Ackermann, D. (1952) “Die Bedeutung der Physiologischen Chemie für die Medizin”. *Die Medizinische*, 6, 186–187.
- Barkan, G. (1930) “Dorpat's Bedeutung für die Pharmakologie”, *Acta et commentationes Universitatis Tartuensis, A, Mathematica, Physica, Medica*, 20, 3 – 14.
- Bauer, A. (1995) “Virchow, Rudolf”. In *Ärzte Lexikon*. W. U. Eckart und C. Gradmann, eds. 365–366, München: Beck.
- Bayerische Staatsbibliothek (BSB) *Liebigiana II B*. Brief C. Schmidts an J. Liebig vom 15. Mai 1844.
- Bayerische Staatsbibliothek (BSB) *Liebigiana II B*. Brief C. Schmidts an J. Liebig vom 3. Juli 1844.
- Bayerische Staatsbibliothek (BSB) *Liebigiana II B*. Brief C. Schmidts an J. Liebig vom 20. Dezember 1856.
- Ben-David, J. and R. Collins (1966) “Social factors in the origins of a new science: The case of psychology”. *American Sociological Review* 31, 451–465.
- Berzelius, J. J. (1814) “Experiment to determine the definite proportions in which the elements of organic nature are combined”. *Annals of Philosophy* 4, 323–331 und 401–409.
- Bidder, F. und C. Schmidt (1852) *Die Verdauungssaefte und der Stoffwechsel. Eine physiologisch-chemische Untersuchung*. Leipzig, Mitau: Reyher.
- Bidder, F. von (1959) *Aus dem Leben eines Dorpater Universitätslehrers*. Ostdeutsche Beiträge aus dem Göttinger Arbeitskreis. Band 9. Würzburg: Holzner.
- Bing, F. C. (1973) “Friedrich Bidder (1810 - 1894) and Carl Schmidt (1822–1894). A biographical sketch”. *Journal of Nutrition* 103, 639–648.
- Bischoff, T. L. W. von (1874) *Ueber den Einfluss des Freiherrn Justus von Liebig auf die Entwicklung der Physiologie*. München: Verlag der Akademie.
- Bleker, J. (1981) *Die Naturhistorische Schule 1825–1845. Ein Beitrag zur Geschichte der klinischen Medizin in Deutschland*. Stuttgart, New York: Fischer.
- Bleker, J. (1995) “Fuchs, Konrad Heinrich”. In *Ärzte Lexikon*. W. U. Eckart und C. Gradmann, eds. 146–147, München: Beck.
- Boettcher, A. (1862) *Ueber Blutkrystalle (Haematokrystallin). Eine physiologisch-chemische Abhandlung*. Dorpat: Karow.
- Borschel, C. (1987) *Das Physiologische Institut der Universität Göttingen 1840 bis zur Gegenwart*. Göttingen: Universität Göttingen, Dissertation.
- Brock, W. H. (1999) *Justus von Liebig: eine Biographie des großen Naturwissenschaftlers und Europäers*. Braunschweig et al.: Vieweg.
- Bunge, G. von (1898) *Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie*. 4. Aufl. Leipzig: Vogel.
- Burdach, K. F. (1826 – 1840) *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*. 6 Bde. Leipzig: Voß.
- Büttner, J. (1977) “Geschichte der klinischen Chemie”. *Medizinische Welt* 28, 1238–1243.
- Büttner, J. (1978) “Johann Joseph von Scherer (1814–1869). Ein Beitrag zur frühen Geschichte der Klinischen Chemie”. *Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry* 16, 478–483.
- Büttner, J. (1985a) “Die Entwicklung der Klinischen Chemie im Spannungsfeld zwischen Medizin und Chemie”. *Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry* 23, 797–804.
- Büttner, J. (1985b) “Wechselbeziehungen zwischen Chemie und Medizin im 19. Jahrhundert”. In *Jahrbuch des Instituts für Geschichte der Medizin der Robert Bosch Stiftung .Band 2*. R. Wittern, ed. 7–24, Stuttgart: Hippokrates.
- Büttner, J. (1989) “Die Entstehung der Klinischen Laboratorien in den deutschsprachigen Ländern im 19. Jahrhundert”. In *Johann Christian Reil (1758–1813) und seine Zeit*. W. Kaiser und A. Völker, eds. 118–135, Halle (Saale): Martin-Luther-Universität.
- Büttner, J. (1990a) “Leitgedanken in der Geschichte der Klinischen Chemie”. *Medizinhistorisches Journal* 25, 268–285.



- Büttner, J. (1990b) “‘Le sanctuaire réel’. Die Entstehung Klinischer Laboratorien im 19. Jahrhundert”. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie*, 21, 53–60.
- Caspary, D. (1972) *Johann Lukas Schönlein und seine Würzburger Zeit (1813–833). Quellen- und Literaturstudie*. Würzburg: Universität Würzburg, Dissertation.
- Clark, T. (1969) “Institutionalization of innovations in higher education: Four models”. *Administrative Science Quarterly* 13, 1–25.
- D’Orazio, U. (1997) “‘Romantische Medizin’: Entstehung eines medizinhistorischen Epochenbegriffes”. *Medizinhistorisches Journal* 32, 179–217.
- Diepgen, P. (1951) *Geschichte der Medizin. Die Historische Entwicklung der Heilkunde und des ärztlichen Lebens. II. Band, I. Hälfte*. Berlin: de Gruyter.
- Drüll, D. (1986) *Heidelberger Gelehrtenlexikon 1803–1932*. Berlin et al.: Springer.
- Düna-Zeitung (1897) “Tagebücher des Professors C. Schmidt” 10, Nr. 154 vom 11., Nr. 155 vom 12. und Nr. 156 vom 14. Juli.
- Eesti Ajalooarhiiv (EAA) 402/2/22006 *Studentenakte des ordentlichen Professors der Dorpater Universität und wirklichen Staatsraths Dr. C. Schmidt*.
- Eesti Ajalooarhiiv (EAA) 402/3/1885 *Formulärliste über den Dienst des Professors emeritus und ordentlichen Professors der Physiologie der Universität Dorpat, wirklichen Staatsraths Dr. Alexander Schmidt*
- Eesti Ajalooarhiiv (EAA) 402/3/1887 *Formulärliste über den Dienst des Prof. emer. und des ordentlichen Professors der Dorpater Universität und wirklichen Staatsraths Dr. C. Schmidt*.
- Eesti Ajalooarhiiv (EAA) 402/5/26 *Die das chemische Cabinet betreffende Acte, 1803–1854*.
- Eesti Ajalooarhiiv (EAA) 402/5/87 *Schnurbuch für die wissenschaftlichen Apparate der Medizinischen Section der vereinten medizinischen Institute. Verzeichnis des Inventars der medizinischen Abteilung der klinischen Anstalten*.
- Eesti Ajalooarhiiv (EAA) 402/5/591 *Acta des Directoriums der Kaiserlichen Universität zu Dorpat, betreffend das physiologische Cabinet, Vol. III, 1862–1893, Fortsetzung der Acte “das pathologisch-physiologische Cabinet”*
- Engelhardt, D. von (1991) “Romantische Mediziner”. In *Klassiker der Medizin. Band 2*. D. v. Engehardt und F. Hartmann, eds. 95–118 und 404–408, München: Beck.
- Engelhardt, R. von (1933) *Die Deutsche Universität Dorpat in ihrer geistesgeschichtlichen Bedeutung*. Reval: Kluge.
- Eulner, H.-H. (1970) *Die Entwicklung der medizinischen Spezialfächer an den Universitäten des deutschen Sprachgebietes*. Stuttgart: Enke.
- Fontane, T. (1997) *Von Zwanzig bis Dreißig. Autobiographisches, Sammlung*. Köln: Parkland Verlag.
- Foucault, M. (1973) *Die Geburt der Klinik. Eine Archäologie des ärztlichen Blickes*. München: Hanser.
- Friedrich, C. (1995) *Die Apotheke von innen gesehen. Apothekerautobiographien aus zwei Jahrhunderten*. Frankfurt (Main): Govi.
- Gaethgens, C. (1866–1871) “Ueber Creatinin- und Harnsäure-Ausscheidung in einem fieberhaft und tödtlich endenden Falle von Diabetes mellitus”. *Medicinish-chemische Untersuchungen aus dem Laboratorium für angewandte Chemie zu Tübingen* 1, 301–318.
- Gaethgens, C. (1866) *Ueber den Stoffwechsel eines Diabetikers verglichen mit dem eines Gesunden*. Dorpat: Karow.
- Ganß, G. A. (1937) *Geschichte der pharmazeutischen Chemie an der Universität Göttingen, dargestellt in ihrem Zusammenhang mit der allgemeinen und der medizinischen Chemie*. Marburg: Euker.
- Gay-Lussac, L. J. und L. J. Thénard (1811) *Recherches physico-chemique. Tom. II*. Paris: Deterville.
- Göbel, F. (1822) “Chemische Untersuchungen eines menschlichen Harnsteins”. (*Trommsdorffs Neues Journal der Pharmacie* 6, 198–202.
- Göbel, F. (1830) “Chemische Untersuchung eines Speichelsteins”. (*Schweiggers Journal für Chemie und Physik* 60, 200–201.

- Goerke, H. (1966) "Entwicklungen und Wandlungen der medizinischen Laboratoriumstechnik". *Deutsches Ärzteblatt* 34, 1977–1980 und 2043–2046.
- Haeser, H. (1884) *Grundriss der Geschichte der Medizin*. Jena: Fischer.
- Heller, J. F. (1852) "Vorwort". (*Hellers*) *Archiv für Physiologische und Pathologische Chemie und Mikroskopie* 5, 1–6.
- Huenefeld, F. L. (1826/27) *Physiologische Chemie des menschlichen Organismus. 2 Teile.*, Leipzig: Voß.
- Käbin, I. (1986) *Die medizinische Forschung und Lehre an der Universität Dorpat/Tartu 1802–1940*. Lüneburg: Nordostdeutsches Kulturwerk.
- Kaulbach, F. (1984) "Naturphilosophie". In *Historisches Wörterbuch der Philosophie. Band 6*. J. Ritter und K. Gründer, eds. 535–560, Basel: Schwabe & Co.
- Korn, G. (1903) "Medizinische Chemie". In *Handbuch der Geschichte der Medizin. Band 2*. M. Neuburger und J. Pagel, eds. 457–472, Jena: G. Fischer.
- Kritsman, V. A. und B. Hoppe (1998) "Der "Urgroßvater" russischer Chemiker – die Begründer der Chemie in Rußland lernten in Justus von Liebig's chemischem Laboratorium in Gießen". *Kultur & Technik, Zeitschrift des Deutschen Museums München* 22, 51–57.
- Lachmund, J. (1992) "Die Erfindung des ärztlichen Gehörs. Zur historischen Soziologie der stethoskopischen Untersuchung". *Zeitschrift für Soziologie* 21, 235–251.
- Lenoir, T. (1992) "Naturwissenschaften für die Klinik. Die Vorgeschichte von Carl Ludwigs Physiologischem Institut in Leipzig". In *Politik im Tempel der Wissenschaft. Forschung und Machtausübung im deutschen Kaiserreich*. T. Lenoir ed. 53–106. Edition Pandora, Band 2. Frankfurt (Main), New York: Campus.
- Lenz, W., ed. (1970) *Deutschbaltisches biographisches Lexikon 1710–1960*. Köln, Wien: Böhlau.
- Lewicki, W., ed. (1982) *Wöhler und Liebig. Briefe von 1829–1873*. 2. Aufl. Göttingen: Cromm.
- Liebig, J. (1837) *Anleitung zur Analyse organischer Körper*. Braunschweig: Vieweg.
- Liebig, J. (1844) "Ueber die Constitution des Harns der Menschen und der fleischfressenden Thiere". (*Liebigs*) *Annalen der Chemie und Pharmacie* 50, 161–196.
- Luhmann, N. und K. E. Schorr (1978) *Reflexionsprobleme im Erziehungssystem*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Maehle, A.-H., M. Glase und U. Tröhler (1990) "Der Göttinger Weg von der medizinischen zur physiologischen Chemie 1840 – 1940". *Biological Chemistry Hoppe Seyler* 371, 447–454.
- Mani, N. (1974) "Florian Heller und die frühe klinische Chemie in der Mitte des 19. Jahrhunderts". In *Wien und die Weltmedizin*. E. Lesky, ed. 170–182, Wien, Köln, Graz: Böhlau.
- Marquard, O. (1987) *Transzendentaler Idealismus, Romantische Naturphilosophie, Psychoanalyse*. Schriftenreihe zur Philosophischen Praxis. Band 3. Köln: Dinter.
- Müller, J. (1834–1840) *Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen*. 2 Bde., Coblenz: Hölscher.
- Moraw, P. (1982) *Kleine Geschichte der Universität Gießen 1607–1982*. Gießen: Ferber
- Naunyn, B. (1865) "Ueber die Chemie der Transsudate und des Eiters". (*Reicherts und Du Bois-Reymonds*) *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin*, 166–190
- Naunyn, B. (1868) "Beiträge zur Lehre vom Icterus". (*Reicherts und Du Bois-Reymonds*) *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin*, 401–441.
- Naunyn, B. (1869) "Beiträge zur Lehre vom Icterus". (*Reicherts und Du Bois-Reymonds*) *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin*, 579–588.
- Naunyn, B. (1871) "Beitrag zur Pathologie der Transsudate". *Dorpater medicinische Zeitschrift* 1, 174–189.
- Naunyn, B.: (1908) "Die Berliner Schule vor 50 Jahren". *Sammlung klinischer Vorträge* 478 (= *Innere Medizin* 143), 210–235.
- Naunyn, B. (1925) *Erinnerungen, Gedanken und Meinungen*. München: Bergmann.
- o. V. (1876) *Allgemeine Regeln für die klinischen Institute der Kaiserlichen Universität Dorpat*. Dorpat: Mattießen.
- o. V. (1895) *Erinnerungen an Prof. Dr. Carl Schmidt*. Jurjew: Mattießen.

- o. V. (1903) "Dr. Carl Schmidt +, weil. Professor der Chemie an der Universität Dorpat". *Illustrierte Beilage der Rigaschen Rundschau 1901–1903*, Dezember 1903, Nr. 12., 95.
- Oesterlen, F. (1848) "Zur Chemie der Ruhr". (*Henles und Pfeufers*) *Zeitschrift für rationelle Medizin* 7, 253–281.
- Pagel, J. L. (1901) *Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des 19. Jahrhunderts*. Berlin, Wien: Urban & Schwarzenberg.
- Poggendorff, J. C. (1863/1898/1904) *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften*. Band 1–4. Leipzig: Barth.
- Prévost, L. J. und J. B. Dumas (1821) "Examen du sang et de son action dans les divers phénomènes de la vie". *Annales de Chimie* 18, 280–297.
- Prévost, L. J. und J. B. Dumas (1823) "Examen du sang et de son action dans les divers phénomènes de la vie". *Journal de Physique, de Chimie et de l'Histoire Naturelle* 95, 212–221.
- Rokitansky, C. v. (1846) *Handbuch der pathologischen Anatomie*. Band 1. Handbuch der allgemeinen pathologischen Anatomie. Wien: Braumüller & Seidel.
- Roß, R. S. (1996) "'Chemie und Mikroskop am Krankenbette' – Mark Aurel Hoefle (1818–1855) und die frühe Entwicklung der Klinischen Chemie in Heidelberg". *Medizinhistorisches Journal* 31, 121–146
- Roß, R. S. und K. Hansel (2000) *Carl Schmidt und Wilhelm Ostwald in Ihren Briefen*. Großbothen: Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft.
- Schelp, K. (1940) *Julius Vogel (1814 - 1880). Sein Leben und Lebenswerk*. Göttingen: Saß.
- Scherer, J. J. (1843): *Chemische und mikroskopische Untersuchungen zur Pathologie angestellt an den Kliniken des Julius-Hospitals zu Würzburg*. Heidelberg: Winter.
- Schippgeres, H. (1994) *Rudolf Virchow*, Reinbek: Rowohlt.
- Schmalhofer, J. (1980) *Das Werk von Johann Florian Heller mit besonderer Berücksichtigung der Entstehung des ersten pathologisch-chemischen Laboratoriums am Allgemeinen Wiener Krankenhaus und der Ernennung Hellers zum Vorstand des Laboratoriums*. Bonn: Universität Bonn, Dissertation.
- Schmidt, A. v. (1929) *Zur Geschichte der Familie Schmidt und von Schmidt in Deutschland, Oesel, Livland, Estland und Russland*, Dorpat: Krüger
- Schmidt, C. (1844) "Ueber Pflanzenschleim und Bassorin". (*Liebigs*) *Annalen der Chemie und Pharmacie* 51, 29–62.
- Schmidt, C. (1845) *Zur vergleichenden Physiologie der wirbellosen Thiere. Eine physiologisch-chemische Untersuchung*. Braunschweig: Vieweg, 1845.
- Schmidt, C. (1846) *Entwurf einer allgemeinen Untersuchungsmethode der Säfte und Excrete des thierischen Organismus*. Mitau, Leipzig: Reyher.
- Schmidt, C. (1848) *Die Diagnostik verdächtiger Flecke in Criminalfällen. Ein physiologisch-chemischer Beitrag zur gerichtlichen Medicin*. Mitau, Leipzig: Reyher.
- Schmidt, C. (1850): *Charakteristik der epidemischen Cholera gegenüber verwandten Transsudationsanomalien. Eine physiologisch-chemische Untersuchung*. Mittau, Leipzig: Reyher.
- Schmidt, C. (1854) "Ueber die Constitution des menschlichen Magensaftes". (*Liebigs*) *Annalen der Chemie und Pharmacie* 92, 42–48.
- Schmidt, C. (1866) "Das Knochenmehl der Fabriken von Carl Christian Schmidt in Riga und Rothermann in Reval". *Baltische Wochenschrift* 4, 569–574, Dorpat.
- Schmiedeberg, O. (1911) "Rudolf Buchheim, sein Leben und seine Bedeutung für die Begründung der wissenschaftlichen Arzneimittellehre und Pharmakologie," *Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, 67, 1–54.
- Schönlein, J. L. (1842) *Schönleins klinische Vorträge in dem Charité-Krankenhaus zu Berlin*. L. Güterbock, ed., Berlin: Veit.
- Schröder, H. (1967) *Carl Ludwig, Begründer der messenden Experimentalphysiologie, 1816–1895*. Große Naturforscher. Band 33. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Schwedt, G. (2000) *Der Chemiker Friedrich Wöhler (1800–1882): Eine biographische Spurensuche*. Seesen: HisChymia.
- Semel, H. (1918) *Die Universität Dorpat (1802 - 1918)*. Dorpat: Laakmann.

- Sepke, I (1984) *Zur Herausbildung der Physiologischen Chemie an der Berliner Universität von 1810–1860 anhand ihrer Quellen, der organischen Chemie, der chemischen Untersuchungen in der Klinik und der Beiträge von Anatomie und Physiologie unter besonderer Berücksichtigung der Beiträge von Eilhard Mitscherlich, Johann Lukas Schönlein, Franz Siemon und Johannes Müller*. Berlin (Ost): Humboldt-Universität, Dissertation.
- Siilivask, K. (1985) *History of Tartu University 1632–1982*. Tallinn: Periodika.
- Simmer, H. H. (1981) “Medizin und Chemie in der Mitte des 19. Jahrhunderts in Erlangen: Eugen Franz Freiherr von Gorup-Besanez (1817–1878)”. *Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry* 19, 497–509.
- Simon, F. (1840) *Handbuch der angewandten medicinischen Chemie. Teil I*. Berlin: Förstner.
- Strümpell, A. (1925) *Aus dem Leben eines deutschen Klinikers*. Leipzig: Vogel.
- Tähepold, L. and T. Ilomets (1995) “Gustav von Bunge – A great scientist and teacher in the development of physiological and pathological chemistry”. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Humanities and Social Sciences*, 44, 138–159.
- Tammann, G. (1929) “Jugenderinnerungen eines Dorpater Chemikers”. *Eesti Rohuteadlane* 9, 196–198.
- Universitätsarchiv der Georg-August-Universität Göttingen (UAG) *Med. Fak. Prom. 1845, Nr. 13 vom 12. März 1845: Promotionsgesuch Carl Schmidts*.
- Universitätsbibliothek Gießen (UBG) *Persönliche Mitteilung der Abteilung Universitätsarchiv vom 28. August 1996*.
- Universitätsbibliothek Tartu (UBT) *Best. 22, Akte 10*.
- Vogel, J. (1841) *Anleitung zum Gebrauch des Mikroskops zur zoochemischen Analyse und zur mikroskopisch-chemischen Untersuchung ueberhaupt*. Leipzig: Voß.
- Volhard, J. (1909) *Justus von Liebig. 2 Bde*. Leipzig: Barth.
- Winderlich, R. (1929) “Friedrich Wöhler (1800 - 1882).” In *Das Buch der großen Chemiker. Band 2*. G. Bugge, ed. 31–52, Weinheim et al.: Verlag Chemie.
- Wittstock, C. (1832) “Chemische Untersuchungen als Beiträge zur Physiologie der Cholera”. (*Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie* 24, 509–532).
- Zaleski, S. S. (1894) “Carl Schmidt (Nachruf)”. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* 27, 963–978.
- Zaitseva, E. A. (2000) “Die Fortsetzung der Traditionen der Liebigschen Schule in Russland”. In *Medizin und Pharmazie im 18. und 19. Jahrhundert. Beiträge zur Geschichte der Wissenschaftsbeziehungen zwischen Deutschland und dem Russischen Reich*. I. Kästner und R. Pfrepper, eds. 117–128. Aachen: Shaker.