

Julius Wagner: Deutschlands erster Professor für Didaktik der Chemie

Dr. rer. nat. Gisela Boeck, Institut für Chemie der Universität Rostock,
18051 Rostock <gisela.boeck@uni-rostock.de>

Wilhelm Ostwald (1853-1932) ist als einer der Pioniere der physikalischen Chemie auch Lehrerinnen und Lehrern gut bekannt. Spätestens im Zusammenhang mit dem ostwaldschen Verdünnungsgesetz wird sein Name im Unterricht erwähnt. Dass er auch in wissenschaftsorganisatorischer Hinsicht und auf dem Gebiet der Chemiegeschichte Großes geleistet hat, dass er sich mit philosophischen Problemen beschäftigte, sich für eine Weltsprache einsetzte und eine Farbenlehre entwickelte, ist weniger im Blickpunkt des schulischen Unterrichts. Auch die Tatsache, dass er sich sehr intensiv Bildungsfragen widmete, sich an verschiedenen Stellen zu Fragen des Schulunterrichts¹ äußerte, sich mit der Frage der Lehrbücher auseinandersetzte und selbst Lehrbücher² vorlegte, ist eher unbekannt. Seiner Beschäftigung mit Fragen der Lehrbarkeit von Chemie zu einem Zeitpunkt, als sich umfangreiches Fakten- und Theoriematerial angesammelt hatte, und des vehementen Forderns von äußeren Rahmenbedingungen für Chemielehre ist es zu danken, dass die erste Professur für Didaktik der Chemie an der Universität Leipzig eingerichtet wurde.

In seiner Autobiografie, den „Lebenslinien“³, berichtet Ostwald darüber, wie er selbst Erfahrungen mit Schulunterricht gesammelt hat. An der Dorpater Kreisschule, die mit einer Realschule verglichen werden kann, war 1879/80 die Stelle eines Lehrers der Mathematik und der Naturwissenschaften frei. Ostwald hatte zwar eine Assistentenstelle bei Carl Schmidt⁴ (1822-1894), war jedoch finanziell in Engpässen. Deshalb übernahm er zusätzlich die Lehrerstelle und unterrichtete Physik, Chemie und „einige mathematische Sonderfächer wie darstellende Geometrie“⁵. Ostwald schreibt: „Für die erstgenannten Fächer waren nur kümmerliche Reste eines altertümlichen Apparates vorhanden, den mein Vorgänger nie angerührt oder ergänzt hatte“⁶. Deshalb war er gezwungen, sehr anschaulich und einfach zu erklären, da er fast nichts experimentell demonstrieren konnte. Er bot seinen Schülern aber auch an, am Sonntagvormittag Versuche im physikalischen Institut der Dorpater Universität anzuschauen. Ostwald meinte, dass er es durch

diese Tätigkeit als Lehrer gelernt hat, den Lehrstoff einfach und auf das Grundlegende gerichtet darzustellen. In den „Lebenslinien“ heißt es weiter:

Diese Wendung zum praktischen Lehrberuf muß ich als einen der vielen glücklichen Zufälle anerkennen, an denen sich mein Leben günstig hat entwickeln können. Sie hat mir die erste Gelegenheit gegeben, die besondere Lehrbegabung zu entfalten, welche für große Gebiete meiner späteren Betätigung von maßgebender Bedeutung geworden ist und welche bei ausschließlich akademischer Betätigung zweifellos erheblich enger und einseitiger geblieben wäre.⁷

Für sein didaktisches Geschick auch als Hochschullehrer am Polytechnikum in Riga spricht das gern zitierte Gespräch zweier polnischer Studenten:

A: Hast du schon gehört neuen Professor?

B: Nein, was ist?

A: Du musst hören ihn, da geht Chemie in Kopf wie mit Schaufel.⁸

Mit der Annahme des Rufes an die Universität Leipzig erwarteten Ostwald neben der Notwendigkeit, ein neues Institut einzurichten und die Etablierung der physikalischen Chemie weiter voranzutreiben, zahlreiche Aufgaben in der studentischen Ausbildung.

Das chemische Praktikum am Physikalisch-Chemischen Institut besuchten auch angehende Lehrer. Ostwald bezeichnet es als „Übelstand, dass die künftigen Schullehrer mit den übrigen Chemikern im gewöhnlichen Unterrichtsgang vorwiegend zu Analytikern ausgebildet wurden, was für ihre Unterrichtstätigkeit keinen vernünftigen Zweck hat.“ Diesen konnte er mithilfe seines Assistenten Julius Wagner beseitigen. Ostwald schreibt: „Der Ausbildung der Lehrer hatte ich eine besondere Sorge zugewendet und für sie eine eigene Abteilung gegründet, die von J. Wagner sachgemäß verwaltet und entwickelt wurde.“⁹

Wagners Werdegang

Julius Eugen Wagner¹⁰ wurde am 3. Juli 1857 in Hanau als ältester Sohn des Kaufmanns und Fabrikanten Ernst Wilhelm Wagner und seiner Frau Sophie geb. Grabau geboren. Er besuchte zuerst eine Privatschule, darauf kurz das Gymnasium in Hanau und schließlich die Realgymnasien 1. Ordnung in Düsseldorf bzw. Erfurt. Dort erhielt er am 20. September 1874 sein Reifezeugnis. Wagner studierte je 2 Semester in Straßburg bzw. Gießen Naturwissenschaften und kam zu Michaelis 1876 an die Universität Leipzig. Am 23. Februar 1881 erhielt er von der königlichen Prüfungskommission Leipzig die *Facultas Docendi* für Chemie und

die beschreibenden Naturwissenschaften für alle Gymnasial- und Realclassen. An anderer Stelle¹¹ heißt es, dass die Gutachten sehr gut ausfielen, da im Oberlehrerexamen „ungewöhnlich gründliche und umfassende Kenntnisse“ gezeigt wurden. Mit der Arbeit „Über die Zähigkeit von Salzlösungen“ wurde er am 2. Februar 1883 zum Dr. phil. promoviert. Ab Ostern 1883 war er Unterrichtsassistent am physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig, zuerst unter der Leitung von Gustav Heinrich Wiedemann (1826-1899)¹², dann von Wilhelm Ostwald. Neben Arbeiten zu physikochemischen Problemen publizierte er Beiträge analytischen Charakters. Er war referierend in Wiedemanns Annalen und im Chemischen Centralblatt tätig. 1884 übernahm er zusätzlich die Stelle des Geschäftsführers der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft (ab 1902 Deutsche Bunsen-Gesellschaft), die er bis 1922 innehatte. In seiner Habilitationsschrift setzte sich Wagner mit „Maßanalytische(n) Studien“ (erschieden bei Oskar Leiner, 1898) auseinander, die den Erfahrungen seiner Unterrichtstätigkeit und eigener Arbeiten entstammen. Am 8. Juli 1898 reichte Wagner seine Bitte um Zulassung zu den Habilitationsleistungen zum Zwecke der Erteilung der Venia Legendi¹³ ein.

Ostwald hat Wagner offensichtlich sehr hoch eingeschätzt: „Seiner Pflicht, die Anfänger zu unterweisen und zu erziehen, kam er mit unverbrüchlicher Treue nach“. Um die Missstände bei der Lehrerausbildung zu beseitigen, veranlasste ihn Ostwald, „einen besonderen Unterricht in der sicheren und zweckmäßigen Ausführung von Schulversuchen zu organisieren. Die Aufgabe lag ihm gut und er hat durch lange Jahre diese Tätigkeit geübt, die dann der heranwachsenden Jugend zugute gekommen ist. Später erhielt er einen besonderen Lehrauftrag hierfür.“¹⁴

Weitere Passagen aus den „Lebenslinien“, Briefe von Paul Walden (1863-1957)¹⁵ oder Walter Nernst (1864-1941)¹⁶ an Ostwald oder auch der von Wagner gemeinsam mit J. H. van't Hoff (1852-1911) und Walden verfasste Einladungstext¹⁷ zum silbernen Doktorjubiläum Ostwalds legen die Vermutung nahe, dass Ostwald und Wagner ein vertrauensvolles Verhältnis hatten.

Ostwald hat dann die Schaffung einer außerordentlichen Professur für Wagner veranlasst. In einem von Ernst Beckmann (1853-1923) - damals in Leipzig Professor für angewandte Chemie - unterzeichneten Schreiben an das kgl. Ministerium der Kultur und des öffentlichen Unterrichts¹⁸ vom 21. Dezember 1900 heißt es:

Die Fakultät beantragt hiermit, den Privatdocenten Dr. Julius Wagner einen Lehrauftrag für (chemische Pädagogik gestrichen) Didaktik der Chemie zu erteilen und ihn gleichzeitig zum außerordentlichen Professor zu ernennen.

Weiter wird dort ausgeführt:

Seit einigen Jahren hat der Director des physikalisch-chemischen Instituts, Prof. Ostwald, unter ... Mitwirkung des Dr. Wagner Uebungscourse eingerichtet, in welchem die Candidaten des höheren Lehramts, die sich für das Lehrfach der Chemie ausbilden, einen besonderen praktischen Unterricht in der Ausführung von Schulversuchen erhielten, gleichzeitig sind von beiden genannten Vorträge über die beim Chemieunterricht einzuhaltenden Methoden gehalten worden.

Dann wird im Schreiben betont, dass der Unterricht von den Lehramtskandidaten mit viel Eifer besucht worden sei und die philosophische Fakultät großen Wert auf diese Seite der Ausbildung lege, zumal in der Prüfungsordnung Übung in der Anstellung von Schulversuchen verlangt wird:

Auch hängt der Erfolg des chemischen Schulunterrichts in entscheidender Weise von der richtigen Wahl und geschickten Ausführung der Versuche ab, deshalb hat die unterzeichnende Fakultät den lebhaften Wunsch, den ... im physikalisch-chemischen Institut getroffenen Einrichtungen eine möglichst dauerhafte und gesicherte Form zu geben und beantragt daher auf Anregung des Prof. Ostwald und unter Zustimmung der anderen Vertreter der Chemie, das kgl. Ministerium möge diese Sicherung durch die Ertheilung eines darauf bezüglichen Lehrauftrages an Hrn. Dr. Wagner gewährleisten.

Am 26. März 1901 teilte das Ministerium mit, dass die Ernennung erfolgt ist¹⁹. Erst am 28. Februar 1903 tritt Julius Wagner mit der öffentlichen Vorlesung²⁰ in der Aula seine außerordentliche Professur akademisch offiziell an. Bereits am 25. Mai 1904 wird Wagner durch das Ministerium zum etatmäßigen außerordentlichen Professor ab 01. Juni 1904 ernannt²¹. So waren die Rahmenbedingungen geschaffen, dass Wagner von einer gesicherten akademischen Position aus die Didaktik der Chemie hätte vorantreiben können.

1906 verließ Wagners Lehrer und Förderer Ostwald das physikalisch-chemische Institut und die Universität Leipzig, er wurde Privatgelehrter. Wagner hat unter Ostwalds Nachfolger Max Le Blanc (1865-1943) seine Lehrtätigkeit so lange fortgesetzt, bis er wegen Erkrankung ab 1921²² seine Lehrveranstaltungen nicht mehr regelmäßig anbieten konnte. Im Nov. 23 fielen dann die „Einführung in die Chemie auf physikalischer Grundlage mit Versuchen“ und die „Didaktischen Besprechungen zu den chemischen Übungen für Lehrer: Elektrochemie“²³ ersatzlos aus.



Bildnis von Julius Wagner. Mit freundlicher Genehmigung von L. Beyer
aus: Lothar Beyer, Rainer Behrends, *De Artes Chemiae* (Leipzig 2003), S. 172

Am 17. Juli 1924 verstarb Julius Wagner, der Laboratoriumsunterricht für die Kandidaten des höheren Lehramts wurde von Le Blanc übernommen. Dieser würdigte in einem Schreiben vom 20.10.1924²⁴ die Tätigkeit von Wagner, dessen Aufgabe gerade in der Durchführung spezieller Lehrerpraktika bestanden hat. Le Blanc sah darin aber nicht das Besondere von Wagners Leistung. Im Hinblick auf die didaktischen Unterweisungen in Vorträgen und Colloquien „nahm ... er ... eine Sonderstellung ein, denn an keiner anderen Universität und in keinem anderen Fach sind derartige Veranstaltungen getroffen worden.“ Weiter führt Le Blanc aus, dass die Anleitungen, „wie sie ihre Kenntnisse am zweckmässigsten ihren Schülern übermitteln“ in Zukunft durch Männer erfolgen sollte, die im praktischen Unterricht tätig bzw. gewesen sind. Eine enge Fühlung zum Laboratoriumsunterricht wäre aber wünschenswert. In Erwartung eines praktisch-pädagogischen Instituts für höhere Lehrer wurde der Lehrauftrag für Didaktik der

Chemie aufgegeben. Das Extraordinariat wurde der angewandten Chemie überlassen, das Lehrerpraktikum nach Ausscheiden von Le Blanc von Wilhelm Böttger (1871-1949) fortgeführt und endete mit dessen Ruhestand.²⁵

Wagners Beiträge auf dem Gebiet der Didaktik

Wissenschaftlich und literarisch ist Wagner in drei Bereichen tätig gewesen, die sich zeitlich nicht scharf voneinander trennen lassen. Seine fünf ausgesprochen physikochemischen Beiträge zur Lösungs- und Dissoziationstheorie erschienen bis 1903. Neun zwischen 1899 und 1901 veröffentlichte Arbeiten behandeln maßanalytische Studien.

Seine Beiträge auf didaktischem Gebiet beginnen mit seiner Antrittsvorlesung²⁶. In den Archivunterlagen von Wagner gibt es keine Dokumente über sein Praktikum, so dass im Hinblick auf die Organisation seines Lehrerpraktikums Informationen nur dieser Vorlesung entnommen werden können, die auch seine Ansichten zur Gestaltung des einführenden Chemieunterrichts in der Mittelschule²⁷ enthält. In dieser Vorlesung geht Wagner darauf ein, dass er sich als Hochschullehrer dazu berufen fühle, „zu bezeichnen, was er als wesentlich für den ersten Unterricht in dieser Wissenschaft, was er als nützlich und notwendig erachtet“.²⁸ Auch wenn die Schulverordnungen dem Unterricht einen gewissen Umfang des Chemieunterrichts vorgeben (die preußischen deutlich stärker als die sächsischen), muss über eine Verbesserung der Lehre und der Lehrbarkeit vom Gesichtspunkt des Chemikers oder Didaktikers aus nachgedacht werden.

Wagner gibt zu bedenken, dass der Lehrer in seiner Ausbildung ausschließlich den akademischen Unterricht kennen lernt, die Vorlesungen über Experimentalchemie bilden nach Inhalt und Form das Muster für seinen Unterricht:

Die Feststellung der chemischen Grundbegriffe in gegen jetzt erweitertem Umfange ist es, die wesentlich im Gange des ersten Unterrichtes erfolgen müsste. Sind diese gewonnen, so lässt sich das einzelne Material leicht verstehen und es kommt für viele Kreise, so z.B. den Mediziner, viel mehr darauf an, klare allgemeine Anschauung und Begriffe zu erhalten, als eine Einzelkenntnis der fast unendlichen Mannigfaltigkeit der Stoffe zu haben. Was er und andere angewandte Chemiker hieraus gebrauchen, lässt sich mit Leichtigkeit je nach den verschiedenen Bedürfnissen in besonderen Vorlesungen geben und man kann damit eine Wiederholung der allgemeinen Begriffe bequem verbinden.²⁹

In dieser starken Orientierung auf (physikalisch-chemische) Grundbegriffe am Anfang des Ausbildungsgangs stimmt er mit Ostwald überein, der dieses vehement gefordert und in seinen Lehrbüchern realisiert hat.

Im weiteren Verlauf der Vorlesung erörtert Wagner die neben den akademischen Unterrichtsmethoden existierenden Ansätze von Rudolf Arendt (1828-1902) und Ferdinand Wilbrandt (1824-1893) sowie das an Chemiegeschichte orientierte Vorgehen im Unterricht.

An Arendts Methode bemängelt Wagner das Fehlen vieler für den Anfangsunterricht notwendiger Grundbegriffe, das jedoch der Tatsache geschuldet war, dass um 1860, als Arendt seine Lehrbücher erstmals verfasste, nur wenig über diese Grundlagen bekannt war. Für Arendt sind noch die chemischen Reaktionen und die stöchiometrischen Verhältnisse das Grundlegende. In dem Grundkurs gelangt Arendt bis zu den Begriffen der chemischen Zersetzung und Verbindung, im höheren Kurs wird dann systematisch gezeigt, wie sich aus den einfachen Stoffen und den Grundstoffen zusammengesetzte Stoffe bilden können. Dabei benutzt er nicht die Systematik der Elemente, sondern die Tatsache, ob sich binäre oder zusammengesetzte Verbindungen bilden. Wagner hebt hervor, dass Arendt streng den Grundsatz befolgte, immer vom Bekannten auszugehen und vom Leichterem zum Schweren zu gelangen. Wagner begründet die Tatsache der geringen Verbreitung des für ihn didaktisch wertvolleren niederen Kurses damit, dass er deutlich schwieriger als ein systematischer zu unterrichten sei. Er kennzeichnet Arendt als einen Lehrer, der darauf bedacht war, die Chemie, die er für seine Zeit voll beherrschte, um ihrer selbst und ihres erzieherischen Inhalts halber, in den allgemeinen Rahmen des erziehenden Unterrichts als berechtigtes Mitglied einzuführen³⁰. Wagner bemängelt in Arendts Lehrgang das Vorgehen bei der Stoffauswahl. Bei Wilbrandt hingegen erscheint ihm der Inhalt zu dürftig, weil es dem Autor ausschließlich um die Entwicklung der induktiven Methode ginge.³¹ Wagner entwickelt nun in seiner Vorlesung selbst einen Ausbildungsgang mit den folgenden Stufen:

1. Stoffunterscheidung durch Eigenschaften
2. Trennen der Stoffe auf Grund der Verschiedenheit ihrer Eigenschaften
3. Physikalische Stoffänderung durch Eigenschaftswechsel (Phasenbildung)
4. Trennung unter Benutzung der Phasenänderung
5. Chemische Stoffänderung. Zersetzung. Verbindung
6. Quantitative Grundlage der Zusammensetzung
7. Umkehrung und Gleichgewicht
8. Reaktionsgeschwindigkeit einschließlich deren Beschleunigung durch „reaktionsfremde“ Körper, sog. Katalyse³²

Erst wenn diese Stufen durchschritten sind, kann der systematische Unterricht beginnen, obwohl Wagner hier schon feststellt, dass dieser eher an die Fachschule gehöre:

Nicht die Einzelkenntnis im Allgemeinen, sondern die für ein bestimmtes Gebiet angewandter Chemie wird gefordert.³³

Im Folgenden vermittelt Wagner seine Gedanken im Hinblick auf das Praktikum, das ursprünglich nur analytische Übungen beinhaltete, da diese auch in der Prüfungsordnung gefordert wurden. Für den Beginn in dieser Art und Weise sprechen die geringen Erfordernisse im Hinblick auf das Arbeitsmaterial und Lehrpersonal. Zudem fiel der Beginn der praktischen Ausbildung in Chemie sowohl an der Universität als auch dann in der Schule in die Blütezeit der Analytik.

Wagner plädiert dafür, im Praktikum für alle chemischen Arbeiten notwendige Operationen zu behandeln. Dem entspreche die folgende Versuchsabfolge: Messen und Wägen, Versuche über die Eigenschaften der Stoffe, Volumenänderung mit Druck und Temperatur, Dichte, Wechsel des Formzustandes, Trennungen wie Filtrieren, Destillieren oder Sublimieren, Lösen. Dabei muss gesichert werden, dass die das Verfahren beeinflussenden Bedingungen erkannt werden. Diesem Abschnitt können folgen:

Wasserbestimmung im Kupfervitriol, Wasser- und Kohlensäurebestimmung durch Glühen von Natriumbikarbonat und Wägen der Produkte, Messen des im Kohlensäurestrom aus gewogenem Quecksilberoxyd entwickelten Sauerstoffes, Schulung in einfachen organischen Präparaten, Versuche zu umkehrbaren Reaktionen, des Gleichgewichts und der Geschwindigkeit der Reaktion einschließlich deren Beschleunigung. Den Abschluss bilden einfache Gewichtsanalysen und die Maßanalytik. In den einzelnen Abschnitten sollten auch thermo- und elektrochemische Versuche eingebaut werden. Wagner erhofft sich von diesem Lehrgang die Entwicklung von Geschicklichkeit und Fertigkeit im Experimentieren und die Gewöhnung an exaktes Arbeiten durch frühzeitige quantitative Untersuchungen.

In dieser Form dauere das Praktikum zwei Monate, halbtägiges Arbeiten vorausgesetzt.

Abschließend bejaht Wagner nochmals die Notwendigkeit des Chemieunterrichts in der Mittelschule, da die Lehren der Chemie die Grundlagen des wirtschaftlichen Lebens bilden und vielfach sogar auf ethische und soziale Fragen übertragbar sind.

Bedenken hat er ausschließlich mit dem Begriff „Entropie“, weil die Verallgemeinerung, „wonach die Entropie des Maximums einem Maximum zustrebt“³⁴ gegen den Glauben ausgespielt werden könne.

Die wagnersche Antrittsvorlesung behandelt J. Schiff (Lebensdaten n.b.) in der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht³⁵, er berichtet über den, wie er schreibt, auf Anregung Ostwalds entstandenen amtlichen Lehrgegenstand Didaktik und über das von Wagner durchgeführte Lehrerpraktikum, das dem Ziel diene, mit Chemie besser vertraut zu machen und die Fähigkeit zu entwickeln, Versuche erfolgreich demonstrieren zu können.

„Schulmänner, auch diejenigen, welche weniger eine gesonderte Ausbildung für die künftigen Lehrer als eine allgemeine Reform des chemischen Studiengangs wünschen, werden dieses Ziel begrüßen.“ Eine Gestaltung des Ausbildungsgangs an der Universität genau in der Form, wie er nachher an der Schule erfolgen soll, hält Schiff für weniger realistisch, da das erst der Praktiker (und nicht der Hochschullehrer) kann, aber trotzdem kommt er zu dem Schluss:

Jedenfalls ist es interessant zu beobachten, dass, während der chemische Schulunterricht bis zum Auftreten von Arendt, Wilbrand usw. unter der Nachahmung der akademischen Methode gelitten hat, hier ein Hochschullehrer seinen Stoff so anordnen will, wie es den Anforderungen der Mittelschule entsprechen würde. Immerhin will Herr Wagner dem pädagogischen Fachmanne das Gebiet der eigentlichen Didaktik überlassen.

Die wagnerschen Vorschläge zur Gestaltung der Ausbildung hält Schiff für erwägenswert, das Einbringen von Reihen messender Versuche jedoch für fraglich. Er widerspricht Wagner auch in dessen Auffassung, dass es an Lehrern mangle, die das gesamte Gebiet der Chemie beherrschen.

Schiff sieht den besonderen Wert in der Professur für Didaktik der Chemie darin, dass nun die Hochschule an der Gestaltung des Chemieunterrichts in der Schule mitarbeitet.

Auch andere Gremien hatten sich zu dieser Zeit an der Diskussion um Schule, Studium und Ausbildung beteiligt, so z.B. ab 1901 die Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte (GDNÄ)³⁶. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war es zu starken Bestrebungen gekommen, den naturwissenschaftlich-mathematischen Unterricht zu reformieren und den Biologieunterricht, der seit 1879 wegen der Gefahr der Verbreitung der Ideen von Charles Darwin (1809-1882) und Ernst Haeckel (1834-1919) verboten war, durchzusetzen. Es ging aber auch um die Eigenständigkeit der Chemie als experimentelle Naturwissenschaft, den Erwerb

der *Facultas Docendi* in den Naturwissenschaften und um den Lehrkräftemangel. 1903 wurde auf der Versammlung der GDNÄ vorrangig die Verknüpfung von Universität und Schule diskutiert: Felix Klein (1849-1925) und Walter Nernst (1864-1941) forderten eine gemeinsame Erarbeitung der Lehrpläne für Schule und Hochschule. Dazu sollte vom aktuellen Stand der Wissenschaft ausgegangen und fixiert werden, welche Vorbildung zum Verständnis dieser neuen Errungenschaften durch die Schule erbracht werden muss. In Vorbereitung auf eine umfassende Diskussion dazu stellten F. Klein Beiträge zum mathematisch-physikalischen Unterricht und Max Verworn (1863-1921)³⁷ ebensolche zu den beschreibenden Naturwissenschaften und der Chemie zusammen. Im verwornschen Band ist der Beitrag von Julius Wagner³⁸ enthalten, die seine zweite ausführliche chemiedidaktische Äußerung darstellt. Wagner bemängelt darin die Tatsache, dass sich die Hochschule nicht der Frage gewidmet hat, inwieweit der Chemieunterricht eine Grundlage der allgemeinen Erziehung bilde, und formuliert die Frage, wer überhaupt die Art des Unterrichtens bestimme, die Universitätslehrer oder die Lehrer an den höheren Schulen. In Analogie zu den Diskussionen um die Verbandsexamina³⁹ habe der Lehrer an den höheren Schulen die Aufgabe, den Unterricht so zu gestalten, wie die Hochschule und die Berufsvertreter es wünschen, soweit es die Lehrpläne gestatten. Wagner kritisiert sowohl den Mangel an entsprechend ausgebildeten Lehrern als auch das Fehlen von Lehrmethoden und entsprechend aufbereiteten Lehrbüchern.

Auch die Deutsche Bunsen-Gesellschaft, die aus der Elektrochemischen Gesellschaft hervorgegangen ist, hat sich seit ihrer Gründung mit Ausbildungsfragen beschäftigt, wobei sie weniger die Schule, sondern eher die Universität im Auge hatte. Doch wie Wagners Beitrag in der Zeitschrift für Elektrochemie⁴⁰ zeigt, wurde auf der XII. Hauptversammlung 1905 in Karlsruhe auch über die Schule diskutiert.

Nach einer Begründung der Notwendigkeit des Chemieunterrichts als dem Gegenstand, der hilft, induktiv logisch denken zu lernen, und der ein gutes Anschauungsmittel darstellt und überdies für das praktische Leben von Bedeutung ist, fordert Wagner, nicht auf dem Stadium einer beschreibenden Wissenschaft stehen zu bleiben, sondern die physikalischen Grundlagen der Chemie elementar einzuführen. Wagner erbittet folgenden Beschluss:

Die Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft betrachtet als nächstes äusseres Ziel des chemischen Schulunterrichtes die Einführung in die physikalischen Grundlagen der Lehre von den Stoffen, sowie den Hinweis auf die praktische Bedeutung der Stoffunterschiede und der Stoffwandlung, dies gegeben nicht in einer grösseren Zahl von Einzelkenntnissen, sondern in typischen Beispielen.⁴¹

Wagner fordert die Ausdehnung des Chemieunterrichts auf das Gymnasium und für die Lehrer eine Befähigung zum chemischen Unterricht mit einem Nachweis eines solchen in Physik und in Mathematik. In der Diskussion wird durch den Oberlehrer L. Doermer (Lebensdaten n.b.) aus Hamburg erneut die Tatsache begrüßt, dass sich Hochschullehrer Fragen des Schulunterrichts widmen. Wilhelm Ostwald hebt Wagners Engagement bei der Gestaltung des Praktikums hervor und hofft so, dessen Worten mehr Gewicht zu verleihen.

Vier Jahre später meldete sich Wagner auf der XVI. Hauptversammlung mit einem Diskussionsbeitrag über einen Vorlesungsversuch zum Massenwirkungsgesetz. Die angekündigte Fortsetzung der Beschreibung ist in dieser Zeitschrift nicht erfolgt.

Wagners Beiträge auf dem Gebiet der Didaktik zeigen, dass er im ostwaldschen Sinne eine starke Orientierung des Chemieanfangsunterrichts auf physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeiten anstrebte. Dazu erschien es ihm unabdingbar, Physik vor der Chemie an der Schule einzuführen. Er hat selbst kein Lehrbuch verfasst, aus dem weitere Informationen zu seinen Vorstellungen über den ersten Ausbildungsgang in Chemie abgeleitet werden könnten. Wie die Schulpraxis der von ihm ausgebildeten Lehrer dann tatsächlich aussah, ist auch unbekannt.

1916 und 1918 erscheinen in der Zeitschrift für Elektrochemie nochmals ganz kurze Äußerungen aus Wagners Feder, die aber nicht didaktischen Inhalt aufweisen.

Zu Beginn der Tätigkeit von Julius Wagner als außerordentlicher Professor war in Leipzig eine Reihe von Dissertationen chemiedidaktischer Orientierung entstanden, nämlich:

1903 „Zur Entwicklungsgeschichte des chemischen Unterrichts an deutschen Mittelschulen“ von Erich Binder⁴², 1905 „Die Bedeutung des Experiments für den Unterricht in der Chemie“ von Max Wehner⁴³, 1906 „Zur Geschichte des chemischen Lehrbuchs“ von Max Paul⁴⁴ und „Beiträge zur Geschichte und Methode des chemischen Unterrichts in der Volksschule“ von Rudolf Böttger⁴⁵ sowie 1907 „Die Bedeutung praktischer Schülerübungen in der Chemie an deutschen Mittelschulen“ von Otto Hoffmann⁴⁶.

Die Arbeiten von Böttger, Hoffmann und Paul wurden 1989 von Reiners⁴⁷ auf ihre chemiedidaktische Schwerpunktsetzung hin genauer untersucht. Sie stellte fest, dass die didaktischen Entscheidungen des Lehrenden vornehmlich an der Beschaffenheit des Lerngutes orientiert bleiben, aber Bestrebungen festgestellt

werden können, die Beschaffenheit des Lernenden in die Überlegungen mit einzubeziehen.

Die Arbeiten von Binder, Wehner und Hoffmann können durch Einblick in die Promotionsakten⁴⁸ im Hinblick auf Autoren und Begutachtung etwas genauer charakterisiert werden. Sie wurden durch Johannes Volkelt (1848-1930, Lehrstuhl für Philosophie und Pädagogik) und Ostwald bzw. Le Blanc beurteilt und zur Annahme empfohlen, jedoch wurden besonders bei Wehner und Hoffmann übermäßige Breite und Trivialität bemängelt. Alle Arbeiten sind theoretisch angelegt, es gibt keinerlei Hinweise darauf, dass die Autoren ihre eigenen Erfahrungen mit Experimenten oder Schülerübungen einfließen ließen bzw. selbst verschiedene Methoden auf ihren Erfolg hin überprüften.

1909 erschien die letzte chemiedidaktische Äußerung von Wagner in der Literatur, sollte dieses Verstummen im Zusammenhang damit stehen, dass 1906 Wagners Lehrer und Förderer Ostwald die Universität Leipzig verlassen hatte?

Zusammenfassung

Mit Julius Wagner hat es auf Initiative von Wilhelm Ostwald den ersten Versuch gegeben, Chemiedidaktik an einer Universität zu institutionalisieren.

Es ist Ostwalds Verdienst gewesen, die Notwendigkeit einer guten Chemielehre in der Schule erkannt zu haben, eine Voraussetzung dafür ist eine gute Lehrerausbildung. Ostwald hat das laut genug betont und dadurch eine etatmäßige außerordentliche Professur durchgesetzt.

Wagner hat die damit verbundenen Lehraufgaben durchgeführt. Mit dem Ausscheiden Ostwalds aus der Leipziger Universität hat Wagners wissenschaftliches Engagement nachgelassen, obwohl er seinen Lehrauftrag erfüllte. Damit hatte er der Didaktik aber nicht die Position geschaffen, die es ermöglicht hätte, die außerordentliche Professur in Leipzig weiterzuführen. Erst über 40 Jahre später kam es dort zur Schaffung einer Dozentur für „Methodik des Chemieunterrichts“.

Summary:

Wilhelm Ostwald is well known as a pioneer of physical chemistry, but he also dealt with questions of didactics in chemistry. In Leipzig he organized a special class for teacher-students, where they could practise experiments suited for

school. The leader of this class was Julius Wagner. Although he worked in the field of analytical and physical chemistry, Wilhelm Ostwald established for him an associate professorship for didactics in chemistry. This article reports his biography and his work.

- 1 Vgl. z. B. Wilhelm Ostwald, *Naturwissenschaftliche Forderungen zur Mittelschulreform*, (Wien 1908); Wilhelm Ostwald, „Die heutige Schule im Widerspruch zur Wissenschaft und zum Leben“, *Blätter für deutsche Erziehung* 11(1909), Nr. 5, S. 67-75; Wilhelm Ostwald, *Wider das Schulelend*, (Leipzig 1909); Wilhelm Ostwald, *Die Forderung des Tages*, (Leipzig 1910); Wilhelm Ostwald, „Gesamtschriftenverzeichnis Band 1“, hrsg. von James Altona, Karl Hansel, *Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. Sonderheft 14* und Konrad Krause, Ulf Messow, *Wilhelm Ostwald – sein Wirken als Hochschullehrer und seine Auffassungen zur Ausbildung von Chemikern, zum Hochschulunterricht und zum Erziehungswesen*, (Leipzig: 1983); Regine Zott, „Liebig und Ostwald, Praktiker und Theoretiker von Chemiebildung“, *Chemie in der Schule* 37 (1990) S. 369-374.
- 2 Hier wären zu nennen: Wilhelm Ostwald, *Die Schule der Chemie*, (Braunschweig 1903); Wilhelm Ostwald, *Einführung in die Chemie*, (Stuttgart 1910); Wilhelm Ostwald, *Prinzipien der Chemie*, (Leipzig 1919).
- 3 Wilhelm Ostwald, *Lebenslinien*, (Berlin 1933), Band I-III.
- 4 Schmidt ist durch physiologisch-chemische Arbeiten zu Verdauung, Stoffwechsel, Blut u. a. bekannt.
- 5 Wie 3, Band I, S. 154.
- 6 Ebenda.
- 7 Ebenda, Band I, S. 153.
- 8 Ebenda, Band I, S. 169.
- 9 Ebenda, Band II, S. 268.
- 10 Universitätsarchiv Leipzig, Personalakte Julius Wagner, PA 1025, f. 2; Wilhelm Böttger, „Julius Wagner“, *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 38 (1925), S. 309-310.
- 11 Universitätsarchiv Leipzig, Promotionsakte Julius Wagner, Nr. 3959, f. 2.
- 12 Erster Ordinarius für physikalische Chemie an der Universität Leipzig.
- 13 UA Leipzig, PA 1025, f.1.
- 14 Wie 3, Band II, S. 42-43.
- 15 Regine Zott, *Wilhelm Ostwald und Paul Walden in ihren Briefen*“, Berliner Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, (Berlin 1994), S. 126 und 131.
- 16 Regine Zott, *Wilhelm Ostwald und Walther Nernst in ihren Briefen sowie in denen einiger Zeitgenossen*, (Berlin 1996), S. 11 und 78.
- 17 Mendeleevarchiv der Universität St. Petersburg Nr. 4, B107.

- 18 UA Leipzig, PA 1025, f.13-16.
- 19 Ebenda, f.17.
- 20 Julius Wagner, *Über den Anfangsunterricht in der Chemie*, (Leipzig 1903).
- 21 UA Leipzig, PA 1025, f. 20.
- 22 Ebenda, f.35-36.
- 23 Ebenda, f. 44.
- 24 Universitätsarchiv Leipzig, Philosophische Fakultät 1902-1944, B3/35 ²² Bd. 1 ff. 31-32.
- 25 Ebenda, ff. 53-54.
- 26 Siehe 20.
- 27 Mittelschule - im 19. Jh. in Süddeutschland und Österreich gebräuchliche Bezeichnung für höhere Schulen zwischen Volks- und Hochschule.
- 28 Wie 20, S. 8.
- 29 Ebenda S. 11.
- 30 Auch Wilhelm Ostwald würdigt Arendt, der sich dauernde und wesentliche Verdienste erworben hat bei der Klärung der Frage, wie der Lehrstoff angeordnet sein muss. Siehe dazu: Wilhelm Ostwald, *Chemische Lehrbücher*, hrsg. von Wilhelm Ostwald, Die Forderung des Tages, (Leipzig 1910), S. 575. – Ob Ostwald, Wagner und Arendt Kontakte pflegten, ist nicht bekannt. Im Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften ist ein kurzer Brief von Ostwald an Arendt überliefert, der sich aber auf Arendts Tätigkeit beim Chemischen Centralblatt bezieht (NL W. Ostwald, Nr. 4371).
- 31 Siehe auch Norbert Just, *Geschichte und Wissenschaftsstruktur der Chemiedidaktik*, hrsg. von Altfried Gramm, Norbert Just, Kornelia Möller, Michael Soostmeyer, Elke Sumfleth, Naturwissenschaften und Unterricht – Didaktik im Gespräch, (Mühlheim 1989), Band I.
- 32 Wie 20, S.23-24.
- 33 Ebenda, S. 25.
- 34 Ebenda, S. 37.
- 35 J. Schiff, „Didaktik an der Universität Leipzig“, *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht*, 16 (1903) S. 311-12.
- 36 Siehe z. B.: Andreas W. Daum, *Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert: bürgerliche Kultur, naturwissenschaftliche Bildung und die deutsche Öffentlichkeit, 1848-1914*, (München 1998).
- 37 *Beiträge zur Frage des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Schulen*, hrsg. von Max Verworn, (Jena 1904).
- 38 Julius Wagner, „Über den chemischen Unterricht an höheren Schulen“, *Beiträge zur Frage des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Schulen*, hrsg. von Max Verworn, (Jena 1904), S. 47-69.
- 39 Vgl. z. B. Regine Zott, *Gelehrte im Für und Wider*, (Münster 2002).

- 40 Julius Wagner, „Physikalische Chemie und Schulunterricht“, *Zeitschrift für Elektrochemie*, 11 (1905) 725-729.
- 41 Ebenda, S. 728.
- 42 Erich Binder, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des chemischen Unterrichts an Deutschen Mittelschulen*, hrsg. von Otto Schmeil und W. B. Schmidt, Sammlung Naturwissenschaftlich-pädagogischer Abhandlungen, (Leipzig und Berlin 1903), Band I, Heft 4.
- 43 Max Wehner, *Die Bedeutung des Experiments für den Unterricht in der Chemie*, hrsg. von Otto Schmeil und W. B. Schmidt, Sammlung Naturwissenschaftlich-pädagogischer Abhandlungen, (Leipzig und Berlin 1905), Band II, Heft 1.
- 44 Max Otto Paul, *Zur Geschichte des chemischen Lehrbuchs*, (Döbeln 1906).
- 45 Rudolf Böttger, *Beiträge zur Geschichte und Methode des chemischen Unterrichts in der Volksschule*, (Leipzig 1906).
- 46 O. Hoffmann: Die Bedeutung praktischer Schülerübungen in der Chemie in deutschen Mittelschulen. UAL, Philfak. Prom. 72222, Bl. 3.
- 47 Christiane Reiners, *Ziele einer didaktischen Konzeption*, hrsg. von Christiane Reiners und Heinz Wambach, *Chemiedidaktik in der Unterrichtspraxis. Naturwissenschaften und Unterricht – Didaktik im Gespräch*, (Essen 1989), Band 6, S. 13-32.
- 48 O. Hoffmann: UAL, Phil. Fak. Prom. 7222, ff.1, 3-4, E. Binder: UAL, Phil.Fak. Prom. 6567, ff. 1-3, M. Wehner: UAL, Phil. Fak. Prom. 4376, ff.1-2, 6-7.