

Wilhelm Ostwald über Information und Dokumentation

Thomas Hapke, Universitätsbibliothek der Technischen Universität
Hamburg-Harburg, Postfach 901052, 2100 Hamburg 90

Im Sommersemester 1990 zeigte die Universitätsbibliothek der Technischen Universität Hamburg-Harburg eine Ausstellung zum 100. Geburtstag von "Ostwalds Klassikern der exakten Wissenschaften". Eine Ausstellung zu einer Schriftenreihe, mit der wichtige Originalarbeiten der Naturwissenschaften allgemein zugänglich wurden, in einer noch jungen Universitätsbibliothek kann sich nicht der gesamten Geschichte dieser Reihe widmen. Dazu sei auf den Jubiläums-Sonderband von Lothar Dunsch verwiesen.¹ Ausgestellt wurden in vier kleinen Vitrinen ca. 25 mehr oder weniger zufällig in der Bibliothek vorhandene Bände der Reihe, um dem Besucher exemplarisch einige Stationen der Editions-geschichte zu zeigen: Neben dem ersten Band, Hermann Helmholtz' zuerst 1847 erschienener Schrift "Über die Erhaltung der Kraft", wurde eine Reihe mathematischer und physikalischer Bände der ersten Zeit mit Werken von Abel, Carnot, Gauss, Kepler und anderen vorgestellt. Den Verlagswechsel 1919 dokumentierte eine Neuaufbindung eines vom Verlag Wilhelm Engelmann Leipzig hergestellten Buchblocks (Inneres Titelblatt !) in einen Außenumschlag der Akademischen Verlagsgesellschaft Leipzig. Es folgten in den achtziger Jahren erschienene Bände, worunter auch einige Neuauflagen von vor 1945 herausgekommenen Titeln, "Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften - Reprint", zu erwähnen sind. Die zwischen 1965 und 1968 in der Akademischen Verlagsgesellschaft (Frankfurt) und ab Band 4 im Verlag Friedrich Vieweg (Braunschweig) edierte "Neue Folge" der Reihe war ebenfalls vertreten. Abgerundet wurde die Ausstellung durch Biographien zu einigen der Klassiker-autoren.

Die folgenden Fragen sollten mit dem 2. Teil der Ausstellung beantwortet werden: Welche Aktualität hat Wilhelm Ostwald für einige moderne Probleme des Bibliothekswesens? Was hat der Geburtstag einer Schriftenreihe mit dem zu tun, was man heute Information und Dokumentation oder auch Fachinformation nennt? Wie kommt der Chemiker und Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald in den ersten beiden Jahrzehnten dieses Jahrhunderts dazu, sich mit der Organisation der Kommunikations- und Publikationsformen der Wissenschaft zu beschäftigen?

Zur Biographie Wilhelm Ostwalds

Friedrich Wilhelm Ostwald wurde am 2. September 1853 in Riga geboren.² Schon während seines Studiums begann er sich mit dem zu beschäftigen, was später zur Leitidee seiner wissenschaftlichen Forschung wurde, der Suche nach den Gesetzmäßigkeiten der Bildung chemischer Verbindungen. 1881 wurde Ostwald als Professor der Chemie an das Polytechnikum in Riga berufen. 1887 erfolgte der Ruf auf den Lehrstuhl für Physikalische Chemie in Leipzig. Mit dem Lehrstuhl in Leipzig ist "Ostwalds weltweite Wirksamkeit als Mitbegründer und wesentlicher Organisator der physikalischen Chemie untrennbar verbunden."³ Die Durchsetzung der elektrolytischen Dissoziationstheorie, als Hauptbestandteil der modernen Physikalischen Chemie, erfolgte im wesentlichen durch Ostwald und seine Schule sowie durch die 1887 von ihm gegründete "Zeitschrift für physikalische Chemie".⁴

Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte Ostwald unter Anlehnung an die ersten zwei Hauptsätze der Thermodynamik und den naturwissenschaftlichen Positivismus seine Energetik, die er zur modernen Naturphilosophie ausbaute.⁵ Sein energetischer Imperativ, "Vergeude keine Energie, verwerte sie.", führte in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts auch zu seinen Überlegungen zur Organisation der wissenschaftlichen Arbeit, auf die noch einzugehen ist.

1905 legte Wilhelm Ostwald auf eigenen Wunsch sein Lehramt in Leipzig nieder. Er erhielt 1909 für seine Arbeiten über Katalyse und seine grundlegenden Untersuchungen über chemische Gleichgewichtsverhältnisse den Nobelpreis für Chemie. Am 4. April 1932 starb Wilhelm Ostwald mit 78 Jahren in Leipzig.

Zeitschriften und das Informationsproblem

Zeitschriften hatten für Ostwald und sein wissenschaftliches Arbeiten von Anfang an große Bedeutung. In seinem "Lehrbuch der allgemeinen Chemie" (2 Bde., Leipzig: Engelmann, 1885-87) hatte Ostwald alle vorliegenden, aber verstreut veröffentlichten und daher oft wenig beachteten Arbeiten auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie zusammengefaßt und damit die Physikalische Chemie als formales Teilgebiet der Chemie begründet. Die Gründung seiner "Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre" 1887 ist auch aus dem Bequemlichkeitsbedürfnis entstanden, "nunmehr die Literatur über physikalische Chemie nicht in allen möglichen Zeitschriften zerstreut suchen zu müssen".⁶ Für Ostwald war die "Verfügung über Quellenliteratur", damit meinte er Zeitschriften, "ein unentbehrliches Bedürfnis".⁷

So oft ich mich mit den grundlegenden Arbeiten unserer großen Meister unmittelbar vertraut machte, hatte ich einen Gewinn an Einsicht und Verständnis zu

verzeichnen, der weit über das hinaus ging, was aus den sekundären Quellen, den Lehrbüchern und dergleichen zu entnehmen war.⁸

Um das "Mißverhältnis zwischen dem Gesamtumfang der Zeitschriftenliteratur und dem Anteil darin ..., welchem eine dauernde Bedeutung zukam", zu verkleinern⁹, gab Ostwald seit 1889 seine "Klassiker der exakten Wissenschaften" heraus. Für Ostwald lag hier, wie er später betonte, "der Keim für die viel späteren Gedanken über die technische Organisation der Wissenschaft, die in der Gründung der 'Brücke' und anderer Unternehmungen ihren Ausdruck suchten."¹⁰

Eines der wichtigsten Mittel des Lehrers und Forschers, neue Probleme zu gewinnen, war für Ostwald das "Herumschmökern" in der Bibliothek,¹¹ eine Tätigkeit, die heute oft als "Browsing" bezeichnet wird und für die Ostwald gerne alte Zeitschriftenjahrgänge benutzte. Ostwalds Beschäftigung mit wissenschaftlichen Zeitschriften führten ihn zum Ausgangspunkt aller seiner Überlegungen zur Organisation der Wissenschaft, zum Informationsproblem.¹²

Die Wissenschaft und Technik ist längst zu weit und breit geworden, als dass das auch nur für ein bestimmtes Gebiet erforderliche Wissen in eines Menschen Gedächtnis untergebracht werden könnte.¹³

bemerkte Ostwald 1905 in einer Besprechung der ersten Bände eines von G. Bredig herausgegebenen "Handbuches der angewandten physikalischen Chemie".

Betrachtet man die Literatur neuer chemischer Publikationen, die ein einziges Jahr hervorbringt, so kommt man, wenn man die zugehörigen Drucksachen nebeneinander aufbaut, zu erschreckenden Dimensionen von zehn- bis hunderttausend Seiten.¹⁴

formulierte Ostwald dann in seinem 1919 erschienenen ersten Band eines "Handbuches der allgemeinen Chemie". Dieser Band wurde schon 1914 geschrieben und faßte, auf die Chemie bezogen, Ostwalds Ausführungen zur Organisation der Wissenschaft zusammen.¹⁵ Dieses Werk scheint außerdem die erste Monographie über chemische Literatur überhaupt zu sein.¹⁶

Ostwalds eigene Erfahrungen aus seiner Referatetätigkeit für die von ihm herausgegebene "Zeitschrift für physikalische Chemie" ließen ihn an eine Neuorganisation des Referatewesens denken. 1904 deutete Wilhelm Ostwald das erstmals erschienene "Physikalisch-chemische Centralblatt" als Zeugnis für das schnelle Wachstum der Physikalischen Chemie.¹⁷ Gleichzeitig fragte er aber nach dessen Notwendigkeit, da schon "jede in einer einigermassen verbreiteten Zeitschrift erscheinende Abhandlung schlecht gerechnet mindestens ein Dutzend Mal von verschiedenen Referenten bearbeitet" werde. Er forderte eine Organisation des Referatewesens, um Doppelarbeit zu vermeiden.

Auch bei seiner Besprechung zum ersten Erscheinen der "Chemical Abstracts" wies Ostwald auf diesen Punkt hin.¹⁸ Er bedauerte, "dass die beiden grossen englisch verhandelnden chemischen Gesellschaften, die Londoner und die Amerikanische, keinen Weg gefunden zu haben scheinen, um die gleiche Arbeit gemeinsam zu machen." Weiter führte Ostwald aus, daß bei einer Neuorganisation des Referatewesens auch die Vielsprachigkeit beseitigt werden müsse. Es solle eine allgemeine künstliche Hilfssprache eingeführt werden, in der zumindest die am Schluß einer jeden Arbeit übliche Zusammenfassung der Ergebnisse geschrieben werden solle. Diese Ausführungen weisen auf allgemeinere Gedanken Ostwalds zur Wissenschaftsorganisation hin.

Zur Information und Dokumentation

Den institutionellen Rahmen für Ostwalds Überlegungen zur Information und Dokumentation bildete die am 12. Juni 1911 von ihm gemeinsam mit dem Schweizer Karl Wilhelm Bühner und dem Münchener A. Saager in München gegründete "Brücke - Internationales Institut zur Organisation der geistigen Arbeit".¹⁹ Ostwald wurde zum ersten Vorsitzenden gewählt. In der auf die Gründung folgenden Propagandatätigkeit wurden viele Mitglieder für das Organisatoren-Kollegium der "Brücke" gewonnen, z.B. der Pädagoge G. Kerschensteiner, S. Arrhenius, der Großindustrielle Ernest Solvay, der Bibliothekar M. Dewey, der Großindustrielle A. Carnegie, die Physiker E. Rutherford und C. Röntgen sowie Marie Curie, B. v. Suttner, S. Lagerlöf und R. Diesel.²⁰ Ehrenpräsident wurde der Belgier Paul Otlet²¹, der Begründer des "Institut International de Bibliographie" in Brüssel, das 1937 in die noch heute bestehende "Fédération Internationale de Documentation" (FID) überging. Nach anfänglichen Erfolgen - so schloß sich das Brüsseler Institut der "Brücke" an, es wurde auch ein Adressenverzeichnis der 325 größten Bibliotheken der Welt herausgegeben - wurde die "Brücke" 1914 aufgelöst. Das von Ostwald aus seinem Nobelpreis zur Verfügung gestellte Geld war verbraucht, der beginnende Weltkrieg war vermutlich auch nicht ohne Einfluß auf das Ende.²²

Ostwalds Ziel war eine Gesamtorganisation der wissenschaftlichen Berichterstattung. Die technische Bewältigung des massenhaften Materials in der Chemie führte ihn zur Notwendigkeit internationaler Zusammenschlüsse. Durch kooperativen Austausch der Literatur zwischen den nationalen chemischen Gesellschaften könnten diese die Publikationen der anderen sehr kostengünstig erwerben.²³ Die Möglichkeit zur Kooperation sollte die "Internationale Association der Chemischen Gesellschaften" bieten, die Ostwald 1911 mit französischer und englischer Beteiligung gründete.²⁴

Der internationale Charakter der wissenschaftlichen Information sollte in der Forderung nach einer internationalen Hilfssprache und einer Zentralisierung des gesamten Referatewesens seinen Niederschlag finden. Heute sind diese

Forderungen Ostwalds mit der Tendenz zur "Weltsprache Englisch" und mit den "Chemical Abstracts" in der Chemie weitgehend erfüllt, jedoch kann von einer internationalen Zusammenarbeit bei den "Chemical Abstracts" nicht die Rede sein. Diese ist eher beim internationalen Informationssystem INIS (International Nuclear Information System) erfüllt, an dem alle bedeutenden Länder und Organisationen der Welt beteiligt sind.²⁵ Die von Ostwald mitbegründete "Brücke" sollte mehr noch ein Zentrum aller wissenschaftlichen Informations- und Dokumentationsstellen sein.

Ein weiteres Resultat von Ostwalds Bemühungen um neue Kommunikations- und Publikationsformen war das "Prinzip der unabhängigen Handhabung des einzelnen Stückes."²⁶ Er forderte, daß das in schriftlicher Form fixierte wissenschaftliche Wissen in kleinere Stücke zerlegt vertrieben werde, so daß sich jeder Leser sein eigenes Buch zusammenstellen könne. Jahre vorher hatte Ostwald mit der Herausgabe seiner "Klassiker" den Keim dieses Gedankens schon verwirklicht.

Die "Klassiker der exakten Wissenschaften" waren ja aus dem Wunsche entstanden, die Dauerwerte der wissenschaftlichen Literatur, die fast alle als Zeitschriftenabhandlungen ans Licht getreten waren, in unabhängigen Einzelheften der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen, und der große Erfolg der Klassiker hat gezeigt, daß dies einem lebhaft empfundenen Bedürfnis entsprach.²⁷

In einem Referat verglich er dieses "Monographieprinzip", das auch von der "Brücke" propagiert wurde, mit der Erfindung der Buchdruckerkunst durch Gutenberg:

In demselben Masse, wie die Buchdruckerei erst populär und als Kulturfaktor von Grund aus wichtig geworden ist durch die Trennung der Druckplatte in die einzelnen Buchstaben, in demselben Masse soll die gesamte geistige Arbeit jedem einzelnen Mitarbeiter erst dadurch vollständig und restlos für seine Zwecke zugänglich gemacht werden, dass er jeden Bestandteil aus dem riesigen geistigen Kapital der Menschheit ohne pekuniäre und räumliche Belastung mit Dingen, die er nicht braucht, einzeln erwerben kann.²⁸

Die zu Ostwalds Zeiten kleinste denkbare Form wissenschaftlichen Wissens war das Einzelblatt, die Karteikarte. So verwies er in einem anderen Referat auf entsprechende Fortschritte im wirtschaftlichen Bereich: "Hat sich doch im Büro und in der Fabrik der Übergang vom Buch zur Kartotheek bereits vollzogen."²⁹ Heute sind als kleinste, beliebig zusammenstellbare "Stücke" die Daten und Kategorien von Datenbanksystemen anzusehen.

Ein weiteres Mittel der "Brücke" zur Organisation der Wissenschaft und zur Verwirklichung des oben genannten Prinzips, auf das Ostwald in seinen Buchbesprechungen immer wieder hinwies³⁰, bestand in der Einführung von einem Einheitsformat, einem "Weltformat", für alle Papierblätter. Die Erarbeitung der Weltformate war Ostwalds wichtigster Beitrag zur "Brücke". Vorteile dieser Vereinheitlichung wurden von ihm in der Raumersparnis bei Büro-

möbeln und Bibliotheken, in der daraus folgenden Vereinheitlichung der Druckmaschinen, der Verbilligung der Druckerzeugnisse und in der Möglichkeit der Zusammenstellung von persönlichen Sammelwerken gesehen.³¹ Ostwalds Überlegungen wurden nach dem Weltkriege wieder aufgegriffen und sind mit einigen Abwandlungen in die heutigen DIN-Formate eingegangen.³² So zeigte eine von der Brücke herausgegebene Schrift von Karl Bühner mit dem Titel "Raumnot und Weltformat" (München, 1912), wie man mit Hilfe eines einheitlichen Buchformats auch in relativ kleinen Räumen eine große Menge an Büchern unterbringen kann.

Eines der ersten Bücher, die im Weltformat der "Brücke" erschienen, war das "Elektrochemische Praktikum" von Erich Müller (Dresden und Leipzig: Steinkopff, 1913).³³ In Ostwalds Referat zu diesem Buch werden Monographieprinzip und Weltformat ausführlich vorgestellt. Zum Schluß erwähnte er "die für den Uneingeweihten geheimnisvoll erscheinenden Zahleneinträge in der Weltregistratur auf der dritten Seite des Deckels in dem vorliegenden Werke." Es handelte sich "hier um die von dem Amerikaner Dewey eingeführte und von dem Brüsseler Internationalen Institut für Bibliographie

541.13	.	:	:	:
(∞)	(1912)	(075)	= 3	Praktikum, Elektroch.
Brückenformat IX A = 16 × 22,6 cm.			Müller, Erich Dresden	
Steinkopff, Theodor	Wilisch, Hugo		M. 8. - gebunden	
Dresden und Leipzig	Chemnitz		1913. 02. 20.	

001	.	327.3	661	655.53
(∞)	1912	(46)	= 3	Raumnot und Weltformat
Pirchan, Emil, 1911.07	Publikat. No. 2. Format IX 16 × 22,6			Bühner, K. W.
"Brücke," Die	Wolf, Dr. C. & Sohn		Preis: Mark 0.60	
München	München		1912.11.30	

aufgenommene und entwickelte dekadische Bezeichnungsweise der gesamten denkbaren und möglichen Literatur.³⁴ Die Dewey-Notationen stehen in diesem Werk und anderen Schriften der "Brücke" in einem besonders eingerahmten Kasten, der das enthält, was man heute eine CIP-Titelaufnahme nennen würde. Die Abkürzung CIP bedeutet "Cataloguing in Publication". Diese in Bücher eingedruckte Kurztitelaufnahmen entstehen aus einer Zusammenarbeit mit den Verlegern und den jeweiligen Nationalbibliotheken noch vor Erscheinen des Buches.

Nach der Satzung der "Brücke" sollte diese ein "Brückenarchiv" schaffen, "eine umfassende illustrierte Weltenzyklopädie auf Einzelblättern von einheitli-

chen Formaten."³⁵ Als Systematik sollte die Dezimalklassifikation übernommen werden. Trotz Parallelität zur Universalbibliographie und anderen Zielen des Brüsseler "Institut International de Bibliographie" kam es aber nicht zu einer wesentlichen Verbreitung der Ideen Ostwalds und der "Brücke".

Die Gedanken Ostwalds zur künftigen Entwicklung der Zeitschriften, die seiner Meinung nach dahin gehen sollte, "daß jedem Abnehmer eine individuelle Auswahl derjenigen Artikel, die er haben will, ermöglicht wird",³⁶ wurden später vom englischen Physiker John Desmond Bernal vermutlich unabhängig von Ostwald aufgegriffen. Bernal schlug vor, "den Versand wissenschaftlicher Abhandlungen, allerdings nicht mehr in Form von Sonderdrucken, zur Hauptmethode der wissenschaftlichen Kommunikation zu machen und einen Publikations- und Verteilungsdienst einzurichten, der die zahlreichen Redaktionsgremien unserer heutigen Periodika ablösen würde."³⁷ Bernals Depot-System wird heute zum Beispiel mit der Zeitschrift "Journal of Chemical Research" in etwas abgewandelter Form verwirklicht. Die gedruckte Ausgabe dieser Zeitschrift enthält nur Zusammenfassungen von Artikeln, die vollständig in der Mikroform-Ausgabe erscheinen.³⁸

Auch das in letzter Zeit diskutierte Verfahren des "Publishing on demand" geht vom Grundprinzip "der unabhängigen Handhabung des einzelnen Stückes" aus, das Ostwald ja bei der Herausgabe seiner Klassiker der exakten Wissenschaften auf die Geschichte der Naturwissenschaften "angewandt" hatte. Für den praktischen Wissenschaftsbetrieb heute dürfte Ostwalds Prinzip, da der private Bezug wissenschaftlicher Zeitschriften wohl immer mehr zurückgeht, durch die Benutzung des Fotokopierers verwirklicht sein. Weitere "Anwendungen" bieten Zeitschriften-Volltext-Datenbanken sowie das "Online-Ordering".

- 1 Dunsch, Lothar: Ein Fundament zum Gebäude der Wissenschaften : Einhundert Jahre Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften (1889-1989). Leipzig: Akad. Verl.-Ges. Geest & Portig, 1989.
- 2 Über diese biographische Skizze hinausgehende Angaben zur Biographie Ostwalds siehe in: Domschke, Jan-Peter, Peter Lewandrowski: Wilhelm Ostwald. Köln: Pahl-Rugenstein, 1982. - Dunsch, Lothar: Das Porträt: Wilhelm Ostwald (1853-1932). In: Chemie in unserer Zeit 16 (1982) S. 186-196. - Lotz, Günther, Lothar Dunsch: Wilhelm Ostwald. In: Forschen und Nutzen. 2.Aufl. Berlin: Akademie-Verl., 1982. S. XXI-L. - Rodnyj, N.I., Ju.I. Solov'ev: Wilhelm Ostwald. Leipzig: Teubner, 1977. - Ostwald, Wilhelm: Lebenslinien. 3 Teile. Berlin: Klasing, 1926-27.
- 3 Lotz, a.a.O., S. XXIII.

- 4 Zur Geschichte dieser Zeitschrift vergleiche: Hapke, Thomas: Die Zeitschrift für physikalische Chemie : Hundert Jahre Wechselwirkung zwischen Fachwissenschaft, Kommunikationsmedium und Gesellschaft. Herzberg: Bautz, 1990. Einzelne Abschnitte und Sätze dieses Aufsatzes sind dieser Arbeit entnommen.
- 5 Strube, Wilhelm: Der historische Weg der Chemie. Band 2. Leipzig: Deutscher Verl. für Grundstoffindustrie, 1981. S. 70.
- 6 Ostwald, Wilhelm: Der energetische Imperativ. Leipzig: Akadem. Verl.-ges., 1912. Hier: 'Einleitung' zur 2. Abteilung: Organisation und Internationalismus. S. 175.
- 7 Ostwald, Wilhelm: Alte Zeitschriften (1906). In: Ostwald, Wilhelm: Die Forderung des Tages. Leipzig: Akadem. Verl.-ges., 1910. S. 577-585. Hier: S. 580.
- 8 Ostwald, Wilhelm: Johann Wilhelm Ritter. In: Ostwald, Wilhelm: Abhandlungen und Vorträge allgemeinen Inhalts (1887-1903). Leipzig: Veit, 1904. Hier: S. 361-362.
- 9 Ostwald: Lebenslinien, a.a.O., T.2, S. 55.
- 10 Ostwald: Lebenslinien, a.a.O., T.2, S. 56.
- 11 Ostwald: Alte Zeitschriften, a.a.O., S. 581.
- 12 Hierzu siehe Bonitz, M.: Gedanken Wilhelm Ostwalds zum Informationsproblem in der wissenschaftlichen Forschung. In: Internationales Symposium anlässlich des 125. Geburtstages von Wilh. Ostwald. Berlin: Akademie-Verl., 1979. S. 142-148. Und aus heutiger Sicht Mittler, Elmar: Mass und Umfang wissenschaftlicher Publikation. In: Information und Gesellschaft. Stuttgart: Wiss. Verl.-ges., Stuttgart: Umwelt & Medizin Verl.-ges., 1977. S. 51-59.
- 13 Z. phys. Chem. 53 (1905) S. 382.
- 14 Ostwald, Wilhelm: Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft. Leipzig: Akadem. Verl.-ges., 1919. S. 93.
- 15 Von einem unveröffentlichten Manuskript von Ostwald zum gleichen Thema berichtet Körber, Hans-Günther: Einige Gedanken Wilhelm Ostwalds zur Organisation der Wissenschaft. In: Forschungen und Fortschritte 31 (1957) S. 97-103.
- 16 Vergleiche Mellon, M.G.: Chemical Publications. 5. ed. New York u.a.: McGraw-Hill, 1982. S. 245.
- 17 Z. phys. Chem. 47 (1904) S. 638.
- 18 Z. phys. Chem. 59 (1907) S. 759-760.
- 19 Für über diese Skizze hinausgehende Angaben zur "Brücke" siehe: Satoh, Takashi: The Bridge Movement in Munich and Ostwald's Treatise on the Organisation of Knowledge. In: Libri 37 (1987) S. 1-24. - Lewandrowski, P.: Der Kampf Wilhelm Ostwalds um die Schaffung eines einheitlichen Informations- und Dokumentationssystems der Wissenschaft - "Die Brücke". In: Internationales Symposium anlässlich des 125. Geburtstages von W. Ostwald. Berlin: Akademie-Verl., 1979. S. 149-156. - Holt, Niles R.: Wilhelm Ostwald's "The Bridge". In: The

- British Journal for the History of Science 10 (1977) S. 147-150. - Ostwald, Wilhelm: Die Brücke. München: Selbstverlag der Brücke, 1912.
- 20 Lewandrowski, a.a.O., S. 152.
 - 21 Satoh, a.a.O., S. 22, Anm. 10.
 - 22 Vergleiche auch Satoh, a.a.O., S. 15.
 - 23 Ostwald, Wilhelm: Berzelius' Jahresbericht und die Organisation der Chemiker (1908). In: Ostwald, Wilhelm: Die Forderung des Tages. Leipzig: Akad. Verl.-ges., 1910. S. 586-594. Hier: S. 592.
 - 24 Ostwald, Wilhelm: Die internationale Organisation der Chemiker (1913). In: Forschen und Nutzen, a.a.O., S. 121-125.
 - 25 Bonitz, a.a.O., S. 147.
 - 26 Ostwald: Die chemische Literatur..., a.a.O., S. 96.
 - 27 Ostwald: Lebenslinien, a.a.O., T.3, S. 308
 - 28 Z. phys. Chem. 83 (1913) S. 376.
 - 29 Z. phys. Chem. 87 (1914) S. 119.
 - 30 Weitere hierher gehörige Referate finden sich in Z. phys. Chem. 81 (1913) S. 635-636 und Z. phys. Chem. 87 (1914) S. 118-121.
 - 31 Lewandrowski, a.a.O., S. 153.
 - 32 Satoh, a.a.O., S. 8.
 - 33 Siehe Z. phys. Chem. 83 (1913) S. 374-377.
 - 34 Z. phys. Chem. 83 (1913) S. 376-377.
 - 35 Lewandrowski, a.a.O., S. 152.
 - 36 Ostwald: Die chemische Literatur..., a.a.O., S. 11.
 - 37 Bernal, John Desmond: Die soziale Funktion der Wissenschaft. Köln: Pahl-Rugenstein, 1986. S. 297. Das Buch ist zuerst 1939 in London in englischer Sprache erschienen.
 - 38 Wolman, Yecheskel: Chemical Information. 2. ed. Chichester: Wiley, 1988. S. 10.