

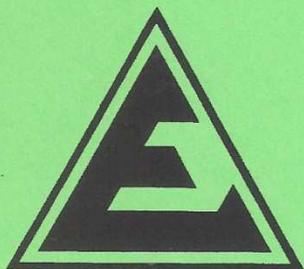
MITTEILUNGEN

der Wilhelm - Ostwald - Gesellschaft zu Großbothen e.V.

9. Jg. SONDERHEFT 19 2004

Wissenschaftstheorie und -organisation

Vorträge zum 150. Geburtstag von Wilhelm Ostwald



Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V.

9. Jg. 2004, Sonderheft 19

ISSN 1433-3910

Wissenschaftstheorie und - organisation

Vorträge zu dem Symposium anlässlich
des 150. Geburtstages von Wilhelm Ostwald
am 18. September 2003 in Großbothen

herausgegeben
von
Klaus Krug



© Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. 2004, 9. Jg.

Herausgeber der „Mitteilungen“ ist der Vorstand der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V., verantwortlich:

Dr.-Ing. K. Hansel, Grimmaer Str. 25, 04668 Großbothen,

Tel. (03 43 84) 7 12 83, Fax (03 43 84) 7 26 91

Konto: Raiffeisenbank Grimma e.G. BLZ 860 654 83, Kontonr. 308 000 567

E-Mail-Adresse: ostwald.energie@t-online.de

Internet-Adresse: www.wilhelm-ostwald.de

Der Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Namentlich gezeichnete Beiträge stimmen nicht in jedem Fall mit dem Standpunkt der Redaktion überein, sie werden von den Autoren selbst verantwortet.

Für Beiträge können z. Z. noch keine Honorare gezahlt werden.

Einzelpreis pro Heft € 5,-. Dieser Beitrag trägt den Charakter einer Spende und enthält keine Mehrwertsteuer. Für die Mitglieder der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft ist das Heft kostenfrei.

Der Vorstand der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. dankt dem
Arbeitsamt Oschatz für die freundliche Unterstützung bei der
Herausgabe der „Mitteilungen“

Inhalt

Das Symposium „Wissenschaftstheorie und –organisation“ anlässlich des 150. Geburtstages Wilhelm Ostwalds <i>Klaus Krug</i>	4
Ostwald oder: Naturphilosophie zwischen Naturwissenschaft und Philosophie <i>Jürgen Mittelstraß</i>	6
Wilhelm Ostwald und die Wissenschaftstheorie der Chemie: Anmerkungen zu einer unerledigten Frage <i>Hubert Laitko</i>	18
Ostwald – ein leibhafter Katalysator ? <i>Regine Zott</i>	37
Ordnung, Fragmentierung und Popularisierung: Wilhelm Ostwald zur wissenschaftlichen Information und Kommunikation <i>Thomas Hapke</i>	63
Schlusswort <i>Wolfgang Fratzscher</i>	80

Das Symposium „Wissenschaftstheorie und –organisation“ anlässlich des 150. Geburtstages Wilhelm Ostwalds

„ ... er wird ein Stern erster Größe auf dem Grenzgebiet zwischen Chemie und Physik ...“ prophezeite Carl SCHMIDT seinem 28-jährigen Schüler Wilhelm OSTWALD. Dieser Stern ist auch gegenwärtig keineswegs verblasst und hat zu dem eine geistes- und sozialwissenschaftliche Aura.

Diese Metapher mag auch geeignet sein, Genese und Richtung in OSTWALDs Schaffen zu markieren, nämlich vom naturwissenschaftlichen Nucleus zur philosophischen Umhüllung. Seine Haltung ist davon geprägt, dass der „ Naturforscher beim Betrieb seiner Wissenschaft unwiderstehlich auf die gleichen Fragen geführt wird, welche der Philosoph bearbeitet“. Beide Bereiche drifteten aber zunehmend auseinander (S. 5ff), und an diesem Zustand hat sich trotz OSTWALDs Bemühungen, die Gräben zwischen Materialismus und Idealismus, zwischen Materie und Geist zu überwinden, wenig geändert. Naturwissenschaftler definieren ihre Wissenschaftlichkeit als Philosophiefreiheit, d.h. frei von Spekulation, und die Philosophen bearbeiten nicht mehr die Natur als ihren Gegenstand. Mit dem energetischen Monismus glaubte OSTWALD den Dualismus von Materie und Geist zu überwinden und sah in der Energie das allein „Wirkliche“ weil allein Wirkende. Seiner Denkerkunft nach suchte OSTWALD naturwissenschaftliche Verfahren, z.B. Modellierung, Idealisierung etc. auf den viel komplexeren Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften zu übertragen, was zum Reduktionismus führen muss. Sein „Versöhnungskonzept“ mußte demnach scheitern, obwohl doch einleuchtet, dass die Beschreibung einer „Sache“ ohne Reduktion die „Sache“ selbst ist. Es ist zu hoffen, dass mit der Ausreifung der „Lebenswissenschaften“ (der Wissenschaften vom Menschen in der Einheit von Biologischem und Sozialem) neue Ansätze zur Überwindung dieses Dualismus gefunden werden. Die „Energie des Denkens“ wird dabei unverzichtbar sein.

Die Beschäftigung des Physikochemikers OSTWALD mit der Philosophie brachte es folgerichtig mit sich, dass er sich auch dem Phänomen Wissenschaft selbst widmete, ihrer Theorie, Struktur und Organisation. Bereits aus dem Jahre 1903 stammt von ihm die Formulierung „Wissenschaft der Wissenschaften“. In den 1960/1970er Jahren erlebten OSTWALDs diesbezügliche Arbeiten im Gefolge der „big science“ weltweit und auch in der „little GDR“ eine regelrechte Renaissance bis zu Bestrebungen zu einer „Industrialisierung“ des Wissenschaftsbetriebes und zu Algorithmen des Erfindens.

Referenzdisziplin war für den Romantiker OSTWALD die Chemie aufgrund ihrer stürmischen Entwicklung ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und der Herausbildung einer wissenschaftsbasierten chemischen Industrie mit eigener Forschung. Letzteres kam seiner Auffassung gegen das L'art pour L'art-Prinzip der Wissenschaft entgegen. „Letztes Ziel jeder Wissenschaft ist die praktische Anwendung, weil eine Wissenschaft ohne dies ... die Bezeichnung Wissenschaft nicht ver-

dient; sie ist für die Gesellschaft völlig uninteressant und kann deshalb keine Unterstützung von ihr erwarten“. Die Wechselwirkungen zur Chemie als Wissenschaft habe die deutsche chemische Industrie insofern begriffen, „dass für sie die Wissenschaft die beste Praxis ist“.

Für die Wissenschaftsphilosophie bzw. –theorie galt die Chemie traditionell als ein sprödes Gebiet. Allerdings gab es ab den 1960er Jahren in der DDR eine deutliche Zunahme von solchen Arbeiten insbesondere zur Quantenchemie und zur Theorie der chemischen Bindung, also zur „theoretischen“ Chemie. International sind z. B. auch die Arbeiten zur kinetischen Gastheorie hier einordenbar.

Einen erfolgreichen Neuanfang gibt es seit Beginn der 1990er Jahre (s. S. 26ff). Wissenschaftsorganisation und wissenschaftliche Kommunikation sind im Schaffen OSTWALDS sehr eng verzahnt und von einer enormen Vielfalt einzelner Betätigungsfelder, deren bloße Aufzählung den Rahmen dieser Einführung bei weitem sprengen würde (s. S. 37ff).

Über das Massiv von persönlichen Kontakten, Korrespondenzen, Mitgliedschaften, Gutachten und publizistischen Aktivitäten wirkt er als Ideengeber und „leibhaftiger Katalysator“ (s. S. 37ff). OSTWALD verharrt nicht bei den Prinzipien von „Ordnung“ und „Organisation“, sondern er „ordnet“ und „organisiert“ als „Projekt-Macher“.

Das Faszinierende an OSTWALDS umfangreichen Arbeiten zur Information und Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse ist der Griff nach weltumspannenden Lösungen, indem er Denkzeuge und Werkzeuge miteinander verknüpft. Auch dabei diente die Chemie als Referenzmedium, weil sich Unbehagen auszubreiten begann, die Wogen der beginnenden Informationsflut beherrschen zu können (s. S. 64ff). Das wohl mutigste Projekt ist „Die Brücke – Internationales Institut zur Organisation der geistigen Arbeit“, das „Gehirn der Welt“. In diesem Institut sollten bevorzugt die Vorhaben Weltpapierformat und Dezimalklassifikation zur Rationalisierung u.a. der Arbeit in und mit Bibliotheken vorangebracht werden. Größe und Umfang des Werkes von OSTWALD ist nur unter der Annahme zu begreifen, dass er den von ihm geprägten energetischen Imperativ „Vergeude keine Energie, verwerte Sie!“ mit Konsequenz selbst gelebt hat.

Merseburg, im Januar 2004
Klaus Krug

Ostwald oder: Naturphilosophie zwischen Naturwissenschaft und Philosophie

Jürgen Mittelstraß

Vorbemerkung

Natur gehört zu den Schlüsselbegriffen der europäischen Vernunft wie Geschichte, Kultur und Vernunft selbst. Das griechische Denken, dem wir nicht nur die Entdeckung der Vernunft und damit den Übergang von mythischen zu rationalen Orientierungen, sondern auch die Theorieform des Denkens, damit die Entdeckung der Möglichkeit von Wissenschaft, verdanken, beginnt in den Formen von Naturphilosophie; Paradigma des neuzeitlichen Denkens sind die Naturwissenschaften, in denen es nunmehr nicht nur um die Intelligibilität der Natur, sondern auch um die Herrschaft über die Natur geht. Zugleich beginnen im neuzeitlichen Denken Philosophie und Wissenschaft auseinander zu fallen, was unter anderem darin zum Ausdruck kommt, dass der Naturbegriff selbst unklar zu werden beginnt. In den Naturwissenschaften verliert dieser gegenüber instrumentalistischen, im weitesten Sinne methodologischen Orientierungen seine Bedeutung, in der Philosophie zieht er sich auf metaphysische Inhalte, ein Denken über die Natur jenseits der Naturwissenschaften zurück.

In diese Situation stoßen neue Formen der Naturphilosophie, zugleich darum bemüht, die Lücke zwischen den Naturwissenschaften und einer Philosophie der Natur wieder zu schließen. Idealismus und Materialismus sind Ausdruck derartiger Bemühungen, eben darin aber auch Ausdruck eines selbst *dualistischen* Denkens, das sich anschickt, den Dualismus zwischen Philosophie und Naturwissenschaft zu überwinden. Erwartungsgemäß mit mäßigem, im wesentlichen wieder nur die philosophische Szene bewegendem Erfolg.

Mit gleicher Intention - Überwindung des Gegensatzes zwischen einer Wissenschaft der Natur und einer Philosophie der Natur -, aber gegen einen philosophischen Dualismus, der dem philosophischen Denken eigen zu sein scheint, rühren sich *monistische* Konzeptionen, d.h. solche, in denen ein Dualismus nicht zugunsten der einen oder der anderen Seite entschieden werden soll - dies ist natürlich auch die Absicht dualistischer Positionen, die jeweils die entgegengesetzte Position in die eigene zu transformieren suchen -, sondern in einem Dritten, einer überlegenen, alle Dualismen aufsaugenden Konzeption überwunden werden soll. Das philosophie- und wissenschaftshistorisch prominenteste Beispiel dafür ist Wilhelm OSTWALDS Monismus.

OSTWALD, einer der Begründer der physikalischen Chemie, der sich auch mit seiner quantitativen Farbenlehre einen Namen gemacht hat, begleitet seine wissenschaftlichen Arbeiten mit wissenschaftstheoretischen und naturphilosophischen Reflexionen, zunächst (1895) in einem Vortrag über die „Überwindung des wissen-

schaftlichen Materialismus“¹, dann weiter ausgeführt in seinen „Vorlesungen über Naturphilosophie“ von 1902². Dabei entwickelt OSTWALD, ab 1911 zugleich in seiner Rolle als Vorsitzender des deutschen Monistenbundes, sein Konzept eines *energetischen Monismus*, ausgearbeitet sowohl in einem physikalischen als auch in einem kulturphilosophischen Kontext, und äußert sich zu weltanschaulichen und tagespolitischen Dingen.³

Im Folgenden soll ein wenig näher auf die Konzeption OSTWALDS eingegangen werden, und zwar vor dem Hintergrund des auch heute noch schwierigen Verhältnisses zwischen Naturwissenschaft, Naturphilosophie und Wissenschaftstheorie (der Naturwissenschaft). Von diesem Verhältnis, in Teilen, wie bereits erwähnt, auch Nichtverhältnis, sei zunächst kurz die Rede.

1. Naturwissenschaft, Naturphilosophie, Wissenschaftstheorie

Die Naturwissenschaften betrachten sich heute im wesentlichen als philosophiefrei und sehen gerade darin ihre Wissenschaftlichkeit bestätigt. Diese wird methodisch ausgewiesen, unter Betonung von Instrumenten der Forschung und exakten Formen der Darstellung, also vor allem über Verfahren, nicht über Aussagen über das ‚Wesen‘ ihres Gegenstandes. Derartige Aussagen gelten als spekulativ, und eben darin, etwa CARNAP folgend⁴, als philosophisch im traditionellen Sinne. Die Philosophie wiederum, sofern sie sich von ihren spekulativen oder metaphysischen Neigungen befreit hat und selbst in einem methodischen Denken ihre eigentlichen Aufgaben sucht, befasst sich mit den Wissenschaften in Form von Wissenschaftstheorie, z.B. als Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften. Das heißt, ihr Gegenstand ist nicht die Natur, wie dies in allen älteren Formen einer Naturphilosophie der Fall war, sondern die Art und Weise, wie die Naturwissenschaften ihr Wissen über die Natur bilden.

Genauer befasst sich die moderne Wissenschaftstheorie innerhalb der Philosophie, primär orientiert an einer Theorie der Naturwissenschaften, mit Problemen der Theorienstruktur, der Theoriendynamik und der Theorienexplikation.⁵ Unter dem Stichwort *Theorienstruktur* analysiert die Wissenschaftstheorie Strukturen der Wissenschaftssprache, Strukturen wissenschaftlicher Gesetze und Erklärungen sowie den Aufbau von Theorien. Dabei stehen sich unterschiedliche Konzepte

¹ Ostwald, W.: Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus. In: Zeitschr. f. physik. Chem. 18 (1895), S. 305-320 (separat Leipzig 1895).

² OSTWALD, W.: Vorlesungen über Naturphilosophie. Leipzig : Veit, 1902.

³ Vgl. OSTWALD, W.: Die Philosophie der Werte. Leipzig : Kröner, 1913.

⁴ Vgl. CARNAP, R.: Logische Syntax der Sprache. Wien : Springer , 1934, S. 203ff.

⁵ Vgl. zum Folgenden MITTELSTRAß, J.: Die Philosophie der Wissenschaftstheorie : Über das Verhältnis von Wissenschaftstheorie, Wissenschaftsforschung und Wissenschaftsethik. In: Zeitschr. für allgemeine Wissenschaftstheorie 19 (1988), S. 308-327; ferner in: MITTELSTRAß, J.: Der Flug der Eule : Von der Vernunft der Wissenschaft und der Aufgabe der Philosophie. Frankfurt : Suhrkamp, 1989, S. 167-193; CARRIER, M.: Wissenschaftstheorie. In: MITTELSTRAß, J. (Hrsg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie IV. Stuttgart ; Weimar : Metzler, 1996, S. 738-745.

onen gegenüber. Im Falle der Struktur von Wissenschaftssprachen etwa eine Zwei-Stufen-Konzeption, hier die Trennung von Theorie- und Beobachtungssprache, und die Konstitution einer physikalischen Semantik durch eine Pragmatik (Konstruktivismus), im Falle der Struktur wissenschaftlicher Gesetze und Erklärungen etwa unterschiedliche Kriterien der Gesetzesartigkeit, im Falle des Aufbaus von Theorien unterschiedliche Vorstellungen von zentralen und nicht-zentralen Bestandteilen einer Theorie.

Unter das Stichwort *Theoriendynamik* fallen vor allem Probleme einer semantischen Reduzierbarkeit zweier Theorien aufeinander und die Frage transtheoretisch anwendbarer Kriterien im Leistungsvergleich von Theorien untereinander. Auch hier unterscheiden sich entsprechende Konzeptionen hinsichtlich des Problems einer eindeutigen Auszeichnung von Theorien über solche Kriterien erheblich voneinander. Daneben geht es um Fragen einer systematischen Begründung derartiger Kriterien. Typische Probleme einer *Theorienexplikation* bilden schließlich die Fragen: Gibt es eine physikalische Grundlage für die Anisotropie der Zeit oder, noch weiter gehend, für deren Einsinnigkeit, d.h. eine (nicht bloß definitorische) Auszeichnung der Zukunft (bzw. der Vergangenheit)? Ist eine Geometrie des Raumes nach Festlegung der Kongruenzdefinition eindeutig empirisch bestimmbar?

Es sind vor allem Fragen der Theorienexplikation, so von Raum und Zeit, die die Wissenschaftstheorie im modernen Sinne wiederum in die Nähe einer Naturphilosophie im älteren Sinne bringen. Hier geht es ja nicht so sehr darum, wie die Naturwissenschaften ihr Wissen von der Natur bilden und wie sie es (in Theorieform) darstellen, sondern um Gegenstände der Naturforschung selbst. Doch auch hier erfolgen die Antworten im wesentlichen in einem strikt wissenschaftstheoretischen Rahmen, etwa im Rahmen des Logischen Empirismus, der die Frage nach einer Bestimmbarkeit der Geometrie des Raumes bejaht, oder des holistischen Konventionalismus, der sie verneint. Immerhin treffen hier Naturwissenschaft und Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften gemeinsam auf einen Gegenstand, der auch schon Gegenstand, in diesem Falle bevorzugter Gegenstand, der Naturphilosophie war, so der Physiker EINSTEIN und der Philosoph QUINE in der Frage einer bestimmbareren Geometrie des Raumes (die beide verneinen). Irgendwie scheint die Unterscheidung zwischen Naturwissenschaft und Wissenschaftstheorie (der Naturwissenschaften) unvollständig zu sein. Eben dies war auch die Auffassung OSTWALDS.

2. Energetischer Monismus

OSTWALDS naturwissenschaftliche und philosophische Arbeiten begegnen sich in seiner Konzeption eines *energetischen Monismus*. Dieser Monismus ist energetisch, weil alles als Erscheinungsform von Energie begriffen wird, und Monismus deshalb, weil OSTWALD mit dieser Konzeption den Dualismus von Materie und Geist überwunden zu haben glaubt.

In der neueren Philosophiegeschichte ist der Monismus, wissenschaftstheoretisch formuliert, eine Gestalt des *Positivismus*, methodisch charakterisierbar (1) als der Versuch, Methodenideale der ‚positiven‘ Wissenschaften, insbesondere der Naturwissenschaften, auf alle anderen Bereiche der Wissensbildung, somit auch auf die Sozial- und Geisteswissenschaften, zu übertragen, (2) durch die Voraussetzung, dass Probleme, die einer wissenschaftlichen Behandlung zugeführt werden können, prinzipiell technisch lösbare Probleme sind. Dies führt im Rahmen des so genannten erkenntnistheoretischen Monismus - im Unterschied zum so genannten ontologischen Monismus, der im Sinne der dualistischen Konzeption von Materie und Geist entweder Materialismus oder Idealismus bzw. Spiritualismus ist - auf die These einer durchgängigen phänomenalen Einheit der physischen und geistigen Welt sowie zur Behauptung des Primats einer technischen Rationalität. Beide Momente zusammengenommen erweisen den Monismus als eine Sonderform des *Szientismus*, d.h., wiederum wissenschaftstheoretisch formuliert, als ein Reduktionsprogramm, in dessen Rahmen eine universelle Erklärungskompetenz des wissenschaftlichen Verstandes bzw. der Wissenschaften vertreten wird und die Ideale und Verfahren der exakten Wissenschaften, speziell der Naturwissenschaften, auf die Theoriebildung in den Sozial- und Geisteswissenschaften übertragen werden. Eben dies ist in OSTWALDs energetischem Monismus der Fall.

Physikalisch ist die Situation, in der OSTWALD sein Konzept entwickelt, durch zwei Programme charakterisiert: durch das mechanische und durch das elektromagnetische. Das mechanische Programm strebt eine Rückführung der elektromagnetischen und der thermischen Phänomene auf die Wechselwirkung von Atomen und einen stofflich-mechanisch konzipierten Äther an. Dem elektromagnetischen Programm geht es umgekehrt um die Rückführung mechanischer Eigenschaften (wie Trägheit) auf elektromagnetische Wechselwirkungen (wie die Wirkung des Äthers auf bewegte Ladungen). OSTWALDs energetisches Konzept setzt sich von beiden Alternativen ab, indem es sich sowohl gegen das Atomismuskonzept als auch gegen das Ätherkonzept wendet. OSTWALD bestreitet die Wirklichkeit des Äthers und fasst Strahlung als Energie auf, die sich unabhängig im Raum fortpflanzt. Ferner weist OSTWALD den Primat mechanischer Eigenschaften zurück und betrachtet Masse als einen Aspekt der Energie.

Das energetische Konzept bedeutet im Besonderen eine Fortschreibung der klassischen Thermodynamik, die thermischen Phänomenen unter Bezug auf makroskopisch zugängliche Größen wie Druck, Volumen und spezifische Wärme Rechnung tragen sollte. Als Vorzug solcher Größen macht OSTWALD geltend, dass sie einen direkten Bezug auf die Erfahrung enthalten. Umgekehrt lehnt OSTWALD das auf Annahmen über Atome und deren Stöße beruhende Programm der kinetischen Wärmetheorie ab, zu dessen führenden Vertretern BOLTZMANN zählt. Danach sollen thermische Phänomene auf atomaren (oder molekularen) Stößen beruhen und die Gesetze der klassischen Thermodynamik auf die Prinzipien der klassischen Mechanik und auf statistische Annahmen zurückführbar sein. OSTWALD ori-

entiert sich stattdessen am Empirismus MACHs und weist Aussagen über Atome als empirisch nicht prüfbar zurück.

In seiner Ablehnung der kinetischen Wärmetheorie stützt sich OSTWALD nicht allein auf erkenntnistheoretische oder methodologische Bedenken der ange deuteten Art, sondern auch auf wissenschaftliche Einwände gegen diese Theorie. So rückt er einen 1876 von J. LOSCHMIDT gegen BOLTZMANNs Ableitung des Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik erhobenen Einwand in den Vordergrund. Der Zweite Hauptsatz besagt, dass die so genannte Entropie abgeschlossener Systeme niemals abnimmt, sondern zunimmt oder im Grenzfall unverändert bleibt. BOLTZMANN hatte eine Ableitung des Zweiten Hauptsatzes aus den Prinzipien der Mechanik angegeben, gegen die LOSCHMIDT den so genannten Umkehr einwand geltend machte. Der Zweite Hauptsatz bringt eine zeitlich einsinnige Veränderung zum Ausdruck; die Gesetze der Mechanik lassen jedoch eine Umkehrung der Zeitrichtung zu. LOSCHMIDT wies darauf hin, dass die im Zweiten Hauptsatz zum Ausdruck gebrachte einsinnige Entwicklung physikalischer Systeme nicht durch die Gesetze der Mechanik wiedergegeben werden kann, die gerade keine Auszeichnung einer Zeitrichtung besagen. Mit LOSCHMIDT geht OSTWALD davon aus, dass BOLTZMANNs mechanische Grundlegung der Thermodynamik einen Fehler enthalten müsse.

Statt auf Materie und Bewegung gründet sich für OSTWALD alles auf Energie. Sämtliche Phänomene und Prozesse stellen sich für ihn als Erscheinungsform der Energie dar, weshalb sich sein Monismus auch als eine *holistische* Konzeption zu erkennen gibt. Aus einem Grundbegriff der Thermodynamik (Erster Hauptsatz) wird ein ontologischer Begriff: „Der Begriff der Energie deckt (...) die ganze Wirklichkeit, d.h. alles, was wir innerlich und äußerlich erleben. Natürlich mit Einschluß der Materie, denn auch diese kann man energetisch definieren.“⁶ Und mit Einschluss des Denkens selbst: „War es unmöglich, das Denken als eine Bewegung zu begreifen, so erweist es sich durchaus als möglich, das Denken als einen energetischen Vorgang aufzufassen.“⁷

Doch OSTWALD geht noch einen philosophischen Schritt weiter. Die Vorstellung, dass alles, von der Materie bis zum Denken, eine Erscheinungsform von Energie ist, führt zu einer Substantialisierung des (physikalischen) Energiebegriffs: „Die Energie ist die allgemeinste Substanz, denn sie ist das Vorhandene in Zeit und Raum, und sie ist das allgemeine Accidenz, denn sie ist das Unterschiedliche in Zeit und Raum.“⁸ An anderen Stellen heißt es, dass nur der Energie das ‚Prädikat der Realität‘ zugesprochen werden kann⁹, dass in ihr ein ‚reales Wesen‘, nicht nur

⁶ OSTWALD, W.: Lebenslinien : eine Selbstbiographie. Bd. 2. Berlin : Klasing, 1927, S. 169.

⁷ OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Erste Reihe. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1911, S. 188. Zur weiteren Dokumentation vgl. DASER, E.: Ostwalds energetischer Monismus. Konstanz, Diss., 1980, S. 39ff.

⁸ OSTWALD, W.: Vorlesungen über Naturphilosophie. Leipzig : Veit, 1902, S. 146f.. Vgl. BURKAMP, W.: Die Entwicklung des Substanzbegriffs bei Ostwald. Leipzig : Reinicke, 1913, S. 47ff.

⁹ Vgl. Fußnote 1: Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus, S. 315 (Separatdruck, S. 27).

eine ‚mathematische Abstraction‘, zu sehen ist¹⁰, und dass sie „die einzige Realität, das einzige Wirkliche, weil Dauernde, Unerschaffbare und Unvernichtbare“ sei¹¹. Mit anderen Worten: Die Energie ist das einzig Reale.

Damit hat OSTWALD den Schritt aus der physikalischen Theorie (in deren Rahmen seine Energiekonzeption dem Einsteinschen Prinzip der Äquivalenz von Masse und Energie nahe kommt) in die Naturphilosophie, man könnte auch sagen: aus der Wissenschaft in die Spekulation, getan, die gemeinhin aus der Sicht der Naturwissenschaften ein Ausdruck der Philosophie ist. Zumindest bedient er sich der Sprache der älteren Naturphilosophie bzw. der Metaphysik. Allerdings bleiben auch bei diesem Schritt methodologische oder wissenschaftstheoretische Gesichtspunkte nicht völlig außer Betracht, insofern die Brücke zwischen einer physikalischen Theorie und einer Substantialisierung oder Ontologisierung des Energiebegriffs der Gesichtspunkt der *Hypothesenfreiheit* bilden soll. Jedenfalls ist OSTWALD der Auffassung, dass sich sein Energiebegriff - Energie als das einzig Reale - aus einer hypothesenfreien physikalischen Konzeption ergebe.¹² Hypothesenfrei, das heißt hier: ohne stillschweigend gemachte Annahmen oder ungeprüfte Verallgemeinerungen. Nur bleibt eben auch bei OSTWALD selbst unklar, wie sich die Behauptung, dass allein Energie das Reale sei, theoretisch ausweisen läßt.

Immerhin finden sich bei OSTWALD in diesem Zusammenhang auch zurückhaltendere Bemerkungen wie etwa die folgende: „Ob man der Energie Realität (Wirklichkeit) zuzuschreiben hat, ist eine Frage ohne bestimmten Inhalt, wie man alsbald erkennt, wenn man versucht, die weitere Frage zu beantworten, woran man ein reales Ding oder Wesen erkennen kann. Begnügt man sich mit dem Wortzusammenhang, indem man als wirklich das erklärt, was wirkt, so muß man jedenfalls die Energie und nur sie wirklich nennen. Denn sie ist tatsächlich das Einzige, was man ohne Ausnahme in jeder Wirkung nachweisen kann, sowohl als Empfänger, wie als Betätiger jeder Wirkung.“¹³ Es ist klar, dass sich OSTWALD mit seinem holistischen Energiebegriff gegen ein *mechanistisches Weltbild* richtet, es ist aber auch klar, dass dabei, wie bei den meisten Autoren eines mechanistischen Weltbildes - unter wissenschaftlichen wie unter philosophischen Gesichtspunkten -, die Grenze zwischen Naturwissenschaft und Naturphilosophie, Naturphilosophie verstanden als Inbegriff von Aussagen über das Wesen der Natur, die hier auch noch das Ganze ist, überschritten wird.

¹⁰ OSTWALD, W.: Studien zur Energetik. In: Ber. über die Verhandlungen der Kgl. Sächs. Ges. der Wiss. zu Leipzig. Math.-physik. Cl. 43 (1891), S. 274.

¹¹ OSTWALD, W.: Die Einheit der physiko-chemischen Wissenschaften. Berlin ; Leipzig : Verl. d. Dt. Monistenbundes, [1909], S. 21. (Die Einheit in der Natur 1) (Flugschriften des deutschen Monistenbundes 23). (Flugschrift der Ortsgruppe Groß-Berlin 3).

¹² Vgl. OSTWALD, W.: Abhandlungen und Vorträge allgemeinen Inhaltes : 1887-1903. Leipzig : Veit, 1904, S. 238 (Forderung nach einer hypothesenfreien Weltanschauung); vgl. OSTWALD, W. : Vorlesungen über Naturphilosophie, Fußnote 2, S. 213f. (Hypothesenehrlichkeit in der Darstellung). Dazu E. DASER, Fußnote 7, S. 232; W. BURKAMP, Fußnote 8, S. 2ff.

¹³ Vgl. OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 6, S. 168.

Die von OSTWALD betonten begrifflichen Inkonsistenzen der kinetischen Wärmetheorie sind erst im Verlauf des 20. Jahrhunderts beseitigt worden. Die empirischen Schwächen der Theorie konnten durch die erfolgreiche Behandlung der so genannten Brownschen Bewegung durch EINSTEIN (1905) und SMOLUCHOWSKI (1906) behoben werden. 1908 gibt OSTWALD seine Vorbehalte gegen den Atomismus auf.¹⁴

3. System der Wissenschaft

Wie eng sich in OSTWALDS Denken naturwissenschaftliche und naturphilosophische Dinge miteinander verbinden, darüber hinaus aber auch mit wissenschaftstheoretischen Überlegungen, machen seine Bemerkungen zur Systematik von Philosophie und Wissenschaft deutlich. Danach würde die Naturphilosophie nicht als ein Teil der Philosophie zu gelten haben, nämlich als derjenige Teil, der sich mit Natur als einem Teil der Wirklichkeit befasst, sondern als die ganze Philosophie, insofern eben Natur, begriffen in einem energetischen System, für das Ganze steht. Auf der Seite der Wissenschaft erweist sich dieses Ganze als Wissenschaftssystematik, veranschaulicht in einer Wissenschaftspyramide, deren Aufbau logisch geordnet (OSTWALD: „ein streng gesetzmäßiger“¹⁵) ist: „Man wird (...) alle Wissenschaften in solchem Sinne ordnen können, daß man mit der kleinsten Mannigfaltigkeit und dem größten Umfange beginnt, und bei der größten Mannigfaltigkeit und dem kleinsten Umfange endet. Die erste Wissenschaft wird die allgemeinsten und daher ärmsten oder magersten Begriffe enthalten, die letzte die speziellsten und daher reichsten.“¹⁶ Analog (und anfangs noch in Unkenntnis) der Wissenschaftssystematik COMTES entwickelt OSTWALD hier eine dreistufige wissenschaftliche Pyramide¹⁷, bestehend aus so genannten Grund- bzw. Ordnungswissenschaften, nämlich Mannigfaltigkeitslehre und Logik, Mathematik, Geometrie und Phronomie, physischen, auf den Begriff der Energie bezogenen Wissenschaften, nämlich Mechanik, Physik und Chemie, und biologischen, auf den Begriff des Lebens bezogenen Wissenschaften, nämlich Physiologie, Psychologie und Kulturologie, beschrieben und insbesondere hinsichtlich der in dieser Systematik nach OSTWALD eingeschlossenen ‚Systematik der Lebenszwecke‘ (das sind „Formen der allgemeinen Selbsterhaltung unter verschiedenen energetischen Bedingungen“¹⁸) analysiert.

¹⁴ OSTWALD, W.: Grundriß der allgemeinen Chemie. 4., völlig umgearb. Aufl. Leipzig : Engelmann, 1909, S. IV (Vorbericht November 1908).

¹⁵ OSTWALD, W.: Grundriß der Naturphilosophie. 3., Neubearb. Aufl. Leipzig : Reclam, 1919, S. 67.

¹⁶ OSTWALD, W.: Zur Theorie der Wissenschaft. In: Ann. d. Naturphilosophie 4 (1905), S. 9; vgl. OSTWALD, W.: Das System der Wissenschaften. In: Ann. d. Naturphilosophie 8 (1909), S. 266-272.

¹⁷ Vgl. OSTWALD, W.: Das System der Wissenschaften, Fußnote 16, S. 271f.; vgl. OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Zweite Reihe. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1912, S. 346. Dazu BERG, H.: Wilhelm Ostwald : Erkenntnisse über die Biosphäre. Berlin : Akademie -Verl., 1981 (Sitzungsber. d. Sächs. Akad. d. Wiss. zu Leipzig. Math.-naturwiss. Kl. 115, H. 1), S. 7ff.

¹⁸ Vgl. DASER, E., Fußnote 7, S. 255.

Logisch bzw. ‚gesetzmäßig‘ ist dieser Aufbau, weil das Umgekehrte, eine Ordnung, die ihren Anfang mit den biologischen Wissenschaften nähme, nicht geht. Die Physik setzt die Mathematik voraus, die Chemie die Physik, die Biologie die Chemie usw. Bei OSTWALD ist das wie folgt formuliert: Die Mathematik hat es „mit Mannigfaltigkeiten zu tun, aber nur mit solchen, welche eine *Größe* besitzen, und die Geometrie mit Größen, aber nur solchen, die außerdem die Eigenschaften des *Raumes* haben. Physik behandelt räumliche Objekte, insofern sich an ihnen verschiedene *Energiearten* betätigen, Chemie solche physikalischen Objekte, die durch *qualitative* Verschiedenheiten, abgesehen von den gleichzeitig anwesenden anderen Energien, gekennzeichnet sind. Die Biologie ist in diesem System die Lehre von solchen chemischen Objekten, welche einen *stationären Energiezustand*, d.h. Ernährung und Fortpflanzung aufweisen, und die Psychologie endlich betrifft die Lebewesen nur, insofern sie *geistige* Funktionen ausüben.“¹⁹

Die Spitze alles Geistigen wiederum ist die Geniologie, die Wissenschaft vom ‚ausgezeichneten oder schöpferischen Menschen‘.²⁰ Als absolute Spitze der Wissenschaftspyramide behandelt sie „das Reichste (...), was der menschliche Geist überhaupt hat produzieren können“²¹. Wissenschaftstheoretisch folgt daraus für OSTWALD: „Von dem allgemeinsten Grundgedanken der Wissenschaft ausgehend, daß es in der ganzen ungeheuren Welt unseres inneren wie äußeren Lebens nichts, aber auch gar nichts gibt, was nicht Gegenstand einer Wissenschaft ist oder werden könnte, kommt man zu der Forderung, daß auch das Erfinden wissenschaftlich erfaßt, aufgeklärt und in der Ausführung reicher und sicherer muß gemacht werden können, als es zur Zeit ist.“²² Die Erforschung der Kreativität - das ist auch heute noch ein unerschöpfliches (und bisher nur unzureichend bearbeitetes) Gebiet der Psychologie.

Zur logischen Ordnung der Wissenschaften tritt ein ökonomischer Gesichtspunkt. In dem Maße, in dem auch in der Wissenschaft der von OSTWALD formulierte *energetische Imperativ* „Vergeude keine Energie, verwerte sie!“²³, ein dem kategorischen Imperativ KANTS und dem Ökonomieprinzip MACHS²⁴ nachgebildeter Imperativ, herrschen soll, erweist sich für OSTWALD auch das Konzept einer ‚zweckfreien‘ Wissenschaft als obsolet: „Ich bin ein unbedingter Gegner des Satzes von der Wissenschaft um der Wissenschaft halber oder der Kunst um der Kunst willen. (...) Eine Wissenschaft muß zeigen, daß sie etwas Ordentliches leis-

¹⁹ Vgl. OSTWALD, W.: Abhandlungen und Vorträge, Fußnote 12, S. 295f.

²⁰ Vgl. OSTWALD, W.: Die Philosophie der Werte, Fußnote 3, S. 126.

²¹ Vgl. Fußnote 20.

²² OSTWALD, W.: Die Lehre vom Erfinden. In: Feinmechanik u. Präzision 40 (1932), S. 165.

²³ Vgl. OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Erste Reihe, Fußnote 7, S. 96; vgl. OSTWALD, W.: Der energetische Imperativ. In: Ders.: Der energetische Imperativ : Erste Reihe. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1912, S. 85.

²⁴ Vgl. WOLTERS, G.: Mach I, Mach II, Einstein und die Relativitätstheorie : Eine Fälschung und ihre Folgen. Berlin : New York : de Gruyter, 1987, S. 113.

tet. (...) Sie darf, ja muß fragen: Wozu kann das dienen?“²⁵ Das ‚Ordentliche‘ soll nicht nach epistemischen Kriterien (Erkenntnisgewinn, theoretischer Fortschritt etc.) gemessen werden, sondern allein nach ökonomischen und sozialen Kriterien.²⁶ Und was diesen Kriterien nicht entspricht - was nach OSTWALD z.B. auf alle Geisteswissenschaften, aber auch auf die Medizin und die Jurisprudenz zutrifft²⁷ -, muss allererst aus einem Zustand der ‚Kunst‘, die die Bedingungen ihres Handelns noch nicht verstanden hat²⁸, den ‚Aufstieg zur Wissenschaft‘²⁹ leisten. Und diesem ‚Aufstieg‘, so OSTWALD, wird auch die Philosophie zum Opfer fallen, insofern sie „eine Resterscheinung aus solchen werdenden Wissenschaften (ist), welche noch nicht ihre eigene Form und ihr selbständiges Leben angenommen haben“³⁰. Immerhin bleibt ihr auch in einem monistischen Paradies, das die Wissenschaften beherrschen, als Aufgabe die „Zusammenfassung und Vereinheitlichung unseres gesamten Wissens von der Natur“³¹. Auch das wäre sicher nicht Wissenschaft, aber zweifellos eine Kunst, die sich sehen lassen könnte.

4. Energetische Kulturphilosophie

Philosophie - jedenfalls im traditionellen Sinne - dürfte wohl auch sein, was OSTWALD zur Demonstration der Allgegenwart und Allzuständigkeit seines energetischen Monismus und dem aus ihm abgeleiteten energetischen Imperativ in seinen Überlegungen zur Kultur einer wissenschaftlichen und technischen Zivilisation ausführt. Hier wird Kulturphilosophie zu einem Werk der Naturphilosophie oder zur *angewandten Naturphilosophie*. Das wird vor allem in der dabei eine besondere Rolle spielenden Technikmetapher deutlich. Nicht nur das Materielle und das Organische, auch das Kulturelle wird bei OSTWALD zur Ausdrucksform von Technik, ist eine Erscheinungsform des Technischen: „Es ergibt sich, daß nicht nur materielle Objekte wie Bücher oder andere Übertragungsmittel des Gedankens von Menschen auf Menschen als Maschinen aufzufassen sind, sondern auch Ideen, Institutionen, Staatseinrichtungen, Rechtsgewohnheiten, Sitte, Ethik und all die anderen Formen, innerhalb deren sich die Koordination der getrennten und ausgeteilten Funktionen der Gesellschaft vollzieht.“³² Das heißt, der energetische Imperativ, der alle technischen Zusammenhänge bestimmt, wird über die Technikanalogie auf kulturelle Zusammenhänge bezogen. Wie alle materiellen Prozesse als Erscheinungsformen von Energie begriffen werden, so alle kulturellen und geistigen Pro-

²⁵ OSTWALD, W.: Über Analyse und Synthese der Farben. In: Zeitschr. f. angew. Chem. 30 (1917), S. 28.

²⁶ Vgl. OSTWALD, W.: Das große Elixier : die Wissenschaftslehre. Leipzig : Dürr & Weber, 1920, S. 26.

²⁷ Vgl. OSTWALD, W.: Lebenslinien : eine Selbstbiographie. Teil 3. Berlin : Klasing, 1927, S. 462f.

²⁸ Vgl. Fußnote 27, S. 460.

²⁹ Vgl. Fußnote 27, S. 463.

³⁰ Vgl. OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Zweite Reihe, Fußnote 17, S. 290.

³¹ OSTWALD, W.: Naturphilosophie. In: Systematische Philosophie / v. W. Dilthey [u.a.] . Berlin ; Leipzig : Teubner, 1907 (Die Kultur der Gegenwart: 1, 6), S. 171.

³² Vgl. OSTWALD, W.: Die Philosophie der Werte, Fußnote 3, S. 342.

zesse als ‚technische‘ Transformationen von Energie. Damit wird auch jegliche Praxis zu einem technischen Problem.

In der so bestimmten Einheit alles Kulturellen und alles Praktischen spiegelt sich nach OSTWALD auch die *Einheit der Wissenschaft*, deren theoretischer Ausdruck der energetische Monismus ist, wider: „Die praktische Anwendung des energetischen Imperativs und das Einheitspostulat aller Wissenschaft und aller menschlichen Betätigung kommen also auf denselben Grundgedanken der Denk- und Lebensökonomie hinaus, der seinerseits festgelegt wird durch das Fundamentalphänomen alles Geschehens in der Welt, durch das Dissipationsgesetz der Energie.“³³ Wissenschaftstheoretisch bedeutet dies die Herrschaft der Wissenschaft über ‚Welt und Menschen‘³⁴; diese wiederum, die alles ‚zum Besten‘ führe³⁵, „kann nur durch Vereinheitlichung des individuellen, zeitlich wie räumlich gesonderten Denkens erreicht werden“³⁶. Damit verwischen sich in OSTWALDS kulturphilosophischer Konzeption die Grenzen zwischen Mittel und Zweck, wird, so muss es erscheinen, aus einem Mittel (Wissenschaft) ein Zweck (Wissenschaftsherrschaft): „Einerseits wird Wissenschaft zum reinen Instrument, durch welches die ‚zweckmäßige und vernünftige‘ Planung des Lebens freigegeben ist. Andererseits scheint aber gerade aus der Universalität ihres Werkzeugcharakters der Wissenschaft eine Souveränität zuzuwachsen, die Vertrauen verdient, weil die Wissenschaft, als Herrscherin selbst, alles ‚zum Besten‘ führt“³⁷ - zum Besten der Welt und selbst zum Glück des Einzelnen. Nach OSTWALD „zeigt sich die wahre Wissenschaft darin, daß sie jedes Stück unseres täglichen Tuns durchdringt, um es erfolgreicher und besser, und um uns selbst dadurch glücklicher zu machen“³⁸. Aus der behaupteten Identität von Wissenschaft und Denken, damit der Einheit des Denkens in seinem wissenschaftlichen Wesen, wird die Einheit von Denken und Handeln³⁹ und die energetische Bestimmung von Glück.

Philosophische Naivität oder systematische Konsequenz? Wohl von beidem etwas. Die Naivität liegt in der Identifikation von wissenschaftlicher Einsicht und Glück sowie in der fast eschatologische Züge annehmenden Erwartung, dass Wissenschaft nunmehr alles erfülle, was der Mensch bisher in Gott projiziert habe⁴⁰, die systematische Konsequenz darin, dass die Naturgesetze auch das ‚innerste Wesen‘ des Menschen ausmachen.⁴¹ Hier erneuern sich die Erwartungen der europäischen Aufklärung in ihrer naiven Form, dass der wissenschaftliche Fortschritt

³³ OSTWALD, W.: Wie der energetische Imperativ entstand. In: Ders.: Der energetische Imperativ : Erste Reihe. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1912, S. 15.

³⁴ OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Vierte Reihe. Leipzig : Unesma, 1914, S. 14.

³⁵ Vgl. OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Erste Reihe, Fußnote 7, S. 41.

³⁶ Vgl. Fußnote 34, S. 14

³⁷ Vgl. DASER, E., Fußnote 7, S. 89.

³⁸ Vgl. OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Erste Reihe, Fußnote 7, S. 5.

³⁹ Vgl. Fußnote 38, S. 7.

⁴⁰ OSTWALD, W.: Die Wissenschaft. Leipzig : Kröner, 1911, S. 46.

⁴¹ Vgl. OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Erste Reihe, Fußnote 7, S. 100, 104.

automatisch zu einer Humanisierung aller menschlichen Verhältnisse führe, nunmehr, über diese Vorstellung noch hinausgehend, verbunden mit einem Szientismus, der, wie schon erwähnt, die Wissenschaft - bezogen auf die Ideen einer vernünftigen Gesellschaft und eines guten Lebens - nicht mehr nur als Mittel, sondern gleich als Zweck betrachtet: Die Wissenschaftsgesellschaft ist die vernünftige Gesellschaft; das wissenschaftliche Leben ist das gute Leben. Aus einer physikalischen Konzeption ist über dieser naturphilosophischen Erweiterung - wie bei OSTWALDS monistischem Kollegen Ernst HAECKEL, in dessen ‚Philosophie‘ der Darwinismus die Rolle des systematischen Gleichmachers spielt - eine Weltanschauung geworden, die sich, systematisch korrekt, aber philosophisch irreführend, die wissenschaftliche nennt. Damit wird auch alles Normative zu etwas Weltanschaulichem. Mit Max WEBERS Worten: OSTWALDS „leidenschaftlicher Drang, die Objekte intellektuell durch seine Begriffsmittel zu beherrschen, (verfolgt ihn) auch auf das Gebiet des Seinsollenden“ - mit dem Resultat einer „Umstülpung des ‚Weltbildes‘ einer Disziplin in eine ‚Weltanschauung‘“.⁴²

Schlussbemerkung

Das Beispiel OSTWALD und der energetische Monismus zeigt, wie aus einer Aussage über die wissenschaftliche Methode, d.h. über das methodische Vorgehen in den Naturwissenschaften - bei OSTWALD etwa in seinen Bemerkungen über die Hypothesenbildung und den Begriff der Protothese greifbar⁴³ -, eine Aussage über das Wesen der Natur wird, aus einer Aussage über das Wesen der Natur eine Aussage über die Welt, aus einer Aussage über die Welt eine Aussage über die Gesellschaft und den Menschen. Das ist zugleich der Weg der Naturphilosophie aus der Naturwissenschaft in eine Weltanschauung (OSTWALD: „Wissenschaftliche Weltanschauung und Monismus sind [...] verschiedene Worte für dasselbe Ding“⁴⁴). Das Beispiel zeigt aber auch, in welcher Weise naturphilosophische Betrachtungen die Lücke zwischen naturwissenschaftlicher Forschung und einer Philosophie der Natur, die die Verbindung zur naturwissenschaftlichen Forschung verloren hat, wieder zu schließen suchen. Im Falle OSTWALDS und des energetischen Monismus geschieht dies auf Kosten wissenschaftstheoretischer und philosophischer Klarheit. Die Weltanschauungslösung kommt zu früh und sie leistet das Gesuchte - den Übergang von einer wissenschaftlichen Konzeption in eine selbst methodischen Ansprüchen genügende Philosophie - nicht.

Doch das muss nicht das letzte Wort sein. Entscheidend im Sinne der Eingangsbemerkungen ist, dass Naturwissenschaft, Wissenschaftstheorie (hier als Phi-

⁴² WEBER, M.: „Energetische“ Kulturtheorien (1909). In: Ders.: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. Tübingen : Mohr, 1922, S. 377.

⁴³ Vgl. OSTWALD, W.: Vorlesungen über Naturphilosophie, Fußnote 2, S. 399f. Dazu BURKAMP, Fußnote 8, S. 1-10.

⁴⁴ Vgl. OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten : Erste Reihe, Fußnote 7, S. 8.

losophie der Naturwissenschaft verstanden) und Naturphilosophie, bezogen auf eine Philosophie der Naturwissenschaften und der Natur, im systematischen Sinne ein *Dreieck* bilden, in dem sich wohl auch in Zukunft unser Begreifen der Natur bewegen wird. Im Falle OSTWALDS liegt diese Bewegung in der Verbindung von naturwissenschaftlicher Rationalität (mit szientistischen Implikationen), spekulativer Metaphysik (in Form seines energetischen Monismus) und - darauf wurde hier nicht näher eingegangen - mystischer Irrationalität⁴⁵. In Zukunft wird sie wohl nüchterner, und in diesem Sinne sowohl wissenschaftlicher als auch philosophischer, ausfallen müssen.

Martin CARRIER (Bielefeld) danke ich für manchen Rat und manche Ergänzung in physikalischen Dingen.

⁴⁵ Belege dazu (Betonung von Erleuchtungs- und Erweckungserfahrungen) bei DASER, E., Fußnote 7, S. 324ff.

Wilhelm Ostwald und die Wissenschaftstheorie der Chemie: Anmerkungen zu einer unerledigten Frage

Hubert Laitko

Es verwundert nicht, dass das geistige Erbe eines Gelehrten von so faszinierender Vielseitigkeit, wie es Wilhelm OSTWALD war, in den unterschiedlichsten Traditionszusammenhängen in Anspruch genommen wird. Seine überragende Leistung als Mitbegründer der physikalischen Chemie war im kollektiven Gedächtnis der Fachgemeinschaft stets gegenwärtig, sie bildete und bildet noch heute das stabile Rückgrat seiner historischen Präsenz. Die Aufmerksamkeit für die vielen anderen Seiten seines Schaffens durchlief Höhen und Tiefen, unterlag zufälligen Schwankungen und systematischen Konjunkturen. Einer solchen Konjunktur verdankte sich auch die Wiederentdeckung OSTWALDS als Vordenker und Pionier der Wissenschaftsorganisation in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts. Als mit dem allmählichen Auslaufen der Wiederaufbauperiode große wissenschaftsbasierte Innovationen – zunächst mit den Zielrichtungen Kernenergetik, Rechentechneik, Industrieautomation und Petrochemie – erforderlich schienen, um die nächste Etappe der wirtschaftlichen Entwicklung zu fundieren, wurde dafür mit hoher politischer Priorität „Großforschung“ etabliert, sei es in Gestalt kompakter Großforschungseinrichtungen, sei es in Gestalt der Vernetzung zahlreicher kleinerer Institutionen. Eine solche „Großforschung“ war nicht mehr mit den sehr persönlichen Kommunikationsformen zu bewältigen, die bis dahin im deutschen Wissenschaftsbetrieb vorgeherrscht hatten; sie organisierte sich, wie man annahm, nicht von selbst, sondern bedurfte expliziten, zielstrebigen Organisationshandelns. „Wissenschaftsorganisation“ avancierte für einige Zeit zum Schlüssel- und Zauberwort des Fortschritts. Zugleich verbreitete sich die Auffassung, dass es mit nur äußerlichen Organisations-techniken nicht getan wäre, sondern das Regelwerk der einzuführenden Organisation auf eine Selbsterforschung der Wissenschaft mit ihren eigenen Mitteln, eine Wissenschaft von der Wissenschaft (später auch: Wissenschaftsforschung) gegründet sein müsse. Diese Orientierung der Aufmerksamkeit auf Wissenschaftsorganisation vollzog sich in beiden deutschen Staaten parallel, wenngleich natürlich ihre jeweiligen Ausdrucksformen systemspezifisch gefärbt waren.

1. Die traditionelle Wissenschaftsforschung und ihr Dilemma

Dabei wurde die Vergangenheit der Wissenschaft nach Persönlichkeiten durchmustert, die sich sowohl mit dem Organisationsgedanken beschäftigt als auch Musterbeispiele praktischer Organisation geliefert hatten. Es lag auf der Hand, dass OSTWALD in diesem Zusammenhang alsbald ins Auge fallen musste – und das eher in der DDR als in der Bundesrepublik, da sich nun einmal sein Nachlass, die Leipziger Universität und sein langjähriger Wohn- und Arbeitsort Großbothen in Ost-

deutschland befanden. Der Berliner Wissenschaftshistoriker Friedrich HERNECK und der Potsdamer Meteorologe und Meteorologiehistoriker Hans-Günther KÖRBER beschäftigten sich schon früh mit dem Nachlass, wobei der 25. Todestag 1957 zu einer ersten Welle kleinerer Veröffentlichungen führte. KÖRBER war wohl der erste, der in diesem Jahr – in einem Aufsatz in dem damals noch erscheinenden gesamtdeutschen Akademieorgan *Forschungen und Fortschritte*¹ – ausdrücklich auf OSTWALDS Überlegungen zur Organisation der Wissenschaft einging. Der eigentliche Höhepunkt in der Rezeption der Organisationsgedanken OSTWALDS trat aber erst reichlich zwei Jahrzehnte später ein, in der Zeit um den 125. Geburtstag. Günther LOTZ, Lothar DUNSCH und Uta KRING edierten 1978 den Band *Forschen und Nutzen. Wilhelm Ostwald zur wissenschaftlichen Arbeit*, der systematisch geordnet annotierte Textauszüge OSTWALDS zur Wissenschaftsorganisation und ein Verzeichnis der im Nachlass vorhandenen Texte zu dieser Frage enthielt². Das gemeinsame Gedenksymposium der Klasse Chemie und des Instituts für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft (ITW) an der AdW der DDR, das unter maßgeblicher Mitwirkung von Frau Margarete BRAUER vorbereitet worden war und am 27. September 1978, also vor fast genau einem Vierteljahrhundert, eine ganztägige Exkursion nach Großbothen einschloss, betonte das Organisationsthema, ohne sich indes darauf zu beschränken³. Die 1977 in der beliebten Biographienreihe des Leipziger Teubner-Verlages erschienene deutsche Übersetzung der Ostwald-Biographie aus der Feder der russischen Chemiehistoriker RODNYJ und SOLOWJEW hatte ein übriges dazu beigetragen, die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Öffentlichkeit auf OSTWALD zu lenken.⁴ Da das Organisationsproblem bei OSTWALD eng mit der Problematik der wissenschaftlichen Kommunikation verschränkt ist – man könnte vielleicht sogar sagen, dass es vorzugsweise aus dieser Problematik erwächst –, lag es in diesem Zusammenhang nahe, OSTWALD speziell unter dem Gesichtspunkt der Theorie und Praxis wissenschaftlicher Kommunikation zu diskutieren. Diese Aufgabe stellte sich das 27. Berliner Wissenschaftshistorische Kolloquium anlässlich des 50. Todestages Ostwalds im

¹ KÖRBER, H.-G.: Einige Gedanken Wilhelm Ostwalds zur Organisation der Wissenschaft. In: *Forschungen u. Fortschritte* (Berlin) 31 (1957), S. 97-103.

² *Forschen und Nutzen. : Wilhelm Ostwald zur wissenschaftlichen Arbeit*. Aus seinen Schriften ausgewählt, bearbeitet und zusammengestellt anlässlich seines 125. Geburtstages von Günther LOTZ, Lothar DUNSCH, Uta KRING. Berlin : Akademie-Verl., 1978. – Dieser Band enthält auf S. XXXVII – XLVIII eine ausführliche Bibliographie, die auch die bis dahin in der DDR erschienenen Veröffentlichungen über Ostwald nachweist. Die sehr sachkundig vorgenommene Textauswahl umfasst thematisch geordnet Ausschnitte aus Texten OSTWALDS, darunter solchen aus heute nur sehr schwer zugänglichen Publikationen in der Zeitschriftenliteratur und in der Tagespresse, zudem auch einige Erstveröffentlichungen aus dem Nachlass.

³ Internationales Symposium anlässlich des 125. Geburtstages von Wilhelm Ostwald. Berlin, 1979 (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. der DDR 13 N).

⁴ RODNYJ, N.I. ; SOLOWJEW, Ju. I.: *Wilhelm Ostwald*. Leipzig : Teubner, 1977.

Frühjahr 1982.⁵ Regine ZOTT, die das Kolloquium vorbereitete und dort über dieses Thema vortrug, beschäftigte sich in der Folgezeit eingehend mit der brieflichen Kommunikation OSTWALDS⁶ und edierte eine Reihe von Bänden mit OSTWALD-Korrespondenzen.⁷

Bis gegen Ende der 70er Jahre war es somit einigermaßen gelungen, die aktuellen, stark praktisch konotierten Diskurse über Wissenschaftsorganisation auf OSTWALDS Wissenschaftskonzept rückzubeziehen. Man verstand sein Konzept als eine Früh- oder Keimform der Wissenschaft von der Wissenschaft und ordnete es in die Traditionslinie dieses multidisziplinären Unternehmens wissenschaftlicher Selbsterkenntnis ein.⁸ HERNECK machte wiederholt darauf aufmerksam, dass OSTWALD bereits 1903 den Terminus „Wissenschaft der Wissenschaften“ verwendet hatte und damit wahrscheinlich der erste gewesen ist, der diesen Ausdruck für die Untersuchung des sozialen Systems der Erkenntnisproduktion benutzte⁹. Seitdem war es in der DDR-Literatur üblich, OSTWALD mit der Trias von Chemie, Wissenschaftstheorie und Organisation zu charakterisieren, so programmatisch in der 1985 erschienenen Biographie von Jan-Peter DOMSCHKE und Peter LEWAND-ROWSKI, die dessen Untersuchungen zur Wissenschaftstheorie als seine „wohl größte Leis-

⁵ Wilhelm-Ostwald-Gedenkkolloquium : Probleme der wissenschaftlichen Kommunikation um die Wende vom 19./20. Jahrhundert. Berlin, 1982 : AdW der DDR. Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft. Kolloquien H. 28. (Berliner Wissenschaftshistorische Kolloquien 6).

⁶ Vorher hatte bereits H.-G. KÖRBER zwei Briefwechselsbände herausgegeben: KÖRBER, H.-G. (Hrsg.): Aus dem wissenschaftlichen Briefwechsel Wilhelm Ostwalds. Teil 1: Briefwechsel mit Ludwig Boltzmann, Max Planck, Georg Helm und Josiah Willard Gibbs. Berlin, 1961; Teil 2: Briefwechsel mit Svante Arrhenius und Jacobus Henricus van't Hoff. Berlin, 1969.

⁷ ZOTT, Regine.: Wilhelm Ostwald und Paul Walden in ihren Briefen. Berlin, 1994; Wilhelm Ostwald und Walther Nernst in ihren Briefen sowie in denen einiger Zeitgenossen / hrsg. von R. ZOTT. Berlin, 1996; ZOTT, R.: Fritz Haber in seiner Korrespondenz mit Wilhelm Ostwald sowie in Briefen an Svante Arrhenius. Berlin, 1997; Briefliche Begegnungen : Korrespondenzen von Wilhelm Ostwald, Friedrich Kohlrausch und Hans Landolt. Unter Einbeziehung von Zuschriften an Svante Arrhenius sowie von und an Karl Seubert / hrsg. von R. ZOTT. Berlin, 2002; Gelehrte im Für und Wider : Briefwechsel zwischen Adolf v. Baeyer und Wilhelm Ostwald (mit Briefen von und an Victor Meyer) sowie Briefwechsel zwischen Wilhelm Ostwald und Richard Abegg (mit Briefen oder Briefausschnitten von Fritz Haber und Clara Immerwahr sowie an Svante Arrhenius) / hrsg. von R. ZOTT. Münster, 2002.

⁸ Grundlagen der Wissenschaftsforschung. Berlin, 1988, S. 57. – Dieses unter Leitung von Radovan RICHTA von einem internationalen Autorenteam erarbeitete Buch, dessen deutsche Fassung erst 1988 erschien (russische Ausgabe Moskau 1985), stellte ein abgestimmtes Fazit der einschlägigen Bemühungen der osteuropäischen Länder dar.

⁹ HERNECK, F.: Wilhelm Ostwald : ein Begründer der Wissenschaftsforschung. Zum 40. Todestag des Nobelpreisträgers für Chemie am 4. April. In: Spektrum 3 (1972), Nr. 3, S. 28-29; Ders.: Wilhelm Ostwald und die Begründung der Wissenschaftsforschung in Deutschland. In: Trudy XIII meždunarodnogo kongressa po istorii nauki. Moskva. 18 – 24 avg. 1971 g. Moskva, Bd. 1 (1974), S. 191-196; Ders.: Wilhelm Ostwald und die Wissenschaftsforschung. In: Internationales. Symposium (vgl. Fußnote 3), S. 136-141, hier S. 136. – Die relevante Passage aus OSTWALDS am 18. 08. 1903 anlässlich der Eröffnung des für Jacques LOEB erbauten Biologischen Laboratoriums der University of California in Berkeley zum Thema „Biologie und Chemie“ gehaltener Rede ist im Wortlaut wiedergegeben in: Forschen und Nutzen (vgl. Fußnote 2), S. 226-227.

„Wissenschaftstheorie“ bezeichneten.¹⁰ Dabei ist zu beachten, dass der Terminus „Wissenschaftstheorie“ hier – abweichend von der philosophischen Tradition – als Platzhalter für die angestrebte, jedoch keineswegs vorhandene Theorie des sozialen Systems der Wissenschaft stand.

Hier wird aber zugleich ein Problem deutlich, das in der Blütezeit des science-of-science-Ansatzes kaum gestellt, jedenfalls aber nicht gelöst wurde und dessen Bestehen naturgemäß die Art und Weise beeinflusste, wie OSTWALD gelesen wurde. Angestrebt wurden Einsichten in Struktur und Funktion der Wissenschaft als soziales System der Erkenntnisproduktion einschließlich des Verhaltens der Akteure dieses Systems und der Bedingungen ihrer Kreativität; diese Einsichten sollten für die Wissenschaft überhaupt oder für die Wissenschaft einer bestimmten Gesellschaft bzw. einer bestimmten historischen Situation gelten, jedoch ohne Rücksicht auf die inhaltlichen Differenzierungen, die traditionell am deutlichsten in ihrer Gliederung in Disziplinen, Subdisziplinen und Spezialgebiete zum Ausdruck kamen. Danach konnten empirische Untersuchungen zur Rollenstruktur in Forschungsgruppen, zur Altersverteilung der wissenschaftlichen Produktivität, zur Zirkulation wissenschaftlicher Informationen, zur Genese und Arbeitsweise wissenschaftlicher Einrichtungen usw. gleichberechtigt am Material beliebiger Disziplinen vorgenommen werden. Wenn man OSTWALD als einen Wissenschaftstheoretiker sah, dann als einen solchen, der über Wissenschaft als soziales System insgesamt reflektierte und nicht etwa auf eine Wissenschaftstheorie der Chemie aus war, sondern lediglich das ihm am meisten vertraute Gebiet bevorzugt als Reservoir für aussagekräftige Beispiele verwendete. Diese Lesart stimmt wohl auch weitgehend mit OSTWALDs eigenen Intentionen überein. So hatte er 1903 in Berkeley ausdrücklich erklärt: „Nicht besondere Fragen der Mathematik oder Chemie wollen wir hier beantworten, sondern Fragen über die Gesetze, nach denen sich jede einzelne Wissenschaft, unabhängig von ihrem Inhalte, entwickelt“.¹¹

Die Aufgaben moderner Wissenschaftsorganisation, die er aus der Situation der zeitgenössischen Chemie herauslas, erschienen ihm auf diesem Feld besonders gravierend, weil die Chemie aufgrund ihrer stürmischen Entwicklung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts früher als andere Gebiete an die Grenzen herkömmlicher Organisations- und Kommunikationsmodi gestoßen war. 1913 erläuterte er im Zusammenhang mit der *Internationalen Assoziation der Chemischen Gesellschaften*, dass zwar die Astronomie und die Meteorologie aufgrund der besonderen Beschaffenheit ihrer Aufgaben bereits vor der Chemie das Niveau internationaler Organisation erreicht hätten; mit der Chemie aber habe erstmalig „eine freie oder theoretische, von den geographischen und ethnographischen Verhältnissen unabhängige Wissenschaft vermöge ihres Wachstums das Organisationsbedürfnis

¹⁰ DOMSCHKE, J.-P. ; LEWANDROWSKI, P.: Wilhelm Ostwald : Chemiker - Wissenschaftstheoretiker - Organisator. Leipzig [u.a.], 1982, hier S. 77.

¹¹ Vgl. Forschen und Nutzen, Fußnote 2, S. 226.

empfunden und es befriedigt“.¹² Er ließ aber keinen Zweifel daran, dass die Schwierigkeiten, denen die Chemie bei der Gestaltung ihres Betriebes begegnete, früher oder später auch andere Gebiete ereilen würden, und die Organisationstechniken, die er auf der Grundlage solcher wissenschaftstheoretischer Überlegungen vorschlug oder selbst entwarf – von der Umwälzung im Publikationswesen bis zur Weltsprache –, waren so geartet, dass sie auch für Gebiete Bedeutung haben sollten, die inhaltlich weit von der Chemie entfernt waren. Die Chemie fungierte hier, wie er es sah, lediglich als Vorreiterin für andere Disziplinen: „Dass das Bedürfnis in der Chemie zuerst und besonders kräftig auftrat, erklärt sich leicht aus der ungewöhnlich mannigfaltigen Beschaffenheit der Ergebnisse chemischer Arbeit“.¹³ Im Vorwort zu seiner wohl umfassendsten systematischen Darstellung dieser Problematik drückte er die Hoffnung aus, „dass die hier mitgeteilten Forschungen, die in erster Linie der allgemeinen Chemie gelten, sich nicht nur für diese, sondern für die Wissenschaft im allgemeinen und darüber hinaus für die menschliche Kultur als nutzbringend erweisen werden“.¹⁴

Die Wissenschaftsforschung, wie sie sich nach dem Programm der „science of science“ entwickelte, war gegenüber den inneren kognitiven Differenzierungen der Wissenschaft weitgehend indifferent.¹⁵ Sie nahm diese zwar auf der Objektebene zur Kenntnis, hatte aber in ihrem eigenen Begriffsapparat nicht die Instrumente, die erforderlich gewesen wären, um solche Differenzierungen zu denken. Dies verlieh ihr ungeachtet aller angestrebten Interdisziplinarität – und die Institute und Arbeitsgruppen, die sich damit befassten, waren in der Tat meist hochgradig polydisziplinär zusammengesetzt – einen dominant soziologischen Gestus. Diese Behauptung ist nicht im Sinne der Verpflichtung auf eine bestimmte soziologische Schule und auch nicht unbedingt im Sinne einer Übernahme des verzweigten Instrumentariums empirischer Sozialforschung zu verstehen. Sie will nur sagen, dass die Bemühungen darauf hinausliefen, die Tätigkeiten der Wissenschaftler als eine Art sozialen Handelns abzubilden, dabei aber von den kognitiven Inhalten dieser Tätigkeiten weitgehend abzusehen.

Hier sei beiläufig erwähnt, dass auch die Indifferenz der Wissenschaftsforschung gegenüber den kognitiven Differenzierungen in ihrem Objektbereich eher Anspruch als Wirklichkeit war. Das Bild von Wissenschaft schlechthin, das dort kultiviert wurde, war von der Perspektive der experimentellen Naturwissenschaft geprägt, und hier wiederum vor allem von der Perspektive ihrer anorganischen Be-

¹² Vgl. *Forschen und Nutzen*, Fußnote 2, S. 124.

¹³ Ebenda.

¹⁴ OSTWALD, W.: *Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft*. Unter Mitwirkung vieler Fachleute hrsg. von W. OSTWALD und C. DRUCKER. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1919, Vorwort, ohne Seitenangabe. (*Handbuch der allgemeinen Chemie*. 1)

¹⁵ LAITKO, H.: *Die Idee der „science of science“ – ein Vermächtnis John Desmond Bernal*. In: LAITKO, H.; TRUNSCHKE, A. (Hrsg.): *Mit der Wissenschaft in die Zukunft*. Nachlese zu John Desmond Bernal. Potsdam, 2003, S. 128-164.

reiche – von dort kamen vorzugsweise die Pioniere des „science-of-science“-Programms von J. D. BERNAL bis D. J. de SOLLA PRICE, dort vor allem waren die Verbindungen von Wissenschaft und Industrie ausgebildet, und dort in erster Linie gab es Großforschung mit ihren typischen Organisationsproblemen.¹⁶ Damit korrespondierte die noch bis weit in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts unter Wissenschaftlern einflussreiche Betrachtungsweise, die mathematische Physik als die höchstentwickelte Wissenschaft und als für alle anderen Gebiete verbindliches Muster von Wissenschaftlichkeit überhaupt anzusehen. Entsprechende Äußerungen sind auch bei OSTWALD nicht selten zu finden, insbesondere in Zusammenhang mit der Grundlegung der physikalischen Chemie: „In Bezug auf den Grad der Entwicklung ist daher die Physik der Chemie weit voraus...“.¹⁷ Hinzu kam, jedenfalls im Osten, dass in diesem Programm die vieldiskutierte Differenz der „zwei Kulturen“ einfach überspielt wurde; der Marxismus, so wie er im Ostblock faktisch vertreten wurde (hier sei von der Möglichkeit abgesehen, MARX selbst auch anders zu lesen), sah die Wissenschaft von der Gesellschaft als eine Gesetzeswissenschaft nach dem Muster der klassischen Physik, wenn auch ohne deren ausgefeiltes mathematisches Gewand, und blendete die komplizierte erkenntnistheoretische Problematik aus, die in dem heute geläufigen Doppelterminus „Geistes- und Sozialwissenschaften“ aufscheint.

Während sich die soziologisch oder sozialwissenschaftlich dominierte Wissenschaftsforschung aus den angedeuteten Gründen dagegen sperrte, eine naturwissenschaftliche Disziplin (oder eher Disziplinenfamilie) wie die Chemie als ein spezifisches, von anderen unterschiedenes System wissenschaftlicher Tätigkeiten zu fassen, wurde seit den 1960er Jahren eine andere Möglichkeit verfolgt, die Chemie geisteswissenschaftlich zu analysieren und zu konzeptualisieren. Gemeint sind die Versuche, eine Philosophie der Chemie aufzubauen oder, wie es in der DDR hieß, philosophische Probleme der Chemie zu bearbeiten. Zwar galt die Chemie von alters her als philosophieabstinent – seitens der Chemiker, die besonders dazu neigten, philosophische Erwägungen als fruchtlose Spekulation abzutun, ebenso wie seitens der Philosophen, die der Mangel an explizit philosophischen und dabei fachbezogenen Äußerungen von Chemikern, an die sie hätten anknüpfen können, daran hinderte, das Terrain zu betreten. Es gab jedoch ein großes Thema, das mit den Fortschritten der Quantenchemie und ihres Repertoires an Modellen und Näherungsverfahren – spätestens seit der Verbreitung von Linus PAULINGS Resonanztheorie – zumindest die stärker theoretisch interessierten Chemiker bewegte: Ist die Chemie überhaupt noch eine eigenständige Wissenschaft, oder geht sie ohne Rest in die Physik auf? Das Reduktionsproblem – weit entfernt, als obsolet

¹⁶ WEINBERG, Alwin H.: Probleme der Großforschung. Frankfurt a. M., 1970; WEISS, B.: „Großforschung“. Genese und Funktion eines neuen Forschungstyps. In: POSER, H.; BURRICHTER, C. (Hrsg.): Die geschichtliche Perspektive in der Wissenschaftsforschung. Berlin 1988, S. 149-175; SZÖLLÖSI-JANZE, M., TRISCHLER, H. (Hrsg.): Großforschung in Deutschland. Frankfurt a. M.; New York, 1990.

¹⁷ Vgl. Forschen und Nutzen, Fußnote 2, S. 193.

betrachtet zu werden – bringt bis heute immer wieder eine Fülle von Literatur hervor.¹⁸ Konnten sich die „Antireduktionisten“ anfangs damit trösten, dass schon jenseits der einfachen Wasserstoff-Wasserstoff-Bindung der Aufwand für eine quantenmechanische ab-initio-Berechnung der Bindungsverhältnisse ins Entmutigende wuchs, haben die immensen Fortschritte der Rechentechnik in den folgenden Jahrzehnten die Hoffnung zerschlagen, es könnte irgendwo eine Grenze der Kompliziertheit chemischer Strukturen geben, an der die Quantenmechanik endgültig die Waffen strecken müsste.¹⁹ Auf OSTWALD zurückgeblendet, ließe sich die Frage so stellen: War die Schaffung der Physikalischen Chemie – ihrem Namen nach einer Grenz- und Übergangsdiziplin – zugleich die Begründung einer *allgemeinen* Chemie als Fundament für die mit den einzelnen Stoffklassen befasste *spezielle* Chemie, mit der die Eingliederung der Chemie in die Familie der physikalischen Wissenschaften eingeleitet wurde, die nun mit der Quantenchemie ihren krönenden Abschluss findet? Dort, wo er ausdrücklich über den Status der physikalischen Chemie im Gebäude der Wissenschaften reflektierte, hat OSTWALD diese Frage eindeutig bejaht. Im annus mirabilis der physikalischen Chemie 1887²⁰ legte er seine Ansicht dar, dass jede Wissenschaft in ihrer Entwicklung drei Stufen durchlaufe (Kennenlernen der Objekte; systematische Ordnung derselben; Ermittlung der allgemeinen Gesetze, denen sie unterworfen sind) und die Chemie – im Gegensatz zur Physik – sich im wesentlichen noch auf den beiden erstgenannten befinde. Die Herausbildung der physikalischen Chemie interpretierte er nicht als Entstehung eines Grenzgebietes, wie die Bezeichnung suggerieren könnte, sondern als Aufstieg der Gesamtchemie auf die dritte Entwicklungsstufe: „In diesem Zusammenhange ist auch der gebräuchliche Name ‚physikalische Chemie‘ für jene dritte Entwicklungsstufe verständlich: Physiker haben sie begründet und gefördert, und an die Physik gemahnt sie durch ihren Inhalt an *allgemeinen*, von der stofflichen Beschaffenheit des einzelnen Objektes unabhängigen, numerischen Gesetzen. Sachgemäßer aber ist unzweifelhaft der Name ‚allgemeine Chemie‘, welcher den Gegensatz zur *speziellen* Chemie der einzelnen Stoffe und ihre Stellung über derselben zum Ausdruck bringt“.²¹

¹⁸ HEDRICH, R.: Komplexe und fundamentale Strukturen : Grenzen des Reduktionismus. Mannheim [u.a.], 1990; JONES, R. H.: Reductionism : analysis and the fullness of reality. Lewisburg, 2000.

¹⁹ HABERDITZL, W., LAITKO, H.: Reduziert sich die theoretische Chemie auf angewandte Quantenmechanik und Quantenphysik? In: Wiss. Zeitschr. d. Humboldt-Univ. Berlin. Math.-naturwiss. R. 16 (1967), Nr. 6, S. 961-962; BUTTKER, K.: Widersprüche der Entwicklung und Entwicklung der Widersprüche : Die Herausbildung der Quantenchemie im Blickfeld philosophischer Analyse. Berlin, 1988; STEIN, K. D.: Die Theorie der chemischen Bindung : philosophisch-erkenntnistheoretische Probleme ihrer Entwicklung im Kontext der Wissenschaftsentwicklung der Chemie. Jena, Friedrich-Schiller-Univ., Diss. A, 1989.

²⁰ Zu OSTWALDS eigener Bewertung dieses Jahres siehe: OSTWALD, W.: Lebenslinien : eine Selbstbiographie. Bd. 2. Berlin : Klasing, 1927, S. 19-21.

²¹ Vgl. Forschen und Nutzen, Fußnote 2, S. 193.

In unserem Kontext wesentlich ist nun, dass Chemiker, wenn sie über das Verhältnis ihres Faches zu anderen Wissenschaften urteilen, nicht mehr innerchemisch argumentieren können, sondern die Grenzen ihres Gebietes überschreiten und einen transdisziplinären Standpunkt einnehmen müssen. Sie geraten damit bewusst oder unwillkürlich in die Sphäre der Wissenschaftsphilosophie. So erinnerte sich OSTWALD in seinem Nobelvortrag (1909): „Als ich im Jahre 1880 die ersten Skizzen für die Systematik des damals noch völlig ungeordneten Stoffes der allgemeinen Chemie entwarf, habe ich mir beispielsweise nicht besser zu helfen gewusst, als indem ich gleichzeitig versuchte, ein Gesamtsystem aller Wissenschaften aufzustellen“.²² In der Bundesrepublik haben solche Überlegungen theoretischer Chemiker bis in die achtziger Jahre hinein – heute ist das wesentlich anders – keinen regelmäßigen Austausch zwischen Chemikern und Fachphilosophen in die Wege leiten können, während die Philosophie der Physik, die Philosophie der Biologie oder die Philosophie der Technik als Arenen transdisziplinärer Debatten blühten. In der DDR galt die Chemie zunächst auch weitgehend als ein Gebiet ohne philosophische Relevanz; noch 1965 konstatierten Wolfgang FLEISCHER und Helmut WEIBACH: „Es ist heutzutage schon fast als philosophische Leistung anzusehen, überhaupt die Existenz philosophischer Probleme in der Chemie nachzuweisen“.²³ Seit den sechziger Jahren wurden die philosophischen Fragen der Chemie hier jedoch allmählich zu einem in gewissem Maße ausgeformten Arbeitsgebiet, das mit einiger Stetigkeit beackert wurde. Dazu wurden (mindestens) 14 Dissertationen und 2 Habilitationsschriften (Dissertationen B) verfasst, mit einem deutlichen Schwerpunkt auf Fragen des Status der Quantenchemie bzw. der Theorie der chemischen Bindung. Anders als seine Organisationsüberlegungen wurde OSTWALDS philosophischer Standpunkt verhältnismäßig wenig beachtet – allerdings mit einer bedeutsamen Ausnahme, den Untersuchungen von Uwe NIEDERSEN über das Energetik-Konzept; mit einer Arbeit über dieses Thema habilitierte sich NIEDERSEN 1983 an der Humboldt-Universität Berlin²⁴.

Die Autoren, die sich auf den dialektischen Materialismus beriefen, waren in der Frage der Reduzierbarkeit der Chemie auf die Physik im allgemeinen antireduktionistisch gestimmt. Sie beriefen sich dabei auf das von Friedrich ENGELS herrührende Konzept der „Bewegungsformen der Materie“, ein Resultat der Anwendung der materialistisch gedeuteten hegelschen Dialektik auf das Problem der Klas-

²² Vgl. *Forschen und Nutzen*, Fußnote 2, S. 19.

²³ FLEISCHER, W., WEIBACH, H.: *Philosophische Probleme der Chemie im Chemieunterricht*. In: *Chemie in der Schule* 12 (1965), S. 304.

²⁴ NIEDERSEN, U.: *Zu Wilhelm Ostwalds philosophisch-naturwissenschaftlichen Auffassungen*. In: *Chemie in der Schule* 29 (1982), S. 136-138; ders.: *Zur philosophisch-naturwissenschaftlichen Wertung der Energetik-Auffassung Wilhelm Ostwalds – unter Beachtung einiger Aspekte des Verhältnisses von Philosophie und Naturwissenschaften (Chemie) im 19. Jahrhundert*. Berlin, Humboldt-Univ., Diss. B, 1983; ders.: *Die Energetik und der Irreversibilitätsgedanke bei Wilhelm Ostwald*. In: *Wiss. Zeitschr. d. Humboldt-Univ. Berlin* 32 (1983) 3, S. 325-329.

sifizierung der Wissenschaften.²⁵ Wenn man als Gegenstandsbereich der Chemie eine qualitativ eigenständige, irreduzible Bewegungsform postulieren und dieses Postulat plausibel begründen konnte, dann galt die disziplinäre Selbstständigkeit der Chemie als denkmöglich. In seiner historisch überkommenen Gestalt war das Konzept der Bewegungsformen ein krudes ontologisches Schema. Es war nicht unmöglich, es zu verfeinern, methodologisch zu wenden oder gar konstruktiv zu re-interpretieren, aber solche Versuche wurden, wenn überhaupt, nur sehr zaghaft unternommen. Der explizite Bezug des Schemas der Bewegungsformen auf das Tableau der dialektischen Kategorien lieferte aber eine in der Philosophiegeschichte verwurzelte begriffliche Folie, auf der chemische Begriffe diskutiert werden konnten. Der Löwenanteil der in der DDR zu philosophischen Fragen der Chemie verfassten Texte – und es waren nicht wenige – zielte darauf ab, die verschiedensten Begriffe der chemischen Sprache, von „Molekül“ bis „Katalyse“, einerseits auf ihre Rolle in der chemischen Erkenntnis, andererseits aber auf dialektische Kategorien (teils traditionelle wie Quantität/Qualität oder Teil/Ganzes, teils neu adaptierte wie System/Element oder Struktur/Funktion) zu beziehen und die zwischen beiden Polen bestehenden Spannungen auszuloten. Es ist nicht zu bestreiten, dass in diesen Arbeiten ein, in der Regel wissenschaftshistorisch untermauerter, Beitrag geleistet worden ist, um spezifische Züge der Chemie in einer nichtchemischen Sprache zu erfassen, die es ermöglichte oder zumindest erleichterte, die Chemie zu anderen Wissenschaftszweigen und zu anderen Gebieten der Kultur in Beziehung zu setzen. Aber der Schwerpunkt dieser Bemühungen lag eindeutig auf der theoretischen Seite der Chemie, auf der Diskussion der chemischen Begriffswelt unter weitgehendem oder vollständigem Absehen davon, was die Chemiker forschend oder lehrend tun.

Vergrößernd ausgedrückt – denn man wird immer Arbeiten nennen können, die nicht in diese Schublade passen – hatte sich in der Beschäftigung der Wissenschaft mit sich selbst als einem Untersuchungsgegenstand eigener Art bis in die 80er Jahre eine Art Dilemma herausgebildet. Es wurde indes kaum als solches bewusst, da die für seine beiden Seiten charakteristischen Bestrebungen in getrennte institutionelle Kontexte eingebunden waren und großenteils auch von unterschiedlichen Personen verfolgt wurden. Für die DDR kann ich das mit Sicherheit behaupten, und ich vermute, dass es sich auch in der alten Bundesrepublik nicht wesentlich anders verhalten hat. Auf der einen Seite stand die soziologisch gefärbte, tätigkeits- und organisationszentrierte Wissenschaftsforschung (oder Wissenschaftswissenschaft), die von ihren eigenen Grundlagen her außerstande war, die inhaltliche Differenzierung der Wissenschaft zu denken und den gedanklichen Bogen von den Erkenntnisinhalten über das methodische Repertoire bis zur institutionellen Daseinsweise konkreter Wissenschaftsgebiete zu schlagen. Auf der anderen Seite stand die begriffs- und theoriezentrierte Wissenschaftsphilosophie, die zwar die kognitive Differenzierung der Wissenschaft erfassen, aber nicht über die in er-

²⁵ KEDROW, B. M.: Friedrich Engels über die Dialektik der Naturwissenschaft. Berlin, 1979.

kenntnistheoretischer bzw. methodologischer Abstraktion reflektierten elementaren Erkenntnisoperationen hinaus bis zu den sozialen Charakteristika der Wissenschaft als eines kollektiven Unternehmens, den Modi ihrer Institutionalisierung und den Regulativen ihrer Organisation vordringen konnte. Auf der einen Seite fragte man: Was sagen uns die Ergebnisse der Wissenschaft über die Beschaffenheit der Welt, und wie kann man diese Auskünfte in ein homogenes Weltbild einordnen? Auf der anderen Seite lautete die Frage: Wie funktioniert Wissenschaft als sozialer Organismus, wie sind die Bedingungen ihrer Effektivität beschaffen, und wie kann sie optimal organisiert werden? Einen Brückenschlag zwischen beiden Perspektiven gab es kaum.²⁶ Dennoch hätte er sich, speziell für einen marxistischen Ausgangspunkt, geradezu aufgedrängt, wenn der Hauptakzent auf die Idee von der Praxis (und nicht der kontemplativen oder passiven Anschauung) als Grundlage und Ausgangspunkt der Erkenntnis gelegt worden wäre. Stattdessen lag er aber – jedenfalls bei der Beschäftigung mit philosophischen Fragen der Chemie in der DDR – auf der Deutung der chemischen Begriffe und Theorien als Abbilder der Wirklichkeit; diese Schwerpunktsetzung hemmte den Übergang zu einer operationalen und konstruktiven Perspektive.

2. Der konstruktive Ansatz

In einem anderen geistigen Milieu erfolgte dieser Übergang in jüngster Zeit und mit aller Konsequenz. Man kann getrost davon sprechen, dass sich in der Philosophie der Chemie während des letzten Jahrzehnts ein kleines Wunder ereignet hat. In ganz kurzer Zeit ist ein Forschungszusammenhang von einer Dichte, Kontinuität und Fruchtbarkeit – und mit einer leistungsfähigen Kommunikationsbasis – entstanden, wie es ihn in Deutschland (und wahrscheinlich auch in anderen Ländern) auf diesem Gebiet bis dahin nicht gegeben hatte. Dies könnte es möglich machen, das skizzierte Dilemma der Wissenschaftsforschung zumindest für die Chemie aufzulösen und damit auch einen veränderten Blick auf OSTWALDS Gedankenwelt zu eröffnen. Daher seien einige Worte zu dieser Entwicklung erlaubt, die sich schon äußerlich als eine Erfolgsgeschichte darbietet. Im Juni 1993 hatte sich auf Initiative einer Gruppe jüngerer Chemiker, in deren Mittelpunkt Joachim SCHUMMER (Karlsruhe), Nikos PSARROS (damals Marburg, jetzt Leipzig) und Klaus RUTHENBERG (Coburg) standen, ein bundesweiter Arbeitskreis „Philosophie und Chemie“ (APC) konstituiert. Ab 1995 gab dieser Arbeitskreis das Mitteilungsblatt *Hyle* heraus; es ging bereits zwei Jahre später zur englischsprachigen Erscheinungsweise über und entwickelte sich (vor und neben *Foundations of Chemistry* – seit 1999) zum internationalen Fachblatt für Philosophie der Chemie, dessen Bei-

²⁶ Eines der ganz wenigen Beispiele für eine solche Brückenbildung war die 1975 von Reinhard PESTER verteidigte Dissertation: PESTER, R.: Zu den Beziehungen zwischen einigen naturwissenschaftlichen und naturphilosophischen Arbeiten des Chemikers Hans SACHSSE unter dem Gesichtspunkt der Wechselwirkungen von wissenschaftlicher Tätigkeit und Erkenntnis der Naturgesetze. Berlin, Humboldt-Univ., Diss. A., 1975.

träge auch im Internet abrufbar sind. Die Folge von Büchern – Monographien, Sammelbände, Tagungsbände –, die aus diesem Netzwerk bisher hervorgegangen sind, ist bemerkenswert. Jüngstes Symptom für die Konsolidierung der Richtung ist das Vorliegen eines Lehrbuches; es wurde von G. WÜNSCH verfasst und erschien im Jahre 2000 unter dem Titel *Einführung in die Philosophie der Chemie: Studienbuch für Chemiker und an der Chemie Interessierte*.²⁷

Diese erfreuliche Entwicklung hat, das sei hier ausdrücklich vermerkt, nichts mit der deutschen Vereinigung zu tun, die zeitliche Koinzidenz ist zufällig. Nachdem die Initiatoren darauf aufmerksam geworden waren, dass es in der DDR auf diesem Feld eine nicht unerhebliche Tradition gegeben hatte, bemühten sie sich, diese Tradition in ihr Programm aufzunehmen, und ermöglichten mir, für das an der Schwelle dieses Programms stehende und von PSARROS, RUTHENBERG und SCHUMMER 1996 gemeinsam herausgegebene Buch *Philosophie der Chemie – Bestandsaufnahme und Ausblick* eine Übersicht über die thematischen und institutionellen Charakteristika dieses Gebietes in der DDR beizusteuern, die unter Mitwirkung mehrerer Kollegen zustande kam.²⁸ Ferner enthielt der zweite Band von *Hyle* (1996) eine von SCHUMMER zusammengestellte sehr ausführliche Bibliographie chemiephilosophischer Literatur aus der DDR. Dennoch gelang der geistige Brückenschlag nicht. Die Ansätze ließen sich nicht einfach addieren, sie hätten unter Teilnahme derer, die noch in der späten DDR auf diesem Gebiet gearbeitet hatten, zueinander kritisch in Beziehung gesetzt werden müssen – das wäre sicher ein schwieriger, vermutlich aber auch ein lohnender Prozess gewesen. Dass dieser Prozess gar nicht erst begann, liegt daran, dass die Transformation der Wissenschaftslandschaft in Ostdeutschland die beruflichen Zusammenhänge, in denen diese Arbeiten früher geleistet worden waren, ausnahmslos aufgelöst hat. Soweit ich sehe, ist niemand von denen, die in der DDR auf diesem Feld tätig waren, zu einem aktiven Teilnehmer des neuen Netzwerkes geworden.

Der ungewöhnliche Erfolg des Arbeitskreises ist nicht in erster Linie auf geschicktes Management zurückzuführen. Er beruht darauf, dass eine konzeptionelle Basis, ein Forschungsprogramm vorhanden ist, das ambitionierte Chemiker für wesentlich halten, mit dem sie sich identifizieren und für das sie sich begeistern. Das Fundament dafür wurde um 1990 zweifach gelegt, einmal durch das vom Fonds der Chemischen Industrie und dem Stifterverband der Deutschen Wissenschaft finanzierte Projekt *Chemie und Geisteswissenschaften*, das maßgeblich von Jürgen Mittelstraß konzipiert worden war,²⁹ zum andern durch die Vorlesung *Phi-*

²⁷ WÜNSCH, G.: *Einführung in die Philosophie der Chemie : Studienbuch für Chemiker und an der Chemie Interessierte*. Würzburg, 2000.

²⁸ LAITKO, H.: *Chemie und Philosophie : Anmerkungen zur Entwicklung des Gebietes in der Geschichte der DDR*. In: PSARROS, N., RUTHENBERG, K. ; SCHUMMER, J. (Hrsg.): *Philosophie der Chemie : Bestandsaufnahme und Ausblick*. Würzburg, 1996, S. 37-58.

²⁹ MITTELSTRAß, J. ; STOCK, G. (Hrsg.): *Chemie und Geisteswissenschaften : Versuch einer Annäherung*. Berlin, 1992.

losophie der Chemie, die der Marburger Ordinarius Peter JANICH im Forschungsbe-
reich Chemie der dortigen Universität hielt und die zum Ausgangspunkt der 1994
gestarteten Marburger Erlenmeyer-Kolloquien wurde.³⁰

JANICH formte auf der Grundlage der konstruktivistischen Philosophie und
Wissenschaftstheorie das Programm einer methodischen Rekonstruktion der fak-
tisch vorliegenden Chemie. Begreifen der Chemie im philosophischen Sinne bedeut-
tet danach, sie aufzufassen „als Ergebnis der Handlungen von Menschen, ... die
entsprechend nach Gründen und Zielen befragt werden können und auf die chemi-
sches Wissen relativiert bleibt“.³¹ Das chemische Wissen lässt sich somit nicht voll-
ständig vom Handlungsbezug abtrennen, weil „erst eine hoch entwickelte techni-
sche Praxis, in der der Chemiker künstlich Verhältnisse erzeugt und aufrechterhält,
chemisches Wissen als solches auszeichnet“.³² Die methodische Rekonstruktion
soll derart erfolgen, dass die normativen Festsetzungen, die sowohl „im technisch-
sprachlichen wie im theoretisch-sprachlichen Bereich chemische Forschung
tatsächlich leiten“, aber häufig unerkant bleiben, expliziert und in präskriptiven
Grundlagentheorien oder Prototheorien, in diesem Fall also einer „Protochemie“,
angegeben werden³³. Um bei diesen Bestimmungen Zirkel zu vermeiden, soll die
Rekonstruktion davon ausgehen, dass sich die wissenschaftliche Chemie aus dem
Alltagsleben als „spezielle Hochstilisierung von Praxen“ herausgebildet hat, und
bei „lebensweltlichen Praxen, Bedürfnissen und Knowhow“ ihren Ausgang nehmen³⁴.
Dies bindet zugleich die Philosophie oder Wissenschaftstheorie der Chemie
an die Geschichte, wie es umgekehrt der Chemiegeschichtsschreibung einen wis-
senschaftstheoretischen Bezug verleiht.

Dieser Ansatz, der hier nur minimal angedeutet werden konnte, erscheint
aussichtsreich, um die Lücke zwischen den Domänen der Wissenschaftsforschung
und der Wissenschaftsphilosophie zu schließen. Die systematische Bezugnahme
des chemischen Wissens auf Handlungen – und zwar nicht nur sprachliche, sondern
auch technisch-praktische (experimentelle ebenso wie gewerbliche bzw. industrielle)
– versieht diese Handlungen umgekehrt mit einem kognitiven Sinn und einer

³⁰ Philosophische Perspektiven der Chemie. 1. Erlenmeyer-Kolloquium der Philosophie der Chemie. Hrsg.
von P. JANICH unter Mitarbeit von N. PSARROS. Mannheim ; Leipzig ; Wien ; Zürich, 1994; Die Sprache
der Chemie. 2. Erlenmeyer-Kolloquium zur Philosophie der Chemie. Hrsg. von P. JANICH und N.
PSARROS. Würzburg, 1996; The autonomy of chemistry. 3rd Erlenmeyer-Colloquy for the philosophy of
chemistry. Ed. by P. JANICH und N. PSARROS. Würzburg, 1998.

³¹ JANICH, P.: Vorwort des Herausgebers. Die Erlenmeyer-Kolloquien zur Philosophie der Chemie. In:
Philosophische Perspektiven , vgl. Fußnote 30, S. 1-9, hier S. 4.

³² Ebenda, S. 3.

³³ Ebenda, S. 7; JANICH, P.: Protochemie : Programm einer konstruktiven Chemiebegründung. In: *chimica
didactica* 21 (1995), S. 111-128; PSARROS, N.: Die Elemente der Chemie : Umriss einer Prototheorie der
Chemie. In: JELDEN, E. (Hrsg.): *Prototheorien – Praxis und Erkenntnis?* Leipzig, 1995, S. 123-134;
HANEKAMP, G.: *Protochemie : vom Stoff zur Valenz*. Würzburg, 1997; JACOB, C.: *Protochemie : die
konstruktivistische Grundlegung der Chemie*. Hagen, Univ., M. A. thesis, 2000.

³⁴ JANICH, P.: Probleme der Bestimmung von Grundbegriffen der Chemie. In: *Philosophische Perspektiven*
, vgl. Fußnote 30, S. 11-26, hier S. 19.

kognitiven Spezifik, die in diesem oder jenem Maß auch ihre Eigenschaften als Elemente von Organisationen prägen; es ist also im Prinzip möglich, die theoretische Repräsentation dieser Handlungen sukzessiv mit Bestimmungen anzureichern, so dass der schrittweise Übergang zu einem Bild der Chemie als ein kognitiv geprägtes soziales System realisierbar erscheint. Andererseits verweist der nichteliminierbare Zweckbezug darauf, dass solche Systeme in größere gesellschaftliche Zusammenhänge eingebunden sind, in denen ihre leitenden Ziele oder Zwecke ihre Grundlage finden.

In seinem programmatischen Beitrag zum ersten Erlenneyer-Kolloquium verdeutlichte JANICH seinen Ansatz mit der Diskussion zweier für das Selbstverständnis der Chemie als besonders wichtig erachteter Begriffe: des Begriffs des Stoffes – in vielen klassischen Lehrbüchern war es üblich, einleitend die Chemie als die Wissenschaft von den Stoffen und ihren Umwandlungen zu definieren – und des Begriffs der chemischen Reinheit. Der Begriff des Stoffes ist nach JANICH ein Reflexionsterminus, der durch Reflexion über in der Objektsprache beschriebene Eigenschaften wie Farbe, Aussehen, Geruch, spezifisches Gewicht usw. in der Metasprache der Chemie gebildet wird, um mit Hilfe solcher Eigenschaften gegebene Substanzen als bestimmte, wohlunterschiedene Stoffe zu identifizieren. „Stoff“ ist, wie JANICH ausführt, nicht das für die Chemiker schlicht Gegebene; vielmehr verwendet der Chemiker diesen Terminus, „um den spezifischen Aspekt herauszustellen, unter denen er seine Naturwissenschaft betreibt und dabei Objekte betrachtet, die vom Physiker oder Biologen unter anderen Aspekten untersucht werden.“³⁵ Diese Argumentation entspricht ganz der von OSTWALD gebrauchten: „Die Wissenschaften unterscheiden sich nicht durch die Gegenstände, die sie bearbeiten, sondern durch die Seiten oder Besonderheiten der Gegenstände, auf welche sie ihre Aufmerksamkeit richten oder ihre Fragen beziehen. Ein bestimmter Gegenstand kann von vielen verschiedenen Wissenschaften (in verschiedener Beziehung) untersucht werden, eine bestimmte Frage kann aber nur von einer Wissenschaft gestellt werden.“³⁶ Chemische Reinheit, verstanden als stoffliche Homogenität, ist nach JANICH ein ideativer Begriff – die historischen Bemühungen, immer bessere Verfahren zur Gewinnung immer reinerer Stoffe zu entwickeln, erscheinen als ein Annäherungsprozess an das Ziel eines ideal reinen Stoffes; über dieses Ziel könne man

³⁵ Ebenda, S. 22; PSARROS, N.: Stoffe, Verbindungen und Elemente : eine methodische Annäherung an die Gegenstände der Chemie. In: *chimica didactica* 21 (1995), S. 129-148; SCHUMMER, J.: Realismus und Chemie : Philosophische Untersuchungen der Wissenschaft von den Stoffen. Würzburg, 1996.

³⁶ OSTWALD, W.: Die Forderung des Tages. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1910, S. 126. – Dieser Standpunkt hat sich, wie OSTWALD bemerkt, bei ihm im Rahmen seiner Bemühungen herausgebildet, sich über die Eigenart der physikalischen Chemie systematisch Klarheit zu verschaffen: „Ich erinnere mich lebhaft, wie wichtig mir etwa 1884, als ich mich mit der Anordnung des damals gänzlich unübersichtlichen Stoffes der physikalischen Chemie plagte, die Entdeckung war, dass die Verschiedenheit der Wissenschaften nicht sowohl durch die Verschiedenheit der Objekte bedingt ist, mit denen sie sich beschäftigen, als vielmehr durch die Verschiedenheit der Fragen, welche sie an die Objekte zu richten lehren“ (ebenda, S. 89).

begründet diskutieren selbst dann, wenn es unmöglich sein sollte, es jemals absolut zu erreichen. Die Pointe der Erörterung besteht darin, die Diskussion nicht von vornherein mit den heute geläufigen Atom- und Molekülvorstellungen zu untersetzen, sondern umgekehrt die Begriffe des Stoffes und der chemischen Reinheit als gegenüber diesen Vorstellungen methodisch (und historisch) primär zu erweisen.

3. Ostwalds Wissenschaftsbild –ein Zugang zur disziplinären Eigenart der Chemie?

Angesichts der grundsätzlichen Ähnlichkeit zwischen den Argumentationsweisen JANICHS und OSTWALDS verwundert nicht, dass OSTWALD die Begriffe des Stoffes und der chemischen Reinheit, die er ebenfalls als konstitutiv für das Selbstverständnis der Chemie ansah, auf ganz ähnliche Art erörterte, auch wenn ihm damals selbstverständlich nicht das terminologische Arsenal der konstruktiven Wissenschaftstheorie zu Gebote stand. Die historische Folge der chemischen Lehrbücher (als fruchtbarer Lehrbuchautor hat er sich auch mit der historischen Genese dieses Genres beschäftigt³⁷) sah OSTWALD als Stufen eines Prozesses, in dessen Verlauf der Begriff des Stoffes sukzessiv herausgearbeitet und in das Zentrum der Betrachtung gestellt wurde. Als eine wichtige Zäsur kennzeichnete er dabei die 1732 von BOERHAAVE veröffentlichten *Elementa chemiae*. Verbunden mit einer verallgemeinerten Fassung des alten Begriffes der Menstrua (ursprünglich Auflösungsmittel) als Bezeichnung für alle Stoffe, die einen gegebenen Stoff in irgendeiner Weise verändern, beschrieb BOERHAAVE, wie er auf verschiedene Art den Weingeist von Wasser zu befreien suchte. Dabei stellte er fest, dass die so erhaltenen Proben von Weingeist übereinstimmende Eigenschaften aufwiesen, insbesondere die gleiche Dichte. OSTWALD kommentierte dies mit folgenden Worten: „Hier macht sich zum ersten Male die Entstehung des modernen Stoffbegriffes in deutlicher Weise kennbar.“ Es werde erstmals deutlich, „dass der ‚Stoff‘ mit anderen Worten ein *Konvergenzprodukt der Reinigungsoperationen* ist ...“ Dies sei der Anfang einer Begriffsbildung, die sich später größtenteils unbewusst vollzogen habe.³⁸ OSTWALD bemerkt, dass erst durch die Arbeiten von František WALD, welche dieser in der *Zeitschrift für physikalische Chemie* ab 1894 publizierte, auch theoretisch klar geworden sei, „dass der Begriff des reinen Stoffs ein *operativer* Begriff ist, dass wir die uns von der Natur gelieferten nicht reinen Stoffe oder Lösungen solange bestimmten Operationen, wie Kristallisation und Destillation, unterziehen, bis Produkte von weiterhin unveränderlichen Eigenschaften erzielt worden sind, die wir als ‚reine‘ Stoffe ansehen. Solche Stoffe gehorchen dann ganz bestimmten Gesetzen, den stöchiometrischen Grundgesetzen, von denen die nicht

³⁷ Vgl. OSTWALD, W.: Die chemische Literatur, Fußnote 14, S. 23-54. Generell zur Stellung der Lehrbücher in der Chemie siehe: LUNDGREN, A., BENSUADE-VINCENT, B. (Hrsg.): *Communicating chemistry : textbooks and their audiences*. Canton, 2000.

³⁸ Vgl. OSTWALD, W.: Die chemische Literatur, Fußnote 14, S. 27.

gereinigten Stoffe oder Lösungen um so mehr abweichen, je weniger weit der Reinigungsprozess durchgeführt worden ist.“³⁹

Die gedankliche Übereinstimmung der Argumente von OSTWALD mit den von JANICH angeführten ist verblüffend. Dabei hat sich JANICH keineswegs explizit auf OSTWALD bezogen. Offensichtlich hatte OSTWALD einen Sinn für den unauflösliehen Zusammenhang der chemischen Begriffswelt mit den Operationen des Chemikers; er sah, dass die Begriffe nicht nur auf eine außermenschliche Realität bezogen sind, die sie erfassen sollen, sondern auch auf die sprachlichen und praktischen Handlungen ihrer Erforscher, und er sah ferner, dass jene Realität, auf die diese Begriffe genau passen, eine hergestellte, experimentell geschaffene ist. Sicher wurden diese Überlegungen auch bei ihm durch die Intention befördert, eine Alternative zum Atomismus plausibel zu machen, so dass ihm am Nachweis des methodischen Primats des Stoffbegriffs und seiner Konkretisierungen – wie des chemischen Elements, für das er einen rein chemischen, von der Atomtheorie losgelösten Begriff vertrat – gegenüber der Atom- und Molekularlehre gelegen war. Angesichts der gedanklichen Konvergenz oder gar Kongruenz bestimmter genereller Ansätze war es ganz natürlich, dass Nikos PSARROS, als er aus Marburg nach Leipzig kam, OSTWALD seine Reverenz erwies und im November 2000 den Workshop *Wilhelm Ostwald at the Crossroads of Chemistry, Philosophy, and Media Culture* veranstaltete.⁴⁰

Wenn man bei OSTWALD Elemente einer spezifischen Wissenschaftstheorie der Chemie sucht, dann dürfte man am ehesten dort fündig werden, wo er operationale Deutungen chemischer Grundbegriffe vorschlägt bzw. die Ursprünge chemischer Operationen in der lebensweltlichen Praxis nachzeichnet. Das ist nur eine Nuance in OSTWALDS Philosophieren über seine Wissenschaft, sie ist verflochten mit anderen, eher empiristischen, phänomenalistischen oder realistischen Nuancen, doch es dürfte nicht vergeblich sein, erneut über seine im Prinzip bekannten Texte zu gehen und diese bisher wenig bekannte Note herauszupräparieren. Diese Sicht, die auf die Spezifik des Chemischen führt, konkurriert mit einer anderen, dominierenden, die die Chemie als eine physikalische Wissenschaft *neben* anderen einordnet; das ist (wie schon anhand seiner Auffassung der physikalischen als der *allgemeinen* Chemie angedeutet) dort der Fall, wo OSTWALD die „chemische Energie“ als Zentralbegriff der Chemie proklamiert und deren Wechselbeziehungen mit anderen Energieformen – elektrischer, magnetischer, Wärme-, Volumenergie usw. – betrachtet. Schon wegen der untergeordneten Stellung der hier hervorgehobenen Nuance in OSTWALDS eigenen Darlegungen wäre es gewiss überzogen, ihn als ei-

³⁹ Vgl. OSTWALD, W.: Die chemische Literatur, Fußnote 14, S. 28; PSARROS, N.: Was sah Ostwald (als er die Brille von František Wald ablegte)? In: MEINEL, Ch. (Hrsg.): *Instrument – Experiment : Historische Studien*. Berlin, 2000, S. 144-157.

⁴⁰ SCHUMMER, J.: *Wilhelm Ostwald at the crossroads of chemistry, philosophy, and media culture*, Leipzig, 2 – 4 Nov. 2000. In: *Hyle* 7.1 (2001), S. 81-82.

nen Vorläufer des methodischen Konstruktivismus zu verorten, doch seine Vielseitigkeit, die Flexibilität seines Denkens, seine Abneigung gegen dogmatische Festlegungen ließ in seinem Werk auch solche, eigentlich quer zum damaligen Zeitgeist liegende, Motive aufkommen, die Anschlusspunkte für jene ganz moderne Entwicklung bieten.

Aufmerksamkeit verdient nun der Kontext, in dem die erwähnten Überlegungen OSTWALDS stehen; sie sind nämlich keineswegs unabhängig von seinem Organisationskonzept, sondern im Gegenteil untrennbar mit ihm verflochten. Dies bemerkt man vielleicht am deutlichsten an seiner bekannten Studie *Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft*, die er als Band 1 an den Anfang des von ihm und Carl DRUCKER nach dem ersten Weltkrieg herausgegebenen vielbändigen *Handbuchs der allgemeinen Chemie* stellte. Wie OSTWALD schreibt, lag diese Studie bereits 1914 ausgearbeitet vor.⁴¹ Sie resümiert damit mehr als ein Vierteljahrhundert Erfahrung als Forscher und Organisator, als Gründer und Leiter von Zeitschriften und wissenschaftlichen Gesellschaften, als Lehrbuchautor usw. Der Schlüssel für die Verbindung zwischen der chemischen Begrifflichkeit und dem Organisationsproblem liegt darin, dass OSTWALD den Organisationsbegriff nicht primär äußerlich-soziologisch versteht, etwa als Organisation von Instituten oder Universitäten, sondern bei der Organisation oder Ordnung des Wissens ansetzt.

OSTWALD argumentierte in einer Situation, in der die innerwissenschaftliche, durch die Verbindung zur Wirtschaft verschärfte Konkurrenz bereits die wissenschaftliche Primärproduktion, die Erzeugung von Originalarbeiten (heute: Papers), gegenüber den Bemühungen um Zusammenfassung, Überblick und Synthese eindeutig in den Vordergrund gerückt hatte. Ungeachtet der Argumente OSTWALDS, wonach der Systematiker oder Organisator des Wissens mit zunehmender Masse der wissenschaftlichen Produktion gegenüber dem Experimentator immer mehr an Bedeutung gewinne und sich das Verhältnis zwischen beiden umzukehren beginne,⁴² hat sich zumindest in den Naturwissenschaften diese Diskrepanz bis auf den heutigen Tag immer weiter verschärft: Was für die Laufbahnen zählt, sind möglichst viele Papers in solchen Journalen, die im Science Citation Index (SCI) als möglichst hochrangig eingestuft sind – nicht das Abfassen von Lehrbüchern. Schon OSTWALDS – von ihm im übrigen hoch geschätzte – Dorpater Lehrer Karl SCHMIDT und Johann LEMBERG „verachteten das Bücherschreiben und sahen das Heil der Wissenschaft nur in experimentellen Arbeiten, über die so kurz und nüchtern wie möglich zu berichten sei. Beide verkannten die Bedeutung der ordnungswissenschaftlichen Arbeit für den Fortschritt der Wissenschaft, obwohl deren Geschichte zahlreiche Beispiele dafür bringt, dass erst mit dem Erscheinen eines Lehrbuches, das die bisherigen vereinzelt Erkenntnisse methodisch zusammenfasst, die re-

⁴¹ Vgl. OSTWALD, W.: *Die chemische Literatur*, Fußnote 14, Vorwort, ohne Seitenangabe.

⁴² Ebenda, S. 5.

gelmäßige und fruchtbare Entwicklung des betreffenden Zweiges einzusetzen pflegt“.⁴³ Aus dem von ihm diagnostizierten Missverhältnis zwischen der Produktion und der Assimilation der Erkenntnis⁴⁴ leitete OSTWALD die Notwendigkeit ab, immer mehr Arbeit in die Organisation oder Ordnung des Wissens zu investieren, um dessen Assimilation – also die Weiterverwendung – sicherzustellen; das war ihm auch ein Gebot der Ökonomie des Wissenschaftsbetriebes, der sinnvollen Verwendung der hier aufgewandten Energie. Die Grundlinie einer solchen Ordnung des Wissens bestand nach OSTWALD im allmählichen Übergang von einer bloß äußerlichen Systematik zu einer inneren, kognitiv gehaltvollen Wissensordnung, die auch Leerstellen erkennen ließ und so weitere Forschungen stimulierte und instruierte – wie es sich für die Zeitgenossen eindrucksvoll am Periodensystem der Elemente demonstrieren ließ. „Eine vollständige begriffliche Durchdringung des gesamten Problems“, wie sie nach dem Urteil OSTWALDS das Periodensystem der Elemente in der Fassung von MENDELEJEV und Lothar MEYER darstellte, ermöglichte durch den Aufweis von Lücken im System „die Voraussage, dass noch unbekannte Elemente künftig entdeckt werden würden, durch die jene freien Stellen ausgefüllt wurden, und ermöglichten ferner ganz bestimmte Aussagen über die zu erwartenden Eigenschaften jener noch unbekanntenen Elemente.“⁴⁵

Durch die Bezugnahme auf das gestörte Gleichgewicht von wissenschaftlicher Produktion und Assimilation fügte OSTWALD die Wissensordnung in einen prozessualen Zusammenhang, in eine Wissenschaftsdynamik ein. In zwei Formen kulminierte für ihn die ordnende Arbeit: dem *Handbuch*, einem Synonym für alle Arrangements von Wissen, die den wissenschaftlichen Arbeitern einen möglichst punktgenauen Zugriff zu den von ihnen benötigten Wissens-elementen sichern sollten, und dem *Lehrbuch*, das eine – durchaus auch persönlich gefärbte – theoretische Synthese des Wissens versucht und dabei pädagogische Intentionen verfolgt. Diese Synthese beruht auf grundlegenden Begriffen, die ihrerseits – wie erwähnt – operational begründet und bestimmt sind. Für die Chemielehrbücher seiner Zeit waren es der Begriff des Stoffes und dessen Entfaltung in ein Begriffsnetz aus Komponenten wie Element, Verbindung, Affinität, Reaktion usw. Retrospektiv ist ein Lehrbuch somit Zusammenfassung von bereits produziertem Wissen; prospektiv ist es Instruktion und Organisation der Erzeugung von neuem Wissen, weil es das Verhalten derjenigen prägt, die auf seiner Grundlage in die Wissenschaft eingeführt wer-

⁴³ OSTWALD, W.: Lebenslinien : eine Selbstbiographie. Bd. 1. Berlin : Klasing, 1926, S. 205-206.

⁴⁴ OSTWALD konstatierte, „dass die überaus schnelle, fast atemlose Entwicklung der experimentellen Chemie die gesamte verfügbare geistige Energie, welche an dem Fortschritt dieser Wissenschaft tätig war, so vollständig in Anspruch genommen hat, dass für die andere Seite des Problems, die methodisch-begriffliche Durcharbeitung der gemachten Erfahrungen, zu wenig übrig blieb. Das Ergebnis ist denn auch gegenwärtig ersichtlich, wo gerade der Mangel an methodisch-organisatorischer Arbeit zu dem Notstand in dem Missverhältnis zwischen Produktion und Assimilation der Wissenschaft geführt hat...“ – Vgl. OSTWALD, W.: Die chemische Literatur, Fussnote 14, S. 28.

⁴⁵ Ebenda, S. 16, 22.

den. Die Schlüsselrolle des Lehrbuches unter den Genres der wissenschaftlichen Literatur als eines Knotenpunktes, an dem die Verdichtung des früher produzierten Wissens in die Sozialisation neuer Wissenschaftlergenerationen übergeht, haben beispielsweise Thomas S. KUHN und Eduard M. MIRSKIJ hervorgehoben.⁴⁶ OSTWALD sprach ausdrücklich von einer „Wechselwirkung zwischen Erzeugung und Verteilung“ des Wissens;⁴⁷ der Modus des schon produzierten Wissens beeinflusst und strukturiert die Erzeugung von neuem Wissen.

Das Zentrum der diesbezüglichen Überlegungen von OSTWALD scheint mir in folgendem zu liegen. Das *Lehrbuch* erscheint im Produktions- und Reproduktionszusammenhang des Wissens als der herausgehobene Punkt, an dem *Erkenntnis* in *Organisation* umschlägt, die wiederum neue Erkenntnis generiert. Es vereint zwei Funktionen: die Ausformung und innere Stabilisierung einer Disziplin (für eine gewisse Zeit) und die Sozialisation neuer Generationen für den Wissenschaftsbetrieb, wobei gleichzeitig die Kontinuität der Wissenschaft über den Generationswechsel ihrer Akteure aufrechterhalten wird. Damit wird das „Lehrbuch“ auch *funktionell* bestimmt; es muss keineswegs ausschließlich und immer die herkömmliche Gestalt des durchgehend geschriebenen Buches haben. OSTWALDS überragende Leistung gerade auf diesem Gebiet fand unter seinen Zeitgenossen Anerkennung. Hans LANDOLT bemerkte sogar in seinem im Januar 1908 eingereichten Vorschlag für die Auszeichnung OSTWALDS mit dem Nobelpreis für Chemie: „Die Hauptleistungen Ostwalds liegen aber auf litterarischem Gebiete. Schon in den Jahren 1884 – 87 erschien die erste Auflage seines 2 bändigen ‚Lehrbuch der allgemeinen Chemie‘, in welchem die bis dahin noch nie versuchte Vereinigung der früher theils als theoretische theils physikalische Chemie bezeichneten Wissenschaftszweige mit grossem Geschick durchgeführt wurde. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieses Buch eine ganz wesentliche Ursache des erstaunlichen Aufschwungs geworden ist, welchen die allgemeine Chemie seit etwa dem Jahre 1890 genommen hat, indem es den Forschungstrieb auf diesem Gebiete in hohem Grade anregte“.⁴⁸

OSTWALD war Zeitgenosse und Mitgestalter der inneren Differenzierung der Chemie in relativ selbstständige Disziplinen. Ihnen gegenüber verhielt er sich ähnlich wie zur Frage der Disziplingenese der Chemie insgesamt – die organische Chemie konnte erst dann als Disziplin stabilisiert werden, als sich die leitenden Prinzipien für die Organisation des ihr zugehörigen Wissens, der Begriff der homologen Reihe und der Begriff der Substitution, genügend herauskristallisiert hat-

⁴⁶ KUHN, Th. S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt a. M., 1967; MIRSKIJ, E. M.: Masiv publikacij i sistema naučnoj discipliny. In: Sistemye issledovanija : Ežegodnik 1977. Moskva, 1977, S. 86-93.

⁴⁷ Vgl. OSTWALD, W.: Die chemische Literatur, Fußnote 14, S. 1.

⁴⁸ Vgl. ZOTT, R. (Hrsg.): Briefliche Begegnungen, Fußnote 7, S. 288-289.

ten;⁴⁹ diesen Punkt setzte OSTWALD bei dem 1844 erschienenen *Grundriss der organischen Chemie* von Charles GERHARDT an.

So ist bei OSTWALD der Ansatz einer Wissenschaftstheorie der Chemie eng mit einer Theorie der Disziplinarität (oder der disziplinären Daseinsweise) der Wissenschaft verbunden. Welche Bedeutung man diesem Ansatz heute beimessen will, hängt davon ab, ob man die disziplinäre Gliederung der Wissenschaft als eine Sache der Vergangenheit, als etwas Vergehendes oder aber als etwas Bleibendes, auch in Zukunft für die Wissenschaft Unentbehrliches ansieht.⁵⁰ Damit wären wir auch mitten in der aktuellen Diskussion um Reformen der Wissenschaft, insbesondere des Hochschulwesens, in die ich hier nicht eintreten will. Ich selbst sehe in dem Umstand, dass sich gegenüber allen Strukturreformen die disziplinäre Gliederung der Wissenschaft bisher immer wieder behauptet hat, nicht in erster Linie ein Symptom von unausrottbarem Konservatismus der Institutionen; vielmehr scheint darin zum Ausdruck zu kommen, dass die Wissenschaft dieser Gliederung als einer Basisstruktur bedarf, über der (und nicht: statt derer) sich flexiblere inter- oder auch transdisziplinäre Strukturen („Mode 2“ nach Michael GIBBONS et al.⁵¹) nach Bedarf entwickeln und wieder vergehen. Gewiss sind die sogenannten Forschungsfronten heute nur noch selten monodisziplinär zu verorten; die disziplinären Strukturen aber bilden das Hinterland, das die „Fronten“ stabilisiert und deren Vorrücken ermöglicht. Wenn das zutrifft, dann sind OSTWALDs diesbezügliche Überlegungen nicht obsolet. Sofern es ein privilegiertes Motiv der Beschäftigung mit Gelehrten der Vergangenheit ist, in ihrem Opus Unabgeholtenes und Weiterführendes zu suchen, muss uns nicht bange sein, dass das lebendige Interesse der Wissenschaft an dem weisen Mann von Großbothen je versiegen könnte.

⁴⁹ Vgl. OSTWALD, W.: Die chemische Literatur, Fußnote 14, S. 55-58; SCHOLZ, H.: Die Entstehung der organischen Chemie als Teildisziplin der Chemie. In: GUNTAU, M., LAITKO, H. (Hrsg.): Der Ursprung der modernen Wissenschaften : Studien zur Entstehung wissenschaftlicher Disziplinen. Berlin, 1987, S. 154-167.

⁵⁰ KEDROV, B. M., JUDIN, B. G.: *Disciplinarnost' i vzaimodejstvie nauk*. Moskva, 1986; GUNTAU, M. ; LAITKO, H.: Entstehung und Wesen wissenschaftlicher Disziplinen. In: GUNTAU, M. ; LAITKO (Hrsg.): Der Ursprung (vgl. Fußnote 49), S. 17-89; LAITKO, H.: Die Disziplin als Strukturprinzip und Entwicklungsform der Wissenschaft – Motive, Verläufe und Wirkungen von Disziplinengenesen. In: *Verhandlungen zur Geschichte und Theorie der Biologie*. Bd. 8. Berlin, 2002, S. 19-55.

⁵¹ GIBBONS, M. ; LIMOGES, C., NOWOTNY, H. [u.a.]: *The new production of knowledge : the dynamics of science and research in contemporary societies*. London ; Thousand Oaks ; New Delhi, 1995.

OSTWALD – ein leibhaftiger Katalysator ?

Regine Zott

Eines eigenen katalytischen Effektes erinnerte sich OSTWALD so:

„Es war im Laboratorium eine eigenartige wissenschaftliche Luft entstanden, welche alles Entwicklungsfähige, was dahinein geriet, zu reicher und fröhlicher Entfaltung brachte. Und dies, obwohl meine persönliche Einwirkung weit geringer sein musste, als früher. Ich wusste damals nicht, dass meine Person, auch ohne unmittelbare Einwirkung auf die laufenden Arbeiten, doch in sehr wirksamer Weise als Katalysator für die Aufrechterhaltung der bisherigen Reaktionsgeschwindigkeit tätig war.“¹

Für seine Arbeiten zur Katalyse sowie über chemische Gleichgewichte und Reaktionsgeschwindigkeiten erhielt OSTWALD im Jahre 1909 den Nobelpreis. Den auf BERZELIUS zurückgehenden Katalysebegriff von 1836 hatte er von späteren Vorstellungen chemischer „Kräfte“-Übertragung befreit, das experimentelle Wissen geordnet, Forschungen in der Technologie, in der Physiologie angeregt, „biologische Katalysatoren“ (Enzyme) prognostiziert. Nach seiner Definition ruft ein Katalysator einen Vorgang nicht hervor, sondern beschleunigt ihn, ohne selbst im Endprodukt zu erscheinen.²

Aber – und das gilt für das Fragezeichen in der Überschrift wie für das ostwaldsche Zitat: Eine Persönlichkeit kann etwas beschleunigen, voranbringen, aber – als soziales Wesen nicht unbeteiligt davongehen. „Katalyse“ diente in dem Zitat als Metapher, als „sozial abgefälschter“ Begriff, denn menschliches Wirken beinhaltet Veränderung von etwas, jedoch stets zugleich Selbstveränderung. In diesem Sinne wirkte OSTWALD als „Katalysator“, erfolgreich und umstritten – seine Aktivitäten bewegten vieles, doch in jedem Falle *auch ihn selbst*.

In seinem Schaffen realisierte sich dies zum einen darin, wie er bestimmte Betätigungsfelder bearbeitete und wie sich dabei sein Denken und Handeln veränderte. Zum anderen ergab sich aus seinem Gesamtschaffen und der reflexiven Wirkung eine Entwicklung, die sowohl ihm selbst als auch den Zeitgenossen zunächst als ein Abdriften in verschiedenste Gewässer erscheinen musste, sich im Rückblick aber als konsistentes Reagieren und als Beitrag zur Wissenschaftsentwicklung erwies.

Zu diesem Abdriften schrieb der Physiker Friedrich KOHLRAUSCH am 27.3.1906 an Svante ARRHENIUS: „OSTWALD erscheint mir durch sein Flattern auf

¹ OSTWALD, W.: Lebenslinien : eine Selbstbiographie. Bd. 1-3. Leipzig; Berlin : Klasing, 1926/ 27. Hier Bd. 2, S. 292.

² Das „erste Jahrzehnt /stand/ unter dem Zeichen des osmotischen Drucks und der elektrolytischen Spaltung, ... das zweite unter dem der Katalyse“. In: Ostwald, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 270. - Vgl. BBAW NL WO, Nr. 5044: „Platin als ein weltgeschichtlicher Faktor“, 1931, von W. OSTWALD und E. BRAUER, veröffentlicht als Sonderdruck Chemie.

den heterogensten Gebieten die Kritik in gewagtem Maße herauszufordern; Sie sind nach Ihrem Briefe ähnlicher Ansicht. Es wird ihm aber kaum zu helfen sein. Das vielseitige Interesse und der Unternehmungsgeist sowie das unleugbare Organisations-talent haben ihn über die natürlichen Grenzen eines Forschungs- etc.- Gebietes längst hinausgeführt. Die Leichtigkeit im Schreiben befördert dies, und so ist er in eine Art von labilem Gleichgewicht geraten, was dem Menschen ebenso gefährlich ist wie einem Naturprozesse oder einem chemischen „Element“. Das Radium soll sich ja in einem ähnlichen Zustande befinden. Hoffen wir, daß die Emanationen OSTWALDS ihm nicht selbst noch unangenehmer werden, als sie es, nach Ihrer Äußerung schon zu sein scheinen.“³

... durch flatterhafte Vielseitigkeit aus der Forschung hinausgeraten ... ?

Den Zeitgenossen mochte es so scheinen und anfangs sogar OSTWALD selbst. Im Fazit stellte sich folgendes dar: Nach etwa 1900 folgte OSTWALD – *zunächst* mehr oder weniger zielstrebig - mit szientistischer Ergebenheit und mit subjektiver Ehrlichkeit einer Idee, die mit spezifischer Eigenlogik nach Anwendung suchte und sich zu einem System entfaltete.

Die Idee war ursprünglich, antiatomistisch die Begrifflichkeit von Energie in der Thermodynamik und als axiomatische philosophische Kategorie erkannt zu haben. Nach bekannter Ablehnung seiner physikalischen Energetik durch Max PLANCK, Ludwig BOLTZMANN und weitere Physiker (jedoch parallel zu seinen Arbeiten an der Ammoniakoxidation) verlagerte er sein gedankliches Experimentierfeld zum Energiebegriff in den allgemeinen Wissenschaftsbetrieb, den er hervorragend kannte und den er sich bei seiner wachsenden Lehrverdrossenheit besser „von außen“ betrachten mochte.

Wissenschaft wurde ihm zentrales Anliegen, da nur sie alle Probleme lösen könne, und um sie energetisch handhaben zu können, müsse sie selbst Forschungsgegenstand werden. Sein programmatisches Axiom des „energetischen Imperativs“ gebot den rationellen Umgang mit dem Potential menschlicher Energie: der kantsche kategorische Imperativ - als Schlussfolgerung für die Gesellschaft aus dem zweiten Hauptsatz - sei ein Sonderfall des energetischen Imperativs.

OSTWALD erkannte Wissenschaft als soziales Phänomen, sowohl im Vorgang des Wissenserwerbs, in der kommunikativen Betätigung, als Überlieferung im „sozialen Gedächtnis“ als auch in ihrer sozialen Anwendung als Mittel der Vorausschau. Er reflektierte den nationalen Wissenschaftsbetrieb sowie die Trends zur Internationalisierung, folgerichtig auch Bildungswesen und dessen Niveau in der Bevölkerung. Sein Ziel wurde letztlich ein wissenschaftlich basiertes Organisationssystem für rationellen Umgang mit dem der Menschheit zur Verfügung stehen-

³ ZOTT, R. (Hrsg.): Briefliche Begegnungen : Korrespondenzen von Wilhelm Ostwald, Friedrich Kohlrausch und Hans Landolt. Unter Einbeziehung von Zuschriften an Svante Arrhenius sowie von und an Karl Seubert. Mit einem Essay: „Gelehrtenbriefwechsel als (wissenschafts-)historische Quellengattung“. Berlin : Verl. für Wissenschafts- u. Regionalgeschichte Engel, 2002. KOHLRAUSCH an ARRHENIUS am 27.03.1906.

den allgemeinen Kräftepotential. Vom Agieren zum Systematisieren, zum Organisieren, zur Theorie. Daraus folgerten seine weiteren praktischen sowie theoretischen Aktivitäten.

OSTWALD war natürlich kein Solitär. Sowohl Geniusforschung, Urania, Taylorismus als auch ethischer Pazifismus, alles gehörte in das liberalistische und politisch diffizile Profil der Zeit. Technik- und Wissenschaftsoptimismus waren noch weithin unerschüttert, aber Sozialdarwinismus, x-Strahlen oder Tiefenpsychologie bewirkten Verunsicherungen und hinterfragende Bildungsbedürfnisse unter atheistischen Freidenkern in Bildungsbürgertum und Arbeiterschaft. Alles dies nahm OSTWALD wahr.

Als *Naturphilosoph* stieß er auf verschiedenste Sozial- und Geschichtsphilosophien. Erkenntnistheoretische Konzeptionen seiner Zeit versuchten, die einzelwissenschaftlichen Erkenntnisse heuristisch und in begrifflichen Systemen zu ordnen; philosophische Entscheidungen pro oder kontra Materialismus beziehungsweise Objektivität von Gesetzen blieben meist dahin gestellt. Daraus resultierte eine weltanschauliche und politische Indifferenz, die sich in dem Neben- und Gegeneinander von irrationalen Lebensphilosophien, dem „Willen zur Macht“, bis hin zu Völkerchauvinismus, darstellten, und insbesondere letzterem vermochte sich auch OSTWALD nicht zu entziehen.

Interessiert nahm Ostwald die Impulse seitens der Neukantianer und Positivisten auf, die mit der Hierarchie von Philosophie und Einzelwissenschaften sowie mit dem Verhältnis von geistes- und naturwissenschaftlicher Methodologie befasst waren, so von Karl Lamprechts Geschichtsauffassung und Wilhelm Wundts experimenteller Psychophysik sowie dessen Begriffsstrukturen. Mit Hans Vaihinger entspannen sich weniger „Als-ob-Debatten“ als solche über kantischen Dynamismus;⁴ Aloys Riehl zeigte sich an Ostwalds Energetik zwar interessiert, trat dieser aber entgegen. Eine tiefere Auseinandersetzung mit Wilhelm Dilthey, der eine Anwendung naturwissenschaftlicher Methodik auf Geisteswissenschaften und Geschichte ablehnte, scheint nicht stattgefunden zu haben.

Im folgenden ist anzudeuten,

- dass OSTWALD jedes seiner Tätigkeitsfelder mit der praktischen Bewältigung unmittelbarer Anforderungen in Angriff nahm und - als anerkannte Autorität – Impulse vermittelte,
- dass er zu sach- und problembezogenen Verallgemeinerungen sowie „autokatalytisch“ zum Systematisieren kam und daraus folgernd
- theoretische Ansätze für eine übergreifende Wissenschaftswissenschaft konzipierte.

OSTWALDS katalytisches Wirken soll anhand einiger Betätigungsfelder skizziert werden und zwar in der *chronologischen* Reihenfolge, wie er sie selbst in

⁴ BBAW NL WO, NR. 3087, Briefe von VAHINGER an OSTWALD vom 09.02.1897 sowie vom 08.05.1903.

Angriff nahm und dies jeweils *diagonal* durch sein Leben hindurch, was Wiederholungen nicht vermeiden lässt. Der Überblick über sein Schaffen⁵ zeigt, dass sein wissenschaftliches Leben mit allgemeiner Kommunikation einsetzte, es folgte die erste Publikation, dann begann er als Lehrer, und aus diesen Aktivitäten heraus erfolgte die Beschäftigung mit Geschichte, Philosophie und Wissenschaftstheorie. Gemäß dieser Reihenfolge ist der Beitrag gegliedert:

1. Allgemeine Kommunikation: Kontakte, Empfehlungspolitik, Korrespondenzen
2. Publizistik und Institution:
 - a) Abhandlung und Buch
 - b) Zeitschriften und Organisationen
3. Lehre, Sprache
4. Geschichte, Wissenschaftstheorie.

⁵ Überblick zum Schaffen:

I. Kontakte, Briefe, Publikation und Organisation, Lehre:

- 1875 erste Veröffentlichung
- 1880 Assistent und Lehrer, Riga, Reisen, Institutsbau
- 1885 Lehrbuch
- 1887 Zeitschr. physik. Chem., Leipzig
- 1889 Grundriß, Klassiker
- 1893 Hilfsbuch f. Messungen, Analyt. Chemie
- 1894 elektrochem. Ges., Zeitschr.
- 1896 Elektrochemie, ihre Geschichte und Lehre, Institutsbau (bis 1897)

II. Naturphilosophie, Theorienbildung

- 1895 Materialismusvortrag Lübeck
- 1897 Examensstreit, Katalyse
- 1900 anorganische Chemie,
- 1901 Annalen Naturphilos.
- 1902 Ammoniakoxydation
- 1903 Schule d. Chemie, psychograf. Studien
- 1904 Abh. u. Votr. allg. Inhalts (darin: „Biologie u. Chemie“ von 1903)
- 1905/06 USA, Großbothen, Chem. Reichsanstalt
- 1908 Grundriss Naturphilos., Werdegang Wissenschaft, Energie
- 1908 Erfinder und Entdecker, psychograf. Studien
- 1909 Nobelpreis, Große Männer, Friedensbewegung
- 1910 Einführung in die Chemie
- 1911 Monistenbund, Assoziation Ch. Ges., Brücke, Sonntagspred.
- 1913 Kirchengaustrittsbewegung, Pazifismus

III. 1914 Wissenschaftsforschung, Farbenlehre

- 1917 Farbenforschung, Farbenfibel
- 1918 Goethe, Schopenhauer und die Farbenlehre, Farbenatlas
- 1919 Die chem. Literatur
- 1926/27 Lebenslinien
- 1929 Pyramide d. Wissenschaften

1. Allgemeine Kommunikation

Erste kommunikative Lehren zog der junge OSTWALD anlässlich persönlicher Kontakte in Zusammenhang mit den vier „katalytischen“ Reisen zwischen 1882 – 1887, natürlich in die Zentren seines Faches in Deutschland. Die zweite Lehre folgerte er aus dem Nutzen persönlicher *Empfehlungen*, selbst erfahren 1882 durch Karl SCHMIDTs Gutachten für seine Professur in Riga, und seither kalkulierte auch er diesen Effekt bewusst für Lehrstuhlbesetzungen. Hierfür und weitere Kontakte wurde die Korrespondenz *wichtigstes kommunikatives Medium*.⁶ Brieflich förderte er beispielsweise die Ernennung von ARRHENIUS zum Ordinarius,⁷ beurteilte 1898 Kollegen für Braunschweig,⁸ darunter Fritz HABER, Georg BREDIG und viele andere. Er empfahl 1899 Richard ABEGG für Berlin und Breslau⁹, Heinrich GOLDSCHMIDT in mehreren Briefen 1900 für Peter WAAGES Nachfolge in Christiania¹⁰ usw.

Mit *Brief und Gutachten* förderte er die physikalische Chemie an den Universitäten: Im Jahre 1894 bestellte Friedrich ALTHOFF bei OSTWALD eine Argumentation¹¹ um („System ALTHOFF“!) für Walther NERNST ein Institut für ante- und postgraduale Forschung in Göttingen zu schaffen.¹² OSTWALD sollte schreiben „über 1. die Bedeutung der Physikalischen Chemie und ... der Electrochemie ... in

⁶ ZOTT, R.: *Brevis libellus ...* In: SCHÜRMANN, Astrid; WEISS, Burghard (Hrsg.): *Chemie - Kultur - Geschichte*. Berlin :Verl. für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, 2002, S. 423 – 432.

⁷ Vgl. KÖRBER, Hans-Günther: *Aus dem wissenschaftlichen Briefwechsel Wilhelm Ostwalds*. Berlin : Akademie-Verl. - Teil 1, 1961, S. 21; Teil 2, 1969, S. 134-137. Als sich 1895 zeigte, dass die Ernennung von ARRHENIUS zum Ordinarius für Physik in Stockholm wegen der Skepsis der Physiker (Lord KELVIN) nur schleppend vor sich ging, leisteten deutsche und österreichische Physiker und Physikochemiker in verschiedener Weise Hilfe (Empfehlungen). Vgl. auch ZOTT, R. (Hrsg.): *Wilhelm Ostwald und Walther Nernst in ihren Briefen sowie in denen einiger Zeitgenossen*. Berlin : Verl. für Wissenschafts- u. Regionalgeschichte Engel, 1996, S. 89 f.

⁸ Vgl. ZOTT, R. (Hrsg.): *Gelehrte im Für und Wider : Briefwechsel zwischen Adolf v. Baeyer und Wilhelm Ostwald (mit Briefen von und an Victor Meyer) sowie Briefwechsel zwischen Wilhelm Ostwald und Richard Abegg (mit Briefen oder Briefausschnitten von Fritz Haber und Clara Immerwahr sowie an Svante Arrhenius)*. Mit einer Einleitung: *Chemieausbildung in Deutschland um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert*. Münster [u.a.] : LIT Verl., 2002, S. 274 - 277: „... Für wissenschaftlich höher stehend, als die Genannten alle, halte ich Dr. Bredig. Gegen ihn spricht, daß er noch nicht habilitirt ist (er wird es im Laufe des Semesters sein); doch hat er als Unterrichtsassistent bei mir während 3 - 4 Jahren Jahren sich als ein so vorzüglicher Lehrer bewährt, daß ich in dieser Beziehung gar keine Zweifel hege. Auch hat er lebhaftes Interesse und bestes Verständniß für technische Fragen; seine Habilitationsschrift liegt auf anorganisch-elektrischem Gebiete. Er wird nach meiner Ueberzeugung von allen Genannten künftig ausgezeichnete Stellung erreichen, und sie würden mit ihm für Ihre Hochschule einen künftigen „Stern“ erwerben. Persönlich ist er tadelfrei; er leidet nur an einem Uebermaß persönlicher Bescheidenheit, die ihn verhindert hat, so hervortreten wie er es verdient. Er ist Jude. Sie könnten ihn zunächst als Extraordinarius haben. ...“

⁹ Vgl. KÖRBER, H.-G.: *Aus dem wissenschaftlichen Briefwechsel Wilhelm Ostwalds*, Teil 2, Fußnote 7, S. 285. Vgl. auch ZOTT, R. (Hrsg.): *Gelehrte im Für und Wider*, Fußnote 8, S. 279.

¹⁰ Vgl. ZOTT, R. (Hrsg.): *Gelehrte im Für und Wider*, Fußnote 8, S. 315-318.

¹¹ BBAW, Archiv, NL WO, Nr. 3846. ALTHOFF an OSTWALD am 21.11.1894.

¹² ALTHOFF hatte OSTWALD am 25.11.1894 zu Bemerkungen über die Physikalisch-technische Reichsanstalt aufgefordert.

einer auch für den Laien und Finanzmann handgreiflichen Weise ... , 2. die Nothwendigkeit ... , daß diese Fächer nicht bloß an den technischen Hochschulen, sondern auch an einzelnen Universitäten vertreten sein müssten, ... 3. es als unverantwortlich auseinandersetzen, wenn man einen so leistungsfähigen Forscher wie NERNST dieser aufstrebenden Wissenschaft nicht erhalten sollte“ ...

OSTWALDS Gutachten half maßgeblich, das neuartige Institut durchzusetzen;¹³ darüber hinaus äußerte er sich - ebenfalls gemäß der Aufforderung von ALTHOFF - zum Anliegen einer potentiellen Chemischen Reichsanstalt (analog zu der seit 1887 bestehenden Physikalisch-Technischen Reichsanstalt vorgesehen), doch blieb diese bekanntlich noch viele Jahre lang nur eine Idee.

Das Medium Brief erprobte OSTWALD in mehrfachen inhaltlichen und formalen Varianten:

- Zwecks *informeller und formeller Kommunikation* schrieb und erhielt er Tausende von Briefen.

- Er erweiterte die *zeitliche Dimension und die mediale Funktion* des Briefes, indem er seine Memoiren mittels Widmung als Brief an die Nachwelt beziehungsweise die Jugend umfunktionierte.

- Die vertrauliche Autor-Leser-Nähe der Briefform, ein seit dem 18. Jahrhundert wieder entdeckter literarischer Erfolgshit, setzte auch OSTWALD als *didaktisch wirksames Lehrmittel* ein. Dabei dachte er eher an Justus v. LIEBIGs Chemische Briefe als etwa an Leopold v. RANKES Politische Gespräche; zu seiner „Schule der Chemie für jedermann“ (1904) in Gesprächsform schrieb OSTWALD, dass er „hier ein Mittel zur Verfügung hatte, wichtige Dinge viel kürzer und eindringlicher ins Bewusstsein des Lesers zu hämmern, als durch fortlaufenden Text“.¹⁴ Er publizierte Malerbriefe,¹⁵ „Die Schule der Philosophie“,¹⁶ ein Lehrer-Schüler-Gespräch (in etwas onkelhaftem Ton) und weitere Schriften dieser Art.¹⁷

- Indem OSTWALD die *historische Funktion* des Briefes als Vorstufe für Zeitschriften,¹⁸ also bei der Herausbildung der „Transportmittel für den geistigen Verkehr“ untersuchte, objektivierte er auch dieses Medium für die Theorie der wissenschaftlichen Organisation: „Die alsdann entstandenen wissenschaftlichen Zeitschriften sind die unmittelbare Fortsetzung jener ersten Organisationsform“ – also des Gelehrten-Rundumbriefes ...

¹³ GStAPK, Rep. 92 ALTHOFF, A I, Nr. 46, Bericht OSTWALDS vom 22.11.1894, (M): „Die deutsche Chemie, die physikalische Chemie, die Elektrochemie und Nernst in Göttingen“.

¹⁴ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 385f., auch angeregt durch v. ÖTTINGENS Herausgabe der Galileischen Discorsi (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 11, 24 und 25).

¹⁵ OSTWALD, W.: Malerbriefe : Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei. Leipzig : Hirzel, 1904.

¹⁶ BBAW NL WO, Nr. 4498 (1912 ?): „Die Schule der Philosophie“, Mschr. Ms., 10 S.

¹⁷ Vgl. BBAW NL WO, Nr. 4499: „Studentenbüchlein“ (wohl 1912), Mschr. Ms, 5 S. sowie BBAW NL WO Nr. 4500: „Ein Studentenbuch. Einführung in das naturwissenschaftliche Studium. Mschr. Ms., 29 Bl. Wohl 1912 sowie BBAW NL WO, Nr. 4501: Gespräch zwischen Lehrer und Schüler, Mschr. Ms., 6 Bl. Alle drei Manuskripte bisher wohl unpubliziert.

¹⁸ OSTWALD, W.: Handbuch der allgemeinen Chemie. Band I: Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1919, S. 8.

2. Publizistik und Institution:

a) Abhandlung und Buch

OSTWALDS erste eigene Arbeit erschien 1875¹⁹ also noch bevor er Lehrer wurde. Er schrieb *Abhandlungen* in einer Fülle, die manchem suspekt erschien, - massenhaft *Rezensionen*, die ihm ob mancherlei Schroffheit des öfteren verübelt wurden, - Tausende von *Briefen*, die hier noch einmal zu erwähnen sind, weil sie als vorwiegend informelles Medium für publizistische Vor- und Nachbereitungen dienten - und viele *Bücher*.²⁰ Das eigene Schreiben war ihm stets Genuss. Gnoseologisch gesehen schien es - mehr noch als das Gespräch - seine spezifische Art zu sein, werdende Gedanken zu objektivieren - im Sinne Heinrich v. KLEISTS als „parallel fortlaufendes Rad“ mit dem „Rade des Geistes“.²¹

¹⁹ OSTWALD, W.: Über die chemische Massenwirkung des Wassers. In: Journ. f. prakt. Chem. N.F. 12 (1875), S. 254 - 270.

²⁰ Allein die hier genannten 30 (wichtigsten) Titel umfassen weit über 12 000 Seiten - ungeachtet erweiternder Überarbeitungen:

1877 Volumchemische Studien über Affinität

1885/87 Lehrbuch der allgemeinen Chemie, 2 Bde., 855 u. 910 S.

1889 Grundriß der allgemeinen Chemie. 402 S.

1889 Reihe „Ostwalds Klassiker der exakten Naturwissenschaften“

1893 Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen. 302 S.

1894 Die wissenschaftl. Grundlagen der analyt. Chemie. Elementar dargestellt. 187 S.

1896 Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre. 1151 S.

1900 Grundlinien der anorganischen Chemie. 795 S.

1903/04 Schule d. Chemie : ... Einführg. i. d. Chemie f. Jedermann. 2 Bde., 186 u. 292 S.

1904 Abhandl. u. Vorträge allgemeinen Inhalts (1887 - 1903). 468 S.

1906 Leitlinien d. Chemie : 7 gemeinverständl. Vorträge a. d. Gesch. d. Chemie. 308 S.

1907 Prinzipien der Chemie : eine Einleitung in alle chemischen Lehrbücher. 540 S.

1908 Grundriss der Naturphilosophie. Bd. 1 sowie: Der Werdegang einer Wissenschaft. 316 S. sowie:

Die Energie. 167 S. sowie: Erfinder und Entdecker. 99 S.

1909 Große Männer. 424 S.

1910 Einführung i. d. Chemie : Lb. f. höhere Lehranstalten u. Selbstunterricht. 238 S.

1910 Entwicklung der Elektrochemie in gemeinverständlicher Darstellung. 208 S.

1911 Die Mühle des Lebens : Physik.-chem. Grundlagen d. Lebensvorgänge. 93 S.

1911/14 Reihe „Monistische Sonntagspredigten“. 1911 bis 1914.

1917 Farbenfibel. 45 S.: 192 Farben

1918 Goethe, Schopenhauer und die Farbenlehre. 145 S.

1918 Farbenatlas. 2500 Farben

1918 Die Farbenlehre. 4 (beabsichtigt 5) Bde.: 129 S., 259 S., 219 S., 274 S.

1919 Einführung in die Farbenlehre. 174 S.

1919 (1914) Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft“. 120 S., (Handb. allg. Chemie Bd.1).

1920 Farbnormen-Atlas, 680 Farbnormen.

1923 Farbkunde. 313 S.

1926 /27 - Lebenslinien : eine Selbstbiographie. 3 Bände

1929 Die Pyramide d. Wissenschaften : Einführung in wiss. Denken u. Arbeiten. 148 S.

²¹ H. v. KLEIST verwies auf Wechselwirkungen von Emotion, bewusst gedanklicher Logik und einer spezifischen inneren Ideenlogik beim Finden des sprachlichen Ausdrucks: „Die Reihen der Vorstellungen und ihrer Bezeichnungen gehen nebeneinander fort, und die Gemütsakte, für eins und das andere, kongruieren. Die Sprache ist alsdann keine Fessel, etwa wie ein Hemmschuh an dem Rade des Geistes, sondern

Das Publizieren begriff OSTWALD zunächst als unmittelbar praktische Herausforderung: Mit den ersten Abhandlungen wollte er sich als Forscher und künftige Autorität „anmelden“. Das Referieren - ab 1887 in eigener Zeitschrift - erhielt zunehmend verallgemeinernde Zielstellungen, nämlich: - das derzeitige Geschehen im Fach zu allgemeiner Kenntnis zu bringen, - die Selbstkontrolle der Autoren zu erhöhen, um das wissenschaftliche Niveau anzuheben, - seinen Anspruch auf eine Führungsrolle in der physikalischen Chemie durchzusetzen.

1885/87 begann *sein* Auftritt als *Buchautor* mit dem zweibändigen Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Ziel war: - das Sammeln des vorhandenen physikalisch-chemischen Wissens, - das Systematisieren dieses Wissens,²² - das Eröffnen von Trends und die Darlegung von Forschungsdesideraten.²³ Die mit dem Lehrbuch erzielten *Forschungsimpulse*, die Belegung der Teilnahme der Fachgenossen, die Vermehrung der experimentellen und theoretischen Forschung, waren der zunächst festzustellende katalytische Effekt. Zur publizistischen Katalysewirkung gehörten auch die zahllosen *Anregungen* anderer zu Publikationen und Übersetzungen, so die Einbeziehung von Bearbeitern der „Klassiker“-Reihe oder die Hinweise für Paul WALDENS geplante „anorganischen Beilstein.“²⁴

Den Schritt zum *Verallgemeinern* beim Bücherschreiben vollzog OSTWALD bereits in Riga, als er WUNDTs: ‚Logik der exakten Wissenschaften‘ (1880/83) las, um Hinweise auf die Anordnung seines Lehrbuchstoffes zu finden. Die „Bedeutung der ordnungswissenschaftlichen Arbeit für den Fortschritt der Wissenschaft“²⁵ erkannte er darin, „dass erst mit dem Erscheinen eines Lehrbuches, das die bisherigen vereinzeltten Erkenntnisse methodisch zusammenfaßt, die regelmäßige und fruchtbare Entwicklung des ... Zweiges einzusetzen pflegt.“²⁶ Nun sei es „leicht geworden, die Schubfächer auszufüllen, deren Ordnung und Zugang durch die Bildung angemessener allgemeiner Begriffe aufgetan worden ist“.²⁷ *Theoreti-*

wie ein zweites, mit ihm parallel fortlaufendes, Rad an seiner Achse. Etwas ganz anderes ist es, wenn der Geist schon, vor aller Rede, mit dem Gedanken fertig ist. Denn dann muß er bei seiner bloßen Ausdrückung zurückbleiben, und dies Geschäft, weit entfernt, ihn zu erregen hat vielmehr keine andere Wirkung, als ihn von seiner Erregung abzuspannen. Wenn daher eine Vorstellung verworren ausgedrückt wird, so folgt der Schluß noch gar nicht, daß sie auch verworren gedacht worden sei; vielmehr könnte es leicht sein, daß die am verworrenst ausgedrückten grade am deutlichsten gedacht werden.“ In: v. KLEIST, Heinrich: Über die allmähliche Verfertigung des Gedankens beim Reden. In: Kleists Werke in zwei Bänden. Berlin/Weimar, 1965. - Bd. 1. Schriften zur Kunst und Literatur, S. 322.

²² OSTWALD über die Anfänge als Autor eines Lehrbuches: In: Lebenslinien. Bd. 1, Fußnote 1, S. 136f.

²³ Ob die inhaltliche Trendbeeinflussung immer produktiv war, wurde in Bezug auf die Elektrochemie auch schon bezweifelt. Vgl. DUNSCH, Lothar ; MÜLLER, Helga: Ein Fundament zum Gebäude der Wissenschaften : Einhundert Jahre Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften (1889 - 1989). Leipzig : Akad. Verlagsges., 1989, S. 24.

²⁴ ZOTT, R. (Hrsg.): Wilhelm Ostwald und Paul Walden in ihren Briefen. Mit einem Begleittext: Paul Walden – Wissenschaftler zwischen den Kulturen ? Berlin : ERS-Verl., 1994, S. 94-98. Das Handbuch wurde begonnen, kam aber nicht zustande.

²⁵ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 1, Fußnote 1, S. 205.

²⁶ Ebenda, S. 205 f.

²⁷ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 60.

ches Resümee war für OSTWALD also die Aufmerksamkeit für „Ordnungswissenschaft“ und „allgemeine Begriffe“. Rückblickend unterschied er zwei Gruppen seiner Bücher: Die fachwissenschaftlichen Bücher stellten „die Summe der Lehrerfahrungen in der Chemie dar und zeigen, wie sich das Gebäude der Wissenschaft gestaltet, nachdem die inzwischen erarbeiteten Baustoffe sachgemäß eingefügt sind.“²⁸

Als Beginn neuer Tätigkeit folgten die „allgemeinwissenschaftlichen“ Bücher; OSTWALD selbst fasste sie als seine naturphilosophischen sowie unterrichtstheoretischen Schriften zusammen. In späteren Schriften reflektierte er über eine *Theorie der Publikation als Bestandteil des sozialen Organisierens von Wissenschaft* (1929²⁹).

Öffentlichkeitsarbeit war für OSTWALD unverzichtbar. In Dorpat dienten „populäre Vorlesungen“ noch dazu, um seine Einnahmen zu vermehren.³⁰ Später gehörte das Popularisieren von Wissenschaft für ihn zum folgerichtigen Handeln aus energetischer Sicht. Praxis waren öffentliche und später auch Rundfunkvorträge, die „Abhandlungen und Vorträge allgemeinen Inhaltes“,³¹ „Die Forderung des Tages“,³² „Einführung in die Chemie. Ein Lehrbuch für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht“,³³ die monistischen Sonntagspredigten, nicht zuletzt 1910 ein Organisationsplan für das in Anlehnung an das deutsche Museum in München mit Ludwig STEIN vorgesehene Projekt „Freie Akademie“.³⁴

b) Zeitschrift und Institution

²⁸ Ebenda, S. 382f.

²⁹ OSTWALD, W.: Alte und neue Bücher. Festrede. Leipzig, 1929.

³⁰ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. I. Fußnote 1, S. 208.

Unmittelbar nach Erscheinen seines Lehrbuches¹ forcierte OSTWALD (zusammen mit Jacobus Henricus van't HOFF) die Gründung der „Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre“ im Jahre 1887. Dies erfolgte, um dem neuen Fach ein publizistisches Zentrum zu geben und „Herr im eigenen Hause“ zu sein. Bereits seit 1887, als die Physikalisch-Technische Reichsanstalt entstand, datierten OSTWALDs Aktivitäten für eine analoge *Chemische Reichsanstalt*. Von F. ALTHOFF – wie erwähnt - 1894 anlässlich der Durchsetzung von NERNSTS Institut in Göttingen zu Bemerkungen auch über die PTR aufgefordert, reiften seine Pläne weiter. Später engagierten sich immer mehr auch Emil FISCHER, NERNST² und andere, und OSTWALD publizierte darüber noch bis 1906.³ Nach seiner USA-Reise fühlte er sich jedoch aus dem Projekt verdrängt.⁴ Seine katalytische Wirkung war hier ausschließlich konzeptioneller Art gewesen, für ihn selbst aber resultierten theoretische Folgerungen, so etwa über das Verhältnis von *Dezentralisierung und Zentralanstalt in der Forschung*.

Um Fachgebiete zu fördern, fungierte OSTWALD doppelt als Katalysator, indem er eine neue Vereinigung auch gleich mittels einer Zeitschrift oder eines Blattes stabilisierte: So gehörte er 1894 zu den Mitbegründern der „Elektrochemischen Gesellschaft“⁵ und profilierte maßgeblich die „Zeitschrift für Elektrotechnik und Elektrochemie“, wobei er anfangs auf eine elektrochemisch-wissenschaftliche Ausrichtung, dann aber auf die engere Verbindung zur Technik drängte, wie die spätere Diskussion um die Umbenennung der Gesellschaft („Bunsen“-Gesellschaft“ ...) zeigte.

Im Jahre 1897 begründeten OSTWALD, Adolf v. BAEYER und Victor MEYER den „Verband der Laboratoriumsvorstände“⁶ sowie auch gleich die Berich-

¹ Um hierfür einen Verleger zu finden, hatte OSTWALD auf Karl SCHMIDTS Rat Beziehung zu Hermann KOLBE aufgenommen, und dieser vermittelte den Kontakt zu Wilhelm ENGELMANN. Vgl. OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 1, Fußnote 1, S. 159.

² ZStA Potsdam, 5557, 2 (1907-1911).

³ OSTWALD, W.: Für die chemische Reichsanstalt. In: Die chemische Industrie 29 (1906), Nr. 24 sowie in: Zeitschr. f. angew. Chem. (1906), Nr. 23: Eine chemische Abteilung innerhalb der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR) oder auch die Arbeit von Kongressen reiche nicht aus, da grundlegende Forschungsarbeit geleistet werden müsse und nicht etwa lediglich Tages- und Einzelaufgaben zu lösen seien.

⁴ ZStA Potsdam, 5558, 9 (1907 – 1910) „Acta betreffend die Errichtung einer chemischen Reichsanstalt“. - Der Briefverkehr handelte auch von einer gewerblich-technischen Reichsbehörde; es erfolgte dann die Gründung des Vereins chemische Reichsanstalt. - An ARRHENIUS schrieb OSTWALD am 28.12.1906, er sei zwar formell Mitglied des Vorstandes (neben E. FISCHER und NERNST), habe aber von beiden keinerlei Nachricht; er schreibe nur noch gelegentliche Aufsätze im Interesse der Sache. In: KÖRBER, H.-G.: Aus dem wissenschaftlichen Briefwechsel. T. 2, Fußnote 7, S. 196.

⁵ Zusammen mit A. Wilke, M. LE BLANC und W. NERNST. Sein späterer Rückzug aus dem Vorsitz der elektrochemischen Gesellschaft im Jahre 1898 sei die Folge von intrigantem Druck seitens jüngerer Kollegen. Er blieb aber im Vorstand, wurde auch Ehrenmitglied, siehe in: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 251f. Die Umbenennung in Deutsche Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie erfolgte 1902 auf OSTWALDs Betreiben.

⁶ „Verband der Laboratoriumsvorstände an deutschen Hochschulen“.

te des Vereins. Im (erfolgreichen) Kampf gegen ein staatliches Chemikerexamen wollte OSTWALD die Forschungsautonomie der Universitäten fördern, handelte sich selbst aber Vorwürfe universitärer Überheblichkeit und von Industriefeindlichkeit ein, also ging die erwartete katalytische Wirkung nicht immer in die gewünschte Richtung. Immerhin wurden einheitliche Prüfungsregelungen erzielt.

Die ebenfalls seit 1897 bestehende Atomgewichtskommission war eine Gründung der Chemischen Gesellschaft. Hier wirkte OSTWALD zusammen mit H. LANDOLT und K. SEUBERT, vor allem, um $O = 16$ als praktikable Bezugsgröße für die Atomgewichtsberechnungen durchzusetzen.⁷ Diese Tätigkeit war mit allerlei „katalytischen“ Impulsgaben und Richtungstaktik verbunden, aber letztlich erfolgreich. (Das eigene Verhältnis OSTWALDs zum Atomismus veränderte sich erst später wieder (1908) und zwar auf anderer Ebene.)

Ein Versuch zur theoretischen Verallgemeinerung war es, als OSTWALD 1899 anlässlich seines kritisch-distanzierenden Referats gegenüber dem „Archiv für wissenschaftliche Photographie“⁸ über die generelle *Funktion und den richtigen Zeitpunkt einer Zeitschriftengründung* reflektierte: Zunächst seien mittels eines Buches der Kenntnisstand und die offenen Fragen festzustellen, und erst auf diesem Status quo könne ein Publikationsorgan begründet werden.

1901 sah er dies etwas anders, als er die Strategie seiner „*Annalen der Naturphilosophie*“ überlegte: „Wie ich es an der allgemeinen oder physikalischen Chemie fünfzehn Jahre früher erfahren hatte, wird das Selbständigwerden eines neuen Wissensgebietes durch das zugehörige Buch zwar ermöglicht, gesichert aber erst durch die entsprechende Zeitschrift.“⁹ Ob zuerst Buch oder Zeitschrift, wichtig war ihm jedoch vor allem, sich selbst keiner anderen Zeitschrift unterzuordnen, also gründete er die „*Annalen*“ als selbständiges Blatt. Und aus analogen Gründen konstituierte OSTWALD 1911 seine Schriftenreihe „*Monistische Sonntagspredigten*“ neben einer schon bestehenden Zeitschrift. Das praktikable Agieren mittels einer eigenen Zeitschrift siegte hier also über das Theoretisieren über den Zeitpunkt ihres Erscheinens. Auch der Vorschlag von Friedrich JODL, der sich mit OSTWALD seit längerem gemeinsam auf dem „Kampfplatze“ gegen aprioristische und dualistische Systeme sah, den Anschluß an Ernst HORNEFFERS Monatsschrift „*Die That*“ zu erwägen, entfiel; aber Friedrich JODL unterzeichnete seinerseits die Gründung der Zeitschrift „*Der Monist*“¹⁰, steuerte Beiträge bei und leitete die Zusammenarbeit mit Wilhelm BÖRNER¹¹ aus Wien ein, der die monistischen Jugendgruppen (samt Zeitschriftsbeilage „*Sonne*“) förderte – eines der Beispiele für katalytische Kettenreaktionen.

⁷ ZOTT, R.: (Hrsg.): *Briefliche Begegnungen*, Fußnote 3, S. 61–64.

⁸ „*Archiv für wissenschaftliche Photographie*“, erschien von 1899 bis 1900, insgesamt zwei Bände, Herausgeber war Wilhelm Eugen ENGLISCH (1869 – 1905).

⁹ OSTWALD, W.: *Lebenslinien*. Bd. 2, Fußnote 1, S. 312 f.

¹⁰ BBAW NL WO, Nr. 1381, F. JODL an OSTWALD vom 10.11.1911.

¹¹ BBAW NL WO, Nr. 277, Briefwechsel aus den Jahren 1913–1914.

1911 übernahm OSTWALD, auf Ernst HAECKELS noch Ende 1910 ausgesprochene Bitte, die Präsidentschaft des Monistenbundes, gründete selbst aber dazu die genannte Schriftenfolge und leitete das Experiment einer Monistensiedlung ein. OSTWALDS katalytische Wirkung bestand in der Verknüpfung von HAECKELS Antiklerikalismus auf evolutionstheoretischer Grundlage mit seinem Energetismus als Basis für massenwirksame Aufklärung (auch der Volksaufklärer Wilhelm BÖLSCHKE bekannte sich als „alter treuer Verehrer“ OSTWALDS¹²). Vorangegangen war die Herausbildung der energetischen Kulturphilosophie¹³.

Für das Unternehmen „Brücke“ ab 1911 (natürlich samt stabilisierender Zeitschrift¹⁴) engagierte sich OSTWALD hoch motiviert sowie finanziell und reicherterte die konzeptionelle Substanz des Vorhabens von K. Wilhelm BÜHRER und Adolf SAAGER an;¹⁵ Hintergrund waren die Einflüsse durch die Standardisierungs- und Bibliotheksbewegung.¹⁶

Die Gründung der Assoziation der chemischen Gesellschaften von 1911 schilderte OSTWALD fast anekdotisch: wie er mit dem Pariser Chemiker Albin HALLER „ausgeheckt“ habe, dass dieser den Plan in Berlin und OSTWALD als Vorstandsmitglied durchsetzen möge, um dortige Animositäten gegen OSTWALD zu umgehen. Eine Assoziation der Chemischen Gesellschaften lag nahe, da „lokale und nationale Gebilde vorhanden waren, die international organisiert werden konnten“, und um „alle Chemiker zu organisieren, genügte es, die zehn bis zwanzig nationalen chemischen Gesellschaften zu verbinden.“¹⁷ Nach verheißungsvollem Anfang, ja sogar Bekenntnis zu Ido als Sprache und Beitritt zur Brücke sowie ein mit E. SOLVAY vorbereitetes internationales Institut für Chemie, kam alles mit Kriegsbeginn zum vorläufigen Erliegen.

Genannt seien schließlich OSTWALDS Anregungen aus dem Jahre 1931 für eine Monatszeitschrift „Die Sonne“ für den Verein zur Förderung des Gewerbefleißes, die nicht vordergründig zur Verbreitung von Einzelkenntnissen dienen, sondern „tiefschürfende, grundlegende Abhandlungen über die kulturelle und sozia-

¹² BBAW NL WO, Nr. 276, W. BÖLSCHKE vom 10.02.1910.

¹³ Auslöser war die Erinnerung an die LADENBURG-Affaire von 1903 mit klerikalem und antiklerikalem Hintergrund, wobei „allgemeine Ängste vor kirchenfreien Ansichten deutlich“ wurden. Vgl. OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 3, Fußnote 1, S. 224 f; Vgl. auch ZOTT, R. (Hrsg.): Gelehrte im Für und Wider, Fußnote 8, S. 366.

¹⁴ OSTWALD, W.: Das Gehirn der Welt. München: Brücke, 1912.

¹⁵ HAPKE, Thomas: Wilhelm Ostwald und seine Initiativen zur Organisation und Standardisierung naturwissenschaftlicher Publizistik: Enzyklopädismus, Internationalismus und Taylorismus am Beginn des 20. Jahrhunderts. In: Fachschrifttum, Bibliothek und Naturwissenschaft im 19. und 20. Jahrhundert / hrsg. von Christoph MEINEL. Wiesbaden: Harrassowitz, 1997, S. 157-174. (Reihe Wolfenbütteler Schriften zur Geschichte des Buchwesens 27).

¹⁶ Kontakte bestanden zur Internationalen Union für reine und angewandte Chemie, sodass OSTWALD auch in der Geschichte der chemischen Nomenklatur von BERZELIUS bis zur Gegenwart (IUPAC) katalytisch mitgewirkt hat.

¹⁷ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 3, Fußnote 1, S. 273.

le Bedeutung der Techniker“¹⁸ bringen sollte. Der Titel „Sonne“ darf nicht mit den vor Kriegsbeginn von OSTWALDs noch wärmstens geförderten Aktivitäten von Wilhelm BÖRNER zur Arbeit der Jugendgruppen des Monistenbundes „Die Sonne“ und einer „Sonne“-Beilage zum Jahrbuch verwechselt werden.

3. Lehre und Sprache

OSTWALD begann als Forscher, dann als Publizist und dann ab 1880 als Lehrer. Er wirkte an der Kreisschule Dorpat, am Polytechnikum Riga, an der Universität Leipzig, in Sommerschulen,¹⁹ in der Öffentlichkeit. Mit großer eigener Begeisterung für den Inhalt des Unterrichts konnte er Motivation übertragen,²⁰ so organisierte OSTWALD für die Studenten Begegnungen mit angesehenen Kollegen, genannt sei Hans LANDOLTS launiger Auftritt bei der Weihnachtsfeier 1899.²¹ OSTWALD konnte die Zuhörer faszinieren, das Prüfungswesen²² optimieren, und – bereits verallgemeinernd - *Arbeitsstil* lehren²³: Um Experimentalarbeiten auszuführen, müsse „zunächst für eine umfassende Fragestellung ein geeignetes Verfahren, zur Antwort zu gelangen, aufgesucht und erprobt“ werden. „Ist dies erreicht, so wird das Verfahren gleichartig auf eine möglichst große Anzahl Einzelfälle angewendet, um einen tunlichst weit reichenden Überblick über die ganze Angelegenheit an vergleichbarem Material zu gewinnen.“

Seine katalytische Wirkung als Lehrer und als Schulenbildner nach außen war stark, für ihn persönlich entwickelte sie sich aber widersprüchlich, denn gegenüber seinen anderen Betätigungsfeldern wurde er des so erfolgreichen Unterrichts als erstes überdrüssig. Inbrünstig wünschte er die ‚Befreiung‘ von der Lehre. LIEBIGS Position in München, Hermann v. HELMHOLTZ’ Präsidentschaft in der PTR, VAN’T HOFFS akademische Forschungsstelle in Berlin – jeweils Auftakte für eine ausschließlich wissenschaftliche Lebensetappe – waren ihm biografische Muster. Aber interessanterweise war es gerade die Ausbildung, die OSTWALD bereits in der Phase seiner Loslösung vom universitären Lehrbetrieb zum Gegenstand weiterer langjähriger historischer und theoretischer Untersuchung erhob.

¹⁸ BBAW NL WO, Nr. 5034, 1931. S. 6.

¹⁹ Beispielsweise hielten Studenten des Leipziger physikalisch-chemischen Laboratoriums in Stockholm Ferienkurse ab, worüber ARRHENIUS äußerst dankbar war, wie er schrieb, „denn es giebt nichts, was hier mehr imponiert als Ausländer ... - Weitere Sommerschuleprojekte folgten, so auch in Jena: Vgl. BBAW NL WO, Nr. 4536: Kulturelle und soziale Bedeutung des Monismus. Ehd. Vortragsms. In Stichworten. (in: Begrüßung zu den 1. monistisch-wiss. Kursen, Jena, 01.06.1914): „Frei werden durch den Weg „der inneren, geistigen Befreiung“ S. 4.

²⁰ OSTWALD, W.: Mit ... „der großen eigenen Begeisterung für den Inhalt meines Unterrichts gelang es mir ohne Mühe, ja fast ohne Absicht auch die Schüler zu lebhafter innerer Anteilnahme anzuregen“, Mangel an Unterrichtsgeräten zwang in Dorpat zu Anschaulichkeit der Schilderung, zusätzliches Vorführen der Versuche erfolgte sonntags fakultativ in v. OETTINGENS Laboratorium. In: Lebenslinien. Bd. 1, Fußnote 1, S. 154f.

²¹ Vgl. ZOTT, R. (Hrsg.): Briefliche Begegnungen, Fußnote 3, S. 200ff.

²² OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 1, Fußnote 1, S. 170: Prüfungen dann abnehmen, wenn Studenten Kenntnisse vorweisen, nicht alle gleichzeitig auf kurze Terminfrist binden.

²³ Ebenda, S. 127 f.

Als Lehrer hatte er den Werdegang vieler Physikochemiker *geprägt und intensiviert*. Ihn selbst aber drängte eben dieses Tun autokatalytisch weg vom praktischen Fach- und Laboratoriumsunterricht. Die Lehre interessierte ihn weiter, jetzt aber unter allgemeinen Aspekten, so der Früherkennung von Begabungen, des Verhältnisses von natur- und geisteswissenschaftlicher Bildung. Seine Überzeugung wuchs, dass die „Bewirtschaftung des Geistes“ zwecks energetischer Rationalisierung organisiert werden müsse, dass geistiger Verkehr *durch und für* die Wissenschaft funktioniert.

Bereits 1897 hatte sich OSTWALD in dem erwähnten Examenstreit für Probleme der Ausbildung engagiert. Dass sich auch viele andere Kollegen damit befassten, bewiesen die teilweise ziemlich polemischen Debatten. OSTWALDs Vortrag „Über wissenschaftliche und technische Bildung“,²⁴ mit dem er die Niederlage des Examenplanes einleitete, favorisierte die Befähigung zum Forschen und die Aneignung von Grundlagenwissen im Ausbildungsprofil der Universitäten und Hochschulen.²⁵ Im weiteren Disput wurden *strategische* Gedanken OSTWALDs und seiner Mitstreiter über die Autarkie von Universitäten und das Verhältnis von Grundlagen- und Anwendungswissen²⁶ mit - von E. FISCHER geratener - *Taktik* kombiniert, um den genannten Verband zu gründen und das Examen zu stürzen. Katalytisch-direkte Beeinflussung eines Vorganges und weitreichende Denkwürfe trafen hier unmittelbar zusammen, natürlich auch unter Hinblick auf Machtkämpfe zum tradierten Promotionsrecht der Universitäten. Im Schlagabtausch mit Carl DUISBERG versuchte OSTWALD, die Beziehung von Grundlagen- und angewandter Forschung sowie Ausbildung herauszustellen, die soziale Bestimmung von Wissenschaft nicht mit Utilitarismus gleichzusetzen, „reine“ Wissenschaft nicht als *l'art pour l'art* falsch zu interpretieren. „Wissenschaft auf Vorrat“²⁷ verstand OSTWALD

²⁴ OSTWALD W.: Über wissenschaftliche und technische Bildung. In: Zeitschr. f. Elektrochem. 4 (1897), S. 5-11. Die vorwiegend wissenschaftliche Ausbildung des deutschen Technikers kommt nach zwei Richtungen zur Geltung. Einmal sind es die im Betriebe beschäftigten angestellten Chemiker, deren bessere wissenschaftliche Ausbildung sie leistungsfähiger ... macht ... Dann aber, und diesen Gesichtspunkt möchte ich alsbald zur Geltung bringen, sind die Besitzer und Leiter der chemischen Werke mit der Wissenschaft und ihrer Bedeutung für die Technik bekannt und vertraut. Haben sie nicht selbst eine rein wissenschaftliche Ausbildung genossen, so haben sie doch ein sicheres Urteil über ihre Bedeutung erworben, und ihre Bereitwilligkeit, sich nicht nur der Ergebnisse der Wissenschaft zu bedienen, sondern auch diese selbst dann zu fördern, wenn gar keine unmittelbare Aussicht auf technische Verwertung der Ergebnisse vorhanden ist, erregt das Staunen der Fremden und den Dank der Beteiligten“... Diskussion darüber ebenda, S. 19-29. – Vgl. auch die Diskussionsbeiträge v. BAEYERS und anderer Mitglieder auf der IV. Jahreshauptversammlung der elektrochemischen Gesellschaft, 21. bis 26. 6. 1897 in München. In: Zeitschr. f. Elektrochem. 4 (1897), S. 19-20, 22-23, 24-25, 28-29.

²⁵ Vgl. ZOTT, R. (Hrsg.): Gelehrte im Für und Wider, Fußnote 8, S. 24 sowie S. 227. – Vgl. auch OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 251: OSTWALD meinte, der Kampf gegen das chemische Staatsexamen sei ein großer Dienst für die deutsche Chemie gewesen, doch handelte er sich den Ruf ein, er sei nicht hellhörig genug für Bedürfnisse der Industrie.

²⁶ ZOTT, R. (Hrsg.): Gelehrte im Für und Wider, Fußnote 8, 169f. – Der Hinweis von E. FISCHER ging dahin, dass man eine Bewegung besser beherrsche, indem man sich an ihre Spitze setzte, statt sie frontal zu bekämpfen.

²⁷ OSTWALD, W.: Das große Elixier : die Wissenschaftslehre. Leipzig : Dürr & Weber, 1920, S. 28f.

als Investition, und bereits 1894 hatte er geschrieben, dass Wissenschaft die beste Praxis sei.²⁸

Mit der Abhandlung „Wissenschaftliche Massenerbeit“²⁹ von 1903 verwies OSTWALD auf quantitative Aspekte des Bedarfs an wissenschaftlichem Nachwuchs und der Organisation der Ausbildung. 1907 widmete er sich naturwissenschaftlichen Forderungen zur Mittelschulreform³⁰, und mit seinem Engagement in der Reformschulbewegung erschloss er sich ein weiteres Feld praktischer Beobachtung.

Die Konfrontation von WUNDTs experimenteller mit der angewandten Psychologie in der Erziehungspraxis veranlassten OSTWALD „mit naturgesetzlicher Notwendigkeit“, in der Presse für die Schulreformbewegung zu votieren und in der „Gesellschaft für Deutsche Erziehung“, so 1909 in Berlin, mit dem Vortrag „Wider das Schulelend“³¹ aufzutreten. Darin ging es gegen die Überschätzung des Sprachunterrichts, gegen die Unterstellung von „Banausischem Nützlichkeitsdenken in der Naturwissenschaft“, gegen die zu lange Dauer des Gymnasiums, alles unter energetischem Aspekt dargestellt. Dieses Engagement war wiederum kein „Abdriften“, sondern verwies auf allgemeine Bildungsprobleme, die mindestens seit Aufkommen der Gewerbeschulen, darüber hinaus zwischen Universitäten und technischen Hochschulen, seit zunehmender Industrialisierung sowie Internationalisierung der Kommunikation bestanden.

Mit den „*psychographischen Studien*“ wollte OSTWALD – als erfahrener Lehrer – der Pädagogik als „Kunst, d. h. als Technik“ eine wissenschaftlich bearbeitete Sammlung praktischer Menschenkenntnis zur Verfügung stellen, um „die „menschlichen Aufgaben mit besseren ökonomischen Koeffizienten auszuführen“. Diese biografischen und kreativitätstheoretischen Studien waren aus Interesse an Höchstbegabungen und deren Zugehörigkeit zu (nicht ohne nationale Überheblichkeit) definierten Kulturkreisen entstanden. Es kann sein, dass die Termini ‚Kulturkreis‘ und ‚Kulturstufe‘ bereits jetzt als begriffliche Auffangbecken für spätere, sozialdarwinistisch begründete, Vorherrschaftsansprüche in Organisation und Politik dienten.

Praktisches Experiment auf der Höhe theoretischer Verallgemeinerung von Problemen der Lehre war 1912 die Monistensiedlung, in der das menschliche Zusammenleben von wissenschaftlicher Weltanschauung und ethischer Selbstkon-

²⁸ OSTWALD, W.: Die wissenschaftliche Elektrochemie der Gegenwart und die technische der Zukunft. (Aus einem Vortrag aus dem Jahre 1894. R.Z.) In: Abhandlungen und Vorträge allgemeinen Inhalts. Leipzig : Veit, 1904, S. 134f.

²⁹ OSTWALD, W.: Wissenschaftliche Massenerbeit. In: Ann. Naturphilos. 2 (1903), S. 1-28.

³⁰ OSTWALD, W.: Naturwissenschaftliche Forderungen zur Mittelschulreform. Vortrag 1907. Wien : Manz, 1908.

³¹ OSTWALD, W.: Wider das Schulelend : ein Notruf. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1909. Lateinschule sei überflüssig, sei „atavistisches Überbleibsel“ der Kulturentwicklung. Er selbst habe humanistische Bildung erst hoch verehrt, später aber im Gegenteil feststellen müssen, dass sie keine Auswirkung auf humanistische Gesinnung habe. Das klassische Ideal anerkenne keine Entwicklung, die über die Antike hinausreicht.

trolle geprägt sein sollte.³² Der Versuch dauerte nur anderthalb Jahre. OSTWALD fühlte sich der Auswahl der Mitarbeiter für die Siedlung nicht gewachsen und folgte, „dass ein soziales Gebilde, welches Dauer haben soll, nicht ohne den Einsatz einer ganzen Persönlichkeit zum Leben erweckt werden kann.“

OSTWALDs Schriftenfolgen zum energetischen Imperativ,³³ über „Züchtung des Genies“³⁴ usw. wurden ihm als Vorbereitung eines von Wissenschaftsinstanzen durchorganisierten elitären Totalitarismus interpretiert. Das mochte einerseits an seinen journalistisch überzogenen Titelformulierungen liegen, andererseits an dem zum neuen Mythos erhobenen Szientismus, den er als künftige Grundlage für Staatenlenkung und Staatsräson begreifen wollte.

Sein Einsatz für Erziehung und Schule³⁵ war eines der Betätigungsfelder, die er auch während des Krieges und danach beibehielt (1919 „Grundsätzliches zur Erziehungs- und Schulreform“³⁶), noch 1920 nahm er an der Reichsschulkonferenz in Berlin teil.³⁷ Doch es waren nunmehr Felder *theoretischer* Betrachtung von Bildung und Organisation.

OSTWALDs Exkurse zu Sprachgeschichte, -funktion und -unterricht basierten freilich auch auf eigenen üblen Erfahrungen mit dem Erlernen von Sprachen, früher des Russischen, und nun, wie KOHLRAUSCH sarkastisch seine Tochter zitierte, wohl auch darauf, dass „sein Englisch allerdings nicht erfreulich zu hören sei“.³⁸ Aber als Hauptmotiv wäre dies eine Unterstellung. OSTWALD engagierte sich mit Blick auf die lebhaften zeitgenössischen Aktivitäten für eine Hilfssprache, aktuelle

³² OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 3, Fußnote 1, S. 256.

³³ OSTWALD, W.: Der energetische Imperativ. Leipzig: Akad. Verlagsges., 1912. Aufsatzsammlung.

³⁴ OSTWALD, W.: Züchtung des Genies. In: Der energetische Imperativ, vgl. Fußnote 67, S. 444-451.

³⁵ BBAW, NL WO, Nr. 4559, S. 39: „Jedes Kulturvolk produziert in regelmässigem Betriebe soviel Meteorologen und Maschineningenieure, als es für seine Arbeiten braucht.“

³⁶ BBAW NL WO, Nr. 4689. Hier über Klasseninteressen der Beamtenschaft, Bildungssperre, Überschätzung des Sprachenlernens, in Sprache würden auch sachliche Irrtümer konserviert („Sonnenaufgang“), Schuld von Wilhelm v. HUMBOLDT wegen Sprachförderung an Schulen, in Deutschland keine wissenschaftliche Pädagogik, keine Lehrstühle für Pädagogikwissenschaft, Direktoren seien meist Philologen, über Klassen und Jahreskurse, durch Kursangebote „negative Auslese“: die Fächer aussortieren, welche die Jugend oder der einzelne nicht will, Klassenverband sprengen, Bildung individualisieren, „abgeschlossene Bildung“ ist „Herdideal“; (S. 20), nötig sei dagegen der „Übergang auf andere Bildungsmittel und Möglichkeiten“ (S. 22), „spitze“ und „breite“ Begabung, keine Unterscheidung zwischen Latein-, Real- und Oberrealschule mehr, dazu weiter zu Hochschulen, Lehre darf nicht zu lange belasten ...

³⁷ Vorgesehene Reformen blieben jedoch ohne Erfolg, weil von den Vertretern des bisherigen Schulwesens durchgeführt; es sei beispielsweise nicht behandelt worden, dass in allen Klassen die Schwachen, Mittelmäßigen und Starken zusammen seien, daher werde allenfalls Mittelmaß gefördert, alle anderen würden gebremst ...

³⁸ Vgl. OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 3, Fußnote 1, S. 27-92 sowie OSTWALDs Brief an ARRHENIUS vom Oktober 1906. In: KÖRBER, H.-G.: Aus dem wissenschaftlichen Briefwechsel. Bd. 2, Fußnote 7, S. 191 sowie Brief von KOHLRAUSCH an ARRHENIUS vom 27.03.1906, in: ZOTT, R. (Hrsg.): Briefliche Begegnungen, Fußnote 3, S. 399-400.

Ausbildungsreformen, die Durchsetzung von Wissenschaft an „breiter Front“,³⁹ auf den Prozess der Internationalisierung des Wissenschaftsbetriebes sowie notwendiges energiesparendes Verhalten.

Viele Gelehrte waren mit „Weltsprache“ befasst.⁴⁰ LAMPRECHT meinte zwar, er als Historiker sei kein „Weltsprachemann“, doch 1907 räumte er ein, dass die „Hilfssprachesache“ doch wichtig sei.⁴¹ Hermann DIELS verwies auf die ehemalige Funktion des Lateinischen sowie die derzeitig wachsende des Englischen, das er selbst jedoch nicht favorisieren mochte,⁴² wie er an OSTWALD schrieb.⁴³ Mit Louis COUTURAT, der sich für eine künstliche Hilfssprache⁴⁴ einsetzte und sich an ihn gewandt hatte, stand OSTWALD seit seinen Vorlesungen über Naturphilosophie 1901/02 in Verbindung. OSTWALD warb noch 1905 in Amerika für Esperanto, lehnte dann aber ab, dass die Esperantisten Sprache als „Gegenstand religiöser Verehrung“ behandelten, er aber, also OSTWALD, „in der Weltsprache ein Verkehrsmittel, allerdings das wichtigste von allen“, ein Forschungsobjekt⁴⁵ sah. Künftig engagierte er sich für Ido, theoretisierte 1907 „Über die Grundsätze, welche für die Konstruktion künstlicher Sprachen maßgebend sind“⁴⁶ und versuchte vielfach, Ido in Zeitschriften und Vereinigungen auch praktisch durchzusetzen. Er ordnete das Sprachproblem, das nur durch den „Faktor Wissenschaft“ lösbar sei, in das *übergreifende System* einer „Theorie der Einheiten“⁴⁷ (1913) ein, zeitlich parallel zum Anliegen der „Brücke“.⁴⁸ Die Begründung, dass alles dies von dem „bestorganisierten Land Deutschland“, beispielsweise mittels Durchsetzung von „Weltdeutsch“ umgesetzt werden müsse, nahm zunehmend chauvinistische Züge an.⁴⁹ OSTWALD glitt in Interpretationen ab, die seinem eigentlich internationalistisch konzipierten Wissenschafts- und Kommunikationssystem widersprachen. – Katalytisches Engagement

³⁹ Vgl. die Debatten über das Verhältnis von Kunst- und ethnischen Sprachen im Zusammenhang mit der universalistischen Dimension der Wissenschaft und der derzeitigen Ausbreitung des Englischen als Weltsprache in der Gegenwart.

⁴⁰ Vgl. DIELS, H.: Das Problem der Weltsprache. In: Deutsche Revue 16 (1901), Nr. 1, S. 52 f.

⁴¹ BBAW NL WO, Nr. 1687, Brief von LAMPRECHT an OSTWALD vom 15.12.1906 sowie vom 12.07.1907.

⁴² DIELS, H.: Hinweis auf Sitzungsbericht der Berliner Akademie der Wissenschaften, (1899), S. 599.

⁴³ BBAW NL WO, Nr. 562, H. DIELS an OSTWALD am 06.06.04.

⁴⁴ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 3, Fußnote 1, S. 150.

⁴⁵ Ebenda, S. 155.

⁴⁶ BBAW NL WO, Nr. 4428: 1907: „Über die Grundsätze, welche für die Konstruktion künstlicher Sprachen maßgebend sind“. Mschr. Ms. Hier: „Definition der Sprache als einer Zuordnung von Zeichen zu Begriffen“ (3), Forderung muss also sein: Diese Zuordnung muss eindeutig sein (4), Umgangssprache, historische Wandlungen, Wissenschaftssprache, Sprache der einzelnen Wissenschaften, oft ein Laut in mehreren Buchstaben (v+f, ts+z)“ usw. – Vgl. auch OSTWALD, W.: Sprache und Verkehr. Leipzig: Akad. Verlagsges., 1911.

⁴⁷ BBAW NL WO, Nr. 4509: „Theorie der Einheiten“: 75 Bl., Mschr. Ms. Vereinheitlichung der Verkehrsmittel, wie Maß, Geld, Sprache, auch von Zahlen, Zeit, Winkel, Längen, Flächen, Volumen, Papierformaten, abgeleiteten Einheiten, Gewichte usw.

⁴⁸ BBAW NL WO, Nr. 4508, Vortrag in Berlin 1913, mschr. Ms.

⁴⁹ BBAW NL WO, Nr. 4651, Weltdeutsch, egh. Ms. In Stichworten. 1917. „Weltdeutsch“ als Hilfsmittel für Verkehr.

für Ausbildung und Sprache und autokatalytische Wendung stimmten nun ebenfalls nicht mehr überein.

4. Geschichte und Wissenschaftstheorie⁵⁰

OSTWALDS Zuwendung zur Geschichte datierte von Anbeginn seiner Laufbahn an, bereits von SCHMIDT in Dorpat inspiriert. Seine katalytische Wirkung auf diesem Gebiet übte er als Lehrer, Publizist und Geschichtstheoretiker aus.

In der Lehre diente die Geschichte OSTWALD als didaktisch illustrierendes Hilfsmittel, als Fundus für Veranschaulichung und Nachweis von Allgemeinbildung.⁵¹ Im Umkreis verschiedener Geschichtstheorien der Zeit versuchte er zunehmend, die Position der Wissenschaftsgeschichte im Verhältnis zu den Einzelwissenschaften beziehungsweise zur Philosophie zu bestimmen.⁵² Für die Klassiker-Reihe (ab 1889) wurde Geschichte zur heuristischen Grundlage, wie aus dem Vorwort hervorging. Er untersuchte die *Entwicklung chemischer Theorien und Begriffe zunehmend in sozialen Zusammenhängen*. Zur Position von Geschichte stellte er 1893 fest, „dass es eine Geschichte als Wissenschaft überhaupt nicht gibt, sondern nur eine Geschichte als *Methode oder Hilfsmittel*, um zu wissenschaftlichen Aufschlüssen über gegebene Fragen zu gelangen. So gibt es eine Geschichte der politischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen Verhältnisse ... der Chemie ... aber keine Geschichte an sich“.⁵³

Er bemühte sich, zu grundlegenden Ideen, also zu Ideen- und Problemgeschichte zu gelangen. In den „Leitlinien der Chemie“, die er 1906⁵⁴ schrieb, spürte er allgemeinen Gesetzen der geschichtlichen Entwicklung nach, deren Existenz er nicht bezweifelte, soziale Hintergründe erschlossen sich aus den kreativitätstheoretischen biografischen Studien. Um 1909 schloss er, dass der Zusammenhang des

⁵⁰ Vgl. GIRNUS, W.: Wilhelm Ostwalds wissenschaftshistorische Konzeption. In: Internat. Symposium anlässlich des 125. Geburtstages von Wilhelm Ostwald. - (Sitzungsber. der Akademie der Wissenschaften der DDR Nr.13/N). Berlin, 1979, S. 123-130.

⁵¹ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 57. Schon in Dorpat und Riga geriet er an das „Studium älterer Schriften über Chemie und Physik“: „Ich hatte es nicht nur betrieben, um mir Kenntnisse über das ganze Gebiet der physikalischen Chemie aus den Quellen zu erwerben, sondern empfand dabei ein unmittelbares Wohlgefallen an der intimen Berührung mit den Großen und Kleinen der Wissenschaft. Zu dieser Liebhaberfreude an historischer Kleinarbeit gesellte sich die überkommene Ehrfurcht vor allem Geschichtlichen“...

⁵² OSTWALD, W.: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Bd. 1. Leipzig : Engelmann, 1885, S. 5f.

⁵³ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 73. OSTWALD hielt die „Elektrochemie : ihre Geschichte und Lehre, Leipzig, 1896“ für eines seiner besten Bücher, obwohl nie eine zweite Auflage davon erschien. Hier habe er zuerst die „bisher geübte Beschränkung auf die unmittelbaren Fragen der behandelten Wissensgebiete aufgegeben und auch die menschlich-persönlichen Seiten der beteiligten Forscher zur Geltung gebracht“. Vgl. auch ebenda S. 58, sowie ebenda S. 105: Geschichte sei nur die *Technik*, wie vergangene Verhältnisse aus Überresten zu erschließen sei. „Um den Inhalt dieser Verhältnisse zu beurteilen, sind aber Sonderkenntnisse des betreffenden Faches erforderlich.“ LAMPRECHT aber forderte, Historiker solle die vielen Einzelgeschichten zu einer allgemeinen zusammenfassen.

⁵⁴ OSTWALD, W.: Leitlinien der Chemie. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1906. - 2. Aufl. 1908 unter dem Titel: Der Werdegang einer Wissenschaft.

„gesetzmäßigen Ganges der Wissenschaft mit der logischen Entwicklung im Sinne einer beständigen Verallgemeinerung und Vertiefung der Probleme“ durch die „inneren Bedingungen der wissenschaftlichen Produktion“⁵⁵ begründet sei.

Der historischen Schule um v. RANKE, der „religiös-mystische Auffassungen über die treibenden Kräfte der Weltgeschichte“ vertreten habe,⁵⁶ wollte OSTWALD nicht zugerechnet werden. Die psychogenetische Methode LAMPRECHTS,⁵⁷ wirtschaftliche, geistige und kulturelle Bedingungen zu beschreiben, zueinander und insgesamt völkerkundlich das gesetzmäßige Werden von Kulturzeitalter zu betrachten, schien ihm näher zu stehen (und regte ihn später zu Reflexionen über geschichtliche Wellenbewegungen an). OSTWALD akzeptierte eine Geschichte der Einzelwissenschaften und in universalistischem Sinne der Wissenschaft als Kulturgeschichte, nicht aber eine Geschichtswissenschaft „an sich“.

Die Position der Geschichte im System der Wissenschaften folgerte er daraus, dass das Wesen aller Wissenschaft auf der Bildung angemessener Begriffe beruhe und dass die Wissenschaften im System gemäß dem Allgemeinheitsgrad der sie jeweils konstituierenden Begriffen angeordnet seien. Die Aufgabe der Wissenschaftsgeschichte sei demzufolge die Darstellung der Entwicklung ihrer Begriffe⁵⁸. Die Wissenschaftsgeschichte sei daher die oberste Schicht jeglicher Geschichtsbeurteilung,⁵⁹ und insofern, also in höherem Sinne „eine werdende Wissenschaft.“⁶⁰

Philosophischer Weitblick und philosophische Ambitionen

Zweifellos ist OSTWALD philosophischer Weitblick zuzusprechen, Aufgeschlossenheit gegenüber dem kaum Vermutbaren: Zwei Beispiele seien genannt: So schrieb er im Jahre 1902 - ohne LANDOLTS Wissen - an ALTHOFF, machte auf eine eventuelle philosophische Tragweite der landoltschen Wägearbeiten aufmerksam: Die derzeitigen Wägeregebnisse LANDOLTS seien so absonderlich, für die Fachgenossen sogar absurd (es ging um rätselhafte Gewichtsverluste), dass man angesichts der landoltschen Akkuratessse kalkulieren müsse, ob nicht ein ganzes Weltbild ins Wanken geriete, sofern sie nicht widerlegt würden. ALTHOFF freute sich über die Fürsprache und sicherte jegliche Unterstützung in Form von Raumkapazität und

⁵⁵ OSTWALD, W.: Energetische Grundlagen der Kulturwissenschaft. Leipzig : Klinkhardt, 1909, S. 173. – Vgl. auch: OSTWALD, W.: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Bd. 1, Fußnote 86, Einleitung sowie OSTWALDS Notiz, es sei ein „Gedankenirrtum“, daß in der Geschichte nur der „Kampf ums Dasein“ gewirkt habe. In: OSTWALD, W.: Nietzsche und der Kampf ums Dasein. In: Monistische Sonntagspredigten : Erste Reihe. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1911, S. 127

⁵⁶ BBAW NL WO, Nr. 4521, OSTWALD, W.: Der Kampf ums Dasein. Mschr. Ms. (1913).

⁵⁷ BBAW NL WO, Nr. 1687, Briefwechsel zwischen LAMPRECHT und OSTWALD zwischen 1901-1911.

⁵⁸ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 387.

⁵⁹ OSTWALD, W.: Geschichtswissenschaft und Wissenschaftsgeschichte. In: Arch. Gesch. Math., Naturwiss., Techn. N.F. 10 (1927/28), S. 11.

⁶⁰ Vgl. HERNECK, F.: Der Chemiker Wilhelm Ostwald und sein Kampf um die Verbreitung eines naturwissenschaftlichen begründeten Weltbildes. Ein dokumentarischer Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaft und ihrer atheistischen Traditionen. Berlin, Habilitationsschrift, 1961 (unveröff.).

finanzieller Zuwendung zu.⁶¹ LANDOLT gelang die Klärung der Sachverhalte, das Weltbild wurde nicht gestürzt, aber: OSTWALD erwies sich als aufmerksam, auch auf seltsame Zeitzeichen zu achten.

Zweites Beispiel ist, dass OSTWALD mit transdisziplinärem Weitblick der erste war, der bereits 1909 und dann noch wiederholt Albert EINSTEIN für den Nobelpreis vorschlug.⁶² In seiner Begründung hieß es, dass „dessen Relativitätsprinzip die weitreichendste Begriffsbildung darstellt, die seit der Entdeckung des Energieprinzips bewerkstelligt worden ist“; EINSTEINS „philosophisch folgenreiche Natursicht“ stelle einen epochalen Fortschritt dar (und diplomatisch rühmte OSTWALD das Verdienst des Komitees, wenn dieses die Tragweite einer noch nicht ins Gemeingut der Wissenschaft eingedrungenen Erkenntnis zu würdigen imstande sei). Zu diesem Beispiel passt auch OSTWALDs Art der Begründung, als er 1914 Ernst MACH für den Nobelpreis vorschlug. Er verwies auf dessen Verdienste um die Einbeziehung von Erkenntnispsychologie und Geschichte in die naturwissenschaftliche Methodologie, dessen „Ökonomie des Denkens“ als Prinzip des menschlichen Verstandes. Argumente dieser Art waren in Nobelpreisvorschlägen neu oder zumindest rar.

Die Wurzeln für OSTWALDs philosophische Interessen wurden bereits in Dorpat gelegt, als seine Lehrer SCHMIDT, LEMBERG und v. OETTINGEN zu *denkendem Grenzüberschreiten* anregten,⁶³ und v. OETTINGEN verdankte er die erste Auseinandersetzung mit der Thermodynamik.

Die Antrittsvorlesung „Die Energie und ihre Wandlungen“ in Leipzig am 23.11.1887 war ein erster philosophischer Auftritt, als er Energie bereits als Substanz behandelte. Seine ersten Zweifel an der Ergiebigkeit der Kinetik datierten seit

⁶¹ ZOTT, R. (Hrsg.): Briefliche Begegnungen, Fußnote 3, OSTWALD an ALTHOFF am 28.01.1902, ALTHOFF an OSTWALD am 02.02.1902, LANDOLT an OSTWALD am 04.02.1902.

⁶² OSTWALD am 02.10.1909: Für 1912 EINSTEIN wiederum mit Brief vom 17.12.1911 vorgeschlagen: „... Durch die Aufstellung des Relativitätsprinzips hat ... nicht nur die lange vergeblich gesuchte Erklärung gewisser physikalischer Phänomene gefunden, sondern er hat das gesamte philosophische Denken dadurch von vieltausendjährigen Fesseln befreit und für die gesamte Auffassung der Natur und des menschlichen (Geistes / Denkens) einen Fortschritt angebahnt, dessen Tragweite, so gross sie jetzt schon erscheint, sich doch noch nicht im entferntesten sehen lässt. ... Am 30.12.1912 schlug OSTWALD wiederum vor, „Einstein in Prag dieses Preises für würdig zu erklären. Die von ihm begründete Lehre von der Relativität bedeutet einen so erheblichen gedanklichen Fortschritt in der gesamten Auffassung der Natur, dass ich keinen anderen auf dem ganzen Gebiet ihm an die Seite zu stellen vermag. Es handelt sich um einen Gedankenvorgang, der von ähnlicher Bedeutung ist wie seinerzeit die Aufstellung der kopernikanischen Weltordnung, die Entdeckung des Dissipationsgesetzes durch William Thomson und die Entdeckung der Entwicklungsprinzipien durch Darwin. Auch hat sich dieses Prinzip in der Spezialforschung der Physik schon so vielfach als nützlich und lichtbringend erwiesen, dass man damit dem Einwande entgegen kann, als handle es sich um eine philosophische, nicht aber um eine physikalische Anschauung.“ - Den Nobelpreis erhielt EINSTEIN aber erst 1922 (für 1921). - Bezüglich MACH ergänzte OSTWALD, als einziger oder einer der ganz wenigen Nominatoren, dass der Preis dem in ärmlichen Verhältnissen lebenden MACH sehr wichtig wäre - , und dass es NOBELS Anliegen entsprechen würde, mit dem Preis auch materiell zu fördern.

⁶³ Bei Carl SCHMIDT für Wissenschaftsgeschichte, bei Johannes LEMBERG für physikalisch-chemische Fragen und Arthur v. OETTINGEN für Mathematik und Physik.

1890.⁶⁴ Er setzte den Inhalt der „damaligen Thermodynamik ... (mit der) ... Energetik“ gleich,⁶⁵ um bei der Definition chemisch reiner Stoffe auf die Atomhypothese verzichten zu können.⁶⁶ 1892 bezeichnete er als das Geburtsjahr seiner Energetik, wonach „neben und über den allgemeinen Begriffen Ordnung, Zahl, Größe, Zeit und Raum“ der Begriff der Energie als der nächstfolgende „Allgemeinbegriff“ einzuführen sei.⁶⁷ Seit dieser Zeit nahm er an einschlägigen philosophischen Debatten teil, wie seine Korrespondenz mit dem Berliner Erkenntnistheoretiker Joseph PETZOLD dokumentierte.⁶⁸

OSTWALDS Lübecker Vortrag 1895 gegen die mechanische Atomistik demonstrierte seine „Wendung von der Einzelwissenschaft zur Philosophie oder Allgemeinwissenschaft“.⁶⁹ Nach der bekannten Kritik durch BOLTZMANN, PLANCK und andere Physiker trat er mit der physikalischen Energetik kaum noch hervor, sondern begann die Ausarbeitung einer kulturphilosophischen Energetik, jedoch noch ohne Definition von Kulturwerten und deren Hierarchie und noch ohne Bezug auf die Soziologie - oder besser: Kulturwissenschaft, die er sich ab 1904 erarbeitete, beeinflusst von der empirisch-historistischen „Soziographie“ von Ferdinand TÖNNIES⁷⁰ und dessen psychologisch-rationaler Herangehensweise an das Verhältnis von Individuum und Gesellschaft. Ab 1901 hielt OSTWALD naturphilosophische

⁶⁴ Etwa zur Tagung der Britischen Naturforschervereinigung in Leeds.

⁶⁵ An Stelle des Materiepostulats setzte er den Energiebegriff als zentrale Kategorie (was ihn in seiner Lehrtätigkeit übrigens nicht hinderte, das Atom als „Bild“, als Hypothese zu verwenden, in der Atomgewichtskommission mitzuarbeiten). - Sein Vortrag „Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus“ auf der Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte 1895 in Lübeck (In: Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte : 67. Versammlung. (Leipzig) (1895), S. 155-168), worin er seinen Begriff von Energie einführte, fand vorwiegend Ablehnung, insbesondere durch BOLTZMANN. Trotz aller Debatten sah OSTWALD später die plancksche Quantenhypothese und auch EINSTEINS Formel zur Beziehung von Masse und Geschwindigkeit als Bestätigung seiner Energetik an. 1908 ließ er sich auf Grund der Forschungen zur Radioaktivität und brownischen Bewegung zum Atomismus „als einer wohl begründeten Theorie“ bekehren.

⁶⁶ „Denn durch die vorwiegend mathematische Entwicklung der Thermodynamik hatte man sich ganz allgemein gewöhnt, die Energie lediglich als eine mathematische Funktion zu betrachten, der die merkwürdige, aber rechnerisch äußerst wertvolle Eigenschaft zukam, dass sie in geschlossenen Gebilden stets konstant bleibt. Und als ich acht Jahre später den weiteren Schritt tat, die Materien der Energie begrifflich unterzuordnen und diese als das allein „Wirkliche“ weil allein Wirkende erklärte, war es die gleiche Auffassung, von welcher aus alle Fachgenossen mit verschwindend wenigen Ausnahmen sich in scharfen Gegensatz dazu stellten.“ In: OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 152 f.

⁶⁷ Ebenda, S. 168 f.

⁶⁸ BBAW NL WO, Nr. 2298. Diese begann damit, dass ein Prioritätsanspruch von PETZOLD in Gestalt einer Publikation über das Prinzip des ausgezeichneten Falles in der klassischen Mechanik und in der Energetik seitens OSTWALDS in kollegialer Weise akzeptiert und publiziert wurde. Später sollte OSTWALD jenem bei der Gründung einer antimetaphysischen und besonders für Naturwissenschaftler konzipierten Gesellschaft für positivistische Philosophie helfen.

⁶⁹ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 214.

⁷⁰ Ebenda, S. 399. Weitere persönliche Begegnungen nach 1904 scheint es gemäß einem Briefe von TÖNNIES an OSTWALD vom 16.09.1929 nicht gekommen zu sein, vgl. BBAW NL WO, Nr. 3028.

Vorlesungen,⁷¹ um die Studenten für philosophische Probleme der Naturwissenschaften zu sensibilisieren und gründete die „Annalen“,⁷² wie bereits erwähnt.

Zur philosophischen Ausbeute aus der Thermodynamik wurde maßgeblich der ebenfalls bereits erwähnte „energetische Imperativ“, dessen größte Bedeutung darin lag, wissenschaftlich und ethisch hinterlegte *Handlungsanweisung* zu sein.

Aus den seit 1887 gesammelten Abhandlungen und Vorträgen⁷³ resultierten Grundgedanken für eine künftige „Wissenschaft von der Wissenschaft“, die er zuerst 1903⁷⁴ vorstellte. Es folgte die Weltausstellung in St. Louis von 1904 mit dem internationalen Kongress aller Künste und Wissenschaften und OSTWALDS Vortrag über „die Theorie der Wissenschaften“⁷⁵. Darin stellte er Natur- und Geisteswissenschaften als einander bedingende Aspekte des vergesellschafteten Erkenntnisprozesses dar, ob mit Natur, Technik,⁷⁶ Psychologie, Kunst oder Politik befasst. Wissenschaft sei eine zentrale Kategorie. Um sie energetisch, rationell handhaben zu können, müsse sie selbst wissenschaftlich untersucht werden. Er stellte zugleich seine strukturelle Hierarchie der Wissenschaften vor, mit der er sich bereits 1901 in seinen naturphilosophischen Vorlesungen beschäftigt habe. Im Unterschied zu der Einteilung von Auguste COMTE⁷⁷ (die auch VAN'T HOFF⁷⁸ vertrat), die er, OSTWALD, aber erst später zur Kenntnis genommen habe⁷⁹, hatte er statt Mathematik als allgemeinste Wissenschaft die Ordnungslehre an die Basis der (künftigen) Pyramide gesetzt und die Soziologie 1904 an die Spitze postiert. 1908 veranlasste der Soziologe Ludwig STEIN⁸⁰, der die Geschichte der Energetik bis in die Antike zurückverfolgt hatte, OSTWALDS Mitgliedschaft im internationalen Institut für Soziologie in Paris. 1910 wurde aus COMTES Dreistadientheorie die monistische Verbreitung eines wissenschaftlichen Weltbildes als Aufgabe des nunmehr gegenwärtigen *naturwissenschaftlichen* Zeitalters abgeleitet („naturwissenschaftlich“ wurde gemäß F. JODL mit ‚wissenschaftlich‘ gleich gesetzt⁸¹).

Das Pyramidenmodell reifte nach und nach. 1909 schrieb OSTWALD „Das System der Wissenschaften“,⁸² später weitere zusammenfassende Bücher.⁸³ Logisch

⁷¹ In Buchform: „Vorlesungen über Naturphilosophie“. Leipzig : Veit, 1902.

⁷² Gründung der „Annalen der Naturphilosophie“. Leipzig : Veit, 1901.

⁷³ OSTWALD, W.: „Abhandlungen und Vorträge allgemeinen Inhaltes. 1887 - 1903“, Leipzig : Veit, 1904.

⁷⁴ Sollte 1903 in Berkeley Vortrag über die Beziehungen zwischen physikalischer Chemie und Biologie halten. In: OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 324.

⁷⁵ Ebenda, S. 397.

⁷⁶ Speziell für Techniker in: OSTWALD, W.: Die Lehre vom Erfinden. In: Feinmechanik u. Präzision (Leipzig) 40 (1932), S. 165-169.

⁷⁷ COMTE, A.: Cours de philosophie positive. Paris, 1830 - 1842.

⁷⁸ VAN'T HOFF, J. H.: „Über die Entwicklung der exakten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert“ : Vortrag auf der 72. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Aachen. Leipzig/Hamburg, 1900. Hier griff VAN'T HOFF auf die Einteilung der Wissenschaften von COMTE zurück.

⁷⁹ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 415.

⁸⁰ Professor in Bern.

⁸¹ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 230.

⁸² OSTWALD, W.: System der Wissenschaften. In: Ann. Naturphilos. 8 (1909), S. 272.

– und eben nicht als Extravaganzen – ordneten sich in diese Phasen der Theorieentwicklung die genannten Aktivitäten zur Hilfssprache, Schulreform und die psychografischen Studien in „Große Männer“⁸⁴ ein. Seine Gelehrertypologie mit den „Klassikern“ oder „Romantikern“⁸⁵ sollte bei der Schaffung neuartiger Forschungsanstalten (neben den Akademien)⁸⁶ und neuer Formen der Funktionsteilung und Funktionsverbindung Berücksichtigung finden.

Aktiver Höhepunkt auf der Basis seiner energetischen Kulturphilosophie waren zwecks Durchsetzung eines wissenschaftlichen Weltbildes, zwecks Bekämpfung von Mystik und Religion (“Religion (ist) überall in den Gebieten, „wo die Wissenschaft nicht hinkommt“⁸⁷ 1912) – die jahrelangen Aktivitäten im Monistenbund, und sein Engagement in der Kirchenaustrittsbewegung war konsequent. OSTWALD trat antiklerikal auf und stand den Sozialdemokraten sowie der Arbeiterbewegung nahe, entschloss sich aber nicht zu einer Parteizugehörigkeit, da er die disziplinierte Unterordnung des *eventuell* klügeren Einzelnen unter *eventuell* sachlich falsche „demokratische“ Mehrheitsentscheidungen ablehnte. Pazifist wurde er aus energetischem Grunde: weil Dummheit, Irrglaube sowie kriegerisches Zerstören von Kulturwerten eine Vergeudung von Energie bedeuten, die sich die Menschheit nicht leisten könne. Allerdings musste ihn irritieren, dass der verehrte WUNDT sich der Mitgliedschaft in der Deutschen Friedensgesellschaft verweigerte, weil er Krieg für noch „unabsehbare Zeit für ein unvermeidliches ... Mittel zur Lösung auf friedlichem Wege ... unlösbarer Konflikte“ hielt⁸⁸ (und nicht mit der Ethik in seiner „Völkerpsychologie“ kollidieren wolle). OSTWALD selbst kontaktierte mit Bertha v. SUTTNER und nahm am Stockholmer Friedenskongress teil. In Konflikt zur Pazifistenbewegung geriet er bekanntlich, als es 1914 um „Überwindung der Feinde“ oder „Enthaltung von Kriegshandlung“ ging. OSTWALD entschied sich für ersteres: „Wir Pazifisten müssen nur begreifen, dass leider die Zeit noch nicht ent-

⁸³ OSTWALD, W.: Das große Elixier : die Wissenschaftslehre. Leipzig : Dürr & Weber, 1920. -Ders.: Die Pyramide der Wissenschaften : eine Einführung in wissenschaftl. Denken u. Arbeiten. Stuttgart ; Berlin : Cotta, 1929.

⁸⁴ OSTWALD, W.: Große Männer. Studien zur Biologie des Genies. 1. Band der Reihe, die mit verschiedenen Autoren bis 1932 in insgesamt 12 Bänden erschien.

⁸⁵ Die Einteilung, die den Gelehrten je nach Gedankentiefe, Vorgehensweise und Produktivität den Klassikern oder Romantikern zuordnete, enthielt eigentlich irreführende, weil mehrfach belegte Bezeichnungen, auch erwähnte er „Organisatoren“ und „Mischtypen“. Um 1914 schrieb er „Erfinder, Entdecker und Organisatoren“ – eine Einteilung, bei der er den Entdecker als den „reinen“ Wissenschaftler“ bezeichnet, den Erfinder als den „angewandten“ Wissenschaftler, die Organisatoren aber haben die Aufgabe des Verwirklichens und des Durchführens. Nötig sei Technik der Auswahl der einzelnen.

⁸⁶ OSTWALD, W.: Naturwissenschaftliche Forschungsanstalten. In: Forschungsinstitute : ihre Geschichte, Organisation und Ziele / hrsg. v. L. BRAUER, A. MENDELSSOHN-BARTHOLDY. Bd.1. Hamburg : Hartung, 1930.

⁸⁷ BBAW NL WO, Nr. 4481, 1912: Energetik. Hschr. Ms., Budapest Mai 1912.

⁸⁸ BBAW NL WO, Nr. 3379. Brief von W. WUNDT an OSTWALD vom 03.11.05.

wickelt genug war, *um den Frieden auf friedlichem Wege durchzuführen*“.⁸⁹ 1915 gab er den Vorsitz im Monistenbund auf.⁹⁰

Etwas harmlos – oder fatalistisch? – mechanisch ? – oder besonders einsichtig ? beschrieb er 1914 das Wirken politischer Katalysatoren:⁹¹ „In der Chemie gibt es bekanntlich Stoffe, die *Katalysatoren*, welche langsame chemische Vorgänge ... beschleunigen können. Sie können Richtung und Ziel der Vorgänge nicht ändern, sie können aber den Zeitmaßstab verkürzen (oder auch verlängern) ... Ganz ebenso verhält sich das, was den *Denkern und Arbeitern auf politischem Gebiet* einzig vorbehalten bleibt: *Sie können beschleunigen oder verzögern, aber nicht umkehren*. Je klarer sie die Notwendigkeit der Entwicklung erkennen, umso leichter wird es ihnen, gegebenenfalls die Bedingungen zu schaffen, welche diese Entwicklung beschleunigen (oder hemmen), und die Faktoren zu beseitigen, welche sie hemmen (oder beschleunigen). Und auf die *Wirkung als Katalysatoren* müssen sie sich vor vornherein einrichten, wenn sie überhaupt eine Wirkung ausüben wollen.“

OSTWALDS vielfältige *organisatorischen* Aktivitäten waren fast durchgehend auf den Wissenschaftsbetrieb gerichtet und belebten diesen in verschiedenster Richtung. Schon für die physikalische Chemie hatte er neben seinem Wirken als Forscher und Lehrer vor allem das als Organisator⁹² hervorgehoben: „Es ist in der Wissenschaftsgeschichte dieser Zeit üblich geworden, mit dem Namen VAN'T HOFF und ARRHENIUS auch den Namen Wilhelm OSTWALD zu verbinden, obwohl er nicht durch eine gleichwertige Entdeckung um dieselbe hervorgehoben wurde. *Dies liegt daran, dass in meiner Person sich der organisatorische Faktor verkörperte, ohne welchen eine derart schnelle und weitreichende Gestaltung eines neuen Wissensgebietes nicht stattfinden kann. - Denn die neue Wissenschaft gewann durch*

⁸⁹ BBAW NL WO: Über den europäischen Krieg. Mschr. Ms., 2 Bl., 1914. Die friedliche Gesinnung des Kaisers und Deutschlands Kulturniveau würden Europa den Frieden diktieren: „Der Begriff der *absoluten Souveränität* der einzelnen Staaten, der sich bei den gegenwärtigen europäischen Wirren als so unheilvoll erwiesen hat, muss aufgegeben und durch einen den tatsächlichen Verhältnissen, insbesondere der wirtschaftlichen Macht und der Kulturhöhe angemessenen Anteil an der gemeinsamen Ordnung der politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse ersetzt werden“. – Vgl. auch OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 297 (zur Salpeterproduktion): „Wenn ... Deutschland gegen fast die ganze Welt seinen Boden von Feinden hat frei halten können, so verdanken wir dies in erster Linie der Tapferkeit unserer Krieger und der Umsicht ihrer Führer. Aber beide hätten aus technischen Gründen den Widerstand nicht durchführen können, wenn nicht das in ungeheuren Mengen notwendige Schießpulver nach unserem Verfahren hätte hergestellt werden können.“ – Im Jahre 1931 schrieb er rückblickend, dass ohne die Salpeterproduktion der Krieg schnell zu Ende gewesen wäre, und „Oft beunruhigt uns der Gedanke, ob dies nicht doch besser gewesen sei. Aber weit über diesen Einzelfall hinaus, so tief er auch in unser Dasein und das unserer nächsten Nachkommen eingreift, erweist sich die allgemeinere Tatsache als wichtig, dass durch *wissenschaftliche* Einsicht und entsprechende Betätigung dem dornenreichen Entwicklungswege der Menschheit eine bestimmte und gewollte Richtung nach oben angewiesen werden kann.“ In: Platin als ein weltgeschichtlicher Faktor. 1931. (Vermerk: Veröff. als Sonderdruck Chemie von W. OSTWALD und E. BRAUER. BBAW NL WO, Nr. 5044).

⁹⁰ OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 3, Fußnote 1, S. 260.

⁹¹ OSTWALD, W.: Verfolgungswahn. In: Monistische Sonntagspredigten : Vierte R., Nr. 39. Leipzig : Unesma, 1914.

⁹² OSTWALD, W.: Lebenslinien. Bd. 2, Fußnote 1, S. 20 (kursiv R.Z.).

meine Berufung nach Leipzig einen geographischen und schulebildenden Mittelpunkt.“

Gleichlaufend wurde das Organisieren zum allgemeinen Thema.⁹³ Aus dem Anspruch der wissenschaftlichen Durchdringung von Wissenschaft entstand der Anspruch zur Entwicklung einer *Theorie der Organisation* zwecks Gestaltung eines „neuen Wissenschaftsgebietes“, der Organisationswissenschaft. Dazu entstanden um 1910 und in den weiteren Jahren zahlreiche Manuskripte und Vorträge.⁹⁴ Diese gingen in die Arbeit im Monistenbund⁹⁵ sowie für die „Brücke“ ein, und es reiften immer kühnere Entwürfe, so über Internationalisierung der Wissenschaft, Weltsprache, Weltformate. In Basel sprach er „Über die Organisation der Welt“⁹⁶ und regte hier zugleich die Einrichtung des ersten Lehrstuhles für Naturphilosophie an (worauf Hans DRIESCH aus Heidelberg reflektierte, als er OSTWALD um Befürwortung für eine Berufung bat,⁹⁷ doch wurde aus dem Lehrstuhl aus finanziellen Gründen nichts). 1912 schrieb OSTWALD „Über Organisation und Organisatoren“,⁹⁸ 1913 „Organisation als Kunst und als Wissenschaft“,⁹⁹ später über „Ordnung der Wissenschaft und Wissenschaft der Ordnung“.¹⁰⁰

„Organisation“ gehörte zu den meistgebrauchten Termini OSTWALDS. Da er beizeiten und mehrfach versicherte, es bedeute „Organisation ... sachgemäße Verwertung der natürlichen Verschiedenheiten und nicht Gleichmacherei“,¹⁰¹ so erscheinen bestimmte Befürchtungen, dass OSTWALDS Szientismus in fast orwellschem Sinne den „Alptraum der totalen Verwaltung in einer technokratischen Welt“ beschwören könne,¹⁰² glücklicherweise wohl nicht so bedenklich. Allerdings deutet sein Zukunftsbild wissenschaftlicher Organisation auf der Basis leistungsli-

⁹³ Vgl. KÖRBER, H.-G.: Einige Gedanken Wilhelm Ostwalds zur Organisation der Wissenschaft. In: Forschungen u. Fortschritte (Berlin) 31 (1957), Nr. 4, S. 97-128.

⁹⁴ BBAW NL WO, Nr. 4441: 1910 (?): Organisation der Wissenschaft, ehd. Ms., 56 Bl., gedr. In: Forschungen u. Fortschritte (1957), H. 4.

⁹⁵ BBAW NL WO, Nr. 4513: „Die Zukunft des Monismus“. – Hier erörterte OSTWALD den Zusammenhang von Individualismus, Vergesellschaftung und Organisation: „Unter Organisation verstehen wir dabei eine derartige Vergesellschaftung der bisher getrennt gewesenen Individuen, dass jedes einzelne nach seiner Eigenart, nach seiner besten und höchsten Leistungsfähigkeit ein Betätigungsgebiet bekommt, und dass diese Betätigungsgebiete sämtlich so geordnet werden, dass die einzelne Leistung das Maximum an Erfolg gemäss dem energetischen Imperativ für die Förderung der Gesamtheit darstellt.“ (S. 21).

⁹⁶ Vortrag in Basel am 7.9.1910.

⁹⁷ BBAW NL WO, Nr. 613, H. DRIESCH an OSTWALD am 13.12.1910.

⁹⁸ BBAW NL WO, Nr. 4483: Über Organisation und Organisatoren. 1912, Mschr. Ms., gedr. In: Scientia (Bologna) 12 (6) (1912), S. 244-262, 410-423.

⁹⁹ OSTWALD, W.: Organisation als Kunst und als Wissenschaft. In: Amtlicher Katalog der Ausstellung Büro und Geschäftshaus. München : Mosse, 1913, S. 15-17.

¹⁰⁰ OSTWALD, W.: Ordnung der Wissenschaften : Die Wissenschaft von der Ordnung. In: Reclams Universum 46, 1 (1929/30), S. 265f-266.

¹⁰¹ OSTWALD, W.: Unsere Verfassung. In: Monistische Sonntagspredigten : Vierte R., Nr. 79. Leipzig : Unesma, 1914.

¹⁰² Vgl. FORUM-Diskussion 1998 um die Namensgebung des Instituts für Physikalische und Theoretische Chemie der Universität Leipzig. In: Universität Leipzig (1998), Nr. 1, S. 27ff.

tärer Rangordnung auf ein zwar perfektionistisch optimiertes, aber konservatives Erhalten derzeitiger Gesellschaftsstrukturen.

Auch eine oft unterstellte religiös-mystische Verabsolutierung des *Wissenschaftsbegriffes* durch OSTWALD darf letztlich relativiert werden, denn: Eine Notiz von OSTWALDs Hand aus dem Jahre 1925 zeigt, dass er sich dagegen verwehren wollte, Wissenschaft als Religionsersatz zu proklamieren, obwohl dies gerade zu Zeiten seiner monistischen Massenauftritte so erschien und zumindest damals wohl auch so gemeint war. Die Notiz bezieht sich auf einen Vers von GOETHE in den *Zahmen Xenien*: „Wer Wissenschaft und Kunst besitzt, hat auch Religion; wer jene beiden nicht besitzt, der habe Religion.“ - ... und GOETHE meinte damit *ethische Gesinnung*.

OSTWALD aber, der doch GOETHE zutiefst verehrte, quasi als Nachfahre auftrat, unterstellt jenem eine Identifizierung von Wissenschaft, Kunst und Frömmigkeit, also einen Wissenschaftsbegriff als Religionsersatz. Dagegen betont er seine *Distanz von jeglicher mystischer Welterklärung* und notierte im Jahre 1925 in Abwandlung dieser Worte¹⁰³:

„Wer Wissenschaft und Kunst besitzt,
Hat auch Religion“
Wer wahre Wissenschaft besitzt,
nennt sie nicht Religion.“

Was war OSTWALDs „Verdienst“:

Die Idee seiner Energetik erlebte er für sich selbst euphorisch und proklamierte sie als „neue Lehre“, doch wusste er um ihre historischen Quellen, um eine Extrapolation aus Vorhandenem in die Gegenwart. Jedenfalls setzte er damit Energiebewusstsein und Rationalisierungsdenken als (wieder) neue Aufgabe auf vielen Ebenen durch.

OSTWALD nahm mit einer Aufmerksamkeit, Gründlichkeit und Vielseitigkeit wie nur wenige Naturwissenschaftler die vielseitigen Ordnungs- und Reformbestrebungen seiner Zeit auf und widmete sich ihnen als Praktiker, Organisator sowie – darüber hinaus - als Theoretiker, als er eine in sich geschlossene systematische Klassifikation der Ordnungsstrukturen der Wissenschaft entwickelte. Er trug damit zur Selbstreflexion der Wissenschaft bei und dazu, Natur- und Geisteswissenschaften einander (wieder) näher zu bringen.

OSTWALD griff die Impulse seiner Zeit auf, bewegte sie *katalytisch* und nicht nur utilitaristisch, und - als soziales Wesen - veränderte sich dabei selbst.

¹⁰³ BBAW NL WO, Nr. 4883: (Karlsbad Sept. 1925, /Selbstverfasste Gedichte mit einem Vorwort/). Egh. Ms., 42 Bl., 1925, Bl. 9: Hundert Jahre später.

Ordnung, Fragmentierung und Popularisierung: Wilhelm Ostwald zur wissenschaftlichen Information und Kommunikation¹

Thomas Hapke

Dabei genügt es nicht, etwa öffentliche Bibliotheken zu gründen; es muss auch durch Vorträge und Merkhefte die Technik der Benutzung vorhandener Bücherschätze, die gar nicht so einfach ist, den Bildungssuchenden geläufig gemacht werden.²

1. Einleitung: Ostwald und die Geschichte wissenschaftlicher Information und Kommunikation

1946 erschien in der bekannten Zeitschrift *Science* ein anonymer Artikel mit dem Titel „Rationalization of the literature of scientific research“.³ Der Aufsatz ging auf Vorschläge des britischen marxistisch orientierten Kristallographen und Wissenschaftshistorikers John D. BERNAL zur Organisation der wissenschaftlichen Kommunikation ein und erwähnt OSTWALD als wichtigen Vorläufer von BERNALS Vorschlägen.⁴ Zusammen mit dem Eingangszitat begründet dies u.a. das Interesse an Wilhelm OSTWALD aus der Sicht einer Geschichte wissenschaftlicher Information und Kommunikation. Diese umfasst die Geschichte wissenschaftlicher Publikations- und Kommunikationsmedien sowie die Entwicklung ihrer Erschließung in

¹ Dieser Aufsatz ist die überarbeitete und erweiterte deutsche Fassung eines Vortrages mit dem Titel „Order, ‚Classics‘, popularization, and media : Wilhelm Ostwald as an organizer and communicator of knowledge“ beim internationalen Mundaneum colloquium „Architecture of Knowledge: the Mundaneum and European Antecedents of the World Wide Web“ (Mons, Belgium / May 24-25, 2002), das Zusammenhänge zwischen OSTWALD und Paul OTLET (siehe Abschnitt 3.1. dieses Beitrages) sowie dem Philosophen des logischen Empirismus Otto NEURATH und dem Soziologen und Stadtplaner Patrick GEDDES zu beleuchten suchte. Siehe den Beitrag von RAYWARD, W. Boyd: Knowledge organisation and a new world polity : the rise and fall and rise of the ideas of Paul Otlet. In: *Transnational Associations* (2003), Nr. 1/2, S. 4-15 und den Bericht über das Symposium von VAN DEN HEUVEL, Charles ; RAYWARD, W. Boyd ; UYTENHOVE, Pieter: *Savoir et décrire - L'architecture du savoir : une recherche sur le Mundaneum et les précurseurs européens de l'Internet*. In: *Associations transnationales* (2003), Nr. 1/2, S. 16-28 (über OSTWALD siehe S. 23-26).

² OSTWALD, Wilhelm: *Zur Biologie des Forschers* : Vortrag, gehalten während der 350. Jahresfeier der Universität Genf. In: *Actes du Jubilé de 1909 / Université de Genève*. Genève : Librairie Georg & Cie, 1910, S. 114-121, hier S. 118. Englische Fassung: *Biology of the savant : a study in the psychology of personality*. In: *Scientific American*, Suppl. (1911), Nr. 1862 vom 09.09., S. 169-171. Französische Fassung: *A propos de la biologie du savant*. In: *Bibliothèque universelle et revue suisse* 115, 60 (1910), Nr. 178, S. 157-168.

³ *Rationalization of the literature of scientific research*. In: *Science* 157 (1946), Nr. 3997, S. 745-748.

⁴ Siehe auch Abschnitt 2.2., sowie Fußnote 32.

„Memory“-Institutionen (Archive, Bibliotheken, Museen) und Informationssystemen. Sie ist auf enge Zusammenarbeit mit der Wissenschafts- und Technikgeschichte - heute besonders der Computer-Geschichte - sowie mit der Bibliotheks-, Buch- und Mediengeschichte angewiesen.⁵

Wilhelm OSTWALD beteiligte sich 1911 an der Gründung einer bibliographischen Institution mit dem Namen „Die Brücke - Institut für die Organisation der geistigen Arbeit“.⁶ Geplant war der Aufbau einer Welt-Enzyklopädie auf standardisierten Karteikarten geordnet nach der Dezimalklassifikation. OSTWALDs Buch „Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft“ wird in der „International Encyclopedia of Information and Library Science“ als ein frühes Beispiel spezifischer Literatur zur Informationswissenschaft erwähnt.⁷ Aufgrund seiner zahlreichen Aktivitäten im Bereich des wissenschaftlichen Publizierens (Lehr- und Handbücher, Zeitschriften, Aufsätze, Buchreviews und Briefe)⁸ war sich OSTWALD von Anfang an des Informationsproblems bewusst, das heute mit der Entwicklung des Internets und der wachsenden Anzahl elektronischer Ressourcen eher noch schwieriger zu lösen ist. Früh dachte er über die Organisation wissenschaftlicher Arbeit nach.⁹ Sein energetischer Imperativ „Vergeude keine Energie, verwerte sie.“ war ebenso eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung neuer Modelle des wissenschaftlichen Publizierens wie sein Wissenschaftsverständnis und seine historischen Arbeiten.¹⁰

⁵ Siehe auch HAPKE, Thomas: History of scholarly information and communication: a review of selected German literature. In: Journ. of the Americal Society for Information Science (1999), Nr. 50, S. 229-232 und HAPKE, Thomas: Bausteine zur Geschichte des deutschen Informationswesens im 20. Jahrhundert : eine Vorbereitung auf die 2. Conference on the History and Heritage of Scientific and Technical Information Systems. In: Information research & content management - Orientierung, Ordnung und Organsiation im Wissensmarkt : 23. Online-Tagung der DGI und 53. Jahrestagung der DGI / hrsg. von Ralph SCHMIDT. Frankfurt a.M.: Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis, 2001, hier: S. 498 – 506.

⁶ Zum folgenden vergleiche auch: HAPKE, Thomas: Wilhelm Ostwald, the "Brücke" (Bridge), and connections to other bibliographic activities at the beginning of the twentieth century. In: BOWDEN, M. E. ; HAHN, T. B. and WILLIAMS, R. V. (Eds.): Proceedings of the 1998 Conference on the History and Heritage of Science Information Systems. Medford, NJ : Information Today, 1999, S. 139-147. Hier sind auch weitere Arbeiten von Manfred BONITZ, N. R. HOLT, P. LEWANDROWSKI und Takashi SATOH zu OSTWALD und zur Geschichte der Brücke zitiert.

⁷ Im Artikel von BOTTLE, R. T.: Information Science. In: FEATHER, J. [u.a.] (Hrsg.): International encyclopedia of information and library science. 2. ed. London : Routledge, 2003, S. 295-297, wird OSTWALD auf S. 296 erwähnt mit seinem Buch: OSTWALD, Wilhelm: Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1919.

⁸ Siehe auch HAPKE, Thomas: Wilhelm Ostwald und seine Initiativen zur Organisation und Standardisierung naturwissenschaftlicher Publizistik : Enzyklopädismus, Internationalismus und Taylorismus am Beginn des 20. Jahrhunderts. In: Fachschrifftum, Bibliothek und Naturwissenschaft im 19. und 20. Jahrhundert / hrsg. von Christoph MEINEL. Wiesbaden : Harrassowitz, 1997, S. 157-174.

⁹ Siehe zum Beispiel: OSTWALD, Wilhelm: Wissenschaftliche Massenarbeit. In: Annalen Naturphilos. 2 (1903), S. 1-28.

¹⁰ Viele von OSTWALDs Aufsätzen zur Organisation der Wissenschaften befinden sich in den Zusammenstellungen: OSTWALD, Wilhelm: Die Forderung des Tages. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1910; Ders.: Der energetische Imperativ. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1912.

OSTWALD stand mit dem Bibliothekar und Förderer der Einführung der Dezimalklassifikation in Deutschland Julius HANAUER in Verbindung, der zwischen 1908 und 1910 sogar am berühmten Institut International de Bibliographie (IIB) in Brüssel arbeitete. OSTWALD hatte Kontakt zu weiteren Mitgliedern der sogenannten bibliographischen Bewegung, so zu Paul OTLET und Henri LA FONTAINE vom IIB sowie zu Hermann BECK, dem Begründer fachspezifischer bibliographischer Institute in Berlin.

Wilhelm OSTWALD war also Teil einer bibliographischen oder auch Bibliotheks- und Dokumentationsbewegung, die sich Anfang des letzten Jahrhunderts aufgrund des immensen Wachstums der Zahl wissenschaftlicher Publikationen sowie mit der steigenden Bedeutung von naturwissenschaftlicher und technischer Literatur auf internationaler Ebene ausbildete.¹¹ Deren Ziel war die Rationalisierung und Industrialisierung des Umgangs mit wissenschaftlicher Information. Ein erstes berühmtes Beispiel im 19. Jahrhundert sind die Aktivitäten der britischen Royal Society zum Royal Society Catalogue of Scientific Papers und zum International Catalogue of Scientific Literature.¹²

Für Peter BURKE ist ein wichtiger Zweck von Geschichtsschreibung „Entfamiliarisierung ..., eine Form der Entfremdung, die das ehemals Vertraute fremd macht und das ehemals Natürliche willkürlich“.¹³ In diesem Sinne blickt dieser Beitrag auf eine andere, vielleicht weniger bekannte Facette von OSTWALDS Aktivitäten.

2. „Organisation geistiger Arbeit“

OSTWALD entwickelte vier wichtige Konzepte zur „Organisation geistiger Arbeit“, also zur Organisation der wissenschaftlichen Kommunikation und Information:

- Ein philosophisches Konzept von Ordnung und das Bewusstsein über die Bedeutung von Normung, z.B. bei Papierformaten. Seine Aktivitäten um eine internationale Hilfssprache für die wissenschaftliche Kommunikation sind hier ebenfalls zu erwähnen.
- Einen Vorschlag zur Fragmentierung von Wissen. OSTWALD schlug unter anderem vor, die wissenschaftliche Zeitschrift aufzulösen und stattdessen nur die einzelnen Artikel zu verschicken, eine heute durch die Hypertext-Struktur elektronischer Zeitschriften im Prinzip verwirklichte Idee.

¹¹ Siehe SCHNEIDERS, Paul: De Bibliotheek - en Documentatiebeweging 1880-1914 : Bibliografische Oedemeningen rond 1900. Amsterdam, Dissertation, 1982 und MURRA, K. O.: History of some attempts to organize bibliography internationally. In: SHERA, Jesse H. [u.a.]: Bibliographic organization: papers presented before the 15th annual conference of the graduate library school July 24-29, 1950. Chicago, 1951, S. 24-53.

¹² Siehe SORKIN, A. M.: Zur Entstehungsgeschichte des "International Catalogue of Scientific Literature". In: NTM 1 (1963), Nr. 4, S. 67-84, und auch MURRA, History, vgl. Fußnote 11.

¹³ BURKE, Peter: Papier und Marktgeschrei : die Geburt der Wissensgesellschaft. Berlin : Wagenbach, 2001, S. 10.

- Die Notwendigkeit, Wissenschaft der Öffentlichkeit zu vermitteln, also Wissenschaft zu popularisieren.
- Die Nutzung von Werkzeugen, wie Institutionen und Maschinen, zur Organisation geistiger Arbeit.

2.1. Ordnung - die Notwendigkeit, wissenschaftliche Kommunikation zu rationalisieren und zu vereinheitlichen

Die Suche nach Harmonie und Einheit sind in Verbindung mit dem energetischen Imperativ die Grundlagen für OSTWALDs Ideen zur Organisation wissenschaftlicher Kommunikation.¹⁴ Für OSTWALD bedeutet Harmonisierung Ordnung und Organisation. Ordnung ist dabei ein Prozess der Abstraktion, in dem Begriffe und Konzepte formuliert werden, um unsere Sinneseindrücke zu verarbeiten.¹⁵ Die Grundlage seiner Pyramide der Wissenschaften und seiner Naturphilosophie ist eine Theorie der Ordnung („Ordnungswissenschaft - Mathetik“). Die Ordnungsideen wurden von ihm in den Feldern Sprache, Papierformate, dem System wissenschaftlicher Disziplinen selbst sowie Farben und Formen angewandt.¹⁶ OSTWALDS Ideen wurden in den zwanziger Jahren auch in zwei Dissertationen zum „Wissensmanagement“ und zur technischen Berichterstattung aufgegriffen.¹⁷

Eines der wichtigsten Ordnungsthemen war für OSTWALD die Normung der Papierformate, um Platz zu sparen in Bücherregalen, Büros und Bibliotheken. Bei einheitlichen Papierformaten sollte sich auch der Preis von Druckwerken reduzieren. Sein „Weltformat“ wurde später mit leichten Änderungen auf Vorschlag von Walter PORSTMANN als deutscher (DIN) und internationaler Standard eingeführt (A4 etc.). Die Rationalisierung der wissenschaftlichen Kommunikation sollte auch durch die Entwicklung einer künstlichen Hilfssprache erfolgen.¹⁸

¹⁴ Vergleiche LUNDGREN, A.: Harmony and unity : Wilhelm Ostwald's program for science. Vortrag auf dem internationalen Workshop "Wilhelm Ostwald at the crossroads of chemistry, philosophy and media culture". Leipzig, November 2-4, 2000.

¹⁵ ZICHE, Paul: The ‚new philosophy of nature‘ around 1900 : metaphysical tradition and scientific innovation. Vortrag auf dem internationalen Workshop "Wilhelm Ostwald at the crossroads ...", vgl. Fußnote 14.

¹⁶ So wurde OSTWALD auch in einigen Werken zur bibliothekarischen Wissensorganisation zumindest erwähnt, zum Beispiel durch DAHLBERG, Ingetraut: Grundlagen universaler Wissensordnung. Pullach bei München : Verl. Dokumentation, 1974, S. 14, und durch DE GROLIER, Eric: Le système des sciences et l'évolution du savoir. In: Wojciechowski, J. A. (Hrsg.): Conceptual basis of the classification of knowledge : proceedings of the Ottawa Conference on the ... October 1st to 5th, 1971. Pullach bei München : Verl. Dokumentation, 1974, (S. 20-118), hier auf S. 25 u. 37; und bei SAMURIN, E. I.: Geschichte der bibliothekarisch-bibliographischen Klassifikation. Vol. 2 (1969). München : Verl. Dokumentation, 1977, S. 295, 706.

¹⁷ SCHMALTZ, Gustav: Die Methode des Ordnen und ihre Anwendung auf technische Zwecke. Berlin : Verl. des VDI, zugl. Dissertation, 1920, und SCHULZ, Kurt: Die technische Berichterstattung in Deutschland. Braunschweig, Dissertation, 1930.

¹⁸ Vgl. OSTWALDS Beiträge im Sammelband: Weltsprache und Wissenschaft : Gedanken über die Einführung der internationalen Hilfssprache in die Wissenschaft / von L. COUTURAT [u.a.]. 2. Aufl. Jena : Fischer, 1913. Das die Weltsprache durchaus etwas mit bibliographisch-bibliothekarischen Problemen zu

OSTWALDs Ideen beeinflussten auch die Bewegung und die Aufnahme des Taylorismus in Deutschland. Im Vorwort zur Einleitung der deutschen Ausgabe von „The Principles of Scientific Management“¹⁹ wird OSTWALD zitiert. Kurz nach dem Tode TAYLORS 1915 bat einer seiner Schüler OSTWALD um Informationen über die „Brücke“: „We all knew too little about your work about ‚Die Brücke‘“²⁰ (mehr zur Brücke siehe Abschnitt 2.4. dieses Textes). Marion CASEY hat den berühmten amerikanischen Bibliothekar Melvil DEWEY ebenfalls als Vorgänger von TAYLOR charakterisiert.²¹

2.2. Die „Klassiker“ - die Fragmentierung von Wissen

In seinem Buch über chemische Literatur fasste OSTWALD die Bemühungen zur Organisation wissenschaftlicher Kommunikation zusammen und schlug neue Publikationsformen vor. Die wissenschaftliche Zeitschrift sollte nur noch in einzelnen Aufsätzen verteilt werden, da kein Wissenschaftler alle Aufsätze eines Zeitschriftenbandes lese. Das „Prinzip der unabhängigen Handhabung des einzelnen Stückes“²², oder „Monographieprinzip“, hatte OSTWALD schon seit 1889 bei der Herausgabe seiner „Klassiker der exakten Wissenschaften“ angewandt. In seiner Autobiographie vermerkte er, dass die Herausgabe der Klassiker der „Keim für die viel späteren Gedanken über die technische Organisation der Wissenschaft“ war.²³ Er wollte mit dieser Reihe den wachsenden Umfang der Zeitschriftenliteratur durch eine Auswahl von Aufsätzen mit anhaltender Bedeutung nutzbarer machen. Mit dem Monographieprinzip sollte die „Beweglichkeit des Gedankens“ erhalten bleiben²⁴ und ein Medium geschaffen werden, „welches die einzelnen Produktionen

tun hatte, zeigt die Schrift von NIEMANN, Willi Bruno: Dezimalklassifikation und Weltsprache : eine kritische Betrachtung. Berlin : Kiepert, 1933. Auch der österreichische Informationspionier Eugen WÜSTER erwähnt OSTWALD in seinem Buch „Internationale Sprachnormung in der Technik, besonders in der Elektrotechnik : (die nationale Sprachnormung und ihre Verallgemeinerung)“, Berlin, VDI-Verlag, 1930.

¹⁹ Siehe TAYLOR, Frederick W.: Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung. München : Oldenbourg, 1919.

²⁰ Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW-Archiv), OSTWALD-Nachlass, Nr. 3470, Morris L. COOKE am 29.11.1915.

²¹ Siehe CASEY, Marion: Efficiency, Taylorism, and libraries in progressive America. In: Journ. of Library History (1981), Nr. 16, S. 265-279. Sie schrieb: „The three most important persons in this study, Melvil DEWEY, Frederick TAYLOR, and Charles MCCARTHY [1873-1921, organizer of the movement of legislative libraries from 1901 until 1921], share the same characteristics: the desire to conserve time, energy, and human effort; the desire to organize industry, government, and libraries efficiently; the desire to bring order out of a society torn by technology.“ (auf S. 275). OSTWALD könnte der Vierte in dieser Liste gewesen sein.

²² OSTWALD, Wilhelm: Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1919, S. 96.

²³ OSTWALD, Wilhelm: Lebenslinien : eine Selbstbiographie. Berlin : Klasing, Bd. 2 (1927), S. 56.

²⁴ BÜHRER, Karl W. ; SAAGER, Adolf: Die Organisierung der geistigen Arbeit durch Die Brücke. Ansbach : Seybold's, 1911, S. 110.

zueinander ordnet und in geordneter Weise jedem Bedürftigen zugänglich macht".²⁵

OSTWALDs utopisches Handbuch der Zukunft sollte „automatisch dauernd völlig modern“ bleiben.²⁶ Es war ein Vorgänger der späteren Loseblatt-Sammlungen, die heute immer mehr durch elektronische Versionen ersetzt werden. Die Notwendigkeit; die einzelnen Aufsätze oder „Monographien“ zugreifbar und damit lesbar zu halten, führte OSTWALD wiederum zum Problem der Ordnung. Die Möglichkeit, sich aus den einzelnen Aufsätzen persönliche Sammelwerke herstellen zu lassen durch die Kombination gewünschter Artikel, kann als ein erstes Beispiel für die Personalisierung von Information angesehen werden.

Vor dem Ersten Weltkrieg schrieb der jüdische Journalist Moritz GOLDSTEIN einen Artikel in der Beilage „Zeitgeist“(!) des „Berliner Tageblattes“. ²⁷ Er schlug eine Enzyklopädie nur aus Karteikarten hervor, eine Idee, über die selbst im Scientific American berichtet wurde: „This novel encyclopedia would, among other things, show the advantage of renewing itself periodically, like a human organism, and of never becoming antiquated.“²⁸ Eine direkte Verbindung zwischen GOLDSTEIN und OSTWALD ist nicht nachweisbar, jedoch schrieb OSTWALD an den Verleger der Brücke-Schriften, Karl JUNGE von der Seybold'schen Sortimentsbuchhandlung, der ihn wegen des Artikels von GOLDSTEIN befragt hatte, dass seiner Meinung nach der Plan „wenig durchdacht“ und „ohne praktischen Wert“ war.²⁹ An diesem Beispiel wird deutlich, dass OSTWALDs Ideen damals wirklich den Zeitgeist repräsentierten.³⁰

OSTWALDs Überlegungen zum Ersatz der wissenschaftlichen Zeitschrift fanden viele Nachfolger in den folgenden Jahrzehnten, besonders in den Dreißiger Jahren.³¹ So schlugen z.B. Watson DAVIS und auf ihn basierend John D. BERNAL die nationale zentralisierte Sammlung von Aufsätzen vor, deren Bekanntmachung durch Verteilung von Abstracts auf Karteikarten für Abonnenten fachbezogen möglich sein sollte. BERNAL spielte eine große Rolle auf der Royal Society Scientific Information Conference im Jahre 1948.³²

²⁵ OSTWALD, Wilhelm: Das Gehirn der Welt. München : Brücke, 1912, auch erschienen in: Nord u. Süd 140 (1912), Nr. 1, S. 63-66. Hier zitiert nach OSTWALD, W.: Der energetische Imperativ : Erste Reihe. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1912, S. 245.

²⁶ Vgl. Fußnote 22, S. 93.

²⁷ GOLDSTEIN, Moritz: Magazin der Gesamtwissenschaft. In: Zeitgeist (1913) vom 04.08.

²⁸ An encyclopedia on the card-index system. In: Scientific American (1913), Nr. 109 vom 13. 09., S. 109: 213.

²⁹ BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 1406, Brief vom 19.8.1913.

³⁰ Siehe auch das Buch von KRAJEWSKI, Markus: Zettelwirtschaft : Die Geburt der Kartei aus dem Geiste der Bibliothek. Berlin : Kulturverl. Kadmos, 2002, das auch ein Kapitel „Die Brücke im Büro : Klein-hirn im Weltformat“ (S. 133-144) enthält.

³¹ PHELPS, R. H. ; HERLIN, J. S.: Alternatives to the scientific periodical. In: UNESCO Bulletin for Libraries (1960), Nr. 14, S. 61-75.

³² Siehe EAST, Harry: Professor Bernal's insidious and cavalier proposals : The Royal Society Scientific Information Conference, 1948. In: Journ. of documentation 54 (1998), S. 293-302 und MUDDIMAN,

2.3. Popularisierung - die Notwendigkeit, Wissenschaft der Öffentlichkeit zu vermitteln

Wissenschaftspopularisierung als Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Öffentlichkeit war auch für andere Mitglieder der Bibliotheks- und Dokumentationsbewegung wie Watson DAVIS und John D. BERNAL von Bedeutung. OSTWALDS ganzheitlicher Ansatz von Wissenschaft wird z.B. deutlich, als er die Normung der Papierformate begründete. Diese sind für ihn ebenso eine praktische Anwendung seines energetischen Imperativs wie die Einheit der Wissenschaften und die Einheit wissenschaftlichen Denkens mit dem praktischen Leben.³³ Der letzte Gedanke kann als die theoretische Grundlage für OSTWALDS Popularisierungsaktivitäten gelten. Er verfasste eine Vielzahl populärer Bücher und Aufsätze. Von 1903 bis 1911 war er Mitglied des Vorstandsrates des Deutschen Museums in München und beteiligte sich am Aufbau von dessen chemischer Abteilung. Für OSTWALD war ein Museum so etwas wie eine Volksuniversität zur Verbesserung der Kultur.

Der schon im vorigen Abschnitt erwähnte Watson DAVIS war seit 1925 der Direktor des Science Service in Washington, D.C. und 1937 der Gründer des American Documentation Institute, aus dem später die heutige ‚American Society for Information Science and Technology‘ hervorging. Der Science Service arbeitete zunächst als Organisation zur Wissenschaftspopularisierung und erweiterte unter DAVIS sein Aufgabengebiet von der Verteilung wissenschaftlichen Wissens in Richtung Bibliographie und zum Publizieren.³⁴ Der Vorgänger von DAVIS als Direktor war Edwin E. SLOSSON (1865-1929), der interessanterweise OSTWALD kannte. Für eine Serie von Essays im „The Independent“ besuchte SLOSSON vor dem Ersten Weltkrieg zwölf „Major prophets of to-day“³⁵ in Europa und den Staaten. Unter ihnen war OSTWALD, aber zum Beispiel auch H. G. WELLS.

2.4. Das „Gehirn der Welt“ - Die Gründung bibliographischer Institutionen

Im Jahre 1913 schrieb OSTWALD im Scientific American: „Everywhere complaints are made by workers and investigators that it is becoming more and

Dave: Red information scientist : the information career of J. D. Bernal: In: Journ. of documentation 59 (2003), S. 387 - 409.

³³ OSTWALD, Wilhelm: Unser Format. In: Das monistische Jahrhundert 1 (1912), Nr. 3, S. 104.

³⁴ Siehe FARKAS-CONN, Irene S.: From documentation to information science: the beginnings and early development of the American Documentation Institute - American Society of Information Science. Westport, CT : Greenwood, 1990, S. 12-16.

³⁵ Diese Essays wurden später in zwei Bänden veröffentlicht, der erste 1914 als: SLOSSON, Edwin E.: Major prophets of to-day. Boston : Little, Brown and Comp., 1914; der zweite unter dem Titel "Six major prophets" im Jahre 1917. Der Bericht über OSTWALD erschien im Band von 1914 auf den Seiten 190-241. Siehe auch die Briefe von SLOSSON an OSTWALD im BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 4171. Über SLOSSON siehe auch PFEES, David J.: A new voice of science : science service and Edwin E. Slosson, 1921-1929. Chapel Hill, 1979.

more difficult to obtain a complete survey, even in a comparatively restricted field, of the current scientific production of the day.”³⁶

OSTWALDs Lösung für das Informationsproblem waren Organisation und Zentralisierung. Beides führte ihn letztendlich im Jahre 1911 zur Gründung der „Brücke“, dem „Institut für die Organisierung geistiger Arbeit“, angeregt durch Karl BÜHRER und Adolf SAAGER.³⁷ Die Brücke war als „Auskunftsstelle der Auskunftsstellen“³⁸ geplant, als Brücke zwischen den Inseln, auf denen alle anderen Organisationen - seien es wissenschaftliche Gesellschaften oder Vereine, Bibliotheken, Museen, Firmen oder Einzelpersonen - liegen, die für Kultur und Zivilisation arbeiten. Die Organisation geistiger Arbeit sollte quasi automatisch erfolgen, durch die allgemeine Einführung standardisierter Kommunikationsmittel - das monographische Prinzip, standardisierte Papierformate sowie Klassifikationsvermerke („Registraturvermerke“) mit der Dezimalklassifikation für alle Publikationen. Ergebnis wäre dann so etwas wie „umfassende, illustrierte Welt-Enzyklopädie auf Karten mit standardisiertem Format“.³⁹ Enge Kooperation mit dem Institut Internationale de Bibliographie (IIB) in Brüssel war geplant.⁴⁰

Aufgrund OSTWALDs umfangreichen internationalen Kontakten wurden viele ausländische Intellektuelle Mitglieder der „Brücke“, wie z.B. der schwedische Chemiker Svante ARRHENIUS, der amerikanische Industrielle Andrew CARNEGIE, der in den Staaten das öffentliche Bibliothekswesen umfangreich förderte, die polnisch-französische Chemikerin Marie CURIE, der Gründer des Concilium Bibliographicum in Zürich Herbert Haviland FIELD, der englische Physiker Ernest RUTHERFORD, die schwedische Schriftstellerin Selma LAGERLOEF, der französische Mathematiker Henri POINCARÉ, der dänische Friedensnobelpreisträger des Jahres 1908 Frederik BAJER, die österreichischen Friedensnobelpreisträger Bertha VON SUTTNER (1905) und Alfred H. FRIED (1911) und der belgische Industrielle und Chemiefabrikant Ernest SOLVAY.

Der Ausdruck „Gehirn der Welt“, wie OSTWALD die „Brücke“ nannte,⁴¹ wurde vorher schon in ähnlicher Form von Henri LA FONTAINE⁴² und Friedrich NAUMANN⁴³ genutzt sowie viel später von H. G. WELLS.⁴⁴ Der Informationshistori-

³⁶ OSTWALD, Wilhelm: Scientific management for scientists : “The Bridge”- The trust idea applied to intellectual production. In: Scientific American 108 (1913), Nr. 1, S. 5-6, hier S. 5.

³⁷ Siehe zur Geschichte der Brücke auch SACHSSE, Rolf: Das Gehirn der Welt: 1912. In: Mitt. d. Wilhelm-Ostwald-Ges. zu Großbothen 5 (2000), Nr. 1, S. 38-57, sowie KRAJEWSKI, Markus: Zettelwirtschaft, siehe Fußnote 30. Mehr zu BÜHRER und SAAGER, siehe HAPKE: Wilhelm ..., 1999, vgl. Fußnote 6.

³⁸ Vgl. BÜHRER, Karl W. ; SAAGER, Adolf, Fußnote 24., S. 67 und S. 172.

³⁹ Die Brücke (1910-1911). In: Annuaire de la Vie Internationale (1910/11), S. 623-632.

⁴⁰ Zum IIB siehe auch Teil 3.1. dieses Aufsatzes.

⁴¹ OSTWALD, Wilhelm: Das Gehirn der Welt. München : Brücke, 1912, auch erschienen in: Nord u. Süd 140 (1912), Nr. 1, S. 63-66.

⁴² LA FONTAINE, Henri: Une mémoire mondiale. In: La Revue (1903), S. 201-208.

⁴³ NAUMANN, Friedrich: Das Gehirn der Menschheit. In: Süddeutsche Monatshefte (1907), Nr. 4, S. 759-764.

ker W. Boyd RAYWARD hat gezeigt, dass WELLS' Konzept des „World Brain“ und von einer „World Encyclopedia“ eine Menge totalitäres Denken enthält.⁴⁵ OSTWALD war sich dieser Tatsache wohl bewusst, wenn er im Februar 1914 schrieb: *So wird auf organischem, nicht auf diktatorischem Wege der Gesamtbe-
trieb der Wissenschaft sich regeln* (Hervorhebung OSTWALD).⁴⁶ Es ist übrigens sehr wahrscheinlich, dass WELLS OSTWALDs Ideen kannte.⁴⁷

Die Vorgeschichte der „Brücke“ als „Internationale Monogesellschaft“ führt zu einem interessanten Zusammenhang mit Werbungsaktivitäten. Der Schweizer Karl Wilhelm BÜHRER, geboren 1861 in Bibern, arbeitete als Herausgeber und zog 1908 nach München. Er hatte 1905 in Winterthur die sogenannte „Internationale Monogesellschaft“ gegründet. Ziel des Unternehmens war es, den künstlerischen Anspruch der zeitgenössischen Werbung zu heben. Als eine Methode wurde die Veröffentlichung sogenannter „Monos“, kleinen Karten oder Broschüren in standardisiertem Format, vorgesehen. „Monos“ waren so etwas wie die vielen „Reklamebilder“, die damals in Deutschland populär waren, z.B. von den Firmen Stollwerk oder Liebig. Das „Mono-System“ war so geplant, dass die einzelnen „Monos“ sich gegenseitig ergänzen und zusammen eine schön gestaltete umfassende Enzyklopädie darstellen sollten. Die Bildseite der „Monos“ enthielt gewöhnlich Werbung, während auf der Rückseite eine kurze Beschreibung (Monographie) über den Inhalt des Bildes zu finden war.⁴⁸

Adolf SAAGER (1879-1949), nach OSTWALD nur ein „zufälliger Bekannter“ BÜHRERS,⁴⁹ promovierte in Heidelberg in Chemie und war Schriftsteller in Ansbach, München und später in der Schweiz. Neben einem populären Buch zur Chemie schrieb er so unterschiedliche Bücher wie einen Stadtführer über Ansbach und in den zwanziger Jahren Biographien zu Henry FORD, Graf von ZEPPELIN und Benito MUSSOLINI.

Im Jahre 1908 schlug OSTWALD die Kooperation der führenden chemischen Gesellschaften auf dem Gebiete des Literaturnachweises und der Verteilung

⁴⁴ WELLS, H. G.: World brain. London : Methuen, 1938. Die Idee des globalen Gehirn spielte auch eine Rolle als Leitbild in der Entwicklung der Computertechnik, siehe HELIGE, Hans-Dieter: Weltbibliothek, Universalenzyklopädie, Worldbrain : zur Säkulardebatte über die Organisation des Weltwissens. In: Technikgeschichte 67 (2000), S. 303-329.

⁴⁵ RAYWARD, W. Boyd: H. G. Wells's idea of a world brain : a critical reassessment. In: Journ. of the American Society for Information Science 50 (1999), S. 557-573.

⁴⁶ OSTWALD Wilhelm: Ein Weltreich der Wissenschaft. Aus: Berliner Tageblatt (1914), vom 06. 02., Titelseite (BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 5844).

⁴⁷ Vielleicht durch SLOSSON, siehe oben Teil 2.3. WELLS veröffentlichte auch Aufsätze in der Zeitschrift „Nord u. Süd“ in den Zwanziger Jahren. OSTWALD hatte hier neben seinem Aufsatz zum Gehirn der Welt 1911 später auch einen weiteren veröffentlicht: OSTWALD, W.: Das Zeitalter der Energie. In: Nord u. Süd 53 (1930), Nr. 5, S. 394-399.

⁴⁸ Das Mono. In: Die Lithographie in der Schweiz. Bern : Verein Schweizer Lithographiebesitzer, 1944, S. 253-254. Im Mundaneum in Mons haben sich einige Schachteln mit Monos erhalten.

⁴⁹ OSTWALD, Wilhelm: Lebenslinien : eine Selbstbiographie. Berlin : Klasing, Bd. 3 (1927), S. 289.

wissenschaftlicher Zeitschriften vor.⁵⁰ Drei Jahre später wurde in Paris die International Association of Chemical Societies gegründet mit OSTWALD als erstem Vorsitzenden. Dies führte bei OSTWALD zur Idee eines Internationalen Institutes der Chemie. Damit wandte OSTWALD die Prinzipien der „Brücke“ auf sein engeres Fachgebiet Chemie an. Das Institut sollte so etwas wie eine „kleine Brücke“ sein, mit einer chemischen Weltbibliothek, einem Register chemischer Substanzen, Bezüge und Wissenschaftler, einer Sammlung von Chemikalien sowie einem Übersetzungsbüro und Literaturnachweisdienst.⁵¹

Der Weltkrieg setzte all diesen Ideen zur internationalen Kooperation ein Ende. Aufgrund von Geldmangel und organisatorischen Problemen, die besonders in der Person von BÜHRER begründet waren, musste die „Brücke“ 1914 liquidiert werden.

2.5. Denkmachines - Werkzeuge geistiger Arbeit

Die maschinelle Organisation geistiger Arbeit war sicherlich ein Diskussionspunkt in OSTWALDs Familie. OSTWALD publizierte 1912 einen Aufsatz „Systematisches Erfinden“.⁵² Zwischen beiden Teilen dieses Aufsatzes in der zu dieser Zeit von seinem Sohn Walter herausgegebenen Zeitschrift „Prometheus“ befindet sich ein Beitrag über HOLLERITH-Maschinen sowie ein zweiter, Rundschau genannt (S.12-15), mit einem Essay von Walter OSTWALD über „Denkmachines“. Wilhelm OSTWALD selbst entwickelte sogar so etwas wie eine Theorie der Medien oder Kommunikationsmittel, er nannte sie „Verkehrsmittel“. Diese helfen dem Gedächtnis und der intellektuellen Arbeit durch Organisation. Auch ein Notizbuch oder ein Karteikarten-Index war für ihn eine „geistige Maschine“. Ein Buch wurde von OSTWALD als ein (Energie-) „Transformator für die Produktion geistiger Werte“ aufgefasst.⁵³

⁵⁰ Siehe OSTWALD, Wilhelm: Berzelius' Jahresbericht und die Organisation der Chemiker (1908). In: Ders.: Die Forderung des Tages. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1910, S. 586-594. Englische Übersetzung: OSTWALD Wilhelm: Berzelius' "Jahresbericht" and the international organization of chemists. In: Journ. of Chem. Education 32 (1955), July, S. 373-375.

⁵¹ OSTWALD, Wilhelm: Memorial on the foundation of an International Institute of Chemistry. In: Science 40 (1914), Nr. 1022, S. 147-156. Auf Deutsch ist dies auch als selbstständige Publikation veröffentlicht: Denkschrift über die Gründung eines internationalen Institutes für Chemie. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1912.

⁵² OSTWALD, Wilhelm: Systematisches Erfinden. In: Prometheus 24. 2 (1912), S. 5-8, 17-21. Dieser Aufsatz ist ein Beispiel unter vielen für OSTWALDs Ideen zur Organisation zur Ausbildung des Wissenschaftlers und Gelehrten. Siehe auch das Zitat am Beginn dieses Aufsatzes.

⁵³ OSTWALD, Wilhelm: Die Philosophie der Werte. Leipzig : Kröner, 1913. Siehe auf S. 292-304 und S. 328-343. Ronald E. DAY zitiert OTLET - siehe zu OTLET den Abschnitt 3.1. dieses Aufsatzes - auf den Seiten S. 13-20 seines Buches "The modern invention of information : discourse, history, and power (Carbondale : Southern Illinois University Press, 2001) mit ähnlichen Metaphern. Das Buch wird hier ebenfalls als "machine" gesehen, um "thought-energy" zu übermitteln.

3. Zeitgenossen Ostwalds in der bibliographischen Bewegung

OSTWALDS Beziehungen zu Zeitgenossen der bibliographischen Bewegung müssen auch vor dem Hintergrund parallel laufender Aktivitäten und Bewegungen Anfang des 20. Jahrhunderts gesehen werden. Neben dem schon erwähnten Taylorismus ist hier natürlich der Positivismus zu erwähnen, besonders durch OSTWALDS Nähe zum logischen Empirismus. Neben Enzyklopädismus und Internationalismus⁵⁴ hatte auch die Werkbund-Bewegung wichtigen Einfluss auf OSTWALDS Aktivitäten.⁵⁵ OSTWALDS Nähe zum Internationalismus wird z.B. durch eine Postkarte deutlich, die ihm der österreichische Friedens-Nobelpreisträger FRIED am 6.12.1911 schrieb: *Ich will Sie darauf aufmerksam machen, dass der neue Roman der Baronin Suttner ‚Der Menschheit Hochgedanken‘ einen Kongress der hervorragendsten Geister der Menschheit schildert, den ein erfahrener amerikanischer Milliardär nach Luzern alljährlich einzuberufen beschlossen hat. Wie mir eben vor einigen Tagen Lafontaine berichtete, ist dies ein Gedanke, der auch Sie schon beschäftigt.*⁵⁶ Der Roman Bertha v. SUTTNERs enthält auch Biographien der Konferenzteilnehmer, von denen eine biographische Skizze einen Mann beschreibt, der viele von OSTWALDS Charakteristika hat.⁵⁷ Insgesamt wird durch die in diesem Teil des Aufsatzes folgenden biographischen Skizzen deutlich, dass die bibliographische Bewegung wirklich ein internationales Netzwerk ausbildete, zu dessen einem Knoten auch OSTWALD gehörte.

3.1. Paul Otlet

Paul OTLET, ein belgischer Rechtsanwalt (1868 - 1944), gründete 1895 zusammen mit dem späteren Friedensnobelpreisträger (1913) Henri LA FONTAINE das Institut Internationale de Bibliographie (IIB) in Brüssel. Ziel des IIB war der Aufbau eines nach der Dezimalklassifikation geordneten Kartenkatalogs, um alles Gedruckte bibliographisch zu erfassen. *In Germany the IIB was morally supported by the organization of Wilhelm Ostwald, called Die Brücke.*⁵⁸ schrieb der spätere Generalsekretär des IIB und der aus dem IIB 1937 entstandenen International Federation for Information and Documentation (FID). Der erste Kontakt von OTLET zum Vorgänger der „Brücke“, der „Internationalen Monogesellschaft“ war im Jahre 1908.⁵⁹ Später wurde OTLET „Ehrenpräsident“ der Brücke, ein Titel, der dem jeweiligen Generalsekretär des IIB vorbehalten war.

⁵⁴ Siehe auch HAPKE, Wilhelm ..., 1997, Fußnote 8.

⁵⁵ SCHIRREN, Matthias: Vereinheitlichung und Weltformat : Wilhelm Ostwalds Farbnormen und der Traum von der Ordnung der Dinge. In: Archithese 28 (1998), Nr. 1, S. 10–13.

⁵⁶ BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 828.

⁵⁷ v. SUTTNER, Bertha: Der Menschheit Hochgedanken : Roman aus der nächsten Zukunft. Berlin : Verl. der Friedens-Warte , 1911, hier S. 166.

⁵⁸ DUYVIS, F. Donker: The International Federation for Documentation. In: Journ. of documentary reproduction 3 (1940), S. 176-191.

⁵⁹ Siehe Fußnote 11: SCHNEIDERS, De Bibliotheek, S. 89.

Der erste direkte Kontakt zwischen OTLET and OSTWALD war wahrscheinlich auf dem World Congress of International Associations im Mai 1910. Zusammen mit Ernest SOLVAY war OSTWALD „Chairman“ der Sektion zur Standardisierung.⁶⁰ OSTWALD zitierte OTLET in seinem Buch „Moderne Naturphilosophie. I. Die Ordnungswissenschaften“. Hier diskutierte er in einem Extra-Kapitel, „Das Deweysche System“, die Vor- und Nachteile des Gebrauchs von Ziffern bzw. Buchstaben für die Notation von Klassifikationssystemen.⁶¹ Noch im Jahre 1929 widmete OSTWALD einen grossen Teil des Kapitels „Spencer und Dewey“ seines Buches zur „Pyramide der Wissenschaften“ der Dezimalklassifikation und dem Brüsseler IIB.⁶²

Der OTLET-Biograph W. Boyd RAYWARD schrieb zur „Brücke“⁶³ *It is possible that Otlet's use of the term ['monographic principle'] derives from his involvement in „Die Bruecke“*... Man kann also durchaus sagen, dass eine der wichtigsten Prinzipien von OTLETs Ideen zum Informationswesen ihren Ursprung zumindest terminologisch in der Werbung hat, wenn man an die Ursprünge der „Brücke“ als „Internationale Monogesellschaft“ denkt. Bibliographische Nachweise und Abstracts können dabei durchaus als Werbung und Publicity für die eigentliche Veröffentlichung, den Volltext, angesehen werden. Heutzutage dienen viele Informationssysteme und Datenbanken zum Auffinden von Produkten, z.B. von Büchern bei Online-Buchhändlern, die dann gekauft werden können. Sie erfüllen damit auch eine Funktion der Werbung. Auch theoretische Forschung in den Informationswissenschaften hat teilweise durchaus eine Affinität zur Werbung.⁶⁴

3.2. Hermann Beck

Hermann BECK (1879- ?), ein weiteres Mitglied der bibliographischen Bewegung in Deutschland, wollte ein „Deutsches Archiv der Weltliteratur“ in Berlin aufbauen. Er gründete in Berlin mehrere bibliographische Institute mit ähnlichen Zielen wie die „Brücke“: 1905 das „Internationale Institut für Sozial-

⁶⁰ RAYWARD, W. B.: The universe of information : the work of Paul Otlet for documentation and international organization. Moscow : VINITI & FID, 1976, S. 180.

⁶¹ OSTWALD, Wilhelm: Moderne Naturphilosophie. I. Die Ordnungswissenschaften. Leipzig Akad. Verlagsges., 1914, S. 296. Peter GUTH zitiert in „Eine gelebte Idee : Wilhelm Ostwald und sein Haus ‚Energie‘ in Großbothen“ (München : HypoVereinsbank Kultur & Gesellschaft, 1999) LE CORBUSIER als geistigen Verwandten OSTWALDS. Der gleiche CORBUSIER plante zusammen mit Paul OTLET in den zwanziger Jahren das Mundaneum, als eine Art Gehirn der Welt, siehe auch Fußnote 1.

⁶² OSTWALD, Wilhelm: Die Pyramide der Wissenschaften : eine Einführung in wissenschaftliches Denken und Arbeiten. Stuttgart : Cotta, 1929, S. 76-82.

⁶³ Siehe RAYWARD, W. Boyd: Visions of Xanadu : Paul Otlet (1868-1944) and hypertext... In: Journ. of the American Society for Information Science 45 (1994), S. 235-250, hier S. 238. Für weitere Informationen über das IIB siehe die Aufsätze von RAYWARD und anderen in: HAHN, T. B. ; BUCKLAND, M. (Hrsg.): Historical studies in information science. Medford, NJ : Information Today, 1998.

⁶⁴ FURNER, Jonathan: On recommending. In: Journ. of the American Society for Information Science and Technology 53 (2002), S. 747-763.

Bibliographie“ und 1908 das „Internationale Institut für Techno-Bibliographie“.⁶⁵ Sie bestanden beide aus einer fachbezogenen Bibliothek, einem Kartenkatalog zum Nachweis der Literatur, einem Informationsbüro, einem Übersetzungsbüro und einem Zeitungsausschnitt-Service. Alles wurde mit internationalem Anspruch geplant. Die Namen von BECK und OSTWALD standen unter einem „Aufruf für die Errichtung eines Deutschen Archivs für Weltliteratur“ im Jahre 1912. Im Jahre 1911 schrieb BECK auch eine „Denkschrift über die Brücke“ indem er die Vereinigung und Kooperation der beiden Unternehmen, des „Archivs“ und der „Brücke“, vorschlug.⁶⁶ BECK bezeichnet sich in einem Schreiben an OSTWALD als dessen „Jünger und Schüler“.⁶⁷

3.3. Julius Hanauer

Julius HANAUER (1872- ?) arbeitete von 1908 bis 1910 am IIB und war nach dem Ersten Weltkrieg Bibliothekar im „Literarischen Bureau“ der AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) in Berlin. Er war einer der wichtigsten Förderer der Dezimalklassifikation in Deutschland und stand über lange Jahre mit OSTWALD in Kontakt. Mehr als 30 Briefe von HANAUER aus den Jahren von 1896 bis 1932 sind im OSTWALD-Archiv erhalten. In einem Brief an OSTWALD vom 17.3.1912 bat HANAUER um die Zusendung von „Brücke“-Schriften und bemerkte: *So weit ich ein Urteil in der Sache haben kann, glaube ich nicht, dass man die geistige Arbeit gegen den Willen der Bibliothekare organisieren kann.*⁶⁸ Für Erich PIETSCH⁶⁹ war HANAUER einer der ersten, der die Idee hatte, (HOLLERITH-) Maschinen für Informations- und Dokumentationsstätigkeiten zu nutzen.⁷⁰

HANAUER schrieb eine Besprechung von OSTWALD's Buch zur chemischen Literatur in der Zeitschrift des VDI⁷¹ und engagierte sich im „Ausschuss für die Einteilung der Technik“ des Normenausschuss der Deutschen Industrie. Hier schlug er die Dezimalklassifikation als Grundlage vor.⁷²

⁶⁵ Siehe BEHREND, Elke: Technisch-wissenschaftliche Dokumentation in Deutschland von 1900 bis 1945 : unter besonderer Berücksichtigung des Verhältnisses von Bibliothek und Dokumentation. Wiesbaden : Harrassowitz, 1995.

⁶⁶ Siehe BECK, Hermann: Denkschrift betr. ein Zusammengehen des 'Deutschen Archivs der Weltliteratur' und des Bibliographischen Zentral-Verlags G.m.b.H., beide in Berlin, mit der „Brücke“ in Muenchen. 1911. BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 149.

⁶⁷ BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 149, 5.1.1910.

⁶⁸ BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 1072.

⁶⁹ PIETSCH, Erich: Dokumentation und mechanische Gedächtnis. In: Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (1954), H. 38, S. 33-79, S. 49.

⁷⁰ HANAUER, Julius: The Institute International de Bibliographie in Brüssel. In: Belfried Jg. 1 (1916/17), S. 233-236

⁷¹ Siehe HANAUER, Julius: Wilhelm Ostwald : Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft, in: Zeitschr. des VDI 64 (1920), S. 850.

⁷² Brief an OSTWALD, BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 1072, 09.05.1920. Am Beginn der Zwanziger Jahre fand im Verein Deutscher Ingenieure eine Diskussion zum System oder zur Klassifikation von Wirtschaft und Technik statt, siehe auch die Briefe zwischen OSTWALD und D. MEYER und dem VDI im BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 1983 and No. 4270. Siehe auch SCHILLING, A.: Die

3.4. Jean Gérard

Anfang 1932 bemühte sich HANAUER um ein Treffen zwischen OSTWALD und den Franzosen Jean GÉRARD. GÉRARD (1890-1956), war Generalsekretär der International Union of Pure and Applied Chemistry von 1920 bis 1940,⁷³ sowie Direktor des Pariser Office Internationale de Chimie innerhalb der IUPAC,⁷⁴ einer Institution, die zusammen mit dem Maison de la Chimie in Paris OSTWALD's Ideen von einem Internationalem Institut der Chemie sehr nahe kamen.

Am 24. Januar 1932 schrieb HANAUER an OSTWALD und fragte an, ob Jean GÉRARD im Februar nach Großbothen kommen könne, da dieser vom 14. Februar an in Berlin sei. *Es ist eine große Ehre und Freude, an der Verwirklichung eines Ihrer organisatorischen Gedanken mitzuwirken, auch wenn Sie sich diese wohl nicht in Paris gedacht haben. Man kann sich aber vielleicht durch den Gedanken trösten, dass es um so unerheblicher wird, wo etwas gemacht oder gesammelt wird, je kleiner die Entfernungen und je besser die photographischen Methoden* (heute würde man sagen, je besser die Internet-Verbindungen, Th. H.) *ausgebildet werden.*⁷⁵ HANAUERS Brief waren zwei Briefe von GÉRARD beigelegt.⁷⁶ Über die Folgen der Kontaktaufnahme ist bisher nichts bekannt.

GÉRARD war ebenfalls einer der Begründer der Zeitschrift „Chimie & Industrie“. Einen Monat nach dem Tod von OSTWALD erschien in dieser Zeitschrift ein Beitrag von OSTWALD unter dem Titel „Quelques vues d'un savant allemand sur la documentation chimique“, eine französische Übersetzung von Teilen von OSTWALDS Denkschrift zum Internationalen Institut aus dem Jahre 1912.⁷⁷ GÉRARD nutzte OSTWALD für seine eigenen Ziele, denn kurz danach erschien ein Artikel von GÉRARD zur weltweiten Organisation der universellen Dokumentation („L'organisation mondiale de la documentation universelle“), in dem er eine nationale Kooperation in der Dokumentation vorschlug, kombiniert mit disziplinorientierter

Stellung der Technik im Rahmen der Wissenschaften. In: Technik und Wirtschaft 17 (1924), S. 97-104, der stark von OSTWALD beeinflusst ist. OSTWALD beteiligte sich auch selbst an der Diskussion, z.B. durch: Zur Systematik der technischen Wissenschaften. In: Festschrift herausgegeben vom Niederösterreichischen Gewerbeverein aus Anlaß seiner neunzigjährigen Bestandfeier. / Heinrich ROSENBERG. Wien, 1929, S. 74-77.

⁷³ FENNEL, Roger: History of IUPAC : 1919-1987. Oxford : Blackwell, 1994. Über GÉRARD siehe S. 16-17 und S. 76-80; und auch FELL, Ulrike: Disziplin, Profession und Nation : die Ideologie der Chemie in Frankreich vom Zweiten Kaiserreich bis in die Zwischenkriegszeit. Leipzig : Leipziger Univ.-Verl., 2000, besonders S. 216-224.

⁷⁴ Siehe auch FAYET-SCRIBE, Sylvie: The cross-fertilization of the U.S. Public Library Model and the French Documentation Model (IIB, French Correspondent of FID) through the French Professional Associations between World War I and World War II. In: Journ. of the American Society of Information Science 48 (1997), S. 782-793. (siehe auch Fußnote 63: Hahn & Buckland, 1998, S. 181-192, hier S. 187).

⁷⁵ Aus BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 1072.

⁷⁶ Siehe BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 4301.

⁷⁷ OSTWALD, Wilhelm: Quelques vues d'un savant allemand sur la documentation chimique. In: Chim. et Ind. 27 (1932), S. 1201-1208.

Kooperation auf internationaler Ebene.⁷⁸ Sein Office International de Chimie arbeitete in diesem Sinne in den dreißiger Jahren.⁷⁹

3.5. George Sarton

OSTWALD war einer der ersten Autoren der im Jahre 1913 von George SARTON gegründeten wissenschaftshistorischen Zeitschrift „Isis“⁸⁰. Außerdem gehörte er dem Herausgeber-Komitee der Zeitschrift an (siehe „Comité de patronage“, Titelseite der Zeitschrift, Heft März 1913). Jede Ausgabe enthielt eine sogenannte synthetische Bibliographie der Wissenschaftsgeschichte („Synthetic Bibliography for the History of Science“). In der Einleitung zu dieser Bibliographie, im Teil zur Krise der Bibliotheken, wird auch ein Aufsatz von Karl BÜHRER von der „Brücke“ zitiert.⁸¹ Es war ebenfalls geplant, die Bibliographie als eine „Enzyklopädie auf Karten“ zu publizieren („L'encyclopédie sur fiches“), ein weiterer Hinweis auf den Einfluss der „Brücke“-Aktivitäten auf George SARTON, einen der Begründer der akademischen Wissenschaftsgeschichte.⁸²

4. Zum Schluss

OSTWALD ist ein Beispiel für viele Pioniere der Information und Dokumentation, die aus dem Bereich der Chemie kamen. Das Fach Chemie und seine Informationsprobleme erforderten es frühzeitig, neue Ideen zu deren Lösung zu entwickeln. Oft waren sie dann Beispiel auch für andere Fachgebiete. Der Internationalismus war früh Teil der Informations- und Dokumentationsbewegung, doch es waren Einzelpersonen nötig, um nationale Grenzen zu überwinden und um Ideen, Techniken und Erfahrung auszutauschen. So steht OSTWALDs Name am Beginn einer Liste, auf der im deutschen Teil auch Hermann BECK, Julius HANAUER, Georg von HANFFSTENGEL, Erich PIETSCH, Helmut ARNTZ und andere stehen.

⁷⁸ GERARD, Jean, L'organisation mondiale de la documentation universelle. In: *Chimie et Industrie* 28 (1932), S. 209-215. Zur Geschichte der Dokumentation in Frankreich siehe: FAYET-SCRIBE, Sylvie: *Histoire de la documentation en France : culture, science et technologie de l'information 1895-1937*. Paris : CNRS Éditions, 2000, über GERARD besonders S. 186ff.

⁷⁹ GERARD, Jean: L'activité de l'Office International de Chimie. In: *Comptes Rendus de la Douzieme Conférence*. Lucerne et Zurich, 16-22 Aout 1936. Union Internationale de Chimie, 1936 (S. 64-75), siehe auch zum "Office international de chimie" und dem "Maison de la chimie" bei FELL, Fußnote 73, S. 299-311.

⁸⁰ OSTWALD, Wilhelm: *Genie und Vererbung*. In: *Isis* 1 (1913), S. 208-214.

⁸¹ Siehe S. 128 von SARTON, George: *Bibliographie synthétique des revues et des collections de livres*. In: *Isis* 2 (1914), S. 125-131.

⁸² Siehe das Vorwort zu "Le bibliographie critique de toutes les publications relatives à l'histoire, à la philosophie et à l'organisation de la science". In: *Isis* 2 (1914), S. 248-250, und ein Reklameblatt vor *Isis* 2 (1914), Nr. 2, das wie eine Broschüre der Brücke klingt: "Etablir une bibliographie sur fiches, de telle sorte que chacun puisse se constituer l'encyclopédie de son choix: une encyclopédie jamais terminée, toujours vivante et neuve. ...Elle constituera une encyclopédie perpétuelle et eminentement facile à consulter..." Einige Briefe zwischen OSTWALD und SARTON sind im BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 4174 enthalten.

OSTWALD kann als Vorläufer einer Reihe moderner Ideen gelten, so also auch für Globalisierung and Internationalisierung. Wenn er schreibt, *Knowledge is the medium of life in the highest sense of the term,...*,⁸³ kann er auch als Vorgänger des Wissensmanagement angesehen werden. Sogar in einem Buch zu den Themenparks der EXPO in Hannover im Jahre 2000 wurde OSTWALD im Abschnitt „Wissen, Information, Kommunikation“ als einer „der Vordenker hin zu einer interaktiven enzyklopädischen Vernetzung dieses Jahrhunderts“ erwähnt.⁸⁴

Auch zum logischen Empirismus sind Verbindungen zu sehen: Otto NEURATHS Sicht von Wissenschaft, sein Bild des Bootes, sind sehr ähnlich auch bei OSTWALD zu finden, der Wissenschaft als Brücke sah, die ständig instand gehalten werden muss und niemals fertig ist: *Die unaufhörliche Fortentwicklung der Wissenschaft ist aber vergleichbar mit der unaufhörlichen Anstellung von Belastungsproben, durch welche die schadhaften Stellen immer wieder entdeckt und ausgebessert werden.*⁸⁵ Mit seinem Aufsatz über Bilderschrift und Weltsprache⁸⁶ scheint OSTWALD eine Verbindung zwischen Etienne-Jules MAREY⁸⁷ und Otto NEURATH⁸⁸ zu bilden.

Wie viele andere Informationspioniere strebte OSTWALD nach einer besseren Verfügbarkeit der Ergebnisse der wissenschaftlichen Kommunikation. Seine Ideen sind natürlich stark beeinflusst durch die politische, gesellschaftliche und kulturelle Situation seiner Zeit. Die Konzepte zur Organisation wissenschaftlicher Information wie Ordnung, Fragmentierung und Popularisierung haben nichts von ihrer Aktualität verloren. Es bleibt aber wahr, was der Philosoph Ernst BLOCH im Jahre 1952 schrieb: *Nie das Gleiche: Alles Gescheite mag schon siebenmal ge-*

⁸³ OSTWALD, Wilhelm: Ways of knowledge. In: The Thinker [4 (1931)] , S. 53-55 (BBAW-Archiv, OSTWALD-Nachlass, Nr. 5868), auf S. 53.

⁸⁴ Siehe SCHMIDT, A. P.: Von der interaktiven Enzyklopädie zum Menschenrecht auf Information. In: ROTH, M. (Hrsg.): Der Themenpark der EXPO 2000 : die Entdeckung einer neuen Welt. Bd. 1. Wien : Springer, 2000, (S. 138-143), hier S. 141.

⁸⁵ Bemerkte von ZICHE, Paul, vgl. Fußnote 15. Wilhelm OSTWALD: Moderne Naturphilosophie. I. Die Ordnungswissenschaften. Leipzig: Akad. Verlagsges., 1914, hier S. 28. OSTWALD teilte mit dem logischen Empirismus ebenso die Sicht von der Basis von Philosophie in der Wissenschaft, die Zurückweisung der Metaphysik sowie die Grundlegung in Sprache und grundlegenden Formen von Sinnes-Erfahrung. Schon die Kapitel im Inhaltsverzeichnis der ‚Modernen Naturphilosophie‘ von 1914 lassen diese Deutung zu: 2. Die Erfahrung (mit den Teilen Entstehung der Begriffe, Begriff und Vorstellung, Begriff und Schluss), 3. Die Sprache, 4. Die elementaren Begriffe, 5. Die Bildung der Begriffe, 6. Die zeitlichen Sinne, 7. Die Raumsinne, 8. Logik oder Gruppenlehre, ...

⁸⁶ OSTWALD, Wilhelm: Bilderschrift und Weltsprache. In: Umschau 14 (1910), Nr. 27, S. 523-526 (BBAW, OSTWALD-Nachlass, Nr. 5879).

⁸⁷ MAREY, Etienne-Jules: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine. Paris, 1878.

⁸⁸ Siehe NEURATH's International Encyclopedia of Unified Science und seine Ideen zur "Visual Education", die das immense Wachstum graphisch-visueller Informationssysteme vorwegnehmen. Über NEURATH siehe auch NEMETH, Elisabeth (Hrsg.): Encyclopedia and utopia: the life and work of Otto Neurath. Dordrecht : Kluwer, 1996 und den Aufsatz von REISCH, George A.: Planning science : Otto Neurath and the International Encyclopedia of Unified Science. In: British Journ. for the history of science 24 (1993), S. 477-484.

*dacht worden sein. Aber wenn es wieder gedacht wurde, in anderer Zeit und Lage, war es nicht mehr dasselbe. Nicht nur sein Denker, sondern vor allem das zu Bedenkende hat sich unterdes geändert. Das Gescheite hat sich daran neu und selber als Neues zu bewähren.*⁸⁹

⁸⁹ BLOCH, Ernst: Avicenna und die aristotelische Linke. Berlin : Rütten & Loening, 1952, S. 9.

Schlusswort

Wolfgang Fratzscher

Mit dem letzten Vortrag dieses Symposiums schließen wir die Veranstaltungen zum 150. Geburtstag von Wilhelm OSTWALD ab. Neben der Festveranstaltung in Leipzigs Universität, auf der wir mit Freude u.a. die Grußworte der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie und der Gesellschaft deutscher Chemiker gehört haben, fanden mehrere kleine Meetings und Symposien statt, die auf die Vielfalt des Schaffens von Wilhelm OSTWALD aufmerksam machen und seine aktuelle Bedeutung veranschaulichen sollten. Ich glaube als eine erste Bilanz feststellen zu können: das ist gelungen insbesondere durch die Vortragenden, die in hoher Qualität der sich selbst gestellten Aufgabe gerecht geworden sind. Es gab auch, bis auf eine einzige Ausnahme, keine Ausfälle bei den Vortragenden.

Wir haben zwei Veranstaltungen zur Chemie durchgeführt: eine gemeinsam mit der Akademie der Naturforscher Leopoldina Halle zur Katalyse, eine zur Elektrochemie mit der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Dann fand eine Veranstaltung zur Farbe statt mit einem für Großbothen Maximum an Teilnehmern, und schließlich die beiden Symposien „Nachhaltigkeit – Technik – Energetik“ und „Wissenschaftstheorie und –organisation“ in dieser Woche, das heutige gemeinsam mit der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Außerdem tagten hier bereits im August Interessenten an der Kunstsprache Ido und ehrten OSTWALDs sehr persönlich.

Das war für unsere Gesellschaft eine gewaltige Kraftanstrengung, die sich aber aus der ersten Sicht heraus als gerechtfertigt erwies, da die mit dem Veranstaltungskomplex verbundene Zielsetzung als erreicht eingeschätzt werden kann. Es wurde auf OSTWALD mit Nachdruck aufmerksam gemacht und die Potenzen von Großbothen auf breiter Front popularisiert. Hingewiesen muss auch noch auf die 5 Ausstellungen werden, die in Verbindung mit dem Jubiläum gemeinsam mit anderen Institutionen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden sind.

Auf einen Umstand möchte ich an dieser Stelle aufmerksam machen, der sich als Beispiel an dem letzten Vortrag zeigt. Thomas HAPKE arbeitete bei seinen Studien zur Entwicklung des Informations- und Bibliothekswesens die Bedeutung von OSTWALD als ein Pionier des modernen Informationswesens heraus. Damit wurde einmal mehr deutlich, dass immer wieder auch jüngere Wissenschaftler aus gegebenem Anlass zu OSTWALD und seinen Gedankengängen finden. Ich weise nur auf Peter GUTH mit der Broschüre über die gestaltete Idee von OSTWALDs Landsitz „Energie“ hin oder auf die Auseinandersetzung mit OSTWALDs Energetik in der Magisterarbeit von Harald M. BINDER. Auch liefert die Energetik sowohl „grünen“ Tendenzen in der Energiewirtschaft gute Ansatzpunkte, wie auch seine Auffassung

vom II. Hauptsatz als dem Gesetz des Geschehens gewichtige Argumente gegen und Sorgen über die derzeitige Energiepolitik kreieren lässt. Die Liste der Meinungsäußerungen zu OSTWALD aus der letzten Zeit ist damit keineswegs abgeschlossen.

Diese wenigen Beispiele zeigen aber bereits, dass in dem ostwaldschen Schaffen immer wieder neue Ansatzpunkte gefunden werden können, wenn er als ein kluger und außerordentlich unkonventioneller Denker und Diskussionspartner angesehen wird. Diesem Anliegen fühlt sich die Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft verpflichtet und wird darin durch die diesjährigen Veranstaltungen maßgeblich gestärkt. Wenn wir diese Veranstaltungen vergleichen mit denen, die zu den früheren Jubiläen durchgeführt worden sind, so können wir, glaube ich, mit Fug und Recht in Anspruch nehmen, bisher die breiteste Palette von OSTWALDs Schaffen angesprochen zu haben. Das uns das auch mit der erforderlichen Qualität gelungen ist, ist ein Verdienst der Vortragenden, dafür unseren herzlichen Dank. Danken möchte ich persönlich von dieser Stelle auch den Vortragenden der heutigen Veranstaltung. Sie erfüllten unsere Ansprüche in besonders hohem Maße.

Die letzte Veranstaltung unserer Jubiläumsreihe möchte ich auch zum Anlass nehmen, Frau Gretel BRAUER und der Familie HANSEL recht herzlich zu danken. Sie haben ja nicht nur an der inhaltlichen Gestaltung unserer Symposien und Meetings Anteil gehabt, sondern mussten die Hauptlast der organisatorisch-technischen Verpflichtungen für die Realisierung der meisten dieser Veranstaltungen übernehmen, da Großbothen aus gutem Grund der Haupttagungsort war. Sie haben dies alles in gewohnter Qualität und Sorgfalt getan. Damit hat sich Großbothen wieder einmal als ein Veranstaltungsort erwiesen, dessen Ambiente und Charme immer wieder Freude macht, die Vortragenden anregt und das Wiederherkommen nahe legt. Dafür also nachdrücklich unser herzliches Dankeschön.

Mit dem Dank an die Teilnehmer, unter denen die Jugend stärker vertreten sein könnte, möchte ich die Veranstaltung schließen.

Bisher erschienen in den **MITTEILUNGEN** der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. folgende Sonderhefte:

- Sonderheft 1 Ernst Beckmann und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 2 Max Le Blanc und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 3 Theodor Paul und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 4 Georg Bredig und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 5 Robert Luther und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 6 Aus dem Briefwechsel Wilhelm Ostwalds zur Einführung einer Weltsprache**
- Sonderheft 7 Wilhelm Ostwald - Bibliographie zur Farbenlehre**
- Sonderheft 8 Die Farbenlehre Wilhelm Ostwald - Der Farbenatlas**
- Sonderheft 9 Carl Schmidt und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 10 Wilhelm Ostwald - Eine Kurzbiografie**
- Sonderheft 11 William Ramsay und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 12 Die Ostwaldsche Farbenlehre und ihr Nutzen**
- Sonderheft 13 Die Philosophie der Farben
Briefunterricht zur Farben- und Formenlehre**
- Sonderheft 14 Wilhelm Ostwald - Gesamtschriftenverzeichnis (Bd.1)**
- Sonderheft 15 Svante Arrhenius und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 16 Wilhelm Ostwald - Gesamtschriftenverzeichnis (Bd.2)**
- Sonderheft 17 Wilhelm Ostwald - Ein Lesebuch**
- Sonderheft 18 Nachhaltigkeit – Technik – Energetik (Gedenksymposium)**

Die Hefte können gegen eine Gebühr von jeweils:

5 Euro für die Hefte 1-5, 7-10, 12, 13 und 18;

10 Euro für die Hefte 6, 11, 15 und 17;

20 Euro für Heft 14 und

30 Euro für Heft 16 bei der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft bezogen werden.

Dieser Betrag trägt den Charakter einer Spende.

**Für weitere Informationen besuchen Sie bitte unsere Internet-Seite
<http://www.wilhelm-ostwald.de>**

Bisher erschienen in den **MITTEILUNGEN** der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. folgende Sonderhefte:

1/2004

Vorlesungen zur Naturphilosophie (Vorlesungen 1-3) *Wilhelm Ostwald*
 Willensfreiheit und psychische Energie (1.Teil) *Karl Hansel*
 Die Energontheorie in Kurzfassung *Hans Hass*
 Die Schule der Chemie *Karl Hansel*

4/2003

Wilhelm Ostwald im Kontext der Wissenschaft seiner Zeit *Ortrun Riha*
 Die Tätigkeit Professor Wilhelm Ostwalds für die internationale Sprache IDO
Günter Anton
 Wilhelm Ostwalds Sozialtheorie im Wandel der Zeit *Reinhard Mocek*
 Nordamerikanische Wissenschaftler im Laboratorium Wilhelm Ostwald in
 Leipzig *Karl Hansel*
 Auf der Suche *Wolfgang Hönle*

3/2003

Wilhelm Ostwald – ein Leipziger Nobelpreisträger und religiöser Dissident
Heinz Mürmel
 War Wilhelm Ostwald religiös? *Karl Hansel*
 Das Christentum als Vorstufe zum Monismus *Wilhelm Ostwald*
 Titius, Arthur: Natur und Gott (Besprechung) *Wilhelm Ostwald*
 Wilhelm-Ostwald-Ehrung anlässlich seines 150. Geburtstages – Nachlese

2/2003

Die Farbenlehre – Auszüge aus den Lebenslinien *Wilhelm Ostwald*
 Nochmals die Kunst *Wilhelm Ostwald*
 Farbkunst und Werbekunst *Wilhelm Ostwald*
 Der Künstler und die Farbenlehre *Wilhelm Ostwald*
 Zur Neuauflage von Ostwalds „Lebenslinien“ *Herman Berg*
 Ein Plädoyer für die Grundlagenforschung *Heribert Offermanns*
 Wilhelm-Ostwald-Ehrung anlässlich seines 150. Geburtstages
 (Angaben zu Veranstaltungen und Kurzfassung der Vorträge)

1/2003

Die Farbenlehre – Auszüge aus den Lebenslinien *Wilhelm Ostwald*
 Urbegriffe *Wilhelm Ostwald*
 Wilhelm Ostwald über ein Grundgesetz der belebten Welt *Karl Hansel*

Erinnerungen an meinen Vater Wilhelm Ostwald *Elisabeth Brauer*
 Wilhelm Ostwalds Wirken und Nachwirken in der Sächsischen Akademie der
 Wissenschaften zu Leipzig *K.-H. Schlote, H. Kaden*

4/2002

Die Schönheit des Gesetzes – Auszüge aus den Lebenslinien *Wilhelm Ostwald*
 Über Tonkunst *Wilhelm Ostwald*
 Kunst und Wissenschaft *Wilhelm Ostwald*
 Meine Bilder *Wilhelm Ostwald*
 Farbenschönheit *Wilhelm Ostwald*
 [Kunst, Wissenschaft und Literatur] *G. Wustmann jr.*
 Ostwalds Diktaturtraum? *Hans Hildebrandt*
 Nutzen und Nachteil des Dilettantismus *Paul Friedrich*
 Farbsysteme von Ostwalds Zeitgenossen *Manfred Reitz*

3/2002

Weltkrieg und Revolution – Auszüge aus den Lebenslinien *Wilhelm Ostwald*
 Europa unter deutscher Führung *Wilhelm Ostwald*
 Ostwald als „intellektueller Kriegsfreiwilliger“ *Karl Hansel*
 Andere über Ostwald
 Technologieentwicklung als humaner Wert? *Herbert Hörz*

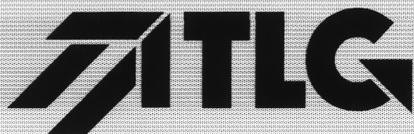
2/2002

Die heutige Schule im Widerspruch zur Wissenschaft und zum Leben
Wilhelm Ostwald
 Zur Umgestaltung des höheren Schulunterrichts *Wilhelm Ostwald*
 Schule und Studium bei Wilhelm Ostwald und heute *Hermann Berg*
 Internationale Mathematikolympiade *Hans Jürgen Bull und Ulrich Pofahl*
 Schüler und Gäste am Physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig
 1897-1906 (6. Teil) *Christa Pludra*
 Was ich nicht weiß, das macht mich heiß *Grit Kalies*
 Wilhelm Ostwald: Farbe im Konflikt zwischen Kunst und Wissenschaft
Albrecht Pohlmann
 Ganzheitliche Medizin und naturwissenschaftliches Weltbild *Steffen Schulz*

1/2002

Die Weltsprache – Auszüge aus den Lebenslinien *Wilhelm Ostwald*
 Über die Grundsätze, welche für die Konstruktion künstlicher Sprachen maßgebend
 sind *Wilhelm Ostwald*
 Vereinheitlichung der Wissenschaft und die internationale Wissenschaftlerspra-
 che... *Danuta Sobczykńska, Ewa Czerwińska*
 Nachhaltigkeit aus entropischer Sicht *Wolfgang Fratzscher*

Sie suchen einen Gewerbestandort in Grimma oder Wurzen ?



TLG Gewerbepark Grimma GmbH
 Bahnhofstraße 5, 04668 Grimma
 Tel.: 03437/97 33 23, Fax 97 20 24
 Internet: www.ggi-gewerbepark.de

Wir bieten Ihnen Flächen für:

- Produktion
- Handwerk
- Handel
- Büro
- Lager
- GGI Muldenhalle
- Sport
- Freizeit
- Gastronomie
- GGI Festplatz
- Wohnungen:
 Gabelsbergerstr. 5
 Grimma

Unser Geschäftsführer
 Herr Letzner
 steht Ihnen für Ihre Anfragen
 gern zur Verfügung

Sport-, Freizeit- und Kulturveranstaltungen bis zu 1400 Besucherplätze
 Tel. 0 34 37 / 97 20 00, Fax 0 34 37 / 97 33 33



Großbothen/Sachsen
 des sächsischen Nobelpreisträgers Wilhelm Ostwald
 - seit 90 Jahren ein Ort kreativen Arbeitens

Sie finden beste Arbeitsbedingungen für:

- Seminare
- Tagungen
- Klausurtagungen
- Trainings
- Workshops
- Studienaufenthalte

Die beiden Tagungshäuser liegen in einem weitläufigen, abwechslungsreichen Park und zeichnen sich durch persönliche Atmosphäre, unaufdringlichen Komfort und ein historisches Ambiente aus.

Unsere Gäste schätzen diese Abgeschiedenheit für ungestörtes Arbeiten und kommen gern wieder.

Bei Bedarf können Gästezimmer im Ort vermittelt werden.

Wir empfehlen Ihnen auch einen Besuch der musealen Räume im
Haus „Energie“

Rufen Sie an: Dr. Hansel, Tel.: 034384/7 12 83

e-Mail-Adresse: ostwald.energie@t-online.de

Internet-Adresse: <http://www.wilhelm-ostwald.de>

Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen, Grimmaer Str. 25, 04668 Großbothen