

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

1. Jahrgang – Heft 1/1996

ISSN 1433-3910

Inhalt

| | |
|--|----|
| Zur ersten Ausgabe der „Mitteilungen“ | 3 |
| Bleibende Leistungen Ostwalds: | |
| aus Sicht der Naturwissenschaft | |
| <i>Hermann Berg</i> | 4 |
| aus Sicht der Philosophie | |
| <i>Jan-Peter Domschke</i> | 7 |
| aus Sicht der Farbenlehre | |
| <i>Bernd Fritzsche</i> | 11 |
| Ursprung und Entwicklung der physikalischen Chemie | |
| <i>Hans-Joachim Bittrich</i> | 13 |
| Bibliographie Ostwaldscher Arbeiten zur Farbenlehre | 30 |
| Berichte und Informationen | |
| Interdisziplinäres Symposium zu Ehren Norbert Wieners auf dem Landsitz „Energie“ Wilhelm Ostwalds in Großbothen | |
| <i>Bernd Kirstein</i> | 61 |
| Vorankündigung des Tagungsbandes zum Norbert Wiener Symposium | |
| <i>Bernd Fritzsche</i> | 63 |
| Autorenverzeichnis | 65 |

© Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. 1996
2. erweiterte Auflage 1998

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

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“.

Zur ersten Ausgabe der „Mitteilungen“

Die Sorge um die Bewahrung des Nachlasses Wilhelm Ostwalds und der gemeinsame Wille, sein geistiges Erbe für die heutige Zeit nutzbar zu machen, führte am 17. November 1990 Wissenschaftler, Kommunalvertreter, Freunde und Mitglieder der Familie Ostwald zusammen. Sie gründeten den gemeinnützigen Verein „Freunde und Förderer der Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte ‘Energie’ Großbothen/Sa.“.

Die seither erreichten Erfolge überraschen jeden Besucher, der den Landsitz „Energie“ in Großbothen aus früheren Jahren kennt.

Wissenschaftliche Arbeitskreise zur „Farbenlehre“ und zur „Sozialen Energetik“ sind ins Leben getreten. In ihrem Anliegen gehen sie über Ostwald hinaus und bleiben dennoch bei ihm, denn, wie er selbst sagte: „...es gibt nichts Sinnloseres und Ermüdenderes als die Betrachtung von Dingen, an die man keine Fragen zu stellen hat“. Ostwalds am Menschen orientierte, jeder disziplinären Verkürzung abholde Denkhaltung ist heute mehr gefordert denn je!

Ihren Willen, mit neuen Formen und wachsendem Engagement die selbstgestellten Aufgaben zu verfolgen, haben die Mitglieder auf ihrer letzten Versammlung 1995 dadurch bekräftigt, daß sie dem Verein den Namen „Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen“ gaben.

Ein Beitrag zum Austausch von Ideen und Einsichten sollen die „Mitteilungen“ sein, deren erstes Heft hier vorgelegt wird. Es beginnt mit Rückblicken aus persönlicher Sicht der jeweiligen Autoren auf die zentralen Schaffensbereiche Ostwalds. Nach einem Beitrag von Herrn Prof. Bittrich „Ursprung und Entwicklung der physikalischen Chemie“, dem allgemein wohl bekanntesten Arbeitsgebiet Ostwalds, stellt der Arbeitskreis „Farbenlehre“ eine nach seinem Kenntnisstand vollständige Bibliografie Ostwaldscher Arbeiten zur Farbenlehre vor, dem Arbeitsgebiet, welchem Ostwald selbst die größte Bedeutung beigemessen hat.

Das Heft schließt mit einem Bericht über das Symposium zu Ehren Norbert Wieners, das anlässlich seines 100sten Geburtstages am 15. und 16. Dezember 1994 auf dem Landsitz „Energie“ in Großbothen stattfand.

Weitere Hefte werden in lockerer Reihe folgen. Erscheinen sollen biographische und bibliographische Materialien zu Ostwald, Beiträge aus den Arbeitskreisen der Ostwald-Gesellschaft sowie Berichte von wissenschaftlichen Veranstaltungen auf dem Landsitz „Energie“.

Interessenten, die sich an der Gestaltung der „Mitteilungen“ beteiligen möchten, sind hierzu herzlich eingeladen.

Großbothen, März 1996

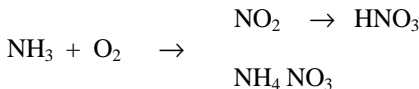
K. Hansel

Bleibende Leistungen Ostwalds aus Sicht der Naturwissenschaft

Hermann Berg

Als Wilhelm Ostwald (1853 Riga - 1932 Leipzig) vor mehr als einem halben Jahrhundert verstarb, galt er als einer der hervorragendsten Chemiker seiner Zeit, als der Begründer der Physikalischen Chemie, der ihr durch Lehrbücher, durch die Zeitschrift für Physikalische Chemie und durch breite Lehrtätigkeit Geltung in aller Welt verschafft hatte, und als vielseitiger Entdecker, der 1909 mit dem Nobelpreis für Chemie gewürdigt worden war. Aus der Fülle seines enzyklopädistischen Lebenswerkes, das auch Widersprüchliches aufweist, sollte auf einige bleibende Höhepunkte hingewiesen werden; zunächst diejenigen, die unbestritten Allgemeingut der Wissenschaft geworden sind:

- die Deutung Katalyse (seit 1894) mit ihrer großtechnischen Anwendung in der Haber-Bosch-Ammoniaksynthese und in der Ostwaldschen Ammoniakoxydation zu Stickstoffdioxid (Salpetersäure):



- das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz bei schwachen Elektrolyten als eine elektrochemische Variante des Massenwirkungsgesetzes,
- die Ostwaldsche Stufenregel bei Reaktionen mit metastabilen Zwischenzuständen,
- die messende Farbenlehre und die Systematik der Formate (DIN).

Bedeutender erscheinen Ostwalds Pionierbeiträge zu ungelösten Fragen bereits zu Beginn des Jahrhunderts. Außer den reversiblen chemischen Gleichgewichten beschäftigten ihn seit 1895 die irreversiblen Vorgänge in Chemie und Biologie sowie periodisch ablaufende Reaktionen (z. B. beim Ostwald-Lillie Nervenmodell, den Liesegang Ringen etc.). Er betrachtete stationäre Zustände in sogen. offenen Systemen und prägte bereits 1903 dafür den Begriff des Fließgleichgewichtes. L. v. Bertalanffy hat erst dieses für biologische Systeme fundamentale Modell erweitert. Daraus resultierten weitere Überlegungen auch zur Definition des Zeitbegriffes, was durch I. Prigogine und seine Schule ausgebaut wurde.

In diese Phase gehören auch Ostwalds Studien zur Energetik, ausgehend von der Systematik der sieben Energieformen, die ihre Charakterisierung durch Kapazität und Intensität einschloß (z. B. elektrische Energie: Elektrizitätsmenge und Potential). Später prägte er seinen energetischen Imperativ: „Vergeude keine Energie, nutze und veredle sie“, der in unserer Zeit mehr denn je der strikten Befolgung wert ist. Dagegen sind seine daraus abgeleiteten generellen naturphilosophischen Folgerungen bis heute umstritten geblieben.

Schon zu Beginn des Jahrhunderts beschäftigte ihn die Frage, worin sich Lebewesen von der anorganischen Materie unterscheiden. Neben den geläufigen Merkmalen

wie Fortpflanzung, Stoffwechsel erkannte er den Vorgang der „Überheilung“, d.h. ein overshoot des Organismus als Reizantwort (z. B. Antibiotikaeffekt → Abbau in der Bakterienzelle → Resistenz). Weiterhin stellte er über die kausalen Prozesse das finale Prinzip der Zweckhandlung beim Lebewesen, gerichtet auf seine Erhaltung. Dabei wird freie Energie in der „Mühle des Lebens“ auch für Steuerungsprozesse verbraucht, die letztlich durch Sonnenenergie geliefert wird. Zur Erforschung dieser Vorgänge ordnete er die Wissenschaften in einer Pyramide an: die Ordnungswissenschaften an der Basis, die energetischen Wissenschaften darauf aufbauend und die Biowissenschaften an deren Spitze.¹

Tafel 1: Der biologische Faktor in der Technik 1929

| W. Ostwald 1929 | Heute |
|---|---|
| <p>A) Biologische Energiebeschaffung: freie Energie der Sonne</p> <p>Photosynthese</p> <p>Technisierung der Agrikultur ist notwendig zur Ernährung der Menschheit</p> | <p>Biotechnologie mit bekannten und neuartigen Mikroorganismen zur Produktion von Proteinen, Enzymen Pharmaka, Wasserstoff, Methan etc.</p> |
| <p>B) Steuerung des Energieflusses durch kleinen Schwellenwert.</p> <p>Autokatalyse (positive, negative)</p> <p>Zelle = Individuum Mehrzeller = Fabrik Organismus = Staat</p> | <p>Rückkopplung, z. B. bei Enzymkatalyse</p> |

Ganz oben plazierte er die Genealogie; gemeint ist die Analyse der Kreativität, des Schöpfertums. Besonders hat ihn das Erfinden, die älteste Betätigung der Menschheit, fasziniert und er hielt es für lehrbar und erlernbar. Ostwald unterscheidet folgende Komponenten:

- die Phantasie als geistige Beweglichkeit, das Bedürfnis zur Verbesserung durch neuartige Verknüpfungen bekannter Elemente (Begriffskombinatorik: Leibniz „de arte combinatoria“),
- das Unterbewußtsein (Fälle als dauernde Einstellung auf vernünftige Einfälle, die plötzlich ins Bewußtsein aufsteigen),
- der glückliche Zufall: Fortune (Napoleon), Apercu (Goethe).

¹ Ostwald, Wilhelm: Gedanken zur Biosphäre in Ostwalds Klassiker d. exakt. Wiss. Nr. 257. Leipzig : Berg, 1978
Berg, Hermann: Wilhelm Ostwald - Erkenntnisse über die Biosphäre. In: Sitzungsber. d. Sächs. Akad. d. Wiss. Leipzig. Math.-nat. Klasse 115 (1981), H. 1

Richtungsweisend sind hierzu seine psychographischen Studien „Große Männer“, seine Schriften zur Organisation der geistigen Arbeit und seine Analysen in Ostwalds Klassikern der exakten Wissenschaften. Auf Anfrage des japanischen Erziehungsministeriums gab W. Ostwald bereits 1904 Hinweise, wie man die kreativen Schüler unter den intelligenten herausfinden könne, eine noch heute anstehende Aufgabe!

Als angewandte Biowissenschaft klassifizierte er die Landwirtschaft, deren Modernisierung er auf biotechnologische Weise voraussagte.

Die Gegenüberstellung Ostwaldscher Vorstellungen mit heutigen Erkenntnissen (*Tafel 2*) zeigt seine umfassende zukunftsorientierte Schöpferkraft.

Tafel 2: Organisatorik (Zweckverband) bei Lebensprozessen

| W. Ostwald | M. Eigen ² |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Reproduktion • Assimilation • Stationäres System Fließgleichgewicht (1903) • Überheilung (Respons, Stress, Umwelteinflüsse) als Überschuß der Gegenwirkung bei <ul style="list-style-type: none"> Muskeltraining Giftgewöhnung Ausheilung Immunisierung Lerntraining • teleologische (finale) Prozesse | Präbiotische Evolution Biotische Evolution Hyperzyklus als Biosynthesemaschine ⇒ Selbstreproduktivität ⇒ Metabolismus ⇒ Mutagenität mit Selektion der genetischen Information (DNA) ⇒ teleonomische Prozesse bei Proteinen (J. Monod) ³ |

² Eigen, M.: Perspektiven der Wissenschaft. Stuttgart : Dt. Verlagsanst., 1989

³ Monod, J.: Zufall und Notwendigkeit. München : Piper, 1971

Bleibende Leistungen Ostwald aus Sicht der Philosophie

Jan-Peter Domschke

Als Ostwald mit der Ausarbeitung seiner geisteswissenschaftlichen Auffassungen begann, hatte er auf physikalisch-chemischem Gebiet seine Hauptarbeitsfelder längst abgesteckt. Es war ihm gelungen, chemische Prozesse aus thermodynamischer Sicht zu deuten und wissenschaftliche Erfolge zu erringen, den größten sicher mit den Ergebnissen der Katalysatorforschungen. Voraussetzung dafür war die konsequente Anwendung des Energieerhaltungssatzes. In der exakten Messung der Intensitäts- und Kapazitätsgrößen bei energetischen Prozessen sah Ostwald die Begründung einer von „Hypothesen“ freien Naturwissenschaft. Darunter verstand er, daß keine „willkürlichen“ Annahmen und „Modelle“ zur wissenschaftlichen „Erklärung“ herangezogen würden.

Die systematische Beschäftigung mit philosophischen Fragen beginnt bei ihm in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts und erreichte zur 67. Versammlung „Deutscher Naturforscher und Ärzte“ in Lübeck 1895 einen ersten Höhepunkt. Der Gelehrte lehnt die zeitgenössischen „materialistischen“ Theorien ab, weil sie „mechanistisch“ seien und fordert eine neue wissenschaftlich begründete Philosophie. Sie sollte „... das zusammenfassende Denken, zu welchem die sämtlichen einzelnen Wissenschaften das Denkmateriale geben, mit dem Zweck der Orientierung des ganzen menschlichen Lebens durch diese Zusammenfassung ermöglichen.“¹ Eine solche Philosophie mußte nach seiner Überzeugung „energetisch“ sein.

In den philosophischen Schriften stellte Ostwald von diesem Postulat her zahlreiche Behauptungen auf, die thesenhaft benannt werden sollen:

1. Ostwald sieht die Aufgabe der Wissenschaft in der Beschreibung von Phänomenen und lehnt die „Erklärung“ ab.
2. Er prognostiziert, von der Dissipation der Energie ausgehend, den „Wärmethod“ des Universums. Dieses allgemeine Gesetz des Geschehens sei das „Dissipationsgesetz“. „Hierdurch verlaufen alle Vorgänge auf der Erde in solchem Sinne, daß die freien oder verfügbaren Energiemengen beständig abnehmen.“² Dieses Gesetz sei die Grundlage allen menschlichen Wollens, Wählens und Wertens, und nur die Einhaltung des „energetischen Imperativs“ „Vergeude keine Energie – Verwerthe sie!“ könne Grundlage allen Handelns sein. Durch den „energetischen Imperativ“ ließen sich „... die Richtlinien alles sachgemäßen oder vernünftigen Tuns, vom Nadeleinfädeln bis zur Regierung eines Staates ...“³ darstellen.
3. Jedes Lebewesen kämpft in Konkurrenz zu anderen Lebewesen um die Nutzung der verfügbaren Energie und ist deshalb ein „Energietransformator“.

¹ Ostwald, Wilhelm: Der energetische Imperativ. Leipzig : Akadem. Verlagsges., 1912 - S. 27

² Ostwald, Wilhelm: Vorlesungen über Naturphilosophie. Leipzig : Veit & Comp, 1902. - S. 260

³ Ostwald, Wilhelm: Der energetische Imperativ. a.a.O., S. 346

4. Der Mensch ist aber „... nicht passiv dem Schicksal unterworfen, das ihm die Außenwelt bereitet, sondern kann diese selbst ändern, um ihr eine solche Gestalt zu geben, die ihm nach bester Einsicht als die zweckmäßigste erscheint.“⁴
5. Kultur, Wissenschaft und Politik müssen den „energetischen Prinzipien“ genügen, wenn sie den erstrebten Zweck erfüllen sollen.
6. Die „Energetik“ ist ein neuer „Monismus“, da sie sowohl die „Materie“ als auch den „Geist“ wissenschaftlich erklärt.

Ostwalds Bestreben war es, nicht nur theoretische Fragen zu erörtern, sondern nach der von ihm selbst gesetzten Maxime des „energetischen Imperativs“ handelnd, auch selbst aktiv zu werden. Im Mittelpunkt steht für ihn der Wissenschaftsorganisator. „Er versteht, die zu einer gegebenen Zeit verfügbaren freien Energien so zu verbinden und zu lenken, daß sie für das schöpferische Neue betätigt werden, dessen Bedeutung er erkannt hat und dessen Wirksamwerden er anstrebt.“⁵ Die zunehmende „Funktionsteilung“ in der Wissenschaft bedürfe in wachsendem Maße einer Organisation, um „schwere Energievergeudungen“ zu vermeiden. Zwischen 1911 und 1913 hat Ostwald in der von ihm gegründeten Vereinigung „Die Brücke – Internationales Institut zur Organisation der geistigen Arbeit“ versucht, Vorschläge zu unterbreiten und auch zu realisieren. Die bekanntesten dieser Aktivitäten sind sein Eintreten für die „Weltsprachen“⁶ und die Erarbeitung der „Weltformate“,⁷ die später für die DIN-Normung die Vorlage bildeten. Andere Vorschläge, wie eine Kalenderreform, eine Rechtschreibreform und die Vereinheitlichung von Maßen und Gewichten wurden in der zeitgenössischen Publizistik zumeist als „Spinnereien“ abgetan, wenn auch ihr Initiator sie mit dem Zwang zur „... Vereinheitlichung aller Kulturmittel“⁸ begründete.

Die Aufnahme der „neuen“ Philosophie vollzog sich zuerst bei einigen Naturwissenschaftlern, die vor allem Ostwalds Lübecker Thesen kritisch beurteilten. Deren Kritik setzte massiv mit der weitgehenden Ablehnung der „Energetik“ durch den Physiker L. Boltzmann ein. Die meisten Naturwissenschaftler folgten der kritischen Haltung Boltzmanns, denn die recht willkürliche Benutzung des in den Naturwissenschaften eindeutig bestimmten Energiebegriffs war ein unübersehbarer Mangel. Viele betrachteten die Bemühungen des 1906 aus der Leipziger Universität ausgeschiedenen Professors als Freizeitbeschäftigung eines alternden Wissenschaftlers, der keine neuen Forschungsaufgaben mehr erhält. Allerdings offenbarte sich in dieser Haltung auch Ignoranz, denn man vergaß die aus dem „energetischen Imperativ“ abgeleiteten Schlußfolgerungen.

In der philosophischen Literatur beachtete man diese Auseinandersetzungen kaum, da es sich nach Auffassung der meisten Philosophen um den Streit von Dilettanten handelte. Gegen diese Mißachtung polemisierte auch Ostwald. Nicht selten trat er als Gegner der professionellen Philosophen auf und beklagte deren elitäres Philo-

⁴ Ostwald, Wilhelm: Die Forderung des Tages. Leipzig : Akadem. Verlagsbuchh., 1911. - S. 422

⁵ Ostwald, Wilhelm: Der energetische Imperativ. a.a.O., S. 181

⁶ vgl. Ostwald, Wilhelm: Die internationale Hilfssprache und das Esperanto. Vortrag, geh. am 7.11.1906 in der Aula der Handelshochschule zu Berlin. Berlin : Möller & Borel, 1906. - S. 6

⁷ vgl. Ostwald, Wilhelm: Lebenslinien. Band 3. Berlin : Klasing, 1927. - S. 308

⁸ Ostwald, Wilhelm: Der energetische Imperativ. a.a.O., S. 294

sophieverständnis. Diese Haltung trat bei ihm besonders dann zutage, wenn seine Kritiker ihm vorhielten, daß er „Werturteile“ mit naturwissenschaftlichen Prinzipien begründet hatte. Das brachte unter anderem M. Weber zum Ausdruck: „Ostwald ist in seinen Informationsquellen sehr schlecht beraten gewesen und hat außerdem, durch Hineinmischung seiner praktischen Lieblingspostulate auf allen möglichen politischen (wirtschafts-, kriminal-, schulpolitischen usw.) Gebieten in die, bei rein wissenschaftlicher Fragestellung streng sachlich auf die kausale Tragweite der energetischen Beziehungen und die methodische Tragweite der energetischen Begriffe zu beschränkende Untersuchung, seiner eigenen Sache nur geschadet.“⁹ Andererseits äußerten einige Philosophen, wie zum Beispiel H. Dingler, Genugtuung darüber, daß der Gelehrte die „Naturphilosophie“ fördern und ihr Ansehen bei seinen Fachkollegen heben wollte.

Sowohl die Kritiker aus dem Lager der Naturwissenschaftler als auch die Kritiker unter den Philosophen warfen Ostwald vor allem die willkürliche Übertragung des Energiebegriffes aus den Naturwissenschaften in die Philosophie vor. Dadurch habe dieser die philosophische Diskussion nur verwirrt und keineswegs bereichert, wie er es selbst behauptete. Die Kritiker verzichteten letztlich darauf, die von Ostwald aus dem Postulat des „energetischen Imperativs“ abgeleiteten Ideen zu analysieren.

Da die philosophischen Auffassungen Ostwalds nicht nur theoretische Erwägungen waren, sondern in hohem Maße Begründungen für grundlegende Reformen, beziehen sich Zustimmung oder Ablehnung oft nicht auf seine Argumentationen, sondern auf die praktischen Aktivitäten.

Ostwald wirkte in zahlreichen Reformbewegungen mit. Fast alle dieser Vereinigungen besaßen wiederum organisierte Gegner. So wandten sich zahlreiche Vertreter der Geisteswissenschaften, konservative Politiker, der hohe Klerus, Teile der Beamtenschaft u. a., gegen Schulreformen zugunsten der naturwissenschaftlichen Bildung. Die in der „Brücke“ begonnenen Standardisierungen stießen auf den Widerstand vieler Unternehmer, ähnlich wie es auch später mit Ostwalds Normierung der Farben geschah, und den „Deutschen Monistenbund“, dem der Gelehrte von 1911 bis 1915 vorstand, bekämpfte der „Kepler-Bund“. Außerdem dürfte die Vielzahl von Aktivitäten und Vorschlägen manchen davon abgehalten haben, in Ostwalds Bemühungen seriöse wissenschaftliche Arbeit zu erblicken. In einem Brief an S. Arrhenius schrieb zum Beispiel G. Kohlrausch: „Ostwald scheint mir durch sein Flattern auf 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 Organisationstalent 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,...“¹⁰

⁹ Weber, M.: „Energetische“ Kulturtheorien (1909). In: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. Tübingen, 1922. - S. 376-402, S. 400 f

¹⁰ Brief von G. Kohlrausch an S. Arrhenius vom 27.03.1906. Zitiert nach: Rodnyj, N. I. ; Solowjew, Ju. I. ; Sommer, H. (Übers.): Wilhelm Ostwald. Leipzig : Teubner, 1977. - S. 334 (Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner 30)

Leider fehlt bis heute eine Einschätzung Ostwalds, die dem gesamten Wirken gerecht würde. Es fehlt ein interdisziplinär erarbeitetes Konzept für die Bewertung der bisherigen Arbeiten. Die Forschung leidet sowohl an der Verabsolutierung konkreter Bewertungen in der Vergangenheit als auch an der Reproduktion zahlreicher Einseitigkeiten und Vorurteile. Die Arbeiten zum Wirken Ostwalds beziehen sich oft darauf, was den Verfassern aus den verschiedensten Gründen erwähnenswert erschien. Die Denkhaltung, die Sichtung, Ablösung und Aufnahme neuer Ideen und Aktivitäten, die Möglichkeiten und Zwänge, in denen Ostwald sich bewegen mußte, harren noch der wissenschaftlichen Untersuchung. Da der Gelehrte zu sehr vielen gesellschaftspolitischen Fragen seine, allerdings gelegentlich auch wechselnde, Meinung gesagt hat, besteht die Gefahr, daß man ein solches Gesamtwerk als eine Art „Selbstbedienung“ für die Verbreitung eigener Ideen oder zur Illustrierung der verschiedensten Behauptungen benutzt.

Der streitbare Wilhelm Ostwald philosophierte, um sein praktisches Handeln mit einer wissenschaftlichen Grundlage auszurüsten. Das kann eine Tugend sein, die den Theoretiker fasziniert und auch dem Kritiker zu neuen Einsichten verhilft.

Bleibende Leistungen Ostwalds aus Sicht der Farbenlehre

Bernd Fritzsche

Wilhelm Ostwald nahm um 1914 seine intensiven farbwissenschaftlichen Forschungen auf. Dabei entstanden Beiträge zur physikalischen Seite des Problems, Beiträge zur phänomenologischen Ordnung der menschlichen Farbbempfindungen und Beiträge zur Chemie der Farbstoffe.

Mit dem damals existierenden Photometer bestimmte Ostwald die Verteilung der Energie über die Wellenlängen im Licht, das von Oberflächen zurückgeworfen worden war. Dadurch konnte er als erster Forscher den physikalischen Grund angeben, warum sich Spektral- und Oberflächenfarben hinsichtlich ihres visuellen Eindrucks, der Farbbempfindung also, unterscheiden. Bei Spektralfarben verteilt sich nämlich die ganze Lichtenergie auf eine Wellenlänge oder eine sehr enge Umgebung dieser Wellenlänge, während bei Oberflächenfarben die Lichtenergie über einen sehr breiten Wellenlängenbereich verteilt ist. Erst wenn sich die Lichtenergie etwa über die Hälfte des sichtbaren Wellenlängenbereiches erstreckt, haben wir hinsichtlich Oberflächen die Empfindung eines reinen Farbtons. Deshalb nannte Ostwald eine so ausgelöste Farbbempfindung im Unterschied zur farbtongleichen Spektralfarbe bunte Vollfarbe und deren Wellenlängenbereich Farbenhalb. Weiter konnte er zeigen, daß sich bei Oberflächen, die uns unbunt erscheinen, die Energie des zurückgeworfenen Lichtes sogar rechteckförmig über das ganze sichtbare Spektrum verteilt. Die empfundene Helligkeit des Unbunt, d. h. ob es uns als ein spezielles Schwarz, Grau oder Weiß erscheint, konnte er auf das Verhältnis der zurückgeworfenen zur einfallenden Lichtmenge, den Remissionsgrad, zurückführen. Genaue Messungen haben später die Richtigkeit der Ostwaldschen Aussagen voll bestätigt. Die phänomenologische Ordnung aller von remittierenden Oberflächen ausgelösten Farbbempfindungen, deren ein normal sehender Mensch fähig ist, gelang Ostwald mit seinem Farbkörper. Die eine Spitze des zylindrischen Doppelkegels wird vom idealen Schwarz, die andere vom idealen Weiß eingenommen. (Bei anschaulichen Realisierungen treten an die Stelle des idealen Schwarz und des idealen Weiß natürlich reale Farben, also ein ausgeprägtes Schwarz und ein ausgeprägtes Weiß.) Auf der zwischen beiden Spitzen verlaufenden Symmetrieachse sind die unbunten Farben angeordnet, während am Äquator des Doppelkegels die bunten Vollfarben liegen, die ja auch bei additiver Mischung von komplementären Paaren auf dem Farbkreis ein mehr oder weniger helles Grau ergeben. Auf dem Kegelmantel zur Schwarzs Spitze hin befinden sich die dunkelklaren und auf dem zur Weißspitze hin die hellklaren Farben. Im Innern des zylindrischen Doppelkegels liegen dagegen die trüben Farben. Diese von Ostwald gewählte geometrische Struktur des Farbkörpers entspricht sehr genau unseren Empfindungen. Denn die additiven Mischungen jeder bunten Vollfarbe mit einem ausgeprägten Schwarz auf dem Farbkreis sind klar und zeigen hinsichtlich ihrer Stufenungen ähnliche Eigenschaften wie die unbunten Farben. Das gleiche gilt auch für die additiven Mischungen jeder bunten Vollfarbe mit einem ausgeprägten Weiß auf dem Farbkreis. Dagegen sind die Mischergebnisse jeder bunten Vollfarbe mit variablen

Anteilen sowohl von Schwarz als auch von Weiß stets trübe. Es ist das bleibende Verdienst von Ostwald, diese additiven Mischgesetzmäßigkeiten für Oberflächenfarben systematisch erforscht sowie durch Dreieckskoordinaten und zwei Farbformeln angemessen beschrieben zu haben.

Ostwald setzte sich auch das Ziel, spezielle anschauliche Realisierungen seiner psychophysischen Farbordnung zu schaffen. Denn nur so konnten Anwender von ihrer Richtigkeit und praktischen Wichtigkeit überzeugt werden. Bei der Entwicklung der Farbstoffe, die bestimmten Farben des Farbenkörpers empfindungsgleich waren, setzte Ostwald sein enormes chemisches Wissen und Können ein. So gelang ihm die Meisterleistung, das Farbsortiment für etwa 2.000 verschiedene Farbvalenzen zu schaffen. Gestützt auf dieses Farbsortiment konnte er überhaupt erst die umfangreichen Untersuchungen von Abhebungen und Angleichungen spezieller Farbvalenzen mit dem Ziel durchführen, ästhetische Ordnungsprinzipien der Farben auf empirischem Weg abzuleiten. Hier endeten denn auch folgerichtig Ostwalds bleibende Beiträge zur Farbwissenschaft, als ihn der Tod im Jahre 1932 ereilte.

Ursprung und Entwicklung der physikalischen Chemie¹

Hans-Joachim Bittrich

Die historische Entwicklung einer Disziplin muß in ihrer Gesamtheit verstanden werden, wenn man Gegenstand, zugrundeliegende Theorie oder in der Lehre zu vermittelndes Wissen richtig einordnen will. Das gilt besonders für eine Disziplin wie die physikalische Chemie, die bezogen auf diese Aspekte gar nicht so einsinnig zu charakterisieren ist. Eine kurze und geschlossene Darstellung ihrer Geschichte muß vom „Speziellen“ abgehoben sein, aber doch so mit der Realität verbunden, daß der Inhalt nicht von journalistischen Allgemeinplätzen bestimmt wird. Interdisziplinarität, exponentielles Wachstum des Wissens oder das rasche Veralten von Lehrgegenständen sind Ansichten, die schnell Sinn zu Unsinn werden lassen. Für mich war ein wesentlicher Anlaß, mich dem Thema zuzuwenden, nachdem ich zunächst mehr der deduktiven Art der Lehre zugeneigt war, die III. Hochschulreform und die Zergliederung der physikalischen Chemie in verschiedene Teilgebiete, die unter unterschiedlichen Aspekten von mehreren Lehrenden behandelt wurden, manchmal auch von Nichtphysikochemikern. Später kam die Diskussion über Interdisziplinarität unter wissenschaftstheoretischen Gesichtspunkten auf, und die physikalische Chemie wurde da als die erste solche bezeichnet. Die Formulierung des Themas ist der Beschäftigung mit Carl Schorlemmer entlehnt, der 1879 unter dem gleichen Begriff die Geschichte der organischen Chemie als Buch publizierte.

Zum Ursprung des Begriffes „Physikalische Chemie“

Ich setze voraus, daß Physik und Chemie auf unterschiedlichen Wegen und letztlich aus praktischen Tätigkeiten entstanden sind. Ich gehe von der Eigenständigkeit der Chemie als Wissenschaftsdisziplin aus und betrachte sie nicht per se als Teil der heutigen Physik. Definitionen ändern sowieso nichts am historischen Ablauf. In der *Tafel 1* wird ein Überblick über das Auftreten des Begriffes „Physikalische Chemie“ – auch physische Chemie – bis zum Jahr 1887 gegeben. Vollständigkeit ist sicher nicht gegeben und wäre Sache eines Historikers. Lomonossov ist der erste gewesen, der den Ausdruck „Physikalische Chemie“ gebraucht hat. Er schrieb in dem unvollendet gebliebenen „Lehrkurs der wahren physikalischen Chemie“ (1752-1754):² „Die physikalische Chemie ist eine Wissenschaft, die auf Grund von Lehrsätzen und physikalischen Versuchen erklärt, was in gemischten Körpern bei chemischen Operationen vor sich geht“ und weiter: „Somit muß jeder, der die physikalisch-chemischen Versuche durchführen will, sich ohne Fehler der genannten Hilfsmittel – des Gewichtes und des Maßes – bedienen“.

¹ überarbeitete Fassung eines Vortrages auf der Jahresmitgliederversammlung des Fördervereins der Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte 1994

² Lomonossov, M. W.: Ausgewählte Schriften in zwei Bänden. Bd. I, Naturwissenschaften. Berlin : Akademie-Verlag, 1961

Tafel 1: Zur Geschichte des Begriffes „Physikalische Chemie“

| | | |
|-----------|--|--|
| 1741-1753 | M. W. Lomonossov | „Physikalisch-chemische Abhandlungen“ |
| 1759 | J. G. Wallerius | „Chemica Physica“ (Buch) |
| 1770 | L. C. Cadet | ...la chymie physique... (als Begriff) |
| 1781 | J. C. Wiegleb | ...physikalische Chemie... (als Begriff) |
| 1792 | J. F. A. Götting | „Versuch einer physischen Chemie“ |
| 1854 | Th. Graham | „Ausführliches Lehrbuch der Chemie, physikalische anorganische, organische“ (engl. 1842 unter anderem Titel) |
| 1855 | H. Landolt | Physikalisch-Chemisches Kolloquium |
| 1868 | J. Loschmidt | Professor für physikalische Chemie |
| 1869 | Gründung der Chemisch-Physikalischen Gesellschaft zu Wien | |
| 1871 | Gründung des 2. Chemischen Institutes der Universität Leipzig (Wiedemann) | |
| 1878 | Bildung der Russischen Physikalisch-Chemischen Gesellschaft | |
| 1881/82 | F. Neesen (Berlin) | Vorlesung „Physikalische Chemie“ |

Seine Vorstellungen sind heute eher als „allgemeine Chemie“ zu betrachten, er erkannte aber, daß die Charakterisierung chemischer Sachverhalte durch physikalische Eigenschaften und deren Zusammenhänge erfolgen muß. Das ist auch das Prinzip der analytischen Chemie, deren Zielfunktion jedoch eine andere als die der physikalischen Chemie ist. Ob die folgenden Erwähnungen, z. B. des Jenensers Götting, der den ersten von der Medizin getrennten Lehrstuhl der Chemie an einer deutschen Hochschule inne hatte, mit Lomonossov im Zusammenhang stehen oder ob die allgemeine Entwicklung für die Genese des Begriffes „Physikalische Chemie“ reif war, bleibt offen. Ostwald schreibt später:³ „Die physikalische Chemie ... ist keine Erwerbung der neuen Zeit; sie ist vielmehr so alt wie die wissenschaftliche Chemie selbst“. Akzeptiert man diese Aussage, gibt es wohl keine „Urquelle“ und der heute postulierte Charakter der Interdisziplin muß kritisch betrachtet werden. Vielleicht resultiert diese Diskussion aus der klassischen deutschen Philosophie. Hegel hatte anders als Kant, durch dessen Denkmodelle exakte Naturwissenschaft auf mathematisierbare Disziplin reduziert wurde,⁴ im Gesamtkonzept seiner „Naturphilosophie“⁵ die dialektische Einheit der „physikalischen“ – im Unterschied von der „organischen“ – Natur postuliert.

Die Namen der Wissenschaftlichen Gesellschaften sind eher Ausdruck des Zueinanderkommens zweier Disziplinen. Die Wiener „Chemisch-Physikalische Gesellschaft“ ist erheblich vor der Gesellschaft österreichischer Chemiker (heutiger Name)

³ Zit. nach Strube, W.: Der historische Weg der Chemie. Bd. II. Leipzig : Dt. Verl. d. Grundstoffindustrie, 1981

⁴ Kant, Immanuel: Werke. Bd. 1. Berlin : Meiner, 1910. - S. 207

⁵ Hegel, G. W. F.: Encyclopädie der philosophischen Wissenschaften. Tl. 2. Naturphilosophie. 5. Aufl. Berlin : Meiner, 1949

gegründet worden.⁶ In St. Petersburg erfolgte am 18. April 1878 eine Vereinigung der Chemischen und der Physikalischen Gesellschaften Rußlands zur Russischen Physikalisch-Chemischen Gesellschaft. Sie bestand bis 1930.

Vor 1887

Um die Leistung Ostwalds richtig zu würdigen, ist es erforderlich, die Zeit vor 1887 zu analysieren. Partington betrachtet Johannes Tobias Lowitz (1757-1804) als den ersten Physikochemiker. Er hat z. B. 1785 die Adsorption aus Lösungen an Holzkohle gefunden, die er aber noch als dephlogizierende Kraft bezeichnete. Ebenso hat er die Zusammensetzung von Hydraten studiert oder Alkohol absolut gemacht.⁷ *Tafel 2* gibt einen Überblick über bis 1887 entwickelte und bearbeitete Teilgebiete oder Teilaspekte, die letztlich physikalische Chemie konstituieren, dazu Namen von Wissenschaftlern und Jahreszahlen wichtiger Publikationen. Drei Namen sind mit Zeitangaben verbunden, die vor dem Datum der ersten Publikation von Lowitz liegen. Trotz ihrer großen Bedeutung für die physikalische Chemie sind der Zustand des idealen Gases und das Licht physikalische Objekte. Die Tabelle könnte erweitert werden. Über Hermann Kopp (1817-1892), einen der Lehrer Carl Schorlemmers, schreibt F. Walden in seiner „Geschichte der Chemie“:⁸ „Die ersten systematischen physikalisch-chemischen Untersuchungen zu organischen Verbindungen (Siedepunkte, Mol- und Atomvolumina, Atomwärmen u.a.) wurden von Kopp in Angriff genommen und mit Konstitutionsfragen verknüpft.“ Diese Zielstellung griff später van't Hoff wieder auf. Auch speziellere Probleme waren schon sehr früh bekannt: 1792 beschrieb Götting vier nebeneinander bestehende flüssige Phasen. 1821 erkannte Gaignard de la Tour kritische Erscheinungen, 1850 wurde das erste Mal eine Reaktionsgeschwindigkeit von Wilhelmy gemessen.

Die Übersicht über die Leistungen vor 1887 erfordert auch die Nennung von Lehrbüchern, die nicht wie das von Graham (s. *Tafel I*) den Begriff „Physikalische Chemie“ im Titel führten:

⁶ Anlässlich des Josef Loschmidt-Symposiums in Wien wurde in einer Sendung des österreichischen Rundfunks davon gesprochen, daß die Geburt der physikalischen Chemie in Wien erfolgte und mit dem Namen Loschmidt verbunden sei. Es geht hier nicht darum, den Anteil österreichischer Wissenschaftler an der Herausbildung zu schmälern oder um die Frage, ob nicht die AVOGADRO-Konstante doch lieber LOSCHMIDT-Konstante heißen sollte. Natürlich ist auch die Linie, die über die Bindungsverhältnisse und die Molekülstruktur führt, genauer zu untersuchen, was insbesondere unter eine Rubrik „theoretische Chemie“ gehörte. Ohne in Sophistik zu verfallen, muß betont werden, daß die physikalische Chemie, so wie sie Ostwald und die Gründer der Zeitschrift verstanden haben, immer einen quantitativen und meßbaren Aspekt enthält, was in der theoretischen Chemie sehr viel später wirksam geworden ist. Vgl.: /5/ „Die Geburt der modernen Chemie“. Manuskript einer Sendung des österreichischen Rundfunks, Salzburger Nachtstudio, am 05.07.1995 aus Anlaß des Internationalen Josef Loschmidt-Symposiums der Universität Wien

⁷ Partington, J. R.: A History of Chemistry. Bd. III. London : Mc Millan & Co, 1964. - S. 585

⁸ Walden, F.: Geschichte der Chemie. Bonn : Universitätsverl., 1947

| | | |
|-----------|------------------|---|
| 1874-1876 | J. W. Gibbs | „Thermodynamische Studien“ (dt. 1892) |
| 1882 | H. Helmholtz | „Zur Thermodynamik chemischer Vorgänge“ |
| 1884 | J. H. van't Hoff | „Etudes de dynamique chimique“ |

Tafel 2: Zur Entwicklung der physikalischen Chemie bis 1887

| | |
|---|--|
| Wärme, Temperatur: | Carnot (1824), Thomson, W. (1849), Kirchhoff (1858), Dulong, Petit (1819) |
| Hauptsätze der Thermodynamik: | Hess (1840), Mayer (1842), Joule (1843), Helmholtz (1847), Clausius (1852) |
| Phasengleichgewichte: | Clapeyron (1834), Gibbs (1874-78) |
| Lösungen, Mischungen: | Henry (1803), Dalton (1808), Raoult (1882) |
| Gase: | Boyle (1664), Mariotte (1676), Gay-Lussac (1802 - 1807), Poisson (1823), van der Waals (1873) |
| Statistisches Verhalten der Materie: | Avogadro (1811), Brown (1827), Fick (1855) |
| Statistische Mechanik: | Clausius (1856-1857), Maxwell (1860), Boltzmann (1877) |
| Chemisches Gleich- gewicht: | Guldberg, Waage (1867), Horstmann (1869) |
| Elektrochemie: | Galvani (1791), Ritter (1796), Davy (1799), Volta (1799), Faraday (1833) |
| Fotochemie: | Lambert (1760), Beer (1852), Bunsen, Roscoe (1855) |
| Meßtechnik: | Amagat (1806), Dumas (1827), Bunsen (1855-59), Hittorf (1853-59), Kohlrausch (1869) |
| Kolloidchemie, Grenzflächen: | Young (1804), Thomson, W. (1858), Graham (1861), Gibbs (1877) |

Interessant ist die Liste der Personen, die van't Hoff als Vorläufer oder Vorbereiter für den Inhalt seines Buches nennt. **Tafel 3** enthält eine Mischung aus bekannten und weniger bekannten Namen und macht deutlich, daß die Wertung eines wissen-

schaftlichen Beitrages unterschiedlich ausfällt, je nachdem, ob diese Wertung aktuell oder retrospektiv angelegt ist. Es ist schwierig, die Dauer der Wirkung eines wissenschaftlichen Resultates richtig zu erkennen, aber auch aus späterer Sicht Selbstverständliches als zu akzeptierende historische Leistung zu schätzen.

Tafel 3: Von van't Hoff 1884 in:
„Etudes de dynamique chimique“ genannte Personen, die zu der im Buch
behandelten Entwicklungsstufe beigetragen haben:

| | | |
|----------------------|--------------|-------------|
| Guldberg und Waage | Berthollet | |
| Debray | Ostwald | |
| Horstmann | Bunsen | |
| Berthelot | Roscoe | |
| Thomsen | Saint-Gilles | |
| Menshutkin | Pfaundler | |
| Brühl (1850-1911) | Harcourt | |
| Lemoine (1840-1912) | Buchanan | (1844-1925) |
| Kajander (1851-1919) | Boguski | (1853-1933) |
| Urech (1844-1924) | Wright | (1836-1956) |
| Wander (1841-1922) | | |

Die Gründung der Zeitschrift für physikalische Chemie

Analysiert man die disziplinäre Herkunft der in **Tafel 2** Genannten und anderer, die Beiträge zum Wissensstand der physikalischen Chemie bis 1887 geleistet haben, erhält man etwa die Zusammensetzung der **Tafel 4**.

Tafel 4: Disziplinäre Herkunft von Wissenschaftlern, die wesentliche Beiträge
zur Entwicklung der physikalischen Chemie und ihrer Bestandteile
geleistet haben:

| | |
|--------------|------|
| Chemiker | 42 % |
| Physiker | 37 % |
| Ingenieure | 11 % |
| Mathematiker | 5 % |
| Mediziner | 5 % |

Die Zahlen zeigen, daß die Entwicklung sowohl im Gleichtakt von Physik und Chemie verlaufen ist und eine eindeutige Bindung an Disziplinen nicht vorliegt. Die entscheidende Leistung Ostwalds zusammen mit van't Hoff und Arrhenius ist, mit der Gründung der Zeitschrift ein Instrument der Integration des Vorhandenen und des Zukünftigen geschaffen zu haben. Das schmälert in keiner Weise seine anderen Leistungen, die Ostwald-Schule, seine wissenschaftlichen Ergebnisse, die Übersetzung von Gibb' „Thermodynamischen Studien“ u.a. – aber diese Integration führte zur

Eigenständigkeit gegenüber der Physik und der präparativen und analytischen Chemie. Es wurde ein neues Denkprinzip konstituiert, das mehr als eine Summierung der verschiedenen Arbeitsgebiete bedeutete und von Kusnetzov⁹ als das „dritte konzeptuale System der Entwicklung der Chemie“ bezeichnet wurde.

Der wechselseitige Einfluß interner und externer Determinanten einer Wissenschaftsentwicklung ist dabei sicher schwer zu entflechten. Der Beginn der modernen chemischen Großindustrie hängt sehr stark mit dem Haber-Bosch-Verfahren zur Ammoniakherstellung zusammen, das trotz des empirischen Vorgehens bei den Laboratoriumsarbeiten ein typisches Kind der physikalischen Chemie ist.

Vor und nach der Jahrhundertwende

Die Entwicklung der physikalischen Chemie nach 1887 gleicht im Hinblick auf bedeutende Namen, auf bedeutende Ergebnisse und auf die institutionelle Untersetzung einer Explosion. Die Liste der Namen derjenigen, die einmal in Leipzig bei Ostwald gearbeitet haben,¹⁰ spricht sowohl für die zentrale Rolle und Bedeutung Ostwalds wie auch dafür, daß diese Wachstumsphase der physikalischen Chemie eine internationale Erscheinung ist. Darin spiegelt sich der Stand der Produktivkräfte, des erreichten technischen und technologischen Niveaus und der Wissensakkumulation wider. Eine begrenzte Darstellung kann nur summarisch sein, die Nennung von Namen ist subjektiv, was sicher selbst die Auswahl der Nobelpreisträger jener Periode ist.

In erster Linie bestimmt der Umsturz im Weltbild der Physik die weitere Entwicklung: Quantentheorie, Atom- und Molekülstruktur und ihre Aufklärung, chemische Bindung und Quantenchemie, also der Blick in das Innere der chemischen Substanz. Parallel dazu wird der Übergang vom idealen zum realen Zustand ausgearbeitet, zur chemischen Bindung kommt die zwischenmolekulare Wechselwirkung, zum allgemeinen physikalischen Charakter der Substanz wird der individuelle chemische Charakter einer Substanz – oder von Substanzgemischen – Gegenstand der Forschung. **Tafel 5** gibt einen gedrängten Überblick über die wichtigsten Ergebnisse bis zum Jahre 1930, **Tafel 6** faßt Entsprechendes bis etwa Ende des zweiten Weltkrieges zusammen. Selbst wenn dabei Komplexe von Bedeutung übersehen worden sind, zeigen sich doch die großen Entwicklungslinien deutlich: die Vertiefung des Wissens über makroskopische Systeme, die Herausarbeitung der Grundkenntnisse über das Geschehen auf molekularer Ebene, die Spektroskopie in immer größeren Frequenzbereichen mit optischer, akustischer, elektrischer oder dielektrischer Anregung und die Untersetzung oder Erklärung mit Hilfe quantenmechanischer Erkenntnisse oder den Methoden der statistischen Mechanik. Damit ist eine enge Verbindung von Physik und Chemie selbstverständliche Grundlage. In dieser Zeit werden aber auch die Voraussetzungen für eine zunehmende Verzweigung der physikalischen Chemie geschaffen.

⁹ Kusnetzov, W. J.: Forschungen zur Geschichte der Wissenschaften. Moskau : Nauka, 1977. - S. 33

¹⁰ Die Gesamtzahl der Ostwald-Schüler liegt bei 250 aus etwa 10 verschiedenen Staaten, darunter allein 45 aus Nordamerika. Vgl.: Servos, J.W.: Physical Chemistry from Ostwald to Pauling (The Making of Science in America). Princeton New Jersey Princeton : University Press, 1991

Eine der Brücken zwischen molarem und molekularem Geschehen wird für Jahrzehnte die Theorie der absoluten Reaktionsgeschwindigkeit, verbunden mit dem Namen Eyring sein, auch wenn nicht vergessen werden soll, daß viele andere dazu beigetragen haben. Hirschfelder¹¹ schildert in seiner Debye-Vorlesung als Beteiligter jener Zeit die ständigen Versuche der Widerlegungen, die Widersprüche zu experimentellen Fakten und bezeichnet die damaligen Entwicklungen als eine interessante Mischung aus ingenieurartiger Empirie und Grundlagenphysik.

Auch Paulings Bindungsvorstellungen sind so zu sehen, aus denen er Edelgasverbindungen rund 30 Jahre vor ihrer Entdeckung postulierte. Es entsteht das, was in der angelsächsischen Literatur als „physical organic chemistry“ bezeichnet wird, aber ebenso auch die Basis für die „theoretische Chemie“. Von Eucken werden die theoretischen Grundlagen der „chemischen Physik“ ausgearbeitet. Außerdem schreibt er mit dem Maschinenbauingenieur Jacob, zum Teil amerikanische Entwicklungen nachvollziehend, das „Handbuch des Chemieingenieurwesens“. Das sind die Anfänge der chemischen Verfahrenstechnik. Diese neue Disziplin wurde vielfach als angewandte physikalische Chemie angesehen, aber wenn sie auch vor allem in den Grundoperationen, den „unit operations“, die Ergebnisse der physikalischen Chemie anwenden muß, wird sie doch zu einem selbständigen Wissensgebiet, mit einer spezifischen Methodik und Vorgehensweise zur Lösung von Problemen. Als Wegbereiter dienten u.a. die Ammoniaksynthese, die petrochemischen Mittel- und Hochdruckprozesse, die Chloralkalielektrolyse und die Anwendung der Gibbs'schen Phasenregel im van't Hoff'schen System der ozeanischen Salzablagerungen.

Tafel 5: Entwicklung der physikalischen Chemie Ende XIX. und Anfang XX. Jahrhundert bis 1930

| | |
|-----------|---|
| 1889 | Nernstsche Gleichung |
| 1890 | Autokatalyse; Rydberg-Spektren |
| 1891 | Messung der Oberflächendrucks; Nernst'scher Verteilungssatz |
| 1894 | Definition der Katalyse |
| 1897-1902 | Kinetik der Keimbildung und des Kristallwachstums |
| 1897 | Kinetik der Jodwasserstoffreaktion |
| 1901 | Konzept der Aktivität und der Fugazität |
| 1903 | Thermische Analyse; Ultramikroskop |
| 1905 | Photochemisches Äquivalenzgesetz |
| 1906 | Nernst'sches Wärmethorem; Hedvall-Reaktionen |
| 1908 | Aktivierungsenergie |
| 1911 | Theorie der Wärmekapazität |
| 1912 | Bestimmung der Kristallgitterstruktur |
| 1913 | Quantentheorie des Atombaus; Begriff der Kettenreaktion |
| 1916 | Elektronentheorie der chemischen Valenzen; Koagulation |
| 1917 | Theorie der Dielektrika; Dipolmoment; Langmuir'sche Waage |

¹¹ Hirschfelder, J. O.: Ber. Bunsen-Gesellschaft. In: Zeitschr. f. physik. Chem. 86 (1982), S. 349

Fortsetzung Tafel 5:

| | |
|------|---|
| 1919 | Massenspektrograph |
| 1921 | Begriff der Monoschicht |
| 1922 | Theorie der starken Elektrolyte; Begriff des Makromoleküls; Begriff des Stoßkomplexes; Polarographie |
| 1924 | Elektrochemische Doppelschicht; Beginn der elektrochemischen Kinetik |
| 1926 | Theorie der monomolekularen Reaktion |
| 1927 | Valenz-Bindungstheorie; Prinzip des quasistationären Zustandes; Theorie der Kettenexplosion |
| 1928 | Elektronentheorie der Metalle; Raman-Effekt |
| 1930 | Theorie der Dispersionswechselwirkung |

Tafel 6: Entwicklung der physikalischen Chemie von 1939 bis 1950

| | |
|-----------|--|
| 1931 | Reziprozitätsbeziehungen; Thermodynamik irreversibler Prozesse; Hertzsches Isotopentrennverfahren |
| 1932 | Einführung der Elektronegativität |
| 1933 | Theorie der Mesomerie |
| 1933-1935 | Theorie des aktivierten Komplexes |
| 1934 | Entdeckung der künstlichen Radioaktivität; Spektroskopische Messung von Ionisierungsenergien |
| 1935 | Ionenaustausch |
| 1936 | Gaszentrifuge |
| 1937 | Einführung des Wortes „Quantenchemie“ |
| 1938 | Isotopentrennröhr; Thermodiffusion |
| 1939 | Einführung des Wortes „Statistische Thermodynamik“ |
| 1940 | Trennung der superkritischen Phasen |
| 1941 | Entwicklung der Permeation |
| 1943 | Gaschromatographie |
| 1945 | Elektronenspinresonanzspektroskopie |
| 1946 | Kernmagnetische Resonanzspektroskopie |

Die **Tafeln 5** und **6** sind ein unvollständiger Überblick über das, was in den ersten Jahrzehnten nach der Gründung der Zeitschrift für physikalische Chemie in der physikalisch-chemischen Forschung erreicht worden ist. Aber diese Ergebnisse sind nicht das allein Prägende für den Gesamtprozeß der Evolution der physikalischen Chemie. Um die Vielfalt der Resultate zu publizieren und zu diskutieren, entstehen neue Zeitschriften, von denen wichtige in der **Tafel 7** zusammengefaßt sind. Das Datum 1973 verweist auf eine zunehmende Aufspaltung innerhalb der einzelnen Teildisziplinen der physikalischen Chemie, die in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts immer sichtbarer wird.

Tafel 7: Gründungsdaten einiger physikalisch-chemischer Journale

| | |
|------|--|
| 1887 | Zeitschrift für physikalische Chemie (Leipzig) |
| 1894 | Zeitschrift für Elektrochemie |
| 1896 | Journal of Physical Chemistry |
| 1903 | Transactions of Faraday Society |
| 1930 | Journal Fiziceskoj Chimij |
| 1932 | Journal of Chemical Physics |
| 1948 | Zeitschrift für physikalische Chemie, Neue Folge |
| 1950 | Annual Review of Physical Chemistry |
| 1973 | Trennung der Transactions of Faraday Society in I Chemical Physics (Theorie) II Physical Chemistry (Anwendung) |

Eine Ursache ist die enorme Ausdehnung des Gesamtgebietes und dessen Eindringen in andere Teildisziplinen der Chemie, was sich heute am deutlichsten in der makromolekularen und in der Biochemie ausdrückt. Diese Durchdringung der gesamten Chemie wird wiederum durch die entstehenden Lehrbücher gefördert, in denen die geschlossene Darstellung und die Einheitlichkeit der Arbeitsmethoden realisiert und sichtbar gemacht werden konnten. Es sind vor allem die vom Charakter her unterschiedlichen Lehrbücher der beiden Nernst-Schüler Eucken und Eggert, die Thermodynamik von Lewis, aber auch die fünfbandigen Werke von Jellinek und später von Partington zu nennen. Ein wichtiger Effekt war dabei, das gewonnene Wissen in eine Sprache und Darstellungsform umzusetzen, die es einem größeren Kreis von Chemikern zugänglich machen konnte. Die Arbeiten von Gibbs zur Thermodynamik heterogener Vielkomponentensysteme oder die von Wegscheider zur Formalkinetik sind schwer verständlich. Die didaktisch-methodische und systematisierende Aufbereitung, verbunden mit präzisen Formulierungen und Verknüpfungen mit dem Experiment haben zu einer starken Ausbreitung der physikalischen Chemie beigetragen. Außer durch Zeitschriften und Lehrbücher wird dieser Prozeß durch die Tagungen der wissenschaftlichen Gesellschaften besonders gefördert. Schon 1894 wurde unter starker Mitwirkung von Ostwald die „Deutsche Elektrochemische Gesellschaft“ gegründet und veranstaltete ihre erste Hauptjahrestagung. 1902 erfolgte die Umbenennung in „Deutsche Bunsen-Gesellschaft für Angewandte Physikalische Chemie“. Ab 1905 gibt es die „General Discussion of the Faraday Society“, ab 1967 ergänzt um die „Symposia of the Faraday Society“. Inzwischen ist die Zahl der Tagungen zur physikalischen Chemie oder mit starker Betonung der physikalischen Chemie kaum noch aufzulisten.

In der zweiten Hälfte des XX. Jahrhunderts

In der Wissenschaftsgeschichte ist die Frage „Was wäre, wenn ...“ ebenso deplaziert wie in der allgemeinen Geschichte. Es gibt aber wesentliche Unterschiede. Ereignisse allgemeiner, politischer, sozialer oder ökonomischer Natur sind

unwiederholbar und wirken – wenn überhaupt – über Nachfolgeereignisse in die Zukunft, unabhängig davon, ob sie gespeichert oder richtig oder falsch interpretiert werden. Ergebnisse oder Erkenntnisse der Wissenschaften werden gespeichert, gegebenenfalls nachvollzogen, kritisch überprüft, widerlegt oder weiterentwickelt. Der obengenannte Austausch von Ergebnissen und Erkenntnissen und die damit verbundene Öffentlichmachung bewirken letztlich eine interne Determinante der Entwicklung des betreffenden Gebietes, natürlich in Wechselwirkung mit externen Determinanten. So gründet sich die physikalische Chemie in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts auf dem in der ersten Hälfte Erreichten, auch wenn das heute manchmal kaum noch zu erkennen ist. Allerdings kommen wesentliche neue Effekte von außen dazu: der Computer, die Entwicklung von Meßtechnik, Gerätebau, Regeltechnik, Automatisierung, Elektronik, Mikromechanik u.a. Dieser Aspekt soll hier nicht weiter betrachtet werden, auch wenn er beim folgenden Abschnitt eine wesentliche Rolle spielt.

1. Schnelle Reaktionen

An erster Stelle vieler bemerkenswerter Entwicklungen der physikalischen Chemie in der zweiten Hälfte des XX. Jahrhunderts ist wohl die Zeitauflösung zu nennen. Noch zu Beginn der fünfziger Jahre wurden viele Reaktionen als „unendlich schnell“ bezeichnet. Heute ist dieser Terminus gegenstandslos geworden und längst sind die Grenzen der chemischen Umwandlung meßtechnisch erreicht. Daß auch dies das Ergebnis einer langen Entwicklung ist, zeigt die Zeittafel über Etappen zur Untersuchung schneller Reaktionen in *Tafel 8*. Die wichtigsten Schritte zu Halbwertzeiten unter eintausendstel Sekunden sind mit den Namen der Nobelpreisträger der Jahre 1967 und 1986 verbunden. Anstelle der Kinetik chemischer Bruttoreaktionen kann man heute die Dynamik einzelner Reaktionsschritte bis zum Übergangszustand hin messen. Sprung- und Relaxationsmethoden gehören heute zum alltäglichen Repertoire des Chemikers und des Biochemikers. Die Methoden dieser Zeitauflösung sind in großer Breite auch auf nichtreaktive Vorgänge ausgedehnt worden. Vorgänge, an Grenzflächen, an Elektroden, bei der heterogenen Katalyse oder von Verteilungsverfahren können, statt sie über die Modellierung von summarischen Effekten zu erhalten, direkt gemessen werden, jedenfalls unter bestimmten Bedingungen.

Laserspektroskopie, Rastertunnelspektroskopie und andere vielfach in den letzten Jahren durch Nobelpreisverleihungen hervorgehobene Methoden haben dazu beigetragen. Ein Traum des Chemikers ist die modenselektive Anregung und eine dadurch mögliche Reaktionslenkung. Auf diesem Gebiet sind aber offensichtlich die von der Natur gesetzten Grenzen erreicht. Untersuchungen einfacher Reaktionen mit Laserobertonanregung haben gezeigt, daß die Umverteilung der in den Reaktanten eingestrahlt Energie auf andere Molekülfreiheitsgrade im Picosekundenbereich oder schneller erfolgt, während selbst bei einer Zerfallsreaktion die Geschwindigkeit im Nanosekundenbereich liegt. Bimolekulare Schritte sind langsamer. Es scheint generell notwendig, die Energieumverteilung in einem Reaktionssystem ebenso wie die Entropie bei der Bewertung eines thermodynamischen Systems als nichteliminierbare Materieeffekte zu akzeptieren.

Tafel 8: Etappen zur Untersuchung schneller Reaktionen**A. Vorläufer der Strömungsmethoden**

| | | |
|------|------------------|---|
| 1897 | Rutherford | Gasionen-“Zählrohr“ |
| 1902 | Callender/Barnes | „continuous-flow-calorimetry“ |
| 1902 | Raschig | Untersuchung von NO + O ₂ mit der Löschmethode (quenching) |
| 1922 | Steward/Edlund | Untersuchung der Bromierung von Acetylen mit „stopped-flow“ |

B. Neuere Methoden zur Messung schneller Reaktionen

| | | |
|------|--|--|
| 1923 | Hartridge / Roughton | continuous-flow-method |
| 1930 | Dirken / Mook | erstmalig Injektionsspritzen |
| 1936 | Roughton / Millikan | accelerated-flow-method |
| 1936 | Bazulin | 1.Experiment zur chemischen Relaxation 936 erste Arbeit zur Fluoreszenzlöschung |
| 1940 | Chance | stopped-flow-method |
| 1949 | Norrish/Porter | Blitzlichtphotolyse |
| 1953 | Eigen/Kurze/Tamm | Ultraschallabsorptionsmessungen |
| 1951 | Johnston | N ₂ O-Zerfall mit Stoßwellentechnik |
| 1954 | Taylor / Datz | erste Experimente mit gekreuzten Molekularstrahlen |
| 1954 | Eigen/de Maeyer | Feldsprungmethode |
| 1956 | Solomon/Blombergen | Protonenumlagerungsgeschwindigkeit mit NMR-Spektroskopie |
| 1958 | Ljunggren/Lamm | Drucksprungmethode |
| 1959 | Eigen/Czerlinski | Temperatursprungmethode |
| 1962 | Hart/Boag | Pulsradiolyse |
| 1964 | Eigen/De Mayer | Kombination stopped-flow mit Temperatursprungmethode |
| 1965 | | erster Picosekundenlaser |
| 1966 | Johnston | in „Gas Phase Reaction Rate Theory“: „Es gibt gute Gründe zu glauben, daß wir an der Schwelle eines neuen Zeitalters in der Kinetik stehen“ ¹² |
| 1967 | Nobelpreis für Eigen, Norrish und Porter | |
| 1986 | Nobelpreis für Herschbach, Lee und Polanyi | |
| 1986 | Shank | Femtosekunden-CPM-Laser |
| 1986 | Zewail | Femtosekundenspektroskopie |

2. Physik und Chemie

Die Verflechtungen der Entwicklungen von Physik und Chemie fließen immer mehr ineinander. Der Computer ermöglicht die Berechnung größerer und realerer

¹² Johnston, H.S.: Gas Phase Reaction Rate Theory. New York : The Ronald Press Company, 1966

Systeme in der Quantenchemie und in der statistischen Mechanik. Die Physik benötigt reinste chemische Substanzen, um neue Theorien und neue Meßprinzipien verifizieren zu können. Das Problem Reversibilität – Irreversibilität, dissipative Strukturen, Ausgleichsvorgänge, oszillierende Reaktionen, Bifurkationen, Diffusions-Reaktionskopplung und andere ähnliche Probleme geben mit den Methoden der Nichtgleichgewichtsthermodynamik die Sicht auf bis dato nicht so recht verstandene Varianten materiellen Verhaltens frei. Durch die Arbeiten von Prigogine und seinen Arbeitskreis hat der Begriff der Evolution oder Selbstorganisation in der physikalischen Chemie einen neuen Stellenwert erhalten.

Kugeln, Dipole, Verteilungsfunktionen und ähnliches sind Modelle der Physik. Die Vielfalt der Chemie bedingt weitergehende Probleme. Auf einem Beilstein-Workshop 1988 wurde festgestellt, daß von 1830-1960 1,5 Millionen organische Verbindungen, von 1960-1980 dagegen 3 Millionen synthetisiert wurden. Von diesen wurden bis 1980 75 % einmal und 15 % zweimal in der Literatur erwähnt. 10 %, d. h. 450.000 sind in irgendeiner Form literaturwirksam geworden.¹³ Selbst wenn dabei nur ein kleinerer Teil zu den technisch oder anwendungsmäßig interessanten Verbindungen gehört, kann man sich überlegen, welche Menge an physikalisch-chemischen Stoffdaten bei dem heutigen Stand der Verfahrenstechnik bekannt sein müßte, um Ausbeuten, Wirkungsgrade, Verfahrensführung oder anderes ökonomisch und ökologisch sinnvoll zu optimieren. Um diese Menge zu gewinnen, ist das Experiment zumindest ökonomisch überfordert. Für die Datengewinnung sind

- klassische physikalisch-chemische Modelle,
- Struktur-Eigenschafts- und Struktur-Aktivitätsbeziehungen,
- molekulare Modellierung,
- Berechnungsmethoden der statistischen Thermodynamik,
- quantenchemische ab-initio-Berechnungen

mögliche Wege. Das gilt für reine Stoffe. Für Stoffgemische wird dieses Problem wegen des zwischenmolekularen Potentials zwischen den verschiedenartigen Komponenten, das kaum einer Vorausberechnung zugänglich ist, wesentlich komplizierter.

Resumé: Von Physik und Chemie her sind die Fragestellungen der physikalischen Chemie unterschiedlich. Allerdings muß auch festgestellt werden, daß viele der modernen Methoden nur unter bestimmten Voraussetzungen angewendet werden können. Man muß also in solchen Fällen das Problem zur Methode suchen, während das Vorgehen des Chemikers meist umgekehrt läuft: er sucht die Methode zur Problemlösung.

3. Annual Reviews of Physical Chemistry

Die Gesamtentwicklung der physikalischen Chemie nach 1950 kann am besten anhand der Inhalte der Annual Reviews of Physical Chemistry¹⁴ verfolgt werden, deren Herausgeber feststellen, daß das, was physikalische Chemie ist, durch die von ihnen veröffentlichten Übersichten bestimmt ist. Die in den 44 Jahren abgelaufene

¹³ Otto, M.: Mitt.blatt der Chem. Gesellsch. d. DDR. 35, 8 (1988), S. 1436

¹⁴ Annual Reviews of Physical Chemistry. Annual Review Inc. Palo Alto, California, USA

Verschiebung der Schwerpunkte der physikalisch-chemischen Forschung ist in dem Vergleich der Themen der Übersichten der Jahre 1950 und 1994 in *Tafel 9* klar zu erkennen.

Tafel 9: Annual Review of Physical Chemistry
Behandelte Themen 1950 und 1994

1950

Thermochemistry and the thermodynamic properties of substances
Heterogeneous equilibria and phase diagrams
Solutions of electrolytes
Radioactivity and nuclear theory
Radiation chemistry
Theories of valences
Spectroscopy
Statistical mechanical theory of crystalline and liquid state
Experimental molecular structures
X-ray structural crystallography
Chemical kinetics
Contact catalysis and surface chemistry
Photochemistry
Polarography
Effekt of oxygen on the physical and chemical properties of polymeres
Copolymerisation
Colloid chemistry (exclusive of high polymeres)

1994

Ab initio studies of hydrogen bonds
Multiphoton spectroscopy of molecular species
Dynamics by semiclassical methods
Surface photochemistry
Propagation methods or quantum molecular dynamics Vibrational potential energy surfaces and conformations of molecules in ground and excited electronic states
Generic long correlations in molecular fluids
Intramolekular dynamics from eigenstate-resolved IR spectra
Photochemical reactions in weakly bounded clusters
Orientations and alignment of reaction products
High-resolution, direct IR laser absorption spectroscopy in slit supersonic
Kinetics of surface growth
Theory and application of neural computing in chemical science
Laser desorption and ejection of biomolecules from the condensed phase into the gas phase
Vibrational relaxation dynamics in liquids
Excess electrons in liquids

Fortsetzung Tafel 9:

Ultrafast time-resolved spontaneous and coherent Ramanspectroscopy
 Ab initio molecular electronic structure on parallel computers
 Solid-state NMR structural studies of proteins
 Cluster reactions
 Surface reconstruction and catalysis

Die Verknüpfung von neuen Meßmethoden und neuen Fragestellungen haben eine zunehmende Aufspaltung des gesamten Gebietes mit sich gebracht. In **Tafel 10** ist der prozentuale Anteil von Teilgebieten nach der Zuordnung der Herausgeber für die Bände der Jahre von 1974 bis 1993 angegeben. Die Wichtung zeigt die Trends des Fortschritts, er geht zur Dynamik und in das molekulare Geschehen. Dabei bleibt unberücksichtigt, ob damit immer die Probleme zu lösen sind, die von der Anwendung her aktuell sind und deren Beherrschung in der Chemie auch heute noch zum Teil nur empirisch erfolgt. Die modernen Themen sind oft ein Produkt der Weltraumtechnik oder dienen der Suche nach Werkstoffen mit außergewöhnlichen Eigenschaften z. B. für die Computerentwicklung und die Informationsspeichertechnik.

4. Neues und Altes

Bei der summarischen Aufstellung der **Tafel 10** sind durchaus bedeutende Entwicklungen der letzten Jahrzehnte nicht erkennbar. Dazu gehören:

- das superkritische Verhalten, der meßtechnische Zugang zu physikalisch-chemischen Eigenschaften bei hohen Drücken, barotrope Effekte, Löslichkeitsfenster u.ä.;
- die Kenntnisse über Tensidphasen und Mikroemulsionen;
- die Besonderheiten physikalisch-chemischer Eigenschaften in den Dimensionen zwischen Einzelmolekül und kondensierter Phase, die Verkleinerung einer Dimension (dünne Schichten, dünne Fasern, extrem kleine Elektrodenflächen), die zu gegenüber der bulk-Phase geänderten Eigenschaften führt (size-Effekte); Quantenchemie großer Systeme; analytisches Cluster-modell;
- die Phasentransferkatalyse;
- die Suche nach den Festkörperstrukturen, die hohe Sprungtemperaturen für die Supraleitung erlauben.

Tafel 10: Prozentualer Anteil von Teilgebieten an den Übersichten im Annual Review of Physical Chemistry Vol. 26 (1974) - 44 (1993)

| | |
|---------------------------------|---------|
| Chemical Kinetics | 14,48 % |
| Biophysical Chemistry | 11,72 % |
| Surfaces | 8,97 % |
| Quantummechanics and -chemistry | 7,59 % |
| Liquids | 7,59 % |

Fortsetzung Tafel 10:

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Solids and ordered arrays | 6,67 % |
| Polymers and Macromolecules | 6,21 % |
| Statistical Mechanics | 5,52 % |
| Laser, Energytransfer, Relaxation | 4,83 % |
| Thermochemistry and -dynamics | 2,07 % |
| Scattering | 1,84 % |
| Geo-/Cosmochemistry | 1,84 % |
| Electrochemistry | 1,61 % |
| Colloid chemistry | 1,15 % |

Fast am Ende von **Tafel 10** steht die Elektrochemie. Sie scheint ein Gebiet für Insider geworden zu sein, obwohl doch der Input von Elektronen als Reaktanten mit Hilfe des elektrischen Stromes sowohl in Bezug auf die Quantifizierbarkeit wie auch in Bezug auf die Regelbarkeit große Vorteile bieten sollte. Durch die Einbeziehung oberflächenphysikalischer Methoden, der Spektroskopie und die Kopplung mit der Lasertechnik ist eine andere Elektrochemie entstanden als zu Ostwalds Zeit. H. Gerischer appellierte anlässlich der Bunsen-Tagung 1988:¹⁵ „In dieser Hinsicht erfüllt mich mit Sorge, daß unsere Kollegen in der Chemie diese Entwicklung nicht erkennen und daß die lange Tradition der Elektrochemie zu der oberflächlichen Ansicht verführt, es könnte sich hier nur wenig Neues auf tun.“

Etwas anders ist die Situation bezüglich der Chemischen Thermodynamik. Die Kalorimetrie ist 150 Jahre alt. Die Meßtechnik hat sich bis heute zu einer hohen Präzision entwickelt, besonders durch die automatisierte Regelung und die kontinuierliche Registrierung. Es gibt natürlich keine neuen thermochemischen Prinzipien und deshalb ist dieses Gebiet für viele uninteressant, meist übrigens auch mühselig. Die Weltenergiesituation, die Umweltproblematik und das Anwachsen biophysikalisch-chemischer Arbeiten bedingen trotzdem eine große Zahl von Arbeitsgruppen, die sich der Kalorimetrie widmen. Einerseits sind die mit beliebigen Vorgängen verbundenen energetischen Änderungen Aussagen, die nicht über Interpretationen oder Zwischenstufen sondern direkt erhalten werden, zum anderen erlauben sie die Interpolation auf größere Temperaturbereiche. Das trifft ebenso auf die Bestimmungen von Phasengleichgewichten zu, die die Grundlagen für die thermische Stofftrennung liefern. Die Verknüpfung thermische Stofftrennung und physikalische Chemie ergäbe ein eigenes Kapitel. Sicher werden heute die entsprechenden experimentellen Methoden nicht sonderlich beachtet, was wohl auch eine Ursache dafür ist, daß dieses Gebiet vielfach von verfahrenstechnischen Institutionen gepflegt wird, weil es nicht durch andere modernere Erkenntnisse substituierbar ist. Es sei darauf verwiesen, daß Flüssig-flüssig-Gleichgewichte ausschließlich durch die Aktivitäten bestimmt und diese in konzentrierten Mischungen nur über das Experiment erhalten werden können. Daran ändern die interessantesten Entwicklungen in der Spektroskopie oder in der Theorie nichts. Das Arbeiten mit Zustandsgleichungen erfordert die „alten“ Meßgrößen der

¹⁵ Gerischer, H.: Ber. Bunsen-Gesellschaft. In: Zeitschr. f. phys. Chem. 92 (1988), S. 1436

Thermodynamik: Druck, Volumen, Temperatur. Die „alte“ physikalische Chemie wird um so wichtiger je komplizierter die zu untersuchenden Systeme sind, in Vielkomponentensystemen, beim Auftreten mehrerer Phasen oder den Übergängen zwischen ihnen, in polydispersen oder in den sogenannten undefinierten Systemen, Pasten, Harzen u.a. Zwar beginnt die Geschichte der physikalischen Chemie mit der verdünnten Lösung, trotzdem sind heute auch auf diesem Gebiet viele Fragen noch ungelöst, z. B. der Salzeinfluß auf Mischungen aus Wasser und organischen Komponenten oder der Einfluß von Nichtelektrolyten auf Elektrolytlösungen, wobei besonders die Wirkungsmechanismen auf die Struktur der fluiden Phase nicht klar sind. Solche Differenzen zwischen dem eigentlich Bekannten und seiner Überprüfung oder Anwendung in einem realen Fall sind nicht selten. Deshalb ist es manchmal schwierig zwischen modern, entwicklungssträchtig, spektakulär und notwendig zu unterscheiden. Insofern ist auch die oft versuchte Klassifizierung physikalisch-chemischer Publikationen nach bestimmten Bewertungskriterien eine umstrittene Angelegenheit, wenn nicht gesagt wird, was man bewerten will. Nützlichkeit ist noch kein Beweis für mindere Qualität.

Letzte Bemerkungen

Eine Frage, die sich jemandem aufdrängt, der mit der Lehre der physikalischen Chemie befaßt ist, ist, was deren Inhalt sein soll. Hier tritt bei der modernen physikalischen Chemie ein kompliziertes Problem der Interdisziplin auf. Moleküldynamik, Laserspektroskopie, Quantenchemie, scaling-Theorie, Streumethoden, nichtlineare Vorgänge in offenen Systemen, komplexe Gleichgewichte und komplexe Kinetik, Phasenstabilität,... die Aufzählung kann noch weit ausgedehnt werden, und bei jedem Begriff werden Physikochemiker „ja, unbedingt“ sagen. Aber gehören nicht in erster Linie die Hauptsätze der Thermodynamik dazu, der Entropiebegriff, das Verstehen der inneren Energie? Muß der Chemiker nicht eigentlich noch Physik studieren, wenn er die physikalische Chemie richtig verstehen will? Vielleicht wird sich in der Zukunft ein anderes, übersichtliches und verständliches Methodensystem der physikalischen Chemie herausbilden. Bis dahin gibt es kein allgemeingültiges Rezept, jeder Hochschullehrer dieses Faches wird die physikalische Chemie so bringen, wie er sie versteht und wohl auch, wie er in ihr forscht. Die Einheit von Lehre und Forschung ist ein Grund für die fruchtbare Entwicklung der physikalischen Chemie. Vielleicht gilt doch auch noch heute, was Ostwald vor 80 Jahren feststellte: „Indem diese sich mit Fragen befaßt, welche in gleicher Weise für die organische wie für die anorganische, für die reine wie die angewandte Chemie grundlegend sind, erweist sie sich als die gegebene Grundlage jeder wirklichen chemischen Bildung und damit als die Grundlage des Unterrichts von seinen ersten Anfängen an“.¹⁶

Bleibt noch einmal die Frage, was nun Physikalische Chemie heute ist? Es ist die Anwendung physikalischer Theorien und physikalischer Experimentalltechniken auf stoffliche Probleme, wenn auch meist in einem begrenzten stoffbestimmten Feld. Es ist die breite Nutzung physikalisch-chemischer Grundaussagen in der Chemie:

¹⁶ Ostwald, Wilhelm: Die Schule der Chemie. Braunschweig : Vieweg, 1914

- über Zustände, Gleichgewichte, Eigenschaften und Eigenschaftsrelationen;
- über Prozesse, die Dynamik von Systemen, chemisch als Reaktionen, physikalisch als Transportvorgänge;
- über intramolekulare, intermolekulare und interpartikuläre Wechselwirkungen;
- über die Beeinflussung, die der Charakter des Mediums auf dies alles ausübt.

In einer Betrachtung zur Wechselwirkung von physikalischer und technischer Chemie hat E. Wicke¹⁷ die Entwicklung der Untersuchungsmethoden deutlich gemacht. Messungen im Nichtgleichgewicht, Relaxations- und Sprungverfahren, instationäre Methoden, die linear response-Technik, die Anwendung spektroskopischer Methoden in situ, Prozeßbeobachtung und Systemantworten gehören hierher und es könnte die Frage gestellt werden, ob die bis heute sowieso nicht geklärte Hypothese, durch Kenntnis der Elementarvorgänge makroskopische technische Verfahren genau zu beherrschen, nicht durch eine Kopplung schneller und genauer Analysen- und Meßtechnik mit Computerauswertung abgelöst werden wird.

Ob das dann alles noch „Physikalische Chemie“ ist, bleibt dahinzustellen. Fest steht, daß die Entwicklung vielfältig, vielgeisig und nicht mehr leicht überschaubar weitergegangen ist, ganz im Sinn einer Evolution. Fest steht aber auch, daß alles dies nur auf der Basis der sicheren und beherrschten Kenntnisse der früheren Perioden erfolgen kann.

Bei der Behandlung der Geschichte der Wissenschaftsdisziplin ist sicher alles einsinnig Gedachte unsinnig. Das Primat liegt beim Resultat und weniger in der nachträglichen Interpretation der Umstände, unter denen es erhalten wurde.

¹⁷ Wicke, E.: Chem. Ing. Technik. 56 (1984), S. 9

Bibliographie Ostwaldscher Arbeiten zur Farbenlehre

In seinen letzten 15 Lebensjahren hat sich Wilhelm Ostwald fast ausschließlich mit der Farbenlehre beschäftigt. Aus heutiger Sicht gehört Ostwald zu den wichtigsten Pionieren der modernen Farbenlehre und Farbwissenschaft, denn er war einer der wenigen, der das Thema Farbe von Anfang an ganzheitlich betrachtete und alle Aspekte bis zur praktischen Anwendung einbezog.

Wie er diese Tätigkeit, die er unter Einsatz seines ganzen Wesens ausübte, selbst beurteilte, geht aus einem Brief an Svante Arrhenius vom 4. Jan. 1919 hervor:

„Ich habe inzwischen die Farblehre von Grund aus neu bearbeitet und bin jetzt so weit in der quantitativ begründeten Chromatik gelangt, daß ich auch das alte Problem von der Harmonie der Farben grundsätzlich gelöst habe. – Ich habe ungefähr fünf Jahre unausgesetzt und mit aller Anspannung an dieser Sache gearbeitet und glaube, es ist das Beste geworden, was ich in meinem Leben gemacht habe.“

Diese Aussage wird durch Bücher, Aufsätze, Anwendungsbeispiele und Prospekte, die zum Teil als ungehobene Schätze im Wilhelm-Ostwald-Archiv in Großbothen/Sa. lagern, belegt und unterstrichen.

Die folgende Bibliographie wurde zusammengestellt, um den Zugang zu diesen Schätzen zu erleichtern und Interessenten, vor allem auch junge Wissenschaftler, anzuregen, diesen Fundus für ihre Arbeit zu nutzen.

Sie besteht aus zwei Teilen. **Teil 1** enthält auf der Grundlage des 1936 von Grete Ostwald zusammengestellten „Schriftenverzeichnis zur Farbenlehre“ die Primärliteratur ab 1892, ergänzt durch Prospekte, Farbatlanten u.ä. aus dem Bestand des Wilhelm-Ostwald-Archivs Großbothen. Die chronologische Folge der Titel wurde beibehalten, Ostwald als Autor nicht genannt. Übersetzungen wurden nicht berücksichtigt. Innerhalb einer Jahreszahl sind die Titel alphabetisch geordnet unter Übergehung des Artikels am Anfang.

Die bibliographische Beschreibung orientiert sich an den Regeln für die alphabetische Katalogisierung – RAK – und hat folgenden Aufbau:

Monographien:

Titel/Verfasser. - Ort: Verlag, Jahr. - Seitenzahl: Illustr.

Abhandlungen in Monographien:

Titel der Abhandlung/Verfasser. - In: Verfasser der Monographie: Titel der Monographie. - Ort: Verlag, Jahr. - Seitenanzahl: Illustr.

Zeitschriftenaufsätze:

Titel/Verfasser. - In: Zeitschrift. - Ort Jg. oder Bd.(Jahr) Nr. oder Heft.- Seitenanzahl: Illustr.

Zeitungsartikel:

Titel/Verfasser. - In: Zeitung. - Ort der Ausgabe, Nr., Datum

Wilhelm=Ostwald=Archiv
Großbothen

Schriftenverzeichnis
zur
Farblehre

I. Ausgabe

WILHELM OSTWALD
Archiv
Großbothen i. Sa.

1936

Theodor Martins Textilverlag Leipzig

Teil 2 der Bibliographie umfaßt nachgelassene Schriften Ostwalds aus dem Bestand des Akademie-Archivs der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, Jägerstraße 22-23, 10117 Berlin.

Teil 1: Primärliteratur, Prospekte und Anwendungen aus dem Bestand des Wilhelm-Ostwald-Archivs Großbothen

1. Bücher

1904

Malerbriefe. Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei. - Leipzig: S. Hirzel, 1904. - VIII, 165 S.

1912

Monumentales und dekoratives Pastell. - Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1912. - 105 S.

1916

Die Farbenfibel. - 1. Aufl. - Leipzig: Verl. Unesma, 1916. - 45 S.: 8 Zei., 192 Farben.
 2. - 3. Aufl. - 1917. - 46 S. 8 Zei., 200 Farben.
 4. - 5., verb. Aufl. - 1920. - 45 S.: 9 Zei., 252 Farben.
 6. - 11., verb. Aufl. - 1921-1925. - 47 S.: 10 Zei., 252 Farben.
 12. - 15., unveränd. Aufl. - 1926-1930. - 47 S.: 10 Zei., 252 Farben.
 16., unveränd. Aufl. u. d. Titel: Die Farbfibel. - Berlin: Verl. Unesma, 1944. - 47 S.: 10 Zei., 252 Farben.

1917

Beiträge zur Farblehre (1. bis 5. Stück). - In: Abhandlungen der Königlichen Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Math.- phys. Kl. Bd. 34. - Leipzig: B. G. Teubner, 1917. - S. 363-572: 16 Abb., 4 Tab.
 1. Stück: Vorbemerkungen.
 2. Stück: Mathetik der Farblehre.
 3. Stück: Photometrie der unbunten Körperfarben.
 4. Stück: Gesättigte Farben.
 5. Stück: Reinheit und Grau.

1918

Die Farblehre in 5 Büchern. 1. Mathetische Farblehre.
 1. Aufl. - Leipzig: Verl. Unesma, 1918. - XI, 129 S.
 2., verm. u. verb. Aufl. - 1921. - XII, 162 S.
 3., verm. u. verb. Aufl. - 1930. - XII, 165 S.

Goethe, Schopenhauer und die Farbenlehre. - Leipzig; Großbothen: Verl. Unesma, 1918. - VI, 145 S.; 2., durchges. Aufl. - 1931. - VI, 145 S.

Die Harmonie der Farben. - 1. Aufl. - Leipzig; Großbothen: Verl. Unesma, 1918. - VI, 48 S.; 2. - 5. Aufl. in 2 Teilen. - 1921 u. 1923; 1. Teil: Text. 2. - 4., verb. Aufl. - 1921. - XI, 136 S.; 5., verb. Aufl. - 1923. - XI, 136 S.; 2. Teil: Anlage. 2. u. 3., gänzl. umgearb. Aufl. - 1921.

1919

Einführung in die Farblehre. - Leipzig: Ph. Reclam jun., 1919. - 174 S.: 2 Taf. (Reclams Universal-Bibl. Nr. 6041-6044, Bücher der Naturwiss.; 26)

Die Farbenlehre in 5 Büchern. 2. Physikalische Farblehre. -
1. Aufl. - Leipzig: Verl. Unesma, 1919. - 259 S.;
2., verm. u. verb. Aufl. - 1923. - XII, 291 S.

Farbnormen und Farbharmonien. - 1. Aufl. - Leipzig; Großbothen: Verl. Unesma, 1919. - 24 S.: 1 Abb.;
2. Aufl. - 1920. - 1 Abb.;
3. Aufl. - 1925. - 1 Abb.;
4. Aufl. - Berlin und Camburg/Saale: F. R. Blau-Verl., 1949. - 2 Abb., 1 farb. Tafel.

Die Farbschule. - 1. Aufl. - Leipzig; Großbothen: Verl. Unesma, 1919. - 48 S.: 6 farb. Taf., 11 Abb. (1 Exemplar mit handschr. Überarb. von W. Ostwald);
2. - 3., umgearb. Aufl. - 1921. - 48 S.: mit 1 Doppeltafel, 12 Abb.;
4. - 5., verb. Aufl. - 1924. - 46 S.: mit 1 Doppeltafel, 12 Abb.

1922

Die Farbenlehre in 5 Büchern. 4. Physiologische Farbenlehre / H. Podestà. - Mit Vorwort von W. Ostwald. - Leipzig: Verl. Unesma, 1922. - XII, 274 S.

Die Harmonie der Formen. - Leipzig; Großbothen: Verl. Unesma, 1922. - 117 S.: 106 Abb.

1923

Farbkunde. Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Naturforscher ... - Leipzig: S. Hirzel, 1923. - VI, 313 S.: 4 Taf. (Chemie u. Technik d. Gegenwart; 1)

1930

Die Maltechnik jetzt und künftig. - Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1930. - 160 S.: farbige Taf., 11 Abb.

1936

Er und ich. - Nachgelassene Handschrift. - Leipzig: Theodor Martins Textilverl., 1936. - 112 S. mit 1 Bildnis und 13 Abb. Zwiegespräch in 8 Kapiteln.:

1. Bunt und Unbunt.
2. Bezogene und unbezogene Farben.
3. Die grauen Normen.
4. Harmonie.
5. Der Farbtonkreis.
6. Das Spektrum.
7. Das Farbhalb.
8. Die Verbindung von Bunt und Unbunt.

1939

Die Farbenlehre in 5 Büchern. 3. Chemische Farblehre. - Nachgelassene Hs. von Wilhelm Ostwald / ergänzt u. hrsg. v. E. Ristenpart. - Leipzig: Theodor Martins Textilverl., 1939. - 219 S.; 2., verm. u. verb. Aufl. v. W. Ostwald u. e. Ristenpart u.d.T. „Handbuch d. Farbenlehre in 5 Büchern“. - Berlin; Camburg/Saale: Blau-Verl. - 1951. - 270 S.

2. Aufsätze**1905**

Ikonoskopische Studien (Mikroskopische Gemäldeuntersuchung). - In: Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 5. - Berlin, 1905. - 8 S. (Sonderdruck: Berlin, Reichsdruckerei)

Litopon als Grundlage der Ölmalerei. - In: Der Tag. Naturwissenschaftliche Rundschau. - Berlin, v. 2. 5. 1905. - 1 S.

Über Malerei. - In: Zeitschrift f. Elektrochemie. - Halle (1905)50. - S. 944-947: 2 Abb. (2. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie, 2. Juni 1905). (Sonderdruck)

1906

Über die physikalische Chemie der Malerei. - In: Umschau. - Frankfurt a. M. 10(1906)3. - 2 S.

Über Stärke-Tempera. - In: Der Tag. - Berlin, 1906.

Die Lebensbedingungen der Kunstwerke. - In: Frankfurter Zeitung. - Frankfurt, 1908.

1909

Eine neue Technik für Monumentalmalerei. - In: Berliner Tageblatt. - Berlin, v. 15.11.1909.

1915

Leitsätze zur Herstellung eines rationellen Farbatlas. - In: Mitteilungen des k. Versuchsamtes. - Berlin 4(1915)9; Auch in: Zeitschrift f. angewandte Chemie. - Leipzig 82(1915)30. - S. 182; Techn. Mitteilungen f. Malerei. - München 31(1915)18. - S. 153.

Über Farblacke und Füllfarben. - In: Kolloid-Zeitschrift. - Dresden; Leipzig 17(1915)3/4. S. 65-78: 18 Abb., 4 Tab., 1 Farbatfel. (Sonderdruck)

Zur Begründung einer Lehre von den Pigmenten. - In: Kolloid-Zeitschrift. - Dresden; Leipzig 16(1915)1. - S. 1-4. (Sonderdruck)

1916

Das absolute System der Farben. 1. Abhandlung. - In: Zeitschrift f. physikal. Chemie. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig 91(1916)2. - S. 129-142. (Sonderdruck)

Goethes oder Newtons Licht- und Farbenlehre? Zur Antwort des Herrn Geh. Rats Dr. Wilhelm Ostwald auf die in Nr. 14 an ihn gerichtete Frage. - In: Techn. Mitteilungen f. Malerei. - München, 1916.

Neue Forschungen zur Farbenlehre. 1.(Farbhalb). - In: Physikalische Zeitschrift. - Leipzig 17(1916). - S. 322-332 u. S. 352-364: 7 Abb. (Sonderdruck)

Die wissenschaftlichen Grundlagen zum rationellen Farbatlas. - In: Mitteilungen des Deutschen Werkbundes. - München (1916)5. - S. 1-8

1917

Das absolute System der Farben. 2. Abhandlung. - In: Zeitschrift f. physikal. Chemie / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig 92(1917)2. - S. 222-226: 1 Tab. (Sonderdruck)

Der Farbenatlas. Gebrauchsanweisung und wissenschaftliche Beschreibung. - In: Mitteilungen des Deutschen Werkbundes. - München (1917)5. - 5 Abb. im Text

Über Analyse und Synthese der Farben. - In: Zeitschrift f. angewandte Chemie. - Berlin 30(1917)7. - S. 1-4. (Sonderdruck).

Zur Farbmessung. - In: Zeitschrift f. angewandte Chemie. - Berlin 30(1917). - S. 101 (Vortrag im Physik. Institut der Universität Leipzig, 10.Okt.1916).

1918

Die freie Gruppe für Farbkunst. - In: Mitteilungen des Deutschen Werkbundes. - München (1918)4. - 1 S

Goethe, Schopenhauer und die Farbenlehre. - In: Stuttgarter Neues Tagesblatt.- Stuttgart, Nr. 228 v. 6. Mai 1918.

Zur Systematik der Farben. - In: Zeitschrift für Sinnesphysiologie. Leipzig 50(1918). - S. 153-160.

1919

Die Einteilung des Farbtonkreises. - In: Zeitschrift für angewandte Psychologie. - Leipzig 15(1919)5/6. - S. 443-445. (Sonderdruck)

Farbe. - In: Das gelbe Blatt. - Stuttgart 1(1919)38. - 4 S. (Beruhigung der Künstler).

Farben. - In: Die Metallbörse. - Berlin 9(1919)44. - 1 S.

Farbenlehre und Künstler. - In: Dresdner Anzeiger. - Dresden, 1919.
(Zeitungsausschnitt)

Die Farbnormen. - In: Das gelbe Blatt. - Stuttgart 1(1919)38. - 2 S.

Farbnormen und Farbharmonien. - In: Annalen der Naturphilosophie. -Leipzig 14(1919)1. - S. 1-24; 2 Abb. (Sonderdruck)

Die Farborgel. - In: Leipziger Illustrierte Zeitung. - Leipzig, 1919.
(Zeitungsausschnitt)

Die Farborgel. - In: Der Prometheus: Illustr. Wochenschrift ü. d. Fortschritte in Gewerbe, Industrie- und Wissenschaft - Leipzig 30(1919)1555. - 2 S.

Die Grundlagen der Farbkunde und der Farbkunst. (Vortrag, gehalten auf der Versammlung des Deutschen Werkbundes am 8.9.1919 in Stuttgart). -In: Chemiker Zeitung. - Köthen 43(1919)122. - S. 1- 6. (Sonderdruck); Auch in: Dem Deutschen Volke: Zeitschrift des Schillerbundes. - Berlin 7(1919) H. 19 (1. Teil) u. 20 (2. Teil) Neue Bahnen. - Leipzig 31(1920)2.

Die Grundlagen der Farbkunde und der Farbkunst. - In: Erster deutscher Farbentag auf der 9. Jahresversammlung des Deutschen Werkbundes in Stuttgart am 9. Sept. 1919. - Berlin: Selbstverl. des Deutschen Werkbundes, 1919. - S. 1-9. (Vortrag ...über Farbe, von Grete Ostwald mit o.g. Titel versehen)

Das Institut für Farbkunde. - In: Leipziger Illustrierte Zeitung. - Leipzig, 1919.
Auch in: Umschau in Technik und Wirtschaft.

Mikroskopische Untersuchungen des Malgrundes der Cusanischen Himmelskugel (Teildruck aus Hartmann J.: Die astronomischen Instrumente des Kardinals Nikolaus Cusanus). In: Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften. Math.-phys. Kl. N.F. - Bd.10. - Göttingen, 1919. - S. 51-56.

Normungs-Grundsätze. - In: Veröffentlichung d. Wirtschaftsamt d. Dt. Buchdruckervereins. - Leipzig (1919)3. - 17 S.

Töne und Farben. - In: Der Prometheus: Illustr. Wochenschrift über die Fortschritte in Gewerbe, Industrie und Wissenschaft. - Leipzig 31(1919)9. - 3 S.

Über genaue Schattierungsreihen. - In: Zeitschr. für gewerbl. Unterricht. - Stuttgart 34(1919)5/6. - 2 S.

Die Werkstelle für Farbkunde. Eine Denkschrift. - Großbothen, v. Okt. 1919. - 8 S.

1920

Die Anwendung der Farbenlehre. - In: Textilberichte über Wissenschaft, Industrie und Handel. - Mannheim (1920)2. - S. 27-30.

Deutsche Tusche. - In: Umschau in Technik und Wirtschaft. - o. O., 1920.
(Zeitungsausschnitt)

Exakte Messung und Bezeichnung der Farben. - In: Archiv für Kriminologie. - Leipzig 72(1920)1. - S. 37-51. 1 Abb.

Die Farbe in der Keramik. - In: Berichte der Dt. Keramischen Gesellschaft. Berlin 1(1920)3. - S. 5-14.

Die Farbenlehre. - In: Melliand Textilber. - Mannheim 1(1920)3 u. 27. - 6 S.

Farbenpsychologie. - In: Deutsche Psychologie. / hrsg. v. F. Giese. - Halle/Saale; Langensalza 3(1920)1. - S. 1-40.

Farbmessung an schwarzen Buchdruckfarben. - In: Gleitsmann-Blätter. - Dresden 1(1920)1. - S. 2-3.

Die Grundlage der messenden Farbenlehre. - In: Zeitschrift für Technische Physik. - Leipzig (1920)9 u. 12; (1921)6. - 24 S.

1. Teil: Unbunte Farben;

2. Teil: Bunte Farben;

3. Teil: Die Normung der Farben.(Sonderdruck: Leipzig: J. A. Barth)

Die neue Farblehre und ihr Einfluß auf die Textilindustrie. - Druckfahnen, 1920. - 5 S.

Die neue Farblehre und ihre praktische Anwendung. - In: Verhandlungen d. Vereins z. Beförderung. d. Gewerbefleißes. Sitzungsber. 9. - Berlin, 1920. - S. 132.

Theoretisches über den Mehrfarbendruck. - In: Archiv für Buchgewerbe und Graphik. - Leipzig 57(1920)7/8. - S. 149-154: 2 Abb., 1 Taf.

Welche Farben passen zueinander? - In: Melliand Textilberichte. - Mannheim 2(1920). - S. 105; Auch in: Textilberichte über Wiss., Industrie und Handel. - Mannheim 1(1920)11 u.12. - S. 1-8. (Sonderdruck)

Zur Dreifarbenfärberei. - In: Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie. Leipzig 35(1920). - S. 109-126.

Zur Geschichte der Farbzeichen. - Leipzig; Großbothen: Verl. Unesma, 1920. - 4 S.
(Sonderdruck)

Zur Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe. - In: Die Farbe. Abt. III. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1920/330)20. - S. 237/29-243/35: 1 Tab.

1921

Abgekürzte Farbsysteme. - In: Die Farbe. Abt. I. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. Leipzig (1921/75)6. - S. 69/25-78/34.

Die additive Farbmischung und ihre Bedeutung für die Webstoffindustrie. - In: Die Farbe. Abt. VIII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/330)21. - S. 245/33-251/39: 1 Tab.

Die Anordnung aller Farben in Flächen und Reihen. - In: Die Farbe. Abt. I. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/75)5. - S. 53/9-67/23: Tab.

Das Auge und die Schule. - In: Die Farbe. Abt. VII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald - Leipzig (1921/30)23. - S. 261/65-288/92: 3 Abb.

Definition und Messung der Ausgiebigkeit der Farbstoffe. - In: Die Farbe. Abt. III. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/200)12. - S.141/21-147/27.

Deutscher Lehrer- und Farbentag (1., 1920, Dresden). - In: Kunst und Jugend. - Leipzig 1(1921)1. - 1 S.; Auch in: Technik für Alle. - Stuttgart (ca.1920) H. 10.

Entwicklung und Bedeutung der Farbzeichen. - In: Die Farbe. Abt. I. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/75)8. - S. 79/35-83/39: 2 Tab.

Die Farbe im Kindergarten. - In: Kindergarten: Zeitschrift des Deutschen Fröbel-Verbandes. - Leipzig 62(1921)3. - S. 59-61. Auch in: Leipziger Lehrerzeitung 28(1921). - S. 647-648

Die Farbnormen. - In: Kindergarten: Zeitschrift des Deutschen Fröbel-Verbandes. - Leipzig 62(1921)3. - S. 62-63.

Farbstenographie. - In: Die Farbe. Abt. I. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/75)7. - S.75/31-78/34: 3 Abb.

Die Geburtsstunde der Farbkunst. - In: Die Farbe. Abt. VII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/75)3. - S. 21/13-32/24. (Sonderdruck.)

Die genaue Definition mikroskopischer Färbungen. - In: Archiv für Dermatologie und Syphilis. - Berlin 131(1921). - S. 308-311: 1 farbige Tafel. (Sonderdruck)

Das geniale Alter. - In: Die Farbe. Abt. VI. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/30)22. - S. 253/33-260/40.

Die Grundlagen der Farbnormen. - In: Die Farbe. Abt. I. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/280)15. - S. 169/41-174/46: 4 Tab.

Haben die subjektiven Kontrasterscheinungen einen Einfluß auf die Messung und Harmonie der Farbe? - In: Die Farbe. Abt. V. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/280)16. - S. 177/1-184/8.

- Die Harmonie der Form. - In: Die Farbe. Abt. VII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/200)9. - S. 85/25-108/48. (Sonderdruck)
- Die Kennzahlen der wichtigsten Farbstoffe. - In: Paul Kraus : Wörterbuch der Werkstoffe. - 1. Bd. - Leipzig: J. A. Barth, 1921. - S. 338-341; 2 Tab. (Sonderdruck)
- Kritik? - In: Textilberichte über Wissenschaft, Industrie und Handel. - Mannheim 2(1921)19. - S. 364-365. (Mitteilung d. Deutschen Werkstelle f. Farbkunde)
- Die Lehre von der Deckung: Allgemeines. - In: Die Farbe. Abt. II. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/330)19. - S. 225/13-236/24.
- Die neue Farblehre im Kindergarten. - In: Kunst und Jugend. - Leipzig 1(1921)1. - 1 S.
- Die neue Farblehre und ihre wirtschaftliche Bedeutung. - In: Der Hanseat. - Hamburg, v. 20.5.1921. - 3 S.: Bilder. Auch in: Technik für Alle. - Stuttgart, ca.1921/22.
- Neue Fortschritte der Farblehre. 2. - In: Physikalische Zeitschrift. - Leipzig 22(1921) - S. 88-95 u. S. 125-128: 9 Abb., 1 Tab.
- Neue Fortschritte in der Aquarelltechnik. - In: Die Farbe. Abt. VI. / hrsg. v. Wilh. Ostwald - Leipzig (1921/330)18. - S. 217/25-222/30.
- Der Normendruck nebst Bemerkungen über die Gesetze der Farbmischung und den Dreifarbendruck. - In: Die Farbe. Abt. VIII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/200)17. - S. 185/1-215/31.
- Ordnung? - In: Mitteilungen d. Deutschen Werkstelle für Farbkunde. - Dresden (1921). 2 S. (Scharfe Kritik W. Ostwalds an Porstmanns „richtungsgebender Normung“ des Begriffs Farbe).
- Die Organisation der Farbe. - In: Zeitschrift d. Vereins Dt. Ingenieure. - Berlin (1921)47. - S. 1223. Auch in: Neue Leipziger Zeitung, 1928.
- Die Quellen der Kunst. - In: Die Farbe. Abt. VII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/200)14. - S. 153/49-167/63.
- Die Sammelschrift als Zukunftsform des Schrifttums und die Sammelschrift „Die Farbe“. - In: Die Farbe. Abt. I. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/75)1. - S. 1/1-8/8. Auch in: Börsenblatt für den deutschen Buchhandel. - Leipzig 88(1921)120. - S. 730-732.
- Stickgarne in genormten Farben. - In: Melliand Textilberichte. - Mannheim 2(1921)9. - 1 S. (Sonderdruck)
- Die Untersuchung gemischter Webstoffe auf ihre farbigen Anteile und deren Messung. - In: Die Farbe. Abt. VIII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1921/100)25. - S. 297/41-304/48.

1922

Die Entwicklung der Farbenlehre seit Newton. - In: Deutsche Medizinische Wochenschrift. - Leipzig (1922)37. - S. 1-5. (Sonderdruck: Leipzig: G. Thieme)

Farbenscheu und Farbenschrei. - In: Vossische Zeitung. - Berlin, v. Mai 1922.

Am Scheidewege: Kunst oder Wissenschaft ?; Die Farbnamen; Kind und Kunst; Das Zeichnen als Sprache; Zeichenwissenschaft. - In: Schauen und Schaffen. - Leipzig 49(1922)4. - S. 113-120.

Die Lehre von der Deckung (Erweiterung der Lehre). - In: Die Farbe. Abt. II. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1922/350)31. - S. 401/25-408/32.

Die Lieblingsfarben der Kinder. - In: Die Farbe. Abt. V. / hrsg. v. W. Ostwald. - Leipzig (1922)24. - S. 289/9-296/16. (Autoren: W. Ostwald; Curt Paul).

Mikrochemische Untersuchung des Malgrundes der Cusanischen Himmelkugel. - In: Die Farbe. Abt. III. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1922/350)32. - S. 409/37-415/43.

Natur und Kunst. - In: Die Farbe. Abt. VII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1922/150)36. - S. 489/121-500/132.

Die neue Farbenlehre. - In: Lack- und Farbenrundschau. - o.O. (1922)1. - S. 13-16: 2 Abb.

Neue Forschungsmethoden zur Physiologie des Auges. - In: Die Farbe. Abt. IV. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1922/100)26. - S. 305/1-311/7.

Ein neues Prinzip für die Weberei. - In: Die Umschau. - Frankfurt a.M. 26(1922)21. - S. 321-323.

Die Schulung des Auges. - In: Leipziger Naturwiss. Korrespondenz. - Leipzig 1(1922)5. - 4 S. Auch in: Hamburger Fremdenblatt.

Warum sind die Kristalle schön? - In: Die Propyläen. Beilage der Münchner Zeitung. - München (1922)2. - 1 S. Auch in: Leipziger Naturwiss. Korrespondenz. - Leipzig 1(1922)2.

Welche Fortschritte hat die neue Farbenlehre gebracht? - In: Zeitschrift für Elektrochemie. - Halle/Saale 28(1922)19/20. - S. 398-404. (Vortrag auf der 27. Hauptversammlung der Bunsen-Gesellschaft in Leipzig, Sept. 1922)

Zur Metamerie der Farben. - In: Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie. - Leipzig 37(1922)4. - 2 S.

1923

Die Farbe: Sammelchrift für alle Zweige der Farbkunde / hrsg. v. W. Ostwald. - Leipzig: Verl. Unesma : Jg. 3, Abt. I. Inhaltsangabe der Hefte 34-37. -

- In: ...Rubrik Bücher- und Zeitschriftenschau. - Leipzig, ca. 1923. - S. 10. (Quelle unbekannt)
- Farbkunde und Farbkunst. - In: Hamburger Lehrerzeitung. - Hamburg 2(1923)11.
- Graue Harmonien. - In: Camera. - Luzern 1(1923)10. - S. 189-195: 4 Abb.
- Kunst und Wissenschaft. - In: Japanisch-Dt. Zeitschrift f. Wissenschaft und Technik. - Lübeck; Kobe 1(1923)3. - 15 S.
- Die Lehre von der Farbmischung. - In: Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie. - Leipzig 38(1923)6. - 2 S. (Sonderdruck)
- Neue Fortschritte der Maltechnik. - In: Die Farbe. Abt. II. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1923/150)35. - S. 481/33-488/40.
- Der Normenatlas und die Farborgel. - In: Die Farbe. Abt. I. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1923/150)37. - S. 501/173-523/195.
- Die Normung der Farben. - In: Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie. - Leipzig (1923). - S. 16-23. (Jubiläumsnummer zum 25-jährigen Bestehens des Dt. Färber-Verbandes)
- Ist Zeichnen lernbar? - In: Neues Wiener Abendblatt. - Wien, 1923 Auch in: Die Quelle. - Wien (o.J.)

1924

- Farbnormen auf Kunstseide. - In: Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie. - Leipzig 42(1924)5. - S. 211.
- Farbnormen auf Wolle. - In: Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie. - Leipzig 27(1924)32. - 2 S. (Sonderdruck)
- Farbnormen und Farbharmonien. - In: Mitteilungen d. Reichsverbandes d. Deutschen Färbereien u. Chem. Waschanstalten. - Berlin 22(1924)11 (128). - S. 153-156.
- Goethe und die Farben. - In: Neue Freie Presse. - Wien, Nr. 21656 v. 18.12.1924.
- Die logarithmische Grauleiter. - In: Die Farbe. Abt. I. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1924/100)39. - S. 533/205-536/208: 1 Tab.
- Über die Bezeichnung der Farbtöne und Farbharmonien. - In: Die Farbe. Abt. I. /hrsg. v. W. Ostwald. - Leipzig (1924/100)38. - S. 525/197-532/204: 3 Tab.
- Wie ordnet man die Farben? - In: Textilzeitung. - Berlin 1(1924)10. - S. 2.
- Zur Mathetik der geschichtlichen Ornamente. 1. - In: Die Farbe. Abt. VII. / hrsg. v. W. Ostwald. - Leipzig (1924/350)41. - S. 553/133-564/144: 14 Abb.

1925

Colour. - In: Encyclopaedia Britannica. - London; Chicago: Verl. Encyclopaedia Britannica Corp., 1925. - 2 S.

Farbenlehre. - In: Handelslexikon / hrsg. v. Karl Bott. - Hamburg: Hanseatische Verlagsgesellschaft, 1925. - S. 1221-1223. (1 Korrekturfahne - 3 Blätter)

Farbige Hausfronten. - In: Neue Freie Presse. - Wien, Mai-Nr. v. 1925.

Modifarbenfärberei. - In: Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie. - Leipzig (1925)17. - S. 261-262.

Der natürliche Schwarzgehalt der kalten Farben und ihre Normung. - In: Die Farbe. Abt. II. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig: (1925/300)42. - S. 565/41-576/52: 4 Tab., 1 Abb.

Zur Mathematik der geschichtlichen Ornamente. 2. - In: Die Farbe. Abt. VII. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1925/300)43. - S. 577/145-584/152: 8 Abb.

1926

Farbschönheit. - In: Der Sturm. - Berlin 17(1926)6. - 8 S.

Hameier und Wemeier III. Meine Kunst- Deine Kunst. - Gespräch. - In: Reclams Universum. - Leipzig 43(1926)4

Die Harmothek: Praktische Harmonielehre in Beispielen und Beschreibungen. 1. Teil: Die grauen Harmonien. - In: Die Farbe. Abt. VI. / hrsg. v. Wilh. Ostwald. - Leipzig (1926/100)44. - S. 585/41-586 /42.

Die Kultur der Farbe. - In: Vossische Zeitung. Unterhaltungsblatt. - Berlin, Nr. 185 v. 10. 8. 1926. (Zeitungssauschnitt)

Die neue Farblehre und ihre wirtschaftliche Bedeutung. - In: Ausstellungskatalog der „Ausstellung Licht und Farbe“. - Essen, 1926. - 3 S.: Bilder.

Schöne Formen (mit Zeichnungen). - In: Velhagen & Klasings Monatshefte. - Berlin 41(1926). - S. 401-407.

Die wirtschaftliche Bedeutung der messenden Farbenlehre. - In: Leipziger Neueste Nachrichten. - Leipzig, 1926. (Zeitungsausschnitt)

Die Wohlklänge der Farbenwelt in Lehre und Anschauung. - Die Harmothek. Die grauen Harmonien. - o.O.: o.V., 1926. - 14 S. (Überschrift von Grete Ostwald: „Die unbunte Harmothek“. (14 Korrekturfahnen)

1927

Der Fehler als Kunstmittel. - In: Deutsche Allgemeine Zeitung. - Berlin, v. 27.3.1927. - 1 S.

- Die grauen Harmonien (mit Rabenbild). - In: Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie. - Leipzig 30(1927)22. - S. 329.
- Harmonie in Grau. - In: Die Koralle. - Berlin 3(1927)1. - 14 S.: Mit Grauleitern und 14 Abb.
- Kommende Lichtkunst. T. 1 u. 2. - In: Neue Freie Presse. - Wien, Nr. 22631 u. 22638 v. 1927. - je 1 S.
- Ordnung und Messung der Farben in geschichtlicher Entwicklung. - In: Der Pelikan. - Hannover (1927)26. - 14 S.
- Die Teilung des Farbtonkreises. Vortrag auf der Hauptversammlung d. Werkstelle für Farbkunde in Chemnitz am 23.6.1927. - In: Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie. - Leipzig 39(1927)9. - S. 429-430. (Aussprache, Abstimmung u. Annahme des 24-teiligen Farbkreises)
- Über das Entwerfen der Textilmuster mittels der Farborgel. - In: Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie. - Leipzig 30(1927)22. - S. 353-354.

1928

- Blaustufen zur Messung der Himmelfarben. - In: Meteorologische Zeitschrift. - Braunschweig (1928)10. - S. 367-370. (Sonderdruck)
- Blumenbildnisse (Zwei Orchideenbilder mit Partitur). - In: Die Gartenschönheit. - Berlin (1928) H. 12.
- Farbenharmonie - Lehre für Buchdrucker. - In: Aus der Welt der Farben. - Leipzig (1928)7. - S. 79-80. (Wilhelm Ostwald-Sonderheft)
- Graue und graubunte Harmonien. - In: Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie. - Leipzig 43(1928). - S. 311. Titel auch: Graue und graubunte Farbharmonien. (Sonderdruck)
- Die Normung der Farben. - In: Zeitschrift für Organisation. - Berlin 2(1928)13. - S. 343-346.
- Schönheit beruht auf Gesetzlichkeit. Ein Kapitel über den Stil. - In: National-Zeitung. - Berlin, Nr. 302 v. 27.12.1928. - 3 S. (Beilage des 8-Uhr Abendblattes)

1929

- Grundsätzliches zur messenden Farbenlehre. 1. Teil. - In: Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften. Physikal.-math. Kl. Bd. 3. - Berlin: Verl. d. Akademie d. Wissenschaften, 1929. - 15 S.
- Kunst, Technik und Wissenschaft. - In: VDI-Nachrichten. - Berlin 9(1929)35 u. 36.
- Von der Kunst zur Wissenschaft. - Rundfunkvortrag v. 1. Jan. 1929. - In: Zeitschrift Radio Wien 5(1929)1. - S. 318 ff (3 Teile). Auch in: Neue Freie Presse. - Wien.

Zur Normung der Farben. - In: Zeitschrift für angewandte Chemie. - Berlin 42(1929)18. - S.437-438.

Der Zweck des Zeichenunterrichts. - In: Neue Pädagogische Studien. - Dresden 1(1929)3. - 6 S.

1930

Die Erfindung Jan van Eycks. Ein bedeutender Fortschritt der Maltechnik. - In: Umschau. - Frankfurt a. M. 34(1930)22. - S. 430-432; 2 Abb.

Katalyse in der Maltechnik. - Zeitungsausschnitt v. 12.3.1930. - 1 S. (Quelle unbekannt)

Künstliche Farbstoffe und die Kunst der Farbe. Vortrag auf der Jahreshauptversammlung der Achema am 6.6.1930 in Eisenach. - Eisenach; Halle: Gebauer-Schwetschke A.-G., 1930. - 15 S. (Sonderdruck)

Warme und kalte Farben oder Kunst und Wissenschaft. - In: Berliner Illustrierte. - Berlin, 1930/31. (Antwort auf Aufsatz des Malers Hermann Schlittgen)

1931/1932

Ich erforschte die Farben. - In: Hamburger Zeitung. - Hamburg, 1932. (Zeitungsausschnitt)

Kollomalerei (mit selbstgezeichneter Initiale). - In: Technik für Alle. - Stuttgart (1932) Januar-Nr. - 3 S.

Neue Technik der Glasmalerei. - In: Diamant. - Leipzig 53(1931)35. - 1 S.

Die schönsten Farben. - In: Der Sonntag. - Konstanz (1932)15. - 1 S. Auch in:
 - Technische Blätter: Wochenschrift zur Dt. Bergwerkszeitung. - Düsseldorf (1931)47. - 4 S.
 - Wissen und Fortschritt. - 1931, Dezember-Nr. - 1 S.;
 - Li-Ta Bilderwoche. Beilage des Liegnitzer Tageblatt. - 1931, Nr. 44.
 - Weite Welt. Bilderblatt des Landauer Anzeigers, Nr. 44 v. 28.10.1931. - 1 S.

Vollkommenes und unvollkommenes Grau. - In: Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie. - Leipzig 46(1931)9. - 4 S.: 7 Abb., 3 Farbmuster. (Sonderdruck, 4 Korrekturfahnen)

1934

Appreturmittel. - In: Lunge-Berl: Chemisch-Technische Untersuchungs-methoden. - 5. Bd. - 8. Aufl. - Berlin: Verl. Julius Springer, 1934. (Sonderdruck, nicht im Handel)

1937

Die Attribute der Farben. - In: Sitzungsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften. Phys.- math. Kl. Bd. 30. - Berlin: Verl. d. Akademie d. Wissenschaften, 1937. - S. 1-24.

Grundsätzliches zur messenden Farbenlehre. 2. Teil. - In: Sitzungsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften. Phys.- math. Kl. Bd. 30. - Berlin: Verl. d. Akademie d. Wissenschaften, 1937. - 17 S. (Sonderdruck.)

3. Anwendungen

1919

Der Farbkörper. - Leipzig: Verl. Unesma, 1919. - 12 Farbtafeln mit je 64 durchgefärbten Farbblättchen; Textheft mit 9 Fig. - 1. Aufl. - 1919. - getränkte Muster; Entwurf. - 1922. - getränkte Muster;
 1. Aufl. Techn. Orgel. - 1925. - getränkte Muster;
 2., verb. Aufl. - 1926. - gestrichene Muster;
 2., verb. Aufl. - 1926. - getränkte Muster;
 3. Aufl. - gestrichene Muster

Die Farborgel. - Ausgabe I. Deckwassertünchen. - Großbothen: Energie-Werke, 1919/20. - 1 Faltblatt.

Die Farbtonleitern. - 1. Aufl. - Leipzig: Verl. Unesma, 1919;
 2. Aufl. - 1923;
 3. Aufl. - 1925.

1920

Die Farbkreise . - 1. Aufl. - 1920. - 28 wertgleiche Kreise auf 28 Tafeln;
 2. Aufl. - 1923;
 3. Aufl. - 1925;
 Techn. Aufl. - 1930.

Der Farbnormen-Atlas. - 1. Aufl. - 1920; - 2. Aufl. - 1923;
 3. Aufl. - 1925, mit neuer Bezeichnung 1-24, 680 Farbnormen in 4 Kästchen. - 1 Übersichtstafel.

Die Farborgel. -
 1. Ausgabe. - ca.1920, Fladen-Orgel, 512 Deckwassertünchen;
 2. Ausgabe. - 1923, Pulverorgel 680 wissenschaftliche Farbnormen;
 3. Ausgabe. - 1925, wiss. Orgel und Londoner Orgel in Pulvern;
 4. Ausgabe. - 1930, (auch ausgefärbt in farbtongleichen Dreiecken);
 5. Ausgabe. - 1931, Technische Orgel (Pulver) aus gut lichtechten Farbstoffen für den Einzelbedarf: Gebrauchsanweisung.

1921

Der Wollatlas. - Große Ausgabe. - Großbothen: Ostwald Energie, 1921. - 872 Farbproben auf Kammgarn, angeordnet nach 24 farbtongleichen Dreiecken, 36 Farben auf einer Tafel, Text dazu 1925.

Wollatlas. - Kleine Ausgabe. - Großbothen: Ostwald Energie, 1921. - 244 Farbproben auf Kammgarn, angeordnet nach 24 farbtongleichen Dreiecken, 10 Farben auf einer Tafel im Ringordner, eine 4-teilige Graureihe, Text dazu 1925.

Die Harmonie der Farben. 2. u. 3., gänzlich umgearb. Aufl. - Tl. II: Beilagen (60 Farbkärtchen nebst Schattenschieber)

1922

Die Welt der Formen. - Entwicklung und Ordnung der gesetzlich-schönen Gebilde. - Leipzig: Verl. Unesma, 1922.

1. Mappe. - 1922. - Tafeln 1- 62, Textheft;
2. Mappe. - 1922. - Tafeln 63- 120, Textheft;
3. Mappe. - 1923. - Tafeln 121-190, Textheft;
4. Mappe. - 1925. - Tafeln 191-240, Textheft.

1924

Die Farborgel. - Leipzig: Verl. Unesma GmbH, 1924. Forschungsmittel zur Farbenlehre.

Wollatlas. - Großbothen: Ostwald Energie, 1924. 36 Farbkreise 1-24.
 - Farbproben auf Kammgarn, angeordnet in Reihen auf 36 Tafeln;
 - Graureihe 8-teilig;
 - Textheft: Wollatlas. Seine Einrichtung und sein Gebrauch.

1926

Die Harmothek. I. Die grauen Harmonien. - Leipzig: Verl. Unesma, 1926. - Kästchen mit 82 Karten, dazu Textheft in Dialogform mit Beispielen und Beschreibungen, 42 S.

1928

Blauskala für Himmelsblau. - 7 Stufen. - Entwurf. - o.O.: o.V., 1928.

1933

U 24 Farbentafeln. - Großbothen: Verl. Unesma, 1933. - 672 Farbmuster von gestrichenen Papieren, angeordnet in 24 farbtongleichen Dreiecken, 8-stufige Grauleiter zu jedem farbtongleichen Dreieck. (Druck Leipzig: Klopzig)

4. Prospekte**1909**

Pastell-Verfahren. - Hamburg: Druck aus d. Fachklasse f. Buchdruck d. Staatlichen Kunstgewerbeschule, 1909; 1930: - Faltblatt.

1917/1918

Der Farbenatlas. Gebrauchsanweisung und wissenschaftliche Beschreibung. - Leipzig: Verl. Unesma, 1917/18.- 23 S. , ca. 2500 Farben auf über 100 Tafeln, 5 Fig. im Text. (Druckschrift)

Nachrichten zu W. Ostwalds Farbenatlas. - Leipzig: Verlag Unesma, 1918. -

Nr. 1 zu Lieferung 1/2, 2 S.;

Nr. 2 zu Lieferung 3/4, 2 S.;

Nr. 3 zu Lieferung 5/6, 2 S.;

Nr. 4 zu Lieferung 7/8, 2 S.;

Nr. 5 zu Lieferung 9/10, 1 S.;

Nr. 6 zu Lieferung 11/12, 1 S.;

Nr. 7 zu Lieferung 13/14, 1 S.;

Nr. 8 zu Lieferung 15/16, 2 S.;

Nr. 9 zu Lieferung 17/18, 1 S.;

Nr. 10 zu Lieferung 19/20, 1 S.;

Nr. 11 zu Lieferung 21/22, 1 S.;

Nr. 12 zu Lieferung 23/24, 1 S.;

Nr. 13 zu Lieferung 25/26 u. Schlußwort. - 3 S.

Nr. 1 Anhang zu Lieferung 15/1, 4 S. (Anwendung d. Farbenatlas zum Aufsuchen harmonischer Farben)

Farbenatlas. Was er ist; Was er kann; Was er soll. - 1. Aufl. - Leipzig: Verl. Unesma, 1918. - 16 S. (Werbeschrift) -

2. Aufl. - 1923. - u. d. Titel: Farbnormen-Atlas;

3. Aufl. - 1926. - u. d. Titel: Farbnormen-Atlas.

Die Farborgel. - o.O., 1918; 1920. - je 1 Faltblatt.

1919

Anleitung zum Gebrauch des Farbmessers (Chrometer). Leipzig ; Großbothen: Verl. Unesma, 1919. - S. 1-7: 1 Abb.

Die Farbe: Sammelschrift für alle Zweige der Farbkunde. - In: Reklams Universalbibliothek, Nr. 6041 - 6044. - Leipzig: Reklam, 1919. (Bücher der Naturwissenschaft, 26); Im Reklameteil am Schluß d. Heftes steht Hinweis auf o.g. Zeitschrift. - 1 S.

Die Farbnormen: Die Farbtonleitern; Die Farbfächer; Die Farbkreise. - Leipzig: Verl. Unesma, 1919. - 10 S.: 2 Abb.

Die Farbnormen [nach dem 100-teiligen Farbtonkreis]. - Leipzig ; Großbothen: Verl. Unesma, 1919. - 4 S.

1920

Farbnormen und Farbharmonien (Text zum Farbnormenatlas). - o.O.: o. V., 1920.

Die neue Farbenlehre. - Leipzig: Verl. Unesma, 1920. (geheftete Werbeschriften)

1921

Energie-Werke GmbH: Messewerbung für Ostwalds Farben, Malkasten und Buntpapiere. Leipzig: Energie-Werke, 1921. - 1 Blatt.

Die Farbe: Sammelschrift für alle Zweige der Farbkunde. - Leipzig: o.V., 1921. - 1 Blatt 1921, 1 Blatt 1926.

Farbe und Form. Werke zur Farben- und Formenlehre. - Leipzig: Verl. Unesma, 1921. - 15 S.

Kleinchen. - Großbothen, 1921. - 4 S. Produktvorstellung Wasserfarbenkasten, Gebrauchsanweisung, Energie-Werke.

Der kleine Farbkörper. - 1. Aufl. - Leipzig: Verl. Unesma, 1921. - 1 Faltblatt.
4. - 5. Aufl. - 1926. (Sonderdruck aus der Farbenfibel und Beilage zur Farbschule)

1923

Über Verbesserung der malerischen Technik. - o.O.: o.V., ca.1923.

1924

Wilhelm Ostwalds Farbenatlas auf Wolle. - Wien, 1924. - Faltblatt. (enthält auch Angebot von Literatur u. Fachwerke über W. Ostwalds Farbenlehre)

Der Wollatlas - seine Einrichtung und sein Gebrauch. - Großbothen: Laboratorium W. Ostwald, 1924. - 8 S.: 2 Tab.

1925

Der Wollatlas. - Farbnormen nach W. Ostwald auf Wollgarn. - Großbothen, 1925.
Bestellkarte mit Werbetext.

1926

Der Farbkörper und seine Anwendung zur Herstellung farbiger Harmonien. - Leipzig: Verl. Unesma, 1926. - 1 Blatt.

1930

Ostwald Energie GmbH. - Großbothen i. Sa., 1930. - 16 S. Werbung für: - Normfarben in Knopfform - Normfarbkasten Reform - Normfarbkasten Klein, Genormte Buntpapiere - Farbenorgel in Pulverform - Ostwald - Leim „Energie“ - Harmoniefinder. - Literatur und Fachwerke - Farbenatlas auf Wolle.

1931

Kollonmalerei. - Anleitung und Prospekt. - Leipzig: Verl. Unesma, 1931. - 4 S.

Lehr- und Lernmittel zur Ostwaldschen Farbenlehre. - o.O.:o.V., o.J. - Werbung für: - Normfarben in Knopfform - Normfarbkasten, Klein - Normfarbkasten, Reform, Normfarbkasten, Groß - Normfarbenpaletten - Farbenorgeln - genormte Buntpapiere, Harmoniefinder - Literatur und Fachwerke.

Verzeichnis der im Wilhelm-Ostwald-Archiv Großbothen vorhandenen nachgelassenen Handschriften

Brief über Farbmischungen an L. Bernhard in Berlin. - 1918. - 2 S.

Eigenhändiges Manuskript von W. Ostwald, dazu eine eigenhändige Abschrift von Grete Ostwald.

Die Farbenlehre in 5 Büchern. 5. Psychologische Farbenlehre. - 1918.

Mshr. Manuskript. [Inhaltsverzeichnis, einzelne Kapitel]

Gespräche über Farbenlehre. / hrsg. v. Ernst Mayer. - Berlin: Wofag, 1938.:

1. Abend: Vorbereitungen. 13 S. Dialoge;
 2. Abend: Ursachen der Farbe. 14 S. Dialoge;
 3. Abend: Die strahlende Energie. 13 S. Dialoge;
- (ungedruckt, nur Kopie von Wachsmatrize)

Ostwald redet selbst zur Sache. - Zitate zur Farbenlehre mit Quellenangabe /

Zusammengestellt von Grete Ostwald. - Großbothen o.J.

Beilage 1: 11 S., z.T. eigenhändiges Manuskript;

Beilage 2: fehlt;

Beilage 3: Ziele und Positives. 1 S.;

Beilage 4: Widerstände und Schwierigkeiten. 2 S.;

Beilage 5: Wo wird schon mit Farbnormen gearbeitet?. 3 S.

**Teil 2: Auszug von Schriften zur Farbenlehre aus dem
„Verzeichnis der im Zentralen Archiv der Akademie der Wissenschaften
der DDR aufbewahrten nachgelassenen wissenschaftlichen Schriften
Wilhelm Ostwalds“**

(Erarbeitet von Zentralen Archiv der Akademie der Wissenschaften der DDR)¹

In: Forschen und Nutzen. Wilhelm Ostwald zur wissenschaftlichen Arbeit. Aus seinen Schriften ausgewählt, bearb. u. zusammengestellt v. Günther Lotz, Lothar Dunsch, Uta Kring unter Mitarbeit v. Brigitte Millik. - 2., überarb. u. erw. Aufl. - Berlin: Akademie-Verl., 1982. - Anhang, S. 347 - 372 (Beiträge zur Forschungstechnologie, Sonderbd. 1)

Die aufgeführten Schriften sind chronologisch geordnet. Zur Kennzeichnung verschiedener Handschriften bzw. maschinengeschriebener Manuskripte werden folgende Abkürzungen verwendet:

Egh. Ms. eigenhändig geschriebenes Manuskript;

v. and. Hand. von anderer Hand, bei bekannter Handschrift aus der Familie Ostwalds;

M Schr. Ms. nur in Schreibmaschinenschrift vorliegendes Manuskript.

Manuskripttitel, die nicht von Ostwald eigenhändig geschrieben worden sind, stehen in *eckigen Klammern*.

In den Fällen, in denen sowohl eigenhändige als auch maschinengeschriebene Manuskripte vorliegen, wurde den eigenhändigen der Vorzug gegeben, wenn sie ganz oder nur mit unwesentlichen Abweichungen mit der maschinenschriftlichen Fassung übereinstimmen.

Die auf den Manuskripten vermerkten Jahreszahlen sind angegeben;

Kennzeichnung durch eckige Klammern ist erfolgt, sofern sie nicht eigenhändig geschrieben sind.

Die jeweils angegebene Blattzahl stützt sich auf den Überlieferungsstand. Die Zählung entspricht den Archivsignaturen.

1905

4417 Ikonoskopische Studien. Mschr. Ms., 9 Bl. [1905].

1914

4553 Der ideale Farbenkreis. Egh. Ms., 13 Bl. [1914].

4554 Der ideale und der spektrale Farbenkreis. Egh. Ms., 8 Bl. [1914].

4555 Einteilung des Farbkreises. Egh. Ms., [1914].

1915

4562 Leitsätze zur Herstellung eines rationellen Farbatlas. Mschr. Ms., 4 Bl.
 [1915]

¹ jetziger Name: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. Akademiearchiv.

- 4564 Die spezifische Remission als Funktion der Beleuchtungsstärke und die Anomalie des Zinkweiß. Mschr. Ms., 10 Bl. [1915?].
- 4565 Licht und Farbe. Mschr. Ms., 12 Bl. [1915?].
- 4566 Die Helligkeit. Mschr. Ms., 5 Bl. [1915?].
- 4567 Über den Vergleich verschiedener Farben mit Grau. Mschr. Ms., 3 Bl. [1915?].
- 4568 Das schwarze Ende der Grauskala. Mschr. Ms., 11 Bl. [1915?].
- 4581 Das absolute System der Farben. Mschr. Ms., 22 Bl. 1915.

1916

- 4582 Herstellung reinfarbiger Pigmente. Mschr. Ms., 3 Bl. 1916.
- 4583 Über den Zusammenhang der Dreifarbentheorie mit der Vierfarbentheorie. Mschr. Ms., 9 Bl. 1916.
- 4584 Reinheit und Sehwindelschwelle. Mschr. Ms., 2 Bl. [1916?].
- 4585 Äquivalenzverhältnisse reiner Ergänzungsfarben. Mschr. Ms., 20 Bl. [1916].
- 4586 Der Farbenatlas. Mschr. Ms., 4 Bl. [1916]
- 4587 Fragmente zur physikalischen Farbenlehre. Mschr. u. Hschr. Ms., 3 Bl. 1916.
- 4588 Neue Erfahrungen über Lichtfilter. Mschr. Ms., 15 Bl. 1916.
- 4589 [Verfahren mit vorgefärbten Graupapieren.] Mschr. Ms., 15 Bl. [1916].
- 4590 Das allgemeine Gesetz der Farbmischung. Mschr. Ms., 4 Bl. [1916?].
- 4591 Die bunte Schwelle. Mschr. Ms., 3 Bl. [1916?].
- 4592 Anweisung zum Gebrauch der Werkzeuge zur Farbenmeßkunst. Die Grundlagen. Mschr. Ms., 11 Bl. [1916?].
- 4593 Ausführung der Messungen. Mschr. Ms., 6 Bl. [1916?].
- 4594 Praktische Reinheitsmessung im Spektrum. Mschr. Ms., 4 Bl. [1916?].
- 4595 Über die Mischung verschiedener Farbtöne aus Pigmenten. Mschr. Ms., 8 Bl. [1916?].
- 4596 Additive und subtraktive Farbmischung. Mschr. Ms., 7 Bl. [1916?].
- 4598 Organon der Farbenlehre. Egh. Ms., 28 Bl. 1916.
- 4616 Ausgiebigkeit der Pigmente. Mschr. Ms., 6 Bl. [1916].

1917

- 4620 Schattierungen. Egh. Ms., 11 Bl. [1917].
- 4621 Die Herstellung der Schattierungen. Egh. Ms., 7 Bl. [1917].
- 4622 Über genaue Schattierungsreihen. Egh. Ms., 13 Bl. [1917].
- 4623 Zur Lehre von den Mischfarben. Mschr. Ms., 4 Bl. [1917?].
- 4624 Die Reinheit. Mschr. Ms., 18 Bl. [1917?].
- 4625 Das Oberflächenlicht matter Aufstriche. Mschr. Ms., 7 Bl. [1917?].
- 4626 Bezugsfreie und bezogene Farben. Mschr. Ms., 21 Bl. [1917?].
- 4627 Über Hohlfarben. Egh. Ms., 2 Bl., Fragment. [1917].
- 4628 Zur Farbmessung. Egh. Ms., 7 Bl. 1917.
- 4629 Die Farbenschule. Egh. Ms., 184 Bl. 1917.
- 4630 Die Farbenanalyse auf Grund des Schluckzuges. Erster Entwurf. Egh. Ms., 27 Bl. 1917.

- 4631 Die Farbenfibel. Mschr. Ms., 66 Bl. [1917-1918?].
 4632 Fragmente zur Farbenlehre. Egh. Ms., 68 Bl. 1917

1918

- 4652 Die Farben der Ultramarine. Mschr. Ms., 41 Bl. 1918.
 4654 Die Ausgiebigkeit der Farbstoffe. Mschr. Ms., 11 bl. 1918.
 4655 Das Veil. Egh. Ms., 8 Bl. 1918.
 4656 Exakte Messung und Bezeichnung der Farben. Egh. Ms., 49 Bl. 1918.
 4657 Die Unreinheit der kalten Farben. Egh. Ms., 16 Bl. 1918.
 4658 Relative und absolute Reinheit. Egh. Ms., 19 Bl. 1918.
 4659 Zur Entwicklung der Maltechnik. Mschr. Ms., 35 Bl. 1918.
 4661 Zur Systematik der Farben. Egh. Ms., 24 Bl. 1918.
 4663 Goethe, Schopenhauer und die Farbenlehre. Mschr. Ms., 7 Bl. [1918].
 4662 Der Farbkörper. Mschr. Ms., 35 Bl. 1918.
 4664 Die gegenwärtige Farbenlehre. Mschr. Ms., 49 Bl. 1918.
 4665 Farbenharmonien. Egh. Ms., 22 Bl. 1918.
 4666 Praktische Farbenharmonielehre. Egh. Ms., 5 Bl. [1918?].
 4667 Psychologische Farbenlehre. Mschr. Ms., 34 Bl. 1918.
 4668 Schattierung und Helldunkel. Egh. Ms., 5 Bl. [1918].
 4669 Kennzahlen und Farbzeichen. Egh. Ms., 12 Bl. [1918?].
 4686/1 Psychologische Farbenlehre. Mschr. Ms., 37 Bl. 1918.

1919

- 4694 Neue Fortschritte zur Farbenlehre II, Egh. Ms., 53 Bl. 1919
 4695 Zweites Buch. Physikalische Farbenlehre. Egh. Ms., 238 Bl. [1919].
 4696 Der Polarisations-Farbenmischer. Mschr. Ms., 6 Bl. [1919?].
 4697 Grundzüge des Farbunterrichts im Kindergarten. Egh. Vortrags-Ms., 4 Bl. 1919.
 4698 Farbenlehre für die Schule und das Leben. Egh. Vortrags-Ms., 2 Bl. 1919.
 4699 Lehrgang der Farbkunde. Egh. Ms., Fragment, 6 Bl. 1919[?].
 4700 Die Farbschule. Egh. Ms., 125 Bl. [1919].
 4701 Die Farbenlehre als psychologische Wissenschaft. Mschr. Ms., 107 Bl. 1919.
 4701/1 Die Geburtsstunde der Farbkunst. Egh. Ms., 9 Bl. 1919.
 4702 [Vortrag zum Stuttgarter Farbentag.] Mschr. Ms., 19 Bl. 1919.
 4703 Die Farbnormen. Egh. Ms., 8 Bl. 1919.
 4704 Die Werkstelle für Farbkunde. Eine Denkschrift. Egh. Ms., 19 Bl. 1919.
 4705 Satzung der Werkstelle für Farbkunde. Egh. Ms., 14 Bl. [1919].
 4707 Institut für Farbkunde. Egh. Ms., 9 Bl. [1919].
 4708 Die freie Gruppe für Farbkunst. Egh. Ms., 2 Bl. [1919?].
 4709 [Über die Notwendigkeit einer Organisationsstelle für Farbkunde.] Egh. Ms., 19 Bl. [1919].
 4715/1 Der Farbkörper. Egh. Ms., 2 Fassungen, 9 Bl. und 49 Bl., Fragmente? [1919?].
 4716 Die Farborgel. Egh. Ms., 12 Bl. [1919/1920].
 4716/3 Die Farbenlehre. Bd. II. Korrekturbögen, S. 1-259, 1919.

1920

- 4706 Satzungen des Allgemeinen Deutschen Farbenvereins (Vorschlag). Mschr. Ms., 4 Bl. [1920].
- 4731 Drittes Buch: Die chemische Farbenlehre. Egh. Ms., 164 Bl. 1920.
- 4732 Zur Dreifarben-Färberei. Egh. Ms., 22 Bl. [1920].
- 4733 Mikroskopische Darstellung der wichtigsten Farbstoffe. Mschr. Ms. mit Bildern, 263 Bl. [1920].
- 4734 Die bunten Ränder. Egh. Ms., 6 Bl. 1920.
- 4735 Unbunte Farben. Egh. Ms., 5 Bl. [1920?].
- 4736 Zur Weiß-Schwarzreihe. Egh. Ms., 3 Bl. [1920?].
- 4737 Die große Grauleiter. Egh. Ms., 2 Bl. [1920?].
- 4738 Graue Harmonien. Egh. Ms., 8 Bl. [1920?].
- 4739 [Bemerkungen und Anmerkungen zu H. Grassmann: Zur Theorie der Farbmischung. In: Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie 89, 69. 1853.]
- 4740 Verwendung basischer Farbstoffe für Farblacke. Egh. Ms., 1 Bl. [1920?].
- 4741 Metamere und isomere Farben. Egh. Ms., 13 Bl [1920].
- 4742 Die Kulturbedeutung der Farbmessung. Egh. Ms., 6 Bl., Fragment. [1920?].
- 4743 Das Halbschatten-Photometer. Egh. Ms., 5 Bl. [1920?].
- 4745 Normenblätter über Farbnormen. An den Normenausschuß der Deutschen Industrie. Egh. Ms., 16 Bl. 1920.
- 4746/2 Wie ist der Normenatlas eingerichtet? Egh. Ms., 5 Bl. [1920].
- 4748 [Die Farbtonleiter.] Egh. Ms., 11 Bl. [1920].
- 4748/1 Theoretisches über den Mehrfarbendruck. Egh. Ms., 14 Bl. [1920].
- 4749 Farbharmonielehre für Buchdrucker. Egh. Ms., 11 Bl. [1920?].
- 4757 Farbenfibel. Korrektorexemplar mit egh. Korrekturen, 54 Bl. 1920- 1922.
- 4760 Bezogene Farben. Aufzeichnungen und Notizen. Egh. Ms., 9 Bl. 1920.
- 4761 Fragmentarische Aufzeichnungen zur Farbenlehre. Egh. Ms., 62 Bl. 1920(?).

1921

- 4768 Die Farbe im Kindergarten. Mschr. Ms., 4 Bl. 1921
- 4772 Die Kennzahlen der wichtigsten Farbstoffe. Egh. Ms., 26 Bl. [1921?].
- 4773 Farbe III. Definition und Messung der Ausgiebigkeit der Farbstoffe. Egh. Ms., 16 Bl. 1921.
- 4774 Die genaue Definition mikroskopischer Färbungen. Mschr. Ms., 9 Bl. [1921].
- 4775 Zur Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe. Egh. Ms., 17 Bl. [1921].
- 4777 Die Harmonie der Farben. Mschr. Ms. (Teil 1-3), egh. Ms. (Teil 4 u. 5), 268 Bl. [1921].
- 4778 Haben die subjektiven Kontrasterscheinungen einen Einfluß auf die Messung und die Harmonie der Farben? Egh. Ms., 16 Bl., unvollst. [1921].
- 4779 Die Grundlagen der Farbnormung. Mschr. Ms. mit egh. Vorbemerkung, 10 Bl. [1921].

- 4780 Die Entwicklung der Farbzeichen. Egh. Ms., 23 Bl. [1921].
- 4781 Die Sammelschrift als Zukunftsform der Schrifttums und die Sammelschrift „Farbe“. Egh. Ms., 19 Bl. [1921].
- 4782 Über die Einführung der quantitativen Farbenlehre in den allgemeinen Physikunterricht. Egh. Ms., 4 Bl., Fragment. [1921?].
- 4783 Welche Fortschritte hat die neue Farbenlehre gebracht? Egh. Ms., 35 Bl. [1921].
- 4784 Neue Fortschritte der Maltechnik. Egh. Ms., 27 Bl. [1921].
- 4786 Die Farbkunst der Zukunft. Mschr. Ms., 8 Bl. [1921?].
- 4789 Die Organisation der Farbe. Egh. Ms., 6 Bl. [1921].
- 4790 Die neue Farbenlehre. Egh. Ms., 9 Bl. 1921.
- 4791 Deutsche Tusche. Mschr. Ms., 6 Bl. [1921].
- 4792 Stickgarne in genormten Farben. Egh. Ms., 12 Bl. [1921].
- 4793 Genormte Stickgarne. Egh. Ms., 16 Bl. [1921].
- 4794 Die additive Farbenmischung und ihre Bedeutung für die Webstoffindustrie. Egh. Ms., 17 Bl. [1921].
- 4795 Werkstoff-Farben. Egh. Ms., 7 Bl. [1921?].
- 4796 Anleitung zur Farbgebung für die Postreklame. Egh. Ms., 11 Bl. [1921?].
- 4799/2 Die Schule und die Farbenlehre W. Ostwalds. Auszüge aus Schriften und Aufsätzen. Enthält: Beiträge von W. Ostwald, G. Streller, P. Scholler, M. Bühler, K. Fricke, W. Straßer, G. Günther. Mschr. Ms., 18 Bl. 1922-1939.

1922

- 4799/1 Zur Eröffnung [der Tagung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft]. Egh. Vortrags-Ms., 10 Bl. [1922].
- 4800 Die Harmonie der Formen. Egh. Ms., 120 Bl. [1922].
- 4801 Gesetzmäßigkeit = Harmonie. Egh. Ms., 21 Bl. 1922.
- 4802/1 Der zweite Deutsche Lehrer-Farbenstag. Egh. Ms., 5 Bl. [1922].
- 4802/2 Farbenscheu und Farbenschrei. Egh. Ms., 6 Bl. [1922].
- 4803 Die Lieblingsfarben der Kinder. Egh. Ms., 20 Bl. 1922.
- 4809 Physikalische, physiologische und psychologische Farbenlehre. Egh. Ms., 6 Bl. [1922?]
- 4810 Die Untersuchung gemischter Webstoffe auf ihre farbigen Anteile und deren Messung. Egh. Ms., 12 Bl. 1922.
- 4811 [Vorwort zur zweiten Auflage der Physikalischen Farbenlehre.] Egh. Ms., 4 Bl. 1922.
- 4812 [Physikalische Farbenlehre. 14. Kapitel, 2. Aufl.] Egh. Ms., 63 Bl., Korrekturfahnen, 7 Bl. [1922].
- 4813 Lehrgang der Farbmessung an einfachen Übungsbeispielen. Egh. Ms., 14 Bl. [1922?].
- 4814 [Symmetrischer Photometerkopf.] Egh. Ms. (Patentanmeldung?), 1 Bl. [1922?].
- 4815 [Rezension zu einem Aufsatz Kirschmanns zur Farbenlehre, in: Psychologische Studien?] Egh. Ms., 4 Bl. [1922?].
- 4815/1 Die Lehre von der Deckung II. Egh. Ms., 23 Bl. [1922].

- 4816 Die Entwicklung der Farbenlehre bei Newton. Egh. Ms., 16 Bl. [1922].
 4817 Forschungsmethoden zur Physiologie des Sehens. Egh. Ms., 19 Bl. [1922].
 4818 [Über Farbnormenatlas.] Egh. Ms., 10 Bl., unvollst. [1922].
 4819 Über die Normung der Farben mit besonderer Berücksichtigung der Textil-
 industrie. Egh. Ms., 10 Bl. [1922].
 4820 Die neue Farbenlehre und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Mschr. Ms.,
 7 Bl [1922].
 4821 Ostwald-Farben-Aktien-Gesellschaft (Ofag). Mschr. Ms., 3 Bl. [1922].
 4823 Übungshefte zur Farbenlehre. Egh. Ms., 2 Bl. [1922?].

1923

- 4832 Grundzüge der praktischen Mischlehre. Egh. Ms., 14 Bl. [1923?].
 4833 [Farbkunde.] Egh. Ms., 298 Bl., unvollst. [1923].
 4834 Physikalische Farbenlehre. 2. Aufl. Elfte Kapitel. Die Farben der Pig-
 mente. Zwölftes Kapitel. Physikalische Farben. Mschr. Ms., 20 Bl. und
 23 Bl. [1923].
 4835 Zur Farbmessung. Egh. Ms., 9 Bl. [1923?].
 4836 Die Stufen des Farbengenusses. Egh. Ms., 83 Bl. [1923?].
 4837 Der Normenatlas und die Farborgel. Egh. Ms., 83 Bl. 1923.
 4838 Neue Ausgabe der Farbnormen. Egh. Ms., 12 Bl., unvollst.[1923?].
 4839 Der Farbkörper. Zweite Auflage. Egh. Ms., 14 Bl. [1923].
 4840 Die neue Farbenlehre. 7 Aufsätze für den American Dyerstoff Reporter.
 - Früherer Zustand der Farbenlehre, Egh. Ms., 6 Bl.
 - Messung der grauen Farben, Egh. Ms., 9 Bl.
 - Graue Normen und graue Harmonien, egh. Ms., 6 Bl.
 - Bunte Farben, Egh. Ms., 15 Bl..
 - Die Messung der Farben, Egh. Ms., 10 Bl
 - Die Harmonien, egh. Ms., 5 Bl.
 - Praktische Anwendungen, egh. Ms., 8 Bl. 1923.
 4841 Farbenlehre. [Ein Gespräch mit fünf Schülern.] Egh. Ms., 41 Bl. [1923?].

1924

- 4849 Farbnormen auf Webstoffen. Egh. Ms., 12 Bl. 1924.
 4850 Farbnormen auf Wolle. Egh. Ms., 13 Bl. [1924].
 4851 Der Wollatlas. Egh. Ms., 33 Bl. [1924].
 4852 Wofagfarben für Anstriche. Egh. Ms., 8 Bl. [1924].
 4854 Die Helligkeit bunter Farben. Egh. Ms., 8 Bl., unvollst. [1924].
 4855 Das Farbenhalb als ausgezeichneter Fall. Egh. Ms., 4 Bl. [1924?].
 4856 Die logarithmische Grauleiter. Zwei Fassungen. Egh. Ms., 15 Bl., Mschr.
 Ms., 6 Bl [1924].
 4857 Die Farbensprache. Egh. Ms., 8 Bl. 1924.
 4859 Über die Bezeichnung der Farbtöne und der Farbharmonien. Egh. Ms.,
 26 Bl [1924].
 4860 Der Farbfächer. Egh. Ms., 9 Bl. [1924?].
 4861 Farbenfragen [6 Aufsätze für die Berliner Textilzeitung].
 - Kann man die Farben schreiben? Egh. Ms, Teil I = 9 Bl., - Teil II =

9 Bl.

- Welche Farben passen zueinander? Egh. Ms., Teil I = 8 Bl.,
Teil II = 8 Bl.
- Was ist Weiß, und was ist Schwarz? Egh. Ms., Teil I = 9 Bl.,
Teil II = 9 Bl.

[1924?].

- 4865 Das Ölgemälde in Vergangenheit und Zukunft. Eine kunstpolitische Betrachtung. Egh. Ms., 6 Bl. [1924?].

1925

- 4868 Farbige Hausfronten. Egh. Ms., 12 Bl. 1925.
- 4869 Bunte Häuser- und Straßenfronten. Egh. Ms., 5 Bl. [1925].
- 4870 Farbenlehre. Egh. Ms., 18 Bl., unvollst. [1925?].
- 4871 Die Farborgel. Egh. Ms., 25 Bl. [1925?]
- 4872 Neue Urteilung des Farbtonkreises. Egh. Ms., 5 Bl. [1925].
- 4873 Welche Farben passen zueinander? Praktische Farbenlehre für das Haus. Egh. Ms., 29 Bl. 1925.
- 4874 Der natürliche Schwarzgehalt der kalten Farben und ihre Normung. Egh. Ms., 34 Bl. [1925].
- 4875 Quickborn und die neue Farbenlehre. Egh. Ms., 6 Bl. [1925?].
- 4876 Tonkunst und Lichtkunst. Egh. Ms., 30 Bl. [1925?].
- 4877 Zur Mathetik der geschichtlichen Ornamente. Zweite Abhandlung. Egh. Ms., 13 Bl. [1925].
- 4878 [Die Welt der Formen.] Mappen 5-7. Egh. Ms., 24 Bl., Ornamentzeichnungen, 30 Bl. [1925].
- 4888 Zusammensetzung der Lichtfilter. Egh. Ms., 2 Bl. [1925?].

1926

- 4908 [Die Harmothek. 1. Teil: Die grauen Harmonien.] Egh. Ms., 105 Bl. [1926].
- 4909 Farbenschönheit. Egh. Ms., 39 Bl. [1926].
- 4909/1 Die Wohlklänge der Farbenwelt in Lehre und Anschauung. Egh. Ms., 14 Bl. [1926].
- 4910 Zur Kritik der Kolorimetrie. Egh. Ms., 3 Bl. [1926].
- 4911 Die wirtschaftliche Bedeutung der messenden Farbenlehre. Mschr. Ms., 4 Bl. [1926].
- 4913 Rezension zu G. J. von Allesch, Die ästhetische Erscheinungsweise der Farben, Berlin 1925. Egh. Ms., 5 Bl., unvollst. [1926].
- 4914 Farblehr-Film. Egh. Vortrags-Ms. in Stichworten, 4 Bl. [1926].

1927

- 4924 Kommende Lichtkunst. Mschr. Ms., 8 Bl. 1927.
- 4925/1 Ordnung und Messung der Farben in geschichtlicher Entwicklung. Egh. Ms., 43 Bl. [1927].

- 4927/2 Ordnung und Messung der Farben in geschichtlicher Entwicklung.
Mschr. Ms., 17 Bl. 1927.
- 4927/3 Der Fehler als Kunstmittel. Mschr. Ms., 18 Bl. 1927.

1928

- 4941 Blaustufen zur Messung der Himmelfarben. Egh. Ms., 11 Bl. 1928.
- 4942 [D. Brewster und die Dreifarbenlehre.] Egh. Ms., 4 bl. [1928].
- 4943 Besprechung eines Aufsatzes von S. Hecht über Mischfarben. Egh. Ms.,
2 Bl. 1928.
- 4944 Rezension zu: A. Ebner, Entwicklung und Werkstoffe der Tafelmalerei,
München, 1928. Egh. Ms., 2 Bl. [1928].
- 4946 Er und ich. [Umarbeitung des Ms.: Die Philosophie der Farbe.] Egh. Ms.,
282 Bl. [1928].
- 4948 Die Normung der Farben. Egh. Ms., 16 Bl. [1928].
- 4949 Unterrichtsbriefe über Farben- und Formenlehre. Egh. Ms., 134 Bl. [1928].
- 4950 Farben und Töne. Abschrift eines Ms. v. and. Hd., 2 Bl. [1928?].
- 4951 Blumenbildnisse. Egh. Ms., 16 Bl. [1928].

1929

- 4988 Woran ist die Staffelei-Malerei gestorben? Egh. Ms., 3 Bl. [1929].
- 4989 Der Zweck des Zeichenunterrichts. Egh. Ms., 21 Bl. [1929].
- 4990 Die Harmothek. Egh. Ms., 42 Bl. 1929
- 4991 Zu Fragen der Farbnormen. Egh. Ms., 7 Bl. [1929?].
- 4992 Zur Normung der Farben. Egh. Ms., 14 Bl. [1929?].
- 4993 Farbnormung im Textilgebiete. Egh. Ms., 7 Bl. [1929?].
- 4994 Grundsätzliches zur messenden Farbenlehre. Egh. Ms., 107 Bl. - 4995
[1929-1930].
- 4996 Zur „Farbtonkarte“ für Büromöbel-Beizen N 840 F. Egh. Ms., 3 Bl. 1929.

1930

- 5009 Die Attribute der Farben. Egh. Ms., 75 Bl. 1930.
- 5010 Psychophysische Farbenordnung. Egh. Ms., 69 Bl. 1930.
- 5011 Die Farbenlehre. Vorwort zur ersten bis dritten Auflage. Egh. Ms., 6 Bl.
1930.
- 5012 Farbstoffe und Farben. Egh. Ms., 79 Bl. 1930.
- 5013 Briefunterricht über Wilhelm Ostwalds Farben- und Formenlehre. Einfüh-
rung. Egh. Ms., 10 Bl. [1930].
- 5014 Die Lehre von der Farbenmischung. Vorwort. Egh. Ms., 7 Bl. [1930?].
- 5015 Die Veränderlichen der Farbe. Egh. Ms., 17 Bl. [1930].
- 5016 Künstliche Farbstoffe und die Kunst der Farbe. Egh. Vortrags-Ms., 51 Bl.
1930.
- 5017 Warme und kalte Farben oder Kunst und Wissenschaft. Egh. Ms., 12 Bl.
[1930?].
- 5018 Wie man sich wohlfeil gutes Zeichen- und Malpapier verschafft. Egh. Ms.,
4 Bl. [1930]

- 5019 Die Maltechnik jetzt und künftig. Egh. Ms., 459 Bl. 1930.
 5020 Der Künstler und die Farbenlehre. Egh. Ms., 14 Bl. [1930?].
 5032/1 Die Veränderlichen der Farbe. Mschr. Ms., S. 1-8, 1930.
 5032/2 Die Veränderlichen bezogener Farben. Mschr. Ms., S. 1-4, 1930(?).
 5032/3 Die Dimensionen der Farbgesamtheit. Mschr. Ms., S. 1-4, 1930.

1931

- 5062/1 Farbfibel. Hschr. Ms., 25 Bl. und 23 Farbmuster. 1931.
 5046 Vollkommenes und unvollkommenes Grau. Egh. Ms., 31 Bl. [1931].
 5048 Mallack. Egh. Ms., 2 Bl. [1931].
 5049 Das Farbgeheimnis der alten Kirchenfenster. Egh. Ms., 5 Bl. [1931].
 5050 Kollonfarben. Egh. Ms., 2 Bl. [1931].
 5051 Die Kollon-Malerei. Egh. Ms., drei Fassungen, 5 Bl., 16 Bl., 10 Bl. [1931].
 5052 [Die Durchsichtmalerei (Kollonmalerei)] Egh. Ms., 161 Bl., Fragment.
 1931.
 5053 Aufsicht- und Durchsichtbilder. Ein grundsätzlicher Fortschritt in der Malerei. Egh. Ms., 2 Fassungen, 18 Bl. u. 22 Bl. [1931].
 5054 Kollonbilder auf Papier. Egh. Ms., 10 Bl. [1931].
 5055 Die schönsten Farben. Egh. Ms., 9 Bl. [1931].

1932

- 5068 Perfect and Imperfect Greys. Egh. Ms., 31 Bl. [1932].

o. J.

- 5073 Vierte Stunde. [Lehrer-Schüler-Gespräch über Farbenlehre.] Egh. Ms.,
 4 Bl. o.J.
 5077 Manuskriptfragmente zur Farbenlehre. Egh. Ms., 348 Bl.
 5078 o.J.
 5116 Die Harmoniefinder. Hschr. Ms., 23 Bl. o.J.

Arbeits- und Laborhefte

- 1 Laborheft zur Farbenlehre 1905.
 1 Laborheft „Pastell“ 1906-1908.
 1 Laborheft zur Farbenlehre 1912.
 12 Laborhefte zur Farbenlehre 1915.
 12 Laborhefte zur Farbenlehre 1916.
 1 Laborheft „Farbenatlas I“ 1916.
 1 Laborheft „Farbenatlas II“ 1916.
 1 Laborheft „Farbenatlas III“ 1916.
 1 Laborheft „Farbenatlas IV“ 1916.
 1 Laborheft „Die Farben-Fibel“ 1916.
 1 Laborheft „Farbenlehre, Zahlenwerte und Vorschriften“ 1916.
 1 Laborheft „Farbenkreis auf Saugpapier“ [1916?].
 1 Laborheft „Farbenkreis auf Litopon“ 1917.

- 1 Laborheft „Farbenatlas V“ 1917.
- 1 Laborheft „Farbenatlas VI“ 1917.
- 1 Laborheft „Ausführung des Farbenatlas 7“ 1917.
- 1 Laborheft „Farbenatlas 8“ 1917.
- 1 Laborheft „Farbenatlas 9“ 1917.
- 1 Laborheft „Farbenatlas 10“ 1917.
- 1 Laborheft „Farbenatlas 11“ 1917.
- 1 Laborheft „Farbenatlas“ [1917?].
- 1 Laborheft „Arbeiten am Farbenmischer“ 1917.
- 1 Laborheft „Schluß der Arbeiten am Farbenmischer“ 1917.
- 1 Laborheft „Grauleiter“ 1917.
- 1 Laborheft „Ultramarin“ 1918.
- 2 Laborhefte „Dextrintünchen in Näpfchen“ [1918?].
- 1 Laborheft „Decktünchen 1“ 1918.
- 1 Laborheft „Decktünchen 2“ 1918.
- 1 Laborheft „Decktünchen 3“ - Vorschriften für Farbkörper“ 1918-1919.
- 1 Laborheft „Lasurtünchen auf weißem Papier 1“ 1918-1920
- 1 Laborheft „Farbenatlas 12“ 1918.
- 1 Laborheft „Farbkörper“ 1918.
- 1 Laborheft „Der Farbkörper - Vorschriften“ 1918.
- 1 Laborheft „Vorschriften für Farbnormen - Farbtongleiche Dreiecke 1918.
- 1 Laborheft „Normen 1“ 1918-1919.
- 1 Laborheft „Chemische Untersuchungen und Kennzahlen anorganischer Farbstoffe. Mikrochemische Kennzahlen anorganischer Farbstoffe“ 1919.
- 1 Laborheft „Decktünchen 4“ 1919.
- 1 Laborheft „Decktünchen 5“ 1919.
- 1 Laborheft „Decktünchen 6“ 1919.
- 2 Laborhefte zur Farbenlehre 1919-1920.
- 1 Laborheft zur Farbenlehre 1920.
- 1 Laborheft „Deutsche Tusche“ 1920-1921.
- 1 Laborheft „Pastell“ 1920.
- 1 Laborheft „Normen 1“ 1922.
- 1 Laborheft „Normen 2“ 1922.
- 1 Laborheft „Normen 3“ 1923.
- 1 Laborheft „Normen 4“ 1923.
- 1 Laborheft „Der hundertteilige Farbtonkreis, Grauleiter“ 1923.
- 1 Laborheft „Kunstseide I“ 1923.
- 1 Laborheft „Kunstseide II, Einstell-Arbeiten“ 1923.
- 1 Laborheft „Kunstseide IV, Einzelbeobachtungen beim Feinstimmen“ 1923.
- 1 Laborheft zur Farbenlehre 1923.
- 1 Laborheft „Harmothek“ 1924.
- 1 Laborheft „Lichtfilter“ 1925.
- 1 Laborheft „Leim und Tusche“ 1925.
- 1 Arbeitsheft „AEG-Vorlagen“ 1927.
- 1 Arbeitsheft „Phlox“ 1928.
- 1 Laborheft „Kleistertünchen“ 1928.

1 Laborheft „Tageslicht-Prüfer, Kollon, Tusche, Farbkreise in Gelatinefiltern“ 1931.

1 Laborheft „Tageslicht-Prüfer, Kollon auf Papier“ 1931-1932.

Interdisziplinäres Symposium zu Ehren Norbert Wieners auf dem Landsitz „Energie“ Wilhelm Ostwalds in Großbothen¹

Bernd Kirstein

Sehr geehrte Damen und Herren,

am 26.11.1994 jährte sich zum 100sten Mal der Geburtstag des großen amerikanischen Gelehrten Norbert Wiener. Ein im Januar 1966 erschienener Wiener-Gedenkband (Wiener war am 18.03.1964 in Stockholm verstorben) des *Bulletins of the American Mathematical Society* trägt die Inschrift:

„Gewidmet dem Andenken an Norbert Wiener in Würdigung seiner monumentalen Bedeutung für die amerikanische Mathematik wie auch für die Weltmathematik, seines bemerkenswert vielseitigen Genius sowie der Originalität und Tiefe seiner Pioniertätigkeit in der Wissenschaft.“

Im Jahre 1963 erhielt Norbert Wiener aus den Händen des damaligen Präsidenten der Vereinigten Staaten Lyndon B. Johnson die „National Medal of Science“. Als Mathematiker in einer Reihe mit den besten unseres Jahrhunderts stehend, war Wiener zugleich ein universeller Denker von kolossalen Proportionen. Wieners Beiträge umfassen verschiedene Gebiete von Mathematik, Philosophie, Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Nachrichtenübertragungstechnik, Computertheorie, Physiologie u.a. Er gilt als der Begründer einer interdisziplinären Wissenschaft, welche als Kybernetik bezeichnet wird und darauf gerichtet ist, die allgemeine Signalübertragung und Regelung in Lebewesen und Maschinen zu modellieren. Wieners Pioniergeist war stets seiner Zeit weit voraus. Im Jahre 1940 entwarf er bereits die Grundzüge eines digitalen elektronischen Hochgeschwindigkeitscomputers und etwa Mitte der 40er Jahre sagte er das kommende Zeitalter der Automatisierung voraus. Stärker als jede andere Person wandte er sich an die Öffentlichkeit, um auf die philosophischen, moralischen und sozialen Implikationen der Automatisierung aufmerksam zu machen. Dies brachte ihm rasch den Nimbus eines „Stammvaters der Automatisierung“ ein. Wieners Visionen gingen jedoch weit über das Gesichtsfeld von Philosophie, Mathematik, Physik und Technologie hinaus. Seine weitreichende Vorstellungskraft berührte fast alle Momente intellektueller Bestrebungen. In der Physiologie arbeitete er (teils einzeln, teils im Zusammenwirken mit anderen) an der Untersuchung von Rhythmen innerhalb des Nervensystems. Er entwickelte nicht nur eine Theorie der Mustererkennung, sondern fuhr gleich fort zu ergründen, in welcher Weise diese hinsichtlich der Prothetik von Gliedmaßen sowie der Transplantation von Organen eingesetzt werden kann. Er arbeitete eine Theorie selbstlernender und reproduzierender Automaten aus, welche nicht nur Licht auf das Modell einer automatischen Fabrik warf, sondern darüberhinaus auch auf die ontogenetischen und phylogenetischen Lernprozesse in biologischen Spezies. Er wies nach, in welcher

¹ Eröffnungsrede

Weise Kommunikation den dynamischen Zement bildet, der eine Gemeinschaft stützt, und welche Gefahren andererseits von einer organisierten Falschinformation ausgehen.

Wiener verstand die wissenschaftlichen und philosophischen Implikationen des Bergson'schen Zeitkonzepts und des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik besser als jeder andere Denker vor ihm. Ein einheitlicher und signifikanter Gesichtspunkt in seinen Schriften ist der stets unterliegende Grundgedanke, daß der Kosmos, den die moderne Physik enthüllt, die Einsteinsche Einschätzung „Intelligenz ist überall in der Natur manifestiert“ mit vollem Recht verdient. Wieners Beitrag bestand darin, nachzuweisen, daß die Gibbs'sche Konzeption des Universums eine präzise Abgrenzung der Konzepte von Zufälligkeit, Zweckgerichtetheit, Freiheit und Entropie in stochastischen Termen erlaubt.

Wir können ihn als den ersten Naturphilosophen der stochastischen Ära ansehen. Sein Gedankengut bestätigt, daß der Wahrscheinlichkeitskalkül ein wesentliches Element in Philosophie und Teleologie der Moderne sein muß. Professor Masani's Wiener-Biographie trägt die Inschrift:

„Dieses Buch versucht das Wechselspiel zwischen mathematischem Genius und Geschichte zu umreißen, welches zur Konzeption eines stochastischen Universums geführt hat.“

Im Zeitraum 27.11.-03.12.1994 fand an der Michigan State University in East Lansing der großartig besetzte Norbert Wiener Centenary Congress statt, welcher umfassend auf die große Breite der Wiener'schen Forschungen einging.

Diesen Anspruch kann unsere Veranstaltung keinesfalls erfüllen. Das Ziel unseres zweitägigen Symposiums besteht vielmehr darin, die Verdienste Norbert Wiener's auf denjenigen Gebieten besonders herauszustellen, welche im gegenwärtigen Forschungsprofil der Universität Leipzig vertreten sind. Die Initiative zu diesem Symposium ging gleichermaßen von Herrn Dr. Bernd Fritzsche vom Carl-Ludwig-Institut für Physiologie und mir aus.

Die beeindruckende Vielfältigkeit der Wiener'schen Forschungen reflektierend hielten wir es für angemessen, unsere Veranstaltung gerade hier in Großbothen auf dem Landsitz des Nobelpreisträgers und Mitbegründers der Physikalischen Chemie Wilhelm Ostwald durchzuführen, der als einer der bedeutendsten und zudem vielseitigsten Gelehrten in der Geschichte der Leipziger Universität angesehen werden muß. Wir hegen die Hoffnung und wünschen, daß die einzigartige Atmosphäre des Ostwaldschen Gelehrtensitzes unserem Symposium einen speziellen Reiz verleiht. Unser besonderer Dank gilt dem Zentrum für Höhere Studien der Universität Leipzig, dank dessen großzügiger finanzieller und organisatorischer Unterstützung die Basis für das Zustandekommen der Veranstaltung gelegt werden konnte.

Wir hoffen, im Verlaufe der nächsten beiden Tage einen Eindruck über die Vitalität, Wirksamkeit und Aktualität des Wienerschen Gedankengutes vermitteln zu können und wünschen allen Teilnehmern einen angenehmen Aufenthalt in Großbothen.

Im Sommer 1996 erscheint der Tagungsband des interdisziplinären Symposiums

Norbert Wiener
Mathematiker, Kybernetiker und Philosoph,

das am 15. und 16. Dezember 1994 auf dem Landsitz „Energie“ Wilhelm Ostwalds in Großbothen stattfand, als Heft 3 der Reihe „Synergie, Syntropie, nichtlineare Systeme“, die vom Verlag im Wissenschaftszentrum Leipzig herausgegeben wird.

Inhalt

B. Fritzsche (Leipzig), B. Kirstein (Leipzig):
 Vorwort der Herausgeber

B. Kirstein (Leipzig):
 Zur Eröffnung

P. R. Masani (Pittsburgh):
 Wieners Beitrag zur Vorhersagetheorie

V. E. Katsnelson (Rehovot):
 Wieners Beitrag zur Theorie der harmonischen Analysis

W. Schempp (Siegen):
 Wieners Ideen in der Magnetresonanztomographie

G. Ritter (Passau):
 Neuronale Netze – Paradigmen der Wissensrepräsentation

B. Fritzsche (Leipzig):
 Zur kybernetischen Beschreibung der Informationsübertragung durch chemische Synapsen

P. Lässig (Leipzig):
 Kybernetik – Weg und Werkzeug der Wissenschaften. Begegnung eines Ingenieurs und Physiologen mit den Ideen Norbert Wieners

W. Kirmse (Leipzig):
 Vom Reflex zur rückgekoppelten Aktion

D. Ebert (Leipzig):
 Über den Koordinationsmechanismusrythmisch geführter Bewegungen des Unterarmes mit der Atmung

B. Ressler (Leipzig):
Wechselseitige Beeinflussung zwischen Atmungsmotorik und
Extremitätenmotorik als Ausdruck zentralnervöser Koordination

W. Düchting (Siegen):
Computersimulationen von Tumorwachstum und -behandlung: Kybernetische
Modelle in der Medizin

Anhang:
Akademische Biographie Norbert Wiener's
Norbert Wieners Doktoranden
Bibliographie Norbert Wiener's

Von den Autoren des Tagungsbandes sind D. Ebert, B. Fritzsche, V. E. Katsnelson und B. Kirstein Mitglieder der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V.. V. E. Katsnelson war der letzte Inhaber des Wilhelm-Ostwald-Lehrstuhles der Universität Leipzig.

(B. Fritzsche)

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. Hermann Berg
Institut für molekulare Biotechnologie
der Universität Jena
Beutenberg 11
07745 Jena

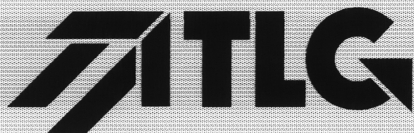
Prof. em. Dr. Hans-Joachim Bittrich
Unter den Eichen 21c
02617 Merseburg

Prof. Dr. habil. Jan-Peter Domschke
Fachschule für Wirtschaft und Technik Mittweida
Technikumplatz 1
09648 Mittweida

Dr. Bernd Fritzsche
Carl-Ludwig-Institut für Physiologie
der Universität Leipzig
Liebigstraße 27
04103 Leipzig

Prof. Dr. Bernd Kirstein
Mathematisches Institut
der Universität Leipzig
Augustusplatz 10-11
04109 Leipzig

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

Ostwald - Gedanken

Heute, wo die wichtigsten Entscheidungen
durch Mehrheiten des Volkes entschieden werden,
hängt das Ergehen jedes Bürgers
vom Erfolg der Werbung ab,
die für diese oder jene Entscheidung getätigt wird.
W. O. 1929



Wissenschaft ist ein Land,
welches die Eigenschaft hat,
um so mehr Menschen beherbergen zu können,
je mehr Bewohner sich darin sammeln:
sie ist ein Schatz,
der um so größer wird, je mehr man ihn teilt.
darum kann jeder von uns in seiner Art seine Arbeit tun.
Und die Gemeinsamkeit
bedeutet nicht Gleichgültigkeit.



Nichts läßt sich leichter
auf junge Menschen übertragen,
als
ehrlicher Enthusiasmus.
Und nichts macht sie glücklicher
als hieran teilnehmen zu dürfen.



Achte die Person
und die Güter Deiner Mitmenschen,
damit sie Deine achten.