

**Inhalt**

Zur 57. Ausgabe der „Mitteilungen“ .....	3
Der energetische Imperativ. Ausgabe von 1912. Inhaltsverzeichnis und „Wie der energetische Imperativ entstand“ <i>Wilhelm Ostwald</i> .....	4
Die Patente Wilhelm Ostwalds <i>Heiner Kaden</i> .....	23
Anmerkungen zu Arbeiten Wilhelm Ostwalds auf dem Gebiet der Kinetik <i>Ulf Messow; Klaus-Dieter Schulze</i> .....	37
Der Missbrauch von Wladimir Iljitsch Lenins Kritik an Wilhelm Ostwald durch die KPdSU und die kommunistischen Parteien in den „sozialis- tischen Ländern“ und seine Folgen <i>Jan-Peter Domschke</i> .....	52
Wilhelm-Ostwald-Medaille 2013 der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig: Der Hannoversche Physikochemiker Jürgen Caro auf Wilhelm Ostwalds Spuren <i>Jörg Kärger</i> .....	67
Prof. Dr. habil. Heiner Kaden zum 75. Geburtstag <i>Egon Fanghänel; Horst Hennig</i> .....	71
Wilhelm Ostwalds 160. und 60. Geburtstag <i>Jürgen Schmelzer</i> .....	73
Gesellschaftsnachrichten .....	75
Protokoll der außerordentlichen Mitgliederversammlung .....	76
Autorenhinweise.....	80

---

© Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. 2013, 18. Jg.

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

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Schmelzer/Ulrike Köckritz

Grimmaer Str. 25, 04668 Grimma, OT Großbothen,

Tel. (03 43 84) 7 12 83

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

IBAN: DE49 8606 5483 0308 0005 67; BIC: GENODEF1GMR

E-Mail-Adresse: ostwaldenergie@aol.com

Internet-Adresse: [www.wilhelm-ostwald.de](http://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.

Wir erbitten die Autorenhinweise auf der letzten Seite zu beachten.

Der Einzelpreis pro Heft beträgt 6,- €. Dieser Beitrag trägt den Charakter einer Spende und enthält keine Mehrwertsteuer.

Für die Mitglieder der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft ist das Heft kostenfrei.

## Zur 57. Ausgabe der „Mitteilungen“

Liebe Leserinnen und Leser der „Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V.“,

nachdem in jüngster Zeit so häufig Ostwalds energetischer Imperativ: „Vergeude keine Energie, verwerte sie!“ in unterschiedlichsten Zusammenhängen bemüht wurde, wollen wir Sie heute mit der Abschrift des Inhaltsverzeichnisses und des Vorwortes „Wie der energetische Imperativ entstand“ anregen, sich selbst damit auseinander zu setzen. Wir werden in den nächsten Heften den Abdruck des 544 Seiten starken Werkes nicht fortsetzen, da es als Online-Ausgabe bei der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek Jena ([www.urmel-dl.de](http://www.urmel-dl.de)) zugänglich ist.

Der Beitrag von Heiner Kaden „Die Patente Wilhelm Ostwalds“ ergänzt in hervorragender Weise die Gedanken Ostwalds zum Erfinden, mit denen die letzten beiden Hefte eingeleitet wurden. Der Autor, der sich auf die schwierige Suche nach von Ostwald angemeldeten Patenten begeben hat, kann in seinem Aufsatz sehr überzeugend die Bemühungen um eine industrienah ausgerichtete Forschung nachweisen.

Ulf Messow und Klaus-Dieter Schulze vom Wilhelm-Ostwald-Institut in Leipzig gehen in ihrem Beitrag auf nachhaltige Erkenntnisse Ostwalds ein, die zur Entwicklung der Kinetik beigetragen haben. Besonders bemerkenswert sind dabei aber auch die von Ostwald und Mitarbeitern entwickelten und durchgeführten kinetischen Experimente.

In seinem Beitrag „Der Missbrauch von Wladimir Iljitsch Lenins Kritik an Wilhelm Ostwald durch die KPdSU und die kommunistischen Parteien in den „sozialistischen Ländern“ und seine Folgen“ erfahren wir vom Autor Jan-Peter Domschke, wie Lenins Buch „Materialismus und Empiriokritizismus“ durch Überbewertung seiner ursprünglichen Bedeutung zur Auseinandersetzung mit Andersdenkenden missbraucht wurde.

Jörg Kärger würdigt den Physikochemiker Jürgen Caro, dem die Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig in diesem Jahr die Wilhelm-Ostwald-Medaille verliehen hat.

Egon Fanghänel und Horst Hennig zeichnen den Entwicklungsweg unseres Gründungsmitgliedes Heiner Kaden nach und würdigen die Verdienste des Jubilars aus Anlass seines 75. Geburtstages.

In einem kleinen Beitrag wird auf die Feier der Gerda und Klaus Tschira Stiftung in Großbothen zum 160. Geburtstag Wilhelm Ostwalds eingegangen und die Brücke zum 60. Geburtstag geschlagen.

In den Gesellschaftsnachrichten finden Sie u. a. das Protokoll der außerordentlichen Mitgliederversammlung vom 15.06.2013.

Jürgen Schmelzer

**Der Energetische Imperativ**

DER  
ENERGETISCHE  
IMPERATIV

VON

WILHELM ÖSTWALD

ERSTE REIHE

LEIPZIG 1912  
AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT  
M. B. H.

# Inhalts-Verzeichnis.

---

Wie der energetische Imperativ entstand . . . . . I

## I. Abteilung: **Philosophie.**

Einleitung . . . . .	27
Wissenschaft und Kultur . . . . .	30
Zweck und Wert mit Beziehung auf die Rechtsphilosophie . . . . .	55
Die philosophische Bedeutung des zweiten Hauptsatzes . . . . .	64
Der energetische Imperativ . . . . .	81
Die wissenschaftsgeschichtliche Stellung der Energetik . . . . .	98
Naturphilosophie . . . . .	103
Praktische Philosophie . . . . .	114
Maschinen und Lebewesen . . . . .	130
Medizin und Chemie. Paul Ehrlich. Die Forschungsinstitute . . . . .	136
Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften . . . . .	143
Dekadenz . . . . .	147
Persönlichkeitsforschung . . . . .	153
Über die Stellung der Moral im System der Wissenschaften . . . . .	168

## 2. Abteilung: **Organisation und Internationalismus.**

Einleitung . . . . .	175
Eine Universität für den Internationalismus. Andrew Carnegies neue Stiftung im Haag . . . . .	189
Die Weltorganisation der Chemiker . . . . .	194
Die Weltsprache . . . . .	199
Weltgeld . . . . .	217
Ein Zopf-Autodafé . . . . .	224
Über Zahlenlesen . . . . .	228
Die Verbesserung des Kalenders . . . . .	235
Das Gehirn der Welt . . . . .	241
Die Brücke . . . . .	246
Das Weltformat für Drucksachen . . . . .	253

### 3. Abteilung: **Pazifismus.**

Einleitung . . . . .	267
Kultur und Friede . . . . .	271
Der große Schritt . . . . .	288
Frankreich als Friedensbringer. Von Gaston Moch . . . . .	298
Krieg und Rassenbiologie . . . . .	333
Nationale Ehre . . . . .	339
Arbeit oder Kampf . . . . .	343
Die beiden Weltgewalten . . . . .	357

### 4. Abteilung: **Unterrichtswesen.**

Einleitung . . . . .	365
Darf mit der Schule experimentiert werden? . . . . .	370
Humanismus und Schule . . . . .	404
Das Schuldeutsch auf der Anklagebank . . . . .	409
Freie oder Staatshochschule . . . . .	413
Das Hamburger Universitätsproblem . . . . .	421
Die Universität der Zukunft und die Zukunft der Universität . . . . .	429
Die Züchtung des Genies . . . . .	444
Über die erziehhch-wissenschaftliche Verwertung des Deutschen Museums . . . . .	452

### 5. Abteilung: **Biographie.**

Einleitung . . . . .	463
Das Werk Pierre Curies . . . . .	465
Ein Nachruf auf J. H. van't Hoff . . . . .	468
Jacobus Henricus van't Hoff . . . . .	474
Abbe unser Führer . . . . .	516
Sir William Ramsay . . . . .	534

## Wie der energetische Imperativ entstand<sup>1</sup>

Wilhelm Ostwald

Wenn ich mich zu besinnen versuche, wie meine energetischen Anschauungen, die zurzeit mein Denken und Handeln in entscheidender Weise leiten, eigentlich entstanden sind, so finde ich nicht geringe Schwierigkeiten, mir diese einzelnen Phasen zu vergegenwärtigen. Ein früher Entwicklungspunkt selbständiger Auffassung des Energiebegriffes ist glücklicherweise festgelegt durch die Antrittsvorlesung, welche ich im Jahre 1887 bei der Übernahme der Professur für physikalische Chemie in Leipzig gehalten habe. Dort wird dieser Begriff gemäß meiner damaligen Auffassung allerdings als ein überaus wichtiger und entscheidender dargestellt, als einer, durch dessen Betrachtung die spezielle Wissenschaft, für deren Pflege ich nach Leipzig berufen war, nach allen Seiten Aufklärung, Erweiterung und Vertiefung erfahren konnte. Aber ich stand noch so stark unter dem Einfluß des ersten und zu seiner Zeit weitaus konsequentesten Energetikers Julius Robert Mayer, daß ich den von ihm festgehaltenen Dualismus von Materie und Energie (oder Kraft, wie er sie nannte) beibehalten zu müssen glaubte.

Der Energiebegriff spielte nämlich damals in den Köpfen der Physiker eine so schemenhaft abstrakte Rolle, daß es mir selbst schon als eine ungewöhnliche Kühnheit erschien, für ihn mit Mayer eine Realität zu beanspruchen, die mit der des Begriffs der Materie vergleichbar war, d.h. für die Energie eine Zwillingsstellung neben der Materie zu fordern. Aber das immanente Ordnungsbedürfnis, dessen Vorhandensein den systematischen Forscher kennzeichnet und dessen Pflege daher für die Entwicklung solcher Persönlichkeiten von maßgebender Bedeutung ist, bestätigte seine Wirksamkeit in mir auch in diesem Falle. Es handelt sich um ein sehr charakteristisches Gefühl des innern Mißbehagens, daß auch von so bedeutenden Forschern wie Helmholtz und Mach gelegentlich geschildert worden ist, und dessen Vorhandensein immer darauf hindeutet, daß in dem betreffenden Gebiete noch nicht alles in Ordnung ist. Es ist interessant genug, an dieser rein gefühls- oder instinktmäßigen Reaktion zu beobachten, wie sich in der geistigen Arbeit unwiderstehlich die Ansprüche des Einheitsgefühls, des monistischen Denkens, um das entscheidende Wort gleich hier einzuführen, geltend machen. Lange bevor man zur theoretischen Klarheit darüber gekommen ist, erlebt man die unwiderstehliche Empfindung, daß ein Gebiet Wissenschaft nicht eher in Ordnung ist, als nachdem es in logische Übereinstimmung mit allem übrigen Gedankenmaterial gebracht worden ist, mit dem es an seiner Stelle in Berührung steht. Dieses Gefühl ist der treibende Faktor für die hier alsbald einsetzende Gedankenarbeit, die sich zunächst größtenteils im Gebiet des Unbewußten vollzieht. Man wird sich wohl die richtigste Vorstellung von dieser Art der Tätigkeit machen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß der Gedankenverlauf des Tages ganz und gar von den vielfältigen und zufälligen Eindrücken bestimmt wird, sowohl von äußeren Erleb-

---

<sup>1</sup> Abschrift aus: Der energetische Imperativ. 1. Reihe. Leipzig: Akad. Verlagsges., 1912, S. 1-24.

nissen wie von Anregungen, die man aus seiner Lektüre in sich aufnimmt. Dieses unregelmäßige Hin und Her des Denkens, das an das Kribbeln in einem Ameisenhaufen erinnert, steht nun unter der Kontrolle gewisser führender Postulate, allgemeiner Forderungen des Denkens, welche an dem zunächst zufälligen und überaus mannigfaltigen Material eine Sichtung vornehmen. Es ist das Auge des Geistes auf Vorgänge bestimmter Art eingestellt, welche seine Aufmerksamkeit allein erwecken; alle andern Dinge werden vorübergehend aufgenommen, verschwinden aber ebenso schnell wieder, da sie unterhalb der Schwelle des Bewußtseins bleiben. Nur diejenigen, welche im Zusammenhang mit jenem Hauptgedanken stehen, werden schärfer aufgefaßt, herausgehoben und an das bereits vorhandene Gedankenmaterial geschlossen. So wächst ähnlich dem Kristall in einer übersättigten Lösung allmählich dieser eine Hauptgedanke weiter und weiter. Dann gibt es einmal einen Augenblick, wo er plötzlich körperhaft ins Bewußtsein tritt.

Solche Vorgänge habe ich nach dem Beginn meiner Leipziger Lehrtätigkeit im Jahre 1887 erlebt, wo ich in täglichem, unausgesetztem Verkehr mit meiner anfangs wenig zahlreichen, in kürzester Frist aber schnell anwachsenden Schar von Schülern und Mitarbeitern die allgemeinen Fragen der Wissenschaft ebenso wie die speziellen der laufenden Forschungsarbeiten behandelt habe. Das familienhafte Zusammensein im Laboratorium, das gemeinsame leidenschaftliche Interesse an der Entwicklung der Wissenschaft, die gerade damals in einem Frühling angelangt war, der uns mit Blüten nicht nur, sondern alsbald mit schnellen Früchten in atemloser Fülle überschüttete, brachte jenes Durcheinander von Gedanken, jenes Vorüberziehen der mannigfaltigsten geistigen Kombinationen vor dem Bewußtsein in wirksamster Weise in unser Leben. Da diejenigen jungen Leute, welche damals den Mut hatten, einige Semester der physikalischen Chemie zu widmen, sämtlich einigermaßen selbständige Denker- und Forschernaturen waren, so gestalteten sich unsere Verhandlungen ganz besonders fruchtbar; denn die Schüler nahmen nicht einfach das auf, was der Lehrer ihnen vorsetzte, um es stillschweigend zu verarbeiten, sondern sie reagierten mit kräftigem eigenen Denken, in dem sie Zweifel äußerten und andere mögliche Denkweisen hervorhoben, so daß eine ungemein kräftige Mannigfaltigkeit der geistigen Betätigung die Folge war. Unter diesen Einflüssen nun konnte jene unrichtige Idee von dem Parallelismus zwischen Energie und Materie nicht lange bestehen bleiben.

Wenn man einem andern etwas klar machen will, wie hier der Lehrer dem Schüler, so muß man sich zunächst selbst vollkommen klar gemacht haben. Und dies ist wohl die allerwertvollste Seite des Lehrerberufes, daß die Notwendigkeit solchen Klarmachens ihm ein sicheres Mittel ist, ja das sicherste und wirksamste von allen, um wesentliche Fortschritte im eigenen Denken zu erzielen. So ist mir noch zwar nicht das Datum, wohl aber die Umgebung und das zugehörige Gefühl in lebhaftester Erinnerung geblieben, als mir zum ersten Male die radikale oder monistische Energetik aufging. Ich sehe noch die alten dunkeln und nicht ganz sauberen Räume des Laboratoriums in der Brüderstraße vor mir, wo ich unter lebhaftem Gespräch von einem Praktikanten zum andern zu gehen pflegte und wo meist auch die andern Praktikanten sich an den speziellen Verhandlungen beteilig-

ten, die ich mit dem einzelnen bezüglich seiner Arbeit zu führen hatte. Brachten uns doch diese Einzelerörterungen fast immer in kürzester Frist auf die Erörterung ganz allgemeiner Fragen und führten zu gemeinsamen Bemühungen, solche Fragen befriedigend zu beantworten. Ich war endlich den Schwarm für eine kurze Zeit los geworden und begab mich durch den kleinen Bibliotheksraum in mein Schreibzimmer, um dort einige dringende Arbeiten zu erledigen. Auf einmal mußte ich stehen bleiben, weil die angeregte Gedankenarbeit in meinem Kopf zu einer plötzlichen automatischen Neuordnung der Gedanken geführt hatte. Die Schwierigkeiten des Dualismus Materie und Energie hatten sich infolge eines vorangegangenen Gespräches in meinem Geiste so gehäuft, daß ganz plötzlich der Gedanke entstand: Wie wär's, wenn die Energie ganz allein existierte, wenn die Materie überhaupt nur ein sekundäres Produkt der Energie wäre?

Diese Fragestellung war, wenn ich mich recht erinnere, daraus entstanden, daß man mir eingewendet hatte: Wie kann denn die Energie eine Realität sein, wenn eine Masse, je nachdem sie Geschwindigkeit besitzt oder nicht, verschiedene Mengen Energie haben kann? Die Geschwindigkeit ist doch nur ein Zahlenverhältnis zwischen Strecke und Zeit, und wie soll denn ein Zahlenverhältnis plötzlich eine neue Realität, die Energie, in ein Objekt hineinbringen, das eine ganz andere Realität, nämlich Masse, besitzt? Der scharfe Gegensatz, der durch diesen Einwand offenbar geworden war, brachte die entgegengesetzte Reaktion hervor. Der Geschwindigkeit und der mit ihr wachsenden und abnehmenden lebendigen Kraft oder Bewegungsenergie einer bewegten Masse muß ja durchaus Wirklichkeit zugeschrieben werden. Denn soviel lehrt ja die Physik unerbittlich: um der Masse die entsprechende Geschwindigkeit zu geben, ist ein Aufwand von Arbeit erforderlich, der in keiner Weise umgangen werden kann. Denn die erforderliche Arbeit oder Energie läßt sich nicht aus Nichts schaffen, sie muß von irgendwoher genommen werden. Somit steckt in der Geschwindigkeit zweifellos eine Realität. Das abstrakte Zahlenverhältnis ist ein Begriff, die Geschwindigkeit aber, die irgendein betrachteter Körper hat, ist ein Faktum, eine einzelne Wirklichkeit, die man nur durch Abstraktion unter jenen Begriff bringt. Auch bei dem Energiebegriff ist ein entsprechender Unterschied zu machen. Jede einzelne Energiemenge, die in einem Stück Steinkohle oder in einem geladenen Akkumulator, in dem Planeten, der sich um die Sonne schwingt, und in dem elektrischen Funken, der den Energievorrat der Leidener Flasche in Wärme umsetzt, enthalten ist, ist ein Faktum, eine Realität, und alle diese einzelnen Fälle des wirklichen Geschehens kann man unter den Gesamtbegriff der Energie bringen.

Also diese Erkenntnis, wie wir hier wieder einmal von der Sprache getäuscht werden, welche den allgemeinen Begriff und das einzelne Faktum mit demselben Wort zu bezeichnen pflegt, diese Erkenntnis, daß eine Wirklichkeit drum nicht weniger real ist, weil man sie unter einen allgemeinen oder abstrakten Begriff bringen kann, wirkte damals mit blitzartiger Erleuchtung auf mich. Ich hatte eine beinahe physische Empfindung in meinem Gehirn, die etwa vergleichbar war mit dem Umklappen eines Regenschirms im Sturme. Aus der frühern relativen Gleichgewichtslage meines Denkens, die sich mit dem Parallelismus von Materie

und Energie begnügt hatte, schnappte mein Gesamtbewußtsein auf einmal in eine andere, stabilere Gleichgewichtslage über, in welcher der Energie durchaus die maßgebende und führende Stellung eingeräumt wurde und derzufolge die Masse und das Gewicht, jene Haupteigenschaften der „Materie“, als sekundäre Größenfaktoren bestimmter Energiearten erkannt wurden.

Ich darf nicht behaupten, daß nunmehr mit dieser neuen Einstellung des Geistes alles getan gewesen wäre. Die nächste Zeit brachte vielmehr eine vorläufige Erschöpfung durch diesen Geburtsakt und daher ein ziemlich unverändertes Fortwursteln in den bisherigen Gedankengängen, allerdings mit dem stets wiederholten Hinweis für mich selbst und für meine Schüler, daß die Sache wahrscheinlich auf dem neuen Wege besser und förderlicher gehen würde. Ein sorgfältiges Durchdenken aller Konsequenzen der neuen Auffassung war aber ebenso notwendig, wie mühsam, bis man vor der neuen Einsicht einen regelmäßigen und sichern Gebrauch machen konnte. Ein solcher Zustand ist vermutlich für jede erhebliche Entdeckung notwendig. Wissen wir doch, daß beispielsweise Julius Robert Mayer zwar sein Energiegesetz als eine plötzliche Erleuchtung empfing, daß es ihn aber hernach noch ein Anzahl von Jahren angestrengtester Arbeit gekostet hat, um diese erstmalige Eingebung zu einer wirklichen, wissenschaftlich haltbaren Wahrheit zu gestalten.

So ging es mir denn auch mit diesem Gedanken der radikalen oder monistischen Energetik, der, soweit meine Kenntnis reicht, in der Tat vor mir von keinem andern Denker erfaßt worden war. Der fortgeschrittenste unter ihnen, Julius Robert Mayer, hat, wie schon bemerkt, sich nicht weiter nach vorn getraut, als bis zu einer Gleichberechtigung der Begriffe Materie und Energie; die übrigen Forscher auf dem Gebiet der Thermodynamik setzten die Energie noch weiter zurück, indem sie für sie den Charakter einer bloß mathematischen Funktion festhielten. Und selbst Arbeits- und Denkgenossen aus meiner eigenen Zeit, die mir als Energetiker vorausgegangen waren, haben dennoch diesen radikalen Schritt auf das sorgfältigste zu tun vermieden, ja sich teilweise mit bestimmten, fast gereizten Worten gegen jeden Versuch erklärt, die Energie zu substantiieren und ihr eine faßbare, sinnfällige Wirklichkeit ähnlich der Materie zuzuschreiben. Für mich bestand umgekehrt der entscheidende Fortschritt darin, daß sich mir die Materie begrifflich in ihre energetischen Elemente auflöste und daß sich als dasjenige, was wir sinnfällig erleben, nur die Energieverhältnisse zwischen der Umgebung und unsern Sinnesapparaten ergaben; denn jede Betätigung irgendeines Sinnesapparates setzt einen Eingang oder Ausgang von Energie voraus und kein Sinnesapparat funktioniert, bei welchem nicht eine derartige energetische Änderung vor sich geht.

Die innere Entwicklung dieses Gedankenganges brauchte nun eine nicht unerhebliche Zeit, deren Einzelheiten aus meinem Bewußtsein entschwinden sind. In meiner Erinnerung steht dann wieder mit bildhafter Anschaulichkeit eine plötzliche Epoche da, die vielleicht ein halbes Jahr später anzusetzen ist. Ich war aus irgendwelchen Gründen nach Berlin gefahren (es war im Frühling 1889 oder 1890) und hatte am Abend mich wieder einmal lebhaft über jenen revolutionären Gedanken mit Fachgenossen unterhalten, denen es natürlich nicht einfiel, meine Auffas-

sung ernst zu nehmen; sie bemühten sich vielmehr, mir durch reichlichen Spott meine Energetik zu verleiden. Das hatte angesichts des kräftigen Wachstums des neuen Begriffs in meinem Unterbewußtsein natürlich durchaus nicht den beabsichtigten Erfolg, sondern den entgegengesetzten. Nachdem wir uns spät getrennt hatten und ich einige Stunden geschlafen hatte, wachte ich plötzlich wiederum mitten in diesem Gedanken auf und konnte keinen Schlaf weiter finden.

In frühester Morgenstunde, um vier oder fünf Uhr, bin ich dann aus dem Gasthof nach dem Tiergarten gegangen und habe dort unter dem Sonnenschein eines wundervollen Frühlingsmorgens ein wahres Pfingsten, nämlich eine Ausgießung des Geistes über mich erlebt. Die Vögel zwitscherten und schmetterten von allen Zweigen, goldgrünes Laub glänzte gegen einen lichtblauen Himmel, Schmetterlinge sonnten sich auf den Blumen und ich selbst wanderte in wunderbar gehobener Stimmung durch diese frühlinghafte Natur. Alles sah mich mit neuen, ungewohnten Augen an und mir selbst war zumute, als wenn ich zum ersten Male alle diese Wonnen und Herrlichkeiten erlebte. Ich kann die ganze Stimmung, von der ich damals getragen war, nur mit den höchsten Gefühlen meines Liebesfrühlings vergleichen, der damals um ein reichliches Jahrzehnt hinter mir lag. Der Denkprozeß für die allseitige Gestaltung der energetischen Weltauffassung vollzog sich in meinem Gehirn ohne jegliche Anstrengung, ja mit positiven Wonnegefühlen, jedes Ding sah mich an, als wäre ich eben gemäß dem biblischen Bericht geschaffen und in das Paradies gesetzt worden und gäbe allem seinen wahren Namen.

Dies war für mich die eigentliche Geburtsstunde der Energetik. Was bei jener ersten plötzlichen Empfindung in meinem Gehirn noch mir als einigermaßen fremd, ja nicht ohne einen Zug von unheimlicher Neuheit entgegengetreten war, erwies sich jetzt als zu meinem Wesen gehörig. Es war inzwischen so völlig assimiliert und unterbewußt bearbeitet worden, so daß wie bei dem plötzlichen Aufbrechen einer Blume mit einem Male alles da war und mein entzückter Blick nur von einem Punkt zum andern zu schweifen hatte, um die ganze neue Schöpfung in ihrer Vollkommenheit zu erfassen.

Dieser wundervolle Zustand hielt während der Morgenstunden an und ich konnte nicht müde werden, durch den glänzenden Frühling zu gehen und mein inneres Auge über die plötzlich aufgetanen, unbegrenzt herrlichen und unbegrenzt weiten Fernen schweifen zu lassen. Dann erwachte allmählich der Großstadttag und nahm mich in seinen Lärm und Staub auf. Als es einigermaßen angänglich war, habe ich dann den einen und den andern Fachgenossen besucht und mich bemüht, ihnen meine neuen Erkenntnisse darzulegen. Sie haben mir hernach erzählt, daß ich den Eindruck eines Propheten oder Inspirierten auf sie gemacht hätte. Ich sei ihnen von jeher als ein lebendiger und überraschende Dinge denkender Mensch bekannt gewesen, in solchem Zustande hätten sie mich aber nie vorher gesehen. Ich muß wohl hinzufügen, daß ich selbst mich auch hernach niemals in solchem Zustande gesehen habe. Ich habe ein derartig konzentriertes Glück nicht wieder erlebt, wenn auch eine ganze Reihe von erhebenden und auch erschütternden Geburtsstunden erheblicher Gedanken mir noch hernach beschieden gewesen sind.

Der von mir dringend gewünschte Effekt eines ähnlichen Eindruckes der neuen Gedanken auf die Fachgenossen blieb allerdings vollständig aus. Sie waren schon gewöhnt, bei mir allerlei absurde Gedanken anzutreffen, die in den Kreis des damaligen Wissens und Urteilens nicht hineingehörten, und ließen deshalb auch diese meine neue Erleuchtung auf sich beruhen. Ich kann nicht sagen, daß mich das in irgendeiner Weise deprimiert hätte; ich faßte es weder als besondere Stumpfheit noch als besondere Bosheit ihrerseits auf. Denn meine eigene geistige Erhebung war mir als ein so fremdartig-herrliches Ding erschienen, daß ich mir leicht klar machen konnte, wie wenig darauf zu rechnen war, durch bloßen Bericht bei andern, welche an diesem inneren Pfingsten nicht teilgenommen hatten, auch nur annähernd ähnliche Gefühle zu erregen.

So kam ich unter diesem Eindrucke wieder in meine Tagesarbeit zurück und befestigte den Grundgedanken in den täglichen Verhandlungen mit meinen Mitarbeitern, indem ich allseitig Gelegenheit hatte, ihn auf die einzelnen Verhältnisse anzuwenden, mit deren Erforschung sich das Laboratorium eben beschäftigte. Es muß als ein besonderer Glücksfall bezeichnet werden, daß die Arbeiten, die uns damals erfüllten, auf einem neuen und gedanklich noch nicht festgelegten Gebiet geschehen konnten. So hatte ich für die Durchführung der neuen, radikalen Energetik ein unverbildetes, noch völlig plastisches Material vor mir und kam dadurch in die glückliche Lage, solche Einzelarbeit leichter und vollständiger ausführen zu können, als dies gegenüber andern Gebieten möglich gewesen wäre, deren Formen bereits durch die gedankliche Arbeit früherer Forscher eine gewisse Unbeweglichkeit angenommen hatten. Denn das Recht des Erstgekommenen gilt in der Wissenschaft vielleicht stärker, als irgendwo sonst. Derjenige, der ein neues Gebiet der Menschheit durch seine Arbeit aufgetan hat, gestaltet dieses entsprechend der Beschaffenheit seines Denkens in einer ganz entscheidenden Weise. Alle diejenigen, die nach ihm dasselbe Gebiet bearbeiten, sind in irgendeiner Form immer gezwungen, sich den ersten Gedanken, die hier betätigt worden sind, anzuschließen, sei es durch die unmittelbare Annahme, sei es durch die entgegengesetzte Orientierung, die Ablehnung. Immer zeigen sich an den spätern Arbeiten die kennzeichnenden Marken des ersten Besitzergreifers. So hat man, wenn man mit neuen allgemeinen Gedanken an ältere, mehrfach bearbeitete Gebiete geht, immer doppelte Arbeit zu leisten. Zuerst müssen die erstarrten Formen wieder geschmolzen und beweglich gemacht werden. Man muß sich die Denkgewohnheiten, die dort bestehen, erst abgewöhnen und kann dann erst die Neugestaltung vornehmen. Ist man dagegen so glücklich, neue Gebiete vor sich zu haben, so fällt der erste, sehr häufig schwierigere Teil der Arbeit fort und man kann unmittelbar an die Gestaltung gehen.

Die erste zusammenfassende Darstellung der neuen Ergebnisse geschah auf einer Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte in Lübeck im Jahre 1895. Durch mündliche Erörterungen und gelegentliche Anwendungen in meinen Veröffentlichungen waren die Fachgenossen auf den neuen Gedankenkreis soweit aufmerksam gemacht worden, daß für die Versammlung in Lübeck eine allgemeine Erörterung über die Energetik angesetzt wurde. Der zusammenfassende Vortrag

darüber, welcher sachgemäß an den Anfang der Verhandlungen hätte gesetzt werden müssen, war von dem damaligen Vorsitzenden Johannes Wislicenus, der meine Ideen für nicht nur unrichtig, sondern äußerst schädlich hielt, aus taktischen Gründen an den allerletzten Schluß der Versammlung verlegt worden. So vollzogen sich die Diskussionen über die Energetik ohne eine derartige Führung innerhalb der vereinigten chemischen und physikalischen Sektion. So bunt und mannigfaltig sie auch sonst verliefen, das Resultat war eine unbedingte und allseitige Ablehnung der Energetik durch die damaligen Führer der Wissenschaft. In der Zeitschriftenliteratur jener Zeit können die Niederschläge dieser Stellungnahme in der Gestalt einzelner Aufsätze noch gegenwärtig nachgelesen werden. Für denjenigen, der als Außenstehender und ohne eigene Kritik die Verhandlung angehört hatte, konnte es nach Abschluß derselben gar nicht zweifelhaft sein, daß die Energetik eine geistige Verirrung einzelner weniger phantastischer Köpfe sei, welche zum Heil der Wissenschaft so schnell wie möglich von der Tagesordnung abgesetzt werden müsse. Dieser Eindruck war so stark, daß der einzige Mitstreiter, der damals auf meiner Seite stand, Georg Helm aus Dresden, sich zu einem öffentlichen Proteste veranlaßt sah: er sei zu einer Diskussion nach Lübeck gekommen, als deren Zweck er eine Förderung und Klärung des Problems aufgefaßt habe, nicht aber zu einer solchen Hinrichtung, wie sie hier unter allgemeiner Zustimmung vollzogen worden sei.

Ich selbst hatte nicht das Gefühl, hingerichtet worden zu sein, ich hatte nicht einmal das Gefühl, daß ich etwa angesichts dieses einmütigen Widerstandes besser täte, meine energetischen Ambitionen aufzugeben und lieber, wie mir damals von meinen „besten Freunden“ dringend nahe gelegt wurde, meine doch so vortrefflichen experimentellen Arbeiten fortzusetzen, da ich mir sonst das wohlverworbene Ansehen, das ich auf diesem Gebiete besaß, durch die naturphilosophische oder spekulative Betätigung ganz verderben würde.

Allerdings waren nun diese Lübecker Tage durch die ungeheure Anspannung, welche die fortgesetzten Diskussionen beanspruchten, energetisch anspruchsvoller ausgefallen, als ich vorausgesetzt hatte. Die erste große Erschöpfung, vorbereitet durch die vorangegangene konzentrierte Arbeit und gesteigert durch die Emotionen bei dem Kampf gegen das verbündete Heer aller Fachgenossen, hatte zum erstenmal das große Energiekapital, das ich meinen Eltern danke, zur Erschöpfung gebracht. Die charakteristischen Erscheinungen der geistigen Überarbeitung, Schlaflosigkeit, Gedankenflucht und Depressionsgefühle ziemlich schlimmer Art entwickelten sich im Winter darauf so stark, daß ich am Anfang des nächsten Jahres einen längern Urlaub nehmen mußte, um mich durch eine längere Befreiung von meinen Amtspflichten wiederum einigermaßen in den Stand zu setzen. Ich habe schon an anderer Stelle<sup>\*)</sup> geschildert, wieviel ich für diese erstmalige praktische Erfahrung der menschlichen Energie an meiner Arbeitsfähigkeit, an der Brauchbarkeit und Bereitwilligkeit meines psychologischen Apparates habe bezahlen müssen. Aber ich habe niemals auch nur das leiseste Gefühl gehabt, daß ich

---

<sup>\*)</sup> Die Forderung des Tages, S. 3. Akad. Verlagsges. Leipzig 1810.

darum das Denkgebiet, dessen Bearbeitung mich in diese Lage gebracht hatte, hassen oder auch nur meiden müßte. Es ist vielleicht dasselbe Gefühl, welches die Mutter veranlaßt, das Kind am meisten zu lieben, das ihr die meiste Sorge und Mühe gemacht, dem sie die meisten Opfer gebracht hat. Jedenfalls war die Folge jener Erlebnisse nur eine immer stärkere Wendung auf die Durchführung der radikalen Energetik, die ich in zunehmendem Maße als die große Aufgabe meines Lebens erkannte.

Bei dieser Aufgabe ist es denn bis auf den heutigen Tag geblieben. Ich habe schon geschildert, wie, anfangs unwillkürlich, hernach aber doch wieder bewußt aufgenommen und gepflegt, das energetische Denken von einem Gebiete meines Geistes nach dem andern Besitz nahm. Zunächst geschah die Durchführung der Energetik in meiner Spezialwissenschaft, wo insbesondere die Elektrochemie durch die energetische Beleuchtung zum ersten Male eine zusammenfassende, in sich konsequente, die vorhandenen Lücken aufweisende und das bereits Erforschte in regelmäßige Beziehung bringende Darstellung erfuhr. Seitdem hat sich die Fruchtbarkeit des energetischen Denkens immer weiter und weiter erwiesen. Daß ich als Professor für physikalische Chemie unter Benutzung der akademischen Lehrfreiheit, die glücklicherweise noch an unsern Hochschulen besteht (wenigstens für die ordentlichen Professoren), zur Abhaltung von Vorlesungen für Naturphilosophie übergang, ist eine unmittelbare Frucht dieses fortgesetzten energetischen Denkens. Ich hätte nicht das Bedürfnis nach einem Zusammenschluß meiner allgemeinen oder philosophischen Gedanken so lebhaft empfunden, wenn ich nicht das Bewußtsein gehabt hätte, in der energetischen Betrachtungsweise einen neuen Gesichtspunkt erreicht zu haben, der höher gelegen ist und infolgedessen weitere Horizonte im Zusammenhange zu zeigen vermag, als die bis dahin für die philosophische Betrachtung gewonnenen Höhen.

Wenn ich das hier mit aller Bestimmtheit ausspreche, so kann ich es nicht tun, ohne hinzuzufügen, daß ich genau weiß und es hernach auch an passender Stelle darlegen werde, daß der energetische Gesichtspunkt durchaus nicht für alle Zeiten der höchst erreichbare sein wird und kann. Die Pyramide der Wissenschaften läßt oberhalb der energetischen Wissenschaften die biologischen und soziologischen erkennen. Einer künftigen Menschheit wird es daher gegeben sein, wenn zunächst in der Biologie ein zusammenfassendes Gesetz entdeckt sein wird, das sich den beiden Hauptsätzen der Energetik an Tragweite wird an die Seite stellen lassen, dann auch eine biologische Philosophie zu schaffen, wie jetzt eine energetische geschaffen werden muß. Aber auf die höhere Stufe der Pyramide kann man niemals hinauf, ohne die Zwischenstufe betreten zu haben. Und die Zwischenstufe, die von der bisherigen Philosophie noch nicht erreicht worden war, und die betreten werden muß, um zu den höheren Gebieten des Denkens zu gelangen, ist für unsere Zeit unzweideutig und zweifellos die energetische. Erst nachdem man die Grundsätze der Energetik auf alle Gebiete des menschlichen Wissens angewendet hat, die oberhalb liegen, erst also nachdem man alles biologische, psychologische und soziologische Denken bezüglich seiner energetischen Grundlagen in Ordnung gebracht hat, wird es möglich sein, an jene höheren Stufen überhaupt erst zu den-

ken, und erst dann wird die Epoche sich vorbereiten, wo der nächste große Schritt im allgemeinen menschlichen Denken ausführbar wird.

Ich kann an dieser Stelle nicht alle die Stufen energetischer Betrachtungsweise schildern, welche ich weiterhin zurückgelegt habe, und begnüge mich damit, die letzte zu kennzeichnen, die mir in ganz unerwarteter Weise ein neues Feld fruchtbarster Arbeit eröffnet hat. Jene Anwendungen des energetischen Denkens auf immer menschlichere und unmittelbarere Gebiete des Lebens hatte mir schon vor einigen Jahren die Formel des energetischen Imperativs gegeben, nämlich die Zusammenfassung der beiden Hauptsätze in dem Wort: Vergeude keine Energie, verwerte sie! Eine neue Erkenntnis ist in diesem energetischen Imperativ nicht vorhanden, wohl aber stellt diese kurze und leicht verständliche Fassung ein Werkzeug dar, dessen Vielseitigkeit und Wirksamkeit sich gegenwärtig auch denen aufdrängt, die mit der ursprünglichen wissenschaftlichen Energetik gar keine weiteren Beziehungen haben. Mir ist in so mannigfaltiger Weise beschrieben worden, wie überall die Anwendung des energetischen Imperativs im täglichen Leben jedem einzelnen Förderung, Erleichterung, Erfrischung und ganz allgemein Steigerung der Lebenstätigkeit zu bringen vermag, daß ich in dieser kurzen Formel tatsächlich das Symbol empfinde, in welchem sich meine bisherige gesamte Arbeit am deutlichsten zusammenfassen läßt. Gleichzeitig ist der energetische Imperativ das Symbol, das richtunggebend und entscheidend für den Rest an Arbeit bleiben wird, der mir zu tun noch vorbehalten ist. Diese Arbeit vollzieht sich in zwei Rahmen, im Monistenbunde und in der „Brücke“.

Was hat denn zunächst der Monismus mit dem energetischen Imperativ zu tun? Die Antwort ist: alles. Was bedeutet denn Monismus? Monismus heißt Einheitslehre und das Wort Monismus stellt in einem kurzen Ausdruck das Arbeitsprinzip aller Wissenschaft dar. Wissenschaft ist ja Vereinheitlichung des Denkens, wie es durch die Wirklichkeiten hervorgerufen worden ist. Wir nennen irgendein Ereignis wissenschaftlich geklärt und begriffen dann, wenn wir dies Ereignis im notwendigen und vollständigen Zusammenhang mit andern Tatsachen auf Grund bestimmter eindeutiger Naturgesetze erkannt haben. Und wir bearbeiten andererseits jede einzelne Tatsache, soweit wir wissenschaftlich denken und arbeiten, gedanklich so lange, bis wir sie monistisch erfaßt, bis wir diesen Zusammenhang der einzelnen Tatsache mit dem Organismus unseres gesamten Wissens hergestellt haben. Es gelingt nicht immer sofort; es ist häufig notwendig, einen ganzen Block von in sich geschlossenem und konsequentem Wissen innerhalb des Gesamtwissens stehen zu lassen, ohne seinen Zusammenhang mit allen übrigen Teilen alsbald herstellen zu können. Dann haben wir aber durchaus das Vertrauen, daß doch früher oder später die Zusammenhänge gefunden werden. Jene am Anfang dieser Betrachtungen geschilderte Einstellung der Aufmerksamkeit auf die Entdeckung solcher Zusammenhänge ist dann der Zustand der Gesamtwissenschaft. So haben wir's denn auch immer wieder erlebt, daß früher oder später die Zusammenhänge gefunden werden und daß die Einheit der Wissenschaft dadurch immer intimer und gewaltiger wird.

Das ist, was ich unter Monismus zunächst in der Wissenschaft verstehe. Die Wissenschaft ist aber nur ein Teil unserer gesamten soziologischen Betätigung. Staat und Familie, ökonomische und künstlerische Arbeit füllen daneben noch große Gebiete unseres Daseins aus. Auch hier muß und soll der Einheitsgedanke durchgeführt werden. Wir sollen nicht unsern Geist umschalten müssen, wenn wir aus der Wissenschaft in die Kunst treten, wir sollen dieselben Prinzipien für unser ethisches wie für unser wirtschaftliches Handeln anwenden können, wir sollen uns bewußt sein, daß wir nichts tun und treiben können, als was überall im Grunde mit dem wissenschaftlichen und sozialen Denken zusammenhängt und daher allseitig übereinstimmen muß.

Also die Harmonie unserer gesamten Betätigung ohne jede Ausnahme, die wir doch bewußt oder unbewußt alle anstreben, das ist das, was ich Monismus nenne. Und auf die Frage, weshalb wir denn diese Einheit, diesen universellen Monismus anstreben, habe ich keine andere Antwort als den energetischen Imperativ. Je einheitlicher unser gesamtes Leben und Denken, unser Handeln und Fühlen gestaltet ist, um so weniger brauchen wir von dem eng bemessenen Energievorrat, der das Leben jedes einzelnen bestimmt, für Widerwärtigkeiten, für die Beseitigung von unnötigen Widerständen, für die Ebnung von Hindernissen, die nur in der Unvollkommenheit unseres Denkens, nicht aber in der Natur der Sache liegen, aufzuwenden. Die praktische Anwendung des energetischen Imperativs und das Einheitspostulat aller Wissenschaft und aller menschlichen Betätigung kommen also auf denselben Grundgedanken der Denk- und Lebensökonomie hinaus, der seinerseits festgelegt wird durch das Fundamentalphänomen alles Geschehens in der Welt, durch das Dissipationsgesetz der Energie. Diese grundsätzliche Wendung wird in den späteren mitgeteilten Aufsätzen ihre Begründung und Entwicklung finden. Es soll aber schon jetzt hervorgehoben werden, daß hier wiederum ein Kapitel theoretischer wie angewandter Energetik aufgetan ist, das in bisher noch gar nicht übersehbarer Weise vereinigend und organisierend auf Wissenschaft und Leben, auf Kunst und Politik wirken wird.

Dies ist nun wieder der Punkt, wo sich meine Bestrebungen um die „Brücke“ an die eben geschilderten schließen. Die Brücke ist ein Institut für die Organisierung der geistigen Arbeit, welches im Sommer 1911 in München von K. W. Bühler, A. Saager und mir begründet worden ist und dessen Entwicklungsgeschichte hier mit ein paar Worten angegeben werden soll.

Im Mai jenes Jahres kam mir eine Schrift von den beiden Genannten zu unter dem Titel: Die Organisierung der geistigen Arbeit durch die Brücke von K. W. Bühler und A. T. Saager, in welcher in großzügiger Weise der folgende Gedanke entwickelt war. Während auf vielen anderen Gebieten, namentlich dem der Technik und Wirtschaft bereits eine weitgehende Organisierung der gesamten menschlichen Tätigkeit Platz gegriffen hat, ist die geistige Arbeit im allgemeinen, wie sie insbesondere in der Wissenschaft ihre höchste Entwicklung erreicht, noch so gut wie gar nicht einer Organisierung unterzogen worden. Unter Organisierung wird hierbei die Gleichrichtung der einzelnen Bestrebungen, die Ausschaltung überflüssiger und hinderlicher Verschiedenheiten, mit einem Worte die Zusam-

menarbeit der einzelnen Tätigkeiten in solchem Sinne verstanden, daß dabei der höchste energetische Nutzeffekt erreicht wird.

Das Buch machte einen sehr großen Eindruck auf mich. Sein Gedankeninhalt war von einem Manne der Praxis, einem durch die mannigfaltigsten Schicksale gegangenen „berufsmäßigen Idealisten“ (K. W. Bühner) angegeben worden; der zweite Autor hat, wesentlich die literarische Fassung des Werkes besorgt. Weil nun jener durch mannigfaltige Schicksale und Tätigkeiten erprobte Mann auf rein empirischem Wege zu genau denselben Gesamtanschauungen gekommen war, wie ich auf dem theoretischen Wege der Energetik, sagte ich mir: wenn zwei derart verschiedene Methoden das gleiche Resultat ergeben, so muß für dieses Resultat eine sehr weitgehende Sicherheit seiner Richtigkeit und Anwendbarkeit bestehen. Ein brieflicher Verkehr ergab sehr bald eine persönliche Zusammenkunft mit sehr ausgiebiger Aussprache, und diese führte dann in wenigen Wochen zu der Gründung einer Gesellschaft, welche sich der Aufgabe unterzog, die in dem Brückenbuch niedergelegten Gedanken und Aufgaben der praktischen Verwirklichung zuzuführen.

Überlegt man sich das Problem, die Organisation der geistigen Arbeit, ernsthaft, so erschrickt man vor der Größe und Mannigfaltigkeit der in diesem Wort enthaltenen Aufgaben. Um eine derartige ungeheure Masse mit nur irgendwelchem Erfolg angreifen zu können, ist eine intensive theoretische Durchdenkung des Stoffes erforderlich. Im allgemeinen vollzieht sich die Organisation, wie der Name, der ein Gleichnis darstellt, schon andeutet, in folgender Weise. Erstens werden die einzelnen Funktionen einer komplexen Gesamtleistung voneinander getrennt und nach dem Prinzip der Arbeitsteilung an besondere Organe ausgeteilt, von denen sie einzeln sehr viel besser ausgeführt werden, d.h. mit größerem Nutzeffekt die hineingesteckte Energie transformieren, als das bei einem Universalorgan möglich ist. Zweitens aber muß ein solches organisches Wesen gleichzeitig Einrichtungen entwickeln, durch welches die spezialisierten Einzelfunktionen zu gemeinsamer Arbeit zusammengefaßt werden, so daß jede einzelne Leistung an richtiger Stelle nach Ort und Zeit sich der Gesamtarbeit des Organismus einfügt. In derselben Weise, wie das sich automatisch bei den Lebewesen hergestellt hat, ist die Organisation größerer oder kleinerer Gebiete der menschlichen Betätigung bereits gelungen. Dabei braucht man sich der allgemeinen Theorie der Organisation keineswegs klar bewußt gewesen zu sein, um zu solchen zweckmäßigen Einrichtungen zu gelangen. Denn die Verbesserung des Nutzeffektes ist ein von aller Theorie freies Kriterium, aus welchem unmittelbar ersehen werden kann, ob eine bestimmte Abänderung der Arbeitsweise, die man zunächst zufällig, später wohl auch versuchsweise einführt, gegenüber der bisherigen als besser zu beurteilen ist, oder nicht. Bei dem speziellen Problem der Organisation der geistigen Arbeit stößt man in erster Linie auf die Frage: wenn man die geistige Arbeit organisieren will, von welchem Ende soll man anfangen? Soll man die höchsten geistigen Leistungen nach Möglichkeit fördern oder unterstützen, oder soll man umgekehrt die alltäglichsten, trivialsten und gewöhnlichsten Teile der geistigen Arbeit zuerst einer organisatorischen Bearbeitung unterziehen? Die geschichtliche Ent-

wicklung sowohl in der organischen Ausgestaltung der Lebewesen wie in der der verschiedenen Gebiete der menschlichen Kulturtätigkeit läßt erkennen, daß von den beiden Möglichkeiten nur die zweite praktisch in Betracht kommt. Wenn man organisieren will, so kann man dies immer nur dadurch ausführen, daß man zunächst eine Einheit und Koordination in den alleralltäglichsten, häufigsten und daher mit dem geringsten Nachdenken bedachten Funktionen eintreten läßt.

So hatte bereits Bühler als die Grundlage aller Organisation der geistigen Arbeit die Regelung der Papierformate erkannt. Wenn einem dieser Gedanke so wie eine Pistole auf die Brust gesetzt wird, so hat man Neigung, laut aufzulaufen, daß zwei so heterogene Dinge wie der ideale Gedanke der geistigen Arbeit und die simple Realität eines Blattes Papier in solcher allengster Beziehung stehen sollen. Überlegt man sich aber, daß alle geistige Arbeit mit verschwindend geringen Ausnahmen in der Form eines Schriftstückes oder einer Drucksache erscheinen muß und daß alle Organisation der geistigen Arbeit zunächst mit einer rein mechanischen Ordnung solcher Schriftstücke und Drucksachen beginnt, so erkennt man alsbald die Richtigkeit des Gedankens. Welche ungeheure Vorteile eine Form der Arbeit auf allen Gebieten geistiger Betätigung gewähren muß, bei der das Rohmaterial, eben das beschriebene oder bedruckte Blatt Papier, an und für sich bereits die Beschaffenheit besitzt, um mit einem Minimum von Raumbeanspruchung und einem Maximum von Handlichkeit geordnet werden zu können, erkennt jeder, der auch nur einen Versuch damit gemacht hat. Man braucht nur einen Blick in seine eigene Bibliothek zu werfen oder sich ein Aktenfaszikel, an dem man eben arbeitet, anzusehen, um alsbald zu erkennen, wie viel bequemer und förderlicher man die Arbeit einrichten könnte, wenn nicht die unselige und vollkommen zwecklose Verschiedenheit der Formate wäre, durch welche jede Zusammenstellung von Büchern, Drucksachen, Briefen, Akten usw. sich jeder einfachen Ordnung widersetzt.

K. W. Bühler hatte rein aus dem Vergleich der vorhandenen Formate und unter Erprobung seines Gedankens durch das von ihm erdachte sogenannte „Monosystem“, des Anzeige- und Reklamewesens in der Schweiz, ein empirisches Format gefunden, welches den meisten Zwecken gut entsprach und dessen Halbierungen und Verdoppelungen auch weitergehende Ansprüche zu decken vermochte. Durch eine mathematische Untersuchung des Problems gelangte ich dann zu einem etwas abweichenden Format, welches die eindeutige Verwirklichung gewisser sehr allgemeiner und zweifelloser Postulate darstellt, welche man an alle Formate stellen muß und dadurch jede Meinungsverschiedenheit bezüglich der Abmessungen ausschließt. Ein besonderer Glücksfall brachte es mit sich, daß dieses theoretisch definierte „Weltformat“ mit dem von Bühler erfahrungsgemäß gefundenen Monoformat bis auf wenige Millimeter übereinstimmte; ein Ersatz der Monoformate durch die Weltformate war daher ohne die geringste Schwierigkeit möglich und wurde bewerkstelligt. Die Einzelheiten hierüber finden sich an einer späteren Stelle dieses Werkes.

Inzwischen hat nun dieser Gedanke, der nicht viel über ein halbes Jahr alt ist, bereits in wirksamster Weise Fortschritte gemacht. Als Beispiel sei nur erwähnt, daß die Assoziation der chemischen Gesellschaften, welche so ziemlich alle tätigen Chemiker der Welt, 18000 an Zahl, umfaßt, vor kurzem beschlossen hat, daß tunlichst bald alle Publikationen der beteiligten Gesellschaften in Weltformat (in welchem beiläufig auch das vorliegende Werk gedruckt ist) erscheinen sollen. Das heißt mit anderen Worten: der größte Teil der chemischen Literatur wird in kurzer Frist in diesem Format erscheinen. Die Chemiker, welche literarisch größtenteils mit Separatabdrücken der Abhandlungen arbeiten, die sie besonders interessieren, werden dann die sehr große Bequemlichkeit haben, daß alle diese Heftchen, ob sie aus Japan oder Italien, aus Amerika oder Rußland stammen, das gleiche Format besitzen und sich daher in der gleichen Schachtel oder dem gleichen Heftdeckel unterbringen lassen werden. Ebenso wird eine chemische Bibliothek in Zukunft sehr viel weniger Raum beanspruchen als die Bibliothek irgendeiner andern Literatur, weil die Regale nicht weiter voneinander entfernt zu sein brauchen, als dem Normalformat entspricht.

Ich bin vielleicht ein wenig zu lange bei diesem ersten Punkt geblieben, doch lag mir daran, an einem Beispiel zu zeigen, wie der Gedankengang der „Brücke“ verläuft. Natürlich beschränken wir uns nicht auf die Formate, sondern stellen uns andere Probleme, welche gleichfalls charakterisiert sind durch die Idee, daß das Organisieren zunächst an den einfachsten und häufigsten Dingen zu beginnen und von dort nach oben aufzusteigen hat. Überall ist dann die Arbeit durch den energetischen Imperativ bestimmt. Hier auf dem geistigen Gebiete nimmt dieser die Form an, daß keine Arbeit allgemeiner Art, welche einmal getan worden ist, nochmals getan werden sollte. So tritt beispielsweise bei den immer wieder vorgenommenen Gründungen von Gesellschaften und Vereinen für die mannigfaltigsten Zwecke eine große Energievergeudung dadurch ein, daß jedesmal von neuem durch eine Kommission Statuten entworfen und dann im Plenum häufig unter größter Anstrengung und ausgiebigem Zeitverbrauch durchberaten werden. Nimmt man ein paar Dutzend derartiger Statuten zur Hand, die sich im Gebrauch bewährt haben, so überzeugt man sich, daß das Formale darin bei weitem den größten Anteil ausmacht, während die spezielle Beschaffenheit des Vereins, für welchen die Statuten beschlossen worden sind, nur einen sehr geringen Einfluß auf den Inhalt ausübt. Es ist also mit anderen Worten möglich, ein Normalstatut (das je nach der Gesetzgebung der verschiedenen Länder etwas verschieden sein wird) zu entwerfen, in welchem alle die Punkte berücksichtigt sind, welche bei einem Verein, einer Gesellschaft, einem Verband irgendwelcher Art in Betracht kommen. In jedem einzelnen Falle, handle es sich um die Zucht von Rassehühnern oder um die Anlage von Arbeiterwohnungen oder sonst irgendeinen anderen Vereinszweck, sind nur einige wenige besondere Punkte (deren Stellen in einem solchen normalen Statutenentwurf vorgemerkt sind) nachzutragen und im übrigen kann man sicher sein, durch die Anwendung des Normalstatuts die Verhältnisse seiner Gesellschaft

so vollständig wie möglich geregelt, insbesondere nichts Wichtiges bei dieser Ordnung vergessen zu haben.

Diese Darlegung zeigt, wie mannigfaltig sich die Zwecke der Brücke gestalten können, sie gewährt aber bei weitem noch nicht eine einigermaßen erschöpfende Übersicht über alles das, was die Brücke allmählich in den Kreis ihrer Arbeit aufnehmen wird. Ich werde auch nicht versuchen, eine solche Übersicht zu geben, sondern nur eine kurze Andeutung machen, welche wenigstens den Weg erkennen läßt, durch welchen wir zu einer für die Zeit einigermaßen erschöpfenden Behandlung des gesamten Problems zu gelangen hoffen.

Für bibliothekarische Zwecke auf der einen, für die Zwecke der allgemeinen Wissenschaftstheorie auf der anderen Seite hat man sich vielfach bemüht, die Gesamtheit alles menschlichen Wissens in systematischer Weise zu ordnen. Bekannt ist beispielsweise das System des Amerikaners Dewey. Dieser hat zunächst die Gesamtheit alles menschlichen Wissens, oder die Gesamtheit aller Dinge, über welche Bücher geschrieben und gedruckt werden können, in neun große Abteilungen geteilt und diese mit den Ziffern 1 bis 9 versehen. Innerhalb jeder dieser großen Abteilungen hat er wiederum nach dem Dezimalsystem Unterabteilungen gemacht, die weiterhin untergeteilt sind, so daß man schließlich durch die Verwendung einer hinreichenden Anzahl von Unterteilungen (von denen jede durch eine Ziffer gekennzeichnet wird) dahin gelangen kann, jedes denkbare Buch eines universellen Bibliothekskataloges an seiner bestimmten Stelle unterzubringen und durch eine von den Millionen Ziffern, welche sich aus solchen Kombinationen ergeben, zu bezeichnen. Was hier rein praktisch zu dem Zwecke geschehen ist, die Bücher einer Bibliothek systematisch zu ordnen, so daß man ein jedes an seinen Ort stellen und an seinem Ort finden kann, trifft ziemlich nahe zusammen mit den rein theoretischen Bemühungen um die systematische Ordnung der menschlichen Begriffe selbst. Und wenn die Ordnung vorläufig auch in dem genannten bibliographischen System noch einigermaßen roh und gewaltsam hergestellt ist, so genügt sie doch, um eine Übersicht alles menschlichen Wissens zu gewinnen und festzuhalten. Diese Übersicht hat die wesentliche Eigenschaft, einerseits systematisch, andererseits erschöpfend zu sein, und gewährt daher die Sicherheit, daß bei ihrer Benutzung kein wesentliches Gebiet unbeachtet bleibt. Mit Hilfe dieser Übersicht des gesamten menschlichen Wissens im Deweyschen Katalog kann man nun auch die Gesamtheit der Aufgaben der Brücke ganz wohl übersehen. Man kann hier diejenigen Punkte bezeichnen, an welchen bereits organisatorische Arbeit geschehen ist, sowie die anderen, wo solche organisatorische Arbeit noch nicht vorhanden oder erst im Entstehen begriffen ist. (K. W. Bühner).

Man ersieht daraus, wie man mit Hilfe rein praktisch entwickelter Methoden die unlösbar erscheinende Aufgabe lösen kann, nämlich festzustellen, in welchem Umfang und an welcher Stelle organisatorische Tätigkeit für die Harmonisierung der gesamten geistigen Arbeit erforderlich ist. Diese, auf rein praktischer Basis entwickelten Betrachtungen treffen nun in merkwürdiger Weise zusammen mit den Bemühungen, über welche ich bereits in meinem Buche: Die Forderung

des Tages berichtet habe, und welche sich auf die rationelle Einteilung und Gliederung der reinen Wissenschaft beziehen. Vergleicht man das System der reinen Wissenschaft mit dem Dewey'schen bibliographischen System, so findet man bei mannigfaltigen Verschiedenheiten doch am letzten Ende einen bemerkenswerten Parallelismus; man begreift gleichzeitig, wie durch die theoretische Vertiefung und Durchforschung des Problems der Systematik aller Wissenschaften im letzten Grunde auch das Problem des vollkommensten bibliographischen Systems gelöst werden kann. Endlich würde durch die gleiche Arbeit auch das Problem einer auf rein theoretisch-wissenschaftlicher Basis ruhenden Universalsprache lösbar werden, und so lassen sich noch eine ganze Anzahl anderer großer und fundamentaler Aufgaben nennen, welche von einer derartigen grundlegenden Systematik der gesamten Wissenschaften erfaßt und der Lösung näher geführt werden.

Diese Andeutungen werden genügen, um den allgemeinen Charakter der Arbeit zu kennzeichnen, welche in der „Brücke“ geleistet werden soll. Ein paar Worte mögen noch hinzugefügt werden, um den Namen zu erklären. Das menschliche Wissen ist ungefähr so entstanden, wie die Inseln in einem Ozean entstehen, dessen Boden sich langsam hebt oder dessen Wasser sich langsam verlaufen. Zuerst kommen einzelne weit getrennte höchste Punkte zum Vorschein, die für sich bestehende Inseln bilden, auf denen sich dann entsprechend den Umständen das Leben ansiedelt und zunächst rein lokal entwickelt. In dem Maß als die Erhebung sich fortsetzt oder die Wasser sich mehr verlaufen, entstehen Verbindungswege zwischen den verschiedenen Inseln, indem die dazwischen liegenden Niederungen gleichfalls zutage treten. Künstlich kann man sich die Verbindung der Inseln durch Brücken hergestellt denken und das ideale Verhältnis wäre erreicht, wenn jede Insel mit jeder anderen auf solche Weise in Verbindung und in Wechselwirkung treten könnte. Nun ist der Zustand unserer Zeit gerade dadurch gekennzeichnet, daß an vielen einzelnen Orten, auf vielen einzelnen Inseln überaus wertvolle und tiefreichende Arbeit geleistet wird, daß aber die Verbindung der Inseln untereinander, die Vereinigung aller Spezialleistungen zu einer organischen Gesamtleistung sich noch im höchsten Maße vermissen läßt. Die Menschheit produziert gegenwärtig sehr viel mehr geistige Schätze, als sie in Gebrauch nehmen kann; die großen und wichtigen geistigen Fortschritte müssen der Mehrzahl noch, wie jedem bekannt ist, auch nachdem sie veröffentlicht worden sind, ein mehr oder weniger ausgedehntes latentes Studium durchmachen, ehe durch die Aufnahme von Seiten eines hinreichend tatkräftigen und einflußreichen Menschen der neue Gedanke fruchtbar gemacht und in den Betrieb der wirksamen Gedanken der Menschheit eingefügt wird. Es ist also mit anderen Worten heutzutage nicht mehr der Entdecker und der Erfinder derjenige Mensch, der auf Erden am seltensten vorkommt und dessen Wirksamkeit daher am dringendsten gewünscht und am meisten gefördert werden sollte, sondern es ist vielmehr der Organisator. Derjenige, welcher die einzelnen Produkte der geistigen Arbeit zu einer harmonischen Einheit verbindet, welche jeden einzelnen Wert nach seiner Bedeutung und seinen Zusammenhängen einzuschätzen und mit den anderen zu entsprechender Wirksamkeit zu

verbinden weiß, ist der Mann, dessen unsere Zeit am dringendsten bedarf, weil seine Arbeit gegenwärtig am meisten fehlt.

Solche organisatorische Arbeit zu leisten wird sich die Brücke bemühen auf allen Gebieten. Zunächst auf solchen, die sich ihr durch persönliche und sonstige Beziehungen darbieten, aber nie ohne die oben gekennzeichnete systematische Einheit aus dem Auge zu verlieren. Um dieses hohe und allgemeine Ziel zu erreichen, hat sie begonnen, diejenigen geistigen Führer der gegenwärtigen Menschheit, die auf ihren Sondergebieten hervorragende organisatorische Leistungen vollbracht haben, zu einem Organisatorenkollegium von lockerer Bindung zu vereinigen, welches zunächst sich selbst und durch die so gestalteten Beziehungen stufenweise die ganze Welt bezüglich ihrer geistigen Arbeit organisieren soll.

Es ist hier noch nicht Ort und Zeit, Eingehenderes über die gegenwärtige Einrichtung und die begonnenen Arbeiten der „Brücke“ auseinanderzusetzen.<sup>\*)</sup> Denn diese Darlegungen waren nur gemacht worden, um zu zeigen, daß die Brückenarbeit ganz ebenso ein Ausdruck des energetischen Imperativs ist wie die Arbeit im Monismus. War diese mehr auf die Gewinnung einer wahrhaft einheitlichen Weltanschauung, auf die Zusammenschließung der großen und maßgebenden Fragen des Menschenlebens gerichtet, so ist umgekehrt die Brücke gerichtet auf die Zusammenfassung der Notwendigkeiten des praktischen Lebens, die sich auf die geistige Arbeit beziehen; und ebensowenig wie die monistische Tätigkeit es ablehnt, bis in die täglichen Entschlüsse und die physische Lebensgestaltung des einzelnen hinunterzugreifen, ist bei der Arbeit der „Brücke“ die Orientierung von unten nach oben ein Hindernis dafür, daß sie im Aufsteigen ihrer Betätigung auch ihrerseits die höchsten und umfassendsten Probleme der Menschheit ergreift.

Da in solcher Weise der energetische Imperativ sich als Leitmotiv durch alles zieht, was ich in den letzten Jahren an einzelner Kulturarbeit zu leisten mich bemüht habe, ist es sachgemäß, ihn als Titel der vorliegenden Sammlung derartiger Arbeiten in den Vordergrund zu stellen.

---

<sup>\*)</sup> Auskunft ist zu erhalten von der „Brücke“, München, Schwindstraße 30.

## Die Patente Wilhelm Ostwalds

Heiner Kaden

### Einführung und Methode

“Indeed, the principal leaders of physical chemistry in Germany – Nernst, Haber, Ostwald and [...] van’t Hoff – all were involved in industrial work by the turn of the century.” In dem hervorragenden, preisgekrönten Buch [1] des Wissenschaftshistorikers John W. SERVOS wird auf die industrienah ausgerichtete Forschung OSTWALDS (und anderer berühmter Physikochemiker) zu Beginn des 20. Jahrhunderts hingewiesen. Zusammenarbeit mit der Industrie erfordert oftmals die Anmeldung von Patenten. So schien es naheliegend zu sein, sich an Hand von Patentschriften über die Schwerpunkte von OSTWALDS praxisorientierter Forschung zu informieren. Überraschend jedoch sind seine Patente nicht in einem Verzeichnis aufzufinden, auch eine Sammlung der Patentschriften selbst war nicht nachzuweisen. Das siebenbändige Findbuch der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, in dem ein Großteil des schriftlichen Nachlasses OSTWALDS erfasst ist, enthält keine Liste mit den Nummern seiner Patente. Das von der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen herausgegebene vollständige Gesamtschriftenverzeichnis [2] OSTWALDS nennt keine Patentschriften, auch nicht die ebenfalls von der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft aufgelegte Bibliographie zur Farbenlehre [3]. Schließlich ergab auch die Anfrage im Archiv des Wilhelm Ostwald Museums im Wilhelm Ostwald Park Großbothen, dass es keine Hinweise auf eine Patentliste gebe (Auskunft vom 17.6.2013), wohl aber, dass der verdienstvolle Ostwald-Forscher Dr. Karl HANSEL (†), Großbothen, mit der Sammlung von Daten zu OSTWALDS Patenten begonnen hat. Deren Ergebnisse sind bisher nicht publiziert worden, so dass sie für die vorliegende Arbeit nicht genutzt werden konnten.

Um Kenntnis über die von OSTWALD stammenden Patente zu erhalten, kann auf die weltweite Sammlung von Patentdokumenten des Deutschen Patent- und Markenamtes mit der Datenbank für Online-Recherchen *DEPATISnet* zurückgegriffen werden. Basis dieser Datenbank ist ein elektronisches Archivsystem. Nach Auskunft des Patentamtes (März 2013) sind allerdings für die Zeit vor dem Jahr 1930, in der OSTWALDS Patente mehrheitlich entstanden sein dürften, noch nicht alle Patente lückenlos in diese Datenbank aufgenommen.<sup>1</sup> In *DEPATISnet* sind 32 in- und ausländische Patente OSTWALDS erfasst. In zwei Fällen ausländischer Patente werden noch zusätzlich die diesen Patenten zugrundeliegende deutsche Priorität und die entsprechenden Patentnummern aufgeführt. Die Namensrecherche im Verzeichnis des Europäischen Patentamtes *Espacenet* ergibt etwa 30 Patente, in denen Wilhelm OSTWALD als Erfinder oder Anmelder genannt wird. In *Google - Erweiterte Patentsuche* wurden einige zusätzliche Treffer erhalten. Ein weiterer Zugang zu einem Patentverzeichnis besteht in der sehr übersichtlichen, im

---

<sup>1</sup> Nach Auskunft des Deutschen Patentamtes, München.

Internet verfügbaren *Software for Intellectual Property GmbH SIP*, mit ihr wurden allerdings keine zusätzlichen Patente aufgefunden.

Insbesondere die sehr frühen deutschen Patente OSTWALDS müssen bisher ausschließlich in Verzeichnissen des „*Kaiserlichen Patentamtes über die* [im jeweiligen Jahr] *erteilten Patente*“ (ab 1919 des *Reichspatentamtes*)<sup>2</sup> herausgesucht werden, was nicht lückenlos erfolgen kann, da im Deutschen Patentblatt zwar die Anmelder und Inhaber, nicht immer aber die Erfinder genannt sind. Diese Verzeichnisse sind mit Ausnahme von drei Jahrgängen nicht als elektronische Dateien zugänglich, es ist deshalb erforderlich, das Namensverzeichnis jedes einzelnen Jahrgangs zu sichten. Die Vollständigkeit des in Tabelle 1 aufgeführten Verzeichnisses kann aus den genannten Gründen nicht verbürgt werden. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass die vermutlich meist deutsche Priorität OSTWALD`SCHER Patente nur in wenigen Fällen zu ermitteln war, weil sie in den Quellen nicht angegeben ist. Für einige Länder (so z. B. Spanien, Belgien, Russland) erwies sich die Suche nach den Patenten OSTWALDS als schwierig, weil historische Patente nicht oder lückenhaft in Datenbanken aufgenommen sind. Sofern die Erstanmeldung in Deutschland erfolgt ist, wurde der in Betracht kommende Zeitraum von 1880 bis 1930 an Hand der Verzeichnisse des Kaiserlichen Patentamtes bzw. des Reichspatentamtes berücksichtigt. In mehreren Fällen sind auch die nicht erteilten Patente, für die nur Anmeldungen erfolgt sind, sehr aufschlussreich.<sup>3</sup>

Tabelle 1

Die Patente Wilhelm OSTWALDS (geordnet nach Ländern und Anmeldungsjahr; die Abkürzungen vor den Patentnummern sind die im Patentwesen üblichen Länderbezeichnungen: DE Deutschland, AT Österreich, DK Dänemark, FR Frankreich, GB Großbritannien, CA Canada, CH Schweiz, SE Schweden, US USA).

	<b>Patent-Nr.</b>	<b>Titel</b>	<b>Erfinder/Anmelder/ Inhaber</b>	<b>Anmeldungs-jahr</b>
1	DE 202709	Verfahren zur Herstellung von lichtechem Lithopon.	Wilhelm Ostwald, Eberhard Brauer	1905
2	DE 195080	Verfahren zur Beseitigung und Kondensation von Nebeln in der Chemischen Technik.	Wilhelm Ostwald	1906
3	DE 202420	Verfahren zur Herstellung von lichtbeständigem Lithopon.	Wilhelm Ostwald, Eberhard Brauer	
4	DE 207154	Vorrichtungen zum Bewegen und Leiten heißer Stickoxyde.	Wilhelm Ostwald	1906

<sup>2</sup> Diese Verzeichnisse werden nur noch in wenigen Patentinformationszentren aufbewahrt. Für die vorliegende Arbeit wurde im Patentinformationszentrum der Technischen Universität Chemnitz, Universitätsbibliothek, recherchiert. Frau S. HAMMERSCHMIDT sei für die bereitwillige Hilfe gedankt.

<sup>3</sup> Anmeldungen für nicht erteilte Patente vor 1900 und in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts sind ausschließlich in den o.g. Verzeichnissen des Kaiserlichen Patentamtes bzw. des Reichspatentamtes erfasst.

5	DE 218531	Verfahren zur Verbesserung von Tinte, Ausziehtusche und anderen wässrigen Farbflüssigkeiten.	Wilhelm Ostwald	1910
6	DE 440720	Gerät zum Messen von Farbwerten.	Wilhelm Ostwald	1923
7	DE 414400	Photometerkopf.	Wilhelm Ostwald	1924
8	DE 592850	Malkasten.	Wilhelm Ostwald Farben AG Berlin	1934
9	AT 33970	Verfahren zur Herstellung von lichtbeständigem Lithopon.	Eberhard Brauer, Wilhelm Ostwald	1906
10	AT 38530 (Priorität: DE 202 709)	Verfahren zur Herstellung von lichtechtem Lithopon.	Wilhelm Ostwald, Eberhard Brauer	1906
11	AT 37136	Katalysator für die Umwandlung des Ammoniaks in Oxyde des Stickstoffs.	Wilhelm Ostwald	1908
12	AT 42407 (Priorität: DE 207 154)	Vorrichtungen zum Bewegen und Leiten heißer Stickoxyde.	Wilhelm Ostwald	1909
13	DK 5517	Fremgangsmaade til Iltning af Ammoniak til Salpetersyre og andre af Kvælstoffets Ilter.	Wilhelm Ostwald	1903
14	FR 328157	Procédé permettant de faciliter les réactions gazeuses électrochimiques.	Wilhelm Ostwald	1902
15	FR 332	Procédé de fabrication de l'acide nitrique.	Wilhelm Ostwald	1902
16	FR 317544 (Zusatzpatent zu FR 332)	Procédé de fabrication de l'acide nitrique.	Wilhelm Ostwald	1902
17	FR 364713	Fabrication du lithopone stable à la lumière.	Wilhelm Ostwald	1906
18	FR 368301	Lithopone insensible à l'action de la lumière.	Wilhelm Ostwald	1906
19	FR 389059	Catalyseur pour la transformation de l'ammoniaque en oxydes de l'azote.	Wilhelm Ostwald	1908
20	GB 190200698	Improvements in the manufacture of nitric acid and nitrogen oxides.	Wilhelm Ostwald	1902
21	GB 190227896	Improvements in reproducing pictures or the like.	Oscar Gros, Wilhelm Ostwald	1902
22	GB 190208300	Improvements in and relating to the manufacture of nitric acid and oxides of nitrogen.	Wilhelm Ostwald	1902
23	GB 190313920	An improvement in reproducing pictures or the like with aid of catalysis.	Oscar Gros, Wilhelm Ostwald	1903

24	GB 190622841	A process for reproducing pictures or the like.	Oscar Gros, Wilhelm Ostwald	1906
25	GB190807909	Improved catalytic apparatus for transforming ammonia into oxides of nitrogen.	Wilhelm Ostwald	1908
26	CA 84728	Manufacture of nitric acid and oxides of nitrogen.	Wilhelm Ostwald	1902
27	CA 84690	Process of reproducing pictures, etc.	Oscar Gros, Wilhelm Ostwald	1903
28	CA 102358	Process of rendering lithopone stable against light.	Wilhelm Ostwald	1906
29	CA 100107	Process of rendering lithopone more stable against light.	Wilhelm Ostwald	1906
30	CH 25881	Apparat zur Darstellung von Salpetersäure	Wilhelm Ostwald	1902
31	CH 41262	Vorrichtung zur Aufnahme heißer Stickoxyde.	Wilhelm Ostwald	1908
32	SE 17300	Sätt att framsfälla sapetersyra	Wilhelm Ostwald	1902
33	US 798528	Process for reproducing designs, pictures, letter-press, and the like.	Wilhelm Ostwald	1903
34	US 858904	Process of manufacturing nitric acid.	Wilhelm Ostwald	1902
35	US 770533	Reproducing pictures or the like.	Wilhelm Ostwald, Oscar Gros	1904
36	US 770534	Developing catalytic pictures.	Wilhelm Ostwald, Oscar Gros	1904
37	US 779797	Reproducing pictures by means of catalysis.	Wilhelm Ostwald, Oscar Gros	1905
38	US 916004	Process of rendering lithopone more stable against light.	Wilhelm Ostwald	1906

## Die Patentschriften im Einzelnen

In Tabelle 1 sind als Ergebnis der Recherche in den oben genannten Quellen die 38 Patente aufgeführt, für die Wilhelm OSTWALD als Anmelder, Erfinder oder Inhaber genannt ist. In einem Fall (DE 592850) tritt die von OSTWALD 1923 gegründete Firma *Wilhelm Ostwald Farben AG Berlin* als Anmelder auf. An knapp einem Drittel der Patente war jeweils ein Miterfinder beteiligt:

- Dr. Eberhard BRAUER (1875-1958), Schwiegersohn OSTWALDS, zeitweilig Privatassistent und einer von dessen engsten Mitarbeitern;
- Dr. Oskar GROS (1877-1947), hat 1901 in Leipzig zum Dr. phil. promoviert, war von 1901 bis 1906 Assistent OSTWALDS am physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig, später wechselte er zum Fach Pharmazie und wurde Professor an der Universität Leipzig.

Überraschend nennt OSTWALD in seinen eigenen Büchern und Publikationen nie konkret Patentnummern, auch wenn er auf die Patentinhalte eingeht, jedenfalls nicht in seinen wichtigsten Veröffentlichungen, die daraufhin durchgesehen wurden. Andere Autoren, die über OSTWALDS Wirken als Erfinder schreiben, verzichten ebenfalls darauf, die Nummern seiner Patente zu zitieren.

Für die Zeit von 1880 bis 1900 können auch die deutschen Patente nur unter Schwierigkeiten gefunden werden. Die vierteljährlichen, zuweilen sogar nur monatlich zusammengefassten Namensverzeichnisse zum Patentblatt geben unzulänglich Aufschluss über die Erfinder. Letztlich wurde für diese Zeit einzig eine Patentanmeldung OSTWALDS aus dem Jahr 1895 gefunden: *Vorrichtung zur Vermeidung des Öffnungsfunkens bei elektrischen Apparaten* (s. Kaiserl. Patentamt, Namensverzeichnis der Patentanmeldungen für das Jahr 1895). Das Patent selbst ist aber nicht erteilt worden.

### **Ammoniak und Salpetersäure – Patentanmeldungen Ostwalds**

Die größte Aufmerksamkeit in der Literatur erfahren bis in jüngste Zeit drei Patentvorschläge OSTWALDS, die aus unterschiedlichem Gründen nicht als Patent erteilt worden sind.

#### **a) Ammoniaksynthese**

In den Lebenslinien schreibt OSTWALD über eine Patentanmeldung unter dem Titel: „*Verfahren zur Herstellung von Ammoniak und Ammoniumverbindungen aus freiem Stickstoff und Wasserstoff*“, nachdem seine Mitarbeiter das Verfahren zuvor in Experimenten geprüft hatten: „... *Ich habe gefunden, daß die Verbindung von freiem Stickstoff und Wasserstoff durch geeignete Kontaksubstanzen oder Katalysatoren bereits bei geringer Erhitzung auf 250° bis 300° mit meßbarer Geschwindigkeit bewirkt werden kann. Die Geschwindigkeit nimmt mit steigender Temperatur schnell zu. [...] Als Katalysatoren dienen beispielsweise Metalle, hauptsächlich Eisen und Kupfer, denen man große Oberflächen gibt.*“ Der Patentanspruch lautete: „*Die Gewinnung von Ammoniak und Ammoniakverbindungen durch Vereinigung von freiem Stickstoff und Wasserstoff mittels Kontaksubstanzen.*“

OSTWALD wandte sich 1900 in einem Brief an die BASF und die Aktiengesellschaft Farbwerke vormals Meister, Lucius & Brüning, Frankfurt am Main, dass er ein Verfahren entdeckt habe, „*freien Stickstoff (z.B. aus der Luft) mit gasförmigem Wasserstoff zu Ammoniak zu vereinigen.*“ Er schloss mit diesen und anderen Firmen einen Vertrag über die Nutzung des vorgeschlagenen Verfahrens ab, dessen Vollzug aber noch ausstand. Der Vertrag versprach OSTWALD 100.000 Mark allein für das Recht am Patent und bis zu max. 3,25 Millionen Mark für das produzierte Ammoniak. Wie es in zwei Monographien [4, 5] und in einer sehr aufschlussreichen Dissertation [6], schließlich auch in den Lebenslinien OSTWALDS geschildert wird, scheiterte die Kooperation schließlich daran, dass OSTWALD Versuche mit Eisen als Katalysator ausgeführt hatte, das Stickstoff enthielt, so dass  $\text{NH}_3$  nicht durch Synthese aus den Elementen, sondern wegen des Vorkommens von Stickstoff im Katalysator entstanden war. OSTWALD war zu optimistisch gewesen. Die in seinen Versuchen ohnehin relativ niedrige Ammoniakaus-

beute (unter 10 %) konnte nicht mehr verbessert werden. Letztlich resignierte OSTWALD: „*Ich verzichtete also auf den geschlossenen Vertrag und ließ das Patentgesuch verfallen*“, schrieb er in den Lebenslinien.

### **b) Salpetersäure aus Ammoniak**

OSTWALD wandte sich nach dieser Enttäuschung einem anderen industriellen Verfahren zu, der katalytischen Oxydation von Ammoniak zur Herstellung von Salpetersäure. HANSEL [7] nennt das von OSTWALD stammende Verfahren „Ostwald-Brauersches Salpetersäure-Verfahren“. In der Literatur wird es allgemein kurz als Ostwald-Verfahren bezeichnet, in den USA ist es als Ostwald-Barton-Verfahren [8, 9] bekannt. Die Zuordnung des Namens BARTON zu einem Erfinder ist leider nicht gelungen, so dass es hier offen bleiben muss, wer sich hinter diesem Namensgeber verbirgt. Der aus dem Jahr 1917 stammende Artikel [9] aus den USA geht u.a. auf die europäische Patentsituation ein. Danach herrsche in Europa keine komplizierte Patentsituation, die Europäer würden einräumen, dass sie keine wichtigen Patentrechte zu verkaufen haben, deshalb seien aber die Details der Prozessführung einer Geheimhaltung unterworfen.

Mit Experimenten zur Ammoniakoxydation begannen OSTWALD und BRAUER 1901 in Leipzig. Über die Versuche wird sehr übersichtlich von HUNT [10] berichtet. Als die Versuche erfolgreich waren, meldete OSTWALD zwei deutsche Patente an:

- Verfahren zur Herstellung von Salpetersäure aus Ammoniak durch Kontaktoxydation [Kaiserl. Patentamt (Hrsg.): Patentblatt 26 (1902), S. 975, Ziffer O 3793]
- Verfahren zur Oxydation von Ammoniak bzw. anderen Oxyden des Stickstoffs unter Vermittlung von Kontaktsubstanzen [Kaiserl. Patentamt (Hrsg.): Patentblatt 27 (1903), S. 374, Ziffer P 3797].

Den Anmeldungen schlossen sich Verhandlungen OSTWALDS mit der BASF, den Höchster Farbwerken, der Farbenfabrik Bayer sowie mit Ministerien an, um die industrielle Anwendung des Verfahrens einzuleiten. HANSEL [7] hat darüber nach Auswertung vielfältiger Quellen ausführlich berichtet. Das Geschehen aus Sicht der BASF wurde von ABELSHAUSER [11] ausführlich beschrieben. Aus dem Buch geht hervor, dass die BASF das Angebot OSTWALDS abgelehnt hat, sein Verfahren zu übernehmen, weil OSTWALDS finanzielle Forderungen zu hoch gewesen seien. Offenbar hat auch die Verstimmung von BOSCH eine Rolle gespielt, als erste Laborversuche MITTASCHS, die OSTWALD'SCHEN Ergebnisse zu wiederholen, nicht zum Ziel führten. MITTASCHS Hartnäckigkeit war es zu verdanken, dass die BASF schließlich die eigenen Experimente fortsetzte und zu steigenden Ausbeuten an Salpetersäure gelangte.

Aus der Sicht eines Zeitzeugen eines beteiligten Unternehmens gibt auch die Monographie von MITTASCH [12] das Geschehen wieder. Paul Alwin MITTASCH (1869-1953) hatte 1902 in Leipzig bei OSTWALD gearbeitet, ehe er als Assistent von Carl BOSCH zur BASF ging [13].

OSTWALDS Anmeldungen in Deutschland sind schließlich daran gescheitert, dass ihm vom Patentamt ein mehr als 60 Jahre früher angemeldetes französisches Patent entgegengehalten wurde, das Patent FR 11331 mit dem Titel „*Pour la fabrication de l'acide nitrique et des nitrates*“, veröffentlicht am 22. Dezember 1838. Erfinder war der Franzose Frédéric KUHLMANN (1803-1881), weiland Professor für Chemie an der Universität Lille [14]. Die erste Seite dieses Patents ist auszugsweise in Abbildung 1 wiedergegeben.

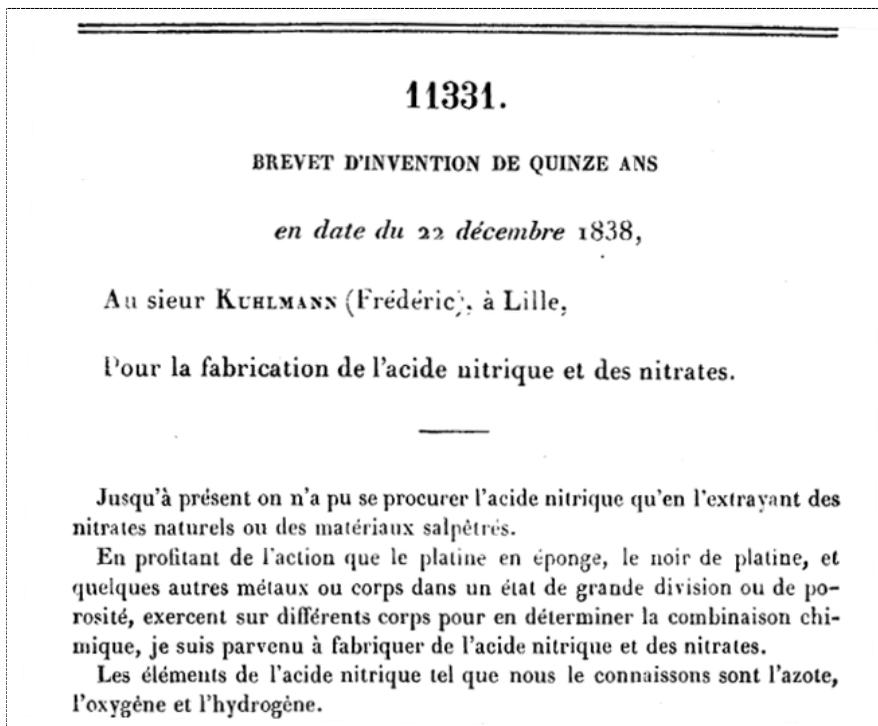


Abb. 1. Ausschnitt aus dem französischen Patent FR11331, Erfinder Frédéric KUHLMANN (1803-1881). Das Patent wurde OSTWALDS Anmeldung von 1902 entgegengehalten, so dass es vom Deutschen Patentamt abgelehnt wurde.

Im Patentstreit OSTWALDS wurde damit auf eine mehr als 60 Jahre zurückliegende Anmeldung zurückgegriffen, wofür sich vor allem die BASF und die Farbwerke Höchst engagiert haben. Die französische Patentnummer wurde im 20. Jahrhundert merkwürdigerweise nochmals vergeben – für einen anderen Anmelder und anderen Patentzweck, einen Mechanismus des Öffnens und Schließens von Regenschirmen. Das als historisch zu bezeichnende Patent KUHLMANN'S wurde uns freundlich vom Patentamt in München nachgewiesen.<sup>4</sup> KUHLMANN hatte die Her-

<sup>4</sup> Für die freundliche Hilfe sei Herrn Patrick LAST, Recherchesaal im Patentamt München, gedankt.

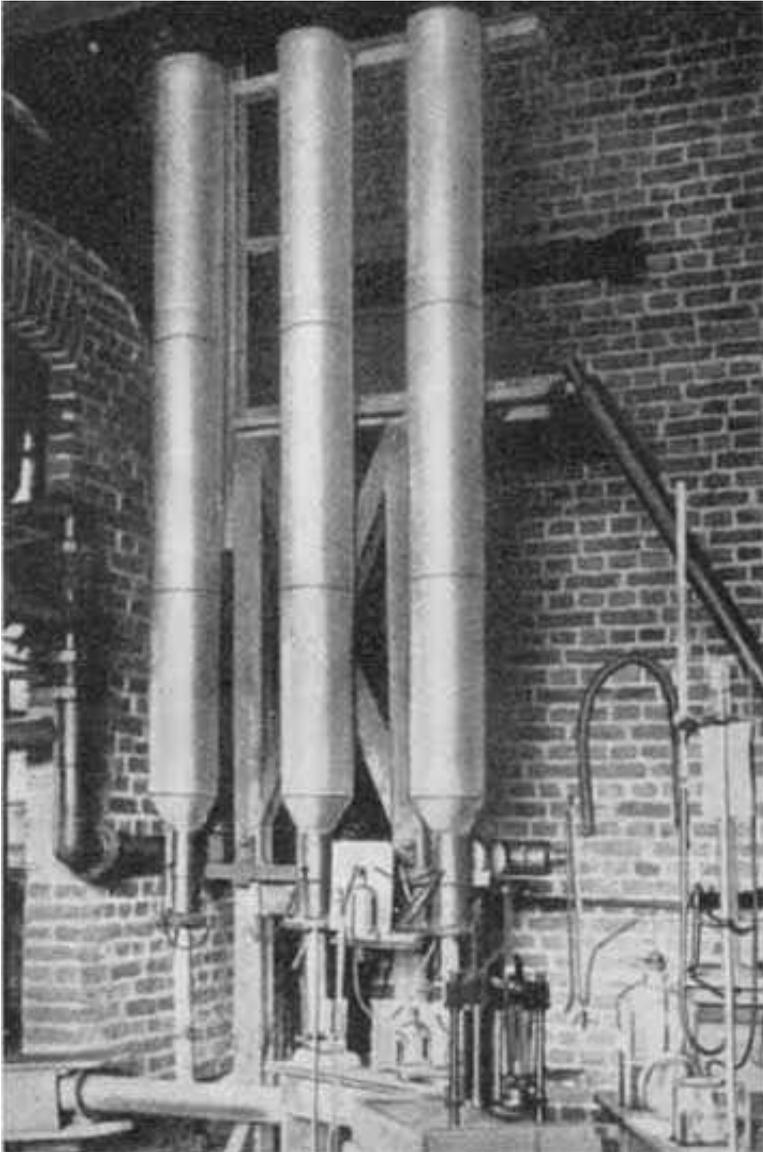


Abb. 2. Drei Reaktoren der Pilotanlage von W. OSTWALD und E. BRAUER in der Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Lothringen“ (s. Text) in Gerthe bei Bochum (heute Stadtteil von Bochum). Aus: HUNT, L.: *Platinum Metals Review* 2 (1958), 4, S. 132.

stellung von Salpetersäure und von Nitraten aus Ammoniak unter Verwendung von Platinschwamm als Katalysator untersucht und zum Gegenstand seiner Patentanmeldung gemacht. OSTWALD war jedoch mit Auslandsanmeldungen der Ammoniakoxydation, u.a. in England, Österreich und den USA (s. Tab. 1) Erfolg beschieden. Die Patente KUHLMANNS und OSTWALDS zur Ammoniakoxydation werden noch im Jahr 2005 in einem Übersichtsartikel der Zeitschrift „Platinum Metals Review“ als wegweisend für die Anwendung von Platinkatalysatoren hervorgehoben [15].

OSTWALD hat versucht, die Aufmerksamkeit der Fachwelt auf seine Erfindung zu lenken, um ihre Anwendung zu fördern. So erschien 1903 in der Württembergischen Tageszeitung „Schwäbischer Merkur“ ein Aufsatz OSTWALDS unter dem Titel „Stickstoff - Eine Lebensfrage mit ausführlicher Darstellung der Stickstoffproblematik“. Sie fiel dem dort tätigen Bergwerksdirektor Paul HILGENSTOCK (1877-1957) auf, der die Einführung des OSTWALD'SCHEN Verfahrens unterstützte. Er hat darüber 1951 berichtet [16]: „... Die damalige kleine Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Lothringen“ hat ihn (den Schritt der Einführung der Produktion. d. V.) allen andern voran, gewagt. Das ist umso beachtlicher, als ein bedeutendes Unternehmen der chemischen Großindustrie das gleiche Anerbieten Ostwalds abgelehnt und das angemeldete Patent bekämpft und zu Fall gebracht hatte, weil hundert Jahre vordem ein elsässischer Wissenschaftler auf ähnliches Verhalten der beteiligten Stoffe hingewiesen hatte, ohne allerdings praktische und nützliche Anwendung daraus zu ziehen.[...] Da das angestrebte Patent aus solchen Gründen versagt wurde, mußte ‚Lothringen‘ die Ostwaldschen Anregungen als Geheimverfahren weiter behandeln und entwickeln. Dieser Weg war steil und steinig. Vier volle Jahre waren bis zur technischen und wirtschaftlichen Vervollendung notwendig.“ Die Fabrikanlage der Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Lothringen“ in Gerthe bei Bochum wurde ab 1908 betrieben. Abbildung 2 zeigt die Reaktoren der Versuchsanlage in Gerthe.

Auf die weiteren, ebenfalls erfolgreichen Versuche zur industriellen Verwertung von OSTWALDS Verfahrensvorschlag ist HANSEL [7] ausführlich eingegangen, so dass hier auf Erläuterungen verzichtet wird.

Die in den Patenten zur Oxydation von Ammoniak benutzten Apparate bestanden aus koaxial angeordneten Rohren, das innere Rohr enthielt jeweils die Katalysatorsubstanz, für die Pt, Pd und Ir oder Oxide verschiedener Metalle wie  $MnO_2$ ,  $PbO_2$ ,  $Ag_2O$  u.a. im Patent genannt werden (Abbildungen 3 und 4).

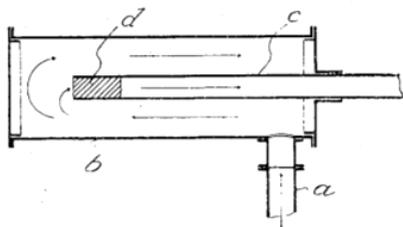


Abb. 3  
Zeichnung aus dem Schweizer Patent CH 25881: Apparat zur Darstellung von Salpetersäure, von W. OSTWALD angemeldet 1902, veröffentlicht 1903. Der Katalysator (d) ist im inneren Rohr enthalten.

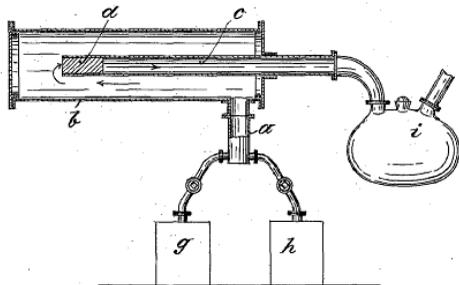


Abb. 4  
Verfahren zur Herstellung von Salpetersäure nach W. OSTWALD, Patent US 858 904 (1902), angemeldet 1902, erteilt 1907. Die Katalysatorsubstanz ist schraffiert dargestellt (a).

### Patente auf dem Gebiet der Farben und der Farbmessung

In den 1920er Jahren hat OSTWALD die Farbmessung und allgemein die Farbenlehre intensiv bearbeitet, wie es aus der vorn zitierten Bibliographie [3] zur Farbenlehre hervorgeht. Neben den Patenten und Patentanmeldungen auf dem Gebiet der Chemie sind Erfindungen zur Herstellung von Farben und zur Messung von Farbwerten etwa von 1905 bis 1934, also im Verlauf von drei Jahrzehnten, entstanden. Ihre Bedeutung tritt im Vergleich zu den Chemiepatenten aus heutiger Sicht etwas zurück.

Mehrere Patente betreffen die Herstellung und Verbesserung von Lithopone (DE 202709, DE 202420, AT 33970, AT 38530). Lithopone ist bekanntlich ein künstliches, ungiftiges Weißpigment aus Bariumsulfat und Zinksulfid. Es wird hergestellt, indem beide Komponenten in einem gemeinsamen Vorgang gefällt werden. Je nach Gehalt an Zinksulfid werden verschiedene Arten von Lithopone unterschieden, mit steigendem Gehalt an Zinksulfid kann die Helligkeit erhöht werden. Es wird als trockenes Farbpulver hergestellt und zu Anstrichzwecken verwendet. In verschiedenen Bindemitteln wie Leinöl, Lacken und Emulsionen werden sie zu streichfertigen Farben verarbeitet und als Grundierungs- und Malerfarben sowie für Spachtelmassen benutzt. Mehrere Patente OSTWALDS betreffen die ungünstige Eigenschaft des Pigments, im Sonnenlicht zu vergrauen.

Ein Patent enthält ein „Verfahren zur Verbesserung von Tinte, Ausziehtusche und anderen wässrigen Farbflüssigkeiten“ (DE 218531), das die bessere Haftung der Farbflüssigkeiten auf Pergament, Wachspapier oder anderen hydrophoben Oberflächen bewirkt. Dieses Ziel wird erreicht, indem man der Flüssigkeit flüchtige aliphatische Verbindungen zusetzt, die leicht verdampfen, dennoch aber die Haftung der Farbstoffe auf der Unterlage verbessern.

In dem Patent DE 440720 wird ein Gerät zum Vergleichen von Farbwerten geschützt. Ein relativ kompliziertes System von Linsen, Spiegeln, Prismen, Glasplatten und Blenden (Abbildung 5) erlaubt es, den Farbwert eines zu bestimmenden Körpers, der auf der Tischfläche *j* neben dem Vergleichsobjekt angeordnet ist, zu bestimmen. OSTWALD hat hier sein großes experimentelles Geschick, das offenbar bis zur Entwicklung optischer Messgeräte reichte, wiederum unter Beweis gestellt.

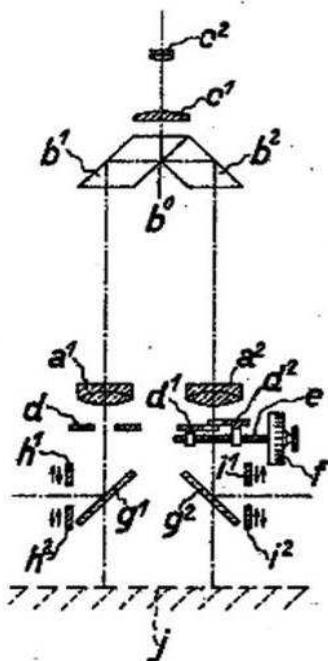


Abb. 5

Von OSTWALD patentiertes Gerät zum Messen von Farbwerten, hier die Darstellung der experimentellen Anordnung, mit der Schwarz- und Weißwerte sowie Zwischenfarbtöne gemessen werden können (Darstellung der Apparatur aus dem Patent DE 440720, angemeldet im Jahr 1923.

Im Patent DE 592850, der offenbar letzten von OSTWALD angemeldeten Erfindung, geht es um einen Schulkast (Abbildung 6), dessen kleine Farbtöpfe leichter als in bisher bekannten Modellen auszuwechseln sein sollen. OSTWALD löst das Problem durch eine kleine Änderung der Halterung der Farbtöpfe (in Abb. 6 als Fig. 2 und Fig. 3 bezeichnet), die gemäß der Erfindung durch Drehen in den Schienen *b* des Malkastens sehr einfach zu befestigen oder auszuwechseln sind. Schulkinder als Nutzer sind in der Patentschrift explizit erwähnt, ein weiterer Beweis für den praktischen Sinn OSTWALDS, der seinen beruflichen Weg auf allen Gebieten stets begleitet hat.

### Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit enthält eine Aufstellung aller Patente Wilhelm OSTWALDS, soweit sie in unterschiedlichen Quellen ermittelt werden konnten. In der Auffassung der europäischen Patentämter sind die OSTWALD'SCHEN Erfindungen als historische Patente anzusehen, insbesondere für die Zeit vor 1900, welche aber auch in den ersten drei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts schwer aufzufinden sind. Datenbanken der Patentämter weisen ältere Patente nur lückenhaft, in manchen Ländern erst ab 1930, aus.

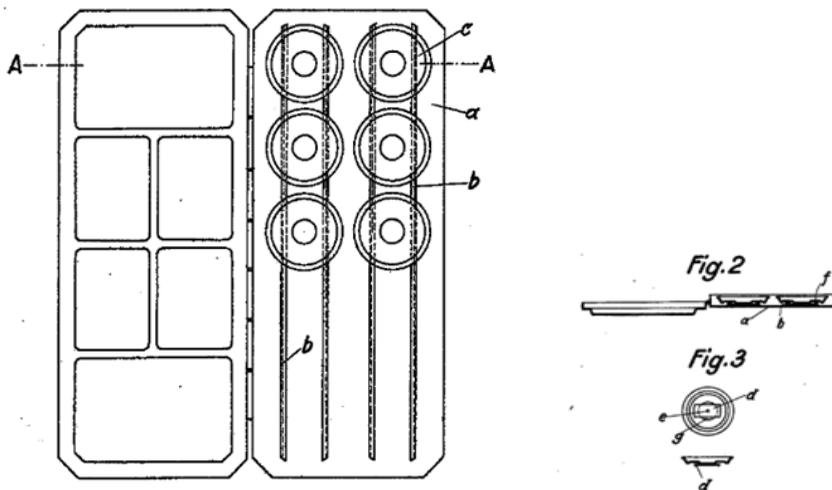


Abb. 6. Malkasten für Schulkinder, eine Patenanmeldung OSTWALDS über die Wilhelm Ostwald Farben AG Berlin aus dem Jahr 1934. Das Wesentliche besteht in der leichten Auswechselbarkeit der Farbnapfchen, die an den Schienen *b* befestigt sind und durch Drehen von diesen gelöst werden können. (Patent DE 592850 vom Jahr 1934).

OSTWALD als Erfinder ist in 38 Patenten verschiedener europäischer Länder und der USA nachzuweisen. Bei Berücksichtigung der deutschen Priorität wird sich die Zahl der Originaltexte verringern; die Priorität ist aber leider nur in einigen Fällen zu finden. Drei Patentanmeldungen OSTWALDS, die nicht zu erteilten Patenten geführt haben, sind wissenschaftshistorisch von besonderem Interesse. Sie betreffen das Gebiet der Ammoniaksynthese und der Ammoniakoxydation zu Salpetersäure. Glücklicherweise sind Patentanmeldungen in den kaiserlichen Patentblättern bzw. Reichspatentblättern extra neben den erteilten Patenten ausgewiesen. MITTASCH würdigt die Leistungen OSTWALDS in seinem vorn zitierten Buch [13] abschließend mit folgenden Worten: „...Auf alle Fälle bleibt es ein bleibendes Verdienst Ostwalds, mit Eberhard Brauer zusammen den Stein ins Rollen gebracht zu haben, d.h. mit Einsicht und Energie an sich bekannte chemische Tatsachen zum ersten Mal zu einem wichtigen technischen Verfahren ausgebaut zu haben“.

Es sei noch erwähnt, dass man bis in die jüngste Zeit in Patentschriften auf OSTWALDS Namen trifft, er wird im Zusammenhang mit der Definition von Katalyse und Katalysator, der Ostwald-Reifung, der OSTWALD'SCHEN Farbtheorie und seiner Photometerkonstruktion in aktuellen Patenten zitiert.

OSTWALD hat sich in vielen Veröffentlichungen intensiv mit Überlegungen zu der „Funktion, von der die ganze Kulturentwicklung im Wesentlichen abhängt, nämlich die Funktion des Erfindens und Verbesserns, für die Organisation des Verfah-

*rens, nach welchem die Kultur aufsteigt“* [17], befasst. Stellvertretend sei hier auf eine 1905 erschienene, ausführlicher gehaltene Schrift hingewiesen [18]. Noch im Jahr 1932, also Jahrzehnte später, hat er dem Erfinden wiederum eine Arbeit gewidmet, die in einer Technikzeitschrift erschienen und kürzlich nochmals publiziert worden ist [19]. Außerdem stammen mehrere Vorträge zu dieser Thematik von ihm. So hat er nicht nur mit seinen Erfindungen Wesentliches zum Fortschritt der chemischen Wissenschaft beigetragen, sondern sein universelles Denken mit auch heute gültigen und lesenswerten Überlegungen unter Beweis gestellt.

## Literatur

- [1] SERVOS, J. W.: Physical chemistry from Ostwald to Pauling. Princeton: Princeton University Press, 1990, S. 69.
- [2] ALTENA, J.; HANSEL, K.: Wilhelm Ostwald - Gesamtschriftenverzeichnis. Bd. 1. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 7 (2002), Sonderheft 14.
- [3] BRÜCKNER, I.; HANSEL, K.: Wilhelm Ostwald - Bibliographie zur Farbenlehre. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 4 (1999), Sonderheft 7.
- [4] SZÖLLÖSI-JANZE, M.: Fritz Haber: 1868-1934; eine Biographie. München: Beck, 1998.
- [5] STOLTZENBERG, D.: Fritz Haber: Chemiker, Nobelpreisträger, Deutscher, Jude. Weinheim u.a.: Wiley-VCH, 1998.
- [6] BAUMANN, T.: Giftgas und Salpeter: chemische Industrie, Naturwissenschaft und Militär von 1906 bis zum ersten Munitionsprogramm 1914/15. Düsseldorf, Heinrich-Heine-Univ., Diss., 2011.
- [7] HANSEL, K.: Zur Geschichte des Ostwald-Brauerschen Salpetersäure-Verfahrens. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 4 (1999), 2, S. 23-36.
- [8] HENDERSON, G. G.: Catalysis in industrial chemistry. London: Longmans, Green & Co., 1919, S. 62.
- [9] PARSONS, C. L.: Preliminary report to the ordnance department of the war department on the nitrogen industry with recommendations regarding the methods to be used by the United States government in procuring the necessary nitric acid required for munitions by the war and navy departments. J. Ind. Eng. Chem. 9 (1917), S. 833-841.
- [10] HUNT, L. B.: The ammonia oxidation process for nitric acid manufacture. Platinum Metals Review 2 (1958), 4, S. 129-134.
- [11] ABELSHAUSER, W.: Die BASF: eine Unternehmensgeschichte. München: Beck, 2002.
- [12] MITTASCH, A.: Salpetersäure aus Luft: geschichtliche Entwicklung der Ammoniakoxydation bis 1920. Weinheim: Chemie, 1953.
- [13] OESPER, R. E.: Alwin Mittasch. J. Chem. Educ. 25 (1948), 10, S. 531-532.
- [14] SMITH, J. G.: Frédéric Kuhlmann: pioneer of platinum as an industrial catalyst. Platinum Metals Rev. 32 (1988), 2, S. 84-90.
- [15] WISHART, I.: Patents and copyright for scientists. Platinum Metals Review 49 (2005), S. 98-101.

- [16] HILGENSTOCK, P.: Industrielle Entwicklung in Gerthe-Harpen. In: Stadt Bochum. 5. Heimatbuch. 1951.
- [17] OSTWALD, W.: Systematisches Erfinden. Prometheus. T. 1. (1912), Nr. 1197, S. 5-8.
- [18] OSTWALD, W.: Erfinder und Entdecker. Frankfurt/M.: Rütten & Loening, 1905.
- [19] OSTWALD, W.: Die Lehre vom Erfinden. *Feinmechanik u. Präzision* 40 (1932), 10, S. 165-169; Nachdruck in: *Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges.* 7 (2012), 2, S. 4-12.

## **Anmerkungen zu Arbeiten Wilhelm Ostwalds auf dem Gebiet der Kinetik**

Ulf Messow und Klaus-Dieter Schulze

Seit den 1880er Jahren verwendete man zunehmend den Begriff der „Chemischen Kinetik“ für die bis dahin geläufigen Bezeichnungen „Chemische Statik“ und „Chemische Dynamik“ [1]. Damit waren Untersuchungen gemeint, die sich mit Fragen des sich einstellenden Gleichgewichtszustandes chemischer Reaktionen und der zeitlichen Änderung der an einer Reaktion beteiligten Reaktanten befassten. Eingehend beschäftigte sich Wilhelm OSTWALD (1853-1932) selber mit kinetischen Arbeitsmethoden während seiner Zeit als Privatdozent an der Universität Dorpat und Professor für Chemie am Polytechnikum zu Riga. Wie zuvor in den „Volumchemischen Studien“ suchte er nach Anhaltspunkten für die Stärke bzw. „Affinität“ einer Säure oder Base. Seine ersten kinetischen Publikationen nennt OSTWALD auch „Chemische Affinitätsbestimmungen“ [2-8]. Mit der statischen Arbeitsweise geht er Fragen der Einstellung eines chemischen Gleichgewichts nach. In den „Studien zur chemischen Dynamik“ diskutiert OSTWALD die Geschwindigkeitskonstanten einfacher Reaktionen in Bezug auf die an der Reaktion beteiligten Säuren und ordnet ihnen „Affinitätszahlen“ zu [9-14]. Anhand der säurekatalysierten Reaktionen stieß er dabei auf das Phänomen der Katalyse. Deren genaue Definition teilte er 1894 in Leipzig anlässlich eines Referats zu einer Arbeit von Friedrich STOHMANN (1826-1899) mit [15, S. 273]. Leitfähigkeitsmessungen führten schließlich zu eindeutigen auch heute noch gültigen Affinitäts- oder Dissoziationskonstanten. Im Physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig erfolgen katalytische Untersuchungen in Verbindung zu industriellen Anwendungen, und OSTWALD erschließt sich neue kinetische Arbeitsgebiete.

Im vorliegenden Beitrag interessieren experimentelle Herangehensweisen bei der Durchführung der kinetischen Messungen genauso wie nachhaltige Erkenntnisse OSTWALDS bzw. die seiner Mitarbeiter, die zur weiteren Entwicklung der Kinetik beigetragen haben.

### **Zum Kenntnissstand der Kinetik um 1887**

Ende des 19. Jahrhunderts gehörten die Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit, die Klärung der Molekularität bzw. des Reaktionsmechanismus und das Aufstellen der Geschwindigkeitsgleichung einschließlich ihrer Ordnung bereits zum Grundwissen der Kinetik. So ist als eine der ersten chemischen Reaktionen die Aufspaltung von Saccharose in Glucose und Fructose eingehend untersucht worden. 1850 ermittelte der deutsche Physiker Ludwig WILHELMY (1812-1864) anhand dieser Reaktion das Geschwindigkeitsgesetz einer Reaktion 1. Ordnung. Die Menge des Säure-Katalysators bezog er noch in seine Gleichung ein. Polarmetrisch bestimmte WILHELMY die Änderung der Drehung des zunächst rechtsdrehenden Rohrzuckers; für den analytisch denkenden Chemiker war dies eine unge wohnte Vorgehensweise [16]. Bis zur Aufstellung des Massenwirkungsgesetzes

„MWG“ 1867 [17] durch die beiden Norweger Cato Maximilian GULDBERG (1836-1902) und Peter WAAGE (1833-1900) nahm man noch an, dass eine chemische Reaktion vollständig ablaufen würde. Indessen stellt sich bei einer chemischen Reaktion ein „chemisches Gleichgewicht“ ein, gekennzeichnet durch die nur noch vom Druck und der Temperatur abhängigen Gleichgewichtskonstante. Die Konstante entspricht zum einen dem Quotienten der Konzentrationen bzw. Aktivitäten der Reaktanten und aus kinetischer Sicht dem Quotienten der Geschwindigkeitskonstanten von Hin- und Rückreaktion. 1877 hatte sich Jacobus Henricus VAN'T HOFF (1852-1911) ohne Kenntnis der Arbeiten der beiden Norweger das MWG kinetisch abgeleitet – siehe dazu [1, S. 294]. In den 1884 erschienenen Studien zur chemischen Dynamik verwendet VAN'T HOFF erstmalig den Doppelpfeil zur Kennzeichnung der Gleichgewichtsreaktion und führt den Begriff „Geschwindigkeitskonstante“ ein [18]. Uni-, bi- und multimolekulare Reaktionen behandelt er genauso wie den Einfluss vom Reaktionsmedium, des Druckes oder der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit und diskutiert homogene und heterogene Gleichgewichte. Die in die Literatur eingegangene „van't Hoff'sche Reaktionsisotherme“ stellt heute das eindeutige Kriterium zur Beurteilung des Ablaufs einer Reaktion dar. Die „van't Hoff'sche Reaktionsisobare“ und „van't Hoff'sche Reaktionsisochore“ beschreiben dagegen die Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten bei konstantem Druck bzw. Volumen. 1901 wurde VAN'T HOFF der erste Nobelpreis für Chemie verliehen.

### Zu den statischen Untersuchungen Ostwalds

Für den Ablauf einer Reaktion mit den Edukten A und B sowie den Produkten C und D mit den Stöchiometriezahlen  $\nu_i$  ergibt sich im Falle des chemischen Gleichgewichts die allgemeine Reaktionsgleichung



Das Verhältnis der Aktivitäten der Produkte dividiert durch die Aktivitäten der Ausgangsstoffe ist die Gleichgewichtskonstante bezogen auf den jeweiligen Formelumsatz. Wählt man statt der Aktivität  $a_i$  für die Zusammensetzungsvariablen die Konzentration  $c_i$ , so folgt für die konventionelle Gleichgewichtskonstante  $K_c$

$$K_c = \frac{c_c^{|\nu_C|} c_D^{|\nu_D|}}{c_A^{|\nu_A|} c_B^{|\nu_B|}} . \quad (2)$$

Ob die Edukte oder Produkte im Zähler oder Nenner erscheinen, ist Sache einer Vereinbarung. Aus thermodynamischer Sicht gibt der Betrag der Gleichgewichtskonstanten an, ob eine chemische Reaktion möglich ist. Die Kinetik beantwortet dagegen die Frage nach der Geschwindigkeit der Einstellung eines chemischen Gleichgewichts. Die kinetische Herleitung des Massenwirkungsgesetzes setzt ein dynamisches Gleichgewicht voraus, in dem die Geschwindigkeit der Hinreaktion  $r_{\text{Hin}}$  gleich der der Rückreaktion  $r_{\text{Rück}}$  ist



In historischer Schreibweise lautet Gl. (3)



$p$ ,  $q$  und  $p'$  und  $q'$  wurden als wirksame Massen bezeichnet und  $k$  und  $k'$  die auf die Reaktion wirkenden Intensitäten, von OSTWALD „Affinitätskoeffizienten“ genannt [2, S. 471]. Sie entsprechen den Geschwindigkeitskonstanten von Hin- und Rückreaktion.

Die direkte Analyse der Reaktanten, wie sie auch OSTWALD vornahm, erlaubt die Bestimmung der Gleichgewichtskonstanten.

$$K = \frac{k}{k'} = \frac{p' q'}{p q} . \quad (5)$$

Mit der heterogenen Reaktion von Schwefelwasserstoff und Zinkchlorid begann OSTWALD seine kinetischen Untersuchungen und überprüfte die Einstellung des Gleichgewichts sowohl ausgehend von den Ausgangsstoffen als auch von der Seite der Endstoffe Zinksulfid und Chlorwasserstoff her [2]. Dabei nutzt er eine bis 24 Stunden zum Einsatz kommende Schütteleinrichtung. Durch Einwirken einer Säure auf „Schwefeleisen“ erzeugte er sich den notwendigen Schwefelwasserstoff (Abb. 1).

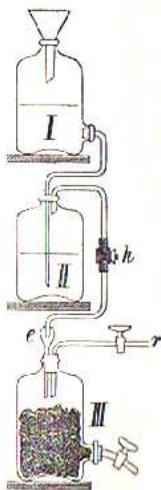


Abb. 1

Schwefelwasserstoffapparatur nach OSTWALD [19].

„Die Anordnung wirkt einerseits wie der bekannte Kipp'sche Apparat, hat aber diesem gegenüber den Vortheil, dass die Säure vollständig ausgenutzt wird, und das niemals eine Vermischung der Säure mit dem entstandenen Eisensalz eintritt. Etwa einmal täglich, bei regelmässigem Gebrauch, wird die Eisensalzlösung durch den unteren Tubus abgelassen; eine einmalige Füllung der Flasche, die man recht gross nimmt, mit Schwefeleisen pflegt für ein halbes oder ganzes Semester zu reichen“ [19, S. 184].

In der zweiten Abhandlung der „Chemischen Affinitätsbestimmungen“ lässt OSTWALD unter anderem Calciumoxalat mit Salzsäure bzw. umgekehrt Calciumchlorid mit Oxalsäure reagieren [3]:



OSTWALD ging davon aus, dass die Stärke der Säure, in diesem Fall der Salzsäure, eindeutig zu dem Betrag der Gleichgewichtskonstanten stehen müsste.

Um die Titration einer klaren Flüssigkeit während seiner Messungen vornehmen zu können, benutzte er folgende Filtriereinrichtung (Abb. 2):

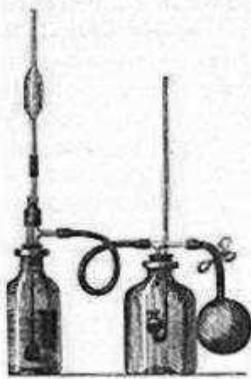


Abb. 2

Filtriervorrichtung zur Entnahme einer klaren Flüssigkeit.

„Die Vorrichtung wird mittels eines Gummistopfens auf die Flasche gesetzt, welche das zu untersuchende Gemenge enthält und zur Erhaltung constanter Temperatur in einem Wasserbade steht. Durch den seitlichen Ansatz des kurzen Rohres tritt comprimirte Luft in die Flasche; die Flüssigkeit filtriert in den umgekehrten Trichter und wird am oberen Ende desselben von einer Pipette aufgenommen“ [3, S. 252, 253].

Mit Hilfe des Gummiballs konnte die Luft zusammengedrückt werden. Die Oxalsäure titrierte er mit einer „Chamäleonlösung“ (Kaliumpermanganatlösung) [6, S. 488].

Für die heterogene Reaktion von Bariumchlorid mit Chromsäure tabelliert er die Zeit der Gleichgewichtseinstellung und kommt zu dem Schluss, dass das Gleichgewicht in verdünnten Lösungen schneller als in konzentrierten erreicht wird [3, S. 259]. Den Einfluss von Neutralsalzen auf die obige Gleichgewichtsreaktion teilt er in [4] mit:

„Durch sämtliche untersuchten Nitrats und Chloride wird die Einwirkung der freien Salpetersäure resp. Salzsäure auf oxalsauren Kalk wie auf oxalsaures Zink gesteigert“ [4, S. 218].

Temperaturabhängige Messungen führte er wie folgt durch:

„Die Temperatur von 0° ertheilte ich den Versuchsflüssigkeiten durch mehrstündiges Verweilen in schmelzendem Schnee, die von 20°, 40° und 60° durch doppelte Wasserbäder mit regulirbarer Heizung. Für 80° benutzte ich siedenden wasserhaltigen Alkohol, dessen Zusammensetzung durch Condensation der Dämpfe in einem Rückflusskühler constant erhalten wurden, für 100° endlich Wasserdampf“ [5, S. 518].

Schließlich überprüft OSTWALD die erhoffte Bestätigung für das MWG bei Einwirkung von Salzsäure auf Calciumoxalat:

$$\frac{\text{Oxalsäure} \times \text{Chlorcalcium}}{\text{Salzsäure}} = \text{const.} \quad [6, \text{S. } 488].$$

Die Annahme nach GULDBERG und WAAGE in Form des obigen zitierten Ausdruckes für die Gleichgewichtskonstante - siehe auch Gl. (6) - fand er nicht bestätigt:

„... Das Resultat scheint verhängnisvoll für die Guldberg-Waage'sche Theorie der Massenwirkung. Indessen wäre es voreilig, dieselbe als durch die vorstehenden Versuche und Erörterungen widerlegt anzusehen“ [6, S. 497].

Die Aussage ist nicht verwunderlich, geht in die Reaktion doch das schwer lösliche Calciumoxalat mit dem Löslichkeitsprodukt  $K_L = 2,6 \cdot 10^{-9} [\text{mol l}^{-1}]^2$  bei  $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  ein.

OSTWALD hat in seiner Publikationsreihe „Chemische Affinitätsbestimmungen“ das Theorem nach GULDBERG und WAAGE ausschließlich auf heterogen ablaufende Reaktionen übertragen. In diesen Reaktionen überlagern sich jedoch Gleichgewichte unterschiedlicher Phasengrenzflächen mit komplexen Löslichkeits- und Diffusionseigenschaften und die „Gleichgewichtskonstante“ ist in diesem Fall keine eindeutige Größe für das Maß der „Affinität“ einer Säure.

### Zu den dynamischen Studien Ostwalds

Die zeitliche Abnahme der Konzentration des Ausgangsstoffes  $c_{\text{Ausg.}}$  bzw. die Zunahme des entstehenden Produktes  $c_{\text{Pr.}}$  ist die fundamentale experimentelle Größe der dynamischen Untersuchungen:

$$r_{\text{Hinreaktion}} = - \frac{dc_{\text{Ausg.}}}{dt} = r_{\text{Rückreaktion}} = + \frac{dc_{\text{Pr.}}}{dt} \quad (7)$$

Unterschiedliche Reaktionsbedingungen, wie Konzentration, Druck, Temperatur, Katalysatoren, Art des Lösungsmittels oder die Ionenstärke eines Reaktanten beeinflussen die Reaktionsgeschwindigkeiten  $r$ . Die Ordnung einer Reaktion sagt noch nichts über den Mechanismus der Reaktion aus. Erst die Molekularität gibt Auskunft, wie viele Teilchen an dem elementaren Reaktionsschritt beteiligt sind. Die Suche nach einem geeigneten Geschwindigkeitsgesetz zur Beschreibung der Konzentrationsänderungen in Verbindung mit bestimmten Modellvorstellungen ist bis heute eine zentrale Aufgabe der Kinetik. Die Klärung des detaillierten Mechanismus der chemischen Reaktion und das Herausfinden des geschwindigkeitsbestimmenden Schrittes bei komplexen Reaktionen gehören zu aktuellen kinetischen Fragestellungen.

Mit Hilfe der Geschwindigkeitskonstanten säurekatalysierter Reaktionen wollte OSTWALD den Nachweis erbringen, dass diese auch als Maß für die unterschiedliche Stärke einer Säure geeignet sind. Bereits der Chemiker Carl Friedrich WENZEL (1747-1793) versuchte 1777 Metalle anhand der mehr oder weniger starken Auflösungsgeschwindigkeit in Säuren zu ordnen [zit. in 20, S. 199]. Ausgehend von der Hydrolyse des Acetamids (A) beginnt OSTWALD die dynamischen Untersuchungen [9]



Für die Hydrolyse leitet sich zunächst ein Geschwindigkeitsgesetz zweiter Ordnung ab:

$$- \frac{dc_A}{dt} = k c_A^1 c_{\text{H}_2\text{O}}^1 \quad (9)$$

Mit Wasser im Überschuss ergibt sich das Zeitgesetz pseudo-erster Ordnung:

$$- \frac{dc_A}{dt} = k' c_A^1 \quad \text{mit } k' = k c_{\text{H}_2\text{O}} \quad (10)$$

Die Geschwindigkeitskonstante  $k'$  steht in direktem Zusammenhang zur Halbwertszeit  $\tau$ . So gilt für die Reaktion 1. Ordnung  $\tau = \frac{\ln 2}{k'}$ . Unter Annahme einer

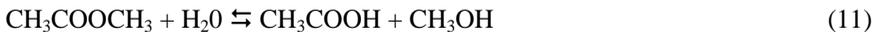
derartigen Reaktion ermittelte OSTWALD aus drei Zersetzungsgrößen des Ammoniumacetats die gesuchte Zeit  $\tau$ , in der die Hälfte des Acetamids umgesetzt war und konnte daraus auf die Geschwindigkeitskonstante  $k'$  schließen. Den Stickstoffgehalt des sich je nach Säureeinfluss in unterschiedlichem Maße bildenden Ammoniumsalzes bestimmte er nach Abkühlung des Reaktionsgefäßes zusammen mit dem chemisch nicht umgesetzten Acetamid durch Zugabe von Natriumhypobromid volumetrisch in einem Azotometer. Die Messungen führte OSTWALD sowohl bei siedendem Methanol als auch Wasser mit Hilfe eines Rückflusskühlers durch. Von 17 Säuren verglich er das Reaktionsverhalten in Form der aus der Quadratwurzel der Geschwindigkeitskonstanten ermittelten relativen Affinität mit der früher statisch aus Dichtemessungen erhaltenen. Für den Einsatz äquivalenter Reaktionsmengen folgert OSTWALD in [9]:

„... die Affinitätsgrößen verhalten sich wie die Quadratwurzeln aus den Geschwindigkeiten der durch sie verursachten Reactionen“ [9, S. 36].

Diese Aussage fand im Weiteren keine Bestätigung.

Im Abschnitt „Chemische Kinetik“ seiner Selbstbiographie erwähnt OSTWALD ebenfalls die zweite Veröffentlichung der dynamischen Studien:

„Es folgte die von mir entdeckte katalytische Hydrolyse der Ester (ich benutzte Methylacetat) durch verdünnte Säuren“ [15, S. 86].



„Wenn man wässrige Lösungen von Aethylacetat, Methylacetat oder ähnlichen Verbindungen bei Zimmertemperatur sich selbst überlässt, so erfahren sie eine sehr langsame Zersetzung in Alkohol und Säure, welche in 2-3 Tagen erst ein Procent der vorhandenen Estermenge beträgt. Fügt man verdünnte Salzsäure, Salpetersäure oder irgend eine andere starke Säure hinzu, so ist nach 24 Stunden beinahe die ganze Estermenge zerfallen. Ueber den Verlauf des Processes kann man sich bequem durch Titration mit verdünntem Barytwasser unterrichten. Man findet dabei, dass die Geschwindigkeit des Zerfalls von der Menge und Natur der Säure abhängig ist; ...“ [10, S. 450].

In dieser Publikation aus dem Jahre 1883 überprüft OSTWALD noch selbst, dass die als Katalysator wirkende Säure während der Reaktion keine Veränderung erfährt:

„Die Menge der hinzugesetzten Säure erleidet dabei keine Veränderung; wir haben es somit mit einer wohl charakterisirten „Contactwirkung“ zu thun. Ich habe mich speciell davon überzeugt, indem ich die Salzsäure vor und nach der Reaction durch Titiren mit Silber bestimmte; hätte sich Chlormethyl gebildet, so wäre ein entsprechendes Minus beim zweiten Versuch zu Tage gekommen“ [10, S. 450].

Für verdünnte wässrige Lösungen würde sich für die saure Esterverseifung ein Zeitgesetz 3. Ordnung ergeben. Die Annahme des Zeitgesetzes 1. Ordnung ist wieder durch den Überschuss von Wasser und der definierten Säuremenge als Katalysator berechtigt. In Abwesenheit von Säuren verläuft die Esterhydrolyse auf

Grund der lediglich aus der Eigendissoziation von Wasser stammenden Protonen wesentlich langsamer. Nach einer Anlaufperiode erhöht sich jedoch die Reaktionsgeschwindigkeit durch die Zunahme der Protonen, die durch die Dissoziation der sich während der Reaktion bildenden Säure entstehen. Für derartige Reaktionen führte OSTWALD 1890 anhand der Auflösung von Kupfer in halbkonzentrierter Salpetersäure [21, S. 149] den Begriff der „Autokatalyse“ ein [22]. Eine negative Autokatalyse beobachtete er bei der Esterverseifung mit schwachen Basen [13].

Als weitere Reaktion zum Studium der Stärke einer Säure bot sich die von WILHELMY bereits untersuchte und durch Protonen katalysierte Rohrzuckerinversion an [11, 12].

Der eigentlichen Inversionsreaktion



ist das sich schnell einstellende Protonierungsgleichgewicht  $\text{S} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SH}^+$  vorgelagert. Geschwindigkeitsbestimmend ist die langsamer ablaufende Weiterreaktion  $\text{SH}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{G} + \text{F} + \text{H}^+$ . Damit ist das vorgelagerte Protonierungsgleichgewicht praktisch immer eingestellt und die protonisierte Saccharose  $\text{SH}^+$  im Zeitgesetz kann über das Massenwirkungsgesetz durch die Saccharose S ersetzt werden. Da die Konzentration der Protonen als Katalysatorionen konstant ist, leitet sich wie für die Esterhydrolyse ein Zeitgesetz 1. Ordnung ab, dessen integrierte Form durch:

$$\ln \frac{c_0}{c} = k(t - t_0) \quad (13)$$

gegeben ist.

Unter Einbeziehung des Drehwinkels  $\alpha$  zu einer beliebigen Zeit t bzw.  $t = \infty$  ist nach Gl. (14) die Berechnung der Geschwindigkeitskonstanten k möglich:

$$\ln \frac{\alpha_0 - \alpha_\infty}{\alpha - \alpha_\infty} = k(t - t_0) \quad (14)$$

OSTWALD nutzte zur Bestimmung der Drehung einen Halbschatten-Apparat nach LAURENT [11, S. 388]. In einer späteren Arbeit „Über Oxydationen mittels freien Sauerstoffs“ äußert sich OSTWALD 1900 zur Rolle eines Zwischenproduktes und prägt den Terminus einer „gekoppelten Reaktion“:

*„Wenn das Zwischenprodukt die Eigenschaft hat, unter den Versuchsbedingungen viel schneller zu zerfallen, als es sich bildet, so wird immer nur eine verschwindend geringe Menge davon vorhanden sein, und die Reaktion wird den Eindruck machen, als fände sie nur nach der letzten Gleichung, also ohne Bildung des Zwischenproduktes statt“* [23, S. 251].

Die in seinen Mitteilungen veröffentlichten kinetischen Versuchsergebnisse ließ OSTWALD ausführlich mit Daten anderer Autoren in die Überarbeitung seiner Lehrbücher eingehen. So behandelt er in dem 1902 erschienenen zweiten Band zur Verwandtschaftslehre unter anderem auch eine Reaktion n-ter Ordnung oder die Ordnung verwickelter Reaktionen, Nebenreaktionen und Folgereaktionen und geht auf die Bestimmung einer Ordnung z. B. nach der „Methode der Isolierung“ ein [20, S. 199-295].

## Zum Vergleich der kinetischen Messungen mit Leitfähigkeitsuntersuchungen

Bereits 1883 begann OSTWALD mit Leitfähigkeitsmessungen. Bestärkt wurde er dazu vor allem nach Kenntnis der 1884 erschienenen Arbeiten von Svante ARRHENIUS (1859-1927) [15, S. 104]. In seiner Notiz über das elektrische Leitungsvermögen der Säuren vergleicht er die Geschwindigkeitskonstanten der Katalyse des Methylacetats und der Inversion des Rohrzuckers mit dem Leitungsvermögen von 34 Säuren mit den gerade ausgeführten Leitfähigkeitsmessungen [24]. Die Geschwindigkeitskonstanten der Rohrzuckerinversion betragen z. B. mit Salzsäure  $c = 0,0004374 \text{ min}^{-1}$  und mit Essigsäure  $c = 0,000001752 \text{ min}^{-1}$ . Die Zahlenwerte versah er mit dem Faktor  $10^5$ . Salzsäure mit der höchsten Affinität ordnete er den Wert 100 zu. Aus dieser Proportionalität ist z. B. der in der Tabelle aufgeführte Zahlenwert für die Essigsäure von 0,4 zu verstehen [24, S. 95]. Zu der Gegenüberstellung der Affinitätsgrößen äußert sich OSTWALD selbst:

*„Bedenkt man, dass weder die Temperatur, noch die Verdünnung bei den drei verglichenen Versuchsreihen dieselbe war, so darf man die Uebereinstimmung der drei Reihen, deren Unterschiede im Uebrigen ganz gesetzmässig verlaufen, wohl befriedigend nennen“* [24, S. 95].

Die offensichtliche Abstufung innerhalb der Affinitätsgrößen steht in Einklang mit den in Tabellenbüchern zu findenden Dissoziationskonstanten. Regelmäßigkeiten innerhalb der Dissoziationskonstanten in Abhängigkeit von Substituenten sind als Ostwald-Wegscheidersche Regeln in die Literatur eingegangen [25, S. 215]. So wird der Dissoziationsgrad organischer Säuren bei Substitution elektronegativer Gruppen erhöht und verringert sich im Falle elektropositiver Gruppen.

Bis in die heutige Zeit sind die von OSTWALD untersuchte Essigsäureesterverseifung, die Bestimmung der Inversionsgeschwindigkeit des Rohrzuckers, die Iodierung von Aceton in saurem Medium als Beispiel für eine Autokatalyse aber auch die Hydrolyse eines Salzes mittels Leitfähigkeitsmessungen und die Ermittlung der Auflösengeschwindigkeit von Salzen Grundlagenversuche im Kinetikpraktikum der Physikalischen Chemie der Universität Leipzig.

## Zur Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten

Überaus fruchtbar war der wissenschaftliche Austausch zwischen OSTWALD und dem schwedischen Physiker ARRHENIUS. 1884, in dem Jahr der Aufstellung der Dissoziationstheorie, hatte sich der erste Kontakt zwischen OSTWALD und ARRHENIUS ergeben. In Form gegenseitiger Besuche folgten bald gemeinsame Arbeiten. 1886 beteiligte sich ARRHENIUS in Riga an der Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Leitfähigkeiten und Viskositäten. Mit Unterbrechungen war ARRHENIUS von 1888 bis 1890 bei OSTWALD in Leipzig im „Zweiten chemischen Laboratorium“ in der Brüderstrasse 34 tätig (Abb. 3).

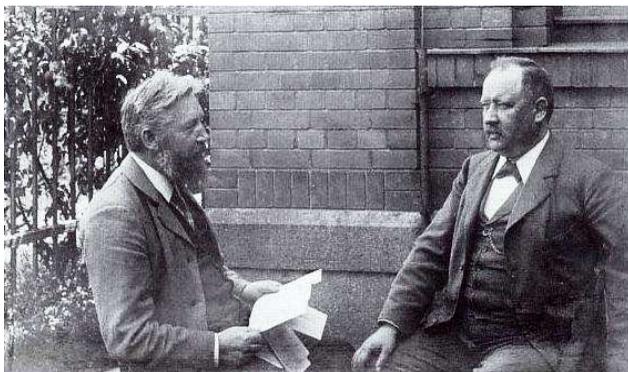


Abb. 3  
Wilhelm OSTWALD  
und Svante ARRHE-  
NIUS im Gespräch  
am eigens für die  
Lehre und For-  
schung der Physika-  
lischen Chemie er-  
richteten Institutsge-  
bäude in der Linné-  
strasse 2.

ARRHENIUS berühmte Arbeit „Über die Reaktionsgeschwindigkeit bei der Inversion von Rohrzucker durch Säuren“ ist datiert mit: Juli 1889, Leipzig, zweites (physikalisch-) chemisches Laboratorium [26]. Im Rahmen der Untersuchungen über den Einfluss von Neutralsalzen auf die Rohrzuckerinversion verwendete ARRHENIUS in Leipzig 1889 erstmalig den Begriff „aktivierte Moleküle“ und unterschied zwischen „aktiven Rohrzucker“ und „inaktiven Rohrzucker. Aus einer Analogie zur VAN'T HOFF'SCHEN Reaktionsisochore leitete er empirisch die nach ihm benannte Gleichung für die Abhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten  $k$  von der Temperatur ab:

$$k = A e^{-E_A/RT} \quad (15)$$

Die Größe der Aktivierungsenergie  $E_A$  in dieser Gleichung ist ein direktes Maß für die Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit. Der Proportionalitätsfaktor  $A$  wird heute im Allgemeinen als Arrheniusfaktor bezeichnet. Mikroskopisch betrachtet drückt Gl. (15) aus, dass nicht jeder Stoß zwischen den Reaktanten zu einer Umsetzung führt. Das gelingt nur Molekülen, deren Energie ausreichend ist, um die im Reaktionsverlauf auftretende Energiebarriere zu überwinden.

### Zum Ablauf einer chemischen Reaktion

Das allgemeine Verständnis für den mehr oder weniger möglichen Ablauf einer nicht nur an Säuren oder Basen gebundenen Reaktion durch die freie Reaktionsenergie oder freie Reaktionsenthalpie bildete sich erst in der Zeit während OSTWALDS Wirkens an der Universität Leipzig heraus. 1884 hatte J. VAN'T HOFF die Affinität  $A$  als Wert der maximalen Arbeit erkannt. Zwei Jahre zuvor war von Hermann VON HELMHOLTZ (1821-1894) die Zustandsgröße „freie Energie“  $F$  (unabhängig von GIBBS) als Änderung der äußeren Arbeitsfähigkeit bei isotherm-isochoren Prozessen eingeführt worden. Für die experimentell leichter realisierbaren isotherm-isobaren Arbeitsbedingungen stellt die freie Reaktionsenthalpie das Kriterium für den möglichen Ablauf einer chemischen Reaktion in der heutigen Schreibweise dar

$$\Delta_R G = \Delta_R G^o + RT \ln Q, \quad (16)$$

mit der Vorzeichenregelung für die Affinität  $A = - \Delta_R G$ .

Q entspricht dem willkürlich wählbaren Quotienten aus dem Verhältnis der sich während der Reaktion ständig ändernden Aktivitäten (Konzentrationen) der Reaktanten. Gl. (16) wird heute „van't Hoff'sche Reaktionsisotherme“ genannt. Im Falle des chemischen Gleichgewichts gilt  $\Delta_R G^o = -RT \ln K$ .

Auf die freie Reaktionsenergie als Maß für die treibende Kraft einer chemischen Reaktion geht OSTWALDS Assistent, Max BODENSTEIN (Abb. 4), 1904 wohl als einer der Ersten in dem Beitrag „Reaktionsgeschwindigkeit und freie Energie“ ein [27], siehe dazu auch [28].

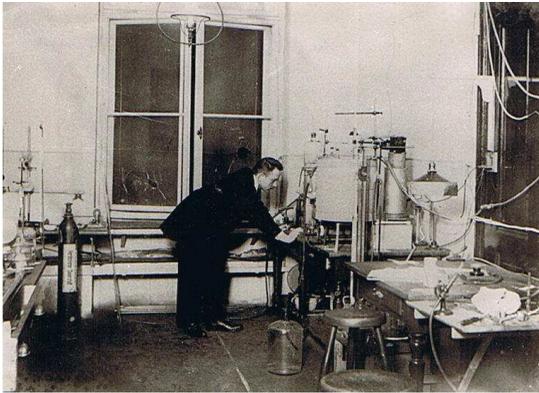


Abb. 4

Von 1900 bis 1906 war Max BODENSTEIN (1871-1942) im Physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig tätig, hier untersuchte er u. a. die Dissoziation von Bromwasserstoff und Chlorwasserstoff [29].

BODENSTEIN war in Heidelberg 1893 bei Victor MEYER mit der Arbeit „Zersetzung des Jodwasserstoffes in der Hitze“ promoviert worden und hatte sich 1899 über die Gasreaktionen in der chemischen Kinetik habilitiert. Seine genauen Geschwindigkeits- und Gleichgewichtskonstanten des Iodwasserstoffzerfalls bei der Besprechung der Gasreaktionen homogener Systeme sind in zahlreichen Lehrbüchern der chemischen Kinetik eingegangen. Der Entdecker der Kettenreaktion wird auch „Vater der Reaktionskinetik“ genannt. Bei dem thermischen Zerfall von Brom- und Iodwasserstoff fand er schließlich heraus, dass ein komplexer Reaktionsmechanismus zugrunde liegt, den er als Kettenreaktion bezeichnete. Es gelang ihm auch, auf der Grundlage der durchgeführten Experimente Zeitgesetze für derartige Reaktionen zu formulieren. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden bis heute ebenfalls in Lehrbüchern angeführt, um das Wesen von Kettenreaktionen an relativ einfachen Systemen zu verdeutlichen.

Das Prinzip nach THOMSEN und BERTHELOT, die Affinität einer Reaktion lediglich aus dem Betrag der Reaktionswärme ableiten zu können, gilt gemäß der Gibbs-Helmholtz-Gleichung Gl. (17) für die beiden Spezialfälle, wenn  $T = 0$  K ist oder die Reaktionsentropie den Wert Null hat.

$$\Delta_R G = \Delta_R H - T \Delta_R S . \quad (17)$$

Diese Argumentation trifft auch für die von OSTWALD ausgewählte orthobare Volumenänderung  $p \Delta_R V$  zur Bestimmung der Affinität in seinen „Volumchemischen Studien“ zu. Bei Substitution der Reaktionsenthalpie  $\Delta_R H = \Delta_R U + p \Delta_R V$  in Gl. (17) ist analog der Term  $T \Delta_R S$  zu beachten.

### Zur instabilen Reaktionsdynamik

OSTWALDS Gespür für Neues zeigte sich auch in seinem Interesse an einem Typus chemischer Reaktionen, der mit herkömmlichen Vorstellungen zur Reaktivität nicht zu erklären war. Seine Beobachtung der periodischen Auflösung von aluminotherm dargestelltem Chrom in verdünnten Säuren [30] gehört zu den ersten oszillierenden Erscheinungen bei heterogenen Reaktionen überhaupt. Erst später wurden oszillierende Reaktionen auch in homogener Phase gefunden, wie z.B. die Belousov-Zhabotinsky-Reaktion oder die sogenannte Ioduhr [31]. Beim Nachbau der „Apparatur zum schwingenden Chrom“ 1987 konnte auf die ausführlichen Beschreibungen OSTWALDS zurückgegriffen werden. So heißt es zum Druckschreiber (siehe Abb. 5a, 5b und 6):

*„Der Druckschreiber besteht aus einer mit dünnem Gummi überzogenen Kapsel, die einen ungleichartigen Hebel trägt. Die Bewegung der Gummihaut bethätigen den Hebel, und eine Feder an dessen Ende schreibt seinen Stand auf einen langsam mittels eines Uhrwerkes bewegten Papierstreifen auf... Da die beobachteten Perioden meist mehrere Minuten (bis Stunden) betragen, so war eine ziemlich geringe Geschwindigkeit für die Bewegung des Papiers erforderlich. Ich erhielt sie, indem ich mit der Stundenaxe einer gewöhnlichen Weckeruhr eine Walze von etwa 4 cm Durchmesser verband,...“ [30, S. 36/37].*

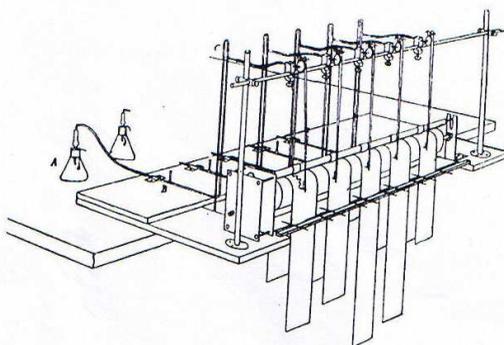


Abb. 5a. Druckschreiber zur Registrierung der pulsierenden Wasserstoffentwicklung [30, S. 38].

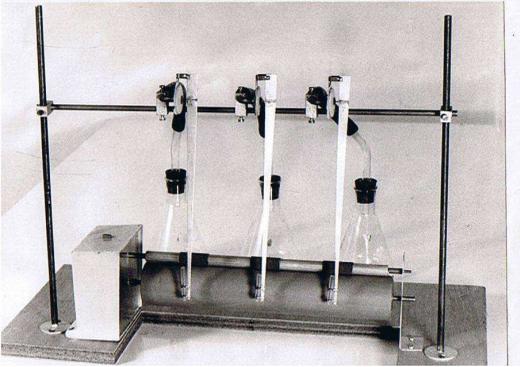


Abb. 5b  
Nachbau des Druckschreibers 1987  
für die Gedenkstätte in Großbothen  
durch die Studenten Uwe BÖHMER  
und Matthias STEINER.

Mit reinem Chrom ließ sich die periodische Entwicklung von Wasserstoff nicht nachweisen.

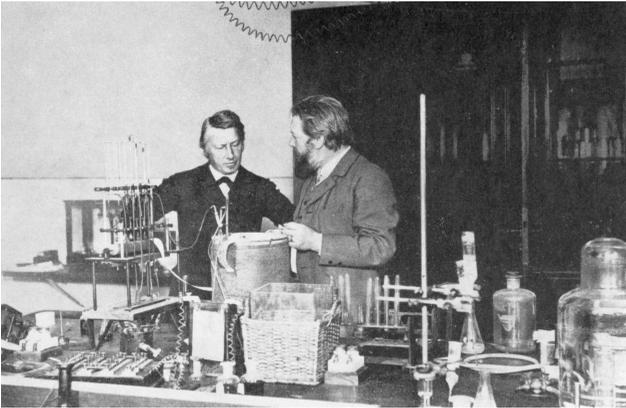


Abb. 6  
Wilhelm OSTWALD er-  
läutert Jacobus Henricus  
VAN'T HOFF die Appara-  
tur zur Auflösung des  
Chroms in Säuren.

Die Aufnahme entstand 1900 während eines Aufenthalts in Leipzig, bei dem VAN'T HOFF auch als Gastredner zur Weihnachtsfeier im Physikalisch-chemischen Institut auftrat [32].

Grund für die pulsierende Auflösung des Chroms ist der Wechsel vom aktiven zum passiven Chrom durch die vorübergehende Bildung einer passiven Oxidschicht. Bildung von temporären, nichtleitenden Deckschichten spielen auch eine wesentliche Rolle in OSTWALDS Vorstellungen zur Nervenregung, die in dem sogenannten Ostwald-Lillie-Nervenmodell ihren Niederschlag fanden [33].

Abschließend seien die die Kinetik stark tangierenden Arbeiten OSTWALDS um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert erwähnt. Zu ihnen gehören Erkenntnisse des stufenweisen Überganges von Prozessen in den stabilen Zustand (OSTWALD'SCHE Stufenregel) [34], die Bildung grobkörniger Niederschläge aus feinkörnigeren (Ostwald-Reifung) [35], katalytische Untersuchungen zur Ammo-

niakgewinnung [15, S. 285] und die Oxidation von Ammoniak zu Salpetersäure durch Überleiten von Ammoniak durch eine zum Glühen gebrachte Schicht von platinierterm Asbest [15, S.286ff]. In besonderer Weise sind OSTWALDS vorwiegend in Dorpat und Riga durchgeführte kinetische Arbeiten am 10. Dezember 1909 in Stockholm gewürdigt worden. In der ihm überreichten Nobelpreisurkunde heißt es: „... als Anerkennung für seine Arbeiten über Katalyse und seine dafür grundlegende Untersuchung über chemische Gleichgewichtsverhältnisse und Reaktionsgeschwindigkeiten“.

Neue wissenschaftliche Erkenntnisse auf dem Gebiet der Kinetik fanden bis in die heutige Zeit immer wieder Anerkennung durch die Verleihung von Nobelpreisen [36]. Mit Gerhard ERTL, der 2007 den Nobelpreis für Chemie für sein Lebenswerk auf dem Gebiet der „Chemischen Reaktionen an Festkörperoberflächen“ erhielt, wurde ein weiterer Forscher für seine kinetische Untersuchungen mit diesem Preis ausgezeichnet [37]. Seine Arbeiten haben unter anderem zur Aufklärung der Elementarprozesse der vor hundert Jahren durch OSTWALD beobachteten heterogen katalysierten Ammoniaksynthese beigetragen. Ein wichtiger Befund war dabei die Identifizierung der adsorptiven Dissoziation der Stickstoffmoleküle an der Katalysatoroberfläche als geschwindigkeitsbestimmender Schritt [38].

## Literatur

- [1] KRITSMAN, V. A.: Ludwig Wilhelmy, Jacobus H. van't Hoff, Svante Arrhenius und die Geschichte der chemischen Kinetik. Chemie in unserer Zeit 31 (1997), S. 291-300.
- [2] OSTWALD, W.: Chemische Affinitätsbestimmungen. 1. Abh. J. prakt. Chem. N.F. 19 (1879), S. 468-484.
- [3] OSTWALD, W.: Chemische Affinitätsbestimmungen. 2. Abh. J. prakt. Chem. N.F. 22 (1880), S. 251-260.
- [4] OSTWALD, W.: Chemische Affinitätsbestimmungen. 3. Abh. J. prakt. Chem. N.F. 23 (1881), S. 209-227.
- [5] OSTWALD, W.: Chemische Affinitätsbestimmungen. 4. Abh. J. prakt. Chem. N.F. 23 (1881), S. 517-536.
- [6] OSTWALD, W.: Chemische Affinitätsbestimmungen. 5. Abh. J. prakt. Chem. N.F. 24 (1881), S. 486-497.
- [7] OSTWALD, W.: Chemische Affinitätsbestimmungen. 6.: Die Löslichkeit des Weinstein in verdünnten Säuren. Nach Versuchen von Oscar Huecke. J. prakt. Chem. N.F. 29 (1884), S. 49-52.
- [8] OSTWALD, W.: Chemische Affinitätsbestimmungen. 7.: Die Löslichkeit der Sulfate von Barium, Strontium und Calcium in verdünnten Säuren. Nach Versuchen von Wassily Banthisch. J. prakt. Chem. N.F. 29 (1884), S. 52-57.
- [9] OSTWALD, W.: Studien zur chemischen Dynamik. 1. Abh.: Die Einwirkung der Säuren aus Acetamid. J. prakt. Chem. N.F. 27 (1883), S. 1-39.
- [10] OSTWALD, W.: Studien zur chemischen Dynamik. 2. Abh.: Die Einwirkung der Säuren auf Methylacetat. J. prakt. Chem. N.F. 28 (1883), S. 449-495.

- [11] OSTWALD, W.: Studien zur chemischen Dynamik. 3. Abh.: Die Inversion des Rohrzuckers. J. prakt. Chem. N.F. 29 (1884), S. 385-408.
- [12] OSTWALD, W.: Studien zur chemischen Dynamik. 4. Abh.: Die Inversion des Rohrzuckers II. J. prakt. Chem. N.F. 31 (1885), S. 307-317.
- [13] OSTWALD, W.: Studien zur chemischen Dynamik. 5. Abh.: Über die Affinitätsgrößen der Basen. J. prakt. Chem. N.F. 35 (1887), S. 112-121.
- [14] OSTWALD, W.: Studien zur chemischen Dynamik. 6. Abh.: Über Oxydations- und Reduktionsvorgänge. Z. phys. Chem. 2 (1888), S. 127-147.
- [15] OSTWALD, W.: Lebenslinien: eine Selbstbiographie. Nach der Ausg. von 1926/27 überarb. u. kommentiert v. K. Hansel. Leipzig: Hirzel, 2003.
- [16] WILHELMY, L.: Über das Gesetz, nach welchem die Einwirkung der Säuren auf den Rohrzucker stattfindet. Leipzig: Engelmann, 1891 (Ostwalds Klassiker 29).
- [17] GULDBERG, C. M., WAAGE, P.: Untersuchungen über die chemischen Affinitäten. Leipzig: Engelmann, 1899 (Ostwalds Klassiker 104).
- [18] VAN'T HOFF, J. H.: Etudes de dynamique chimique. Leipzig: Akad. Verl.-Ges. Geest & Portig, 1985 (Ostwalds Klassiker 265).
- [19] OSTWALD, W.: Einige Laboratoriumsapparate. Z. analyt. Chem. 31 (1885), S. 180-186.
- [20] OSTWALD, W.: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Bd. 2, T. 2. Verwandtschaftslehre. Leipzig: Engelmann, 1902.
- [21] RODNYJ, N. I., SOLOWJEW, Ju., I.: Wilhelm Ostwald. Leipzig: Teubner, 1977.
- [22] OSTWALD, W. Über Autokatalyse. Ber. Kgl. Sächs. Ges. Wiss. 42 (1890), 2, S. 189-192. siehe auch: OSTWALD, W.: Über Katalyse. Leipzig: Akad. Verl.-Ges., 1923 (Ostwalds Klassiker 200).
- [23] OSTWALD, W.: Über Oxydationen mittels freien Sauerstoffs. Z. phys. Chem. 34 (1900), S. 248-252.
- [24] OSTWALD, W.: Notiz über das elektrische Leitungsvermögen der Säuren. J. prakt. Chem. N. F. 30 (1884), S. 93-95.
- [25] EUCKEN, A., WICKE, E.: Grundriss der Physikalischen Chemie. Leipzig: Akad. Verl.-Ges. Geest & Portig, 1959.
- [26] ARRHENIUS, S.: Über die Reaktionsgeschwindigkeit bei der Inversion von Rohrzucker durch Säuren. Z. phys. Chem. 4 (1889), S. 226-248.
- [27] BODENSTEIN, M.: Reaktionsgeschwindigkeiten und freie Energie. Z. phys. Chem. 49 (1904), S. 61-69.
- [28] KRAUSE, K., MESSOW, U.: Anmerkungen zu Arbeiten von Wilhelm Ostwald auf dem Gebiet der Thermodynamik. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 3 (1998), 1, S. 49-72.
- [29] BODENSTEIN, M., GEIGER, A.: Die Dissoziation von Bromwasserstoff und Chlorwasserstoff. Z. phys. Chem. 49 (1904), S. 70-81.
- [30] OSTWALD, W. Periodische Erscheinungen bei der Auflösung des Chroms in Säuren. Z. physik. Chem. 35 (1900), 1, S. 33-76; 2, S. 204-256.
- [31] FRANCK, U. F.: Chemische Oszillationen. Angew. Chem. 90 (1978), S. 1-16.

- [32] FOULK, C. W.: The Ostwald-van't Hoff photograph and other memories of Ostwald's laboratory. *J. Chem. Educ.* 11 (1934), S. 355-359.
- [33] FRANCK, U. F.: Wilhelm Ostwalds Anregungen für die physikalische Chemie elektrobiologischer Vorgänge. *Z. Elektrochem.* 57 (1953), S. 833-890.
- [34] OSTWALD, W.: Studien über die Bildung und Umwandlung fester Körper. 1. Übersättigung und Überkaltung. *Z. phys. Chem.* 22 (1897), S. 289-330.
- [35] OSTWALD, W.: Über die vermeintliche Isomerie des roten und gelben Quecksilberoxids und die Oberflächenspannung fester Körper. *Z. phys. Chem.* 34 (1900), S. 495-503.
- [36] KNOLL, H.: Reaktivität aus physikalisch-chemischer Sicht im Fokus der Nobelpreise. *Bunsen-Magazin* 8 (2006), S. 5-8.
- [37] ADAMS, B.: Faszinierender Einblick: die Fakultät für Chemie und Mineralogie gratuliert einem Großen ihres Faches. *J. Univ. Leipzig* 6 (2008), S. 43.
- [38] BEHM, R. J.: Gerhard Ertl zum 65. Geburtstag. *Bunsen-Magazin* 5 (2001), S. 141-144.

## Der Missbrauch von Wladimir Iljitsch Lenins Kritik an Wilhelm Ostwald durch die KPdSU und die kommunistischen Parteien in den „sozialistischen Ländern“ und seine Folgen

Jan-Peter Domschke

Wilhelm OSTWALD hat über Jahrzehnte für seine Ideen und Bemühungen außerhalb der physikalischen Chemie nicht die ihm gebührende Anerkennung erfahren. Dafür gibt es nicht nur Ursachen, die in den Unzulänglichkeiten seiner philosophischen Anschauungen und gesellschaftspolitischen Aktivitäten liegen, sondern die Missachtung Wilhelm OSTWALDS ist zum erheblichen Teil auf den Missbrauch und in geringerem Maße auf die Form der Kritik LENINS an ihm zurückzuführen. Wie sich die wissenschaftsfeindliche Ablehnung eines Andersdenkenden in den „sozialistischen Ländern“ und ihren kommunistischen Parteien folgenreich verbreiten konnte, soll in diesem Beitrag untersucht werden.

Noch vor wenigen Jahren galt Wladimir Iljitsch LENINS Buch „Materialismus und Empiriokritizismus“ oder Teile von ihm als Pflichtlektüre in vielen Bildungseinrichtungen. Millionenfach gedruckt und verbreitet, überschritt die Schrift bald ihre ursprüngliche Bedeutung als eine naturphilosophische Auseinandersetzung. „Materialismus und Empiriokritizismus“ war nicht nur zur Kenntnis zu nehmen, sondern zu exzerpieren, zu rezipieren, zu zitieren und als Bekenntnisschrift zu benutzen. Der dort kritisierte „*Machismus*“ und „*Empiriokritizismus*“ waren abzulehnen, obwohl die meisten Leser von dem österreichischen Physiker Ernst MACH [1] kaum etwas wussten. Dennoch galt manchem die Schrift als „Klassiker der Philosophie“ schlechthin. Ein Indiz dafür, dass „Materialismus und Empiriokritizismus“ ursprünglich aber keineswegs zu den „klassischen“ marxistischen Schriften gezählt wurde, ist Nikolai Iwanowitsch Bucharins Buch „Theorie des historischen Materialismus - Gemeinverständliches Lehrbuch der marxistischen Soziologie“ [2], in dem LENINS Arbeit keine Beachtung fand. In der Aufsatzsammlung „Materialismus und Idealismus“ bekannte Anatoli Wassiljewitsch LUNATSCHARSKI noch 1924: „*Ich halte wirklich an der Meinung fest, dass der heutige kritische Materialismus ... ausgehen muss ... von der Empiriokritik*“ [3]. Nach dem Erscheinen von „Materialismus und Empiriokritizismus“ urteilte der österreichische Physiker und Sozialdemokrat Friedrich Adler: „*Lenin hat sich früher nicht mit Philosophie beschäftigt und hat nun ein Jahr darauf gewendet (,) um zu ... untersuchen (,) warum die Leute verrückt geworden sind*’. Fleißig war er ja sehr und hat in der kurzen Zeit wirklich alle Literatur durchgeblüffelt, aber nicht die Zeit gehabt, um sich hineinzudenken“ [4]. Der marxistische Philosoph Georg Klaus soll später über LENINS Schrift geurteilt haben: „*Wenn mir jemand 'Materialismus und Empiriokritizismus' als Dissertationsschrift vorgelegt hätte, dann wäre von mir nicht mehr als ein 'rite' (genügend – P. D.) zu erwarten gewesen*“ [5]. In einem Brief an Alexander Nikolajewitsch Potressow, einem der Begründer der russischen sozialdemokratischen Partei, teilt LENIN am 27. Juni 1899 mit:

„ ... *ich bin mir meiner mangelhaften philosophischen Bildung sehr wohl bewusst und beabsichtige nicht, über solche Themen zu schreiben, bevor ich nicht etliches dazugelernt habe...*“ [6, S. 30]. Kurz vor Beginn seiner Arbeit an „Materialismus und Empiriokritizismus“ bekennt er gegenüber Maxim GORKI: „*Ich bin mir wohl bewusst, für dieses Gebiet mangelhaft vorbereitet zu sein, und das hindert mich, öffentlich aufzutreten*“ [7, S. 134]. Wenige Tage später schreibt er in einem weiteren Brief, dass er „ ... *in der Philosophie nur ein einfacher Marxist sei; ... einfache Marxisten (seien) aber in der Philosophie nicht belesen*“ [8, S. 138ff]. LENIN war sich durchaus bewusst, dass er auf eine philosophische Auseinandersetzung nur ungenügend vorbereitet war, und offensichtlich hielt er seine Streitschrift keineswegs für eine überragende theoretische Leistung, denn zwischen der ersten Ausgabe von 1909 und der zweiten russischsprachigen Ausgabe liegen elf Jahre. Im Vorwort zur zweiten russischen Ausgabe schreibt er am 2. September 1919, dass die Schrift „ ... *als Behelf nicht ohne Nutzen sein wird, um die Philosophie des Marxismus ... sowie die philosophischen Folgerungen aus den neuesten Entdeckungen der Naturwissenschaft kennen zu lernen*“ [9, S. 7]. Das Wort „Behelf“ im Sinne von „Provisorium“ wurde in den späteren Übersetzungen dadurch verfälscht, dass man es durch die semantisch deutlich andere Bezeichnung „Hilfsmittel“ wiedergab.

Den Anlass für die philosophische Auseinandersetzung nennt LENIN in einem Brief an Maxim GORKI: „*Nummehr sind die 'Beiträge zur Philosophie des Marxismus' erschienen. Ich habe alle Artikel gelesen ... und bei jedem Artikel tobte ich geradezu vor Empörung. Nein, das ist kein Marxismus! Und unsere Empiriokritiker, Empiriomonisten und Empiriosymbolisten marschieren geradewegs in den Sumpf*“ [10, S. 458]. Sein Ärger bezog sich auf einen Sammelband russischer Sozialdemokraten, der unter dem Titel: „Beiträge zur Philosophie des Marxismus“ zu Beginn des Jahres 1908 erschienen war. Die Verfasser dieses Sammelbandes kritisierte allerdings bereits vor LENIN der international durch seine Arbeiten zum historischen Materialismus bekannt gewordene marxistische Philosoph und führende russische Sozialdemokrat Georgi Walentinowitsch PLECHANOW. Er veröffentlichte zwei „Briefe“, die Mitte Februar 1908 und Ende Oktober 1908 erschienen. Der dritte „Brief“ ist erst 1910 publiziert worden [11]. PLECHANOW stellte nachdrücklich fest, dass der historische Materialismus mit einer nur ideell verstandenen Wirklichkeit unvereinbar sei, diese Auffassung vertrat auch LENIN. Weil beide aber politische Kontrahenten waren, unterschied sich ihr Umgang mit den „Machisten“. Soweit es die Bolschewiki betraf, unterschied LENIN ihre politische Haltung von ihrer philosophischen Position, sie seien „*besser ... als ihre Theorien*“. So sei Alexander BOGDANOW „ ... *persönlich ... ein geschworener Feind jeder Reaktion und der bürgerlichen Reaktion insbesondere*“ [12, S. 306, S. 331]. Auf die Frage seiner Schwester, ob der Ton der Polemik gegen einige russische Sozialdemokraten gemildert werden sollte, antwortete ihr LENIN: „*Was (die Bolschewiki) Basarow und Bogdanow betrifft, so bin ich einverstanden, den Ton zu mildern, aber in bezug auf (die Menschewiki - P. D.) Juschkewitsch und Walenti-*

now soll man das nicht tun“ [13, S. 264]. LENIN befürchtete, dass die nach der Revolution von 1905 bis 1907 zwischen einigen Bolschewiki auftretenden Meinungsverschiedenheiten zu philosophischen Fragen dem revolutionären Kampf auf Dauer abträglich sein könnten.

Die „Energetik“ von Wilhelm OSTWALD diente LENIN im Wesentlichen als Illustration der „philosophischen Irrfahrten“ und „idealistischen Schrullen“ von Alexander BOGDANOW, Wladimir BASAROW und ihrer Anhänger. LENIN zitiert seine Kontrahenten: „Jeder Akt sozialer Auslese stellt ein Anwachsen oder eine Vernichtung der Energie jenes gesellschaftlichen Komplexes dar, auf den er sich bezieht. Im ersten Fall haben wir es mit einer ‘positiven Auslese’ im zweiten mit einer ‘negativen’ zu tun“ [12, S. 330]. Er urteilt: „Lässt sich etwas denken, was in stärkerem Maße steril, tot, scholastisch wäre als diese Aneinanderreihung von biologischen und energetischen Schlagworten, die auf dem Gebiet der Gesellschaftswissenschaften absolut nichts geben und nichts geben können? Keine Spur einer konkreten ökonomischen Untersuchung, nicht der leiseste Hinweis auf die Methode von Marx, die Methode der Dialektik und die Weltanschauung des Materialismus, sondern ein bloßes Austüfteln von Definitionen, ...“ [12, S. 331]. Ein weniger bekannter Gefolgsmann BOGDANOWS schrieb: „... dass ein jedes Kräftesystem desto befähigter ist, sich zu erhalten und zu entwickeln, je geringer in ihm der Verbrauch, je größer die Akkumulation ist und je besser der Verbrauch der Akkumulation dient“ [12, S. 335]. Ihm entgegnete LENIN: „Er ist einfach der Mode gefolgt, hat Ostwald nachgesprochen, und das ist alles“ [12, S. 336] und vermerkte ironisch: „Lesen sie Ostwald, dann glauben sie Ostwald, geben Ostwald wieder und nennen das Marxismus“ [12, S. 347]. BOGDANOW und BASAROW behaupteten auch, dass ihre Auffassungen, einschließlich der „Energetik“, eine „Ergänzung“ zum historischen Materialismus seien. Wladimir Alexandrowitsch BASAROW war seit 1895 Mitglied der sozialdemokratischen Partei. Er lehnte die Oktoberrevolution von 1917 ab. Ab 1921 arbeitete er an der Kommunistischen Akademie in Moskau. Von 1922 bis 1930 war BASAROW Wirtschaftsfunktionär im Staatlichen Planungskomitee. Wegen angeblicher Aktivität in „konterrevolutionären Organisationen“ wurde er 1930 von der politischen Polizei verhaftet und zu Freiheitsentzug verurteilt. Ab 1932 arbeitete BASAROW in Saratow am Forschungsinstitut für Ökonomie. Ab 1935 lebte er wieder in Moskau und übersetzte für verschiedene Verlage philosophische Texte und Belletristik. BASAROW studierte von 1892 bis 1897 an der Physikalisch-Mathematischen Fakultät der Moskauer Universität und schrieb ein Buch gegen „Materialismus und Empiriokritizismus“ mit dem Titel „An zwei Fronten“. 1939 verstarb er.

Die Konzentration auf die philosophischen Anschauungen von Alexander BOGDANOW in „Materialismus und Empiriokritizismus“ war keineswegs das Ergebnis einer spontanen Empörung LENINS, denn schon Jahre vorher gab es zwischen beiden tiefgreifende philosophische Meinungsverschiedenheiten. BOGDANOW war seit 1896 Mitglied der Sozialdemokratischen Arbeiterpartei Russlands und schloss sich 1903 den Bolschewiki an. Im Jahre 1905 wurde er in das Zentral-

komitee gewählt. Er gehörte außerdem den Redaktionen der Zeitungen „Vorwärts“, „Der Proletarier“ und „Neues Leben“ an. Zwischen 1904 und 1906 publizierte BOGDANOW in drei Bänden sein Buch „Empiriomonismus“, in dem er den Marxismus mit den philosophischen Auffassungen von Ernst MACH, Wilhelm OSTWALD und Richard AVENARIUS zu „verbinden“ suchte. Die mit PLECHANOW befreundete russische Revolutionärin, marxistische Philosophin und Kunsttheoretikerin Ljubov Isaakovna AXELROD wies allerdings bereits 1904 darauf hin, dass die MACH'SCHE Erkenntnistheorie mit dem historischen Materialismus unvereinbar sei [14, S. 163ff]. Im Jahre 1905 erhielt LENIN von BOGDANOW den ersten Band und bald darauf die folgenden. In einer politischen Diskussion, in der man ihm eine Komplizenschaft mit BOGDANOW unterstellte, sagte LENIN: *„Es ist mir absolut unerfindlich, was diese Schriftsteller (MACH und AVENARIUS - P. D.), für die ich nicht die geringste Sympathie hege, mit der Frage der sozialen Revolution zu tun haben sollen. Sie schrieben über individuelle und soziale Organisation der Erfahrung, oder irgend etwas Ähnliches, machten sich aber wahrhaftig keine Gedanken über die demokratische Diktatur“* [15, S. 385]. Diese Stellungnahme zeigt deutlich, dass erkenntnistheoretische und naturphilosophische Studien im Jahre 1905 für LENIN außerhalb seines Interesses lagen. In den folgenden Jahren übte er zwar mehrfach in Briefen an Maxim GORKI und in einem an BOGDANOW Kritik am „Empiriomonismus“, betonte aber gleichzeitig, dass es überhaupt keine Notwendigkeit gäbe, wegen dieser Meinungsverschiedenheiten in philosophischen Fragen die politische Zusammenarbeit aufzugeben. In einem Brief an GORKI am 25. Februar 1908 schreibt LENIN rückblickend: *„Im Sommer und im Herbst 1904 sind wir uns mit Bogdanow als Bolschewiki endgültig einig geworden und haben jenen stillschweigenden und die Philosophie als neutrales Gebiet stillschweigend ausschließenden Block gebildet, der die Revolution hindurch fortbestanden und es uns ermöglicht hat, in der Revolution gemeinsam jene Taktik der revolutionären Sozialdemokratie (= Bolschewismus) zu verfolgen, die meiner tiefsten Überzeugung nach die einzig richtige gewesen ist“* [16, S. 457].

Weil die im Jahre 1905 beginnende russische Revolution 1907 mit einer nahezu vollständigen Niederlage der Revolutionäre endete, setzte bei vielen eine Phase der Unsicherheit, des Pessimismus und die Suche nach alternativen Konzeptionen ein. War vor der Revolution die ökonomische Lehre von Karl MARX das wichtigste Thema der Diskussionen unter den Sozialisten, so dominierte während der Revolution die Politik. Jetzt traten häufiger philosophische Fragen und auch philosophische Spekulationen an ihre Stelle. Dadurch gewannen Meinungsverschiedenheiten in philosophischen Grundfragen an Bedeutung. Aus LENINS Sicht bedrohte die von BOGDANOW und seinen Anhängern vertretene „Ergänzung“ des historischen Materialismus eine weltanschauliche Grundlage der Sozialdemokratie. Deshalb sah er sich veranlasst, nunmehr offensiv vorzugehen und das „Schweigeabkommen“ von 1904 zu brechen.

Zur Kennzeichnung von Wilhelm OSTWALDS „Energetik“ als widersprüchlich benutzte LENIN die Entgegnung des Physikers Ludwig BOLTZMANN aus den 90er

Jahren des 19. Jahrhunderts: „*Mach wies darauf hin, daß uns bloß der gesetzmäßige Verlauf unserer Sinneswahrnehmungen und Vorstellungen gegeben ist, ... Ostwald verstand von diesem Satze nur die eine Hälfte, ... 'Ja, was existiert denn sonst ?' und gab darauf die Antwort, die Energie sei eben das Existierende. Meines Dafürhaltens ist diese Antwort ganz dem Sinne Machs entgegen, der die Energie gerade so, wie die Materie für einen symbolischen Ausdruck gewisser zwischen den Wahrnehmungen bestehender Beziehungen, gewisser Gleichungen zwischen den gegebenen psychischen Erscheinungen halten muss*“ [17, S. 368]. LENIN wandte sich auch mit Nachdruck gegen Wilhelm OSTWALDS Behauptung, dass eine neue wissenschaftlich begründete Philosophie benötigt werde, die „... *das zusammenfassende Denken, zu welchem die sämtlichen einzelnen Wissenschaften das Denkmaterial geben...*“ [18, S. 27] ermöglichen solle, weil die „*materialistischen*“ Theorien „*mechanistisch*“ seien. Nach dessen Überzeugung konnte eine solche Philosophie nur „*energetisch*“ sein, denn „*Die Energie ist ... in allen realen und konkreten Dingen als wesentlicher Bestandteil enthalten, der niemals fehlt, und insofern können wir sagen, daß in der Energie sich das eigentlich Reale verkörpert*“ [19, S. 5]. An den 1902 publizierten „Vorlesungen über Naturphilosophie“ demonstrierte LENIN, wie sich Wilhelm OSTWALD „*verhaspelt*“ habe [20, S. 271f]. Er zählt den Gelehrten einerseits zu jenen, die versuchten, durch den willkürlichen Gebrauch des Wortes „*Energie*“ die philosophischen Grundrichtungen „*versöhnen*“ zu wollen, indem sie „*Bewegung*“ ohne „*Materie*“ dachten, sie aber später wieder „*einschmuggelten*“. Andererseits stellte er fest: „*Auch bei Ostwald selbst wird in einer Unmenge von Fällen, wahrscheinlich sogar in der übergroßen Mehrzahl der Fälle, unter Energie die materielle Bewegung verstanden*“ [12, S. 272]. Auf das „*Dissipationsgesetz*“ von OSTWALD, nachdem „... *alle Vorgänge auf der Erde in solchem Sinne (verlaufen), daß die freien oder verfügbaren Energiemengen beständig abnehmen*“ [20, S. 260] und den „*energetischen Imperativ*“ „*Vergeude keine Energie - Verwerte sie!*“ ging er nicht ein. LENIN verwendete für Wilhelm OSTWALD mehrfach das Wortpaar vom „*großen Chemiker*“ und „*kleinen Philosophen*“ und den Begriff „*Wirrkopf*“ [12, S. 42, S. 164, S. 269]. Die Schroffheit von LENINS Urteil überrascht nicht: „*Keinem einzigen dieser Professoren, die auf Spezialgebieten der Chemie, der Geschichte, der Physik die wertvollsten Arbeiten liefern können, darf man auch nur ein einziges Wort glauben, sobald er auf die Philosophie zu sprechen kommt*“ [12, S. 347], denn er kennzeichnete damit die Differenz zwischen den wissenschaftlichen Erfolgen auf ihrem Fachgebiet und ihren naturphilosophischen Spekulationen. Das allein hätte LENIN wohl kaum zu einer solchen recht umfanglichen Streitschrift bewegt, lediglich der Anspruch einiger russischer „*Machisten*“, dass es sich um eine „*Ergänzung*“ des Marxismus handele, forderte seine Widerspruch heraus. Leider gerieten später LENINS Urteile zu einer Art Glaubensformel und abschließenden Wertung über Ernst MACH, Wilhelm OSTWALD und manch andere, und bald galt in den kommunistischen Parteien LENINS Kritik als allgemeines Vorbild für die Verurteilung jeder nicht „*linientreuen*“ philosophischen Position.

Einige marxistisch orientierte und argumentierende Theoretiker kritisierten bereits frühzeitig die erkennbare Borniertheit gegenüber nichtmarxistischen Positionen in der wissenschaftlichen Arbeit. Im Jahre 1922 wandte sich der Soziologe Karl August WITTFOGEL gegen die Ablehnung der in der bürgerlichen Gesellschaft gewonnenen wissenschaftlichen Ergebnisse als „Zurückweisung von Waffen“ [21, S. 5]. Große Verdienste um die Überwindung der stagnierenden naturphilosophischen Forschung in der Sowjetunion erwarb sich auch der Physiker, Philosoph und Wissenschaftshistoriker Boris Michailowitsch HESSEN, der seit 1931 Professor für Physik an der Lomonossow-Universität in Moskau war und seit 1933 Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften. 1936 wurde HESSEN verhaftet, angeklagt und hingerichtet.

LENINS Argumentation vollzog sich in den traditionellen erkenntnistheoretischen Fragestellungen. Die Mahnung von Karl MARX, dass dann, wenn „*die materielle Produktion selbst nicht in ihrer spezifischen historischen Form gefasst wird*“, es nicht möglich sei, „*das Bestimmte an der ihr entsprechenden geistigen Produktion und die Wechselwirkung beider aufzufassen...*“, [22, S. 257] ist im Inhalt von „Materialismus und Empirio-kritizismus“ nur ansatzweise erkennbar. Dieser Umstand und die Verabsolutierung und Fehldeutung der Aussagen LENINS behinderte die theoretische Arbeit in der Philosophie und trug zur philosophischen Stagnation bei. Das blieb aber den meisten verborgen.

Obwohl LENIN nie behauptet hatte, mit „Materialismus und Empirio-kritizismus“ das philosophische Denken der „*Empirio-kritizisten*“ und Ernst MACHS umfassend oder gar endgültig einem Urteil unterzogen zu haben, begünstigte der Untertitel „*Kritische Bemerkungen über eine reaktionäre Philosophie*“ die einseitige Auslegung, denn auch bei wohlwollendster Betrachtung der Streitschrift kann eine Wertung des gesellschaftstheoretischen Denkens von Wilhelm OSTWALD und auch von Ernst MACH als „reaktionär“ kaum erklären, weshalb an Karl MARX geschulte Denker, wie Alexander BOGDANOW in Russland und Friedrich ADLER in Österreich sich dafür begeisterten. Zur Überschätzung des theoretischen Gehaltes von „Materialismus und Empirio-kritizismus“ in den kommunistischen Parteien trug in hohem Maße der unbefriedigende Zustand der marxistischen Naturphilosophie und Erkenntnistheorie bei. So wiederholte 1925 der marxistische Politiker und Theoretiker August THALHEIMER lediglich LENINS Kritik an OSTWALD: „*Die Konstanz der Masse fällt. Die Energie wird materiell. Masse und Energie treten in Wechselwirkung. Die Ostwaldsche Fäselei vom ‚Verschwinden‘ der Materie und ihre Ersetzung durch die nicht materielle Energie ist somit in exakter Weise begraben*“ [23, S. 333]. Der Kommentar zu Wilhelm OSTWALD von Max LEVIEN im Jahre 1927 bewegt sich ebenfalls auf sehr niedrigem Niveau: „*Ostwald, Wilhelm (geb. 1853) – Hervorragender deutscher Physikochemiker, bekannter Naturphilosoph und Popularisator der Naturwissenschaften, ... Seiner Naturphilosophie liegt die These zugrunde, dass der Begriff der Energie und die zahlenmäßige Darstellung aller Erscheinungen zur Bewältigung der Gesamtheit menschlicher Erkenntnisse völlig ausreiche. O. will die Materie gänzlich abgeschafft wissen und fordert die einheitliche Anwendung auf alle Erscheinungen, auch die psychischen und gesell-*

*schaftlichen. ... In zahllosen Schriften propagierte O. seine ‚Energetik‘, ohne jedoch in den Kreisen ernster Forscher irgendwelchen Anklang zu finden. Gesellschaft und Kultur, Moral und Recht, Kunst und Politik, kurz, alles wird ‚energetisch‘ fundiert. Ja, selbst die ‚monistische Religion‘ soll in der Regel ihren lieben Gott haben, dem O. in seinen ‚Monistischen Sonntagspredigten‘ Jahre hindurch alle 14 Tage regelmäßig seine Honneurs machte. Zum Überfluss wurde auch noch der Kantsche kategorische Imperativ in einen ‚energetischen Imperativ‘ (‚Vergeude keine Energie!‘) verwandelt und - das neue ‚System‘ war vollendet“ [24, S. 462f]. Dieser Text erstaunt auch deshalb, weil LEVIEN von 1908 bis 1913 Physik in Zürich studierte und mit der Promotion abschloss. In den 1930er Jahren war er Inhaber des Lehrstuhls für Geschichte und Philosophie der Naturwissenschaften an der Moskauer Universität. LEVIEN war Mitbegründer der KPD. Im Jahre 1936 wurde er verhaftet und im Juni 1937 hingerichtet.*

Die Dogmatisierung von LENINS Schriften begann bereits vor 1917. Nach seinem Tod 1924 setzte sich zunehmend der von STALIN als verbindlich ausgegebene „Leninismus“ in den kommunistischen Parteien durch. Auch „Materialismus und Empirioskritizismus“ wurde mehr und mehr dem kritischen wissenschaftlichen Diskurs entzogen und ungeachtet der historischen Umstände bei seiner Entstehung und des verfolgten Anliegens zum letzten Wort der marxistischen Erkenntnistheorie erklärt. Die Tatsache, dass sich LENIN auf einige erkenntnistheoretische Fragen in der Naturphilosophie, insbesondere der Physik, beschränkt hatte und keineswegs eine umfassendere Darstellung der marxistischen Erkenntnistheorie oder Philosophie beabsichtigte, wurde völlig ignoriert. Obwohl sein Inhalt dafür keine Handhabe bot, sollten mit der „Heiligsprechung“ von „Materialismus und Empirioskritizismus“ politisch und philosophisch Andersdenkende zurechtgewiesen werden, und mit dem Buch konnte auch zur „Wachsamkeit“ gegenüber einem politischen und philosophischen Denken, das von offiziell gebilligten Vorgaben abwich, aufgefordert werden. Als einer der engstirnigsten deutschen Anhänger STALINS galt der 1938 in der Sowjetunion hingerichtete Politiker, Journalist und Schriftsteller Kurt SAUERLAND. Er hatte Ökonomie, Geschichte und Philosophie studiert und arbeitete seit 1923 als Funktionär in der KPD. 1931 übte SAUERLAND Kritik an „abweichenden Traditionen“ in der KPD. Darunter fielen nach seiner Überzeugung der Freidenker- und der Monistenbund, vulgärmaterialistische Strömungen, der mechanische Materialismus und die „Energetik“. Er forderte, dass alles, „was aus der Krise der bürgerlichen Gesellschaft geboren“ werde „in einem höheren Positiven, dem Marxismus-Leninismus aufgehoben werden muss, ... sonst bleibe es „negativ“ und „anarchistisch“ [25, S. 77]. In der Agitationsschrift „Der dialektische Materialismus“ von 1932 wurde STALIN von ihm als der „größte Leninist“ gefeiert.

In den politischen Prozessen und den ideologischen „Säuberungen“ der 30er Jahre gegen tatsächliche oder vermeintliche politische Gegner dienten auch LENINS Kritiken dazu, selbst Kommunisten dem ständigen Verdacht des Verrates auszusetzen und dem einen Schein von historischer Normalität zu verleihen. In STALINS Vor-

stellungswelt waren Andersdenkende keine Diskussionspartner mehr, sondern nur noch Feinde. Am Ende des Jahres 1930 wurde die „Rote Professur“ an der Kommunistischen Akademie in Moskau gewaltsam aufgelöst, um den vermuteten „Idealismus menschewistischer Prägung“ zu bekämpfen und die „Deborinsche Gruppe“ zu zerschlagen. Die Repressionen endeten für viele Wissenschaftler und Politiker mit dem Tod oder einer Lagerhaft und Zwangsarbeit, sie führten u. a. auch zur Stagnation in der Naturphilosophie, in der Erkenntnistheorie, in der Analyse neuer weltanschaulicher Probleme in den Naturwissenschaften und zur Dominanz gewünschter ideologischer und politischer Zuordnungen. Einen nicht unerheblichen Anteil daran besaß der Biologe und Agronom Trofim Denissowitsch LYSSENKO, der seit 1938 Präsident der Sowjetischen Akademie für Landwirtschaftswissenschaften war. Der Begriff „Lyssenkoismus“ steht bis heute für eine Politik der politischen Ausgrenzung und Verfolgung von missliebigen Wissenschaftlern, Scharlatanerie und Unterordnung wissenschaftlicher Erkenntnisse unter die Wunschvorstellungen der Politik. Der polnische Philosoph Leszek KOŁAKOWSKI schrieb zu den Methoden und Zielen dieser Form des Terrors: *„Totalitäre Systeme und Bewegungen jeder Prägung brauchen den Haß weniger gegen äußere Feinde und Bedrohungen als vielmehr gegen die eigene Gesellschaft; weniger, um die Kampfbereitschaft zu wahren, sondern mehr um diejenigen, die sie zum Haß erziehen und aufrufen, innerlich zu entleeren, geistig kraftlos und dadurch widerstandsunfähig zu machen. Die unaufhörliche, lautlose, aber klare Botschaft des Totalitarismus sagt: ‚Ihr seid perfekt, jene sind vollkommen verdorben. Ihr würdet schon längst im Paradies leben, hätte die Bosheit eurer Feinde euch nicht daran gehindert.‘ So ist die Aufgabe dieser Erziehung weniger, eine Solidarität im Hassen zu schaffen, als vielmehr eine Selbstgefälligkeit in den Zöglingen zu erzeugen und sie moralisch und intellektuell ohnmächtig zu machen. Die Selbstgefälligkeit im Hassen soll mir das Gefühl geben, daß ich ein glücklicher Besitzer absoluter Werte bin. So gipfelt der Haß schließlich in einer grotesken Selbstvergöttlichung, ...“* [26].

Überaus deutlich wird dies in der von STALIN initiierten „*offiziellen Parteilinie*“ in der „Geschichte der KPdSU (B). Kurzer Lehrgang“ von 1938. Dort wird, verabsolutierend und maßlos übertreibend, festgestellt: *„Materialismus und Empirioskritizismus“* biete *„... eine materialistische Verallgemeinerung alles Wichtigen und Wesentlichen, was die Wissenschaft, und vor allem die Naturwissenschaft, in einer ganzen historischen Periode, in der Periode von Engels' Tod bis zum Erscheinen von Lenins Buch ..., gefunden hatte ...“* LENIN habe dort die Naturwissenschaft im umfassenden und im MARX'SCHEN Sinne interpretiert und sogar eine „Enzyklopädie“ des Marxismus geboten. Außerdem wird drohend mitgeteilt, dass BOGDANOW und seine Anhänger von LENIN politisch und philosophisch „entlarvt“ worden seien. Sie werden als Intellektuelle charakterisiert, die *„niemals fest auf den Positionen des Marxismus gestanden hätten“*, ihre innermarxistische Kritik nicht *„offen und ehrlich, sondern versteckt und heuchlerisch“* vortrugen, *„dem Marxismus feindlich gesinnt“* waren, und *„... sich doppelzünftig als Marxis-*

ten“ bezeichneten. Die von STALIN angeordneten „Säuberungen“ rechtfertigend, mutet es einigermaßen grotesk an, wenn behauptet wird: *„Vor den Marxisten stand die unaufschiebbare Aufgabe, diesen in Fragen der Theorie des Marxismus entarteten Intellektuellen die gebührende Abfuhr zu erteilen, ihnen die Maske herunterzureißen, sie bis zum Ende zu entlarven...“* [27, S. 127ff]. Diese Verurteilung des bereits 1928 verstorbenen Alexander BOGDANOW hatte mit dessen *„philosophischen Irrfahrten“* nur wenig zu tun. STALIN fürchtete sicher zu Recht viel mehr dessen politisches Erbe und seine Anhänger unter den kritischen Politikern und Intellektuellen. Alexander BOGDANOW hatte zum Beispiel mit seiner Debattenkultur und seiner Überzeugungskraft in den Diskussionen um die Beteiligung an den Wahlen zur Duma 1907 den Boykott dieses Scheinparlamentes vertreten und LENIN an den Rand einer Niederlage gebracht. Im Juli 1907 stimmten acht der neun bolschewistischen Delegierten in einer Parteikonferenz für den Boykott, LENIN stimmte mit den Menschewiki und weiteren Gruppen für dessen Ablehnung. Die Unterlegenen beschuldigten daraufhin LENIN, dass er auf einen menschewistischen Standpunkt übergegangen wäre, übersahen aber, dass die Forderung von BOGDANOW nach der Vorbereitung eines neuen bewaffneten Aufstands illusionär war. 1907 gewannen die Sozialdemokraten insgesamt neunzehn Mandate. Einige Bolschewiki bildeten die Gruppe der *„Otzowisten“* (Abberufer). An ihrer Spitze standen BOGDANOW, LUNATSCHARSKI, GORKI und BASAROW. Im Juni 1909 berief LENIN eine Tagung der erweiterten Redaktion der bolschewistischen Zeitschrift *„Der Proletarier“* nach Paris ein. Sie schloss BOGDANOW als führenden Kopf des *„Otzowismus“* aus ihren Reihen aus. Auch unter LENINS Anhängern verurteilten viele diese willkürliche Maßnahme. Die ausgeschlossenen Bolschewiki gründeten 1909 mit Hilfe von Maxim GORKI die Parteschule in Capri, eine zweite Schule wurde in Bologna Ende 1910 und Anfang 1911 organisiert. Auch ihre Zeitschrift *„Vorwärts“* war weit verbreitet. Nach 1917 konnte BOGDANOW mit LUNATSCHARSKI u. a. die Sozialistische Akademie für Gesellschaftswissenschaften gründen. Seit dem Jahre 1920 arbeitete BOGDANOW als Professor für politische Ökonomie an der Kommunistischen Akademie und ab 1926 als Direktor des von ihm gegründeten Instituts für Bluttransfusionen, er starb 1928 an einem wissenschaftlichen Selbstversuch.

Einen ersten Versuch zur Überwindung des durch den Stalinismus überkommenen ideologischen Zerrbildes über die weltanschaulichen Positionen bürgerlicher Naturwissenschaftler und nichtmarxistischer Naturphilosophen unternahm in der DDR der Philosoph und Wissenschaftshistoriker Friedrich HERNECK. Er ist vor allem durch seine Publikationen zur Geschichte der Naturwissenschaften und seine zahlreichen biografischen Beiträge, u. a. zu Ernst MACH, Max PLANCK und Albert EINSTEIN international bekannt geworden. HERNECK bestritt in seinen Vorlesungen zu *„Philosophischen Problemen der Naturwissenschaften“* an der Humboldt-Universität zu Berlin die in Kreisen der SED häufig kolportierte These, nur auf der Grundlage des dialektischen und historischen Materialismus könne ein Naturwissenschaftler zu wirklich bahnbrechenden Erkenntnissen gelangen. HERNECK wider-

legte diese Behauptung, indem er das Wirken vieler bekannter Naturwissenschaftler, die sich keineswegs zum Marxismus bekannten, würdigte. Nach dem XX. Parteitag der KPdSU bemängelte HERNECK in einem Zeitungsartikel, dass LENINS Urteile nur nachgeschrieben würden und damit „...ein sachlicher wissenschaftlicher Meinungsstreit von vornherein unmöglich gemacht werde.“ Die marxistischen Philosophen begnügten sich oft mit der Feststellung, dass die neuere Naturwissenschaft die „Klassiker“ glänzend bestätige, andere Meinungen würden als „Idealismus“ gebrandmarkt. Der Marxismus sei „... mit seinen philosophischen Verallgemeinerungen hinter der Entwicklung der modernen Naturwissenschaft stellenweise beträchtlich zurückgeblieben“ [28, S. 12]. Zum 25. Todestag von Wilhelm OSTWALD im Jahre 1957 veröffentlichte Friedrich HERNECK, der inzwischen intensive Forschungen in der Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte in Großbothen betrieben hatte, mehrere Aufsätze [29, 30, 31]. Im Herbst 1957 mündeten die Angriffe gegen ihn im Vorwurf des „Revisionismus“. Den Anlass bot die Veröffentlichung einer Kurzbiographie von Ernst MACH, die er im Nachlass OSTWALDS gefunden hatte, in der wissenschaftlichen Zeitung der Humboldt-Universität zu Berlin. Die Universität entließ ihn mit der Begründung, dass er in seinen Arbeiten zu Wilhelm OSTWALD und Ernst MACH das Verhältnis von Philosophie und Naturwissenschaft „überschätzt“ habe und sogar eine marxistische Geschichte der Naturwissenschaften fordere. Die Entlassung wurde wenig später zurückgenommen und in einen Entzug der Lehrbefugnis umgewandelt, weil ihn u. a. Robert HAVEMANN, der damals noch in hohem Ansehen in der SED stand, verteidigte. Aus naheliegenden Gründen wandte sich Friedrich HERNECK jetzt den antireligiösen und antiklerikalen Aktivitäten Wilhelm OSTWALDS zu. Im Jahre 1960 erschien das Buch „Wissenschaft contra Gottesglauben. Aus den atheistischen Schriften von Wilhelm Ostwald“ [32]. Zur gleichen Thematik habilitierte sich Friedrich HERNECK an der Humboldt-Universität zu Berlin mit der Arbeit „Der Chemiker Wilhelm Ostwald und sein Kampf um die Verbreitung eines naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes“ [33]. Im Jahre 1964 konnte Friedrich HERNECK seine Lehrtätigkeit als Dozent wieder aufnehmen.

Eine Sonderstellung nimmt das Buch „Wilhelm Ostwald – mein Vater“ von Grete OSTWALD ein, das 1953 erschien. Sie schrieb über ihre persönlichen Erlebnisse mit ihrem Vater und sehr ausführlich über dessen Farbenlehre. Ein Impuls in wissenschaftlicher Hinsicht ging von dieser Publikation nicht aus [34]. Bis zum 125. Geburtstag von Wilhelm OSTWALD im Jahre 1978 erschienen einige allgemein gehaltene Würdigungen, die vornehmlich seine Verdienste in der physikalischen Chemie herausstellten. Wilhelm OSTWALDS philosophische Auffassungen wurden vereinzelt als „progressive Beiträge“ bewertet [35, S. 492ff]. Eine der bekanntesten und umfangreichsten Biografien verfassten die Moskauer Wissenschaftler Nikolai I. RODNYJ und Jurij I. SOLOWJEW. Sie erschien 1969 im Verlag Wissenschaft (Nauka) in Moskau [36]. Eine deutsche Übersetzung gab im Jahre 1977 der Verlag Teubner in Leipzig heraus, gegenüber dem russischen Original entfiel der Briefanhang [37]. Das Buch ist sowohl vom Zeitgeist als auch von der

geografischen Herkunft der Autoren geprägt. Die Verfasser widmeten dem Physikochemiker OSTWALD den größten Teil ihrer Arbeit, würdigten ihn aber auch als Wissenschaftstheoretiker und Historiker. Zur „Energetik“ und der Kritik an ihr behaupten die Autoren u. a., dass OSTWALD kein einziges physikalisch-chemisches Problem im Sinne seiner energetischen Auffassung gelöst habe. Als „*allgemeine gesellschaftliche Tätigkeit*“ wurden seine Bemühungen um die Einführung einer Weltsprache und sein Wirken im „Deutschen Monistenbund“ gewürdigt. Ungeachtet einiger zeitbedingter Behauptungen, so wurde zum Beispiel der Eindruck erweckt, man hätte den „*Russen*“ OSTWALD fast gewaltsam „*germanisiert*“ und auch einiger recht grober Recherche- und Übersetzungsmängel, kommt den Autoren das Verdienst zu, die Erinnerung an Wilhelm OSTWALDS Gesamtschaffen erhalten zu haben. In gewissem Umfang bereiteten diese Arbeit und einige andere Schriften auch den Boden für unbefangene Forschungen vor. Sowohl die Karl-Marx-Universität Leipzig als auch die Akademie der Wissenschaften der DDR organisierten zum 125. Geburtstag Wilhelm OSTWALDS im Jahre 1978 Festveranstaltungen [38]. Ebenfalls 1978 erschien erstmals die Publikation „Forschen und Nutzen - Wilhelm Ostwald zur wissenschaftlichen Arbeit“ [39]. Sie besaß große Bedeutung, für die Popularisierung und die Erforschung von Wilhelm OSTWALDS wissenschaftstheoretischen, wissenschaftsorganisatorischen und wissenschaftshistorischen Arbeiten und Aktivitäten. Das Buch war auch eine Wiedergutmachung an der von STALIN verfeimten „Allgemeinen Organisationslehre - Tektologie“ von Alexander BOGDANOW [40]. In dieser bereits vor dem I. Weltkrieg verfassten Schrift entwickelte er eine Theorie zur weltumspannenden Organisation, die als Krisen- und Katastrophentheorie, Theorie der Nachhaltigkeit und als globale Kulturtheorie gelten kann, um einen Rückfall der Zivilisationen in die Barbarei zu verhindern.

Nach den Würdigungen von Wilhelm OSTWALD zum 125. Geburtstag gelang es, seine philosophischen Ideen unvoreingenommener zu analysieren und den auf OSTWALDS gesellschaftstheoretische Bemühungen verengend wirkenden ideologischen Dogmatismus zunehmend zu überwinden. Dennoch beeinflusste noch immer die Verabsolutierung der Urteile LENINS über den philosophierenden Wilhelm OSTWALD auch „*unter der Hand*“ die Bewertung seiner Auffassungen und Aktivitäten. Die als überlegen dargestellte marxistische Theorie wirkte nicht selten als Vorurteil weiter. Weil von LENIN über die „*Energetik*“ noch immer alles als gesagt erschien, wurden lange Zeit zum Schaden des geistigen Lebens viele Gedanken Wilhelm OSTWALDS als wertlos abgetan. Für dogmatische „*Marxisten*“ blieb der philosophierende Naturwissenschaftler Wilhelm OSTWALD bestenfalls ein auf niedrigem Niveau agierender „*Wirrkopf*“, andere Kritiker beurteilten das gesamte Schaffen nicht selten nur über einzelne nicht überzeugende Behauptungen des Gelehrten, erinnert sei hier an die „*Nervenenergie*“ und die „*Glücksformel*“. Die marxistische Philosophie beraubte sich mit der verbreiteten dogmatischen Engstirnigkeit sowohl der Suche nach Anknüpfungspunkten in der bürgerlichen Philosophie als auch der Nutzung von intellektuellen Möglichkeiten. Wilhelm

OSTWALD war zum Beispiel überzeugt davon, dass die Naturwissenschaften den Schlüssel zum Verständnis zahlreicher Probleme böten. Für seine Aussagen und Aktivitäten zu gesellschaftspolitischen Fragen bedurfte es für ihn keiner weiteren Legitimation. Er sagte deshalb seine Meinung zu zahlreichen Missständen und verband seine Kritik mit Vorschlägen zur praktischen Veränderung.

Wenn häufig auch noch immer LENINS Urteile nach wie vor als „*Wahrheiten letzter Instanz*“ galten, so zeichnete sich doch immer mehr eine Abwendung von dogmatischen Vorgaben ab. Zum Verständnis dieser Veränderungen muss nicht zuletzt daran erinnert werden, dass u. a. mit den Naturwissenschaften der wissenschaftliche Charakter der Gesellschaftstheorie begründet werden sollte. Auch war die politische Führung der DDR, die internationale Anerkennung erstrebte, daran interessiert, den sozialistischen Staat als legitimen Erben des gesamten humanistischen Geisteslebens erscheinen zu lassen und tolerierte deshalb das gewachsene Interesse an den Ideen und Aktivitäten Wilhelm OSTWALDS, Ernst MACHS und anderer bürgerlicher Intellektueller. Ein Beispiel dafür ist die Tatsache, dass in der Mitte der 80er Jahre auch „Materialismus und Empiriokritizismus“ einer wissenschaftlichen Analyse unterworfen werden konnte [41]. Ein neues Herangehen an die naturphilosophischen Überlegungen Wilhelm OSTWALDS formulierten Reiner SIMON, Uwe NIEDERSEN und Günter KERTSCHER in ihrer Schrift „Philosophische Probleme der Chemie“ bereits 1982 mit der Feststellung, dass die „Energetik“ „... eine partiell philosophische Sichtung bezüglich der Stellungnahme zum Problem der Einheit der Welt...“ [42, S. 154] darstelle. Exemplarisch bewies das Uwe NIEDERSEN in seiner Dissertation B. Der Autor beschäftigte sich ausführlich mit dem Antiatomismus Wilhelm OSTWALDS und dessen Zeitbegriff und mit dessen Studien zur Irreversibilität, zur Synergetik und zur Energiedissipation. Mit den Überlegungen OSTWALDS zur präbiotischen Evolution und zur Selbstorganisation in Systemen, deren Komplexität die der Objekte naturwissenschaftlicher Forschung überschreitet, gelangte NIEDERSEN zur philosophischen Verallgemeinerung. Er schrieb: „*Genau die Seite des Wollens, der Kultur, des Staates, der Ethik, welche Naturwissenschaft, Technik und Mathematik bemühen, sind mit den Mitteln des damaligen Wissensstandes völlig korrekt in Darstellung gebracht worden*“ [43, S. 191].

Inzwischen sind zahlreiche Studien zu den philosophischen Auffassungen und Aktivitäten von Wilhelm OSTWALD erschienen, die von den ideologischen Einengungen des dogmatisch verstandenen „*Marxismus-Leninismus*“ weitgehend frei sind [44, 45]. Gelegentlich wirken die seit Jahrzehnten dem Arsenal der Diffamierung entstammenden Vorurteile über den „*Wirrkopf*“ und „*kleinen Philosophen*“ Wilhelm OSTWALD noch nach. Wir sollten aber bedenken, dass zutreffende Gedanken und falsche Reflexionen, inhaltlich dürftige, aber auch respektable Ideen in einem Gedankengebäude immer möglich sind.

## Literatur

- [1] THIELE, J.: Die Bedeutung Ernst Machs für die Wende von der klassischen zur modernen Physik. Ein Beitrag zur vergleichenden Geschichte wissenschaftstheoretischer Systeme. Hamburg, Univ., Math.-naturwiss. Fak., Diss., 1961.
- [2] BUCCHARIN, N. I.: Theorie des historischen Materialismus: Gemeinverständliches Lehrbuch der marxistischen Soziologie. Hamburg: Verl. d. Kommunistischen Internationale, 1922.
- [3] LUNATSCHARSKI, A. W.: Materialism i idealism. Moskau, 1924.
- [4] ADLER, F.: Brief an Ernst Mach vom 23. Juli 1909. In: HALLER, R.; STADLER, F. (Hrsg.): Ernst Mach: Werk und Wirkung. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1988, S. 287.
- [5] WITTICH, D.: Lenins „Materialismus und Empirioskritizismus“: Entstehung, Wirkung, Kritik. Vortrag vor der Leibniz-Societät am 3. Juni 1999. [http://leibnizsozietaet.de/wp-content/uploads/2012/10/02\\_wittich.pdf](http://leibnizsozietaet.de/wp-content/uploads/2012/10/02_wittich.pdf), (aufgerufen am 3. 8. 2013).
- [6] LENIN, W. I.: Brief an Alexander N. Potressow vom 27. Juni 1899. In: LENIN: Briefe. Bd. 1. Berlin: Dietz, 1967, S. 30.
- [7] LENIN, W. I.: Brief an Maxim Gorki vom 7. November 1908. In: LENIN: Briefe. Bd. 2. Berlin: Dietz, 1967, S. 134.
- [8] LENIN, W. I.: Brief an Maxim Gorki vom 25. November 1908. In: LENIN: Briefe. Bd. 2. Berlin: Dietz, 1967, S. 138-145.
- [9] LENIN, W. I.: Materialismus und Empirioskritizismus. Moskau: Verl. f. fremdsprachige Literatur, 1947.
- [10] LENIN, W. I.: Brief an Maxim Gorki vom 12. Februar 1908. In: Lenin: Werke. Bd. 13. Berlin: Dietz, 1962, S. 458.
- [11] PLECHANOW, G. W.: Materialismus militans. Antwort an Herrn Bogdanow. In: MIETH, E. (Hrsg.): Eine Kritik unserer Kritiker. Schriften aus den Jahren 1898-1911. Berlin: Dietz, 1982, S. 249-351.
- [12] LENIN, W. I.: Materialismus und Empirioskritizismus. In: Lenin: Werke. Bd. 14. Berlin: Dietz, 1962.
- [13] LENIN, W. I.: Brief an Anna Ilichina Uljanowa-Jelisarowa vom 19. Dezember 1908. In: Lenin: Briefe. Bd. 10. Berlin: Dietz, 1976, S. 264.
- [14] AXELROD, L. I.: Eine neue Abart des Revisionismus. In: Philosophische Skizzen. Antwort an die philosophischen Kritiker des historischen Materialismus. Moskau; Petrograd, 1923, S. 163-175.
- [15] LENIN, W. I.: III. Parteitag der SDAPR 1905. In: Lenin: Werke. Bd. 8. Berlin: Dietz, 1972, S. 385.
- [16] LENIN, W. I.: Brief an Maxim Gorki vom 25. Februar 1908. In: Lenin: Werke. Bd. 13. Berlin: Dietz, 1962, S. 457.
- [17] BOLTZMANN, L.: Populäre Schriften. Hamburg: Severus-Verl., 1905.
- [18] OSTWALD, W.: Der energetische Imperativ. I. R. Leipzig: Akad. Verlagsges., 1912.
- [19] OSTWALD, W.: Die Energie. Leipzig: Barth, 1908.

- [20] OSTWALD, W.: Vorlesungen über Naturphilosophie, gehalten im Sommersemester 1901 an der Universität Leipzig. Leipzig: Veit, 1902.
- [21] WITTFOGEL, K. A.: Die Wissenschaft der bürgerlichen Gesellschaft: eine marxistische Untersuchung. Berlin: Malik-Verl., 1922.
- [22] MARX, K.: Theorien über den Mehrwert. Erster Teil. In: MARX – ENGELS: Werke. Bd. 26.1. Berlin: Dietz, 1965.
- [23] THALHEIMER, A.: Über einige Grundbegriffe der physikalischen Theorie der Relativität vom Gesichtspunkt des dialektischen Materialismus. Unter dem Banner des Marxismus 1 (1925/1926), H. 2, S. 302-338, S. 333.
- [24] LEVIEN, M.: Artikel „W. Ostwald“. In: LENIN: Sämtliche Werke. Bd. 13. Wien; Berlin: Verl. f. Literatur u. Politik, 1927, S. 462f. (Anhang des Namensregisters).
- [25] SAUERLAND, K.: Über den Kampf an der theoretischen Front. Die Internationale. Zeitschrift für Praxis und Theorie des dialektischen Materialismus 14 (1931), 2, S. 75-79.
- [26] KOŁAKOWSKI, L.: Erziehung zum Hass, Erziehung zur Würde (Dankesrede zur Verleihung des Friedenspreises des Deutschen Buchhandels 1977) In: [http://www.boersenverein.de/sixcms/media.php/806/1977\\_kolakowski.pdf](http://www.boersenverein.de/sixcms/media.php/806/1977_kolakowski.pdf) (aufgerufen am 1. 8. 2013).
- [27] Geschichte der Kommunistischen Partei der Sowjetunion (Bolschewiki). Kurzer Lehrgang. Unter Redaktion einer Kommission des Zentralkomitees der KPdSU (B). Gebilligt vom ZK der KPdSU (B) 1938. Moskau: Verl. f. fremdsprachige Literatur, 1939.
- [28] HERNECK, F.: Am entscheidenden Punkt vorbei (Zur Philosophie-Diskussion). Sonntag (1956), vom 7. 10., S. 12.
- [29] HERNECK, F.: Wilhelm Ostwald: Zum 25. Todestag des großen Chemikers. Wissenschaft und Fortschritt (1957), H. 3, S. 69-72.
- [30] HERNECK, F.: Wilhelm Ostwald: ein bedeutender Gelehrter. Neues Deutschland (1957), vom 6./7. 4., Beilage, S. 2.
- [31] HERNECK, F.: Ein großer Forscher und streitbarer Atheist. Sonntag (1957), vom 7. 4., S. 10.
- [32] OSTWALD, W.: Wissenschaft contra Gottesglauben: aus den atheistischen Schriften von Wilhelm Ostwald, herausgegeb. u. eingel. von F. Herneck, Leipzig; Jena: Urania, 1960.
- [33] HERNECK, F.: Der Chemiker W. Ostwald und sein Kampf um die Verbreitung eines naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes. Humboldt-Universität zu Berlin, 1961 (Habilitationsschrift).
- [34] OSTWALD, G.: Wilhelm Ostwald: mein Vater, Stuttgart: Berliner Union, 1953.
- [35] STRIEBING, L.: Wilhelm Ostwald und das Philosophieren der Naturwissenschaftler. In: Karl-Marx-Universität Leipzig 1409-1959. Leipzig, 1959, S. 492-504 (Beiträge zur Universitätsgeschichte 1).
- [36] RODNYJ, N. I.; SOLOWJEW, J. I.: Wilhelm Ostwald. Moskau: Nauka, 1969 (russ.).
- [37] RODNYJ, N. I.; SOLOWJEW, J. I.: Wilhelm Ostwald. Leipzig: Teubner, 1977.

- [38] Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften der DDR (13N 1979). Berlin, 1979.
- [39] Forschen und Nutzen: Wilhelm Ostwald zur wiss. Arbeit / aus seinen Schriften ausgew., bearb. u. zsgest. anlässl. seines 125. Geburtstages von Günther Lotz ... Mit e. Geleitw. von Peter Adolf Thiessen u.e. Einf. von Günther Lotz u. Lothar Dunsch (Beiträge zur Forschungstechnologie. Berlin: Akademie-Verlag, 1978.
- [40] BOGDANOW, A.: Allgemeine Organisationslehre, Tektologie. Berlin: Organisation Verlagsges., 1926.
- [41] WITTICH, D.: Wie und warum Lenins philosophisches Hauptwerk entstand. Berlin: Dietz, 1985.
- [42] SIMON, R.; NIEDERSEN, U.; KERTSCHER, G.: Philosophische Probleme der Chemie. Berlin: Dt. Verl. Wiss., 1982.
- [43] NIEDERSEN, U.: Zur philosophisch-naturwissenschaftlichen Wertung der Energetik-Auffassung Wilhelm Ostwalds: unter Beachtung einiger Aspekte des Verhältnisses von Philosophie und Naturwissenschaften (Chemie) im 19. Jahrhundert. Berlin, Humboldt-Univ. Diss. B, 1983.
- [44] DOMSCHKE, J.- P.: Die Rezeption der philosophischen und wissenschaftstheoretischen Auffassungen W. Ostwalds in der marxistisch-leninistischen Philosophie. Leipzig, Karl-Marx-Univ., Diss. B, 1989.
- [45] ZINTL, S.: Über den kognitiven Wert rezeptionshistorischer Untersuchungen. Eine vergleichende Rezeptionsgeschichte zu W. I. Lenins „Materialismus und Empiriokritizismus“. Leipzig, Univ., Diss., 1993.

## **Wilhelm-Ostwald-Medaille 2013 der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig: Der Hannoversche Physikochemiker Jürgen Caro auf Wilhelm Ostwalds Spuren**

Jörg Kärger

Auf der diesjährigen öffentlichen Frühjahrssitzung am 12. April 2013 verlieh die Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig die Wilhelm-Ostwald-Medaille an den Hannoverschen Physikochemiker Jürgen CARO.

Jürgen CARO ist eine international hochgeachtete Forscherpersönlichkeit auf dem Gebiet der Materialien für Energiewandlung und -speicherung. Sein Name steht für innovative Materialentwicklungen und deren praxisrelevante Ausprägung in Gastrennung und Katalyse. Basierend auf einem tiefen Verständnis der molekularen Wechselwirkungen und Transportmechanismen in einem weiten Spektrum unterschiedlichster Materialien, beeindruckt seine Forschung mit einer ungewöhnlichen Breite und einem reichen Ertrag an vielfältigen technischen Nutzenwendungen, so zum Beispiel bei der Entwicklung von Gastrennmembranen, katalytischen Membranreaktoren, Brennstoffzellen und Solarzellen. Seine Leistungen als Forscher sind durch über 270 Publikationen in führenden internationalen Zeitschriften, 8 Buchkapitel und 36 Patente belegt und führten unter anderem zu seiner Berufung in die Advisory Boards von fünf internationalen Fachzeitschriften.

Den Spuren Wilhelm OSTWALDS folgte Jürgen CARO bereits als Leipziger Chemiestudent. Lehrveranstaltungen in seiner Studienspezialisierung Physikalische Chemie führten ihn regelmäßig in das ehrwürdige Institut für Physikalische Chemie der Universität Leipzig in der Linnéstraße, wo er im Rahmen von Praktika und Seminaren verschiedentlich sogar in manuellen Kontakt mit OSTWALDS Hinterlassenschaften kam, immer wieder beeindruckt von der genialen Einfachheit mancher experimenteller Aufbauten. Nicht zuletzt hatte er diesen Einblick auch seinen damaligen Lehrern in physikalischer Chemie, Armin MEISEL, Konrad QUITZSCH und Gerhard GEISELER, zu danken. Dass ihm nun, gleich diesen seinen hochverehrten Lehrern, die Auszeichnung mit der Wilhelm-Ostwald-Medaille zu Teil wurde, wird ihn mit besonderer Dankbarkeit erfüllen.

Es ist sicher kein Zufall, dass die OSTWALD`SCHEN Arbeitsgebiete, allen voran die Katalyse und Elektrochemie sowie die Entwicklung von Solar- und Brennstoffzellen, auch die spätere wissenschaftliche Tätigkeit von Jürgen CARO prägten. So koppelte er in katalytischen Membranreaktoren Reaktionen, die aus thermodynamischen und kinetischen Gründen eigentlich gar nicht ablaufen dürften [1-3], extrahierte Sauerstoff aus Luft mit neu entwickelten Festkörperelektrolyten [4, 5], setzte neue Farbstoff-sensibilisierte Solarzellen anstelle der bekannten Siliziumsolarzellen in der Photovoltaik ein [6, 7] und ermöglichte schließlich den Hochtemperaturbetrieb von Brennstoffzellen, indem er neu entwickelte Protonenleiter anstelle des bis dahin üblichen Nafions zum Einsatz brachte [8, 9].

Nach seiner Promotion an der Universität Leipzig 1977 zum Stofftransport in zeolithischen Adsorbentien mit Hilfe von Kernresonanzmethoden, einer Zusammenarbeit zwischen Technischer Chemie und Grenzflächenphysik, forschte Jürgen CARO am damaligen Zentralinstitut für Physikalische Chemie der Akademie der Wissenschaften in Berlin-Adlershof. Seine Arbeitsgebiete waren Adsorption und Adsorbentien, Katalyse und Katalysatoren, überkritische und permeative Stofftrennung und die dazugehörige Reaktionstechnik.

Jürgen CAROS Wirken liegt in der Zeit großer Umbrüche. Nach der politischen Wende und der Abwicklung der Akademie der Wissenschaften bildete Jürgen CARO die Arbeitsgruppe „Nanocomposite“. Sie wurde mit der Gründung des Instituts für „Angewandte Chemie Adlershof“ (ACA) 1994 in dieses Institut integriert, das dann später in das Institut „Applied Catalysis Adlershof“ (ACA) überging. Dort baute er dann den Forschungsbereich „Anorganische Materialien und Reaktionstechnik“ mit etwa 70 Mitarbeitern auf. Es gelang Jürgen CARO, für etwa die Hälfte des Personalbestandes eine Anstellung durch Drittmittel, insbesondere aus dem Industriebereich, zu sichern. Die sich daraus ergebenden Erfordernisse waren richtunggebend für seine künftige Arbeit. Dass er unter diesen Umständen in seinem Wirken dennoch auf eine große wissenschaftliche Breite verweisen kann, verdient besondere Anerkennung – ist aber, ganz im OSTWALD'SCHEN Sinne, gerade auch eine Voraussetzung für die Erfolge in den technischen Umsetzungen seiner Arbeiten gewesen

Eine besonders schöpferische Phase setzte 2001 nach seinem Ruf auf den renommierten Lehrstuhl für Physikalische Chemie der Leibniz Universität Hannover ein, in Nachfolge von Gerhard ERTL und Hermann SCHMALZRIED. Mit Enthusiasmus stürzte sich Jürgen CARO in die Lehre und die nun im Unterschied zur Adlershofer Zeit frei bestimmbare Forschung. Zusammen mit seinen zahlreichen Doktoranden entwickelte Jürgen CARO eine neue Generation von Membranen für die Einsatzfelder Gastrennung, Katalyse, Brennstoffzelle, Solarzelle. Im Zeitraum nach 2001 entstanden 157 seiner insgesamt 270 Publikationen. In dieser Zeit setzte auch die Renaissance seiner Zusammenarbeit mit der Universität Leipzig ein, inzwischen bereits mit wiederum 17 neuen, gemeinsamen Arbeiten zur Rolle des Stofftransportes in einer neuen Generation von Adsorbentien und Katalysatoren [10-13].

Die Würdigung Jürgen CAROS bliebe unvollständig, wenn hier nicht auch sein verdienstvolles Wirken als Vorsitzender der Fachsektion Katalyse der Deutschen Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie (DECHEMA) und damit sein Einsatz für den Erhalt der Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte in Großbothen erwähnt würde. Mit Blick auf seine wissenschaftliche Heimat war er sich in dieser Funktion als Sprecher der Katalysatorforschung in Deutschland seiner besonderen Verantwortung für den Erhalt dieses Juwels wohl bewusst. Und so ist ihm ein Gespräch im sächsischen Staatsministerium im Mai 2005 noch in bester Erinnerung, als ihm, dem Professor für Physikalische Chemie in Hannover, gemeinsam mit dem Geschäftsführer der DECHEMA, Frankfurt am Main, dem Träger der

Wilhelm-Ostwald-Medaille des Jahres 2006, Gerhard KREYSA, und mit Jens WEITKAMP, dem stellvertretenden DECHEMA-Vorsitzenden und Professor für Technische Chemie in Stuttgart, Gelegenheit gegeben war, der Sächsischen Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Barbara LUDWIG, die Einzigartigkeit und Bedeutung der Wilhelm-Ostwald Gedenkstätte Großbothen für ganz Deutschland nahezubringen und Frau LUDWIG die Zusicherung gab, dass sich der Freistaat Sachsen der daraus erwachsenen Verpflichtung jederzeit bewusst sein würde. Nicht ohne Dankbarkeit wird sich Jürgen CARO dieser Weichenstellung erinnern haben, als mit der Übernahme der Gedenkstätte zum 1. Januar 2009 in die „Gerda und Klaus Tschira Stiftung“ ihr Fortbestand im OSTWALD`SCHEN Sinne endlich gesichert war.

Die Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig hätte keinen besseren Termin für die Ehrung Jürgen CAROS mit der Wilhelm-Ostwald-Medaille finden können: Auf dem 17. Zeolith-Weltkongress im Juli 2013 wurde Jürgen CARO vor nahezu tausend Konferenzteilnehmern mit dem Donald W. Breck-Award geehrt „given for the most significant contribution to molecular sieve science and technology achieved between January 1, 2009 and December 31, 2012“. Seinen Vortrag „Zeolite and MOF Molecular Sieve Membranes – Quo Vadis?“ im Anschluss an die Preisvergabe schloss er mit einem herzlichen Dank an seine wissenschaftliche Heimat. Ich bin mir sicher, dass die internationale Forschungsgemeinschaft, die der Zeolithweltkongress zusammengeführt hat, dieses Zeichen seiner Verbundenheit mit Leipzig und dem Erbe Wilhelm OSTWALDS aufmerksam, und manch einer wohl auch ähnlich bewegt wie ich, zur Kenntnis genommen hat.

## Literatur

- [1] JIANG, H.; Cao, Z.; SCHIRRMEISTER, S.; SCHIESTEL, T.; CARO, J.: A coupling strategy to produce hydrogen and ethylene in a membrane reactor. *Angew. Chem. Int. Ed.* 49 (2010), 33, S. 5656-5660.
- [2] JIANG, H.; WANG, H. H.; LIANG, F.; WERTH, S.; SCHIESTEL, T.; CARO, J.: Direct decomposition of nitrous oxide to nitrogen by in situ oxygen removal with a perovskite membrane. *Angew. Chem. Int. Ed.* 48 (2009), 16, S. 2983-2986.
- [3] JIANG, H.; WANG, H. H.; WERTH, S.; SCHIESTEL, T.; CARO, J.: Simultaneous production of hydrogen and synthesis gas by combining water splitting with partial oxidation of methane in a hollow-fiber membrane reactor. *Angew. Chem.* 120 (2008), 48, S. 9481-9484.
- [4] WANG, H. H.; WERTH, S.; SCHIESTEL, T.; CARO, J.: Perovskite hollow-fiber membranes for the production of oxygen-enriched air. *Angew. Chem. Int. Ed.* 44 (2005), 42, S. 6906-6909 und *Angew. Chem.* 117 (2005), S. 2.
- [5] LUO, H.; EFIMOV, K.; JIANG, H.; FELDHOFF, A.; WANG, H.; CARO, J.: CO<sub>2</sub> stable and cobalt-free dual-phase membrane for oxygen separation. *Angew. Chem. Int. Ed.* 50 (2011), 3, S. 759-763.
- [6] OEKERMANN, T.; YOSHIDA, T.; BOECKLER, C.; CARO, J.; MINORA, H.: Capacitance and field-driven electron transport in electrochemically self-assembled

- nanoporous ZnO/dye hybrid films. *J. Phys. Chem. B* 109 (2005), 25, S. 12560-12566.
- [7] SELK, Y.; MINNEMANN, M.; OEKERMANN, T.; WARK, M.; CARO, J.: Solid-state dye-sensitized ZnO solar cells prepared by low-temperature methods. *J. Appl. Electrochem.* 41 (2011), 4, S. 445-452.
- [8] SCHEFFLER, R.; HUTH, A.; HÜBNER, G.; WARK, M.; CARO, J.: Präparation und Evaluation neuer Hybrid-Protonenleiter. T. 1: Ionische Flüssigkeiten als Modifikator in Nafion-Hybridmembranen. *Chem. Ing. Techn.* 79 (2007), 8, S. 1175-1182.
- [9] SCHEFFLER, R.; HUTH, A.; HÜBNER, G.; MARSCHALL, R.; CARO, J.; WARK, M.: Präparation und Evaluation neuer Hybrid-Protonenleiter. T. 2. Anorganische Nanoteilchen als Modifikator in Nafion-Hybridmembranen. *Chem. Ing. Techn.* 79 (2007), 12, S. 2035-2041.
- [10] TZOULAKI, D.; HEINKE, L.; LIM, H.; LI, J.; OLSON, D.; CARO, J.; KRISHNA, R.; CHMELIK, C.; KÄRGER, J.: Assessing surface permeabilities from transient guest profiles in nanoporous host materials. *Angew. Chem. Int. Ed.* 48 (2009), 19, S. 3525-3528.
- [11] CHMELIK, C.; BUX, H.; CARO, J.; HEINKE, L.; HIBBE, F.; TITZE, T.; KÄRGER, J.: Mass transfer in a nanoscale material enhanced by an opposite flux. *Phys. Rev. Lett.* 104 (2010), 8, Article 085902 (4 S.).
- [12] ADEM, Z.; CARO, J.; FURTADO, F.; GALVOSAS, P.; KRAUSE, C. B.; KÄRGER, J.: Tracing pore-space heterogeneities in X-type zeolites by diffusion studies. *Langmuir* 27 (2011), 1, S. 416-419.
- [13] HIBBE, F.; CARO, J.; CHMELIK, C.; HUANG, A.; KIRCHNER, T.; RUTHVEN, D.; VALIULLIN, R.; KÄRGER, J.: Monitoring molecular mass transfer in cation-free nanoporous host crystals of type AlPO-LTA, *J. Amer. Chem. Soc.* 134 (2012), 18, S. 7725-7732.

## **Prof. Dr. habil. Heiner Kaden zum 75. Geburtstag**

Egon Fanghänel und Horst Hennig

Am 20. September beging unser Gründungsmitglied, Prof. Dr. Heiner KADEN, seinen 75. Geburtstag. Durch sein aktives Wirken in der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft besonders als langjähriges Mitglied des wissenschaftlichen Beirates und als Autor unserer Mitteilungen hat er sich bleibende Verdienste erworben und wesentlich dazu beigetragen, dass das Ostwald'sche Refugium in Großbothen in einen sicheren Hafen gelotst werden konnte.

Heiner KADEN begann seine wissenschaftliche Laufbahn in Dresden, wo er am Institut für Elektrochemie und physikalische Chemie der Technischen Universität 1967 mit dem Thema: „Beiträge zur Anwendung von Ionenaustauschermembranen als Diaphragmen für Elektrolysezellen“ unter Professor Kurt SCHWABE promovierte. Bereits hier wurden die Grundlagen für seine weitere Laufbahn gelegt, die insbesondere die Anwendung von Ergebnissen der Grundlagenforschung in der industriellen Praxis betrafen.

Nach einer Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsabteilung „Ionenaustauscher“ der damaligen Farbenfabrik Wolfen, wechselte er an die Bergakademie Freiberg. Dort wurde er 1980 zum Hochschuldozenten berufen. Mit einer eigenständigen Arbeitsgruppe befasste er sich sehr erfolgreich mit der Herstellung von Elektrodengläsern und entsprechenden keramischen Materialien. Die Ergebnisse dieser Zeit fanden ihren Niederschlag in einer Reihe von Veröffentlichungen und Patenten und führten 1977 zur Promotion B zum Dr. sc. nat.

Auf Wunsch seines akademischen Lehrers Kurt SCHWABE wechselte er 1984 an das Meinsberger Kurt-Schwabe-Institut und wirkte dort als Institutsdirektor. Zugleich erhielt er eine Berufung zum Honorarprofessor an der Bergakademie Freiberg. Unter seinem Direktorat entwickelte sich das Kurt-Schwabe-Institut zu einer renommierten, international hoch angesehenen Forschungseinrichtung. Schwerpunkte seiner Aktivitäten waren die Sensorik sowie Fragen der angewandten Elektrochemie. Von seiner erfolgreichen Arbeit zeugen zahlreiche Auszeichnungen. Besonders hervorzuheben ist aber, dass es ihm gelang, das Forschungsinstitut Meinsberg zu erhalten und die produzierenden Bereiche des Instituts durch Ausgründung weiter zu entwickeln.

Zahlreiche wissenschaftsorganisatorische Aktivitäten zeichnen den Jubilar aus. So hat er sich als Vizepräsident der Sächsischen Akademie der Wissenschaften, als Kommissionsvorsitzender, als Projektleiter sowie als stellvertretender Sekretar und Sekretar der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse bleibende Verdienste um das Ansehen dieser Akademie erworben. Hervorzuheben sind auch seine Mitwirkung in der Forschungsgesellschaft für Mess- und Sensortechnik sowie der International Society of Electrochemistry und sein Wirken als Mitglied des Wissenschaftlichen Rates der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) sowie als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirates des CiS Institut für Mikrosensorik e.V. Magdeburg.

Nach seiner aktiven wissenschaftlichen Tätigkeit auf dem Gebiet der Sensorik und Elektrochemie hat sich Heiner KADEN sehr erfolgreich wissenschaftshistorischen Themen zugewandt. Ein besonders beeindruckendes Zeugnis dieser Tätigkeit ist die würdigende Monographie seines akademischen Lehrers Kurt SCHWABE, die zugleich ein herausragendes Denkmal dieses führenden Repräsentanten der Physikalischen Chemie sowie Wissenschaftsorganisations darstellt. Des Weiteren wurden u.a. die Beziehungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zur russischen Wissenschaft, den deutsch-russischen und deutsch-baltischen Beziehungen sowie der Geschichte der Elektrochemie in Sachsen gewidmet. Auch Wilhelm Ostwalds Energetik war Gegenstand seiner Untersuchungen; auch damit hat er zur Bewahrung des Ostwald'schen Erbes in Großbothen beigetragen.

Der Vorstand und die Mitglieder der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft wünschen dem Jubilar alles Gute und erhoffen sich viele weitere Erfolge in seinem Wirken für unsere Gesellschaft bei stabiler Gesundheit.

## Wilhelm Ostwalds 160. und 60. Geburtstag

Jürgen Schmelzer

Zum 2. September 2013 erhielten wir von der Gerda und Klaus Tschira Stiftung eine Einladung zum 160. Geburtstag von Wilhelm Ostwald nach Großbothen, der meine Frau und ich gern gefolgt sind. In einer angenehmen Atmosphäre, wegen des schlechten Wetters leider im Festzelt, begrüßte Frau Gerda Tschira die zahlreich erschienenen Gäste unter Ihnen der 1. Vorsitzende unserer Gesellschaft und einige weitere Mitglieder der WOG. Der Leipziger Schauspieler Olaf Burmeister las aus Wilhelm Ostwalds „Lebenslinien – Eine Selbstbiographie“ nette, in erster Linie persönliche Episoden Ostwalds und seiner Familie, was beim Publikum sehr gut ankam. Umrahmt wurde die Veranstaltung von der Sächsischen Bläserphilharmonie „Bläserquintett“. Da auch für das leibliche Wohl gesorgt wurde, war es ein gelungener Abend.

Aber unsere besondere Aufmerksamkeit erregten die von den Mitarbeiterinnen des Museums gestalteten und im Park aufgestellten Tafeln mit Gedichten und Zeichnungen, die die Kinder Ostwalds zum 60. Geburtstag ihres Vaters angefertigt hatten.

Wilhelm Ostwald schreibt dazu in den Lebenslinien [1] unter der Überschrift „Der sechzigste Geburtstag“: *„Ich trat meinen gewohnten Morgenspaziergang an, brauchte aber diesmal viel längere Zeit, ihn zurückzulegen. Denn immer wieder waren neben dem Wege Tafeln an den Bäumen befestigt, auf denen die mancherlei Stationen oder vielmehr Wege meines Lebens in Versen dargestellt waren, die von meinem ältesten Sohne herrührten. Weil Sie tatsächlich die besten Gefühle und Gedanken ausdrücken, die mich dabei beschäftigt und beglückt hatten, lasse ich sie folgen. Eindringlicher wurden sie gemacht durch mannigfaltige symbolische Zeichnungen von der Hand meiner ältesten Tochter.* Die Themen waren Feuerwerk, Liebe, Musik, Chemie, Malerei, Philosophie, Internationalismus, Technik, Monismus und Die Brücke.

Gerade in diesen Tagen bekam ich vom Regionalhistoriker Hans-Werner Gebauer aus Langebrück den folgenden Zeitungsausschnitt aus der Radeberger Zeitung vom 04.09.1913, auf den er bei seinen zahlreichen Studien in diversen Archiven gestoßen war:

*Leipzig. Gestern Dienstag feierte der Chemiker Wilhelm Ostwald, der bekannte Philosoph und Monistenführer, in seinem Heim in Großbothen seinen 60. Geburtstag. Er hatte etwa 100 seiner Freunde zu einem Festessen zu sich geladen, und es wurden viele teils wissenschaftliche, teils freundschaftliche Toaste ausgebracht.*

### Literatur

- [1] OSTWALD, W.: Lebenslinien: eine Selbstbiographie. Nach der Ausgabe von 1926/27 überarb. u. kommentiert von K. Hansel. Leipzig: Sächs. Akad. Wiss., 2003, S. 474.

## Autorenverzeichnis

Prof. Dr. Heiner Kaden  
Auf der Goldenen Höhe 21b  
04736 Waldheim  
heiner.kaden@t-online.de

Prof. Dr. Ulf Messow  
Waldstr. 41  
04668 Grimma, OT Waldbardau  
ulf.messow@freenet.de

PD Dr. Klaus-Dieter Schulze  
Univ. Leipzig, W.- Ostwald-Inst.  
Lineéstr.  
04103 Leipzig  
kdschulz@uni-leipzig.de

Prof. Dr. Jan-Peter Domschke  
Finkenrain 12  
09130 Chemnitz  
domschke@htwm.de

Prof. Dr. Jörg Kärger  
Univ. Leipzig, Abt. Grenzflächenphysik  
Linneéstr. 5  
04103 Leipzig  
kaerger@physik.uni-leipzig.de

Prof. Dr. Egon Fanghänel  
Albrecht-Dürer-Str. 6  
06114 Halle  
fanghaenel@tgz-chemie.de

Prof. Dr. Horst Hennig  
Johannisallee 36  
04103 Leipzig  
hennigho@organik.chemie.uni-leipzig.de

Prof. Dr. Jürgen Schmelzer  
Georg-Kühne-Str. 19  
01465 Dresden, OT Langebrück  
schmelzer@mw.htw-dresden.de

## Gesellschaftsnachrichten

Die Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen  
trauert um ihr Mitglied

**Frau Eva-Maria Gerhardy-Löcken**

Sie verstarb im Mai 2013.

Wir werden ihr stets ein ehrendes Andenken bewahren.

### *Wir gratulieren*

- **Zum 85. Geburtstag**  
Herrn Prof. Dr. Ludwig Wassermann, 11.03.2014
- **zum 80. Geburtstag**  
Herrn Prof. Dr. Janis Stradins, 10.12.2013  
Herrn Prof. Dr. Manfred Winnewisser, 05.02.2014
- **zum 75. Geburtstag**  
Herrn Dr. Wolfgang Jahn, 08.04.2014
- **zum 70. Geburtstag**  
Herrn Dr. Rolf Haink, 08.11.2013  
Frau Gerda Tschira, 16.11.2013  
Herrn Dr. Gunter Israel, 04.12.2013  
Herrn Prof. Dr. Jan-Peter Domschke, 19.12.2013

### *Als neues Mitglied begrüßen wir:*

Nr. 242: Herrn Dr. Hans-Henning Walter, Freiberg

### *Spenden*

Für die großzügig bemessene Spende bedankt sich der Vorstand sehr herzlich bei Herrn Prof. em. Dr. H. Bärnighausen.

## **Protokoll der außerordentlichen Mitgliederversammlung der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V.**

Datum: 15. Juni 2013  
Zeit: 13:00 Uhr bis 13:55 Uhr  
Ort: Wilhelm Ostwald Park, 04668 Großbothen, Grimmaer Str. 25, Haus Werk

### **Tagesordnung:**

TOP 01: Begrüßung  
TOP 02: Feststellung der Beschlussfähigkeit  
TOP 03: Beschluss zur Tagesordnung  
TOP 04: Tätigkeitsbericht des amtierenden Vorstands zum Zeitraum März bis Juni 2013  
TOP 05: Aussprache zu den Berichten  
TOP 06: Entlastung des Vorstands  
TOP 07: Neuwahl des Vorstands  
TOP 08: Dank an die ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes  
TOP 09: Sonstiges

### **1. Begrüßung**

Der Vorsitzende der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft, Prof. Dr. Helmut Papp, begrüßt die Teilnehmer an der Mitgliederversammlung und schlägt Prof. Dr. Wolf-Dietrich Einicke, 2. Vorsitzender der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen als Versammlungs- und Wahlleiter und Prof. Dr. Jan-Peter Domschke, Beisitzer im Vorstand, für die Protokollführung vor. Der Vorschlag wird von den Mitgliedern einstimmig angenommen.

### **2. Feststellung der Beschlussfähigkeit**

Prof. Dr. Wolf-Dietrich Einicke übernimmt die Leitung der Versammlung. Er stellt fest, dass die Mitgliederversammlung vom Vorstand satzungsgemäß einberufen worden ist. Anträge zur Änderung der Tagesordnung sind nicht eingereicht worden. Der Versammlungsleiter stellt weiterhin die Beschlussfähigkeit fest. Die Liste der teilnehmenden Mitglieder liegt diesem Protokoll bei.

### **3. Beschluss zur Tagesordnung**

Der mit der Einladung vom Vorstand vorgeschlagenen Tagesordnung wird ohne Ergänzungen oder Änderungen von den Mitgliedern zugestimmt.

#### 4. Tätigkeitsberichte des amtierenden Vorstands zum Zeitraum März bis Juni 2013

##### Bericht des 1. Vorsitzenden

Der Vorsitzende gibt in seinem Bericht einen Überblick über die geleistete Arbeit und verweist auf die erreichten Erfolge. Als beeindruckendste Veranstaltung in seiner Amtszeit bezeichnete er die Ehrung Wilhelm Ostwalds anlässlich des 100. Jahrestages der Verleihung des Nobelpreises an ihn im Wilhelm-Ostwald-Institut an der Universität Leipzig.

Das Verhältnis zur Gerda und Klaus Tschira Stiftung hat sich verbessert. Die Geschäftsstelle unseres Vereins kann weiterhin ihren Sitz im Obergeschoss des Hausmannshauses nutzen und Veranstaltungen im Wilhelm Ostwald Park durchführen.

Die Wilhelm - Ostwald - Nachwuchspreise konnten gemeinsam mit der Deutschen Bunsen Gesellschaft und der Gesellschaft Deutscher Chemiker an ausgezeichnete Nachwuchswissenschaftler vergeben werden.

Die Großbothener Gespräche finden regelmäßig statt. Der Zuspruch war nicht immer zufriedenstellend. Der neue Vorstand sollte seine Bemühungen um eine vielfältige Gestaltung und die Werbung fortsetzen.

Der Vorsitzende dankt Prof. Dr. Wolf-Dietrich Einicke für die geleistete Arbeit als 2. Vorsitzender. Sein besonderer Dank gilt Frau Ulrike Köckritz als Leiterin der Geschäftsstelle. Darüber hinaus bedankte er sich bei allen Mitgliedern für ihr Engagement.

##### Bericht des 2. Vorsitzenden zur Finanzlage des Vereins

Die finanzielle Situation der Wilhelm - Ostwald - Gesellschaft erläutert Prof. Dr. Wolf-Dietrich Einicke. Er weist auf das ausgewogene Verhältnis von Einnahmen in Höhe von 8.865,52 € und Ausgaben in Höhe von 6.558,87 € hin. Das Gesamtvermögen beträgt 8.933,13 €.

Er stellt die Finanzplanung für das Jahr 2013 vor, die ebenfalls ein ausgeglichenes Einnahmen - Ausgaben - Verhältnis vorsieht.

Zeitpunkte	31. 12. 2012	05. 06. 2013
Einnahmen	12.500,00 €	6.676,20 €
Ausgaben	10.500,00 €	4.369,55 €

Er teilt weiterhin mit, dass zum 30. Juni 2013 das Beschäftigungsverhältnis mit Frau Köckritz beendet werden muss und aufgrund der Gesetzeslage auch nicht verlängert werden kann. Herr Köckritz wird bis zum Juni 2014 für den Verein tätig sein.

### **Bericht des Schriftleiters**

Prof. Dr. Jürgen Schmelzer lobt die Arbeit und die Unterstützung durch Frau Ulrike Köckritz. Es gelang, Beiträge auf hohem Niveau zu publizieren. Professor Schmelzer dankt allen Autoren und rief dazu auf, Beiträge einzureichen. Die Werbung für die „Mitteilungen...“ sollte verbessert werden.

### **5. Aussprache zu den Berichten**

Zu den vorgetragenen Berichten gibt es keine Meinungsäußerungen.

### **6. Entlastung des Vorstands**

Der Vorstand wird einstimmig für die Arbeit vom 1. Januar 2013 bis zum 15. Juni 2013 entlastet. Die Entlastung für das Jahr 2012 erfolgte bereits einstimmig in der ordentlichen Mitgliederversammlung am 9. März 2013.

### **7. Neuwahl des Vorstands**

Es sind 19 wahlberechtigte Mitglieder anwesend. Die Abstimmung wird als geheime Wahl durchgeführt. Der Wahlleiter gibt den Wahlvorschlag des Vorstandes bekannt. Es kandidieren für den Vorstand:

Prof. Dr. Knut Löschke (1. Vorsitzender)

Prof. Dr. Bernd Abel (2. Vorsitzender)

Prof. Dr. Jürgen Schmelzer (Schriftleiter)

Prof. Dr. Jan-Peter Domschke (Beisitzer)

Prof. Dr. Helmut Papp (Beisitzer)

Dr. Albrecht Pohlmann (Beisitzer)

Weitere Kandidaten werden von den Mitgliedern nicht nominiert.

Prof. Dr. Knut Löschke stellt sich den Anwesenden vor und umreißt die Ziele seiner Arbeit, wenn er zum 1. Vorsitzenden gewählt wird:

- Würdigung von Wilhelm Ostwald als Naturwissenschaftler, Geisteswissenschaftler und Unternehmer
- Ausgewogenes Angebot an wissenschaftlichen Themen in den „Großbothener Gesprächen“
- Vertiefung der Zusammenarbeit mit dem Wilhelm-Ostwald-Gymnasium Leipzig und anderen Bildungseinrichtungen als Orientierung auf die Zukunft
- Verstärkte Bemühungen um den „Treffpunkt“ Wilhelm Ostwald Park Großbothen

Die anderen Kandidaten sind den Anwesenden aus ihrem bisherigen Mitwirken im Vorstand bekannt. Nach der öffentlichen Auszählung gibt der Wahlleiter das Ergebnis bekannt. Es wurden 19 gültige Stimmen abgegeben. Das Wahlergebnis lautet:

Name	Ja	Nein	Enthal- tung
Prof. Dr. Knut Löschke (1. Vorsitzender)	18	-	1
Prof. Dr. Bernd Abel (2. Vorsitzender)	17	-	2
Prof. Dr. Jürgen Schmelzer (Schriftleiter)	19	-	-
Prof. Dr. Jan-Peter Domschke (Beisitzer)	19	-	-
Prof. Dr. Helmut Papp (Beisitzer)	18	-	1
Dr. Albrecht Pohlmann (Beisitzer)	18	-	1

Alle gewählten Kandidaten nehmen die Wahl an.

### **8. Dank an die ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes**

Prof. Dr. Helmut Papp und Prof. Dr. Wolf-Dietrich Einicke bedanken sich im Namen des abgewählten Vorstandes für die gute Zusammenarbeit. Ihr besonderer Dank gilt dem bisherigen 1. Vorsitzenden Prof. Dr. Helmut Papp, dem ausscheidenden bisherigen 2. Vorsitzenden, Prof. Dr. Wolf-Dietrich Einicke, und Frau Ulrike Köckritz.

### **9. Sonstiges**

Es liegen keine Wortmeldungen vor.

Prof. Dr. Helmut Papp  
1. Vorsitzender

Prof. Dr. Wolf-Dieter Einicke  
Versammlungsleiter

Prof. Dr. Jan-Peter Domschke  
Protokollführer

Der Vorstand hat in seiner Sitzung am 19. Juli 2013 das Protokoll bestätigt und den Vorsitzenden beauftragt, das Protokoll und die Anwesenheitsliste zur Vorlage beim Amtsgericht Leipzig, Registerabteilung, bei Notar Christoph Wich, Katharinenstraße 6, 04109 Leipzig, einzureichen.

Prof. Dr. Knut Löschke

## Autorenhinweise

**Manuskripte** sollten im A5-Format (Breite 14,8 cm und Höhe 21 cm) mit 1,5 cm breiten Rändern in einer DOC-Datei via E-Mail oder als CD-ROM eingereicht werden. Als Schriftform wählen Sie Times New Roman, 10 pt und einfacher Zeilenabstand. Schreiben Sie linksbündig, formatieren Sie keinen Text und keine Überschriften, fügen Sie Sonderzeichen via „Einfügen“ ein.

**Graphische Elemente und Abbildungen** bitte als jeweils eigene Dateien liefern.

Bei **Vortragsveröffentlichungen** ist die Veranstaltung mit Datum und Ortsangabe in einer Fußnote anzugeben.

Alle **mathematischen Gleichungen** mit nachgestellten arabischen Zahlen in runden Klammern fortlaufend nummerieren.

**Tabellen** fortlaufend nummerieren und auf jede Tabelle im Text hinweisen. Tabellen nicht in den Text einfügen, sondern mit Überschriften am Ende der Textdatei aufführen.

**Abbildungen** fortlaufend nummerieren, jede Abbildung muss im Text verankert sein, z.B. „(s. Abb. 2)“. Die Abbildungslegenden fortlaufend am Ende der Textdatei (nach den Tabellen) aufführen. Farbabbildungen sind möglich, sollten aber auf das unbedingt notwendige Maß (Kosten) beschränkt sein. Die Schriftgröße ist so zu wählen, dass sie nach Verkleinerung auf die zum Druck erforderliche Größe noch 1,5 bis 2 mm beträgt.

**Wörtliche Zitate** müssen formal und inhaltlich völlig mit dem Original übereinstimmen.

**Literaturzitate** in der Reihenfolge nummerieren, in der im Text auf sie verwiesen wird. Zur Nummerierung im Text arabische Zahlen in eckigen Klammern und im Verzeichnis der **Literatur** am Ende des Textes ebenfalls auf Zeile gestellte arabische Zahlen in eckigen Klammern.

1. Bei Monografien sind anzugeben: Nachnamen und Initialen der Autoren: Titel des Buches. Aufl. (bei mehrb. Werken folgt Bandangabe. Titel.) Verlagsort: Verlag, Jahr, Seite.
2. Bei Zeitschriftenartikeln sind anzugeben: Nachnamen der Autoren und Initialen (max. 3, danach - u.a.- getrennt durch Semikolon): Sachtitel. Gekürzter Zeitschriftentitel Jahrgang oder Bandnummer (Erscheinungsjahr), evtl. Hefnummer, Seitenangaben.
3. Bei Kapiteln eines Sammelwerkes oder eines Herausgeberwerkes sind anzugeben: Nachnamen und Initialen der Autoren: Sachtitel. In: Verfasser d. Monografie, abgek. Vorname (oder Herausgebername, abgek. Vorname (Hrsg.): Sachtitel des Hauptwerkes. Verlagsort: Verlag, Jahr, Seitenangaben.

Es folgen einige Beispiele:

### Literatur

- [1] Ostwald, W.: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. Aufl. Bd. 1. Stöchiometrie. Leipzig: Engelmann, 1891, S. 551.
- [2] Fritzsche, B.; Ebert, D.: Wilhelm Ostwald als Farbwissenschaftler und Psychophysiker. Chem. Technik 49 (1997), 2, S. 91-92.
- [3] Franke, H. W.: Sachliteratur zur Technik. In: Radler, R. (Hrsg.): Die deutschsprachige Sachliteratur. München: Kindler, 1978, S. 654-676.

## Folgendes Informationsmaterial können Sie bei uns erwerben:

Ansichtskarten vom Landsitz „Energie“ (vor 2009)	0,50 €
Domschke, J.-P.; Lewandrowski, P.: Wilhelm Ostwald. Urania-Verl., 1982	5,00 €
Bendin, E.: Zur Farbenlehre. Studien, Modelle, Texte Dresden 2010	34,00 €
Zu Bedeutung und Wirkung der Farbenlehre W. Ostwalds Sonderheft zum 150. Geburtstag Wilhelm Ostwalds Phänomen Farbe 23 (2003), September	5,00 €
Guth, P.: Eine gelebte Idee: Wilhelm Ostwald und sein Haus „Energie“ in Großbothen. Hypo-Vereinsbank Kultur u. Ges. München. Wemding: Appl. (Druck), 1999)	5,00 €
Edition Ostwald 1: Nöthlich, R.; Weber, H.; Hoßfeld, U. u.a.: „Substanzmonismus“ und/oder „Energetik“: Der Briefwechsel von Ernst Haeckel und Wilhelm Ostwald (1910-1918). Berlin: VWB, 2006 (Preis f. Mitgl. d. WOG: 15,00 €)	25,00 € 15,00 €
Edition Ostwald 2: „On Catalysis“ /hrsg. v. W. Reschetilowski; W. Hönl. Berlin: VWB, 2010 (Preis f. Mitgl. d. WOG: 15,00 €)	25,00 € 15,00 €
Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft: Quartalshefte ab Heft 1/1996-1/2008 je ab Heft 2/2008 je	5,00 € 6,00 €
Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft (Sonderhefte 1-23), Themen der Hefte u. Preise finden Sie auf unserer Homepage	div.
Beyer, Lothar: Wege zum Nobelpreis. Nobelpreisträger für Chemie an der Universität Leipzig: Wilhelm Ostwald, Walther Nernst, Carl Bosch, Friedrich Bergius, Peter Debye. Universität Leipzig, 1999.	2,00 €