

Inhalt

Zur 55. Ausgabe der „Mitteilungen“	3
Die Lehre vom Erfinden <i>Wilhelm Ostwald</i>	4
Der Deutsche Monistenbund unter dem Vorsitz von Wilhelm Ostwald <i>Jan-Peter Domschke</i>	13
Sadi Carnot – der Begründer der Thermodynamik <i>Bernhard Gutsche</i>	29
Zur Entwicklung der Thermostatisierung unter spezieller Beachtung des Thermostaten nach Wilhelm Ostwald <i>Ulf Messow</i>	35
Erratum zum Beitrag von U. Strohbusch, H. 1 (2012) der Mitteilungen.....	48
Prof. Dr.- Ing. habil. Friedrich Reinhard Schmidt zum 75. Geburtstag <i>Jan-Peter Domschke</i>	49
Gesellschaftsnachrichten	52
Besuch des am 2. Sept. 2012 neueröffneten Wilhelm Ostwald Museums in Großbothen – Eine kritische Betrachtung <i>Jürgen Schmelzer</i>	53
Gedenktafel zum 80. Todestag von Wilhelm Ostwald	54
Autorenhinweise.....	55

© Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. 2012, 17. 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

E-Mail-Adresse: ostwaldenergie@aol.com

Internet-Adresse: www.wilhelm-ostwald.de

Der Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

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

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 55. Ausgabe der „Mitteilungen“

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

auch in diesem und den folgenden Heften wollen wir den Abdruck von interessanten Aufsätzen von Wilhelm Ostwald fortsetzen. Dankenswerterweise machte uns unser Mitglied Bernhard Gutsche auf den Beitrag „Die Lehre vom Erfinden“, der bereits in leicht gekürzter Form in „Forschen und Nutzen – Wilhelm Ostwald zur Wissenschaftlichen Arbeit“, von G. Lotz, L. Dunsch u. a. 1978 anlässlich des 125. Geburtstages zusammengestellt, abgedruckt war. Dieser letzte von Ostwald verfasste Aufsatz war 1932 in *Feinmechanik und Präzision* erschienen und wird hier im Original abgedruckt.

Jan-Peter Domschke stellte uns freundlicherweise seinen Vortrag zum 110. Großbothener Gespräch „Der Deutsche Monistenbund unter Leitung von Wilhelm Ostwald“ zur Veröffentlichung zur Verfügung. Der Autor versucht, eine der umstrittensten Aktivitäten Ostwalds sachlich zu beleuchten und in den Kontext der damaligen Zeit zu Beginn des 20sten Jahrhunderts zu stellen.

In seinem Beitrag „Sadi Carnot – der Begründer der Thermodynamik“ bringt Bernhard Gutsche uns das relativ kurze Leben Carnots und seine bahnbrechenden Überlegungen nahe. Aber wir lernen auch die Rolle Ostwalds als Übersetzer des Carnot'schen Buches ins Deutsche und Kommentator der Bedeutung der Carnot'schen Formulierungen für die Thermodynamik kennen.

Ulf Messow beschäftigt sich in seinem Artikel „Zur Entwicklung der Thermostatisierung unter spezieller Beachtung des Thermostaten nach Wilhelm Ostwald“ mit der historischen Entwicklung der Thermostate und dem bedeutenden Beitrag Ostwalds zu dieser Entwicklung. Als langjährig tätiger Mitarbeiter am von Ostwald gegründeten Institut für Physikalische Chemie in Leipzig zeigt der Autor auch die weitere Entwicklung der verwendeten Thermostate bis in die heutige Zeit.

Ein weiterer Beitrag von Jan-Peter Domschke würdigt den langjährigen Vorsitzenden der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft Prof. Dr.-Ing. habil. Friedrich Reinhard Schmidt, der im November seinen 75. Geburtstag feierte. Alle, die ihn als engagierten Vorsitzenden unserer Gesellschaft erleben konnten, dessen Wirken der Fortbestand der Gesellschaft und des Landsitzes Energie maßgeblich zu verdanken ist, schließen sich den Wünschen an.

In den Gesellschaftsnachrichten finden Sie u. a. eine kritische Betrachtung zum Besuch des nach aufwendiger Sanierung des Hauses Energie neueröffneten Wilhelm Ostwald Museums in Großbothen durch Mitglieder und Gäste der WOG und eine kurze Information zur Enthüllung einer von der Stadt Leipzig gestifteten Gedenktafel zu Ehren Wilhelm Ostwalds am Wilhelm-Ostwald-Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der Universität Leipzig in der Linnéstraße 2.

Jürgen Schmelzer

Die Lehre vom Erfinden¹

Wilhelm Ostwald

Von dem allgemeinsten Grundgedanken der Wissenschaft ausgehend, daß es in der ganzen ungeheuren Welt unseres inneren wie äußeren Lebens nichts, aber auch gar nichts gibt, was nicht Gegenstand einer Wissenschaft ist oder werden könnte, kommt man zu der Forderung, daß auch das Erfinden wissenschaftlich erfaßt, aufgeklärt und in der Ausführung reicher und sicherer muß gemacht werden können, als es zur Zeit ist. Zwar ist die Industrie längst so weit gekommen, daß sie das Erfinden wirtschaftlich organisiert hat; im Konstruktionsbüro werden Ingenieure, im Forschungslaboratorium Chemiker und Physiker damit beauftragt, Erfindungen zu machen, und führen diese Aufgabe mit Erfolg aus. Dies gilt insbesondere für neue und neueste Gebiete, in denen wissenschaftlich-technische Gesichtspunkte restlos maßgebend sind. Je älter aber ein Gewerbe ist, um so schwerer hat es die Wissenschaft, sich in ihm durchzusetzen, und die ältesten sind die fortschrittsfeindlichsten. Dies rührt daher, daß jene ältesten Berufe erfüllt sind von Gedanken und Handgriffen, welche durch viele Jahrhunderte ihres vorwissenschaftlichen Zustandes herrschend gewesen waren. Sie sind vorhanden und wie man zu sagen pflegt „bewährt“, d. h. man gelangt durch sie zum Ziel. Kommt ein Neuerer und behauptet, kürzere und bessere Wege zu wissen, so hat er doppelte Arbeit zu leisten, nämlich das Neue wirksam zu machen und das Alte zu beseitigen, das vermöge des Trägheitsgesetzes sich dem Verdrängtwerden kräftig widersetzt. Solche älteste Tätigkeiten sind: Ackerbau, Brot bereiten, Kunstwerke herstellen, Kinder erziehen, Recht sprechen, Völker regieren. Vor zwei Menschenaltern hatte Justus Liebig, einer der großen Wohltäter der Menschheit, sich gegen eine Schar erbitterter Gegner, ja Feinde wehren müssen, als er seine wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Notwendigkeit von Kali, Phosphor, Stickstoff für das Wachstum der Pflanzen für den Ackerbau verwerten wollte. Und noch heute wird der Gedanke, Kunstwerke durch Anwendung der Wissenschaft besser und wirksamer zu gestalten, mit Hohngeschrei empfangen, und insbesondere die Künstler, welche dadurch die allergrößte Förderung erfahren würden, lehnen ihn mit moralischer Entrüstung als unlauteren Wettbewerb ab.

Und wenn es sich gar um eine so alte Betätigung, wie Regieren, handelt, liegt noch heute der Gedanke, diese Dinge wissenschaftlich zu betreiben und sie dadurch besser und erfolgreicher auszuführen, als es gegenwärtig geschieht, so fern, daß man nicht viele Menschen findet, die ihn überhaupt ernsthaft erwägen wollen. Überlegt man aber, daß die Vertreter verschiedener Ansichten über diese Frage sich gegenseitig mit Haß verfolgen, einander mit groben Mitteln schädigen und an einzelnen Stellen sogar nach dem Leben trachten, während über den Pytha-

¹Abdruck aus: *Feinmechanik u. Präzision* 40 (1932), 10, S. 165-169. Anm. d. Schriftleitung [1932]: Die Ideen von Geheimrat Ostwald waren auf so vielen Gebieten anregend und neue Wegeweisend, daß dieser letzte von ihm verfaßte Aufsatz ganz besonderes Interesse erregen wird.

goräischen Lehrsatz oder das Gesetz von der Erhaltung der Energie kein Mensch sich aufregt, obwohl beide überall in die Bedingungen unseres Daseins tief eingreifen, so erkennt man, welch ein unübertrefflich wirksamer Friedenbringer die Wissenschaft ist.

Umgekehrt verhält es sich mit neuerschlossenen Arbeitsfeldern. Über die Grundlagen der Elektrotechnik, die sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte, hat niemals ein Streit stattgefunden, denn sie konnten gut durchgearbeitet von der Wissenschaft übernommen werden. Es wird später gezeigt werden, daß dieses verschiedenartige Verhalten in der Natur des menschlichen Geistes begründet liegt, und daß eine Verbesserung des Mangelhaften nur durch die Entwicklung einer zuständigen Wissenschaft bewirkt werden kann.

Erfinden gehört nun zu den ältesten Betätigungen der Menschen. Nennt man Kultur das, was ihn vom Tier unterscheidet, und beachtet man, daß alle und jede Kultur nur durch Erfindungen irgendwelcher Art bewirkt wird, so darf man sagen, daß der Vormensch erst durch Erfindungen zum Menschen geworden ist, und daß jeder Aufstieg zu höherer Menschlichkeit nur durch eine entsprechende Erfindung bewirkt werden kann. Es muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß u. a. die Sklaverei nicht durch Verbesserung der Moral, sondern durch Verbesserung der Mehlerzeugung, durch den Ersatz der Sklavenarbeit mittels Wasser- und Windmühlen, also durch eine technische Erfindung, beseitigt worden ist. Und die schnelle geistige Entwicklung der Völker, welche in Europa nach langer mittelalterlicher Stagnation seit dem 15. Jahrhundert eingetreten ist, beruht in erster Linie auf der Erfindung des Buchdrucks durch Gutenberg.

Es ist daher ganz erklärlich, daß der Gedanke, das Erfinden könne lehr- und lernbar gemacht werden, auf den Widerspruch aller mittelalterlich Gesinnten stößt, deren Zahl auch unter den „Gebildeten“ heute noch erstaunlich groß ist.

Diese mittelalterliche Ansicht besagt, daß das Erfinden eine Gabe höherer Mächte sei, die der Begnadete als ein Heiligtum hüten müsse, welches dem Profanen auf immer verschlossen bleibe, und daß der Versuch, in dieses mit dem „kalten Verstande“ einzudringen, unfehlbar mit dem Verlust jener Gnade bestraft würde.

Fragt man sich, wie man diese fortschrittfeindliche Mystik am besten widerlegen könne, so ist die Antwort: durch die Darlegung der wissenschaftlichen Grundlagen und Mittel des Erfindens. Zu diesen haben wir uns somit zu wenden. Die erste Frage, welche heute hier gestellt werden muß und kann, lautet: welcher Schicht in der Pyramide der Wissenschaften gehört die Wissenschaft vom Erfinden an?

Diese Pyramide wird bekanntlich aus den drei Hauptschichten der Wissenschaften von der Ordnung (Logik, Mathematik, Geometrie usw.), von der Arbeit oder Energie (Physik, Chemie) und vom Leben (Physiologie, Psychologie, Soziologie) aufgebaut. Da das Erfinden eine geistige Tätigkeit ist, so erweist sie sich als ein Teil der Psychologie; insofern die Erfindung zur Steigerung der Kultur beiträgt, baut sich noch eine soziologische Spitze darüber. Wir werden also zu untersuchen haben: welche Arten der geistigen Betätigung kommen beim Erfinden in Frage?

Zunächst zweifellos die Fantasie. Um zu erfinden, muß man sich etwas vorstellen, was es noch nicht gibt, und die Erfindung besteht in dem Auffinden eines Weges, um ein solches Ideal zu verwirklichen. Die Vorstellung von diesem künftigen Dinge kann auf sehr verschiedene Weise entstehen. Zunächst unmittelbar als Wunsch oder Bedürfnis zur besseren Gestaltung des eigenen Daseins. Sodann kann die Aufgabe von einer anderen Person gestellt sein, wodurch eine etwas fernere, weniger gefühlsbetonte Einstellung bewirkt wird. Endlich kann das Erfinden als regelmäßige Beschäftigung, als Beruf betätigt werden, wobei die Aufgaben aus dem gewählten Arbeitskreise durch die Forderung des Tages erwachsen.

Für die Auffindung des richtigen oder wenigstens eines zum Ziele führenden Weges dient anfangs gleichfalls nur die Fantasie. Diese besteht bekanntlich in der freien oder willkürlichen Verknüpfung einzelner Elemente der persönlichen Erfahrung (einschließlich der etwa durch Nachricht von anderen oder aus Büchern gewonnenen Kenntnisse), wobei das Neue nur in der bisher nicht ausgeführten Verknüpfung und in neuen maßstäblichen Verhältnissen, nicht aber in der Beschaffenheit der Elemente liegt. Diese Unterscheidung wird sich später als sehr wichtig erweisen.

Das Erfinden vollzieht sich nun so, daß durch jene Zukunftsvorstellung die Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird, ob sich irgendwo und -wie der gesuchte Weg zeigen will. Es braucht keine dauernde bewußte Einstellung der Aufmerksamkeit zu sein und ist es auch in den meisten Fällen nicht, am wenigsten in den Anfängen. Vielmehr wird im Unterbewußtsein gleichsam eine Falle aufgestellt, welche zuschnappt, wenn zufällig die gesuchte Verbindung sich herstellt unter den zahllosen anderen unwirksamen Verbindungen, die durch den Kanal des täglichen Erlebens fließen. Daher rührt das Gefühl der Überraschung, der Plötzlichkeit, wenn eine solche Verbindung sich herstellt und erfaßt wird. Denn sie ist ja nicht ausdrücklich gewollt worden, sondern ist nur eine von den unzähligen, die entstehen und verschwinden, ohne Folgen zu haben. Ja, wie jede Falle sich erst betätigt, wenn die Schwelle der zur Auslösung erforderlichen Energie überschritten wird, bei schwächeren Reizen aber in Ruhe bleibt, so mag die Lösung bereits einige Male vorhanden gewesen sein, sie war nur nicht als solche erkannt worden und blieb daher unwirksam.

Diese Plötzlichkeit und scheinbare Zusammenhanglosigkeit der Erfindung mit den laufenden Inhalten des bewußten Denkens ist der Haken, an den sich die primitive mystische Auffassung des Erfinders zu hängen pflegt. Da es sich hier um einen weitverbreiteten Denkfehler handelt, dessen Träger ihn mit einem großen Aufwand von Selbstbewußtsein und Verachtung jeder anderen, insbesondere der richtigen Erklärung vorzutragen pflegen, so muß etwas näher auf die Sache eingegangen werden.

Alles Denken (Bilden und Verbinden von Begriffen) erfolgt ursprünglich unterbewußt als ein Ergebnis jener von Hering Erinnerung im weitesten Sinne genannten Grundeigenschaft der Lebewesen, nach der sie wiederholte Betätigungen leichter, schneller, besser ausführen als erstmalige. Das Bewußtsein oder die

Selbstbeobachtung der Denktätigkeit ist eine späte Erwerbung, wie man dies auch bei der persönlichen Entwicklung des einzelnen Menschen beobachten kann.

Das Kind ist noch ganz ohne Selbstbewußtsein; es reagiert gemäß seinem Erbgut und nach begonnener Entwicklung gemäß den gemachten Erfahrungen unmittelbar auf die Reize, die es empfindet, und bleibt in diesem Zustand bis in das Alter, wo es sprechen lernt. Es ist wohlbekannt, welche Schwierigkeiten es macht, dem Kinde den Begriff „Ich“ beizubringen; es pflegt zunächst von sich wie von einer anderen Person zu reden.

Ferner erstreckt sich die Selbstbeobachtung durchaus nicht auf den gesamten Inhalt der Denktätigkeit, sondern immer nur auf eine kleine Auswahl, die durch Stärke, Gefühlsbetontheit und dergleichen die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Man vergleicht daher das Bewußtsein gut mit einem Scheinwerfer, der ein konzentriertes Licht auf den Teil des Betriebes sendet, auf den er eben gerichtet ist, alles übrige aber im Dunkel des Unterbewußtseins läßt.

Hat sich nun im Unterbewußtsein jene Verbindung hergestellt, welche zur Lösung der Aufgabe führt, und ist die Erschütterung durch dieses „Einschnappen“ groß genug, um die Aufmerksamkeit dahin zu lenken, so steht im Bewußtsein plötzlich das Resultat da, ohne dass die Schritte dazu bewußt gewesen waren. Es erscheint daher ohne Zusammenhang, wie vom Himmel gefallen, als „Einfall“. Der unentwickelte Mystiker bleibt hier stehen und verehrt das geheimnisvolle Walten des Weltgeistes, oder wie er sonst seine Unwissenheit einkleidet. Der wissenschaftlich Denkende aber besinnt sich, wie geschehen, auf die psychologischen Verhältnisse dieses Vorganges und zieht aus dem Ergebnis Schlüsse darauf, wie man ihn erleichtern und fördern kann. Denn er ist im Gegensatz zum Mystiker der zutreffenden Meinung, daß er die erwünschte Fähigkeit zum Erfinden durch die Mitwirkung des Verstandes nur verbessern, keinesfalls aber schädigen kann.

Man erkennt nämlich, daß bei dieser Sachlage die Entstehung einer Erfindung sich nicht erzwingen läßt, wohl aber befördern. Hierzu hilft einerseits, die Auslöseschwelle tunlichst zu verkleinern, indem man das Interesse an der Lösung möglichst steigert. Andererseits ist die Aussicht darauf, daß unter den vielen unwirksamen die richtige Verbindung erscheint, um so größer die Anzahl der Verbindungen ist, welche in gegebener Zeit den Geist durchwandern. Daher werden Menschen mit lebhaftem und schnellem Denken leichter erfinden als solche mit trägem, und ebenso werden Menschen mit vielen Vorstellungselementen eher auf die richtige Verbindung treffen als solche mit wenigen. Die nachteiligen Beschaffenheiten lassen sich aber durch besondere Zähigkeit im Festhalten des Zieles weitgehend ausgleichen. Ebenso läßt sich die Menge und Mannigfaltigkeit der Gedanken, welche in einer gegebenen Zeit durch den Kopf gehen, durch physiologische Einwirkungen, insbesondere Rauschmittel, wie Kaffee, Alkohol, Nikotin und dergleichen steigern, so daß dadurch günstigere Bedingungen für das Auftreten der wirksamen Verbindung entstehen. Von solchen Mitteln pflegen namentlich Künstler vielfach Gebrauch zu machen, weil es bei ihrer Arbeit im allgemeinen mehr auf die Mannigfaltigkeit und Neuartigkeit als auf die Richtigkeit der Verbindungen ankommt.

Man erkennt, wie erfolgreich sich schon durch die erste wissenschaftliche Analyse der Erfindertätigkeit, die nur die allgemeinsten psychologischen Faktoren erfaßt, diese Arbeit erleichtern und daher verbessern läßt. Dies ist ein Grund, weitere Vertiefungen im gleichen Sinne anzustreben.

Eine Hauptbedeutung der Pyramide der Wissenschaften liegt darin, daß durch ihren methodischen Aufbau für jeden besonderen Fall, nachdem die zuständige Wissenschaft ermittelt und der Fall dadurch an seinen Ort in der Pyramide gebracht ist, eine vollständige Übersicht über die Voraussetzungen oder Hilfswissenschaften gewonnen werden kann, welche für das Problem in Frage kommen. So erfahren wir, daß z. B. für eine chemische Aufgabe außer den speziellen chemischen Daten noch die Physik und die Ordnungswissenschaften, also Mathematik und Logik (im weitesten Sinne), zuständig sind. Im vorliegenden Falle des Erfindens, für den wir den Ort in der Psychologie gefunden haben, kommen als unterliegende Hilfswissenschaften somit Physiologie, Chemie, Physik und Ordnungswissenschaften in Betracht. Soll die Erfindertätigkeit, wie es meist, aber keineswegs immer der Fall ist, auf wirtschaftliche Ergebnisse gerichtet sein, so sind noch die entsprechenden Gebiete der Soziologie hinzuzuziehen, d. h. das Erfinden erstreckt sich alsdann über die ganze Pyramide der Wissenschaften, was ja sehr gut den tatsächlichen Verhältnissen gerecht wird, wie sie sich ohne Kenntnis der Wissenschaftspyramide und daher ohne Rücksicht auf sie entwickelt haben.

Wir beginnen mit dem Anfang. Das primitive Erfinden entsteht durch die Verbindung einzelner Begriffe zu Kombinationen, die bisher nicht bekannt oder nicht untersucht worden waren, und welche durch die Tätigkeit der Fantasie bewirkt werden. Denn darüber ist die Psychologie schon lange im klaren, daß die Fantasie nichts vollkommen neues schaffen, sondern nur das Vorhandene, durch Erleben Aufgenommene neuartig verbinden kann. Ein Unterschied besteht nur darin, wie weit der Erlebende fähig ist, seine Erfahrungen in ihre Bestandteile zu zerlegen, denn offenbar werden die Ergebnisse der verbindenden Fantasie um so neuartiger und überraschender ausfallen, je weiter die Zerlegung gegangen war, und je mannigfaltiger dadurch die Möglichkeiten neuer Verbindungen geworden sind. Nun ist aber die verbindende Tätigkeit der Fantasie von allerlei Zufälligkeiten abhängig, und man ist niemals sicher, ob nicht gerade die wertvollsten Kombinationen nicht zustande gekommen sind. Es entsteht also die Frage, ob die Wissenschaft nicht in der Lage ist, an die Stelle des Zufalls das Gesetz zu stellen, welches alle überhaupt möglichen Kombinationen nachweist und so die Fantasie nicht nur entbehrlich macht, sondern sie durch etwas weit Besseres ersetzt.

Die Antwort ist seit langem im richtigen Sinne gesucht worden. Schon die *Ars magna* des Raymundus Lullus vom 13. Jahrhundert beruhte auf dem wesentlichen Gedanken, daß alles, was die Fantasie je erreichen kann, sicher und endgültig gewonnen wird, wenn man die grundlegenden Begriffe erschöpfend kombiniert, so daß jeder mit jedem einmal verbunden wird. Bringt man die Begriffe am Umfange eines Kreises an und setzt auf diesen einen zweiten, konzentrischen mit dem gleichen Mittelpunkte, der drehbar ist und die gleichen Begriffe trägt, so kann man durch Drehung des inneren Kreises alle möglichen Verbindun-

gen der Begriffe zu zwei herstellen und die Aufgabe ist gelöst. Bei Lullus ist die Sache noch nicht so einfach, aber der Grundgedanke ist da.

Seine wissenschaftliche Begründung erfuhr er durch Gottfried Wilhelm Leibniz, der ihn bereits beim Beginn seines selbständigen Denkens erfaßt hatte und in seiner Doktordissertation *de arte combinatoria* entwickelte. Inzwischen erforschte auch die reine Mathematik (oder vielmehr Mathetik, denn es handelt sich hier um Ordnungen und nicht um Größen) die Gesetze, nach denen sich irgendwelche Elemente verbinden und ordnen lassen, so daß man diese nur in die Sonderaufgabe der Begriffskombinatorik zu übernehmen braucht.

Die praktische Anwendung zur Erfindung aller möglichen und denkbaren Wissenschaften scheiterte bei Leibniz wie seinerzeit bei Lullus daran, daß die für solche Arbeit nötigen Begriffselemente noch bei weitem nicht klar herausgearbeitet waren. Man verstand zwar, erschöpfend zu kombinieren, wußte aber nicht, was man kombinieren sollte. Natürlich läßt sich das ungeheure Problem nur stufenweise lösen; da aber bei den meisten Menschen Zweifel bestehen, ob es überhaupt lösbar ist, so wird es gut sein, die Wirksamkeit des Verfahrens an einem Beispiel aufzuweisen.

In der Lehre vom Ornament war der Grundsatz entdeckt worden, daß alle Ornamente auf der gesetzlichen Wiederholung einmalig gewählter und dann festgehaltener Formelemente beruhen. Um also eine Übersicht über alle denkbaren Ornamente zu erhalten, mußten die Arten der Wiederholung festgestellt und erschöpfend kombiniert werden. Hierbei wurde zunächst zur Vereinfachung die Beschränkung auf die Ornamente in der Ebene eingeführt. Es stellte sich heraus, daß es nur drei Arten der Wiederholung gibt, nämlich Drehung, Schiebung und Spiegelung. Nennen wir diese *d*, *s*, *m*, so entstehen die 7 Klassen der Ornamente: *d*, *s*, *m*, *ds*, *dm*, *sm*, *dsm*, d. h. Drehung allein, Schiebung, Spiegelung allein, Drehung mit Spiegelung usw. bis zur Verbindung aller drei Arten. Jede dieser Klassen läßt sich je nach Art der bewegten Formelemente unterteilen.

Es kann hier nicht auf die Einzelheiten eingegangen werden; wohl aber muß ein Hauptpunkt betont werden. Schon bei verhältnismäßig einfachen Sonderfällen stellte sich heraus, daß dergestalt wunderschöne Ornamente erzeugt wurden, die völlig neu waren. Die Künstler aller Zeiten und Völker (ich habe eine ganze Anzahl Ornamentensammlungen darauf durchgearbeitet) hatten mittels ihrer schaffenden Fantasie nicht gestalten können, was eine einfache Anwendung des wissenschaftlichen Verfahrens, d. h. der Kombination, ohne jeden Aufwand künstlerischer Begabung ergab. Hier ist also das Erfinden organisiert und das primitive Hilfsmittel der künstlerischen Inspiration oder Intuition weit übertroffen durch das wissenschaftliche der Kombinatorik.

Dieser Erfolg war nur dadurch möglich gemacht, daß jene Elemente der Ornamentbildung richtig und vollständig erfaßt waren; das übrige beschränkte sich auf die Anwendung bekannter Gesetze. Dies bringt uns auf den zweiten, weit schwierigeren Punkt in der Organisation des Erfindens, nämlich die Beschaffung und Herausstellung der für den vorliegenden Fall nötigen und zureichenden Begriffselemente. Dies ist ein Gebiet, welches als allgemeinste Aufgabe der Wissen-

schaft bezeichnet werden kann. Freilich wird sie noch nicht oft in bewußter und methodischer Weise betrieben. Die Wissenschaft erforscht die Gesetze des Seins und des Geschehens und stellt dadurch jene genau nach Inhalt und Umfang abgegrenzten Begriff her, welche die Kombinatorik zu ihrer Arbeit braucht. Denn wie u. a. Helmholtz es immer betont hat: im Sinne der Wissenschaft sind Begriff und Naturgesetz gleichbedeutend. Wenn die Erfahrung bewiesen hat, daß es in allen chemischen Umwandlungen gewisse Stoffe gibt, welche dabei nur an Gewicht zunehmen oder im Grenzfalle unverändert bleiben und sich nach allen möglichen Umwandlungen wieder in unveränderter Menge gewinnen lassen, so bildet die Wissenschaft hieraus den Begriff des chemischen Elements, welcher diese Gesetze (und noch eine Anzahl anderer) umfaßt und enthält. Ganz ähnlich ist der Begriff der Energie entstanden und allgemein sind die wissenschaftlichen Begriffe Zusammenfassungen von Naturgesetzen, deren Entdeckung gewöhnlich als die nächste Aufgabe der Wissenschaft angesehen wird.

Um also für eine gesuchte Erfindung die Begriffe zu finden, durch deren Verbindung die Aufgabe gelöst werden könnte, muß man damit beginnen, das Problem rein logisch-wissenschaftlich aufzustellen, indem man seinen Oberbegriff aufsucht und diesen in die vorhandenen Teilbegriffe oder Möglichkeiten zerlegt. Es handle sich beispielsweise darum, ein Musikinstrument zu erfinden, das sich leichter erlernen und behandeln läßt als die bisherigen, verschiedene Tonumfänge und Klangfarben ermöglicht und billig ist. Der Allgemeinbegriff ist also Tonerzeugung. Hier ist die Wissenschaft zu befragen, welche Arten und Bedingungen der Tonerzeugung es gibt: schwingende Saiten, Zungen, Platten, Lufträume. Ferner welche Arten des Antriebs oder der Energieführung: gepreßte Luft oder Volumenenergie, Flächenenergie, Distanzenergie, Formenergie oder Elastizität, Wärmeenergie, elektrische, magnetische, elektromagnetische, chemische Energie. Ferner freie Tongebung wie bei der Geige oder gebundene wie beim Klavier. Ferner Ausdrucksmittel: Schwächen und Verstärken, gebunden oder gehackt, glatt oder schwankend (vibrierend), usw.

Um diese Teilstücke zu bearbeiten, muß jedes mit jedem verbunden werden. Wir haben vier Klassen; bezeichnen wir die Stücke der Klassen mit Ziffern unter Berücksichtigung der Stellen, so können wir sämtliche möglichen Vierer zunächst in vierstelligen Zahlen entwickeln und diese in die entsprechenden Begriffe übersetzen.

Wir haben hierdurch alle möglichen Fälle vor Augen und können sie daraufhin durchsehen, welcher von ihnen der gestellten Aufgabe am besten entspricht. Sollte sich dabei herausstellen, daß irgendwelche allgemeinen Möglichkeiten bei der ersten Aufstellung übersehen worden sind, so ist damit die Arbeit nicht verloren, denn es ist leicht, eine neue Klasse zuzufügen und die entsprechenden neuen Fälle zu entwickeln.

Hat man dergestalt die Verbindung gefunden, welche die beste Lösung verspricht, so kann man die genauere Gestaltung, für welche noch ein reiches Gebiet von Möglichkeiten besteht, auf gleiche Weise methodisch untersuchen und so bis zur konkreten Gestaltung vorschreiten. So wird das Erfinden organisiert.

Gegen die Verwertung der Wissenschaft zum Erfinden wird oft der Einwand erhoben, daß dadurch der Geist nicht befreit, sondern eingeschränkt wird. Die einmal erlernte Auffassung verhindere die Aufsuchung etwaiger anderer Möglichkeiten, und der Laie, der unvoreingenommen zur Sache komme, sei unbefangener und bekäme dadurch Dinge zu Gesicht, die sich dem Gelehrten niemals zeigen.

Hieran ist so viel richtig, daß ein mehrfach verfolgter Gedankengang gemäß dem allgemeinen Erinnerungsgesetz viel leichter wiederholt, als ein neuer aufgesucht wird. Wenn also der Erfinder in der primitiven Weise des Anfängers auf den günstigen Einfall warten muß, so sind seine Aussichten auf Erfolg um so schlechter, je mehr eingefahrene Gedankengeleise bei ihm vorhanden sind, d. h. je eingehender er das Vorhandene studiert und sich eingepägt hat. Hier ist also der Laie ohne solche Geleise tatsächlicher günstiger gestellt.

Das Verhältnis kehrt sich aber um, sobald der Erfinder das oben beschriebene rationelle Verfahren einschlägt. Seine „Geleise“ hindern ihn nicht, weil er, ohne durch sie beeinflusst zu werden, rein objektiv alle Möglichkeiten entwickelt. Dagegen ermöglichen ihm seine Sonderkenntnisse, jene grundlegende Begriffsarbeit auszuführen, ohne welche ihm die Kombinatorik nicht helfen könnte. So ist er doch in Summa dem „unbefangenen Laien“ weit überlegen.

Bisher ist der Einfachheit wegen nur eine Seite der Erfindertätigkeit geschildert worden, nämlich der Fall, daß ein neuer Zweck vorliegt, und daß dieser mit bekannten Mitteln erfüllt werden soll. Der Fall kann auch umgekehrt liegen, daß nämlich ein neues Mittel vorliegt und dafür die besten Zwecke oder Anwendungen gefunden werden sollen. Dies trat z. B. im größten Maßstabe ein, als durch Siemens' Erfindung der Dynamomaschine elektrische Energie in fast unbeschränkter Menge zu einem damals unerhört niedrigen Preise zugänglich wurde und nun ein Gebiet der Technik nach dem andern „elektrisiert“ wurde. Dieser Vorgang ist noch keineswegs abgeschlossen; insbesondere sind die letzten Jahrzehnte erfüllt von neuen Anwendungen der elektrischen Wellen, die eine Energieübertragung ohne Leitungsdraht ermöglichen.

Die erfindungsmäßige Bearbeitung der neu erschlossenen Gebiete hat bisher wesentlich nach dem alten Verfahren des glücklichen Einfalls stattgefunden, das hier recht erfolgreich war, weil keine Tradition mit entsprechenden Gedankengeleisen die Fantasie fesselte. Doch wird früher oder später auch hier das methodische Verfahren seinen Einzug halten, das im einzelnen ganz ähnlich auszuführen ist wie im erstbeschriebenen Falle, nur natürlich mit entsprechend abgeänderter Fragestellung. Einzelne Erscheinungen der letzten Zeit lassen bereits eine Einstellung der Erfinder auf das rationelle Verfahren erkennen.

Fragt man sich zum Schluß, wohin diese notwendige Entwicklung führen wird, so ist die Antwort: zu einer Rationalisierung des gesamten menschlichen Fortschritts im Sinne einer bestimmten höheren Kultur. Noch ist es zufällig, welche Aufgabe sich der Erfinder stellt, und wie die Akten des Patentamts ausweisen, wird eine arge Energievergeudung mit der Erfindung von Dingen getrieben, die des Erfindens nicht wert sind. Vielleicht noch zahlreicher sind die Erfindungen, welche nicht gehen, d. h. bei dem Versuch der Ausführung versagen. Eine gewisse Selbst-

regulierung ist allerdings insofern vorhanden, als das Auftreten bestimmter Bedürfnisse und Wünsche und die dadurch bewirkte Belebung der Erfindertätigkeit am ehesten dort stattfindet, wo die Front des Fortschrittes im Verhältnis zu angrenzenden Gebieten auffällig zurückgeblieben ist. Umgekehrt trifft ein Vorstoß nach ganz neuen Aufgaben notwendig auf einen starken Mangel an Anteilnahme der Zeitgenossen, wodurch er verzögert wird. Beide Faktoren wirken in solchem Sinne zusammen, daß im großen und ganzen doch die Front des Fortschrittes einigermaßen gerade verläuft, indem die vorübergehend auftretenden Aus- und Einbuchtungen das Bestreben zeigen, sich selbsttätig auszugleichen. Hierdurch erscheint eine Regelung der Erfindertätigkeit durch äußere Mittel nicht dringend.

Ohnehin muß gesagt werden, daß die organisatorische Bearbeitung der gesamten Wissenschaft noch in weitem Felde steht, da diese selbst im Aufbau der Pyramide eben erst begonnen hat, die Schicht der biologischen Disziplinen zu ersteigen. Wir werden noch lange auf freie Einzelarbeit angewiesen bleiben. Aber auch in diesem engeren Kreise ist im Sinne der Rationalisierung des Erfindens so viel fruchtbare Arbeit zu tun, daß jeder einzelne hier ein dankbares Feld seiner Betätigung finden kann.

Der Deutsche Monistenbund unter dem Vorsitz von Wilhelm Ostwald¹

Jan-Peter Domschke

Das Engagement Wilhelm OSTWALDS (1853-1932) im „Deutschen Monistenbund“ von 1911 bis 1915 gehört zu seinen umstrittensten Aktivitäten. Bis heute überwiegen die negativen Urteile über den Monistenbund, zum Beispiel in den Schriften von Daniel GASMAN und Horst GROSCHOPP [1, 2]. Von diesen und anderen Autoren werden die sozialdarwinistischen Positionen seiner Mitglieder Wilhelm SCHALLMEYER (1857-1919), Alfred PLOETZ (1860-1940), Ludwig WOLTMANN (1871-1907), Otto AMMONS (1842-1916) und Alexander TILLE (1866-1912) als „präfaschistisch“ gerügt. Die Bemessung des Menschen nach seiner Nützlichkeit und die von Rudolf GOLDSCHIED (1870-1931) vorgetragene Menschenökonomie trügen ebenfalls den Keim inhumaner Vorstellungen in sich. Noch in jüngster Vergangenheit schrieb der Theologe Kurt NOWAK über die Aktivitäten OSTWALDS für den Monismus, dessen Aktivitäten seien ein „... *Mahnzeichen für die Dialektik der Aufklärung, für den potentiellen und dann auch faktischen Sturz vom Licht ins Dunkel*“ [3, S. 30]. Er warf OSTWALD und dem Monismus „... *die Diskrepanz zwischen brüchigen Erkenntnissen der dritten Priesterschaft und ihrem Anspruch auf Unfehlbarkeit*“ [3, S. 30] in der „... *verlorenen wissenschaftlichen Unschuld unseres Jahrhunderts*“ [3, S. 29] vor. Aus solchen Behauptungen wurde abgeleitet, „... *dass die Wissenschaft darauf angewiesen sei, sich auf humanistische Werte zu stützen, die höher sind als diejenigen, die sie aus sich selbst heraus zu entwickeln vermag*“ [4, S. 179]. Diese Meinung kennzeichnet den bekannten klerikalen Alleinvertretungsanspruch der christlichen Kirchen auf ethischem Gebiet. Diese Vorgehensweise war dem gescholtenen Monismus zum Teil zwar auch eigen, aber davon sollte ein abschließendes Urteil nicht abhängig sein.

Die meisten Mitglieder des „Deutschen Monistenbundes“ waren keineswegs, wie von den Gegnern unterstellt, einfältige Dummköpfe. Für Naturwissenschaftler, und Ärzte besaß er offensichtlich sogar eine größere Anziehungskraft als der „Deutsche Freidenkerbund“ als verwandte Vereinigung. Für den einzelnen Wissenschaftler war die Entscheidung, dem Monistenbund beizutreten oder in seinen Publikationen zu schreiben, durchaus eine Frage politischer Haltung, wissenschaftlicher Aufrichtigkeit und Zivilcourage. Legt man die berufliche Tätigkeit und die Motivationen der meisten Mitglieder des Monistenbundes für eine Übersicht zugrunde, lassen sich vier verschiedene Interessentengruppen benennen:

- *Gesellschaftsreformer unterschiedlicher beruflicher Herkunft, die auf der Grundlage einer darwinistischen, gelegentlich sozialdarwinistischen Denkweise die Gesellschaft verbessern wollen und Rassenverbesserung, Eugenik und/oder Euthanasie propagieren,*

¹ Vortrag vom 05. Mai 2012 in der Reihe „Großbothener Gespräche“.

- *Politisch interessierte Freidenker, Atheisten, liberale Christen und Kirchenkritiker,*
- *Ärzte, Heilpraktiker, Hygieniker, Aufklärer und Lehrer als Propagandisten einer gesunden Lebensführung, insbesondere auf sexuellem Gebiet,*
- *Philosophisch interessierte Intellektuelle und einige wenige etablierte Philosophen, zum Beispiel Friedrich JODL (1849-1914).*

Grundlegende Entdeckungen und große Fortschritte in den Naturwissenschaften unterstützten jene Kräfte, die mit einer aus den Naturwissenschaften erwachsenden Programmatik die Stimme der „Vernunft“ zur Geltung bringen wollten. Es blieb unter diesen Umständen nicht aus, dass das Bestreben zunahm, die Naturwissenschaften als autonome Kraft gegen die Wissenschaftsfeindlichkeit der Kirchen zu etablieren, auch weil der Klerus nicht selten als Handlanger des feudalmönarchistischen Politikverständnisses agierte. Als Wegbereiter eines auf naturwissenschaftlichen Grundlagen beruhenden Weltbildes galten unter anderem Auguste COMTE (1798-1857), David Friedrich STRAUSS (1808-1874) und Ludwig FEUERBACH (1804-1872). Nicht wenige Naturwissenschaftler und Ärzte teilten auch den in den Schriften von Carl VOGT (1817-1895), Ludwig BÜCHNER (1824-1899) und Jakob MOLESCHOTT (1822-1893) verbreiteten Optimismus, dass mit Hilfe von Naturwissenschaft und Technik die sozialen Probleme, und das in dieser Zeit drückendste war die rasch anwachsende Proletarisierung, gelöst werden könnten. Auch bei gebildeten Arbeitern und Angestellten fanden populärwissenschaftliche Schriften zu den Natur- und Ingenieurwissenschaften, zur Philosophie und zur Evolution Interesse. So war zum Beispiel BÜCHNERS im Jahre 1855 erstmals erschienenes Werk „Kraft und Stoff“ weit verbreitet. Die 21. Auflage (!) in deutscher Sprache erschien im Jahre 1904. Die meisten der gesellschaftspolitischen Vorschläge dieser Autoren erwiesen sich als illusionär, auch wenn die Verfasser sich bemühten, die neuesten Erkenntnisse der Naturwissenschaften für ihre weltanschaulichen Vorstellungen zu erschließen. Mit der Verabsolutierung der Induktion und der sehr eingeschränkten Sichtweise, die eine im wesentlichen nach mechanischen Gesetzen wirkenden Kausalität in der Natur zugrunde legte, setzte sich diese Art von Naturphilosophie selbst ihre Grenzen.

Mit der fortschreitenden Industrialisierung und der Gründung des Deutschen Reiches erlangte für die deutsche Arbeiterschaft im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts eine gesamt-nationale Organisation als Sozialistische Arbeiterpartei Bedeutung. Neben der gesellschaftspolitischen Programmatik, die der Verbesserung der materiellen Lebensbedingungen die weitaus größte Aufmerksamkeit schenkte, forderte sie die Verbesserung der Bildungschancen für die Arbeiterschaft, auch durch die Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte. Die sozialdemokratischen Arbeiterbildungsvereine propagierten unter anderem die Evolutionstheorie mit der von Ernst HAECKEL (1834-1919) im Jahre 1868 publizierten „Natürliche Schöpfungsgeschichte“. Der Darwinismus galt aber bald nicht mehr nur als naturwissenschaftliche Theorie, sondern wirkte als Gegenposition zum politischen Klerikalismus jener Zeit. Bereits 1877 sprach Rudolf VIRCHOW (1821-1902)

im Preußischen Herrenhaus von der Gefahr, die mit der Propagierung des Darwinismus durch die Sozialdemokratie entstanden sei. Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts verbreiteten sich darwinistische und sozialdarwinistische Ideen nicht nur bei den Arbeitern und Handwerkern, sondern auch in bürgerlichen Kreisen. Sowohl der „Deutsche Freidenkerbund“ als auch der sogenannte „Friedrichshagener Kreis“ und der „Deutsche Monistenbund“ waren in hohem Maße von HAECKELS Interpretation des Darwinismus beeinflusst. Wesentlichen Anteil daran besaßen die Schriftsteller Wilhelm BÖLSCHKE (1861-1939) und Bruno WILLE (1860-1928), die dem Friedrichshagener Kreis angehörten, und die „Deutsche Gesellschaft für ethnische Kultur“ unter der Führung des Berliner Astronomen Wilhelm FOERSTER (1832-1921) und des Kieler Soziologen Ferdinand TÖNNIES (1855-1936).

Am 10. April 1881 gründete BÜCHNER in Frankfurt/Main den „Deutschen Freidenkerbund“. Er forderte die Trennung von Staat und Kirche, die Trennung von Kirche und Schule, die Verpflichtung zur wissenschaftlichen Ausbildung, die Abschaffung des Religionsunterrichtes, die Einführung von Schulentlassungsfeiern und Jugendweihen, die Abschaffung der religiösen Eidesformel, die Überwindung der religiösen Rituale und die Aufhebung der Strafbarkeit von Abtreibungen. Außerdem wurden politische und soziale Reformen, die Enteignung des Großgrundbesitzes und die Ächtung von Militarismus, Chauvinismus und Antisemitismus angemahnt. Obwohl der „Deutsche Freidenkerbund“ auch zahlreiche Sozialdemokraten zu seinen Mitgliedern zählte, unter ihnen den mit BÜCHNER befreundeten Wilhelm LIEBKNECHT (1826-1900), warb er im Unterschied zum Monistenbund nicht für eine wissenschaftliche Weltanschauung, sondern verpflichtete seine Mitglieder lediglich auf die Anerkennung seiner Forderungen, die dahinter stehenden weltanschaulichen Überzeugungen wurden toleriert. Die Vereinigung verstand sich auch nicht als revolutionär, sondern sie setzte auf Aufklärung. Nach dem Tod von BÜCHNER im Jahre 1899 bot man HAECKEL den Vorsitz des „Deutschen Freidenkerbundes“ an, er lehnte aber ab. Dass antiklerikale Forderungen vielen Bürgern bis hinein in das liberale Bürgertum als gerechtfertigt erschienen, zeigten die Proteste gegen den Schulgesetzentwurf von 1892, den der preußische Kultusminister Karl Eduard Robert GRAF VON ZEDLITZ und TRÜTZSCHLER (1837-1914) vorlegte. Dort war die Religion als höchstes Bildungsziel angegeben, und die Kirchen sollten als die wichtigsten Bildungsinstitutionen gelten. Zunächst distanzierte sich der Finanzminister und schließlich auch WILHELM II. von dem Entwurf. Daraufhin trat ZEDLITZ zurück.

Im Jahre 1906 präsentierte HAECKEL in seiner Schrift „Gott-Natur“ eine Tabelle, die er „Trinität der Substanz“ nannte und von der er behauptete, dass damit die Unzulänglichkeiten der bisherigen philosophischen Auffassungen überwunden seien, denn in der monistischen Weltanschauung vereinigten sich die verschiedenen Natur- und Weltanschauungen in einer „Alleingesamtheit des Einigen“, die scheinbaren Gegensätze von Freiheit und Notwendigkeit, Natur und Geist, Körper und Seele, Ich und Natur sowie Gott und Welt seien im monistischen Denken aufgehoben [7, S. 36f., S. 66]. Nach seiner Überzeugung begründete das Substanz-Gesetz als universales Entwicklungsgesetz die Einheit der Natur.

A	Materie	Stoff	HOLBACH, BÜCHNER, die meisten Chemiker
B	Energie	Kraft	OSTWALD, LEIBNIZ
C	Psychom	Empfindung	MACH, VERWORN, PLATON, BERKELEY

Der Erklärungsanspruch der monistischen Philosophie umfasste nach HAECKEL alle Bereiche des menschlichen Lebens. So forderte er neben einer monistischen Physik, Chemie, Mathematik, Astronomie, Geologie, Biologie, Anthropologie, Psychologie, Psychiatrie und Medizin auch die Errichtung einer monistischen Linguistik, Historie, Hygiene, Technologie, Pädagogik, Ethik, Soziologie, Politik, Jurisprudenz und Theologie.

Im Jahre 1906 gab der greise Gelehrte dem Drängen einiger seiner Anhänger nach und stimmte der Gründung eines „Deutschen Monistenbundes“ als „Vereinigung für eine freigeistige Weltanschauung auf naturwissenschaftlicher Grundlage“ zu und übernahm den Ehrenvorsitz. Die Gründungsversammlung fand am 11. Januar 1906 in Jena statt. Es kann kaum verwundern, dass zu den aktivsten Mitgliedern einige Wissenschaftler aus dem Umfeld von HAECKEL zählten. Von ihnen unterzeichneten unter anderem der Biologe Heinrich Ernst ZIEGLER (1858-1943), der Zoologe Ludwig PLATE (1862-1937) und der Zoologe und Privatsekretär von HAECKEL, Heinrich SCHMIDT (1874-1935), der Chemiker Albrecht RAU (1843-1918), der Arzt Otto JULIUSBURGER (1867-1952) und der Arzt Eduard AIGNER (1871-1945) einen Gründungsauf Ruf. Neben diesen Persönlichkeiten konnten von HAECKEL als Gründungsmitglieder der Verleger und Biologe Wilhelm BREITENBACH (1856-1937), der Biologe und Biochemiker Raoul Heinrich FRANCÉ (1874-1943), der Psychiater Auguste FOREL (1848-1931), der Dermatologe Paul Gerson UNNA (1850-1929) und der Physiologe Arnold DODEL (1843-1908), der seit 1899 Präsident des Deutschen Freidenkerbundes war, gewonnen werden. Der Monistenbund gewann relativ schnell an Mitgliedern, waren es im Februar 1907 noch 1675, so stieg ihre Zahl bis zum Ende des Jahres 1908 auf 2569 an [8, S. 67 f].

Von Anfang an traten im Monistenbund allerdings zahlreiche Meinungsverschiedenheiten auf. So war die Organisationsform des Bundes umstritten. HAECKEL favorisierte ein aristokratisches Entscheidungsgremium. Zu ihm gehörten bei der Gründung unter anderem: AIGNER, BÖLSCHKE, BREITENBACH, DODEL, JULIUSBURGER, SCHMIDT und WILLE. Bereits 1907 musste dieses Führungsprinzip aufgegeben werden. Die Gremien des Bundes bestimmte nun die Delegiertenversammlung auf den Hauptversammlungen. Große Differenzen gab es auch um die Bestimmung des Anliegens des Bundes, seinen Sitz und um die Verbindlichkeit der Anschauungen HAECKELS. Die zuweilen eigenartige Vergöttlichung der Wissenschaft als Religion der Zukunft und die Biologisierung der Ethik lehnte ein Teil der Mitglieder des Monistenbundes ab [9, S. 281ff]. Zur Wahl eines Vorsitzenden hatten bereits die Mitglieder der Gründungsversammlung keine einheitliche Meinung. HAECKEL lehnte wegen seines Alters ab und schlug FOREL vor. Auch

BÖLSCHKE war einer seiner Wunschkandidaten. Beide lehnten ebenfalls das ihnen angetragene Amt ab. BÖLSCHKE empfahl HAECKEL den in freireligiösen Kreisen bekannten liberalen Bremer Pastor Albert KALTHOFF (1850-1906) als Vorsitzenden. Dahinter stand der Wunsch, den Monismus nicht nur auf naturwissenschaftlicher Grundlage zu propagieren. Schließlich wählte die Gründungsversammlung KALTHOFF zum Vorsitzenden und HAECKELS Assistenten SCHMIDT zum Generalsekretär. BREITENBACH und SCHMIDT fürchteten allerdings, dass der Monistenbund von einem Theologen in eine falsche Richtung gedrängt werden könnte. Der plötzliche Tod KALTHOFFS am 11. Mai 1906 löste zwar die Kontroverse um eine ersatzreligiöse Ausrichtung des Monistenbundes, brachte aber erneut das Problem, einen geeigneten Nachfolger gewinnen und bestimmen zu müssen. Als Kandidaten schlug HAECKEL wiederum FOREL sowie PLATE, Johannes UNOLD und AIGNER vor. FOREL lehnte erneut ab. Letztendlich beschloss der Ausschuss, BREITENBACH zu seinem Vertreter und zum vorläufigen Geschäftsführer des Deutschen Monistenbundes zu berufen. Diese Entscheidung löste erneut Personaldiskussionen aus, denn vor allem die Vertreter der Münchner Ortsgruppe fühlten sich unterrepräsentiert, deshalb wurde bereits am 1. Juli 1906 die Ablösung BREITENBACHS als Geschäftsführer beschlossen. Als Nachfolger wählte man nun AIGNER, den Vorsitzenden der Münchner Ortsgruppe. Hinter den zum Teil auch mit Intrigen geführten Auseinandersetzungen verbarg sich in Teilen der alte Richtungsstreit zwischen einer ersatzreligiösen weltanschaulichen Erneuerungsbewegung, zu der sich AIGNER bekannte, und den Anhängern einer naturwissenschaftlich begründeten Weltanschauung. Bereits im September 1907 legte AIGNER den Vorsitz nieder, und auch SCHMIDT stellte sein Amt als Generalsekretär zur Verfügung. Zum Jahresende 1907 verließ BREITENBACH den Bund und bemühte sich um die Gründung eines neuen Vereins. Ab Januar 1908 erschien dessen Zeitschrift „Neue Weltanschauung – Monatsschrift für Kulturfortschritt auf naturwissenschaftlicher Grundlage“, in der ausschließlich die weltanschaulichen Positionen HAECKELS erwünscht waren. Nach AIGNERS Rücktritt übernahm ein dreiköpfiges Präsidium die Leitung. Im September 1910 wählten die Delegierten der Hauptversammlung UNOLD zum Vorsitzenden, den Philologen Ernst HORNEFFER (1871-1954) zum 2. Vorsitzenden und Graf MATUSCHKA zum Schatzmeister. Dieses dreigliedrige Präsidium entsprach nicht HAECKELS Vorstellungen von der Führung des Monistenbundes. Er erkannte auch bald, dass der neugewählte Vorstand überfordert war. HAECKEL nahm zwar als Ehrenpräsident eine möglichst neutrale Haltung ein, um eine drohende Spaltung zu vermeiden, erwog aber in dieser Zeit die Aufgabe des Ehrenvorsitzes. Gleichzeitig bemühte er sich um einen neuen Vorsitzenden, der ein unabhängiger und bekannter Gelehrter sein sollte. Sehr zu seinem Leidwesen gelang es ihm bis zum Ende des Jahres 1910 nicht, einen herausragenden und vor allem politisch weitgehend unabhängigen Wissenschaftler zu gewinnen, der als Autorität und Integrationsfigur den vom Zerfall bedrohten Monistenbund führen könnte. So wirkte die erklärte Bereitschaft OSTWALDS zur Übernahme dieses Amtes wie ein Glücksfall.

HAECKEL setzte auf den vielseitigen, mit dem Nobelpreis ausgezeichneten, als Wissenschaftsorganisator bewährten und als glänzender Redner bekannten Gelehrten, alle seine Hoffnungen. OSTWALDS älteste Tochter Margarete (1882-1960) überlieferte zum Engagement ihres Vaters im Monistenbund die Worte:

„Ich bin von der Überzeugung erfüllt, dass es innerhalb der vielfachen Unklarheiten und Verwirrungen des heutigen Lebens keinen anderen Führer gibt, als die Wissenschaft. Ich verstehe darunter nicht die Fachgelehrsamkeit der Universitäten, sondern die entschlossene und rückhaltlose Anwendung des logischen Denkens auf Grund der Erfahrung auf allen Gebieten des Lebens, ohne jede Ausnahme sowie die praktische Erprobung der so gewonnenen Ergebnisse. Und da ich aus der Anwendung dieses Grundsatzes für mich selbst ein überaus reiches und glückliches Leben habe gewinnen können, halte ich es für meine Pflicht, meinen Zeitgenossen, soweit ich es vermag, den gleichen Weg zu weisen. Für die praktische Durchführung dieser Lebensanschauung glaube ich im Monistenbunde eine geeignete Organisation zu finden, an der sich das, was einstweilen noch fehlen sollte, naturgemäß wird entwickeln lassen“ [11, S. 131].

Auch OSTWALD selbst hat später seinem Wirken im „Deutschen Monistenbund“ durchaus Bedeutung beigemessen, denn in den „Lebenslinien“ widmete er dieser Seite seines Schaffens 39 Seiten. Zu seinen Motiven schrieb er dort, dass ihm die weit verbreitete Ängstlichkeit, sich zu atheistischen oder religions- und kirchenkritischen Auffassungen zu bekennen, nicht verborgen geblieben sei [12, S. 222] und bekannte, dass er fähig war, „ ... größere Menschenmassen zu beeindrucken“, allerdings wirke bei ihm leider auch „ ... die Eigenschaft der Abstoßung“ [12, S. 223]. Es mag OSTWALD auch gereizt haben, für seine philosophischen Bemühungen ein neues Betätigungsfeld zu finden, obwohl er die Unterschiede zu den philosophischen Positionen von HAECKEL keineswegs übersah. Der Gelehrte betonte deshalb wiederholt, dass sie sich im „Monismus“ zusammenfänden. Bereits im Vorwort zu den „Vorlesungen zur Naturphilosophie“ glaubte OSTWALD, dass ein Anwachsen des naturphilosophischen Interesses feststellbar sei und schrieb zu den Ursachen: Es „ ... rührt daher, dass nach der Spezialforschung des letzten halben Jahrhunderts die synthetischen Faktoren der Wissenschaft sich wieder mit aller Energie zur Geltung bringen. Das Bedürfnis, all die zahllosen Einzelarbeiten endlich einmal unter gemeinsamen Gesichtspunkten zu betrachten und für die eigene Tätigkeit den Zusammenhang mit der Gesamtarbeit der Menschheit zu finden, muss als ausgiebigste Quelle der gegenwärtigen philosophischen Bewegung betrachtet werden, wie es die Quelle der naturphilosophischen Bestrebungen vor hundert Jahren war. Während aber jene alte Naturphilosophie bald in uferloser Spekulation endete, dürfen wir für die gegenwärtige auf dauernde Ergebnisse hoffen. ... Die Gesetze der Energie in der anorganischen und die der Entwicklung in der organischen Welt gewähren für die begriffliche Bearbeitung des wissenschaftlichen Materials Denkmittel, welche nicht nur das gegenwärtige Wissen zu vereinheitlichen, sondern auch das kommende hervorrufen mögen“ [13, S. 5f].

Mit der Entscheidung für den Vorsitz übernahm OSTWALD am 1. Januar 1911 auch die vielfältigen Probleme des Monistenbundes. Er versuchte von Beginn an, die vielen Differenzen zwischen einzelnen Mitgliedern, Fraktionen und Ortsgruppen zu schlichten. Bereits Anfang Januar 1911 legte OSTWALD in einem Brief an HAECKEL seine Pläne zur Festigung der Organisation des Bundes dar. Er plädierte für die Einführung von sonntäglichen Besprechungen in den Ortsgruppen und deren Unterstützung mit „Monistischen Sonntagspredigten“. Wenige Tage später sandte er die ersten vier Predigten an HAECKEL. Einen Teil seiner Kraft musste der neue Vorsitzende der organisierten Gegnerschaft opfern. Seit 1907 gab es den „naturwissenschaftlich-naturphilosophischen Keplerbund“, der sich die Förderung eines religiösen Weltbildes auf naturwissenschaftlicher Grundlage zum Ziel setzte. Die Monisten mit ihrem „ontologischen Dogmatismus“ galten als Hauptgegner. Deshalb führte diese Vereinigung eine Art Kreuzzug gegen HAECKEL und den Monistenbund. Der Zoologe Arnold BRASS (1854–1915) versuchte mehrmals, die wissenschaftliche Reputation HAECKELS zu untergraben, indem er ihn der Fälschung von Embryonenbildern bezichtigte. Der Botaniker Johannes REINKE (1849-1931) rief im Mai 1907 im Preußischen Herrenhaus den Staat zum Einschreiten gegen den Monistenbund auf, da dieser, wie die Sozialdemokratie auf wirtschaftlichem Gebiet, auf geistigem Gebiet umstürzlerisch vorgehe. Die zahlreichen Ver- und Beurteilungen des Deutschen Monistenbundes und seiner Mitglieder standen allerdings in einem groben Missverhältnis zu seiner Anhängerzahl und auch seinen selbstgesetzten Ansprüchen mit ungefähr 7000 Mitgliedern im Jahre 1912. Über den Zustand der Marginalität kamen weder der Monistenbund noch seine Gegen gründung hinaus.

Ein stärkeres Zusammenwirken der zersplitterten freidenkerischen und freigeistigen Vereine sollte am Ende des Jahres 1907 mit der Gründung des „Weimarer Kartells“ erreicht werden, das aber weitgehend wirkungslos blieb. Nach dem I. Internationalen Monistenkongress in Hamburg konstituierte es sich im September 1911 neu. Zum Vorsitzenden wählten die Vereine den Fabrikanten, Verleger, Dichter, Übersetzer, Buddhisten und Freidenker, Arthur PFUNGST (1864-1912), zu seinen Stellvertreter OSTWALD. Mitglieder des Weimarer Kartells mit ca. 50.000 Einzelmitgliedern waren die „Deutsche Gesellschaft für ethische Kultur“, der „Deutsche Monistenbund“, der „Deutsche Freidenkerbund“, der „Bund für weltliche Schule und Moralunterricht“, der „Bund für persönliche Religion Kassel“, die „Freie ethische Gesellschaft Jena“, das „Kartell der freiheitlichen Vereine München“, das „Kultur-Kartell Groß-Berlin“, das „Kartell der freigeistigen Vereine Frankfurt a. M.“, der „Deutsche Bund für Mutterschutz“, der „Humboldt-Bund“, der „Internationale Orden für Ethik und Kultur“, der „Euphoristenorden“ und das „Komitee Konfessionslos“.

OSTWALD unterstützte als Protektor das „Komitee Konfessionslos“, obwohl es zu dessen Bestrebungen im Monistenbund mit Rücksicht auf die konfessionellen Bindungen der Mitglieder keine einheitliche Meinung gab. Das Komitee forderte die Schaffung eines eigenständigen Unterrichtsministeriums, die Ablehnung von Eingriffen der Kirchen in die Forschungs- und Lehrfreiheit, die Befrei-

ung aller öffentlichen Unterrichtsanstalten von kirchlicher Bevormundung und Beeinflussung, die Befreiung der Kinder von „Dissidenten“ vom konfessionellen Religionsunterricht, die Bekämpfung der gesetzlichen, wirtschaftlichen und sittlichen Diskriminierung der Frau, die Aufhebung des Zwangs zur religiösen Eidesformel und zu einer bestimmten Bestattungsform, die Aufhebung der theologischen Fakultäten und die Einordnung des religionswissenschaftlichen Stoffes in die philosophischen Fakultäten, die Autonomie der Kommunen in Kulturfragen und die Vereinfachung und verbindliche juristische Regelung des Kirchenaustritts.

OSTWALD verband seine Werbung für den Kirchenaustritt mit Vorschlägen zu Erziehungs- und Schulreformen, sozialen Verbesserungen und einer neuen monistischen Ethik und Kultur. Am 28. Oktober 1913 trat er in Berlin in einer Kundgebung unter der Thematik „Massenstreik gegen die Staatskirche“ gemeinsam mit dem bekannten Sozialdemokraten und Reichstagsabgeordneten Karl LIEBKNECHT (1871-1919) auf. Diese Parteinahme für den Kirchenaustritt führte zu Polemiken, Auseinandersetzungen, Verleumdungen und Schmähungen von zahlreichen Kritikern außerhalb des Monistenbundes, auch die Sozialdemokratische Partei Deutschlands distanzierte sich von der Kirchenaustrittsbewegung.

Den mit Abstand größten Erfolg erzielte OSTWALD mit der Ausrichtung des I. Internationalen Monistenkongresses vom 8. bis 11. September 1911 in Hamburg. Die Teilnehmerzahl übertraf mit bis zu 4000 Personen alle Erwartungen. Nie zuvor, und auch nicht danach, konnte der relativ kleine Monistenbund eine größere öffentliche Wirkung erzielen. OSTWALD gelang es, die Naturwissenschaftler Svante ARRHENIUS (1859-1927) und Jaques LOEB (1859-1924) als Vortragende zu gewinnen. Er lud auch, allerdings vergeblich, den von ihm verehrten Physiker und Schöpfer des philosophischen „Empirio-kritizismus“, Ernst MACH (1838-1916), ein. Später wurde MACH als ständiger Mitarbeiter der Zeitschrift „Das monistische Jahrhundert“ genannt. ARRHENIUS, der zu geophysikalischen Phänomenen, wie Gewitter, Polarlicht, Klimaschwankungen, Eiszeiten und zur kosmischen Physik forschte, hielt einen Vortrag über das Weltall. LOEB arbeitete am Rockefeller-Institut in New York. In den USA galt er als Prototyp eines modernen Biologen und Verfechter physikalisch-chemischer Auffassungen vom Leben. Als einer der ersten wandte er die Dissoziationstheorie von ARRHENIUS auf die Biologie an. Den Vortrag HAECKELS zu den Fundamenten des Monismus trug SCHMIDT vor. Der Wiener Philosoph Friedrich JODL (1849-1914), ein Anhänger des Philosophen Ludwig FEUERBACH (1804-1872), sprach zum Thema „Der Monismus und die Kulturprobleme der Gegenwart“. OSTWALD vermerkte als wichtigstes Ergebnis dieser Rede, dass JODL klargestellt habe, warum künftig nicht mehr von einer „naturwissenschaftlich“ begründeten, sondern einer „wissenschaftlichen Weltanschauung“ zu sprechen sei. Der wegen seiner antikatholischen Haltung und der Repressalien gegen ihn bekannte Jurist Ludwig WAHRMUND (1860-1932) referierte über die Trennung von Staat und Kirche. OSTWALD hielt einen Vortrag über „Wissenschaft“. Den Abschluss bildete die Rede von Ernst HORNEFFER zum Verhältnis von Monismus und Freiheit. Neben Vertretern der Mitgliedsverbände des Weimarer Kartells überbrachten zahlreiche Delegierte Grußadressen, unter ihnen Paul CARUS

(1852-1919) aus Chicago, Gründer eines Monistenbundes in den USA, Verleger und Naturphilosoph. Unter dem Eindruck des großen Erfolges schloss OSTWALD den Kongress mit den Worten: „Hiermit schließe ich den I. Internationalen Monistenkongress und eröffne das Monistische Jahrhundert“. Auf OSTWALDS Initiative ging auch der auf dem Kongress gefasste Beschluss zur Gründung einer internationalen Organisation des Monismus zurück. Zunächst strebte man eine engere Zusammenarbeit aller Freidenker-Organisationen durch den Austausch von Vereinsschriften, Statuten und Informationen an.

Mit großem Eifer betrieb OSTWALD auch die in Hamburg beschlossene Neugestaltung der Zeitschrift des Bundes. Bereits am 1. April erschien „Das Monistische Jahrhundert“ mit dem Untertitel „Zeitschrift für wissenschaftliche Weltanschauung und Kulturpolitik“. Auf dem Titelblatt war das neue offizielle Emblem



Abb. 1. Emblem des Monistenbundes auf dem Titelblatt des „Monist. Jh.“



Abb. 1a. Emblem des Monistenbundes, Teil eines Glasbildes, ca. 1914, Wilhelm Ostwald Museum Großbothen.

(Abb. 1) des „Deutschen Monistenbundes“ abgedruckt. Es zeigte, eingerahmt von einem Sechseck, eine Flamme, die unter einem stilisierten Sternenhimmel brennt. Die Zeitschrift erschien zunächst halbmonatlich und seit April 1913 wöchentlich mit dem Untertitel „Wochenschrift für wissenschaftliche Weltanschauung und Weltgestaltung.“ Der Monismus wurde einerseits als Kulturziel und andererseits als Grundlage der praktischen Arbeit propagiert. Neben den dominierenden Themen aus der Medizin und den Naturwissenschaften erschienen bald auch Beiträge zu technischen Neuerungen, zur Schulreform, der Friedensbewegung, zur Bodenreform, dem Mutterschutz und der Sexualreform. OSTWALD betonte: „*Was die Zeitschrift anlangt, so soll unsere künftige Wochenschrift nicht in erster Linie naturwissenschaftlich, sondern kulturpolitisch sein. Gute populärnaturwissenschaftliche Zeitschriften gibt es reichlich genug*“ [14, S. 1]. In der Zeitschrift „Das monistische Jahrhundert“ publizierten zahlreiche Persönlichkeiten aus dem deutschen und internationalen Geistesleben. Die aus sehr verschiedenen Blickwinkeln geäußerten Auffassungen und Vorschläge sollten nach OSTWALD als „Monismus“ miteinander

vereinigt werden. Wiederholt bekräftigte er seine Überzeugung, dass die Methoden und Prinzipien naturwissenschaftlicher Forschung auf die Human-, Sozial- und Geisteswissenschaften übertragen werden müssten. „Richtige“ Monisten, im Unterschied zu den sogenannten „Gefühlsmonisten“, waren für OSTWALD die Träger einer wissenschaftlichen Weltanschauung, weil sie die Erkenntnisse der Wissenschaft dafür nutzten, die Zukunft zu erkennen und zu gestalten. Die monistische Kulturpolitik sei in diesem Verständnis angewandte Kulturgeschichte auf einer undogmatischen Grundlage, es entstünde eine neue organische Einheit von Wirtschaftsgeschichte, Sozialgeschichte, Rechtsgeschichte, Staatengeschichte, Verfassungsgeschichte, Wissenschafts-, Kunst- und Verkehrsgeschichte, meinte OSTWALD. Das kulturelle Profil des Monismus müsse durch die unablässige Aufklärungsarbeit des Monistenbundes auf alle Gebiete des Lebens wirken. Unterstützung erhoffte sich OSTWALD von Parteien, Verbänden und Vereinen, in denen über Volksaufklärung, Erziehung, Kulturpolitik und Religion ähnlich gedacht werde und in Fragen der Gesundheit, Hygiene, Kleidung, Ernährung und Wohnung übereinstimmende Ansichten dominierten.

Er formulierte vier allgemeine Gesetze der Kulturentwicklung und meinte, dass die Entwicklung von Kultur als aufsteigende Linie verlaufe, zuerst langsam, später immer schneller, in einer Reihe von auf- und absteigenden Wellen. Die „Gesetze“ lauten:

- Die Kultur vollzieht sich als aufsteigende Entwicklung.
- Die Menschheit unterliegt der zunehmenden Sozialisierung.
- Der energetische Imperativ „Vergeude keine Energie, veredle sie!“ wirkt auch auf diesem Gebiet in spezifischen Formen.
- Die Kultur wird in Selbstregulation vom Einzelnen und der Gesellschaft erhalten. Jede Entfernung von einem Zustand ruft mit Notwendigkeit die Gegenwirkung hervor. Wird ein Zustand einseitig überschritten, versetzt die Gesellschaft die Kultur wieder in den gewünschten Zustand.

OSTWALDS Vorstellungen von den Aufgaben und Zielen des Monistenbundes lassen sich nach drei nicht immer eindeutig bestimmbareren Stoßrichtungen differenzieren, einer pädagogisch didaktischen, einer antireligiös-antiklerikalen und einer aufklärerisch-bildenden.

Zur zuerst genannten Aufgabenstellung gehörten u. a. die Herausgabe von Zeit- und Flugschriften, Tagungen, öffentliche Vorträge und Vortragskurse, Disputationen, Diskussionsabende und Pressebeiträge. Besonderen Wert muss auf die aktive Einbeziehung möglichst vieler Bürger gelegt werden, um die unter Unwissenheit und unter kirchlicher Dogmatik leidenden Menschen „aufzuklären“. Zahlreiche Veranstaltungen in den Ortsgruppen und Ferienkurse dienten ebenfalls diesem Zweck.

Antireligiöse, antiklerikale und aufklärend-bildende Formen des Wirkens lassen sich nicht immer eindeutig trennen. Der Monismus trat gelegentlich als Alternative zu einer auf christlichen Glauben und Werte ausgerichteten Gemeinschaft formal wie eine Art Ersatzreligion auf, zum Beispiel mit der Umdeutung von christlichen

Ritualen, wie Frühlings-, Sommer- und Winterfeste, Namengebung, Jugendweihe, Hochzeit und Bestattung. Auch die empfohlenen Zusammenkünfte an Sonntagsvormittagen, die Einrichtung von monistischen Bibliotheken und Lesezirkeln, die Forderung nach einer monistischen Kunst, die Veranstaltung von künstlerischen Abenden und die Versuche zur Schaffung eines eigenen Liedgutes waren zum Teil Anleihen bei den religiösen Traditionen.

Eine Sonderstellung nahmen OSTWALDS „Monistische Sonntagspredigten“ ein, denn sie sind nur formal Predigten im religiösen Sinne. OSTWALD war sich bewusst, dass er damit die weltanschaulichen Bedürfnisse der Monisten, vor allem aber von Sympathisanten, nicht ausreichend befriedigen konnte.

„Die große Kirchengaustrittsbewegung, die gegenwärtig sich ausbreitet, stellt uns vor neue große Aufgaben und Verpflichtungen, denn es wird sich darum handeln, für all die von der Kirche nun äußerlich frei gewordenen Menschen einen kurzgefassten, aber innerlich reichen Lebensinhalt und eine Führung zu beschaffen. In meinen Sonntagspredigten habe ich das seit drei Jahren zu tun versucht. Aber es wird wohl noch anderer Formulierungen und Formen bedürfen, um den neuen Ansprüchen zu genügen“, bekannte er HAECKEL gegenüber [15, S. 1].

Kritisch vermerkt sei, dass die zahlreichen Vorträge über theoretischen und praktischen Monismus nicht immer den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erfüllten. Nicht selten traten Vortragsredner auf, die eher als Agitatoren, Weltverbesserer oder „poetische Monisten“ [12, S. 244ff] zu bezeichnen sind und außerhalb des Monistenbundes kaum Bedeutung besaßen. Auch die von OSTWALD finanzierte Gründung einer monistischen Siedlung gehört zu den Fehlschlägen. Den Siedlern gelang es nicht, ihre Kolonie wirtschaftlich rentabel zu betreiben. Schließlich führten Zwistigkeiten untereinander und mit dem Verwalter zur Auflösung nach anderthalb Jahren.

Es war, um es quantitativ auszudrücken, zwar nur ein kleinerer Teil der Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaftler, die sich im „Deutschen Monistenbund“ unter OSTWALDS Leitung mit Publikationen, Vorträgen und anderen Aktivitäten engagierten. Eine ausgewogene und gerechte Auswahl ist aus mehreren Gründen schwierig, denn exakte Kriterien stehen nicht zur Verfügung. Auch sind über einige der damals häufiger Genannten, keine oder nur bruchstückhafte Angaben überliefert. Die nachfolgende Übersicht zeigt aber, dass es auch unter den politisch widrigen Bedingungen der Monarchie und der sie tragenden Staatskirche OSTWALD gelang, namhafte Wissenschaftler für die Ziele des Monistenbundes zu gewinnen. Neben den bereits genannten Wissenschaftlern, sind in diesem Zusammenhang hervorzuheben:

Name	Daten	Beruf	Themen
Wilhelm ROUX	(1850-1924)	Medizin	Anatomie, Embryologie
Charles RICHET	(1850-1935)	Medizin Nobelpreis 1913	Allergie, Serologie
Franz Carl MÜLLER-LYER	(1857-1916)	Medizin, Psychiatrie, Soziologie	Soziologie
Wilhelm FLIESS	(1858-1928)	Medizin	Sexualität
Ludwig STEIN	(1859-1930)	Philosoph	Friedensforschung
Richard SEMON	(1859-1918)	Zoologie, Physiologie	Gedächtnis, „Mneme“
Eugen STEINACH	(1861-1944)	Physiologe	Sinnes-, Nervenreiz-, Sexualphysiologie
Richard LORENZ	(1863-1929)	Physikalische Chemie	Chemie, Biologie
Henry VAN DE VELDE	(1863-1957)	Architekt	Architektur, Kunst
Max VERWORN	(1863-1921)	Zoologe	Philosophie, Zellular- u. Nervenphysiologie
Franz OPPENHEIMER	(1864-1943)	Medizin	Gesundheit
Magnus HIRSCHFELD	(1868-1935)	Medizin	Sexualität
Graf Georg VON ARCO	(1869-1940)	Ingenieur	Kommunikationstechnik
Rudolf GOLDSCHIED	(1870-1931)	Soziologe, Biologe	Ökonomie
Hans FRIEDENTHAL	(1870-1942)	Anthropologe	Abstammungslehre, Kosmologie
Rudolf EISLER	(1873-1926)	Philosoph	Atheismus
Raoul Heinrich FRANCÉ	(1874-1943)	Biologie	Evolution
Friedrich HEMPELMANN	(1878-1954)	Zoologie	Zoologie, Biologie
Paul KAMMERER	(1880-1926)	Biologie	Vererbung, Züchtung
Julian MARCUSE	(1882-1942)	Medizin	Vegetarische Lebensweise.
Julius SCHAXEL	(1887-1943)	Biologie	Evolution

Am 14. Mai 1915 trat OSTWALD vom Vorsitz des „Deutschen Monistenbundes“ zurück. Er schrieb dazu an HAECKEL: *„Da ich seinerzeit auf Ihren Ruf an die Spitze des Deutschen Monistenbundes getreten bin, halte ich es für meine Pflicht, Ihnen mitzuteilen, dass ich heute endgültig dem Vorstände mein Amt zurückgegeben habe. Die Gründe sind mehrfach. Zunächst meine schwindende Arbeitsfähigkeit und schwankende Gesundheit. Ich war Anfang April so mit Rheumatismus und Rückenschmerzen geplagt, dass ich mich scheute mehr als einmal täglich die sehr bequeme Treppe von meinem Schlafzimmer nach dem Arbeitszimmer*

zu steigen. ... Aus Bundeskreisen wird mir klar gemacht, dass man mit meiner Stellung zu den großen Fragen des Tages unzufrieden ist. Zumal die internationale Judenschaft, die auch bei uns reichlich vertreten ist, findet meinen Patriotismus übertrieben und rückständig. Dazu kommt ein wachsender passiver Widerstand der Geschäftsstelle in München, wo man die Zeitschrift auf ein Heft monatlich bei vermindertem Umfang reduzieren möchte ... Ich mag mir nicht die Mühe geben, die persönlichen Unterströmungen aufzudecken. ... Nach dem Kriege werden wir (und auch ich) unsere Kräfte offenbar sehr nötig haben, und mich jetzt wegen der ziemlich kleinen Dinge zu opfern, die meine Arbeit am Bunde zurzeit erschweren oder behindern, wäre eine Verletzung des energetischen Imperativs“ [16, S. 1].

OSTWALD, der noch wenige Jahre vorher euphorisch das „monistische Jahrhundert“ ausrief, war offensichtlich in mehrfacher Hinsicht enttäuscht. Es war ihm offensichtlich nicht gelungen, für seine philosophischen Ansichten eine größere Anhängerschaft zu gewinnen, denn sein „energetischer“ Monismus war mit dem Substanzmonismus des Autors der „Welträtsel“ nicht ohne weiteres zu vereinbaren. Die „Substanz“ in der Interpretation HAECKELS war einer materialistischen Grundüberzeugung weit mehr verpflichtet als die „Energie“ in der vom Positivismus beeinflussten Interpretation von OSTWALD. Sowohl HAECKEL als auch OSTWALD wussten natürlich um diese Unterschiede in ihren philosophischen Grundüberzeugungen, sie stellten deshalb den sie einenden praktischen Monismus in den Vordergrund. So konnte auch der „energetische Imperativ“: „Vergeude keine Energie. Verwerte und veredle sie!“, trotz seiner sehr umstrittenen Herleitung aus dem Dissipationsgesetz OSTWALDS und der Hypothese vom „Wärmetod“, seinen Platz im Ethikkanon des Monistenbundes finden. Für nicht wenige Mitglieder des Monistenbundes waren die weltanschaulichen Differenzen nur schwer hinnehmbar, wie es die immer wieder aufflammenden Diskussionen zeigten, denn OSTWALD deutete nicht nur alle Vorgänge „energetisch“, sondern erklärte auch die „Energie“ zur einzigen Realität in der Welt. Als auslösendes Moment für den Rücktritt OSTWALDS dürften die Einschränkungen der Wirkungsmöglichkeiten des Deutschen Monistenbundes nach dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges und die andauernden Schmähungen der Gegner gewirkt haben, Außerdem kritisierten die pazifistisch gesinnten und die ausländischen Mitglieder des Monistenbundes HAECKEL und OSTWALD für die Verteidigung der deutschen Position zum Ersten Weltkrieg. Sie bezichtigten beide der deutschnationalen Propaganda, die den Zielen der monistischen Bewegung zuwiderlaufe.

Nach seinem Rücktritt wandte sich OSTWALD anderen Aufgaben zu, ohne sein Engagement zu verlegen. Dem Deutschen Monistenbund unter seiner Leitung kommt, trotz aller Einschränkungen, das Verdienst zu, wissenschaftliche Bildung gefördert und gegen Mystizismus und Aberglauben verteidigt zu haben. Das gesellschaftspolitische Programm des Monistenbundes verengte sich zwar zum Teil auf die Auseinandersetzungen mit der „Staatskirche“ und klerikalen Anmaßungen, bahnte aber nicht nur der Säkularisierung den Weg, sondern trug zur Überwindung undemokratischer Verhältnisse bei.

Literatur

- [1] GASMAN, D.: „The scientific origins of national socialism: Social Darwinism in Ernst Haeckel and the German Monist League. London, 1971; Monism and the birth of fascist ideology. New York, 1998.
- [2] GROSCHOPP, H.: Dissidenten: Freidenker und Kultur in Deutschland. Berlin, 1997.
- [3] NOWAK, K.: Wilhelm Ostwald - Von der Chemie zum Gehirn der Welt. Mitt. u. Ber. für die Angehörigen u. Freunde der Univ. Leipzig (1998), H. 1, S. 27-30.
- [4] SOBCZYNSKA, D.; CZERWINSKA, E.: Szientismus in der Praxis: Das Wirken Wilhelm Ostwalds im Deutschen Monistenbund. In: Philos. Jahrb., 1. Halbband. Freiburg, 1998, S. 178-194.
- [5] HAECKEL, E.: Der Monistenbund - Thesen zur Organisation des Monismus. Das freie Wort 4 (1904), Nr. 13, 1. Oktoberheft, S. 481-489.
- [6] HAECKEL, E.: Generelle Morphologie der Organismen: allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft. Bd. 2. Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen: kritische Grundzüge der mechanischen Wissenschaft von den entstehenden Formen der Organismen. Berlin: Reimer, 1866, S. 447.
- [7] HAECKEL, E.: Gott - Natur (Theophysis): Studien über monistische Religion. 2. Aufl. Leipzig: Steiner, 1914; HÜBINGER, G.: Die monistische Bewegung. Sozialingenieure und Kulturprediger. In: Hübinger, G.; Bruch, R. v.; Graf, F. W.: Kultur und Kulturwissenschaften um 1900. Bd. 2. Idealismus und Positivismus. Stuttgart: Steiner, 1997, S. 246-259.
- [8] BREITENBACH, W.: Die Gründung und die erste Entwicklung des Deutschen Monistenbundes. Brackwede: Eigenverl., 1913.
- [9] MATERN, W.: Gründung und erste Entwicklung des Deutschen Monistenbundes 1906-1918. Berlin, Freie Univ., Diss., 1983.
- [10] NÖTHLICH, R.; WEBER, H.; HOSSFELD, U.; BREIDBACH, O.; KRAUSSE, E.: Weltbild oder Weltanschauung? Die Gründung und Entwicklung des Deutschen Monistenbundes. In: Jahrb. f. Europäische Wissenschaftskultur. Bd. 3 (2007), S. 19-67.
- [11] OSTWALD, G.: Wilhelm Ostwald – mein Vater. Stuttgart: Berliner Union, 1953, S. 131.
- [12] OSTWALD, W.: Lebenslinien: Eine Selbstbiographie. Teil 3. Gross-Bothen und die Welt. Berlin: Klasing, 1927, S. 244f.
- [13] OSTWALD, W.: Grundriß der Naturphilosophie. Bd. 1. Leipzig: Reclam, 1908, S. 5f.
- [14] OSTWALD, W.: Brief an Ernst Haeckel vom 22. 12. 1911. Archiv des Ernst-Haeckel-Hauses Jena.
- [15] OSTWALD, W.: Brief an Ernst Haeckel vom 12. 01. 1914. Archiv des Ernst-Haeckel-Hauses Jena.

- [16] Ostwald, W.: Brief an Ernst Haeckel vom 14. 05. 1915. Archiv des Ernst-Haeckel-Hauses Jena.

Ergänzende, im Text nicht zitierte Literatur

- BLOSSFELDT, W. (Hrsg.): Der erste internationale Monisten-Kongreß in Hamburg vom 8.-11. September 1911. Unter Mitwirkung von Wilhelm Ostwald und Carl Rieß, hrsg. im Auftrage des Vorstandes des Deutschen Monisten-Bundes. Leipzig, 1912.
- BÖHME, G. (Hrsg.): Klassiker der Naturphilosophie: von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. München: Beck, 1989.
- BRAUNE, A.: Fortschritt als Ideologie: Wilhelm Ostwald und der Monismus. Leipzig: Leipziger Universitätsverlag, 2009.
- DASER, E.: Ostwalds energetischer Monismus. Konstanz, Univ., Diss., 1980.
- DENNERT, E.: Die Religion der Naturforscher - Auch eine Antwort auf Haeckels „Welträtsel“. 9., verm. u. verb. Aufl. Leipzig: Deichert, 1925.
- DENNERT, E.: Monistenwaffen! Godesberg; Bonn: Naturwiss. Verl., 1912. (Schriften des Keplerbundes 6).
- DOMSCHKE, J.-P.; LEWANDROWSKI, P.: Wilhelm Ostwald: Leben, Wirken und Gesellschaftsauffassungen. Leipzig, Karl-Marx-Univ., Diss., 1977, S. 148-220.
- DOMSCHKE, J.-P.: Ist der Physikochemiker Wilhelm Ostwald ein „Fall“ Wilhelm Ostwald? Mitt. u. Ber. für die Angehörigen u. Freunde der Univ. Leipzig. (1998), H. 2., S. 21-23.
- DOMSCHKE, J.-P.: Die Struktur der Rezeption von weltanschaulich relevanten Behauptungen von Naturwissenschaftlern. Das Beispiel des Physikochemikers Wilhelm Ostwald. In: Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig. Philolog.-hist. Kl., Bd. 82, H. 1. Stuttgart; Leipzig: Sächs. Akad. Wiss. Leipzig in Kommission bei S. Hirzel, 2011, S. 373-394.
- FÜGEMANN, B.: Ludwig Woltmanns „naturwissenschaftliche Gesellschaftslehre“ als ein Modell biologischer Revision des Marxismus. Berlin, Humboldt-Univ., Diss., 1988.
- Internationales Symposium anlässlich des 125. Geburtstages von Wilhelm Ostwald. Berlin: Sitzungsber. Akad. Wiss. DDR - 13 N 1979, 1979.
- NEEF, K.: Biografische Kontexte für Wilhelm Ostwalds Engagement im Deutschen Monistenbund. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 14 (2009), 3, S. 36-46.
- NOWAK, K.: Geschichte des Christentums in Deutschland: Religion, Politik und Gesellschaft vom Ende der Aufklärung bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. München: Beck, 1995.
- SIMON-RITZ, F.: Die Organisation einer Weltanschauung: Die freigeistige Bewegung im Wilhelminischen Deutschland. Gütersloh: Kaiser, 1997.
- SOBCZYNSKA, D.; CZERWINSKA, E.: Die monistische Periode im philosophischen Werdegang Wilhelm Ostwalds. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 6 (2001), 3, S. 46-62.

- STADLER, F.: Vom Positivismus zur „wissenschaftlichen“ Weltauffassung: am Beispiel der Wirkungsgeschichte von Ernst Mach in Österreich von 1895 bis 1934. Wien; München: Löcker, 1982.
- STEKELER-WEITHOFER, P.; KADEN, H.; PSARROS, N. (Hrsg.): An den Grenzen der Wissenschaft. Die „Annalen der Naturphilosophie“ und das natur- und kulturphilosophische Programm ihrer Herausgeber Wilhelm Ostwald und Rudolf Goldscheid (Die Vorträge der Konferenz, veranstaltet von der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig und dem Institut für Philosophie der Universität Leipzig im November 2008). In: Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig. Philolog.-hist. Kl. Bd. 82, H. 1. Stuttgart/Leipzig: Sächs. Akad. Wiss. Leipzig in Kommission bei S. Hirzel, 2011.
- WITTICH, D.: Der deutsche kleinbürgerliche Materialismus der Reaktionsjahre nach 1848/49. Unter besonderer Berücksichtigung des naturhistorischen Materialismus Ludwig Büchners. Berlin, Humboldt-Univ., Diss., 1960.
- ZMARZLIK, H.-G.: Der Sozialdarwinismus in Deutschland. Freiburg/B., Habilitationsschrift, 1961.

Sadi Carnot - der Begründer der Thermodynamik

Einige Anmerkungen zum 180. Todestag von Sadi Carnot und zum 120. Geburtstag der Ostwald'schen Übersetzung von Carnot's *Réflexions sur la puissance motrice du feu*

Bernhard Gutsche

Am 24. August 1832 verstirbt in Paris Nicolas Léonard Sadi CARNOT – auf seinem Grabstein in Ivry-sur-Seine steht unter anderem ‚Fondateur de la Thermodynamique‘.

Das Besondere an **Sadi Carnot** ist, dass sein Werk, das er im Alter von 28 Jahren im Jahr 1824 veröffentlicht, immer wieder zitiert wird, aber kaum inhaltlich bekannt ist. Am 14. Juni 1824 wird die Arbeit auf einer Sitzung der Akademie der Wissenschaften in Paris vorgestellt und anschließend gedruckt [1]. Diese erste Veröffentlichung bleibt fast unbemerkt, erst die folgenden Wiederauflagen als Artikel in der wissenschaftlichen Zeitschrift der Ecole normale supérieure 1872 [2] und 1878 durch seinen Bruder [3] machen die bahnbrechenden Überlegungen bekannter.

Genauso wie CLAUSIUS bezogen sich alle auf eine Veröffentlichung von Emile CLAPEYRON [4] aus dem Jahr 1834, der 10 Jahre nach CARNOTS Veröffentlichung die Bedeutung der Arbeit von CARNOT erkannte und diese besonders würdigte. CLAPEYRON illustrierte die grundlegende Prozess-Idee erstmalig im pV-Diagramm, das in Frankreich noch heute als Clapeyron-Diagramm bezeichnet wird. Der Carnot-Prozess wird darin bekanntlich durch zwei Isothermen (ideale Wärmeübertragung durch zwei ideale Wärmereservoirs mit jeweils konstanter Temperatur) und zwei (reversible) Adiabaten dargestellt.

Durch Rudolf CLAUSIUS begann 1850 die Überlegung von CARNOT eine allgemeine Wirkung in der Wissenschaft zu bekommen, seine Arbeit „Über die bewegende Kraft der Wärme und die Gesetze, die sich daraus für die Wärmelehre selbst ableiten lassen“ [5] weist ja schon im Titel auf die Arbeit von CARNOT hin, die in der Ostwald'schen Übersetzung dann „Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwicklung dieser Kraft geeigneten Maschinen“ [6] heißt.

Friedrich ENGELS weist in der ‚Dialektik der Natur‘ schon 1875 (Induktion und Analyse [7]) auf das revolutionäre Konzept der CARNOT'SCHEN Ideen hin.

Wer war Sadi Carnot?

Nicolas-Léonard Sadi CARNOT wurde am 1.6.1796 in Paris, im Gebäudekomplex im Jardin Luxembourg geboren. Sein Vater Lazare CARNOT war ein bekannter Physiker, Mitbegründer der Ecole Polytechnique in Paris, begeisterter Anhänger der französischen Revolution („Man ist nicht Revolutionär, man wird es“ [8]) und später Minister unter Napoleon in verschiedenen Funktionen, zuletzt 1815 während der „100 Tage“ von Napoleon, weswegen er dann 1815 über Bel-

gien und Polen nach Magdeburg ins Exil gehen musste [9]. Lazare CARNOT lebte dort bis zu seinem Tode 1832. Zunächst beerdigt in Magdeburg wurde sein Leichnam zum 100. Jahrestag der französischen Revolution 1899 in den Panthéon umgebettet.

Sadi CARNOT besucht von 1812 bis 1814 die Ecole Polytechnique, wird mit Klassenkameraden zum Militär einberufen, nach dem Militäreinsatz wird er an der renommierten Ecole de Metz aufgenommen und verlässt 1817 als Unterleutnant die Schule. Da sein Vater als Staatsfeind gilt, wird auch sein Sohn Sadi CARNOT mit wenig interessanten Aufgaben betraut – seine Berichte über Verbesserungen von Verteidigungsanlagen werden ignoriert. Mit einem Zweidrittelgehalt wird er in Paris als wissenschaftlicher Arbeiter (*travailleur scientifique*) freigestellt, er besucht die Sorbonne, nicht aber die renommiertere Ecole des Mines, wo er auf CLAPEYRON hätte treffen können.

Am 21. Juni 1821 gibt ihm die Heeresführung unbezahlten Urlaub nach Magdeburg. Dort beginnt er sich mit seinem Vater für die drei Jahre vorher dort gebaute Dampfmaschine zu interessieren. In Paris schreibt er an seiner Arbeit, unterstützt von seinem Bruder, dem Politiker Hippolyte CARNOT, der die Aufgabe hat *„sicherzustellen dass seine Texte von Personen verstanden werden, die sich anderen Studien widmen“* [9].

Der Vater Lazare CARNOT hatte in den Jahren 1797 eine Arbeit [10] über Maschinen ‚im Allgemeinen‘ veröffentlicht und einige Autoren so z.B. STREITENBERGER [11] vermuten, dass Sadi CARNOT bei seinem Aufenthalt bei seinem Vater in Magdeburg wichtige Impulse zu seiner grundlegenden Veröffentlichung bekam. Lazare CARNOT hatte sich mit Wasserkraftmaschinen beschäftigt und versucht unabhängig von spezifischen Konstruktionen die wesentlichen Gemeinsamkeiten dieser Maschinen zu beschreiben, dabei verwies er darauf, dass seine Arbeit als allgemeine Theorie (‚man verliert immer an Geschwindigkeit und gewinnt an Kraft‘) auch für zukünftige hydraulische Maschinen gelten wird.

Die Analogie zwischen dem herabfallenden Wasser der Arbeit vom Vater und der ‚herabfallenden‘ Wärme (*calorique*) vom hohen zum tieferen Temperaturniveau in der Arbeit des Sohns ist evident. *„... man kann mit Recht die Bewegungskraft der Wärme und des Wasserfalls vergleichen: beide haben ein Maximum, das man nicht überschreiten kann ...“* [12].

Sadi CARNOT verfolgte einen ähnlichen Ansatz und begründete die Motivation so: *„Trotz der mannigfaltigen Arbeiten über die Wärmemaschinen, trotz des befriedigenden Zustandes, zu dem sie gegenwärtig gelangt sind, ist ihre Theorie doch sehr wenig fortgeschritten und die Versuche zu ihrer Verbesserung sind fast nur vom Zufall geleitet.... Um das Prinzip der Erzeugung von Bewegung durch Wärme in seiner ganzen Allgemeinheit zu betrachten, muss man es sich unabhängig von jedem Mechanismus und jedem besonderen Agens vorstellen; man muss Überlegungen durchführen, welche ihre Anwendung nicht nur auf Dampfmaschinen haben sondern auf jede denkbare Wärmemaschine, welches auch der angewandte Stoff sei, und in welcher Art man auf sie einwirkt“* [7, S. 6].

CARNOT'S wesentlicher Beitrag besteht in der Feststellung, dass *„es zur Gewinnung bewegender Kraft nicht (reicht), Wärme hervorzubringen; man muss sich auch Kälte verschaffen; ohne sie wäre die Wärme unnütz“*.

Er verweist auch darauf, dass auch mit der Längenänderung eines Feststoffs Bewegungen von Körpern erzielt werden können, kommt nach einer Bewertung aller Stoffsysteme zu dem Schluss: *„Die elastischen Fluide, die Gase und Dämpfe sind die wahren, für den Zweck der Entwicklung bewegender Kraft aus Wärme geeigneten Maschinen“* (im französischen Original „instrumens“, besser mit Arbeitsstoff zu übersetzen).

Von 1824 bis zu seiner Demission im Mai 1828 arbeitet CARNOT unter anderem als Topograph für die Armee. Aus der Armee entlassen kehrt er zu seinen privaten Studien nach Paris zurück, am 24. August 1832 stirbt er an Cholera. Seine ‚Réflexions ...‘ bleiben die einzige Veröffentlichung.

Der besondere Ansatz

S. CARNOT stellt fest, dass es eine große Zahl von Erfindungen auf dem Gebiet der Dampfmaschinen gab, als Folge des großen Bedarfs an dieser Technik, da sie bestimmt zu sein scheinen, *„eine große Umwälzung in der Culturwelt zu bewirken“* [8, S.3]. *„Es ist übrigens naturgemäß, dass eine Erfindung dort entsteht und sich namentlich entwickelt, wo sich das Bedürfnis nach ihr sich am zwingendsten geltend macht. Trotz der mannigfaltigen Arbeiten über die Wärmemaschinen, trotz des befriedigenden Zustandes, zu dem sie gegenwärtig gelangt sind, ist ihre Theorie doch sehr wenig fortgeschritten, und die Versuche zu ihrer Verbesserung sind fast nur von Zufall geleitet“* [8, S. 6].

Insbesondere über die Tätigkeit einiger (französischer) Ingenieurskollegen ist er wenig begeistert: *„Man konstruiert hier Maschinen nach den Modellen der Erfinder, kümmert sich aber sehr wenig um die Motive, welche diese von vornherein geleitet haben. Das Vergessen dieser Motive führt oft zu groben Fehlern. Ursprünglich gut erdachte Maschinen sind unter den Händen ungeschickter Maschinenbauer verdorben worden, welche an ihnen Verbesserungen von geringer Bedeutung anbringen wollten, und dabei die wesentlichen Rücksichten vernachlässigt haben, die sie nicht zu beurteilen wussten“* [8, Anmerkung auf S. 59].

Die deutsche Übersetzung

Langezeit wurde das Werk CARNOTS im deutschsprachigen Raum ‚sekundär‘ zitiert, bis Wilhelm OSTWALD 1892 das Buch ins Deutsche übersetzt. Er veröffentlicht in der deutschen Ausgabe von CARNOTS Werk auch Anmerkungen mit biographischen Details, die der Bruder Hippolyte CARNOT in einer besonderen Neuausgabe 1878 zusammen mit Notizen aus dem Nachlass von Sadi CARNOT verlegen ließ.

In diesen Anmerkungen wird die Bedeutung von CARNOT'S Überlegungen besonders gewürdigt: die Neuausgabe von 1878 enthält *„... den Abdruck einer Anzahl Notizen aus dem handschriftlichen Nachlass, aus welchem hervorgeht, dass Sadi*

Carnot, welcher in seiner Schrift noch von der Annahme der materiellen Natur der Wärme ausgegangen war, sich auf dem besten Wege dazu befand, die gegenseitige Umwandelbarkeit der Wärme und Arbeit zu entdecken und wissenschaftlich klarzustellen“ [7, S. 68].

Und OSTWALD fährt fort: *„Ihn aufgrund dieser Notizen als eigentlichen Entdecker des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik zu machen, wie es geschehen ist, dürfte sich wohl historisch nicht rechtfertigen lassen; wohl aber darf man vermuten, dass er, falls ihm eine längere Lebensdauer beschieden gewesen wäre, den Schritt von der in seinen Notizen ausgesprochenen Konzeption dieses Gedankens bis zur wissenschaftlich zulänglichen Durcharbeitung und Darstellung desselben wohl zu tun im Stande gewesen wäre“ [7, S. 68].*

OSTWALD weist auch auf die besondere Geschichte der Theorie hin, da *„sowohl Thomson (Lord Kelvin) wie Clausius anfangs mitteilen, dass sie diese Arbeit sich nicht hätten verschaffen können und auf Clapeyron als Quelle angewiesen gewesen seien“ [7, S. 68].*

Die Bedeutung von Carnot's Werk für die Technische Thermodynamik

Was stand nun in den Notizen aus CARNOT'S Nachlass? In den ‚Principien der Wärmelehre‘ von Ernst MACH 1896 [13] findet sich die Übersetzung, hier zitiert aus dem didaktisch sehr gut gestalteten Thermodynamikbuch „Energie und Entropie“ von FALK und RUPPEL [14]: *„Es lässt sich also als allgemeines Prinzip formulieren, dass die Bewegungskraft in der Natur in unveränderlicher Menge vorhanden ist, dass sie niemals sozusagen erzeugt oder zerstört wird. Sie wechselt tatsächlich ihre Form, d.h. sie ruft einmal diese Art der Bewegung, einmal jene hervor; aber sie wird niemals vernichtet.*

Nach den Vorstellungen, die ich mir über die Theorie der Wärme gebildet habe, benötigt die Schaffung einer Einheit Bewegungskraft den Abbau von 2,7 Einheiten Wärme“.

FALK und RUPPEL weisen darauf hin, dass der Wert von CARNOT von dem für das mechanische Wärmeäquivalent heute bekannten Wert von 1 Joule = 0,2388 cal nur um 10 % abweicht.

Die größte Bedeutung kommen sicher CARNOT'S Überlegungen zum reversiblen Kreisprozess als Idealprozess zu; in seinem Buch vergleicht er existierende Wärmekraftmaschinen und zeigt, dass es keinen ‚besseren‘ d.h. effizienteren Kreisprozess gibt, als den von ihm selbst konzeptionell entwickelten. Er macht deutlich, dass jeder praktische Prozess mit einem schlechteren Wirkungsgrad arbeitet, da sowohl die Wärme-ab- und -zufuhr technisch nie ideal verlaufen, er folgert aus seinem Konzept, dass die Temperaturdifferenzen möglichst groß und auch der maximale Druck möglichst hoch sein muss um die maximale Arbeitsleistung zu erzielen.

Seine Vergleichsrechnungen zeigen, dass die zu seiner Zeit praktisch vermessenen Dampfmaschinen (z.B. eine Zweizylindermaschine aus den Zinn- und Kupferminen in Cornwall) etwa nur ein Zwanzigstel des theoretischen Maximums erreicht.

CARNOT wendet seine theoretischen Überlegungen also auch gleich zur Bewertung existierender technischer Lösungen an.

Hier liegt auch das Besondere der Arbeit, denn *„die Praxis hatte also in ihrer Weise die Frage von den Beziehungen zwischen mechanischer Bewegung und Wärme gelöst. ... Wie sah es aber mit der Theorie aus? Kläglich genug Endlich, in den zwanziger Jahren nahm Sadi Carnot die Sache auf, und zwar in so geschickter Weise, so dass seine besten nachher von Clapeyron geometrisch dargestellten Rechnungen bis auf den heutigen Tag ... ihre Geltung haben“* [15].

HAASE und KRUG bezeichnen ihn in einem sehr lesenswerten Aufsatz als „progressiven Ingenieur“ [16], dessen Geisteshaltung durch Fortschrittsglaube und Begeisterung für technische Entwicklung gekennzeichnet war.

Diese theoretischen Ergebnisse von CARNOT wurden dann von Clausius zusammengefasst, *„dass bei der reversiblen Umwandlung von Wärme in Arbeit zwei Relationen gelten, von denen sich jede als Erhaltung einer physikalischen Größe lesen lässt“* [14]:

$$\boxed{\text{dem Wärmereservoir der Temperatur } T_1 \text{ entzogene Wärmemenge}} = \boxed{\text{dem Wärmereservoir der Temperatur } T_2 \text{ zugeführte Wärmemenge}} + \boxed{\text{gewonnene Arbeit}}$$

$$1/T_1 * \boxed{\text{dem Wärmereservoir der Temperatur } T_1 \text{ entzogene Wärmemenge}} = 1/T_2 * \boxed{\text{dem Wärmereservoir der Temperatur } T_2 \text{ zugeführte Wärmemenge}}$$

Die zweite Beziehung stellt den CARNOT'SCHEN Wärmestoff dar, diese Beziehung wird dann von CLAUSIUS in bekannter Weise weiterentwickelt zur Definition der Entropie als Maß für die Irreversibilität der Prozesse.

CARNOT hat also ein äußerst wichtiges und zugleich auch heute noch sehr lesbares Werk hinterlassen, das ungeheure Bedeutung für die Technik der Wärmekraftmaschinen hatte und gleichzeitig einen neuen ‚Wissenschaftszweig‘ begründete, die (Technische) Thermodynamik.

Literatur

- [1] CARNOT, S.: Réflexions sur la puissance motrice du feu. Paris (1824), *Nachdruck* Sceaux: Éditions Jaques Gabay, (1990).
- [2] CARNOT, S.: Annales scientifiques de l'Ecole Nationale Supérieure 2e. Sér., (1872), T. 1, S. 393-457.
- [3] CARNOT, S.: wie [1], hrsg. und ergänzt von H. Carnot. Paris: Gauthier-Villars, 1878.

- [4] CLAPEYRON, B. P. E: Journal de l'Ecole Polytechnique 14 (1834), S. 170.
- [5] CLAUSIUS, R. J. E.: Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie 79 (1850), S. 368.
- [6] CARNOT, S.: Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwicklung dieser Kraft geeigneten Maschinen, übersetzt und herausgegeben durch W. Ostwald. 2., unveränd. Aufl., 1909, *Nachdruck* Leipzig: Akad. Verlagsges. Geest & Portig, 1982. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften 37).
- [7] ENGELS, F.: Induktion und Analyse (1875). In: Dialektik der Natur. Berlin: Dietz, 1971, S. 222.
- [8] CRAMER, F.: Lazare Nicolas Marguérite Carnot. In: Zeitgenossen. Biographien und Charakteristiken. Neue Reihe. Leipzig. 4 (1824), H. 16. Reprint. Berlin: Verl. der Wiss., 1989.
- [9] Carnot (physicien) Sadi.
[http://www.jesuismort.com/biographie_celebrite_chercher/biographie-sadi_carnot_\(physicien\)-7197.php](http://www.jesuismort.com/biographie_celebrite_chercher/biographie-sadi_carnot_(physicien)-7197.php).
- [10] CARNOT, L. (im Original Citoyen, d.h. Bürger Carnot): Oeuvres Mathématiques. Basle (Basel): J. Decker, 1797.
- [11] STREITENBERGER, P.: Die Carnots in Magdeburg und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik.
<http://uni.magdeburg.de/unirep/UR2003/mai2003/carnot.html>.
- [12] BRADU, B.: Réflexions de Sadi Carnot sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance. BibNum, CERIMES (Centre de ressources et d'information multimedia pour l'enseignement supérieur), 2009.
- [13] MACH, E.: Principien der Wärmelehre. Leipzig: Barth, 1896.
- [14] FALK, G.; RUPPEL, F.: Energie und Entropie. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1976, S. 355.
- [15] ENGELS, F.: Wärme (1881/82). In: Dialektik der Natur. Berlin: Dietz, 1971, S. 103-104.
- [16] HAASE, H. J. und KRUG, K.: Sadi Carnot – Mitbegründer der technischen Thermodynamik. Wissenschaft und Fortschritt 33 (1983), 2, S. 46-50.

Zur Entwicklung der Thermostatisierung unter spezieller Beachtung des Thermostaten nach Wilhelm Ostwald

Ulf Messow

Physikalisch-chemische Messgrößen wie Dichte, Viskosität, Leitfähigkeit, Oberflächenspannung, Dampfdruck oder Spannung einer galvanischen Zelle sind von der Temperatur abhängig. Ihre Messung erfolgt in so genannten Thermostaten, die die Aufgabe haben, eine gewünschte Temperatur zu erreichen und diese dann möglichst konstant zu halten. Im Falle der Flüssigkeitsthermostate ermöglichen Saug- und Druckpumpen auch die Temperierung äußerer Bäder. Der britische Professor für Naturgeschichte und Chemie Andrew URE (1778-1857) führte 1830 den Begriff „Thermostat“ ein. Die ersten Thermostate waren Luftthermostate mit einer Holz- oder Kohleheizung und dienten in der Regel zum Ausbrüten von Hühnereiern. Die Heizungen der Luftthermostate haben sich von einfachen Holzöfen über die Verbrennung von Heizgas bis zu modernen elektrisch gesteuerten Heiz-einrichtungen entwickelt. Mit der experimentellen Bestimmung von Wärmebeträgen begann man sich auch für die genaue Temperierung von Flüssigkeitsbädern zu interessieren. Die zunächst gebräuchlichen isotherm arbeitenden Kalorimeter (Eis- und Dampfkalorimeter) erforderten noch keine Temperaturregelung. In der Folge entstanden Flüssigkeitsthermostate, deren Badtemperatur beliebig einstellbar war. Diese Flüssigkeitsthermostate bestehen generell aus dem meist mit Wasser gefüllten Bad, dem Regulator zur Konstanthaltung der Temperatur, der Heizquelle bzw. einer Kühlvorrichtung und einem Motor mit Pumpe und Rührer. Mit einem Kontrollthermometer ist die laufende Überwachung der Temperatur des Bades möglich. Einen maßgeblichen Anteil an der Entwicklung derartiger regelbarer Flüssigkeitsthermostate und ihrer Erprobung hatte Wilhelm OSTWALD (1853-1932). Darauf wird in diesem Beitrag im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung von Geräten für die Thermostatisierung bis in die heutige Zeit näher eingegangen.

Der erste Thermostat nach Cornelis Drebbel (1572-1634)

Der erste, der einen Thermostaten gebaut hatte, war wohl DREBBEL. Des- sen Thermostat entsprach einem Luftthermostaten, in dem durch Regulierung der Ofenheizung die Umgebungstemperatur nahezu konstant gehalten werden konnte. *„Den Thermostat ersann 1609 ein in England arbeitender holländischer Wissenschaftler namens Cornelius Drebbel (1572-1634)¹; er war Teil eines Brutschranks, den Drebbel im selben Jahr erfand. Der Brutschrank bestand aus einer abgedichteten, wasserummantelten Kiste in einer Kammer, die mit einem Kohlenfeuer beheizt wurde. In den Wassermantel ragte ein mit Alkohol gefülltes Rohr. Beim Erwärmen dehnte sich der Alkohol aus und drückte Quecksilber durch ein Röhrchen nach außen. In diesem Röhrchen steckte am Ende ein Stab, der mit einer Klappe verbunden war, mit der der Luftstrom für das Feuer geregelt wurde. Wenn die*

¹Vorname als auch Sterbejahr werden unterschiedlich zitiert, vergleiche dazu auch [2].

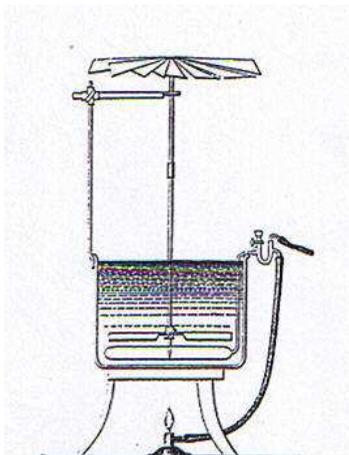
Temperatur fiel, kühlte der Alkohol ab, und die Flüssigkeitssäule sank. Damit wurden auch das Quecksilber und der Stab in das Röhrchen zurückgezogen, die Klappe öffnete sich, es strömte mehr Luft in die Kammer, und das Feuer begann stärker zu brennen. Drebbel, der vom Königshaus protegiert wurde, wandte das gleiche Prinzip anschließend auf chemische Reaktionsapparate an ...“ [1, S. 446]. Über den Brutschrank und einen Destillationsofen nach DREBBEL hinaus erwähnt Gerhard WOBSE in seinem Beitrag „Zur Geschichte der Thermostatisierung“ eine Offenregelung des Amerikaners William HENRY um 1760 und den Brutschrank des Franzosen BONNEMAIN mit selbsttätiger Temperaturregelung, gebaut um 1780 [3].

Der Ostwald'sche Flügelthermostat

1883 ging OSTWALD erstmalig in der Publikation zur Ermittlung der Geschwindigkeit der Umwandlung von Acetamid bei Einwirkung von Säuren auf die notwendige Thermostatisierung dieser chemischen Reaktion ein [4]. Er verwendete zur Messung ein Wasserbad in einem zylindrischen Gefäß aus „Zinkblech, etwa 25 cm weit und entsprechend hoch“, einen Gasregulator mit einer ausgekochten „Chlorcalciumlösung von etwa 1,2 spez. Gewicht“ [4, S. 8] und nutzte als Rührwerk eine sich bewegende vertikale Glasröhre „... welche auf ihrer stählernen Spitze sich leicht in einem auf dem Boden befestigten Glashütchen dreht, ...“ [4, S. 9]. Bei der Beschreibung der von ihm vorgenommenen Temperaturregulierung knüpft er an eine Idee an, die man vor ihm bereits bei D'ARSONVAL finden kann. „Der benutzte Regulator ist eine einfache Form des von d'Arsonval angegebenen“ [5].

Der Antrieb zur Rührung erfolgte durch „eine horizontale, aus Drath und Papier möglichst leicht construirte Windmühle mit 6-8 Armen von je 15 Cm. Länge“ [4, S. 9], die der aufsteigende warme Luftstrom bewegt. Nahe über dem Thermostatenboden enthielt die Glasröhre ein horizontales Kreuz mit schräg gestellten Flügeln zur Vermischung der Badflüssigkeit. Kreisförmig gebogene Messingröhrchen mit 4 bis 8 feinen Löchern dienten als Brenner. Für die Temperaturkonstanz des Bades gibt OSTWALD lediglich einen Wert von „1/20 Grad“ an.

Nach sechsjähriger Erfahrung der Benutzung derartiger Vorrichtungen folgt 1888 die Beschreibung seines weiter entwickelten Thermostaten in Verbindung mit den nachfolgenden Skizzen (Abb. 1 und Abb. 2):



„... Auf den Boden eines Wasserbades von passender Grösse (Inhalt zwischen 2l und 20l), am zweckmässigsten von emailliertem Eisenblech, wird das cylindrische Gefäß A des Temperaturregulators gelegt, welches in einen aufrechten Hals ausläuft, der über den Rand des Wasserbades rechtwinklig abgebogen ist...“ [6, S. 565].

Abb. 1
Thermostat nach OSTWALD [6, S. 565].

Das auf dem Boden des Bades liegende Glasgefäß enthielt eine etwa zehnpromtente Calciumchloridlösung. In Leipzig verwendete OSTWALD später auch Toluol. Die Volumenänderung der Flüssigkeit bzw. der steigende Dampfdruck wirken auf den sich außerhalb des Bades befindlichen und mit Quecksilber gefüllten U-förmigen Teil des Regulators. Durch die Verschiebung des Quecksilberniveaus kann die Gaszufuhr gedrosselt werden, infolgedessen letztendlich die Erwärmung bzw. Abkühlung der Badflüssigkeit geregelt wird.

Zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Regulators gegenüber den ersten Versuchen in Dorpat bzw. Riga führte OSTWALD weiter aus:



„Der einzige freilich für die Empfindlichkeit des Apparates entscheidende Unterschied besteht darin, dass die Öffnung der Gasflussröhre nicht wie gewöhnlich schief, sondern völlig gerade abgeschnitten ist“ [6, S. 565].

Abb. 2
Oberer Teil des Regulators gefüllt mit Quecksilber [6, S. 565].

Zur Demonstration der Funktionsweise des Ostwald'schen Flügelthermostaten wurde 1977 in der feinmechanischen Werkstatt der Sektion Chemie der Universität Leipzig unter Leitung von Helmut EHRHARDT und unter Mitwirkung des Glasbläsermeisters Joachim LUX (1941-2012) ein einfacher Nachbau vorgenommen (Abb. 3 und 4) [siehe auch 7, S. 221]. Die obigen Skizzen dienten dabei als Vorlage, originale Materialien fanden keine Verwendung.

Beim Testen der Funktionsfähigkeit des Ostwald'schen Thermostaten im Praktikumslabor wurde allerdings die ursprünglich schief geschliffene Gaszufuhröhre gewählt – siehe auch (Abb. 3).

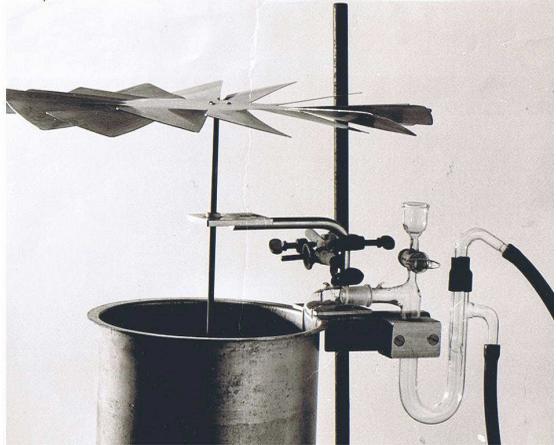


Abb. 3
Nachbau des Ostwald'schen Thermostaten (aus Sicherheitsgründen ohne Quecksilber im Regulator).



Abb. 4
Zahlreichen Gästen und Besuchern der Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte hat Gretel BRAUER (1918 - 2008, im Bild rechts) an Hand des Nachbaus die Wirkungsweise des von ihrem Großvater ersonnenen Thermostaten vermittelt.

Zur Unterstützung bei der Vorbereitung physikalisch-chemischer Versuche, aber auch zur Erleichterung der eigenen Lehrtätigkeit verfasste OSTWALD 1893 das „Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen“, das mehrfach überarbeitet wurde [8]. Den Thermostaten widmete er in diesem Buch fast 20 Seiten. Zur allgemeinen Wirkungsweise von Temperaturregulierungen formuliert er:

„Diese beruhen sämtlich darauf, dass durch die Temperaturveränderung ein Vorgang ausgelöst wird, durch welchen ein erhöhter Wärmefluss bewirkt wird, und umgekehrt. Prinzipiell leiden diese Regulatoren wie alle anderen an dem Fehler, dass der Vorgang, zu dessen Vermeidung der Regulator da ist, erst eintreten muss, damit der Regulator ihn rückgängig macht; man kann also auf diese Weise nur ein Schwanken um eine mittlere Lage, nicht aber eine vollkommene Konstanz erlangen“ [8, S. 64-65].

Bemerkenswert ist, dass OSTWALD nach dem Gasregulator und dem Dampfregulator bereits auf einen elektromagnetischen Regulator eingeht [8, S. 72]. In seiner Selbstbiografie „Lebenslinien“ 1926/27 schildert OSTWALD noch einmal zurückblickend die Entstehung des Flügelthermostaten. Unter anderem heißt es: *„Die Durchsicht der bisher versuchten Lösungen ließ zunächst erkennen, dass jene die auf der Regelung des Heizgases durch Wärmeausdehnung beruhten, die entwicklungsfähigsten waren; außerdem sprachen sie mich durch ihre grundsätzliche Sparsamkeit an, da sie nicht mehr Gase durchgehen ließen, als unbedingt notwendig für die Deckung der Strahlungsverluste war“* [9, S. 85].

OSTWALD hat zur Zeit der Konstruktion seines Flügelthermostaten 1883 demnach auf Kenntnisse über Temperaturregulierungen aus der neueren Literatur zurückgegriffen.



Abb. 5. Wilhelm OSTWALD mit Studenten und Mitarbeitern im großen Arbeitssaal für physikalisch-chemische Arbeiten in dem 1896/97 erbauten Physikalisch-chemischen Institut in der Linnéstr. 2. Im Vordergrund ist der in den Labortisch eingelassene Thermostatenbehälter sichtbar [10, Abschnitt „Forscher-Bildnisse“, S. 11].

Max LE BLANC beschreibt 1909, in fast wörtlicher Anlehnung an OSTWALDS Schrift 1898 „Das Physikalisch-chemische Institut der Universität Leipzig und die Feier seiner Eröffnung“, die Thermostatisierung im großen Arbeitssaal der physikalisch-chemischen Abteilung (Abb. 5) wie folgt:

„Die Arbeitstische laufen an den drei Fensterwänden entlang; zwei sind außerdem in der Mitte angebracht, mit der Längsachse von Westen nach Osten stehend. Diese letzteren stehen auf großen, isolierten Mauerblöcken und sind daher auch zur Aufstellung empfindlicher Apparate geeignet; der nördliche hat nicht die Form eines gewöhnlichen Schranktisches, sondern enthält, in die Platte eingelassen, einen kupfernen, innen verzinkten Kasten von 370x80x45 cm, der mit Wasser gefüllt und mit zwei Toluolthermoregulatoren versehen ist. Er enthält ca. 1300 l Wasser, welche durch zwei mit den Regulatoren verbundenen Reihenbrenner auf konstanter Temperatur erhalten werden; zwei symmetrisch und auf gleichem Niveau gelegene, 2 m voneinander entfernte Querachsen können durch einen Motor vermittelt passender Übertragung in Umdrehung versetzt und an ihnen durch geeignete Halter Flügel oder Versuchsflaschen und dergl. befestigt werden, so dass auf diese Weise eine kräftige Durchmischung des Wassers zustande kommt“ [11, S. 95].

Weitere Entwicklung der Thermostatisierung durch Leipziger Firmen

Seit 1899 gab Friedrich August KÖHLER (1869-1943), der von 1897 bis 1904 Universitätsmechaniker bei OSTWALD war und bereits 1897 eine eigene Werkstatt gegründet hatte, Firmenkataloge im Eigendruck zu Neuheiten und Verbesserungen von Apparaturen, so auch zur Entwicklung der Thermostate, heraus (Abb. 6).

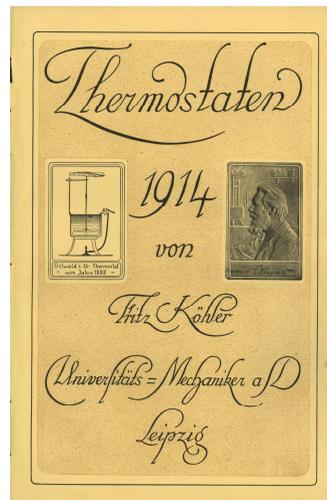
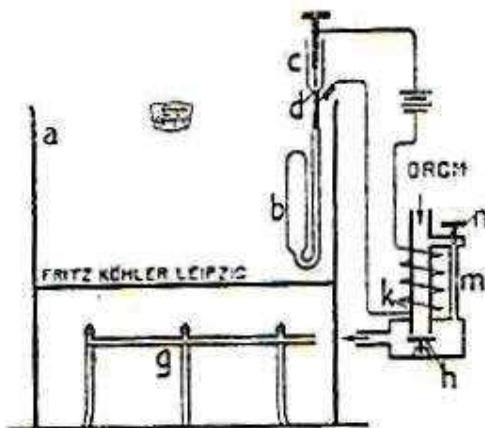


Abb. 6
Ergänzungskatalog zum Bau von Thermostaten aus dem Jahre 1914 - enthalten in [10, S. 1-100].

Gegenüber der ersten Firmeninformation über Thermostate aus dem Jahre 1905 berichtet KÖHLER 1914 über Erfahrungen und die weitere Vervollkommnung der Thermostate. Verschiedene Flüssigkeits- und Luftthermostate, die auch bei Einsatz hoher bzw. niedriger Temperatur geeignet sind, werden vorgestellt. Ausführlich informiert KÖHLER über die Weiterentwicklungen der automatischen Sperrung der Heiz- bzw. Kühlzuführung. Zu dem Regulator mit einem elektrischen Kontakt schreibt er im Zusammenhang mit der nachfolgenden Skizze (Abb. 7): „ – statt des Gasabschlusses durch Zusammendrücken eines Gummischlauches wird hier das Durchflußrohr *k* bei Erregung des Magneten von einem Eisenanker *h* abgeschlossen. Die Erhaltung der Zündflamme ist durch Nebenleitung *m* mit Ventil *n* gesichert“ [10, S. 7].

Abb. 7

Regulator mit elektrischem Kontakt der Firma Fritz KÖHLER [10, S. 7];
a Thermostatenbad,
b Toluolregulator,
d durch das aufsteigende Quecksilber wird Kontakt hergestellt und der Stromkreis geschlossen,
g Brenner.



Zur Füllung des Toluol-Regulators heißt es unter anderem: „ Mittels der Wasserpumpe und unter Anwendung eines Dreivegeahnes wird der Regulator ausgepumpt, dann lässt man Toluol eintreten und erhitzt dieses teilweise zum Sieden unter Auspumpen. Die Dämpfe nehmen die Luft mit fort, und lässt man dann wieder Toluol eintreten, so füllt sich der Apparat ziemlich leicht. Zum Schluß ist Quecksilber aufzugießen und mittels eines biegsamen Kupferdrahtes so viel in das Gefäß zu bringen, dass beim Gebrauch (Ausdehnung des Toluols) nichts in die Steigröhre gelangen kann. Durch weiteres Aufgießen von Quecksilber und Austrocknen der Steigkapillare mit Fließpapier wird der Apparat gebrauchsfertig...“ [10, S. 15].

Zum umfangreichen Angebot der Firma Fritz KÖHLER gehörten ferner durchsichtige Thermostate (aus Glas) mit Rotations- und Schütteleinrichtung sowie Halteeinrichtungen für Viskosimeter oder Tensiometer. Abb. 8 zeigt unter anderem den mit einer einfachen Schnurrolle durch einen Motor angetriebenen Flügelrührer. Das Flügelrad *b* konnte abgenommen werden. Gegenüber den früher verwendeten Stahlspitzen lief der Flügelrührer nun auf einer Achatspitze.

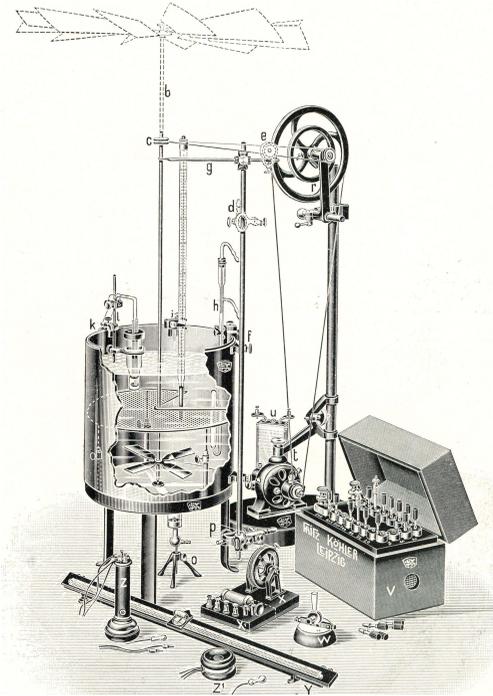


Abb. 8
Thermostat mit Antrieb durch einen Gleichstrommotor.
[10, Firmeninformation, 1909, S. 51]; h entspricht dem Toluolregulator.

Neben der Apparatefirma „Fritz Köhler, Universitätsmechaniker a. D.“ gab es in Leipzig noch andere Hersteller von Geräten und Apparaturen wie z. B. die Apparatefirma Ludw. Karl Herrmann, Seeburgstr. 45, gegründet 1895 (Abb. 9).

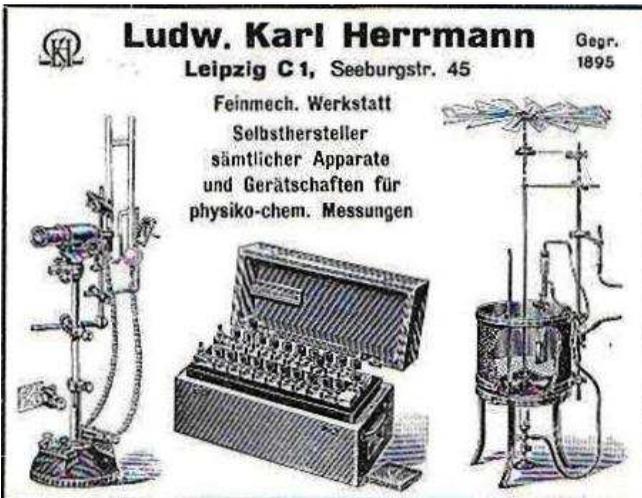


Abb. 9
Firma Ludw. Karl HERRMANN, Seeburgstr. 45, [in 8, Ausgabe 1931]; rechts im Bild der Flügelthermostat nach OSTWALD.

Vom Thermoregulator zum Umwälzthermostaten

Über 40 Jahre wurde der von OSTWALD erdachte Toluolregulator in modifizierter Form im Laboratorium genutzt. Beispielsweise beschreiben die Autoren des 1929 erschienenen Buches zum „Physikalisch-chemischen Praktikum“, herausgegeben von Kasimir FAJANS (1887-1975) und Joseph WÜST, immer noch einen mit Toluol versehenen Thermoregulator (Abb. 10) [12].

Von 1904 bis 1907 hatte FAJANS (auch bekannt geworden durch das Verschiebungsgesetz für den radioaktiven Zerfall) an der Universität Leipzig u. a. auch bei OSTWALD Chemie studiert und wurde 1909 bei Georg BREDIG (1868-1944) mit einer Arbeit über stereochemische Katalyse in Heidelberg promoviert. BREDIG selbst hatte seine Dissertation über Ionenbeweglichkeit und Affinität von Basen im Zweiten Chemischen Universitätslaboratorium angefertigt und war von 1895 bis 1901 Assistent bei OSTWALD.

FAJANS Erfahrungen mit dem physikalisch-chemischen Praktikum „*der Ostwaldschen und Bredigschen Schule*“ prägen stark das gegenüber dem „Ostwald-Drucker“ kürzer gefasste und handlichere Praktikumsbuch [13].

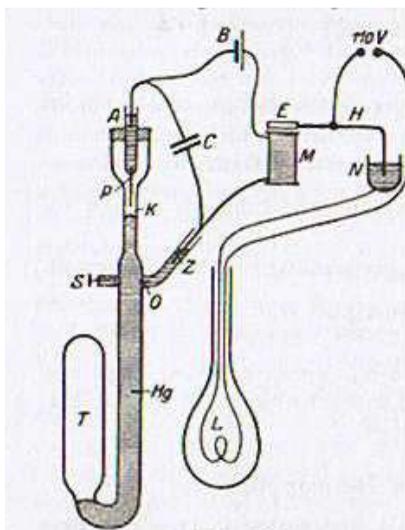


Abb. 10
Elektrischer Thermoregulator [12, 2. Aufl.
1935, S. 110].

Der in Abb. 10 dargestellte elektrische Thermoregulator hat folgende Funktionsweise: Die Ausdehnung des Toluols T bewirkt die Verschiebung der Quecksilbersäule und es wird bei K ein Kontakt mit dem Platindraht P hergestellt. Zwischen P und Z wird so der von einer Batterie B gespeiste Stromkreis geschlossen. Dadurch zieht der Elektromagnet M das Eisenblättchen E an und bewirkt auf Grund des zweiarmigen Hebels H das Herausziehen der Eisenspitze N aus dem Quecksilbernapfchen. Der an eine 110-Voltleitung angeschlossene Stromkreis wird unterbrochen und die Heizlampe L erlischt. Durch die nun einsetzende Abkühlung zieht

sich das Toluol zusammen und der Kontakt in K wird unterbrochen. Der Elektromagnet baut kein magnetisches Feld mehr auf, verliert seine anziehende Kraft und letztendlich wird der Stromkreis zur Heizlampe wieder hergestellt. Eine Feineinstellung der Temperatur ist durch das Aus- und Eindrehen der Schraube S und die Veränderung der Quecksilberkuppe möglich.

Gegenüber der von Carl DRUCKER (1876-1959) herausgegebenen 4. Auflage des Hand- und Hilfsbuches zur Ausführung physiko-chemischer Messungen mit einem Umfang von 814 Seiten war die 5. Auflage aus dem Jahre 1931 sogar auf 979 Seiten gestiegen. Das gesamte fünfte Kapitel, mit nunmehr 40 Seiten zu „Thermostaten“, enthält ebenfalls immer noch Informationen zu den Gas- und Dampfregulatoren, Thermoregulatoren mit festen Körpern sowie Angaben zu Elektromagneten und Rührwerken. In den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts wurden jedoch derartige Thermostate durch Umwälzthermostate abgelöst. Die elektrische Kontaktgabe beim Heizen bzw. Abkühlen durch den Regulator wie z. B. einen Toluolregulator nach Abb. 10 übernahm nunmehr ein Quecksilberkontaktthermometer. Je nach Schließen der Kontakte fließt ein Strom durch ein oder mehrere Relais (Bauelemente, in denen das Magnetfeld einer Spule über Ankerkontakte betätigt), und steuert so den Heizstromkreis. Gleichzeitig entwickelte Saug- und Druckpumpen garantierten die intensive Durchmischung und Temperierung auch externer Bäder.

1926 konstruierte E. JUCHHEIM das erste brauchbare Kontaktthermometer mit Gleitmagneteinstellung [siehe 3].

1928 stellte C. W. BRABENDER einen Flüssigkeits-Umwälzthermostaten bestehend aus dem Badkessel, der Umwälzpumpe, dem Heizkörper und dem Temperaturregler bzw. einer Kühlvorrichtung her [zitiert in 3].

1934 nahm die Firma Gebrüder HAAKE, Medingen/Dresden die Serienproduktion des von Fritz HÖPPLER (1897-1955) 1933 gebauten Umwälzthermostaten auf. Mit Hilfe einer Druckpumpe realisierte HÖPPLER gleichzeitig die Temperierung des von ihm ausgedachten Kugelfallviskosimeters. Seit 1927 leitete HÖPPLER das Betriebslabor in Medingen und entwickelte u. a. das Rheo-Viskosimeter, ein Konsistometer, Kältespeicher und die Athermanleuchte [14].

1938 ging der Ultrathermostat NB (Normal-Bad) in Produktion, der einen kombinierten Bad- und Umwälzthermostaten darstellte. Als Mangel des Ultrathermostaten nach HÖPPLER wurden der begrenzte Temperaturbereich von $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $150\text{ }^{\circ}\text{C}$, die geringe manometrische Förderleistung der Umwälzpumpe, die geringe Heizleistung des Bades und zu lange Aufheizzeiten bei schnell wechselnden Messtemperaturen herausgestellt [16].

Mit dem im Jahr 1949 entwickelten Universalthermostaten nach WOBSE (Abb. 11 und 12) war eine Genauigkeit von $t = \pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ erreichbar. Laut Gebrauchsanweisung wird nunmehr ein Temperaturbereich von $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ überstrichen [16]. Mit Hilfe von Relais können sowohl 1000-Watt- als auch 1500-Watt-Heizstufen in Betrieb genommen werden. Die Doppelpumpe F, bestehend aus einer Druck- und Saugstufe, ermöglicht den Anschluss an offene Bäder.

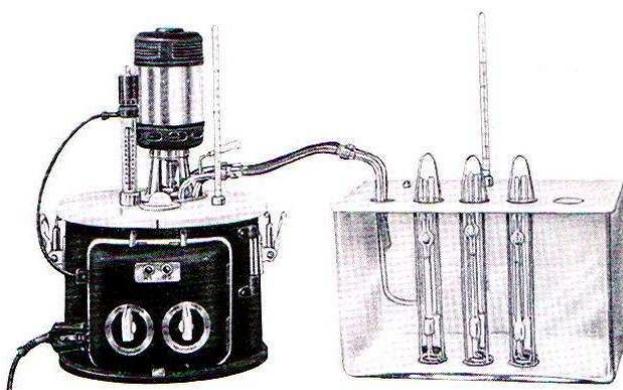


Abb. 11
 Universalthermostat
 nach WOBSE [16];
 rechts im Bild
 Viskosimeter nach
 UBBELOHDE.

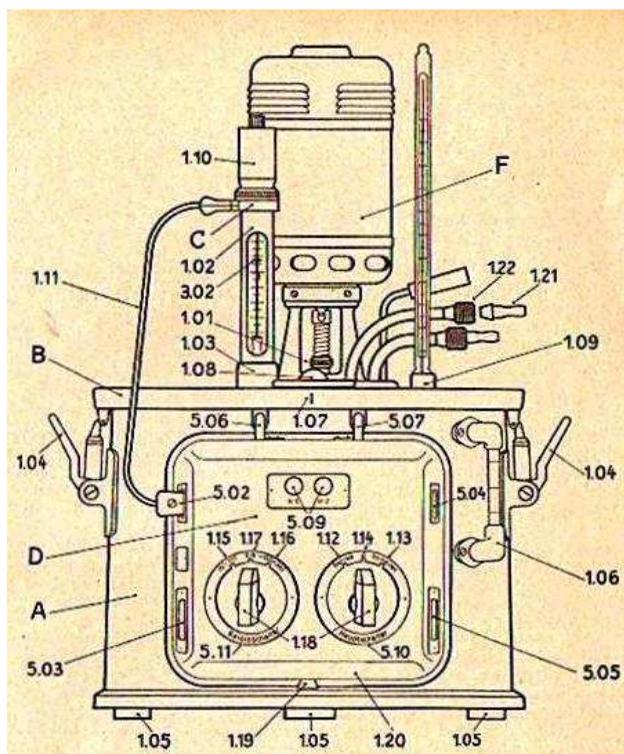


Abb. 12
 Vorderansicht des Uni-
 versalthermostaten nach
 WOBSE;
 B: Hartporzellendeck-
 platte,
 C: Kontaktthermometer
 mit Anschlusskabel
 zum Relais,
 D: abnehmbare Relais
 mit Heizelementen,
 F: Doppelpumpe.

1956 gründete der ehemalige technische Leiter und Chef-Konstrukteur des VEB Prüfgerätewerks in Medingen, Rudolf WOBSE, in Lauda mit zwei Partnern

das Messgeräte-Werk Lauda Dr. R. Wobser KG. Hier wurden zunächst Ultra-Thermostate im Baukasten-System produziert.

1982 wurde auf der ACHEMA als Neuerung der erste Mikroprozessor-Thermostat präsentiert [17].

Weiterentwicklungen des in Medingen hergestellten Höppler- bzw. Wobser-Thermostaten stellen die Universalthermostate U 1 bzw. U 10, die Eintauchthermostate ESE, die Einhängethermostate E 1 oder der Kältethermostat U 6 dar [18, S. 286-290]. Alle diese Thermostate gehörten jahrelang zur Grundausrüstung der physikalischen Chemie in Leipzig.



Abb. 13
Einsetzen der Druck- und Saugpumpe in das Bad des Ultrathermostaten Typ U 10.

Nach der Reprivatisierung zu Beginn der 1990er Jahre haben Mitarbeiter des ehemaligen VEB Prüfgeräte-Werkes Medingen die traditionelle Herstellung von Thermostaten unter der Firmierung „Laborgeräte Funke Medingen“ fortgesetzt. Moderne Thermostate und Kryostate sowohl aus Lauda als auch aus Medingen (mit Schnittstellen und Anschlüsse für externe Temperaturfühler wie den Pt 100) bestimmen heute unter anderem die instrumentelle Ausrüstung in Laboratorien.

Literatur

- [1] RICHARDSON, M.: Das populäre Lexikon der ersten Male. München; Zürich: Piper, 2002.
- [2] http://de.wikipedia.org/wiki/Cornelis_Jacobszoon_Drebbel.
- [3] WOBSE, G.: Zur Geschichte der Thermostatisierung. Zum 25jährigen Bestehens der Messgeräte-Werkes Lauda Dr. R. Wobser KG. 1981.

- [4] OSTWALD, W.: Studien zur chemischen Dynamik. 1. Die Einwirkung der Säuren auf Acetamid. J. prakt. Chem. N.F. 27 (1883), S. 1-39.
- [5] HAMMERL, Ph. Carls Repert. 18 (1882), 408, zit. in [4, S. 7].
- [6] OSTWALD, W.: Über Apparate zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von Elektrolyten. Z. phys. Chem. 9 (1888), S. 561-567.
- [7] LOTZ, G.; DUNSCH, L.; KRING, U.: Forschen und Nutzen. Wilhelm Ostwald zur wissenschaftlichen Arbeit. 2. Aufl. Berlin: Akademie Verl., 1982.
- [8] OSTWALD, W.: Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen. Leipzig: Engelmann, 1893; 5. Aufl. Drucker, C. (Hrsg.): Ostwald-Luther Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen: Leipzig: Akad. Verlagsges., 1931.
- [9] OSTWALD, W.: Lebenslinien: eine Selbstbiographie. Nach der Ausgabe von 1926/27 überarb. u. kommentiert von K. Hansel. Leipzig: Hirzel, 2003.
- [10] KÖHLER, F.: Fritz Köhler Apparate und Messinstrumente als wissenschaftliche Hilfsmittel für die Fortschritte der Physiko-Chemie-Forschung. 72. Ausg. Leipzig: Köhler, 1928/29.
- [11] LE BLANC, M.: Das Physikalisch-chemische Institut. Festschrift zur Feier des 500 jährigen Bestehens der Universität Leipzig. 4. Bd., 2. Teil. Leipzig: Hirzel, 1909.
- [12] FAJANS, K., Wüst, J.: Physikalisch-chemisches Praktikum. Leipzig: Akad. Verlagsges., 1929; 2. Aufl. 1935.
- [13] KOENIG, A.: Physikalisch-chemisches Praktikum. Z. angew. Chem. 42 (1929), S. 1045.
- [14] Fritz Höppler: <http://de.wikipedia.org/wiki/Fritz>.
- [15] Funke Medingen – Firmeninformation: http://www.funke-medingen.de/html/ueber_uns.html.
- [16] Gebrauchsanleitung zum Universalthermostat nach Wobser Type U 8. VEB Prüfgeräte-Werk Medingen/Dresden.
- [17] Lauda (Messgerätehersteller). <http://de.wikipedia.org/wiki/Lauda>.
- [18] TELLE, W.: Chemische Laboratoriumsgeräte. Leipzig: Dt. Verl. für Grundstoffindustrie, 1966.

Für Hinweise danke ich Frau Dr. Heike WETZEL und Herrn Prof. Dr. Konrad KRAUSE.

Bildnachweis:

Abb. 3, 13 eigene Fotos

Abb. 4 Archiv der Fakultät für Chemie und Mineralogie der Universität Leipzig

Erratum zum Beitrag von U. Strohbusch, H. 1 (2012) der Mitt.

In unserem Heft 54 im Beitrag von Udo STROHBUSCH „Zeit und Raum“ (17 (2012), 1, S. 39-53) ist leider die Gleichung für den Zeitdehnungsfaktor (S. 47, Fußnote 3) nicht korrekt wiedergegeben. Sollte ein Leser an der Berechnung von Lebensdauer-Verlängerungen interessiert sein, hier die richtige Gleichung:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Professor Dr.-Ing. habil. Friedrich Reinhard Schmidt zum 75. Geburtstag

Am 8. November 2012 feierte Professor Dr.-Ing. habil. Friedrich Reinhard Schmidt seinen 75. Geburtstag. Er war von 1993 bis 2001 Vorsitzender der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft und erwarb sich in schwerer Zeit große Verdienste um deren Erhalt. Erinnert sei hier an die Konflikte um den Vorstand und seine Bereitschaft, trotz seiner zahlreichen Verpflichtungen als Rektor der Hochschule Mittweida, als Kurator der Volkswagen-Stiftung und als Vorsitzender des Kurt-Schwabe-Instituts für Sensortechnik in Meinsberg, den Vorsitz zu übernehmen. Bereits vor seiner Amtsübernahme war es keineswegs gewiss, dass unsere Vereinigung auf Dauer bestehen könnte und auch danach nicht. Professor Schmidt bemühte sich deshalb in seiner Amtszeit vor allem darum, eine dauerhafte Lösung für den Landsitz „Energie“ zu erreichen. Wenn es ihm auch nicht gelang, die Regierung des Freistaates Sachsen und die sächsischen Hochschulen von der wissenschaftlichen und kulturellen Bedeutung des Landsitzes und damit des Nobelpreisträgers Wilhelm Ostwald in seinem und unserem Sinne zu überzeugen, so gab er den Mitgliedern der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft mit seiner Tatkraft immer wieder Zuversicht und Hoffnung. Es war und ist sein bleibendes Verdienst, dass sich die Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft, trotz mancher Anfeindungen, behaupten konnte. Professor Reinhard Schmidt ließ sich auch dann nicht entmutigen, wenn politische oder kommerzielle Gründe als alternativlos vorgetragen wurden.

Es wäre allerdings einseitig und nicht überzeugend, wenn nicht auch sein Bestreben Erwähnung fände, das philosophische Erbe Wilhelm Ostwalds für die heutige Zeit zu erschließen. Bereits in seinem ersten Buch „Der sanfte Menschheitsuntergang oder der Trieb, der Karl Marx stürzte“. erschienen im Jahre 1994 im Kölner Universitätsverlag, zog er aus der „Energetik“ Wilhelm Ostwalds den Schluss: „Die Geschichte der Menschheit ist eine Geschichte der Energieaneignung durch den Menschen.“ Mit diesem Instrumentarium ausgerüstet, lieferte er Analysen zur Geschichte, zu Gegenwartsproblemen und zur Zukunft.

Vier Jahre später legte Reinhard Schmidt eine detaillierte Studie zur Arbeitslosigkeit vor: „Zurück zur Arbeit oder der Mensch im Hamsterlaufrad“. Er appelliert: „Der Mensch des 21. Jahrhunderts ist aufgerufen, den Mittelweg zu finden zwischen stupider Knochenarbeit, totaler Integration in Maschinentakte, physisch schädigenden Arbeiten mit giftigen Dämpfen, Lärm- und Umweltbelastung einerseits und dem unbegrenzten Aufenthalt im Hamsterrad andererseits ...“ Wir sollten und müssen nach seiner Überzeugung Freiheit als Einsicht in die Notwendigkeit begreifen und dem Leitmotiv „Zurück zur Arbeit“ um der Zukunft willen wieder die gebührende Achtung verschaffen.

Im Jahre 2009 erschien sein Buch „Wettbewerb – wer gewinnt und wer verliert? Erfolg im Beruf und anderswo“. Der Autor scheut sich hier nicht, neue Begrifflichkeiten einzuführen. Der wesentlichste ist „Zunutz“. Gemeint sind alle Dinge, die unsere Chancen im Wettbewerb erhöhen, darunter z. B. Werkzeuge, Instrumente, Sportgeräte, Burgen, Kanonen, Kleidung, Internetanschlüsse usw. Der Begriff „Zunutz“ soll die Komplexität dessen andeuten, worüber wir außer unseren unmittelbaren körperlichen und geistigen Fähigkeiten verfügen. Er stellt lakonisch fest: „Der Wettbewerb bringt Fortschritt und Unzufriedenheit zugleich. Er spaltet die Menschen in zufriedene und unzufriedene, aber nicht in zwei Hälften.“ Auch hier ist Reinhard Schmidt mit der Ankündigung von Vergänglichkeitsgründen ein Mahnender. Benannt werden von ihm die historische Dynamik als Ursache für die nur zeitweilig möglichen Erfolge, Überalterung der Gesellschaft und Tod, und die Ergebnisse der Energetik. Die Interpretationen und Szenarien zu den Folgen von Energieumwandlungen und Klimawandel haben ihn bereits in der Vergangenheit nicht selten polemische Entgegnungen oder Missachtung eingebracht, weil er als Anhänger einer wie immer gearteten These vom „Wärmetod“ gilt.

Reinhard Schmidt und Wilhelm Ostwald sind nicht nur Geistesverwandte, sondern in manchem ähneln sich die Reaktionen der Mitwelt auf ihre Überlegungen und Visionen. Und so soll es auch eine Ermunterung aus der Feder von Wilhelm Ostwald sein, die wir für unseren Jubilar zitieren wollen: „Und wer am Wege baut, hat viele Meister, die ihn be- und verurteilen. Meist wegen Sachen, die er weder gesagt noch getan hat; wenn er dies aber zu erklären versucht, so gibt es einen neuen Grund, ihn zu tadeln, daß er nicht das gesagt und getan hat; was seine Gegner von ihm behaupten.“

Wir wünschen Professor Dr.-Ing. habil. Reinhard Schmidt anlässlich seines 75. Geburtstages alles Gute, Gesundheit und Kreativität und die „Energie“ zum Nachdenken und „Querdenken“, ganz im Ostwald'schen Sinne.

Jan-Peter Domschke
im Namen des Vorstandes der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. Jan-Peter Domschke
Finkenrain 12
09130 Chemnitz

Dr.-Ing. Bernhard Gutsche
Kalstert 96
40724 Hilden

Prof. Dr. Ulf Messow
Waldstr. 41
04668 Grimma, OT Waldbardau

Prof. Dr. Jürgen Schmelzer
Georg-Kühne-Str. 10
01465 Dresden, OT Langebrück

Gesellschaftsnachrichten

Wir gratulieren

- **Zum 85. Geburtstag**
Frau MR Dr. Ursula Lotz, 14.01.2013
Herrn Studiendir. Erwin Glaum, 14.03.2013
- **zum 80 Geburtstag**
Herrn Doz. Dr. Karl Geier, 17.11.2012
Herrn Prof. Dr. Helmut Bärnighausen, 16.02.2013
Herrn Prof. Dr. Konrad Quitzsch, 12.03.2013
- **zum 75. Geburtstag**
Herrn Dr. Joshiaki Watanabe, 31.03.2013

Spenden

Für großzügig bemessene Beiträge und Spenden bedankt sich der Vorstand sehr herzlich bei Frau Gerhardy, Herrn Dr. Göbel sowie Herrn Dr. Spilcke-Liss.

Besuch des am 2. September 2012 neueröffneten Wilhelm Ostwald Museums in Großbothen – Eine kritische Betrachtung

Jürgen Schmelzer

Der Vorstand der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen hatte anstelle des 113. Großbothener Gesprächs für den 17. November zum Museumsbesuch eingeladen. Der Einladung waren 19 Mitglieder und Gäste der WOG gefolgt.

Nachdem das Haus Energie in den letzten Jahren von Grund auf saniert wurde, konnte am 2. September die umgestaltete Dauerausstellung über das Leben und Wirken von Wilhelm Ostwald wieder eröffnet werden. Sehr positiv fielen die neugeschaffenen Räume im Keller auf, die sicher gute Möglichkeiten für eine museumspädagogische Arbeit bieten.

Frau Hansel, die Urenkelin von Wilhelm Ostwald, führte dankenswerterweise durch die Ausstellung. Für einen Großteil der Besucher, die meisten waren schon vorher mehrere Male in der sich insbesondere in den letzten Jahren mehrfach wandelnden Ausstellung, ist der Ostwald'sche Geist zum Teil verloren gegangen. Die Ausstellungsräume in der unteren Etage wirken gegenwärtig etwas steril. Insgesamt könnte die Würdigung des Universalgelehrten Wilhelm Ostwald (siehe auch Domschke und Hofmann [1]) durch die stärkere Berücksichtigung seiner vielseitigen Interessengebiete so auch der Philosophie, insbesondere der Naturphilosophie, verbessert werden. Auch Wissenschaftstheorie und – dokumentation, sowie Fragen der Bildungspolitik und nicht zuletzt Monismus und das Wirken Ostwalds im Deutschen Monistenbund (siehe S. 13 in diesem Heft) spielen keine adäquate Rolle.

Obwohl Ostwald selbst in der Autobiographie „Lebenslinien“ [2] seine Arbeiten zur Farbenlehre „für die höchste Leistung“ hält, sind diesbezügliche Exponate auf mehrere Räume verteilt. In der Vergangenheit gab es einen Raum, der sich auf die Farbenlehre und Ostwalds Leidenschaft selbst zu malen, konzentrierte.

Dem Autor dieses Beitrages fiel auch auf, dass in der Vergangenheit der Gedenkstätte übergebene, einfache Versuchsaufbauten wie z. B. zur Demonstration der oszillierenden Reaktion von Chrom in verdünnten Säuren oder zur katalytischen Oxidation von Ammoniak fehlen. Dem Betrachter des Ostwald'schen Flügelthermostaten sollte mitgeteilt werden, dass es sich hier um einen Nachbau der Werkstätten der Sektion Chemie der Karl-Marx-Universität Leipzig aus dem Jahre 1977 handelt (siehe S. 38 in diesem Heft).

Wünschenswert wäre, dass die Museologen der Gerda und Klaus Tschira Stiftung stärker das Wissen der Familie von Ostwald und der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. nutzen.

Literatur

[1] Domschke, J.-P.; Hofmann, H.: Der Physikochemiker und Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald (1853-1932): ein Lebensbild. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges., Sonderheft 23 (2012).

[2] Ostwald, W.: *Lebenslinien: eine Selbstbiographie*. Nach der Ausg. von 1926/27 überarb. u. kommentiert v. Karl Hansel. Stuttgart/Leipzig: Hirzel, 2003 (Abh. Sächs. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl. 61).

Gedenktafel zum 80. Todestag von Wilhelm Ostwald

Am 1. November im Jahr des 80. Todestages wurde am Wilhelm-Ostwald-Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der Leipziger Universität in der Linnéstraße 2 vom Kulturbürgermeister Michael Faber und vom Institutsdirektor Prof. Dr. Bernd Abel eine Gedenktafel zu Ehren Wilhelm Ostwald feierlich enthüllt.



Die von der Stadt Leipzig gestiftete Bronzetafel wurde vom Leipziger Grafiker Gerd E. Nawroth gestaltet und von der Bronzegießerei Noack hergestellt. Neben der Präsentation der Erinnerungstafel fand auch in dem Hörsaal, in dem Wilhelm Ostwald 1898 das Institut für Physikalische Chemie einweihen konnte, eine Festveranstaltung statt, in der das Leben und Wirken Ostwalds gewürdigt wurde.

Das Foto stellte uns Herr Prof. Dr. Pfestorf zur Verfügung.

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. Heftnummer, 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. Hönle. 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 1-22), Themen der Hefte u. Preise finden Sie auf unserer Homepage	div.
Domschke, J.-P.; Hofmann, H.: Der Physikochemiker und Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald (1853-1932): ein Lebensbild. Großbothen, 2012. (Mitt Wilhelm-Ostwald-Ges. 17 (2012), Sonderheft 23)	10,00 €
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 €