

Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V.

25. Jg. 2020, Heft 2

ISSN 1433-3910



© Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V. 2020, 25. Jg.

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

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

Grimmaer Str. 25, 04668 Grimma, OT Großbothen

Postanschrift: Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V., Linné-Str. 2, 04103 Leipzig

Tel. 0341-39293714

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

E-Mail-Adresse: info@wilhelm-ostwald.de

Internet-Adresse: www.wilhelm-ostwald.de

Der Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

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

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.

Inhalt

Zur 71. Ausgabe der „Mitteilungen“	4
Die Harmohek: 6. Std.: Kennzeichnung der unbunten Wohlklänge. <i>Wilhelm Ostwald</i>	5
Arbeit am Welträtsel. Monismus, Weltanschauung und Religion um 1900 <i>Christoffer Leber</i>	10
Der Einfluss des quantenmechanischen Tunneleffekts auf die Entstehung von Wasser im interstellaren Medium <i>Jan Meisner</i>	23
Anmerkungen zu Carl Otto Ostwald und dem Ostwald'schen Familienbesitz <i>Ulf Messow</i>	32
Andere über Ostwald <i>Wladimir und Karin Reschetilowski</i>	42
Gesellschaftsnachrichten	51
Sonderheft 24 <i>Jan-Peter Domschke</i>	52
Autorenhinweise	54

Zur 71. Ausgabe der „Mitteilungen“

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

als ersten Beitrag setzen wir den Lehrer-Schüler-Dialog von Wilhelm Ostwald „Die Harmothek“ fort. In der 6. Stunde „Die grauen Harmonien“ geht es um die Kennzeichnung der unbunten Wohlklänge. Wir erfahren, wie Schattenreihen gebildet werden, dass die Muster „lauter“ werden, wenn die Abstände zwischen den Farben größer werden.

Es folgen Beiträge der Wilhelm-Ostwald-Nachwuchspreisträger 2019. Christoffer Leber zeigt in seiner Studie „Arbeit am Welträtsel: Monismus, Religion und Weltanschauung um 1900“ wie sich Wilhelm Ostwald vom Naturwissenschaftler zum Monisten entwickelte. Der Kampf gegen das Christentum kommt auch in seinem Engagement für eine Bildungsreform zum Ausdruck. Gegen das Weltbild des humanistischen Gymnasiums, drastische Verschlankung des Lehrplanes, Gesetzeswissen anstelle von Papierwissen sind hier nur einige Schlagworte.

Jan Meisner weist in seinem Beitrag „Der Einfluss des quantenmechanischen Tunneleffekts auf die Entstehung von Wasser im interstellaren Medium“ nach, dass bei tiefen Temperaturen chemische Reaktionen mit Aktivierungsbarrieren nur ablaufen, wenn die Reaktionsgeschwindigkeit durch den quantenchemischen Tunneleffekt signifikant erhöht wird. Mit seiner Arbeit leistet der Preisträger auch einen Beitrag zur Berechnung von Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten unter Berücksichtigung des Tunneleffektes.

In seinen „Anmerkungen zu Carl Otto Ostwald und dem Ostwald'schen Familienbesitz“ skizziert Ulf Messow den Werdegang des jüngsten Sohnes von Wilhelm Ostwald. Neben mehrjährigen Tätigkeiten in Großbothen nach dem 1. und dem 2. Weltkrieg war Otto Ostwald die längste Zeit seines Berufslebens mit Arbeiten zu Kraftstoffen bei der Deutschen-Benzol-Vereinigung und der Reichskraftsprit-Gesellschaft befasst. Darüber hinaus wird die wechselvolle Geschichte des Ostwald'schen Erbes von der Schenkung an den Staat DDR 1953 bis zur Übernahme durch die Gerda und Klaus Tschira Stiftung 2009 beschrieben.

In der Rubrik „Andere über Ostwald“ befassen Wladimir und Karin Reschetilowski sich mit der ersten biografischen Übersicht zu Wilhelm Ostwald in russischer Sprache aus dem Jahre 1969. Die Autoren N. I. Rodnyj und J. I. Sokolowjew gaben darin eine tiefgründige Analyse der Tätigkeit Ostwalds als vielseitiger Forscher und begnadeter Pädagoge, als überragender Wissenschaftsorganisator, Naturphilosoph, Soziologe und forschender Maler.

In den Gesellschaftsnachrichten finden Sie u.a. einen Beitrag von Jan-Peter Domschke zum Sonderheft 24 „Von der energetischen Denkweise zur sozialen Energetik“ mit den Beiträgen der Autoren, die zur geplanten wissenschaftlichen Tagung anlässlich des 30 jährigen Bestehens der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V. vortragen sollten.

Jürgen Schmelzer

Die Harmothek. Praktische Farbharmonielehre in Beispielen und Beschreibungen¹

Erster Teil: Die grauen Harmonien. 6. Stunde: Kennzeichnung der unbunten Wohlklänge.

(Karten Nr. 9 bis 80)

Wilhelm Ostwald

Lehrer. Es ist hohe Zeit, daß wir uns zu den anderen unbunten Wohlklängen wenden. Laß Deinen Blick einmal über die oberste waagerechte Reihe von Nr. 9 bis 14 wandern. Welchen Eindruck hast Du da?

Schüler. Es ist dasselbe Muster, das immer dunkler und schattiger wird.

- L. Richtig. Die Muster bilden eine Schattenreihe; das dunklere entsteht aus dem helleren durch Beschattung. Ich halte die Karte Nr. 9 etwas schräg, so daß sie weniger Licht empfängt, als Nr. 10; jetzt sehen beide ganz gleich aus.
- S. Wirklich, das ist so. Das finde ich überraschend.
- L. Das ist eine Eigenschaft der gleichabständigen Stufen, in welche die unbunte Reihe eingeteilt ist. Auch beim gewöhnlichen Betrachten fällt je nach der Helligkeit des Tages und je nach dem Ort, wo die Karten liegen, mehr oder weniger Licht auf die Karten. Sie sehen trotzdem immer gleich aus, weil die Farben alle in gleichem Verhältnis heller oder dunkler werden, je nach der Beleuchtung. Da nun auch die Stufen der Graureihe in gleichem Verhältnis heller und dunkler eingestellt sind, so kommt durch die Verschiebung um je eine Stufe von Karte zu Karte die Schattenreihe zustande.
- S. Laß mich sehen, ob ich Dich richtig verstanden habe. Die Karte Nr. 9 hat die Farben ace, Karte Nr. 10 hat c e g. Es ist also a zu c, c zu e und e zu g verschoben worden. Ist es das, was Du meinst?
- L. Ganz richtig. Ebenso ist es mit den anderen Karten. Jede kann aus jeder anderen durch eine Verschiebung der Farben um gleich viele Stufen erhalten werden.
- S. Es sieht mir so aus, als wäre noch allerlei dahinter.
- L. Allerdings. Es hängt mit dem Fechnerschen Gesetz zusammen, von dem ich Dir in einer früheren Stunde (S. 11) gesprochen habe. Für heute wollen wir es aber dabei bewenden lassen. Sieh die Reihe Nr. 9 bis 14 nochmals an und sage mir, ob Du noch etwas Besonderes findest.
- S. Laß mich sehen ... Ja, die dunkleren Karten sind hübscher als die hellen.

¹ Abschrift aus: Die Harmothek: praktische Farbharmonielehre in Beispielen und Beschreibungen. T. 1: Die grauen Harmonien. Leipzig: Unesma, 1926. – IV, 42 S. + Taf. 1-82 in Kästchen, hier Karten Nr. 9-80.

- L. Kannst Du mir die Ursache angeben?
- S. Ich will es einmal versuchen. Sind die dunklen Karten vielleicht gesetzlicher oder ordentlicher? Sie sind doch nach demselben Gesetz geordnet, wie die hellen, immer eine Stufe Abstand. Das stimmt doch nicht.
- L. Erinnerst Du Dich nicht, was ich Dir als Ursache für die geringere Schönheit von Nr. 9 angegeben hatte?
- S. Wegen des weißen Grundes? Weil der so gewöhnlich ist?
- L. Nun ja, weiter.
- S. Ja, jetzt sehe ich es. Weil die dunklen Karten keinen weißen Grund haben, sondern einen entschieden grauen, sehen sie nicht so gewöhnlich aus. Das stimmt wieder.
- L. Die Karten sind also alle so geordnet, daß sie in jeder Spalte durch Beschattung aus einer mehr links gelegenen entstehen; es wiederholen sich daher alle Verhältnisse, die wir für die Spalten Nr. 9, 21, 33, 45, 57, 69 besprochen haben, in allen folgenden Spalten, nur um je eine Spalte tiefer. Damit hast Du die gedankliche Herrschaft über diese Gruppe von 36 Mustern gewonnen.
- S. Warum nicht über alle Muster? Ich wollte Dich schon längst fragen, weshalb wir nicht weiter gegangen sind.
- L. Weil die nächsten Muster nach einem neuen Gesetz gebildet sind: zwei Stufen statt einer.
- S. Aber zwischen ace und egi sind doch auch zwei Stufen.
- L. Das sind zwei verschiedene Muster. Aber hier sind die doppelten Stufen in demselben Muster.
- S. Das ist wahr.
- L. Die Muster der nächsten vier Spalten sehen deshalb auch ganz anders aus, als die früheren. Versuche einmal, den Unterschied zu bezeichnen.
- S. Sie sind nicht so ruhig. Man möchte fast sagen, sie sind lauter oder lärmender oder aufdringlicher.
- L. Ganz recht. Das rührt daher, daß die Stufen oder Sprünge zwischen den drei Farben größer sind. Man wendet solche Wohlklänge deshalb in solchen Fällen an, wo man eine stärkere oder auffallendere Wirkung anstrebt.
- S. Dann kann man also gewissermaßen berechnen, was man nehmen soll, um eine gewisse Wirkung hervorzubringen, die man im Sinne hat.
- L. Freilich. Dazu haben wir ja die ganze Arbeit vorgenommen. Schau Dir doch die beiden letzten Spalten an. Dort finden sich die Muster mit dreifachen Sprüngen.
- S. Ja, die sehen noch viel lebhafter aus, beinahe schreiend.
- L. Sie wirken im Vergleich mit den sanften Mustern der ersten Gruppe so stark. Für sich allein haben sie eine mildere Wirkung. So ist beispielsweise die Bachstelze mit ihrer schwarzen Weste, den weißen Backen und dem grauen Rücken nach diesem Muster agn oder cip geschmückt. Man kann doch nicht sagen, daß ihre Farben schreiend sind; man findet sie aber sehr schmuck.

- S. Ja, die Natur stellt doch stets die schönsten Harmonien her.
- L. Das ist im allgemeinen keineswegs der Fall.
- S. Aber Du hast doch immer gelehrt, daß Gesetzlichkeit Harmonie gibt, und daß in der Natur alles gesetzlich ist, steht doch fest. Also müssen alle Farben in der Natur harmonisch sein.
- L. Glaubst Du eigentlich selbst daran, was Du sagst? Irgend ein Schmetterling kann sich auf irgend eine Blume setzen; können ihre Farben immer eine Harmonie geben? Findest Du die Farben einer Kröte harmonisch?
- S. Eigentlich nicht. Aber es gibt doch auch zuweilen außerordentlich harmonische Farbwirkungen in der Natur.
- L. Zuweilen, aber ziemlich selten, nämlich wenn durch einen glücklichen Zufall harmonische Farben zusammenkommen. Die meisten natürlichen Farbgruppen sind unharmonisch. Weil es viel mehr unharmonische Zusammenstellungen gibt, als harmonische, bringt der Zufall viel mehr Mißklänge heraus, als Wohlklänge. Darum fällt es uns so besonders auf, wenn einmal der Zufall so glücklich war, einen Wohlklang zu bewirken.
- S. Ja, wo löst sich aber der Widerspruch mit der allgemeinen Gesetzlichkeit in der Natur?
- L. Dahin, daß in den meisten Fällen die gesetzlichen Beziehungen so verwickelt und unübersichtlich sind, daß wir sie weder unterbewußt empfinden, noch auch beim schärferen Zusehen ergründen können. Ist doch auch die Wissenschaft noch sehr weit davon entfernt, alle gesetzlichen Beziehungen in der Natur aufweisen zu können.
- S. Also höhere Wesen, welche alle Gesetze kennen, würden auch die unmöglichsten Zusammenstellungen als harmonisch empfinden, weil ihnen doch irgend ein Gesetz zugrunde liegt?
- L. Vermutlich. Da wir aber keine Kenntnis von solchen Wesen haben, hat es wenig Zweck, ihre Eigenschaften zu untersuchen. Übrigens weist Du ja von der Musik her, daß ausgebildete Musiker manches wunderschön finden, was dem Anfänger wie ein sinnloser Lärm erscheint. Das sind solche Werke, in denen ferner liegende und schwerer verständliche Gesetze walten.
- S. Ja, wir haben schon einmal darüber gesprochen. Aber es gibt doch viele Blumen, deren Farben wunderschön sind; da schafft die Natur doch wirkliche Harmonien.
- L. Zunächst sind es oft einfache reine Farben, die auf uns angenehm wirken, wie reine Töne, ohne daß viel von Harmonie die Rede sein kann. Diese kommen dadurch zustande, daß gewisse Zellen der Blumenblätter sich mit schöngefärbten Flüssigkeiten erfüllen. Diese Zellen verteilen sich nach einfachen Gesetzen, die durch den Aufbau des Blumenblattes bedingt sind, und das ergibt dann die Wirkungen, die uns entzücken. Oder es sind zwei Arten solcher Zellen mit verschiedenen Farbstoffen vorhanden. Diese ordnen sich gleichfalls nach den Gesetzen des Wachstums, die meist

einfach und übersichtlich sind, und das ergibt wieder harmonische Wirkungen.

- S. Ich will mir doch die Blumen darauf ansehen.
- L. Wir müssen aber zu den unbunten Farben zurückkehren. In der Gruppe mit den zweifachen Abständen, die wir als lebhafter oder lauter gegenüber der ersten mit den einfachen Abständen empfinden, sind die Muster ganz ebenso geordnet, wie in dieser. Von links nach rechts laufen die Schattenreihen, von oben nach unten die Umstellungen der gleichen Farben.
- S. Die Muster sehen noch verschiedener aus, als in der ersten Gruppe.
- L. Das ist eine Folge des größeren Abstandes, durch welchen die einzelnen Farben verschiedener voneinander sind, als in der ersten Gruppe.
- S. Warum sind nicht auch sechs Spalten, wie dort, sondern nur vier? Und in der letzten Gruppe nur zwei?
- L. Weil die Spanne zwischen den Farben größer ist. Bei ace ist der letzte Buchstabe e und es sind daher noch 5 Dreier mit den Buchstaben gilnp möglich. Bei aei ist aber der letzte Buchstabe i und es sind nur noch Dreier mit lnp möglich.
- S. Und zu agn ist nur noch der Dreier mit p, nämlich cip möglich.
- L. Richtig. Jetzt hast Du also eine vollständige Übersicht gewonnen, welche einfache oder gleichabständige Wohlklänge zwischen den Farben acegilnp möglich sind, und wie sie aussehen. Dadurch bist Du in den Stand gesetzt, jedes in der Zeichnung vorgelegte Muster harmonisch in Grau ausführen.
- S. Das wäre!
- L. Aber es ist doch ganz einfach. Du siehst Dir das Muster darauf an, welche Teile Du z. B. in a, welche in c und welche in e färben willst und machst es. Und wenn Du ein übriges tun willst, so tauschst du die Buchstaben um, führst alle sechs Ordnungen aus, welche möglich sind und wählst die, welche Dir am besten gefällt.
- S. Und dann kann ich auch dunklere Farben versuchen, wie iln oder größere Abstände, wie aei oder cip.
- L. Ganz recht. Nur wirst Du Dich erinnern, wie die Muster auf den Karten aussehen und darnach schon von vornherein beurteilen, in welcher Gegend Du voraussichtlich die beste Lösung finden wirst.
- S. Aber nicht alle Muster kann man gerade mit drei Farben ausführen. Manche verlangen mehr, manche weniger.
- L. Mit weniger als drei kann man keine unbunte Harmonie machen, da muß man eine Buntfarbe nehmen. Das erörtern wir später. Brauchst Du vier Graustufen, so nimmst Du einfach eine mehr, in gleichem Abstände.
- S. Also z. B. aceg oder aein?
- L. Ganz recht. Aber wenn du nicht besondere Wirkungen beabsichtigst, vermeidest Du es besser. Meist kann man das Muster so behandeln, daß man mit drei Farben auslangt.

- S. Das regt mich völlig auf, daß ich das soll machen können. Ich habe mir nicht gedacht, daß man so bald dahin gelangen kann.
- L. Das ist auch nur möglich gewesen, weil Dir die Wissenschaft und der Verstand zu Hilfe gekommen ist. Mit dem Gefühl allein hättest Du Jahre lang arbeiten müssen, ohne Deiner Sache sicher zu sein. Versuche also bis zur nächsten Stunde eine solche Aufgabe zu lösen. Du kannst dazu meinen Farbkasten für Grau, das „Grauchen“ benutzen.

Arbeit am Welträtsel. Monismus, Weltanschauung und Religion um 1900¹

Christoffer Leber

Einleitung

Zunächst möchte mich herzlich bei der Jury für den Wilhelm-Ostwald-Nachwuchspreis und die Einladung zur Preisverleihung nach Großbothen bedanken. Ein besonderer Dank gilt natürlich der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft, der Gesellschaft Deutscher Chemiker sowie der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie. Ich freue mich sehr über die Möglichkeit Ihnen in den nächsten zwanzig Minuten mein Dissertationsprojekt vorzustellen – trotz der allgemeinen Sorge um den Corona-Virus. Auch wenn meine Betreuerin Prof. Dr. Kärin NICKELSEN (LMU München) heute nicht dabei sein an, bedanke ich mich trotzdem bei ihr für die Laudatio und ihr großes Engagement bei der Betreuung meiner Arbeit.

Im Folgenden möchte ich zunächst auf die Kernthese und Relevanz meiner Arbeit eingehen, bevor ich im Anschluss die Rolle Wilhelm OSTWALDS als Monist und Bildungsreformer in den Blick nehme.

Meine Dissertation, die unter dem gleichnamigen Titel „Arbeit am Welträtsel“ im Herbst 2020 erscheint, befasst sich mit den ambivalenten Vorstellungen von Religion und Säkularität in der Monismusbewegung, der führenden bürgerlichen Freidenkerbewegung im wilhelminischen Kaiserreich. Im Januar 1906 gründete der Zoologe und Darwinist Ernst HAECKEL (1834-1919) mit anderen Naturwissenschaftlern, Künstlern, Schriftstellern und liberalen Pastoren den Deutschen Monistenbund (DMB), der eine naturwissenschaftliche Weltanschauung verkündete, gegen den Einfluss von Kirche und Klerus auf die wilhelminische Gesellschaft protestierte und gegen katholische Kräfte zu Felde zog [zu HAECKEL und dem DMB, vgl. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

„Monismus“ stand für eine einheitliche, naturwissenschaftliche Weltanschauung, die den christlichen Dualismus – die Trennung von Leib und Seele, von Diesseits und Jenseits – überwinden sollte. Im Laufe des 19. Jahrhunderts entwickelte sich der Monismus zum regelrechten Kampfbegriff des Freidenkertums, da er die Überwindung des christlichen Schöpfungsglaubens durch die Naturwissenschaften verkörperte [4, 6, 7]. Der Monismusbegriff wurde zwar schon seit dem frühen 18. Jahrhundert im philosophischen Diskurs verwendet (u.a. von Christian WOLFF), fand jedoch erst durch die populärwissenschaftlichen Schriften HAECKELS zum Darwinismus Eingang in eine breitere Öffentlichkeit [zur Begriffsgeschichte des Monismus, vgl. 8, 9]. Als Weltanschauung hatte der Monismus den Anspruch eine umfassende Deutung der Welt anzubieten und letzte Fragen des Menschen rein

¹ Vortrag anlässlich der Verleihung des Wilhelm-Ostwald-Nachwuchspreises 2019 am 14.03.2020 in Großbothen.

naturwissenschaftlich zu beantworten – ohne Transzendenz- und Jenseitsbezüge [3, 4, 10].

Der Monistenbund entwickelte sich vor dem Ersten Weltkrieg zum Hauptakteur des Freidenkertums im wilhelminischen Deutschland und zog vor allem Vertreter aus dem städtischen Mittelstand sowie dem Klein- und Bildungsbürgertum an [6, 7, 11, 10]. Da der Monistenbund evolutionsbiologisches und naturwissenschaftliches Wissen popularisierte und ideologisch auflud, wurde er vor allem für jene Schichten attraktiv, die keinen Zugang zu den Bildungsgütern des Gymnasiums und der Universität hatten [10, 12]. Die populärwissenschaftlichen Schriften HAECKELS, Wilhelm BÖLSCHES (1861-1939), Bruno WILLES (1860-1929) und Wilhelm OSTWALDS boten Vertretern aus dem Mittelstand und der Arbeiterschaft einen alternativen Zugang zu naturkundlichem Wissen. Obwohl der Monistenbund mit rund 6.000 Mitgliedern vor 1914 eine marginale Größe war, wirkte seine Weltanschauung weit in bürgerliche und proletarische Kreise hinein. HAECKEL erreichte mit seinem monistischen Hauptwerk „Die Welträtsel“ (1899) einen Bestseller mit einer beachtlichen Auflagenhöhe von 330.000 Stück allein im Jahr 1916 [13]. Im Kaiserreich und der Weimarer Republik avancierten die „Welträtsel“ zum Standardwerk der Freidenker- und Arbeiterbildungsvereine.

Ziel meiner Dissertation „Arbeit am Welträtsel“ war es, eine neue Lesart der Monismusbewegung jenseits der klassischen Säkularisierungs- und Konfliktnarrative anzubieten. So konnte meine Arbeit zeigen, dass der Monistenbund nicht nur ein radikaler Kirchenkritiker der Jahrhundertwende war, sondern zugleich auch ein Ort der Neudefinition von Religion und ihrer Rolle in der Gesellschaft. Nicht nur die religiöse Sphäre, sondern auch das Säkulare handelten Monisten dabei neu aus. Bis ins ausgehende 20. Jahrhundert hinein herrschte in der Sozialgeschichte das Säkularisierungs- und Modernisierungsparadigma vor: Der Prozess der Modernisierung wurde als eine Aufstiegsgeschichte der bürgerlichen Emanzipation, wissenschaftlichen Rationalität und gesellschaftlichen Ausdifferenzierung und zeitgleich als eine „Niedergangsgeschichte der Religion“ aufgefasst [14]. Integraler Bestandteil dieser Meistererzählung war die Annahme, dass die Beziehung zwischen empirischer Naturwissenschaft und Religion notwendigerweise konflikthaft sei. Als sogenannte „conflict thesis“ fand dieses Narrativ mit den Werken John William DRAPERS (1811-1882) und Andrew Dickson WHITES (1832-1918) schon um 1900 Eingang in den historischen Kanon [15, 16].

In der jüngeren Forschungsdebatte wurden die modernisierungs- und säkularisierungstheoretischen Annahmen besonders im Hinblick auf das wilhelminische Kaiserreich widerlegt. Obwohl sich kirchliche Bindungen im Kaiserreich lockerten, führte der Einfluss der Naturwissenschaften, des Rationalismus und Materialismus keineswegs zu einem Relevanzverlust von Religion – ganz im Gegenteil: Vieles spricht dafür, die Jahrhundertwende als eine „Renaissance“ religiöser Orientierungen anzusehen, in denen Elemente moderner Kultur mit traditionellen Symbolbeständen des Christentums verschmolzen [vgl. 17, 18, 19]. Dasselbe kann auch für den Deutschen Monistenbund gelten: Obwohl der Monistenbund zu den führenden

antiklerikalen Kräften des Kaiserreichs zählte und eine naturwissenschaftliche Weltanschauung verkündete, eignete er sich christliche Begriffe, Riten und Feste in abgewandelter Form an.

Die Geschichte der Monismusbewegung, so meine These, ist keineswegs als eine Konfliktgeschichte zwischen Wissenschaft und Kirche, zwischen Rationalität und Schöpfungsglaube anzusehen, sondern als eine kontinuierliche Arbeit am Religiösen und Säkularen. Monisten arbeiten sich regelrecht an der Frage ab, was Religion bedeute und wie sie sich zum Säkularen (und besonders zur Wissenschaft) verhalte. Ihre Forderungen bezogen sich dabei auf verschiedene Gesellschaftsbereiche: Im Verbund mit der ethischen Bewegung traten Monisten für einen säkularen Moralunterricht an Schulen ein; radikale Feministinnen wie Helene STÖCKER beriefen sich auf den Monismus, um ein neues Sexualverständnis außerhalb der christlichen Moral zu erkämpfen und schließlich bot der Monistenbund eine Plattform für marginalisierte Forderungen, wie das Recht auf Sterbehilfe und eine weltliche Bestattungspraxis. Zugleich war der Monistenbund in ein europäisches Netzwerk antiklerikaler Akteure eingebunden [20, 21], das sich über spezifische „Codes“ länder- und parteiübergreifend verständigte und eine transnationale Protestöffentlichkeit schuf [21, 22].

1. Wilhelm Ostwald als Präsident des Deutschen Monistenbundes (1911-1915)

Nachdem der bekannte Zoologe und Darwinist Ernst HAECKEL den Deutschen Monistenbund 1906 gegründet hatte, erklärte sich der Leipziger Chemiker und spätere Nobelpreisträger Wilhelm OSTWALD (1853-1932) im Januar 1911 zum Vorsitzenden des DMB [4, 23, 24, 25, 26]. Während HAECKELS Spielform des Monismus von DARWINS Evolutionstheorie, dem Lamarckismus und der romantischen Naturphilosophie geprägt war [3], stand in OSTWALDS Monismus die Energie im Mittelpunkt [23, 24]. In seiner „Energetik“ versuchte OSTWALD das mechanistische Naturverständnis durch das Energieprinzip zu überwinden und führte alle Naturprozesse auf Energieumwandlungen zurück [27]. Neben Zeit und Raum sollte sich die Energie als dritte allgemeine Konstante in den Naturwissenschaften etablieren. Was in der Physik und Chemie gemeinhin als Materie bezeichnet wurde, war OSTWALD zufolge reine Fiktion, denn in Wirklichkeit war die Materie nur eine Ausdrucksform von Energie [27]. Aus dem zweiten thermodynamischen Hauptsatz (dem Entropiesatz) leitete OSTWALD einen ethischen Imperativ ab, der sich an Zweckmäßigkeit und Effektivität orientierte und den Energieverlust bei allen Handlungen minimieren sollte: „Vergeude keine Energie, nutze sie!“, lautete sein an KANT angelehnter „Energetischer Imperativ“ (zu OSTWALDS Energetik, vgl. [4, 10, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30]). Sein „Energetischer Imperativ“ stand in der Tradition utilitaristischen Denkens, da er die Zweckmäßigkeit und Nützlichkeit zum Maßstab ethischen Handelns erhob.

Als Präsident des DMB nutzte OSTWALD seine internationalen Wissenschaftskontakte (u.a. zu Jacques LOEB, Svante ARRHENIUS und Jacobus VAN'T HOFF), um der Monismusbewegung mehr Sichtbarkeit in der wilhelminischen Öffentlichkeit zu

verleihen. Seine bis dahin größte Sichtbarkeit erlangte der Monistenbund auf dem Internationalen Monistenkongress in Hamburg im September 1911 (Abb. 1), wo u.a. der deutsch-amerikanische Physiologe Jacques LOEB (1859-1924) auftrat. In der Hansestadt rief OSTWALD selbstbewusst das „Monistische Jahrhundert“ aus, das zum Namensgeber der neuen Vereinszeitschrift wurde [31].



Abb. 1. Wilhelm OSTWALD auf dem Ersten Internationalen Monistenkongress in Hamburg 1911.

Der Monistenbund wurde in einer Zeit innenpolitischer Umbrüche und Krisen gegründet: Kulturpessimistische Diagnosen prägten den philosophischen Diskurs der Zeit; außenpolitisch löste die Flottenpolitik WILHELMS II. ein Wettrüsten mit England aus und provozierte die anderen Großmächte in Europa [32]. Hinzu kamen innenpolitische Spannungen: War es schon in den 1870er Jahren zu einem Kulturkampf zwischen der Mehrheit der protestantischen Bevölkerung in Deutschland und der katholischen Minderheit gekommen (v.a. sinnbildlich dafür wurde der Konflikt zwischen Papst PIUS IX. und der Reichsregierung unter BISMARCK), so flammten nach der Jahrhundertwende erneut antikatholische Ressentiments auf. Das brutale und genozidale Vorgehen der deutschen Kolonialmacht gegen den Aufstand der Nama und Herero 1904/5 in Deutsch-Südwestafrika entfachte in der Reichshauptstadt Berlin eine Kontroverse um die Weiterfinanzierung des Kolonialkrieges. Während Sozialdemokraten und die katholische Zentrumsparterie gegen die Weiterfinanzierung des Krieges in Deutsch-Südwestafrika stimmten, sprachen sich Konservative und Liberale für den Militäretat aus. Im Kontext dieser Debatte bildete sich eine konservativ-liberale Koalition heraus, die als „Bülow-Block“ (benannt nach Reichskanzler Bernhard VON BÜLOW) in die Geschichte einging. Der Bülow-Block rehabilitierte ein antikatholisches Klima und stellte Katholiken –

in einer Reihe mit Sozialdemokraten – als Vaterlandsverräter dar, die angeblich untreu gegenüber der Reichsregierung waren (zum Herero-Aufstand, vgl. [33]). Der Monistenbund machte sich das antikatholische Klima nach der Jahrhundertwende zunutze, um gegen Kirche, Klerus und reaktionäre Kräfte zu polemisieren. Wenn OSTWALD und andere Monisten Kritik an Religion bzw. Kirche übten, referierten sie implizit oder explizit auf den Ultramontanismus – die zeitgenössische Form des politischen, stark rom- und papstorientierten Katholizismus. Als Vorsitzender des Monistenbundes veröffentlichte OSTWALD regelmäßig Texte zu monistischen Themen, die er als „Monistische Sonntagspredigten“ betitelte [4, 23, 25]. Hierin warb OSTWALD nicht nur für sein energetisches Weltbild, sondern äußerte sich zu tagespolitischen Themen, kritisierte den politischen Katholizismus und verwarf die christliche Moral als schädlichen Anachronismus. Den Katholizismus setzte er immer wieder mit einem geistigen „Atavismus“ gleich, einem evolutionären Überbleibsel aus längst vergangener Urzeit. Prägend für OSTWALDS Religions- und Kirchenkritik war die Gesellschaftstheorie Auguste COMTES (1798-1857), der die Entwicklung der Kultur als eine lineare Stufenabfolge eines theologischen, metaphysischen und wissenschaftlichen Zeitalters konzipierte.

2. Wilhelm Ostwalds energetische Bildungsreform

Wilhelm OSTWALD nutzte seine Aktivität im Monistenbund auch, um für die Bildungs- und Schulreform im wilhelminischen Deutschland einzutreten. Schon vor seiner Präsidentschaft im Monistenbund war OSTWALD in Bildungsreformkreisen aktiv. Seine Hauptkritik galt dem klassischen Gymnasium. Seit den HUMBOLDT'schen Reformen im frühen 19. Jahrhundert stand das Gymnasium in der Tradition des Neuhumanismus. Das Gymnasium hatte den Auftrag, seine Schüler zu universaler Bildung, ästhetischem Empfinden und einer harmonisch-ganzheitlichen Erfassung der Welt zu erziehen. Im Mittelpunkt des gymnasialen Lehrplans stand der altsprachliche Unterricht (Griechisch und Latein) sowie Inhalte der antiken und humanistischen Philosophie [32, 34].

In seiner Kritik am klassischen Gymnasium rekurrierte OSTWALD auf drei zeitgenössische Diskurse – die Humanismus-Realismus-Debatte, die Frage nach dem Stellenwert und der Reform des Religionsunterrichts sowie die Frage nach der sogenannten „Überbürdung“ (nervlichen Überforderung) von Schülern. In seinen Plänen zur Schulreform, so meine These, versuchte OSTWALD drei Kernanliegen der Monismusbewegung zu verwirklichen: die Verbreitung eines rationalen, wissenschaftlichen Weltbildes, die Abschaffung des Religionsunterrichts sowie die Vermittlung einer zweck- und zielorientierten Ethik im Zeichen seines „energetischen Imperativs“.

Nach der liberalen Kulturkampffära der 1870er Jahre, die unter anderem zur Aufhebung der geistlichen Schulaufsicht geführt hatte, verfolgte WILHELM II. seit den 1890er Jahren erneut einen konservativen Kurs in der Bildungspolitik. Unter dem Eindruck einer erstarkenden Sozialdemokratie wies WILHELM II. dem Religionsunterricht eine erzieherische Schlüsselfunktion zu. Der Religionsunterricht an Volks-

schulen sollte in ethisch-moralischer Hinsicht der Verbreitung sozialistischer Ideen vorbeugen und so den nationalistischen Kurs WILHELMS II. in der Innen- und Außenpolitik stärken. Die Schule müsse die Jugend überzeugen, wie WILHELM II. in einer Kabinettsorder von 1889 hervorhob, dass „die Lehren der Sozialdemokratie nicht nur den göttlichen Geboten und der christlichen Sittenlehre“ widersprachen, sondern auch „verderblich“ für den Einzelnen und das Gemeinwesen seien (Erlass Wilhelm II. an das Preußische Staatsministerium vom 1.5.1889, zit. n. [35]). Infolgedessen wurde der Religionsunterricht im Volksschulwesen und höheren Schulwesen gestärkt.

Der konfessionelle Religionsunterricht verkörperte aus Sicht von Monisten und Freidenkern wie kaum ein anderer Aspekt die enge Verflechtung von Kirche und Staat im Deutschen Reich. In seiner Funktion als Monistenpräsident und Herausgeber des Vereinsorgans führte OSTWALD ein eigenes Ressort für Schulreform ein, das Fragen eines säkularen Moralunterrichts diskutierte und den Gewissenszwang an Schulen anprangerte. Ihre Hauptargumente gegen den Religionsunterricht schöpften Monisten aus ihrer radikalen Religionskritik, deren Ziel es war, Religionen als Resultate menschlicher Projektionen zu entlarven. Der Haupteinwand der Monisten gegen den Religionsunterricht lautete, dass er ein anachronistisches und überholtes Weltbild vermittelte, welches der wissenschaftlich begründeten „Welt- und Lebensanschauung“ widersprach. OSTWALD brandmarkte den Religionsunterricht als ein „Fremdkörper“ im Lehrplan und Schulalltag, bringe er doch die Heranwachsenden in eine tiefe Gewissensnot [36]. Wie sollten Kinder die Lehren und Katechismen des Religionsunterrichts mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen der übrigen Fächer in Einklang bringen, wie etwa die Abstammungs- und Entwicklungslehre? Gerade in der Elementarschule befürchtete er, dass der Religionsunterricht die Entwicklung eines kritischen Verstandes hemme. Der Religionsunterricht werde „durch seine ganz abweichende Beschaffenheit die regelmäßige Entwicklung des kindlichen Geistes“ stören, so dessen Befürchtung [36]. In Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Ethische Kultur kämpfte der Monistenbund für einen säkularen Moralunterricht an Schulen und die Befreiung von „Dissidentenkinder“ (Kinder konfessionsloser Eltern) vom evangelischen bzw. katholischen Religionsunterricht. Die Hauptkritik der Monisten und Freidenker richtete sich dabei auf den Katechismusunterricht, der neben der Bibelgeschichte eine tragende Säule des konfessionellen Religionsunterrichts war.

OSTWALDS Vortrag „Wider das Schulelend. Ein Notruf“, den er im April 1909 in der Berliner Philharmonie vor rund 2.000 Zuhörern hielt, gehörte zu seinen kontroversesten Beiträgen zur Bildungsreform [36]. Obwohl OSTWALD seinen Berliner Vortrag rund anderthalb Jahre vor seiner Präsidentschaft im Monistenbund hielt, blieben die dort vorgestellten Positionen bestimmend für dessen monistische Bildungsreformziele. Seine Forderungen waren für zeitgenössische Verhältnisse sehr radikal: So forderte er die Abschaffung des altsprachlichen Unterrichts am Gymnasium, den Ausbau mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer sowie die Reform des Unterrichts im Sinne einer Individualisierung und Stärkung des freien Experi-

mentierens. Wie schon erwähnt, attackierte OSTWALD vor allem das humanistische Gymnasium. In seiner Kritik am Bildungswert der griechisch-römischen Antike folgte er einem teleologisch-positivistischen Geschichtsverständnis, das sich an Auguste COMTE orientierte: Die mehr als zweitausend Jahre zurückliegende Kultur der Griechen und Römer gehörte in seinen Augen einer niedrigeren Kulturstufe an. Aus diesem Grunde sprach OSTWALD der Antike jeglichen Bildungswert für die Gegenwart ab; im Gegenteil: Die Ideale der antiken und humanistischen Philosophie waren geradezu hinderlich für den kulturellen Fortschritt, weil sie keinen praktischen Nutzen für Wissenschaft und Technik beinhalteten. Allein empirisches, praxisorientiertes und anwendungsbezogenes Wissen könne für die Nation und Menschheit als Ganzes bessere Lebensbedingungen schaffen, so OSTWALD: „Erleichtert und erhöht etwa das humanistische Gymnasium die Lebensverhältnisse irgendeines Teiles der Menschheit?“, fragte dieser und ergänzte: „Ich kann nichts derartiges erkennen, wohl aber erkenne ich unangemessene Bedrückung und Belastung unserer Jugend ohne Schaffung irgendwelcher positiver geistiger oder materieller Werte“ [36]. An anderer Stelle bezeichnete OSTWALD historisches Wissen abwertend als „Papierwissen“, das zum Großteil in der Kenntnis dessen bestünde, „was sich zufällig in gedrucktem oder geschriebenem Zustande aus älterer Zeit erhalten“ habe; die Naturwissenschaften hingegen generierten ein empirisch gesichertes und relevantes „Gesetzeswissen“ [37]. Diese Passage verdeutlicht, dass in OSTWALDS Bildungsverständnis ein empirischer Wissensbegriff mitschwang, den er zum Relevanzkriterium von „wahrer“ Bildung erhob.

OSTWALDS Kritik an Antike, Humanismus und Klassizismus hatte zudem eine moralische Dimension: Gegenüber der Tugend und dem Arbeitsethos des modernen Wissenschaftlers warf er der griechisch-römischen Antike Dekadenz vor. Die Vorstellung von griechisch-römischer Dekadenz war ein gängiger Topos der Antikenrezeption im 19. und 20. Jahrhundert, mit dem man vor allem das Scheitern der römischen Republik erklärte. Seiner Meinung nach mutierte die Kultur der Griechen und Römer zum Inbegriff von Dekadenz, da sie dem Genuss verfiel, die Arbeit verachtete und auf ausbeuterischer Sklaverei beruhte. In ähnlicher Weise, so OSTWALD, hätten es die Humanisten des 16. Jahrhunderts verstanden, als „Schmarotzer der Reichen und Vornehmen durch die Länder zu ziehen“. Mehr noch: Die antike Kultur kam einer „Unsumme von Lüge, Hinterlist, Grausamkeit und Gemeinheit“ gleich. Insofern solle keiner behaupten, „sein Leben im Sinne der Griechen und Römer zu gestalten“ [36]. Einerseits resultierte OSTWALDS Kritik am altsprachlichen Unterricht aus seiner eigenen Lehrerfahrung als Professor für physikalische Chemie an der Universität Leipzig. Im Laufe seiner Lehrtätigkeit war OSTWALD wiederholt aufgefallen, dass Abiturienten mangelnde Kenntnisse in Mathematik und Physik aufwiesen, die notwendig für das Chemiestudium waren. Schon 1888 unterzeichnete OSTWALD eine Leipziger Erklärung, die sich für mehr mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung an Gymnasien aussprach und gegen die Dominanz des altsprachlichen Unterrichts protestierte. Die Erklärung verstand sich als Gegenoffensive zur sogenannten „Heidelberger Erklärung“, die die Einzige-

artigkeit des humanistischen Gymnasiums vehement verteidigte [38]. Seitdem war das Verhältnis zwischen OSTWALD und den Philologen an der Philosophischen Fakultät der Leipziger Universität angespannt.

Andererseits partizipierte OSTWALD mit seiner Bildungskritik an der zeitgenössischen Kontroverse um Bildungshumanismus kontra Bildungsrealismus, die seit mehreren Jahrzehnten öffentlich ausgetragen wurde. Die Humanismus-Realismus-Debatte berührte die Frage nach dem Bildungswert der Naturwissenschaften an Schulen. Hielten die Humanisten vehement am pädagogischen und epistemischen Wert des Griechisch- und Lateinunterrichts fest, so plädierten Realisten für eine Schule, die den Anforderungen der technisch-industriellen Moderne gerecht werden sollte [39]. Schließlich forderten zahlreiche neue Berufe in Technik, Industrie und Militärwesen profunde mathematisch-naturwissenschaftliche Kenntnisse. Ein zentraler Streitpunkt war die Zulassung zum Universitätsstudium, die auf den zwei Reichsschulkonferenzen 1890 und 1900 diskutiert wurde. Denn neue Schultypen traten in Konkurrenz zum klassischen Gymnasium wie das naturwissenschaftlich ausgerichtete Realgymnasium und die lateinlose Oberrealschule, an denen man ebenfalls das Abitur erwerben konnte [19].

Doch was sollte nach OSTWALD mit dem modernen Sprachunterricht geschehen? Den modernen Sprachunterricht (Englisch und Französisch) wollte er durch die Hilfssprache „Ido“ ersetzt sehen, um die Stoffmenge an höheren Schulen zu reduzieren und die körperlich-geistigen Energieressourcen der Schüler zu schonen. Ido wurde 1907 durch den französischen Mathematiker und Linguisten Louis COUTURAT (1868-1914) als ein vereinfachtes Esperanto entwickelt. OSTWALD, der an Fragen der internationalen Zusammenarbeit stark interessiert war, stand seit 1900 mit COUTURAT in engem Austausch und gehörte u.a. der „Delegation für die Annahme einer internationalen Hilfssprache“ an, die auf der Pariser Weltausstellung 1900 gegründet worden war (Zu OSTWALDS Engagement in der Plansprachenbewegung, vgl. [40]).

OSTWALD wollte durch die Reduktion der Fächer vor allem der um sich greifenden „Überbürdung“ von Schülern begegnen. „Überbürdung“ stand für die öffentlich diskutierte Debatte um die nervliche Erschöpfung von Schülern aufgrund von zu hohem Leistungsdruck, enormer Stoffmenge, autoritärer Unterrichtsmethoden [41]:

„Seit einigen Jahrzehnten hören die Klagen wegen Ueberbürdung der Schüler nicht auf, und gleichzeitig melden sich neue Unterrichtsfächer an, welche unentbehrlich sind, um dem Schüler oder der Schülerin später es möglich zu machen, sich in der Welt zurechtzufinden. [...] Wie sollen wir da den Weg zwischen der Skylla der Ueberbürdung und der Charybdis der Unzulänglichkeit der Schulbildung für die Erfordernisse des Lebens finden? Die Antwort ist einfach: durch Beseitigung des fremdsprachlichen Unterrichts. Und die Möglichkeit, diesen Unterricht zu beseitigen, haben wir durch die Einführung der allgemeinen Hilfssprache“ [41, S. 487].

Wie das Zitat andeutet, befürwortete OSTWALD die Einführung der Plansprache um die Fächermenge bzw. den Lernaufwand an Schulen zu reduzieren und dadurch eine drohende Überforderung der Schüler zu vermeiden. Seit Ende des 19. Jahrhunderts wurde die Debatte um „Überbürdung“ von verschiedenen Akteuren aus Bildung, Politik, Medizin und Psychiatrie geführt. Viele Zeitgenossen erkannten eine Kausalität zwischen der „Überbürdung“ von Schülern und der um sich greifenden Volkskrankheit „Neurasthenie“ (Nervenschwäche), die nach Wissenschaftshistoriker Joachim RADKAU das Kaiserreich zu einem „nervösen Zeitalter“ machte. „Nervosität“ war RADKAU zufolge nicht nur eine Leidenserfahrung, die alle Gesellschaftsschichten der wilhelminischen Ära erfasste, sondern auch ein kultureller Diskurs der Jahrhundertwende, der bis in die politische Sprache vordrang [42].

OSTWALDS energetischer Imperativ „Vergeude keine Energie, nutze sie!“ stand nicht nur für das Bestreben, den Lehrplan des Gymnasiums zu rationalisieren, sondern auch für eine zielorientierte Zweckethik, welche die Schule vermitteln sollte. OSTWALDS Bildungsreformkonzepten lag ein thermodynamisches Körperverständnis im Sinne einer Körper-Maschine-Analogie zugrunde (zur Körper-Maschine-Analogie, vgl. [43]): Der Körper entsprach demnach einem Transformator, der konstant Energieressourcen umwandelte [27, 36, 41]. Mit seiner Mensch-Maschine-Analogie rekurrierte OSTWALD auf eine frühmoderne Denktradition der materialistischen Philosophie, wie sie u.a. von DESCARTES geprägt wurde. Wie bei allen Aktivitäten verbrauchten Schüler auch im Unterricht Energie, da sie geistige Arbeit verrichteten. Die Aufgabe der Schule und ihres Lehrplans war es nun, so OSTWALD, die Energieressourcen der Schüler optimal zu nutzen, indem man den Fächerumfang reduzierte, den Unterricht ohne Zwang gestaltete und praktisch nutzbare Inhalte vermittelte. Der Unterricht sollte freies Experimentieren ermöglichen und eine utilitaristische Ethik lehren, die sich am Ziel und Zweck des Handelns orientierte. Für OSTWALD bestand die Aufgabe der Schule vor allem darin, eine rationale, wissenschaftliche Weltanschauung zu vermitteln und keine vergangenen Ideale der griechisch-römischen Antike.

3. Fazit: Ostwald und der Monismus um 1900

Der Monistenbund erregte die Gemüter im Kaiserreich wie kaum ein anderer Akteur des Freidenkertums um 1900. Dementsprechend vielfältig waren die zeitgenössischen Urteile über die Monisten: Mal erschienen sie als Ketzer, mal als Sektierer und wieder mal als Verkünder einer neuen „Diesseitsreligion“. Obwohl der Monistenbund mit ca. 6000 Mitgliedern eine überschaubare Größe erreichte, wirkten seine Ideen weit in die wilhelminische Gesellschaft hinein. So verfasste Ernst HAECKEL mit seinem monistischen Hauptwerk „Die Welträtsel“ (1899) einen Bestseller, der seines Gleichen im Kaiserreich suchte; und auch OSTWALDS „Monistische Sonntagspredigten“ avancierten zum Klassiker des Freidenkertums. Vor allem aber leisteten OSTWALD und andere Monisten einen wichtigen Beitrag zu Debatten um Säkularität und Religion im Wilhelminismus: Zum einen kritisierten sie die strukturelle Verflechtung von Staat und Kirche, zum anderen stellten sie

christliche Deutungshoheiten infrage. Zugleich arbeiteten sie an einem neuen Religionsverständnis, das auf Subjektivität, Gewissensfreiheit und Lebensbejahung beruhte.

Für OSTWALD war der Monismus weit mehr als eine Philosophie oder Weltanschauung; er wurde zur Grundlage seiner praktischen Lebensgestaltung und Reformbestrebungen in Gesellschaft, Schule und Bildung. Als Präsident des DMB setzte er sich für eine umfassende Reform des humanistischen Gymnasiums ein. Anstelle des altsprachlichen Unterrichts forderte er den Ausbau mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer und die Reduktion des Fächerumfangs durch die Einführung der internationalen Hilfssprache Ido. Daneben forderte er praktisches Experimentieren im Unterricht, individualisierte Unterrichtsmethoden sowie die Abschaffung des Religionsunterrichts. Diese radikalen Forderungen ließen OSTWALD zu einem der umstrittensten Bildungskritiker und Schulreformer seiner Zeit werden. In seinen Bildungsreformplänen rekurrierte er auf drei Kernziele des Monistenbundes: die Verbreitung einer naturwissenschaftlichen Weltanschauung, den Kampf gegen Kirche und Christentum sowie die Vermittlung einer zweckorientierten Ethik im Zeichen des energetischen Imperativs.

Was lernen wir aus der Geschichte des Monismus um 1900? In der spannungsreichen Geschichte der Monismusbewegung spiegelte sich die Janusköpfigkeit des Deutschen Kaiserreichs wider: Das Kaiserreich war ihm wahrsten Sinne des Wortes eine Zeit des Übergangs. Geboren in der alten Welt des 19. Jahrhunderts, wurde es zu einer Epoche zahlreicher Modernisierungsprozesse wie Verstädterung, Industrialisierung und gesellschaftlicher Ausdifferenzierung. Die Geschichte der Monismusbewegung führt vor Augen, dass sich im Kaiserreich eine Reformgesellschaft anbahnte, die spätere Auseinandersetzungen um Religion und Säkularität vorwegnahm.

Literatur

- [1] RICHARDS, R. J.: The tragic sense of life: Ernst Haeckel and the struggle over evolutionary thought. Chicago: Chicago University Press, 2008.
- [2] DI GREGORIO, M.: From here to eternity: Ernst Haeckel and scientific faith. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 2005.
- [3] KLEEBERG, B.: Theophysis. Ernst Haeckels Philosophie des Naturganzen. Köln; Weimar; Wien: Böhlau, 2005.
- [4] LEBER, C.: Arbeit am Welträtsel: Religion und Säkularität in der Monismusbewegung um 1900. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 2020.
- [5] NÖTHLICH, R.; WEBER, H.; HÖBFELD, U.; BREIDBACH, O.; KRAUZE, E. (Hrsg.): „Substanzmonismus“ und/oder „Energetik“. Der Briefwechsel von Ernst Haeckel und Wilhelm Ostwald (1910 bis 1918). Zum 100. Jahrestag der Gründung des Deutschen Monistenbundes. Berlin: VWB, 2006.
- [6] HÜBINGER, G.: Die monistische Bewegung: Sozialingenieure und Kulturprediger. In: VOM BRUCH, R.; GRAF, F. W.; HÜBINGER, G. (Hrsg.): Kultur und Kul-

- turwissenschaften um 1900. Bd. 2. Idealismus und Positivismus. Stuttgart: Steiner, 1997, S. 246-259.
- [7] SIMON-RITZ, F.: Die Organisation einer Weltanschauung: die freigeistige Bewegung im Wilhelminischen Deutschland. Gütersloh: Kaiser, 1997.- (Religiöse Kulturen der Moderne 5).
- [8] HILLERMAN, H.: Zur Begriffsgeschichte von „Monismus“. Archiv für Begriffsgeschichte 20 (1976), S. 214-235.
- [9] JACOBSEN, E. P.: From cosmology to ecology: the monist world-view in Germany from 1770 to 1930. Oxford; Berlin; Bern [u.a.]: Lang, 2005. - (German life and civilization 43).
- [10] WEIR, T.: The riddles of monism: an introductory essay. In: DERS. (Hrsg.): Monism: science, philosophy, religion, and the history of a worldview. New York; Basingstoke: Palgrave, 2012, S. 1-44.
- [11] GROSCHOFF, H.: Dissidenten: Freidenkerei und Kultur in Deutschland. Berlin: Dietz, 1997.
- [12] WEIR, T.: Secularism and religion in nineteenth-century Germany: the rise of the fourth confession. New York: Cambridge University Press, 2014.
- [13] KRAUBE, E.: Wege zum Bestseller: Haeckels Werk im Lichte der Verlegerkorrespondenz. In: DIES. (Hrsg.): Der Brief als wissenschaftshistorische Quelle. Berlin: VWB, 2005, S. 145-170.
- [14] GRAF, F. W.: Die Wiederkehr der Götter: Religion in der modernen Kultur. München: Beck, 2005.
- [15] DRAPER, J. W.: History of the conflict between religion and science. New York: Appleton, 1875.
- [16] WHITE, A. D.: A history of the warfare of science with theology in christendom. New York: MacMillan, 1896.
- [17] BLASCHKE, O.: Das 19. Jahrhundert: ein zweites konfessionelles Zeitalter? Geschichte u. Gesellschaft 26 (2000), 1, S. 38-75.
- [18] BLASCHKE, O.; KUHLEMANN, F.-M.: Religion in Geschichte und Gesellschaft. In: DIES. (Hrsg.): Religion im Kaiserreich: Milieus - Mentalitäten - Krisen. Gütersloh: Kaiser, 1996, S. 7-56.
- [19] NIPPERDEY, T.: Religion im Umbruch: Deutschland 1870 - 1918. München: Beck, 1988.
- [20] BORUTTA, M.: Antikatholizismus: Deutschland und Italien im Zeitalter der europäischen Kulturkämpfe. 2. Aufl. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 2011.
- [21] DITTRICH, L.: Antiklerikalismus in Europa: Öffentlichkeit und Säkularisierung in Frankreich, Spanien und Deutschland (1848-914). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 2014.
- [22] DITTRICH, L.: European connections, obstacles and the search for a new concept of religion: the freethinker movement as an example for transnational anti-catholicism in the second half of the 19th century. J. Religious History 39 (2015), S. 261-279.

- [23] BRAUNE, A.: Fortschritt als Ideologie: Wilhelm Ostwald und der Monismus. Leipzig: Leipziger Universitätsverl., 2009.
- [24] LEBER, C.: Integration through science? Nationalism and internationalism in the german monist movement (1906-1918). In: KOSUCH, C. (Hrsg.): Freethinkers in Europe: national and transnational secularities, 1789-1920s. Berlin/Boston: De Gruyter, 2020, S. 181-202.
- [25] HAKFOORT, C.: Science deified: Wilhelm Ostwald's energeticist world-view and the history of scientism. *Annals of Science* 49 (1992), S. 525-544.
- [26] NEEF, K.: Die Entstehung der Soziologie aus der Sozialreform: eine Fachgeschichte. Frankfurt am Main, New York: Campus, 2012.
- [27] OSTWALD, W.: Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus. Leipzig: Veit & Comp., 1895.
- [28] BREIDBACH, O.: Monismus um 1900: Wissenschaftspraxis oder Weltanschauung? In: AESCHT, E. (Hrsg.): Welträtsel und Lebenswunder: Ernst Haeckel – Werk, Wirkung und Folgen. Linz: Verl. Oberösterreich. Landesmuseum, 1998, S. 289-316.
- [29] WEGENER, D.: Ostwald's utopias: energeticism and the Wilhelminian empire (1888 - 1918). In: KEMPERINK, M. (Hrsg.): Utopianism and the sciences, 1880 - 1930. Leuven [u.a.]: Peeters, 2010, S. 59-78. - (Groningen studies in cultural change 37).
- [30] ZICHE, P.: Wilhelm Ostwalds Monismus: Weltversicherung und Horizonteröffnung. *Jahrbuch für europäische Wissenschaftskultur* 3 (2008), S. 117-134.
- [31] BLOSSFELDT, W. (Hrsg.): Der erste internationale Monisten-Kongreß in Hamburg vom 8. - 11. September 1911. Leipzig: Kröner, 1912.
- [32] ULLRICH, V.: Die nervöse Großmacht: Aufstieg und Untergang des deutschen Kaiserreichs 1871-918. Frankfurt am Main: Fischer, 2007.
- [33] HÄUSSLER, M.: Der Genozid an den Herero: Krieg, Emotion und extreme Gewalt in Deutsch-Südwestafrika. Weilerswist: Velbrück, 2018.
- [34] GEIBLER, G.: Schulgeschichte in Deutschland: von den Anfängen bis in die Gegenwart. Berlin, Bern [u.a.]: Lang, 2013.
- [35] PRÜFER, S.: Sozialismus statt Religion: Die deutsche Sozialdemokratie vor der religiösen Frage. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 2002.
- [36] OSTWALD, W.: Wider das Schulelend: ein Notruf. Leipzig: Akad. Verlagsges., 1909. Der Vortrag wurde von der Berliner Gesellschaft für deutsche Erziehung organisiert.
- [37] OSTWALD, W.: Monistische Sonntagspredigten. Erste Reihe. Leipzig: Unesma, 1911.
- [38] KRAUSE, K.: Alma Mater Lipsiensis: Geschichte der Universität Leipzig von 1409 bis zur Gegenwart. Leipzig: Leipziger Universitätsverl., 2003.
- [39] DAUM, A. W.: Wissenschaftspopularisierung im 19. Jahrhundert: bürgerliche Kultur, Naturwissenschaftliche Bildung und die deutsche Öffentlichkeit 1848-1914. München: Oldenbourg, 1998.
- [40] KRAJEWSKI, M.: One second language for mankind: the rise and decline of the world auxiliary language movement in the Belle Époque. In: MACLEOD, M.

- [u.a.] (Hrsg.): Language as a scientific tool: shaping scientific language across time and national traditions. London: Routledge, 2017, S. 187-198.
- [41] OSTWALD, W.: Die Forderung des Tages. Leipzig: Akad. Verlagsges., 1912.
- [42] RADKAU, J.: Das Zeitalter der Nervosität: Deutschland zwischen Bismarck und Hitler. München: Hanser, 1998.
- [43] SARASIN, P.: Reizbare Maschinen: eine Geschichte des Körpers 1765-1914. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2001.

Der Einfluss des quantenmechanischen Tunneleffekts auf die Entstehung von Wasser im interstellaren Medium¹

Jan Meisner

Der klassischen Physik folgend, können Teilchen eine Potentialenergiebarriere nur überwinden, wenn diese über ausreichend Energie verfügen. Der quantenmechanische Tunneleffekt ermöglicht es Teilchen mit einer Gesamtenergie, die geringer ist als die Potentialbarriere, durch jene „hindurch zu tunneln“. Der Tunneleffekt betrifft vornehmlich Quantenobjekte geringer Masse und spielt daher vor allem für die Bewegung massearmer Quantenobjekten wie Elektronen eine bedeutende Rolle. Auch leichte Atome, insbesondere Wasserstoffatome, können sich quantenmechanisch verhalten. Hierbei ermöglicht der Tunneleffekt chemische Reaktionen auch bei tiefsten Temperaturen, wie sie beispielsweise im interstellaren Raum vorkommen und ist damit neben der Nullpunktenergie einer der Kernquanteneffekte, der die chemische Reaktivität am meisten beeinflusst. Der einfachste Fall einer Rechteckbarriere ist in Abbildung 1 gezeigt. Im klassisch verbotenen Bereich der Potentialbarriere nimmt die Wellenfunktion Ψ exponentiell ab. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Quantenobjekt diese Potentialbarriere durchtunnelt, hängt von der Masse m des Teilchens, von der Energiebarriere E_A und der Breite x der Barriere ab [1].

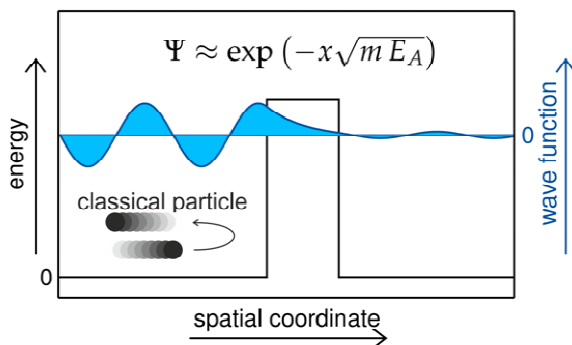


Abb. 1. Wellenfunktion, die eine rechteckige Potentialbarriere durchtunnelt. Die Gleichung gibt die exponentielle Abnahme der Wellenfunktion innerhalb des klassisch verbotenen Bereichs an. Abgedruckt (verändert) mit freundlicher Genehmigung von (Angew. Chem. Int. Ed. 55 (2016), S. 5400-5413), Copyright (2016) John Wiley and Sons.

Experimentell kann sich eine Beteiligung von Atomtunneln an der chemischen Reaktion als Krümmung des Arrheniusplots äußern (Abb. 2, links): Bei sehr tiefen Temperaturen kann die Reaktionsgeschwindigkeitskonstante sogar temperaturun-

¹ Zusammenfassung des Vortrages anlässlich der Verleihung des Wilhelm-Ostwald-Nachwuchspreises 2019 am 14.03.2020 in Großbothen.

abhängig werden, da in diesem Fall nur noch der energetisch tiefste Quantenzustand besetzt ist, und die Tunnelwahrscheinlichkeit, für diesen Quantenzustand konstant ist. Durch die Massenabhängigkeit des Tunneleffekts führt eine Substitution von beispielsweise Wasserstoff durch Deuterium oft zu einer signifikanten Abnahme der Reaktionsgeschwindigkeit. Dies wird als kinetischer Isotopeneffekt (KIE) bezeichnet [2, 3]. Die Tunnelwahrscheinlichkeit hängt stark von der Barrierenbreite ab.

Betrachtet man beispielsweise den Zerfall von Methylhydroxycarben unter kryogenen Reaktionsbedingungen beobachtet man eine bevorzugte Bildung von Acetaldehyd statt dem kinetisch bevorzugten Produkt, Vinylalkohol [4, 5]. Da die Potentialbarriere der Bildung von Acetaldehyd schmaler ist als die der Bildung von Vinylalkohol (siehe Abb. 2) ist diese Reaktion ein Beispiel für das Konzept der Tunnel-Kontrolle von chemischen Reaktionen.

Weitere Beispiele für Atomtunneln lassen sich in verschiedensten Gebieten der Chemie finden. Erstaunlich oft gehen Protonierungsreaktionen oder protonengekoppelte Elektronentransfer-Reaktionen (PCET) in enzymatischen Reaktionen mit einem großen H/D-KIE einher, was auf einen signifikanten Beitrag von Atomtunneln hindeutet [6]. Im Fall der Soyabohnen Lipoxygenase SLO-1 beträgt der KIE im Wildtyp beispielsweise 81, durch Mutationen konnte dieser Wert auf über 600 erhöht werden [7, 8]. Ein beeindruckender Fall von Atomtunneln konnte für die Reaktion des 2,4,6-Tri-tertbutylphenyl-Radikals zum 3,5-Di-tertbutyl-neophyl-Radikals beobachtet werden, bei dem ein Wasserstoffatom eine nur sehr kurze Strecke zurücklegen muss, die Aktivierungsbarriere jedoch sehr hoch ist [9]. Hochgenaue quantenmechanische Berechnungen konnten hierbei zeigen, dass der Tunnelpfad einen noch kürzeren Weg nimmt als der klassische Reaktionspfad, wobei zwar die Höhe der Potentialbarriere etwas vergrößert wird, die Reaktionsgeschwindigkeit durch den Tunneleffekt somit jedoch stark erhöht wird [10]. Neben den hier kurz angerissenen Reaktionen, bei denen hauptsächlich ein Wasserstoffatom am Tunnelprozess beteiligt ist, können auch schwerere Atome durch zumindest einen Teil der Potentialbarriere hindurchtunneln. Insbesondere Kohlenstoffatomtunneln führt in diesen Fällen zu einem verhältnismäßig großem $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ -KIE [2, 11, 12].

Es gibt eine große Auswahl an Methoden zur Berechnung von Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten unter Berücksichtigung des quantenmechanischen Tunnelns von Atomen. Die in den letzten Jahren zunehmend verwendete Instantonmethode baut auf FEYNMANS Pfadintegraldarstellung der Quantenmechanik auf und stellt einen hervorragenden Kompromiss von Genauigkeit und Rechenzeit dar. Hierbei wird für jede Temperatur der statistisch wichtigste Tunnelpfad optimiert und die Quantenfluktuationen um diesen Pfad werden harmonisch genähert. Die rechenintensivsten Schritte sind zum einen die Optimierung des Pfades, zum anderen die Berechnung der zweiten Ableitungen der potentiellen Energie entlang des Pfades. Dies schränkt die zur Verfügung stehenden Methoden zur Berechnung des elektronischen Potentials ein. Aus diesem Grund wurde ein Duallevel-Ansatz entwickelt,

welcher es ermöglicht, genaue Reaktionsgeschwindigkeiten mit nur einem Bruchteil der bisher nötigen Rechenzeit zu erhalten. Hierbei werden die Tunnelpfade sowie die zweiten Ableitungen der potentiellen Energie mit einer effizienteren Elektronenstrukturmethode berechnet. Anschließend wird mit einer genaueren, rechenzeitintensiveren Elektronenstrukturmethode die potentielle Energie entlang des Tunnelpfades neu berechnet [13]. Es konnte gezeigt werden, dass die mit diesem Duallevel-Ansatz erhaltenen Geschwindigkeitskonstanten gut mit den Werten übereinstimmen, die man durch ausschließliche Verwendung des genaueren Potentials erhält [13]. Dadurch wird erheblich an Rechenzeit eingespart und die Verwendung mancher Elektronenstrukturmethoden erst ermöglicht, insbesondere da für das genauere elektronische Potential keine Gradienten oder gar zweiten Ableitungen verfügbar sind.

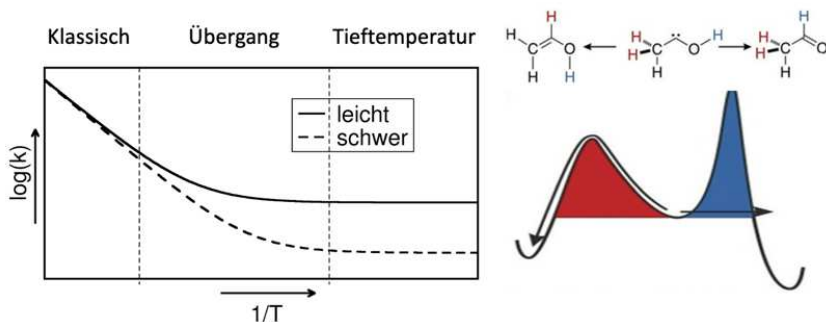


Abb. 2. Links: Arrheniusplot und die drei typischen Temperaturregimes für ein System, bei dem das tunnelnde Teilchen durch ein schwereres Isotop ersetzt wurden, z. B. Wasserstoff. Rechts: Aus Methylhydroxycarben bildet sich bei tiefen Temperaturen vorzugsweise Acetaldehyd, obwohl die Potentialbarriere zu Ethenol niedriger ist. Abgedruckt (verändert) mit freundlicher Genehmigung von (Angew. Chem. Int. Ed. 55 (2016), S. 5400-5413), Copyright (2016) John Wiley and Sons. Und von (Org. Biomol. Chem. 10 (2012), S. 3781-3790), Copyright (2012) Royal Chemical Society.

Im interstellaren Raum, dem Raum zwischen Sternen, Planeten und anderen Objekten, befinden sich verschiedenste Moleküle, Atome und Ionen. Bis zum heutigen Tag wurden ungefähr 200 verschiedene Moleküle im interstellaren Raum entdeckt, unter anderem Wasser, eine der wichtigsten Grundlagen des Lebens, wie wir es kennen. Eine der zentralen Fragen ist daher, auf welchem Weg sich Wasser im interstellaren Medium bilden kann. Die meisten etablierten Syntheserouten von Wasser im interstellaren Medium laufen über OH-Radikale ab. Aufgrund der im interstellaren Raum vorherrschenden Bedingungen, insbesondere der niedrigeren Temperaturen und verhältnismäßig hohen Konzentrationen an Wasserstoffatomen und H_2 -Molekülen, werden Reaktionen, die über eine chemische Aktivierungsbarriere verfügen, durch den quantenmechanischen Tunnelleffekt beschleunigt.

Eine der Schlüsselreaktionen der Wasserbildung im interstellaren Medium ist der Wasserstoffatomtransfer von H_2 -Molekülen auf Hydroxy-Radikale,

ist daher davon auszugehen, dass die $\text{H}_2\text{O}/\text{HDO}$ - und $\text{HDO}/\text{D}_2\text{O}$ -Verhältnisse größer sind, wenn Reaktion (1) für die Wasserbildung verantwortlich ist.

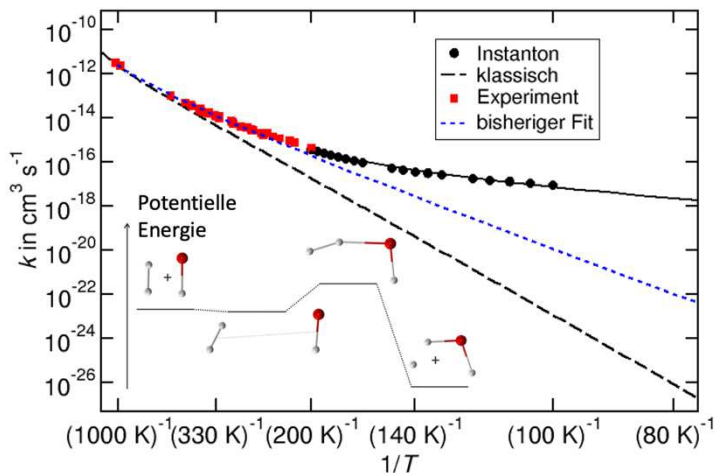


Abb. 4. Arrheniusplot von Reaktion (1) mit dem Verlauf der potentiellen Energie während des Verlaufs der Reaktion. Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten wurden bis zu einer Temperatur von 100 K berechnet. Die schwarze Linie wurde durch einen drei-Parameter-Fit erhalten. Abgedruckt (verändert) mit freundlicher Genehmigung von (J. Chem. Phys. 144 (2016), S. 174303), Copyright (2016) AIP Publishing.

Darüber hinaus wurde der Einfluss einer Wassereisoberfläche auf Reaktion (1) untersucht [19]. Hierfür wurde ein QM/MM-Multiskalenansatz basierend auf der Kombination von Dichtefunktionaltheorie mit einem TIP3P-Kraftfeld verwendet [20]. Das Dichtefunktional B3LYP und eine def2-SVPD Basis ergaben im Vergleich mit hochgenauen Korrelationsmethoden die besten Ergebnisse [21, 22]. Im Verlauf der Arbeit wurde angenommen, dass die Hydroxy-Radikale auf der Eisoberfläche adsorbiert sind und H_2 -Moleküle entweder von der Gasphase direkt reagieren (Eley-Rideal-Mechanismus) oder nur schwach gebunden sind und auf der Oberfläche leicht diffundieren können (Langmuir-Hinshelwood-Mechanismus). Auf der Oberfläche des hexagonalen (I_h) Wassereises wurden drei verschiedene Adsorptionsgeometrien für die Hydroxy-Radikale gefunden, siehe Abbildung 5, links. Es konnte gezeigt werden, dass im Fall von Reaktion (1) die umgebenden Wassermoleküle einen verschwindend geringen Einfluss auf den Verlauf der potentiellen Energie entlang der Reaktionskoordinate haben. Dies kann daran gesehen werden, dass der Verlauf der potentiellen Energie von Edukt ($\text{H}_{2(\text{g})}$ und $\text{OH}_{(\text{ads})}$) bis zum Übergangszustand entlang der Reaktionskoordinaten beinahe unabhängig von der Adsorption ist, siehe Abbildung 5, rechts. Der Grund hierfür ist, dass die Wechselwirkung des adsorbierten OH-Radikals und der Eisoberfläche vor der Reaktion sowie im Übergangszustand beinahe gleich stark ist und somit kein stabi-

lisierender Effekt durch die Wassereismoleküle vorliegt. Dennoch beeinflusst die Oberfläche die Rotations- und Translationsfreiheitsgrade der adsorbierten Moleküle. Es wurde daher eine neue Methode entwickelt, mit welcher die Auswirkungen von Oberflächen auf die Rotations- und Translationsfreiheitsgrade implizit berücksichtigt werden, jedoch die Änderung der potentiellen Energie vollkommen vernachlässigt wird. Für Reaktion (1) beschreibt dieses implizite Oberflächenmodell die kinetischen Eigenschaften sehr gut, so dass die bei beiden Reaktionsmechanismen auftauchenden kinetischen Isotopeneffekte effizient berechnet werden konnten. Die kinetischen Isotopeneffekte sind in erstaunlicher Übereinstimmung mit jenen der Gasphasenreaktion [18, 19].

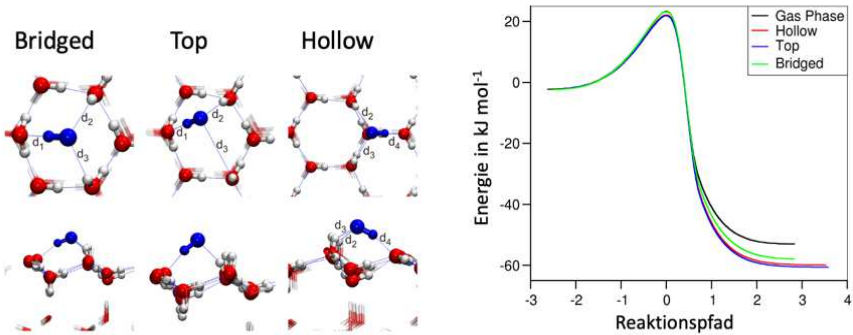


Abb. 5. Links: Drei verschiedene Adsorptionsgeometrien für das OH-Radikal. Rechts: Potentielle Energie entlang der Reaktionskoordinate. Abgedruckt mit freundlicher Genehmigung von (ACS Earth Space Chem. 1 (2017), S. 399-410), Copyright (2017) American Chemical Society.

Der große Beitrag des Tunneleffekts zur Geschwindigkeitskonstanten von Reaktion (1) wirft die Frage auf, ob Wasser im interstellaren Medium oder in astronomischen Objekten wie Gasnebeln, Molekülwolken oder protoplanetaren Scheiben auf diesem Syntheseweg entstanden sein könnte. Das Modell der *nassen Akkretion* nimmt an, dass das entstandene Wasser während dem Prozess der Planetenentstehung bestehen bleibt und sich somit ein Großteil des auf der Erde befindlichen Wassers bereits vor Erdentstehung gebildet hat [23]. Um diese Theorie zu unterstützen (oder zu falsifizieren) werden jedoch mehr Daten benötigt, insbesondere die Wasserkonzentration in protoplanetaren Scheiben. Die mithilfe der Instantheorie berechneten Geschwindigkeitskonstanten für Reaktion (1) wurden daher verwendet, um die molekulare Zusammensetzung von protoplanetaren Scheiben zu untersuchen [24]. Hierfür wurde ein T-Tauri- sowie ein Herbig-Scheibenmodell verwendet und ein astrochemisches Reaktionsnetzwerk für alle Regionen der Scheibe im chemischen Gleichgewicht gelöst [24-27]. Abbild 4 zeigt den Unterschied der neuen Geschwindigkeitskonstanten für Reaktion (1) (schwarze Linie) sowie die zuvor in astrochemischen Simulationen verwendeten Werte der Geschwindigkeitskonstanten. Es wurden in dieser Studie nur die Gasphasenreaktionen

untersucht, da die Mitberücksichtigung von Oberflächenreaktionen weitaus komplexere Daten und Modelle benötigt, wie beispielsweise Oberflächendiffusion, welche aufgrund ihrer Komplexität in zukünftigen Studien untersucht werden soll.

Die Simulationen des protoplanetaren Scheibenmodells konnten zeigen, dass der Tunneleffekt in Gegenden mit Temperaturen um 100 bis 200 K die Wasserbildungsgeschwindigkeit erhöht. Die Wasserkonzentration des T-Tauri-Scheibenmodells ist lokal um bis zu zwei Größenordnungen erhöht, beim Herbig-Modell sogar um bis zu vier Größenordnungen. Da Reaktion (1) jedoch nur in einem kleinen Bereich der Scheibenmodelle der dominierende Syntheseweg für Wasser darstellt, ist die Gesamtwassermenge durch die Verwendung der neuen Geschwindigkeitskonstanten für Reaktion (1) nur unwesentlich erhöht. Ein Grund hierfür ist die niedrige Häufigkeit von OH-Radikalen in der Gasphase, da diese bereits bei verhältnismäßig hohen Temperaturen ausfrieren.

Des Weiteren wurde das verwendete chemische Reaktionsnetzwerk, systematisch untersucht, um andere Gasphasenreaktionen zu identifizieren, welche möglicherweise durch den quantenmechanischen Tunneleffekt beschleunigt werden. Eine Analyse der 51 in Frage kommenden Reaktionen konnte jedoch für den Fall der protoplanetaren Scheiben keine signifikanten Unterschiede zu zuvor verwendeten Geschwindigkeitskonstanten erkennen lassen, da sich die Moleküle bei den tiefen Temperaturen, bei welchen der Tunneleffekt dominiert, auf Eisoberflächen statt in der Gasphase befinden. Der nächste Schritt ist daher sowohl die Miteinbeziehung von Oberflächenreaktionen sowie die Untersuchung von anderen astronomischen Objekten wie beispielsweise dunklen Wolken.

Literatur

- [1] MEISNER, J.; KÄSTNER, J.: Atom tunneling in chemistry. *Ang. Chem. Int. Ed.* 55 (2016), 18, S. 5400-5413.
- [2] MEISNER, J.; ROMMEL, J. B.; KÄSTNER, J.: Kinetic isotope effects calculated with the instanton method. *J. Comput. Chem.* 32 (2011), 16, S. 3456-3463.
- [3] ECKHARDT, A. K.; GERBIG, D.; SCHREINER, P. R.: Heavy atom secondary kinetic isotope effect on H-tunneling. *J. Phys. Chem. A* 122 (2018), 5, S. 1488-1495.
- [4] SCHREINER, P. R.: Tunneling control of chemical reactions: the third reactivity paradigm. *J. Am. Chem. Soc.* 139 (2017), 43, S. 15276-15283.
- [5] LEY, D.; GERBIG, D.; SCHREINER, P. R.: Tunnelling control of chemical reactions - the organic chemist's perspective. *Org. Biomol. Chem.* 10 (2012), 19, S. 3781-3790.
- [6] KLINMAN, J. P.: A new model for the origin of kinetic hydrogen isotope effects. *J. Phys. Org. Chem.* 23 (2010), 7, S. 606-612.
- [7] KNAPP, M. J.; RICKERT, K.; KLINMAN, J. P.: Temperature-dependent isotope effects in soybean lipoxygenase-1: correlating hydrogen tunneling with protein dynamics. *J. Am. Chem. Soc.* 124 (2002), 15, S. 3865-3874.

- [8] HU, S. et al.: Enhanced rigidification within a double mutant of soybean lipoxygenase provides experimental support for vibronically nonadiabatic proton-coupled electron transfer models. *ACS catalysis* 7 (2017), 5, S. 3569-3574.
- [9] BRUNTON, G. [et al.]: Kinetic applications of electron paramagnetic resonance spectroscopy. 26. Quantum-mechanical tunneling in the isomerization of sterically hindered aryl radicals. *J. Am. Chem. Soc.* 98 (1976), 22, S. 6803-6811.
- [10] MEISNER, J. [et al.]: Comparison of classical reaction paths and tunneling paths studied with the semiclassical instanton theory. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 19 (2017), 34, S. 23085-23094.
- [11] CASTRO, C.; KARNEY, W. L.: Heavy-atom tunneling in organic reactions. *Angew. Chem. Int. Ed.* 59 (2020), 22, S. 8355-8366.
- [12] BORDEN, W. T.: Reactions that involve tunneling by carbon and the role that calculations have played in their study. *Wiley Interdisciplinary Rev.: Comput. Mol. Sci.* 6 (2016), 1, S. 20-46.
- [13] MEISNER, J.; KÄSTNER, J.: Dual-level approach to instanton theory. *J. Chem. Theory Comput.* 14 (2018), 4, S. 1865-1872.
- [14] ORKIN, V. L. [et al.]: Rate constant for the reaction of OH with H₂ between 200 and 480 K. *J. Phys. Chem. A.* 110 (2006), 21, S. 6978-6985.
- [15] TALUKDAR, R. K. [et al.]: Kinetics of hydroxyl radical reactions with isotopically labeled hydrogen. *J. Phys. Chem.* 100 (1996), 8, S. 3037-3043.
- [16] OBA, Y. [et al.]: Water formation through a quantum tunneling surface reaction, OH+ H₂, at 10 K. *Astrophys. J.* 749 (2012), 1, S. 67.
- [17] CHEN, J. [et al.]: A global potential energy surface for the H₂+ OH↔ H₂O+ H reaction using neural networks. *J. Chem. Phys.* 138 (2013), 15, S. 154301.
- [18] MEISNER, J.; KÄSTNER, J.: Reaction rates and kinetic isotope effects of H₂+ OH→ H₂O+ H. *J. Chem. Phys.* 144 (2016), 17, S. 174303.
- [19] MEISNER, J.; LAMBERTS, T.; KÄSTNER, J.: Atom tunneling in the water formation reaction H₂+ OH→ H₂O+ H on an ice surface. *ACS Earth & Space Chem.* 1 (2017), 7, S. 399-410.
- [20] JORGENSEN, W. L. [et al.]: Comparison of simple potential functions for simulating liquid water. *J. Chem. Phys.* 79 (1983), 2, S. 926-935.
- [21] BECKE, A. D.: A new mixing of Hartree-Fock and local density-functional theories. *J. Chem. Phys.* 98 (1993), 2, S. 1372-1377.
- [22] FELLER, D.: The role of databases in support of computational chemistry calculations. *J. Comput. Chem.* 17 (1996), 13, S. 1571-1586.
- [23] DRAKE, M. J.: Origin of water in the terrestrial planets. *Meteoritics & Planetary Sci.* 40 (2005), 4, S. 519-527.
- [24] MEISNER, J. [et al.]: The role of atom tunneling in gas-phase reactions in planet-forming disks. *Astro. & Astrophys.* 627 (2019), S. A45.
- [25] WOITKE, P. [et al.]: Consistent dust and gas models for protoplanetary disks-I. Disk shape, dust settling, opacities, and PAHs. *Astro. & Astrophys.* 586 (2016), S. A103.

- [26] KAMP, I. [et al.]: Consistent dust and gas models for protoplanetary disks-II. Chemical networks and rates. *Astro. & Astrophys.* 607 (2017), S. A41.
- [27] TILLING, I. [et al.]: Gas modelling in the disc of HD 163296. *Astro. & Astrophys.* 538 (2012), S. A20.

Anmerkungen zu Carl Otto Ostwald und dem Ostwald'schen Familienbesitz

Ulf Messow

Im Unterschied zu seinen vier Geschwistern Margarete (Grete genannt) (1882-1960), Wolfgang (auch Wolf genannt) (1883-1943), Elisabeth (auch Els genannt) (1884-1968) und Walter (1886-1958) wurde Carl Otto OSTWALD (Abb. 1) als Jüngster 1890 in Leipzig geboren. Er selbst verwendete den Rufnamen Otto.



Abb. 1
Carl Otto OSTWALD (1890-1958).

Die Familie OSTWALD wohnte zur Zeit seiner Geburt in der Leipziger Brüderstr. 34 (s. auch Abb. 2).



Abb. 2
Die fünf OSTWALD Kinder im Jahre 1904.

Otto OSTWALD, 14jährig, sitzt zwischen seinen Schwestern Elisabeth und Margarethe. Hinter ihm stehen v. l. seine Brüder Wolfgang und Walter.

Wie seine älteren Brüder besuchte O. OSTWALD die Bürgerschule und das Realgymnasium, wahrscheinlich auch die Petrischule in der Leipziger Paul-Gruner-Str. [1, 2]. Auf die Kindheit eingehend schiebt O. OSTWALD in seinem 1953 verfassten

Lebenslauf: *„Meine Jugendjahre verbrachte ich mehr im väterlichen Institut, als im räumlich mit diesem eng verbundenen Elternhaus“* [1].

Auf Grund des längeren Aufenthalts von Wilhelm OSTWALD (1853-1932) mit seiner Frau Helene (1854-1946) (auch Nelly genannt) und den Töchtern „Grete“ und Elisabeth in den Vereinigten Staaten 1905/06 wurde der 15jährige Sohn Otto zeitweise in Internaten in Niesky bzw. Dresden untergebracht [3, S. 388]. Aus den Tagebuchnotizen seines Vaters Wi. OSTWALD geht hervor, dass O. OSTWALD mit dem Umzug der Familie 1906 von Leipzig nach Großbothen auch in Grimma zur Schule ging. Den stichpunktartigen Notizen OSTWALDS ist zu entnehmen, dass Otto mitunter den Eltern und der Schule Probleme bereitet hat [4]:

„9. Juni 1907... handelt sich um Carl Otto Ostwald Jugenddummheiten“; „9. Juli 1907 ... Otto etwas besser“; „1. Febr. 1908 ... Heute war Prof. Zander, Ottos Lehrer in der Grimmaer Realschule hier u. teilte mit, daß Otto seit Weihnacht nicht in der Schule gewesen ist. Er hat die ganze Zeit sich so gestellt, als ginge er zur Schule und uns systematisch belogen. Muß ihn aus dem Hause tun, wird sich vielleicht bei ... Verhältnissen bessern“; „9. Febr. 1908 Otto von Wolf u. Pia in Pflege genommen, sucht Stellung in der Autoindustrie“ ...Nelly wegen Otto sehr herunter;“

In Grimma existierte seit 1899 in dem neuen Schulgebäude am Kirschberg (heute Straße des Friedens 7) eine Realschule mit einem Progymnasium, das 1924 in die Oberschule aufging [5].

Von 1911 bis 1914 studierte O. OSTWALD an der Technischen Hochschule in Dresden Maschinenbau mit der Fachrichtung Wärmekraftmaschinen. In seinem Lebenslauf nennt O. OSTWALD die Hochschullehrer Richard MOLLIER (1863-1939) (Thermodynamik) und SCHEIT (Kraftfahrttechnisches Institut). Nach seinem Vorexamen befasste er sich mit dem Thema *„Untersuchungen über die Verbesserung des thermischen und spezifischen Wirkungsgrades des Otto-Motors“* und wollte, wie weiter aus seinem Lebenslauf hervorgeht, zu diesem Thema eine Dissertation anfertigen. *„Bei der Suche nach chemisch- u. thermostabilen Kraftstoffen kam ich auf die aromatischen Kohlenwasserstoffe wie z.B. Benzol u. seine Homologen, sowie Alkohole, Ketone u.a., Benzol war zu jener Zeit als Motorkraftstoff noch unbekannt und unbrauchbar“* [1]. Auf Wi. OSTWALD geht die Bezeichnung „Kraftstoffe“ zurück.

Zum beruflichen Werdegang von Otto Ostwald

Ohne Abschluss des Diploms nahm O. OSTWALD 1914 auch auf Grund finanzieller Erwägungen in Bochum die leitende Stelle eines Ingenieurs im Forschungslaboratorium der „Deutschen Benzol Vereinigung“ an. Zur Vermarktung des Benzols war 1898 in Bochum durch den Zusammenschluss von 13 Bergbauunternehmen die Westdeutsche Benzol-Verkaufsvereinigung gegründet worden. 1906 erfolgte die Vereinigung mit der Ostdeutschen Benzol-Verkaufsvereinigung zur „Deutschen-Benzol-Vereinigung“ [6]. Nur kurz war O. OSTWALD in Bochum tätig. Mit Ausbruch des 1. Weltkrieges meldete er sich als Kriegsfreiwilliger und begann schon

am 20.08.1914 (laut Wehrpass) seinen aktiven Wehrdienst [7]. Nach einer Verwundung Anfang des Jahres 1915 wurde er vom weiteren Militärdienst freigestellt. Am 30. März 1915 heiratete er Thyra LORENZEN (1894-1925) aus Flensburg. Sie verstarb frühzeitig. Erneut meldete sich O. OSTWALD als Kriegsfreiwilliger und arbeitete bis zum Kriegsende 1918 in der Prüfanstalt und Werft einer Flugzeugmeisterei in Adlershof. *„Hier arbeitete ich an der Entwicklung von Höhenmotoren und an der von Kraftstoffen für diese“* [1]. Nach dem Krieg nahm er wieder in Bochum seine Tätigkeit nunmehr im umbenannten „Benzol Verband“ auf. In der ersten Nummer der „Technischen Berichte“ des Benzol-Verbandes, GmbH wird darauf hingewiesen, dass die Berichte durch die erneute Aufnahme der Tätigkeit des Ingenieurs C. O. OSTWALD in zwangsloser Reihenfolge erscheinen können. Es folgt ein eigener Beitrag *„Zur Kenntnis und Bewertung von Brennstoffen für Fahrzeugmotoren“* mit dem Signum -O-, den er seiner Schwester Grete mit Widmung zukommen ließ [8, S. 1-4]. Wi. OSTWALD verweist in seinen Lebenslinien auf die vielleicht vererbte schriftstellerische Tätigkeit seiner Söhne (mit Einschränkung auf den dritten) und hebt hervor, dass alle drei Schriftleiter einer Zeitschrift waren [3, S. 333]. 1920 wechselte O. OSTWALD als Sekretär und Mitarbeiter zu seinem Vater nach Großbothen, blieb aber weiter bis 1924 Berater des Kohlenwertstoff-Verbandes. 1923 zog die Familie Walter OSTWALD nach Bremen um, und Wa. OSTWALD übernahm die Leitung einer Versuchsabteilung bei der HANSA-Lloyd-Werke A.G. Damit wurde die Wohnung in dem 1914 errichteten „Haus DOWA“ (benannt nach Dora und Walter OSTWALD) in Großbothen frei, die nunmehr Otto OSTWALD mit seiner Frau Thyra nutzten. Fortan hieß das Haus „Haus Glückauf“. Wie aus einem Brief an seinen Bruder Walter hervorgeht, vermittelte O. OSTWALD ihm im Juni 1923 die Aufnahme wissenschaftlich-technischer Arbeiten in Bochum [9]. Der 70. Geburtstag von Wilhelm OSTWALD führte 1923 sämtliche Mitglieder der Familie OSTWALD in Großbothen zusammen – siehe Abb. 3 in [10].

O. OSTWALD beschreibt seine Tätigkeit in Großbothen bis 1925 wie folgt: *„Die Arbeiten mit meinem Vater erstreckten sich auf die volle Breite seiner Forschungen zur Farbenlehre und auf zahlreiche technologische Aufgaben, die damit zusammenhingen Herstellung von Pigmentfarben, farbgenormter Pastellstifte, Aquarellfarben, Buntpapiere, Kunstseide u. Wolle etc.. Zur Durchführung dieser technologischen Arbeiten gründete ich auf Wunsch meines Vaters die „Energie-Werke“ und leitete diese mehrere Jahre, bis diese in der „Wilh. Ostwald Farben A.G.“ aufgingen“* [1].

Zur schnellen Anbietung verschiedenster Farbenprodukte in der Praxis hatte Wi. OSTWALD 1920 im Haus Werk die „Energie-Werke“ errichten lassen. Grete OSTWALD vermerkt dazu: *„Nie werde ich es darum meinem jüngsten Bruder Otto vergessen, wie er sich schnell und umsichtig zur Verfügung stellte, die Energie-Werke begründete und einige Jahre leitete. Als Oberingenieur lag ihm die maschinelle Organisation, und es waren noch viele Erfindungen nötig, bis die Herstellung von normgemäßen Farbpillen, Buntpapieren und Farborgeln im Großen lief. ... Daneben lief die Herstellung genau eingestellter Grauleitern, 100teiliger Buntkrei-*

se für Meßstreifen, selbstgegossener Filter für die Meßinstrumente und all des Illustrationsmaterials für die Bücher und Tafelwerke im Verlag Unesma“ [11, S. 211].

Die längste Zeit ist O. OSTWALD laut seinem erhaltenen Arbeitsbuch vom 01.12.1925 bis 13.03.1942 in Berlin innerhalb der Reichskraftsprit-Gesellschaft als wissenschaftlich technischer Direktor tätig [7]. Mit dem Ziel der Beimischung des aus Kartoffeln hergestellten „Agraralkohols“ zum Ottokraftstoff war 1925 die Reichskraftsprit-Gesellschaft gegründet worden. Der bis zu 25% „Spiritus“ enthaltende Kraftstoff wurde unter dem Markennamen Monopolin vertrieben [12]. Die Familie O. OSTWALD wohnte in Berlin/Charlottenburg, Preussenallee 40. 1926 heiratete O. OSTWALD in Reval erneut. Seine zweite Frau war die Baltendeutsche Gymnasiallehrerin Gerda FELDMANN (1898-1982), die Tante von Ingeborg FELDMANN, die das Ehepaar Pia und Wolfgang OSTWALD als Pflgetochter aufgenommen hatten. Laut ausgestelltem Wehrpass der „Luftwaffe“ befand sich O. OSTWALD seit 02.11.1943 wieder im Wehrdienstverhältnis mit dem Einsatz für den Landsturm.

Zum Briefwechsel zwischen Grete und Otto Ostwald

Vom 14. Juni 1941 ist ein Brief von Grete OSTWALD an ihren Bruder erhalten geblieben. Sie bittet um kaufmännischen Rat bezüglich der Übergabe oder des Verkaufs der von Wi. OSTWALD 1930 angefertigten wissenschaftlichen Farborgel in Pulverform an die Deutsche Forschungsgemeinschaft zu Berlin [13]. Bereits am 17. Juni antwortet O. OSTWALD mit Argumenten für und wider und schlägt vor, Wolfgang OSTWALD in der Eigenschaft des Wissenschaftlers weiter zu befragen. In dem Brief vom 9. Juli 1941 von O. OSTWALD an seine Schwester Grete geht es um die vertraglichen Beziehungen zum Verlag Unesma (gegründet am 1. April 1913 durch Wi. OSTWALD und seinen Söhnen, Herausgeber der Farbenfibel seit 1916) und gerichtlichen Auseinandersetzungen mit Fritz BLAU, Nachfolger des jüdischen Geschäftsführers Ludwig EPHRAIM [14].

54jährig kehrt O. OSTWALD im Februar 1945 schwer krank und nach Zerstörung des Hauses in Berlin durch Bomben nach Großbothen zurück. In der am 19. Mai 1945 erhaltenen Registrierte gibt er als Beruf „technischer Kaufmann“ an. Mit der Übersiedlung nach Großbothen trat O. OSTWALD in den Ruhestand ein. In seinen Lebenserinnerungen verweist er aber darauf, dass er 1945/46 mit seiner Frau einige tausend Aquarellfarbkästen mit genormten Farben für die Ausbildung der Neulehrer hergestellt und Forschungsarbeiten seines Vaters zur Farbenlehre fortgesetzt hat: *„genaue Messung der chromatischen Schwerpunkt-Wellenlängen des 100 u. 120 teiligen Farbkreis, über Grundlagen zur Theorie des Farben-(Spektrums-) Halb, über das Phänomen des natürlichen Schwarzgehaltes der kalten Farben, über Möglichkeiten zur Verbesserung der Filter-Messmethode des Weiss- u. Schwarzgehaltes der Farben, über neue diesbezügl. Messmethoden u.a.m.“*

1953 - Schenkung des Familienbesitzes als „Wilhelm-Ostwald-Archiv und Forschungsstätte“ und Anmerkungen zum Erhalt bis 1990

Am 2. Sept. 1953, dem 100. Geburtstag Wilhelm OSTWALDS, erfolgte im Namen der Ostwaldangehörigen die Schenkung des Familienbesitzes an den Staat DDR mit der Übereinkunft, das Wilhelm-Ostwald-Archiv und ein Forschungsinstitut für die Farblehre einzurichten. Verschiedene Bemühungen um den Erhalt waren vorausgegangen. So hatte sich O. OSTWALD bereits am 27.11.1952 an den Abteilungsleiter im Büro des Förderausschusses beim Ministerpräsidenten der DDR, Herrn HAACK, gewandt:

„... in unserer mündlichen Unterredung hatte ich Ihnen offen gesagt, daß es aus wirtschaftlichen Gründen den Hinterbliebenen W. Ostwalds nicht mehr lange Zeit möglich sein würde, das Wilhelm-Ostwald-Archiv mit seinem umfangreichen und wertvollen wissenschaftlichen Inhalt der Wissenschaft und dem Deutschen Volk zu erhalten“ [15].

Weitere Briefe folgten. So schrieb O. OSTWALD am 01.06.1953 an den stellv. Ministerpräsidenten Walter ULBRICHT (1893-1973) oder am 29.07.1953 an den Staatssekretär für Chemie Heinrich BERTSCH (1897-1981). Am 19.08.1953 teilte O. OSTWALD dem Direktor des Physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig, Herbert STAUDE (1901-1983), die Ergebnisse der Aussprache vom 14.08.1953 in Berlin mit dem Staatssekretär Gerhard HARIG (1902-1966) mit. Grete OSTWALD wurde eine Ehrenrente von 400 Mark in Aussicht gestellt. Am 01.09.1953 bedankte sich der Ministerpräsident Otto GROTEWOHL bei Grete und Otto OSTWALD für die Übereignung des OSTWALD'schen Nachlasses – siehe [15]. Die Feier zum 100. Geburtstag OSTWALDS am 02.09.1953 eröffnete H. STAUDE in dem wiederhergestellten Hörsaal des Physikalisch-chemischen Instituts der Universität Leipzig. Rudolph ZAUNICK (1893-1967) hielt den Festvortrag. H. BERTSCH teilte den Beschluss der vereinbarten Schenkungsmodalitäten des Ministerrates der DDR mit. Am Nachmittag desselben Tages (s. auch Abb. 3) wurden am Grabe OSTWALDS in Großbothen Kränze niedergelegt und in kurzen Ansprachen Wi. OSTWALDS gedacht [16].



Abb. 3

Blick auf die Terrasse des Hauses „Energie“.

Im Vordergrund sind Erich THILO (1898-1958), Vorsitzender der Chemischen Gesellschaft der DDR 1953, und im Hintergrund Herbert STAUDE zu sehen.

Wie aus dem erhaltenen Vortragsmanuskript O. OSTWALDS zu entnehmen ist, ging er in seinem Beitrag zunächst auf die Historie des Familienbesitzes ein und widmete sich anschließend der Farbenlehre. Manfred ADAM (1901-1987), Wilhelm OSTWALDS Gehilfe und Assistent 1924 bis 1927 in Großbothen, sprach im Weiteren zum Stand der Forschung auf dem Gebiet der Farbenlehre [7].



Abb. 4
Farblaboratorium im Haus Werk nach 1953



Abb. 5
Otto OSTWALD im Laboratorium.

O. OSTWALD wurde der Verwaltungskomplex „Wilhelm-Ostwald-Archiv und Forschungsstätte“ (Abb. 4 und 5) mit eigenem Haushalt übertragen, finanziert durch die Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Ein Jahresetat von ca. 100 000.- DM stand ihm zur Verfügung. Von 1954 bis 1968 leitete der Lehrer M. ADAM als Fachspezialist die Abteilung Farbforschung. *In der Tradition von Helmholtz, Munsell und Ostwald galt Adams Interesse den Grundlagen eines modernen Farbordnungssystems* [17]. Seit 1960 war die Farbforschungsstelle der Abteilung Kolorimetrie des „Physikalisch Technischen Institut der Akademie, Bereich Strahlungsanwendung“ in Berlin zugeordnet. Für das Archiv war Grete OSTWALD zuständig.

Zur Zeit der Schenkung lebten auf dem 7 ha mit 5 Häusern umfassenden OSTWALD'schen Familienbesitz in Großbothen die Angehörigen Grete OSTWALD mit ihrer Pflegerin Sophie GRÄFF, die Familie Eberhard und Elisabeth BRAUER mit der Tochter Margarete (Gretel genannt) und Enkelin Anna-Elisabeth, geb. 1947, (Annels genannt) im Haus „Energie“ (Abb. 6) sowie Otto und Gerda OSTWALD im Haus Glückauf. Desweiteren wohnte im Haus Energie die Hausmeisterfamilie PEPER.

Eine strenge Abgrenzung zwischen der Farbforschungsstelle und dem Archiv gab es zunächst nicht. So dankte Hans-Günther KÖRBER (1920-2000) 1960 in seinem Vorwort zum 1. Teil des herausgegebenen Briefwechsels zwischen Wi. OSTWALD mit Ludwig BOLTZMANN (1844-1906), Max PLANCK (1858-1947), Georg HELM (1851-1923) und Josiah Willard GIBBS (1839-1903) für die Hilfe bei der Manuskriptherstellung neben Grete OSTWALD u.a. auch den Sekretärinnen von O. OSTWALD Astra SCHURICHT (1954 bis 1956) und Christine HERDLING (1956 bis 1958) [18]. Mit dem Tod von Grete OSTWALD 1960 wurden im Haus Energie

Dienstwohnungen eingerichtet und das Archiv zur Außenstelle des Akademie-Archivs erklärt.

1954 zogen Otto und Gerda OSTWALD nach den erfolgten Umbauten, einer neuen steinernen Treppe und einem Vorhaus, in das abseits gelegene Waldhaus (Abb. 7).



Abb. 6. Otto OSTWALD mit seinen Mitarbeitern am 2. Sept. 1953

v. l.: LORENZ (2. Hausmeister), Manfred ADAM, Gerda OSTWALD, Milda BRAUN (Haushälterin von Otto und Gerda OSTWALD), verdeckt Sophie GRÄFF (Pflegerin von Grete OSTWALD), Otto OSTWALD, Erich PEPPER (1. Hausmeister), im Rollstuhl sitzend Grete OSTWALD, Erna PEPPER, Olga HUNGER (Haushaltskraft von Grete OSTWALD), Ella OHLMANN (Mitarbeiterin im Archiv).



1958 verstarb Otto OSTWALD. Gerda OSTWALD lebte bis 1982 im Waldhaus. Sie war die letzte der 1. Generation der Familie OSTWALD.

Abb. 7. Waldhaus.

Im Schenkungsvertrag (beurkundet am 13.10.1953) war der in Großbothen lebenden Familie OSTWALD ein Wohnbleiberecht zugesichert worden. Das galt aber nicht für die Enkel der Ostwaldfamilie. Um im Haus Energie bleiben zu können, gab Gretel BRAUER (1918-2008) 1968 ihre Tätigkeit im Maschinen- und Apparatebau Grimma auf und wurde wissenschaftliche Mitarbeiterin der Farbforschungsstätte, die im selben Jahr dem Institut für Lacke und Farben Magdeburg übertragen

wurde (s. auch Abb. 8). Im Labor Farbrezeptierung Großbothen wurden auf der Grundlage spektralphotometrischer Messungen Farbrezepte vorwiegend für die Lackindustrie erarbeitet.



Abb. 8
Die angestiegene Zahl der Mitarbeiter der Farbforschungsstätte im Jahre 1976.
Zweite von rechts: Gretel BRAUER.

Seit 1972 verfügte G. BRAUER über die „Schlüsselgewalt“ des Archivs und betreute es ehrenamtlich. 1984 wurde sie offiziell Leiterin der 1973 als Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte bezeichneten Einrichtung. 1984 bis 1987 erfolgte die Verwaltung der Gedenkstätte durch das Institut für Biotechnologie der Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Mit dem erneuten Rechtsträgerwechsel 1988 an den VEB Chemieanlagenbaukombinat Leipzig-Grimma wurde die Farbforschungsstätte in den Häusern „Glückauf“ und „Werk“ aufgegeben und leergeräumt. Infolge der Auflösung der Akademie der Wissenschaften der DDR 1989/90 wurde der Freistaat Sachsen Eigentümer des Archivs in Großbothen mit den verschiedenen Häusern. Im Juni 1990 wurde G. BRAUER gekündigt. Bis zu ihrem Tod widmete sie weiter ihre ganze Arbeitskraft dem Andenken an ihren Großvater Wilhelm OSTWALD. Gleitend übernahm ihre Tochter, Anna-Elisabeth HANSEL, bis 2006 offiziell die Nachfolge und war weiter in der Gedenkstätte ehrenamtlich tätig.

Seit der Gründung des gemeinnützigen Vereins „Freunde und Förderer der Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte“ am 17. November 1990 mit 24 Gründungsmitgliedern bemühte sich dieser um die Pflege und den Erhalt der Gedenkstätte. Details dazu können der von MESSOW und KÖCKRITZ zusammengestellten Dokumentation in den Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft entnommen werden [19]. 2009 erfolgte die Übernahme des ehemaligen OSTWALD'schen Familienbesitzes durch die „Gerda und Klaus Tschira Stiftung“ – siehe dazu auch [20, 21].

Literatur

- [1] OSTWALD, O.: Lebenslauf aus dem Jahre 1953. In: Nachlass über Carl Otto Ostwald, zusammengestellt von Gretel BRAUER.
- [2] MESSOW, U.; HANSEL, A.-E.: Eberhard Brauer – Assistent und Schwiegersohn von Wilhelm Ostwald. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 24 (1919), 1, S. 39-49.

- [3] OSTWALD, W.: Lebenslinien: eine Selbstbiographie. Nach der Ausgabe von 1926/27 überarb. u. kommentiert von K. Hansel. Leipzig: Hirzel, 2003.
- [4] OSTWALD, W.: BBAW Tagebuchnotizen WOA-Nr. 5224. Abschrift Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft.
- [5] NAUMANN, H.: Grimma – die Schulstadt. In: Von Grimma und dem Muldenland: mein Grimma lob ich mir / Hrsg. H. Naumann. Grimma, 2016, S. 17-45.
- [6] <https://de.wikipedia.org/wiki/Aral>.
- [7] Nachlass über Carl Otto OSTWALD, zusammengestellt von Gretel BRAUER.
- [8] Technische Berichte. Bochum (1919), Nr. 1, 1. Febr.
- [9] Brief C. O. OSTWALD an Wa. OSTWALD vom 07.06.1923. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 25 (2020), 1, S. 58.
- [10] BRAUER, E. bzw. BRAUER, G.: Unsere Bäume. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 22 (2017), 1, S. 64-70.
- [11] OSTWALD, G.: Wilhelm Ostwald - mein Vater. Stuttgart: Berliner Union, 1953.
- [12] <https://de.wikipedia.org/wiki/Reichskraftsprit>.
- [13] BBAW: NL Grete OSTWALD, Korrespondenz mit Otto OSTWALD.
- [14] BBAW: NL Korrespondenz Otto OSTWALD.
- [15] HANSEL, K.: Der Nachlass Wilhelm Ostwalds im Jahre 1990. Unterlagen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft. Archiv der Fakultät für Chemie und Mineralogie der Universität Leipzig.
- [16] THILO, E.: Feier und Ehrung Wilhelm Ostwalds anlässlich seines 100. Geburtstages am 2.9.1953 in Leipzig und Großbothen. Z. Elektrochem. 57 (1953), S. 890.
- [17] ADAM, H.: Manfred Adam und die Farbensysteme. Ein Leben für die Farbe. Vortrag am 07.06. 2001 auf dem 5. Dresdner Farbenforum der TU Dresden. Selbstverlag: Druck Danilo Böhme, 2006.
- [18] KÖRBER, H.-G.: Aus dem wissenschaftlichen Briefwechsel Wilhelm Ostwalds. Berlin: Akad. Verl., 1961.
- [19] MESSOW, U.; KÖCKRITZ, U.: Dokumentation und Bemerkungen zur Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte zu Großbothen. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 14 (2009), 2, S. 30-83.
- [20] MESSOW, U.: Wilhelm Ostwald Museum in Großbothen. PdN Chemie in der Schule 8/65 (2016), S. 8-11.
- [21] MESSOW, U.; KÖCKRITZ, U.; HANDSCHUH, M.: Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V. – Dokumentation 2009 bis 2019/20. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 25 (2020), 1, S. 78-99.

Bildnachweis:

Abb. 1: Christine POLSTER, geb. HERDLING (Mitarbeiterin der Farbforschungsstätte 1956 bis 1988),

Abb. 2 bis Abb. 7: Anna-Elisabeth HANSEL,

Abb. 8: Jutta EBERT (Mitarbeiterin der Farbforschungsstätte 1971 bis 1988).

Danksagung:

Frau Ing. Anna-Elisabeth HANSEL (Großnichte von Otto OSTWALD),

Frau Dipl.-Ing. Ingeborg MAUER (Mitarbeiterin der Farbforschungsstätte 1963 bis 1988),

Frau Christine POLSTER und den Mitarbeitern des Archivs der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) danke ich herzlich für Hinweise.

Andere über Ostwald

Wladimir und Karin Reschetilowski

Die erste biografische Übersicht zu Wilhelm OSTWALD (1853-1932) in russischer Sprache, außer vieler einzelner Beiträge zu den wissenschaftlichen Leistungen eines der größten Physikochemikers seiner Zeit und des Chemie-Nobelpreisträgers des Jahres 1909, stammt aus dem Jahre 1969 [1]. Die Autoren RODNYJ Naum Iosifowitch und SOLOWJEW Juri Iwanowtich gaben darin eine tiefgründige Analyse der Tätigkeit OSTWALDS als vielseitiger Forscher und begnadeter Pädagoge, als überragender Wissenschaftsorganisator, Naturphilosoph, Soziologe und forschender Maler. Die wissenschaftliche Schule OSTWALDS an der Universität Leipzig zwischen 1887 und 1906 war weit über die Ländergrenzen hinaus bekannt gewesen. Sie übte eine starke Anziehungskraft auf zahlreiche begabte Schüler aus England, Frankreich, Russland, den USA und anderen Ländern aus, die im OSTWALD'schen Institut als Doktoranden, Assistenten, Ferienkurs- und Praktikums-teilnehmer sowie als Gastwissenschaftler tätig waren und von denen viele später als Hochschullehrer an verschiedenen Wirkungsorten im Sinne ihres hochverehrten akademischen Lehrers an der Disziplinentwicklung der physikalischen Chemie weitergearbeitet haben. Aus seiner Schule der physikalischen Chemie sind einige Hundert Wissenschaftler hervorgegangen, von denen viele zu den Forschern vom allerersten Rang gehörten.

Die OSTWALD'sche wissenschaftliche Schule wurde in verschiedenen Publikationen sehr akribisch beschrieben [2 - 10]. Aus den in diesen Büchern und Aufsätzen aufgeführten persönlichen Daten, Briefen, Briefausschnitten und verbrieften Äußerungen der ehemaligen Schüler am Beginn ihres wissenschaftlichen Werdeganges im Arbeitskreis von OSTWALD erfährt man viele interessante Details zu seiner Arbeitsweise, zu seinen wissenschaftlichen Lehrmethoden, zur konstruktiven Atmosphäre im Laboratorium und zum Lehrer-Schüler-Verhältnis.

An der Leipziger Universität hielt OSTWALD die Vorlesungen zur anorganischen Chemie für gewöhnlich im Wintersemester, zur allgemeinen und physikalischen Chemie – im Sommersemester. Eine solche Kurseinteilung kam insbesondere den ausländischen Praktikanten entgegen, die sich in der Regel im Frühjahr oder im Sommer zu OSTWALD auf den Weg machten. Im Kapitel „Der Lehrer“ im Buch von RODNYJ und SOLOWJEW [1, S. 164 ff.] werden die bleibenden Eindrücke und Erinnerungen von OSTWALDS Schülern aus dem In- und Ausland an ihre Leipziger Zeit anhand von verschiedenen Quellen und Archivmaterialien wie folgt wiedergegeben: P. WALDEN¹, der OSTWALDS Vorlesung in physikalischer Chemie eben-

¹ Paul WALDEN (1863-1957), 1894 Prof. für Chemie, 1902 Direktor des Rigaer Polytechnikums, 1919 Prof. für Chemie an der Univ. Rostock.

falls besuchte, hat sein pädagogisches und rhetorisches Talent folgendermaßen charakterisiert:

„Doch gab Wilhelm Ostwald in seinen mündlichen Vorlesungen noch etwas, das man nicht in seinen Lehrbüchern nachlesen kann. Sein Vortrag brachte die ganze Persönlichkeit des Meisters zum Ausdruck ... Seine Vorlesungen über ein und dasselbe Fach waren von Jahr zu Jahr ganz verschieden und boten einen getreuen Spiegel der geistigen Evolution, die der Meister durchlebte ... Mit besonderem Geschick verstand es der Meister, aus dem Zusammengesetzten das Einfache herauszuschälen, aus dem Wirrwarr der streitenden Vorstellungen verschiedener Autoren die einfachsten und plausibelsten herauszufinden.“

Auch M. G. CENTNERSWER² bezeugt, dass OSTWALDS Vorlesungen nie einen routinehaften Eindruck machten, und es nicht so war, dass ihr Inhalt ein für allemal feststand und sich in jedem Jahr ohne Veränderungen wiederholte.

Für Anfänger waren OSTWALDS Vorlesungen oftmals schwer verständlich, aber wer bei ihm arbeitete und so die Möglichkeit hatte, besser in die Gedankengänge des Professors einzudringen, hörte seine Vorlesungen mit großem Genuss und nahm dazu noch jedes Mal einen Vorrat an neuen Fragen und kritischen Gedanken mit nach Hause.

WALDEN hat diese Qualitäten OSTWALDS sehr treffend charakterisiert:

„Wir können drei Arten von Pädagogen unterscheiden. Die einen betrachten sich als „Überlehrer“, die zu dem Schüler als einem niedrigeren Wesen hinabschauen und jede geistige Gemeinschaft für unpassend halten – sie sind ein Überbleibsel der Vergangenheit, und man findet sie namentlich an mittleren Schulen. Die anderen sehen alles Heil in einer gegenseitigen Annäherung, infolgedessen sie zum Schüler hinabsteigen und auf dessen geistiges Niveau sich stellen – es sind dies die guten Pädagogen und die klassischen Popularisatoren. Die dritten, die noch wenig verbreitet sind, die Lehrer der Zukunft, betrachten ihre Schüler als ebenbürtig und trachten sie zu sich heraufzuziehen. Ostwald gehörte zu dieser dritten Kategorie von Lehrern; „je mehr wir dem Schüler zumuten, um so mehr wird er leisten können“ war ein Wort, das er sich zum Leitmotiv seiner pädagogischen Tätigkeit gesetzt hatte.“

Später schrieb WALDEN:

„Wer einmal das Glück hatte, bei Ostwald in Leipzig zu weilen und in seinem bescheidenen und dunklen Laboratorium zu arbeiten, dem werden sowohl die Persönlichkeit diesen Gelehrten als auch der Charakter seiner überaus intensiven wissenschaftlichen Arbeit unvergeßlich bleiben.“ [...]

OSTWALDS Schüler haben oft darüber berichtet, wie gut es ihr Professor verstanden hat, Gedanken anzuregen und mit vollen Händen Ideen für neue Forschungen aus-

² Mieczysław CENTNERSZWER (1874-1944), 1917 Prof. für Chemie an der Techn. Univ. Riga, 1919 Prof. für Chemie an der Univ. Lettlands, 1928 Prof. für phys. Chemie an der Univ. Warschau.

zustreuen. So hat E. BECKMANN³ einmal gesagt, ein halbstündiges Gespräch mit OSTWALD habe ihm Material für ein halbes Jahr Forschungsarbeit geliefert. Der bekannte englische Physikochemiker F. DONNAN⁴, der OSTWALD sehr gut gekannt hat, sagte über ihn in einer Gedenkrede:

„Ostwald war ein pausenlos sprudelnder Quell neuer Ideen und Inspirationen. Stellen Sie sich einen gutgelaunten Mann mit durchdringendem Blick, gesunder Gesichtsfarbe und Haaren und einem Vollbart von rötlicher Farbe vor, der Tag für Tag geschäftig durch das Labor eilte. Wenn man in Schwierigkeiten war, war er stets bereit zu helfen, einen Ausweg vorzuschlagen. Wenn man gerade keine Schwierigkeiten hatte, brachte er einen auf irgendeinen neuen Gedanken. Auch wenn man bestimmte Ansichten über Musik, Malerei oder Philosophie vertrat, hörte sie der Chef aufmerksam an und war stets bereit, mit einem darüber zu diskutieren.“ [...]

Der erste russische Wissenschaftler, der bei OSTWALD arbeitete, war W. A. KISTJAKOWSKI⁵. Er hatte unmittelbar zuvor (1888) an der Universität Petersburg seine Kandidatendissertation mit dem Thema „Die Hypothese von Planck und Arrhenius“ verteidigt, in der erstmals in Russland die Arbeiten von ARRHENIUS⁶ zur Theorie der elektrolytischen Dissoziation und VAN´T HOFF⁷ zur physikalischen Theorie der Lösungen aus den Jahren 1887 bis 1888 in die Betrachtung einbezogen wurden. [...]

Nachdem er noch eine Arbeit über die Elektrolyse von Doppelsalzen abgeschlossen hatte, befasste sich KISTJAKOWSKI in Leipzig auf OSTWALDS Rat hin mit dem Einfluss von Säuren auf die Bildung und den Zerfall von Estern.

1889 tauchte ein anderer junger Wissenschaftler von der Moskauer Universität – I. A. KABLUKOW⁸ – bei OSTWALD auf. Er war gekommen, um die neuen physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden und auch die Laboratoriumseinrichtung, die man für solche Untersuchungen brauchte, kennenzulernen. Außerdem hörte er in Leipzig OSTWALDS Vorlesung in allgemeiner und theoretischer Chemie. Im Abschlussbericht KABLUKOWS über seine Auslandsreise lesen wir:

³ Ernst Otto BECKMANN (1853-1923), 1890 a.o. Prof. für phys. Chemie an der Univ. Leipzig, 1891 Prof. an der Univ. Gießen, 1892 Prof. an der Univ. Erlangen, 1897 Ordinarius für angewandte Chemie an der Univ. Leipzig, 1912 Direktor des KWI für Chemie Berlin-Dahlem.

⁴ Frederick George DONNAN (1870-1956), 1904 Prof. für phys. Chemie an der Univ. Liverpool, 1913 Prof. für Chemie am Univ. College London.

⁵ KISTJAKOWSKI, Wladimir Aleksandrowitsch (1865-1952), 1904 a.o. Prof. für Chemie am Technol. Inst. St. Petersburg, 1925 Ordinarius für phys. Chemie am Polytechnikum Leningrad, 1930 Direktor des Kolloid-Elektrochem. Inst. der ADW der UdSSR.

⁶ Svante ARRHENIUS (1859-1927), 1895 Prof. für Physik an der Stockholms Högskola, Stockholm, Nobelpreis für Chemie 1903.

⁷ Jacobus Henricus VAN´T HOFF (1852-1911), 1878 Prof. für Chemie, Mineralogie u. Geologie an der Univ. Amsterdam, Nobelpreis für Chemie 1901.

⁸ KABLUKOW, Iwan Aleksejewitsch (1857-1942), 1899 Prof. am Landwirtschaftl. Inst. Moskau, 1903 Prof. für Chemie an der Univ. Moskau, 1933 Prof. für anorg. u. analyt. Chemie an der Unions-Akademie für Industrie, Moskau.

„Um einige Methoden der physikalischen Chemie zu erlernen, wählte ich das Laboratorium von Prof. Ostwald aus, deshalb wendete ich mich nach meiner Abreise aus Moskau am 3. Mai 1889 zuerst nach Leipzig ... Schon am Tag nach meiner Ankunft in Leipzig begab ich mich zu Prof. Ostwald, den ich vorher brieflich gebeten hatte, für mich einen Platz freizuhalten. Ich bekam auch meinen Platz im Laboratorium Prof. Ostwalds und arbeitete dort das ganze Semester hindurch, nebenbei hörte ich die gesamte Vorlesung in allgemeiner Chemie bei ihm.

Im Sommersemester hielt Prof. Ostwald seine Vorlesung über allgemeine und theoretische Chemie... Der Umfang dieser Vorlesung entspricht genau seinem Lehrbuch der allgemeinen Chemie, obwohl natürlich die Darbietung eine ganz andere ist, außerdem sind einige Kapitel des Buches neu überarbeitet worden wie z.B. das Kapitel über die Lösungen, die in letzter Zeit die Aufmerksamkeit und die Kräfte vieler Chemiker auf sich gelenkt haben.“

Über OSTWALDS Qualitäten als Betreuer hat KABLUKOW interessante Gedanken hinterlassen. Er schreibt:

„Ich war zu ihm gekommen, um unter guter Anleitung zu arbeiten. Er übergab mich an Arrhenius*), der zu der Zeit so etwas wie sein persönlicher „Laborant“ war. (KABLUKOW untersuchte im Leipziger Laboratorium die elektrische Leitfähigkeit von Chlorwasserstoff. Für seine Arbeit brauchte er einen hochohmigen elektrischen Widerstand – d. Aut.). Ich erinnere mich, wie ich zusammen mit Arrhenius zu Ostwald kam und wie Ostwald folgendes sagte - „Sie müssen sich eine mehr oder weniger dicke Glasplatte besorgen, dazu ein paar Blätter Silberpapier, und schon haben Sie, was Sie brauchen. Oder Sie nehmen einen Bleistift – Graphit leitet bekanntlich den elektrischen Strom –, und schon haben Sie Ihren Widerstand“.“

*) In OSTWALDS Laboratorium waren damals „drei Russen (W. A. KISTJAKOWSKI, I. A. KABLUKOW, A. W. SPERANSKI – d. Aut.), und sie versicherten mir, daß sie von den neuesten Fortschritten der physikalischen Chemie sehr begeistert“ seien, schrieb ARRHENIUS an TAMMAN [Brief vom 8. Oktober 1889].

KABLUKOW arbeitete das ganze Sommersemester hindurch als Praktikant bei OSTWALD, er erforschte die elektrische Leitfähigkeit von Chlorwasserstofflösungen in nichtwässrigen Lösungsmitteln. Das war eine der ersten Arbeiten zur Elektrochemie nichtwässriger Lösungen. Auf KABLUKOWS Rat hin kam im Herbst 1890 A. W. SPERANSKI⁹, Assistent an der Universität Moskau, zu OSTWALD. Einige Briefe, die SPERANSKI aus Leipzig an KABLUKOW geschrieben hat, sind erhalten geblieben. In einem davon (vom 11. November 1890) schreibt SPERANSKI:

„Meine Arbeit geht gut voran. Ich höre Vorlesungen bei Nernst¹⁰ – „Die Anwendung der Mathematik zur Lösung chemischer Probleme“ – und Beckmann – „Die

⁹ SPERANSKI, Aleksandr Wasiljewitsch (1865-1919), 1904 a.o. Prof. für Chemie an der Univ. Moskau.

¹⁰ Walther NERNST (1864-1941), 1891 a.o. Prof. für phys. Chemie an der Univ. Göttingen, 1894 Ordinarius ebenda, 1905 Prof. für phys. Chemie an der Univ. Berlin, 1922 Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, 1925 Prof. für Physik an der Univ. Berlin, Nobelpreis für Chemie

Analyse von Nahrungsmitteln“ – , wobei ich das mehr tue, um mich in Deutsch zu üben, da ich noch immer schlecht deutsch verstehe; anfangs sprach ich mit Ostwald russisch, er mit mir deutsch. Wenn ich aber sagte, daß ich nicht verstanden hatte, was er gesagt hatte, begann er auch, in einem schlechten, aber verständlichen Russisch zu sprechen; Ostwald gefällt mir sehr.“

Später arbeitete in OSTWALDS Laboratorium auch noch W. F. TIMOFEJEW¹¹ von der Universität Charkow an seiner Magisterdissertation. Er befasste sich genau wie KABLUKOW mit der Natur nichtwässriger Lösungen. 1896 fuhr N. A. SCHILOW¹², damals noch ein junger Assistent an der Moskauer Universität, nach Leipzig zu OSTWALD. Auf Empfehlung OSTWALDS untersuchte er die katalytischen Erscheinungen bei der Oxydation von Jodwasserstoff durch Bromsäure. [...]

Ende 1900 fuhr SCHILOW nochmals zu OSTWALD und untersuchte gemeinsam mit LUTHER¹³ gekoppelte Reaktionen. [...]

An einer anderen Stelle des Buches von RODNYJ und SOLOWJEW [1, S. 51-52] im Unterkapitel „Organisator und Leiter des Leipziger Physikalisch-chemischen Instituts“ wird SCHILOWs Brief vom 15. Februar 1901 an I. A. KABLUKOW veröffentlicht, in dem er sehr ausführlich und scharfsinnig die Arbeitsatmosphäre am Institut beschreibt:

“Jetzt sind es bald zwei Monate, daß wir in Leipzig sind, und wir konnten uns in dieser Zeit mit den häuslichen Dingen einrichten, auch hatte ich Zeit, mich schon ein wenig im Institut umzusehen. Dort herrscht die Katalyse. Beginnen wir bei Ostwald selbst; seine Rolle ist gegenwärtig im vollsten Sinne des Wortes eine katalytische – er arbeitet selbst fast nicht, nimmt wenig an Institutsdingen Anteil, hält eine wenig interessante Vorlesung über Naturphilosophie – so etwas wie “Philosophie in der Westentasche”. Er läßt täglich einen Korb mit Butterbroten und einen Strauß Rosen in sein Labor schicken, und bei oberflächlicher Betrachtung ist das seine ganze Teilnahme am Institutsleben; er ist aber zweifellos ein guter Katalysator – die meisten Ideen seiner Assistenten und Doktoranden werden durch seine Ratschläge oder die kurzen kritischen Resümees, mit denen er die Berichte über die Laborarbeit auf den regelmäßig jede Woche stattfindenden Besprechungen begleitet, angeregt; dabei hat er sich ungeachtet seiner „Generalstellung“ einen guten Kontakt mit allen bewahrt und kann unverändert schnell fremde Gedanken erfassen und seine eigenen in zwei Worten prägnant ausdrücken. Es laufen Gerüchte um, daß Ostwald die Professorenstelle ganz aufgeben will, viele prophe-

¹¹ TIMOFEJEW, Wladimir Fedorowitsch (1858-1923), 1904 a.o. Prof. für techn. Chemie an der Univ. Kiew und a.o. Prof. für Chemie am Kiewer Polytechnikum.

¹² SCHILOW, Nikolaj Aleksandrowitsch (1872-1930), 1910 Prof. für anorg. Chemie an der Techn. Hochschule Moskau, 1911 Prof. am Plechanow-Institut für Volkswirtschaft, Moskau, 1919 Organisation des Instituts für chem. Forschung, Moskau.

¹³ Robert LUTHER (1868-1945), 1904 a.o. Prof. an der Univ. Leipzig, 1908 Prof. für wiss. Photographie an der Techn. Hochschule Dresden.

zeigen Le Blanc¹⁴ an seiner Stelle, aber das sind nur kaum ernstzunehmende Gerüchte. [...]

Was meine persönliche Arbeit angeht, so habe ich mich auf Meyers¹⁵ Rat hin an eine Erscheinung gemacht, die schon sehr lange bekannt ist, aber in letzter Zeit nicht mehr bearbeitet worden ist, nämlich die chemische Induktion im buchstäblichen Sinne oder die sog. „konjugierten Reaktionen“: $A + B = O$, bei denen gleichzeitig eine Reaktion $C + B$, die die erste anregt, abläuft.

Ich befasse mich mit der Oxydation von Weinsäure durch Chromsäure, die bei bestimmten Konzentrationen nur dann vor sich geht, wenn gleichzeitig eine Oxydation von $FeSO_4$, $SnCl_2$, As_2O_3 u. dgl. erfolgt. Außerdem ist mir ein eigenes Thema aus dem Gebiet der organischen Fermente in den Sinn gekommen; Meyer war in diesem Fall skeptisch, aber Ostwald hat mich unterstützt, so dass ich bald bestimmte Vorversuche in Angriff nehmen werde.

Mit der Atmosphäre im Institut bin ich sehr zufrieden, ich wurde sehr lebenswürdig aufgenommen, besonders von Meyer; man gab mir ein eigenes kleines Labor, dann ließ man mir die Freiheit zu tun, was und wie ich es will, dabei habe ich die Möglichkeit, jederzeit, wenn es erforderlich wird, um Rat nachzusuchen.“

Die Autoren resümieren, dass trotz der in dieser Zeit zunehmenden Abnahme der persönlichen Produktivität OSTWALDS er es verstanden hatte, alle notwendigen Bedingungen zu schaffen, damit durch erfolgreicherer Arbeiten seiner Mitarbeiter die Gesamtausbeute aus der Arbeit des Instituts sogar weiter anwachsen konnte.

W. A. KISTJAKOWSKI bemerkte dazu später [1, S. 53]:

„Gewöhnlich wird geschrieben, W. Ostwald habe eine große Anzahl von Schülern hervorgebracht, man könnte es aber manchmal auch umgekehrt sagen – die Schüler haben Wilhelm Ostwald groß gemacht! Die jungen, talentierten Wissenschaftler trugen zum besonders hohen wissenschaftlichen Niveau des Leipziger Instituts bei... Das Leben selbst kam dem jugendlichen Enthusiasmus Ostwalds entgegen. Die ganze Umgebung war durchdrungen von wissenschaftlichem Interesse.“

Im Unterkapitel „Lehrbücher“ wenden sich die Autoren den schriftstellerischen Aktivitäten OSTWALDS und dem Anklang, die von ihm verfassten Bücher seinerzeit fanden, zu [1, 176 ff.]:

„W. Ostwald hat zahlreiche Lehrbücher geschrieben. Sie bildeten in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts und Anfang des 20. Jahrhunderts in vielen Ländern die Grundlage für die Ausbildung in physikalischer, analytischer und anorganischer Chemie. [...]

In den Lehrbüchern brachte OSTWALD das Material oftmals in historisch-kritischer Darstellung. Er hoffte, so den Studenten dazu zu bringen, dass er sich nicht eine Menge Einzelheiten einprägte, sondern die Wissenschaft als in steter Bewegung

¹⁴ Max LE BLANC (1865-1943), 1895 a.o. Prof. für phys. Chemie an der Univ. Leipzig, 1900 Ordinarius für phys. Chemie an der Univ. Karlsruhe, 1906 Prof. für phys. Chemie an der Univ. Leipzig.

¹⁵ Wolfgang MEYER (1868- ?), OSTWALDS Assistent, Promotion 1895.

befindlich begriff. Immer, wenn er ein Lehrbuch der Chemie schrieb, stand Ostwald wieder vor dem Problem, wie er das Material darlegen sollte. [...]

In gewisser Weise benötigte Ostwald das historische Material auch dazu, die Notwendigkeit einer Abtrennung der physikalischen Chemie als selbständige Disziplin überzeugend zu begründen. Allerdings führte diese Zielstellung stellenweise dazu, dass er die Verdienste bestimmter Forscher zu sehr herausstellte, während er die anderer nur ungenügend würdigte.

Diese Schwäche vermerkte auch der russische Chemiker P. P. ALEXEJEW¹⁶, der in einer Rezension des „Lehrbuchs der allgemeinen Chemie“ schrieb:

„Es ist einigermaßen seltsam, daß in diesem Werk des Rigaer Professors weder bei den spezifischen Volumina der Name Mendelejews¹⁷ noch beim chemischen Bau derjenige Butlerows¹⁸ erwähnt wird; verschwiegen werden auch alle Untersuchungen Menshutkins¹⁹ zur Esterbildung... Wahrscheinlich kennt Herr Ostwald die Arbeiten russischer Chemiker nur aus französischen und deutschen Quellen.“

Diese berechnete, allerdings in sehr ironischem Ton vorgebrachte Kritik führte zu einer sehr heftigen Gegenreaktion Ostwalds – er trat aus der Russischen physikalisch-chemischen Gesellschaft aus.“

Es hinderte I. A. KABLUKOW, inzwischen bekannt gewordenen russischen Physikochemiker, nicht daran, als sich Ende 1908 das Nobelkomitee mit der Bitte an ihn wandte, einen Kandidaten für den Nobelpreis für Chemie zu benennen, seinen früheren Förderer aus der Leipziger Zeit Wilhelm OSTWALD zur Auszeichnung mit dem Nobelpreis für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Katalyse vorzuschlagen.

Aus diesem Anlass schrieb I. A. KABLUKOW an S. ARRHENIUS [1, S. 61]:

„Ich möchte Sie um Rat bitten – ist es möglich, Herrn Professor Ostwald als Kandidaten aufzustellen? Er arbeitet zwar in letzter Zeit nicht mehr so intensiv wie früher, aber seine vorhergehenden Arbeiten haben noch großen Einfluß auf viele der neuesten Entdeckungen und rufen das Erscheinen vieler neuer Arbeiten hervor. Deshalb möchte ich Sie fragen, ob er den bekannten Bedingungen für den Nobelpreis genügt.“

ARRHENIUS antwortete auf KABLUKOWS Anfrage mit dem Brief vom 9. November 1908 wie folgt [1, S. 61]:

¹⁶ ALEKSEJEW, Pjotr Petrowitsch (1840-1891), 1868 a.o. Prof. für Chemie an der Univ. Kiew, 1869 Ordinarius ebenda, Mitbegründer der Russischen Chemischen Gesellschaft (1868).

¹⁷ MENDELEJEW, Dmitrij Iwanowitsch (1834-1907), 1864 Prof. am Technol. Inst. St. Petersburg, 1865 Prof. für techn. Chemie und 1867 Prof. für reine Chemie an der Univ. St. Petersburg, Entdecker des PSE (1869).

¹⁸ BUTLEROW, Aleksandr Michajlowitsch (1828-1886), 1857 Prof. für Chemie an der Univ. Kasan, 1868 Ordinarius für Chemie an der Univ. St. Petersburg.

¹⁹ MENSCHUTKIN, Nikolaj Aleksandrowitsch (1842-1907), 1869 Prof. für techn. und anal. Chemie und ab 1886 auch für org. Chemie an der Univ. St. Petersburg, 1902 Prof. am Polytechnikum.

„Lieber Freund Kablukow!

... Was den Vorschlag auf Ostwald betrifft so ist er wohl immer möglich, obgleich ja seine chemischen Verdienste schon etwas alt geworden sind, falls Sie nicht seine energetischen Arbeiten vorschlagen wollen. Laut den Statuten sollen eine (oder mehrere) Entdeckung(en) oder Verbesserung(en) auf chemischen Gebieten angegeben werden, als Gegenstand. Dieselben können von theoretischer oder von praktischer Bedeutung sein. Deshalb können kaum die Lehrbücher in Betracht kommen, wenn nicht angegeben wird, welche theoretischen Verbesserungen oder eventuell Entdeckungen darin enthalten sind. In Ostwalds Lehrbüchern sind schon eine große Zahl von originellen Ideen enthalten, aber es wird doch schwer, dieselben gegen bedeutende Originalarbeiten hervorzuheben...“

Bekanntlich wurde der Vorschlag von vielen Seiten erfolgreich unterstützt und so konnte ARRHENIUS am 9. Dezember 1909 dem I. A. KABLUKOW berichten [1, S. 61]: *„Ostwald ist jetzt gerade bei mir, morgen erhält er den Nobelpreis. Er läßt Sie grüßen.“*

Am 10. Dezember 1909 händigte der König von Schweden in einem feierlichen Zeremoniell dem 56jährigen Gelehrten den Preis aus.

Selbst nach seinem Ausscheiden aus der Leipziger Universität im August 1906 blieb OSTWALD bis ans Lebensende gleich arbeitsam und tätig wie früher. Er verfasste in dieser Zeit mehr als 10 Bücher über Chemie, Farbenlehre und andere aktuelle Probleme der Wissenschaft, Kunst und Kultur sowie die drei Bände seiner „Lebenslinien – Eine Selbstbiographie“, die in den Jahren 1926 bis 1927 herauskamen.

Als Wilhelm OSTWALD seinen 70. Geburtstag feierte, gehörte auch sein ehemaliger Schüler W. A. KISTJAKOWSKI mit zu den unzähligen Gratulanten. Er übermittelte dem Jubilar die besten Glückwünsche, verbunden mit tiefster Verehrung und Dankbarkeit für die gemeinsam verlebten Jahre in Leipzig [1, S. 71]:

„34 Jahre sind vergangen, seit ich unter Ihrer erfahrenen Leitung im physikalisch-chemischen Laboratorium der Leipziger Universität meine ersten Schritte in der Wissenschaft machte.

Sehr geehrter Herr Professor, Sie waren der Mittelpunkt höchster wissenschaftlicher Bestrebungen, und wir alle lebten damals in einer fesselnden Atmosphäre der Wissenschaft.“

Literatur

- [1] RODNYJ, N. I.; SOLOWJEW JU. I.: Wilhelm Ostwald 1853-1932. Moskva: Nauka, 1969.
- [2] SPILCKE-LISS, C. G.: Der Wirkungskreis von Wilhelm Ostwalds Leipziger Schule der physikalischen Chemie. Freiberg: Drei Birken, 2009. – (Beiträge zur Geschichte der Pharmazie und Chemie 2).
- [3] MESSOW U.; KRAUSE, K.: Physikalische Chemie in Leipzig – Festschrift zum 100. Jahrestag der Einweihung des Physikalisch-chemischen Instituts an der

Universität Leipzig. Leipziger Universitätsverlag, 1998.

- [4] HANSEL, K.: Assistenten am II. chemischen Laboratorium vom WS 1887/88 bis SS 1897. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 2 (1997), 1, S. 48-51.
- [5] VATTEROTT, A.: Schüler W. Ostwalds und Gäste des II. chemischen Laboratoriums im Zeitraum 1887-1897 (1. Teil). Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 2 (1997), 1, S. 52-63.
- [6] FACIUS, E.; POHLE, M.: Schüler W. Ostwalds und Gäste des II. chemischen Laboratoriums im Zeitraum 1887-1897 (2. Teil). Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 2 (1997), 3, S. 59-66.
- [7] HAMMER, G.: Schüler und Gäste am Physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig 1897-1906 (3. Teil). Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 3 (1998), 4, S. 23-39.
- [8] HAMMER, G.: Schüler und Gäste am Physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig 1897-1906 (4. Teil). Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 4 (1999), 2, S. 40-46.
- [9] PLUDRA, CHR.: Schüler und Gäste am Physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig 1897-1906 (5. Teil). Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 5 (2000), 4, S. 40-44.
- [10] MESSOW, U.: Nikolai Aleksandrovich Schilov. Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 21 (2016), 2, S. 36-43.

Autorenverzeichnis

Dr. Christoffer Leber
81669 München
christoffer.leber@lr.uni-muenchen.de

Dr. Jan Meisner
71336 Waiblingen
jan.meisner@stanford.edu

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

Prof. Dr. Wladimir Reschetilowski
Frau Dipl.-Chem. Karin Reschetilowski
01445 Radebeul
wladimir.reschetilowski@tu-dresden.de

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

Gesellschaftsnachrichten

Wir gratulieren

zum 85. Geburtstag

Frau Dipl.-Ing. Ingeborg Mauer, 26.04.2021

zum 80. Geburtstag

Herrn Dipl.-Ing. Eckhard Bendin, 10.05.2021

zum 75. Geburtstag

Herrn Prof. Dr. Jürgen Schmelzer, 06.04.2021

Herrn Dr. sc. phil. Hartmut Kästner, 12.06.2021

zum 70. Geburtstag

Herrn Dr.-Ing. Bernhard Gutsche, 28.01.2021

zum 65. Geburtstag

Herrn Prof. Dr. Pablo Esquinazi, 25.05.2021

Spenden

Wir bedanken uns recht herzlich für die Spende (Stand: 30.11.2020) von Prof. Dr.-Ing. Friedrich Reinhard Schmidt.

**Die Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V.
trauert um ihr langjähriges Mitglied**

**Herrn Dr. Jürgen Wendt
Er verstarb am 01.03.2020**

Wir werden ihm stets ein ehrendes Gedenken bewahren.

**Die Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V.
trauert um ihr langjähriges Mitglied**

**Frau Dr. Hella Huth
Sie verstarb am 28.09.2020**

Wir werden ihr stets ein ehrendes Gedenken bewahren.

Liebe Leser der Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V.

Vor wenigen Tagen ist das Sonderheft „Von der energetischen Denkweise zur sozialen Energetik“ mit den Beiträgen der Autoren erschienen, die zu unserer am 20. Juni 2020 im Wilhelm Ostwald Park Großbothen geplanten wissenschaftlichen Tagung anlässlich des 30 jährigen Bestehens der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V. vortragen sollten. Die Tagung sollte einerseits Denkanstöße für die Lösung von weltanschaulichen, ökonomischen, sozialen und ökologischen Problemen in den modernen Industriegesellschaften geben, andererseits sollte die Tragfähigkeit des energetischen Konzepts von Wilhelm Ostwald diskutiert werden. Sicher ist diese Publikation kein völliger Ersatz für die Konferenz. Mit den Beiträgen werden keineswegs die zahlreichen Fragen benannt oder gar beantwortet, die in einer Diskussion sicher besprochen worden wären. Einige der möglichen Fragen seien benannt und ich möchte alle Interessenten ermuntern, uns ihre Meinung mitzuteilen. Wie wirken Globalisierung und Kapitalkonzentration auf die Verantwortungsbeurteilung der Menschen?

Warum decken sich die gegenwärtig angebotenen Modelle offensichtlich in zu geringem Maße mit der Realität?

Sind die politischen Handlungsträger und die gegenwärtige Struktur in der Lage, eine neue Problemlösungsstrategie durchzusetzen und neue Regulative zu schaffen?

Ist der allgemein beklagte „Werteverlust“ eine Ursache oder die Folge für das Aufkommen von Handlungsweisen, die das Wohl des Gesamtsystems immer weniger berücksichtigen?

Welche Kriterien sind für das Engagement von Menschen bedeutsam?

Es wäre sicher ein Gewinn, wenn ein Meinungsaustausch in unseren Mitteilungen oder auch in unserem Internetauftritt beginnen könnte. Vielleicht könnten wir in Zukunft auch einen neuen Versuch initiieren.

Das Sonderheft enthält neben einem Grußwort von Prof. Dr. Hans Wiesmeth, Präsident der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, und einem Vorwort von Jan-Peter Domschke, Beiträge von:

Friedrich Reinhard Schmidt, Dresden: Was ist der Mensch nach Wilhelm Ostwald?
- Was besagt sein „Energetischer Imperativ“?

Jan-Peter Domschke, Chemnitz: Wilhelm Ostwalds philosophische Sendung,
Grit Kalies, Dresden: Die Energiebegriffe Wilhelm Ostwalds und der modernen Physik,

Knut Löschke, Leipzig: Das energetische Prinzip als Erklärungsansatz, um Wirtschaft grundsätzlich zu verstehen,

Christoph Körner, Erlau: Energetik in der Zivilgesellschaft,

Friedrich Reinhard Schmidt, Dresden: Uneins trotz denkbarer Einigkeit oder Wilhelm Ostwald und die Kirche,

Walter Gille, Zürich: Das Lächeln Wilhelm Ostwalds - Wissen genügt nicht, Unwissen auch nicht,

Peter Lewandowski, Cottbus: „Wider das Schulelend“ - Einige Bemerkungen zu Wilhelm Ostwalds Kritik am Bildungswesen im Lichte der Probleme in der Schule der Gegenwart,

Robert Ruprecht, Bern: Wilhelm Ostwalds Kritik am Bildungskonzept des „humanistischen Gymnasiums“.

Prof. Dr. Jan-Peter Domschke, Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V.

Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V.

25 Jg. 2020, Sonderheft 24, ISSN 1433-3910

Preis: 10,00 €

Postanschrift: Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V., Linnéstraße 2, 04103 Leipzig

E-Mail-Adresse: info@wilhelm-ostwald.de

Internet-Adresse: www.wilhelm-ostwald.de

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 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. 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 €
Domschke, J.-P.; Hofmann, H.: Der Physikochemiker und Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald: Ein Lebensbild. Sonderheft 23 der Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges., 2012	10,00 €
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: Heft 1/1996-1/2008 je ab Heft 2/2008 je	5,00 € 6,00 €
Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft (Sonderhefte 1-24), Themen der Hefte u. Preise finden Sie auf unserer Homepage	div.
Beyer, Lothar: Wege zum Nobelpreis. Nobelpreisträger für Chemie an der Universität Leipzig: Wilhelm Ostwald, Walther Nernst, Carl Bosch, Friedrich Bergius, Peter Debye. Universität Leipzig, 1999.	2,00 €