



VLADIMIR WASILIEWITSCH MARKOWNIKOW

Geboren am 22ten Dezember 1838

Gestorben am 11ten Februar 1904.

## VLADIMIR WASILIEWITSCH MARKOWNIKOW.

Wladimir Markownikow wurde am <sup>10.</sup> December 1838 in der Nähe von Nischni-Novgorod geboren. Sein Vater — Leutnant in kaiserlichen Diensten — nahm bald darauf seinen Abschied und zog sich auf sein Landgut zurück. So verließ die Kindheit und das Knabenalter des künftigen Naturforschers in der frischen Ungebundenheit des ländlichen Lebens. Das Lernen wurde in den Kreisen des Landadels jener Zeit nicht zu früh begonnen und nicht zu streng genommen. Was an systematischer Unterweisung fehlte, wurde durch die leichte Auffassungsgabe und Lesebegierde des aufgeweckten Knaben ersetzt. Früh hatte er Gelegenheit, deutsch und französisch zu hören und sprechen zu lernen. In den autobiographischen Aufzeichnungen Markownikow's wird berichtet, wie er mit Heißhunger jedes Buch, das ihm unter die Hand kam, verschlang. Dickens' und Thackeray's Romane, der Inhalt ganzer Jahrgänge von periodischen Zeitschriften, ja sogar ein langweiliges Tractat in drei Bänden über strategische Taktik, das der Vater unaufgeschnitten gelassen hatte, alles wurde eifrig durchgelesen.

Vom zehnten Jahre an besuchte er im Winter das Gymnasium in Nischni und trat 1856, achtzehn Jahre alt, in die Staatswissenschaftliche Facultät der Universität Kasan ein.

Das Programm der Cameralstudien umfasste dort unter anderem auch Landwirtschaft; als deren Fundament wurde Chemie gelehrt, die gerade von Butlerow mit grossem Talent und Erfolg vorge tragen wurde.

Die Chemie hatte zu jener Zeit an jener östlichsten Hochschule Europas eine auffallend hohe Entwickelungsstufe erreicht. Karl Claus, Professor in Kasan von 1838—1852, hatte 1844 das Ruthenium.

isolirt. Nicolaus Zinin, der Entdecker des Anilins und einer der besten Organiker jener Zeit, hatte dort seine Studien vollendet und wirkte als Lehrer 1841—1845, nach einem längeren Aufenthalt in den deutschen und französischen Laboratorien. Diesen Namen reiht sich derjenige Butlerow's ebenbürtig an.

Butlerow war gerade um diesen Zeitpunkt von seinen Studienreisen in Europa zurückgekehrt und brachte die Atmosphäre wissenschaftlichen Interesses und den glühenden Enthusiasmus, welchen die um diese Zeit in Gährung begriffene und werdende Structurtheorie ihren überzeugten und begeisterten Adepten einflössen konnte, in die alte Tatarenhauptstadt an der Wolga mit. Wie einst A. W. Hoffmann durch die Persönlichkeit Liebig's, so ist Markownikow durch den Einfluss seines Lehrers Butlerow von seinen ursprünglichen Studien<sup>1)</sup> abgekommen und zum Beruf des Chemikers bestimmt worden.

Durch den engen freundschaftlichen Verkehr mit Butlerow war es Markownikow vergönnt, gleich bei seiner Einführung in die Wissenschaft eine der packendsten Episoden in der Entwicklung der organischen Chemie, die von den unitarischen Theorien Gerhard's zu den Ansichten Cooper's und Kekulé's und zu dem Siege der modernen Structurtheorie führte, mitzuerleben. Bereits 1860 wurde in Kasan die organische Chemie vom Standpunkte der Structurtheorie gelesen. Es waren eben auf jenem jungfräulichen Boden keine eingewurzelten Meinungen umzustossen, keine Autoritäten zu verletzen, und so fand die neue Wahrheit dort ihren Weg schneller, als an mancher altberühmten Universität Europas. Ist doch das Lehrbuch Butlerow's, das später auch in's Deutsche übersetzt wurde, das erste gewesen, welches die Structurtheorie consequent auf die organische Chemie anwandte.

Nach Beendigung der Universitätsstudien erhielt Markownikow (1865) vom Unterrichtsministerium ein Reisestipendium, das ihm ermöglichen sollte, zwei Jahre lang sich in seiner Wissenschaft im Auslande zu vervollkommen, um eventuell später einen Lehrstuhl für Chemie bekleiden zu können. Kurz vorher hatte sich Markownikow

<sup>1)</sup> In späteren Jahren gedachte Markownikow mit Genugthuung seiner Cameralia. Er meinte, den chemischen Arbeiten hätten diese Studien und die erworbenen Kenntnisse nie geschadet, dagegen seien ihm verschiedene Gebiete zugänglich geworden, wie z. B. Nationalökonomie, welche ihm sonst verschlossen geblieben wären, und überhaupt hätten diese Studien seinen geistigen Horizont günstig erweitert. — Der vorzügliche Styl, den Markownikow stets schrieb; mag vielleicht in der Beschäftigung mit den Geisteswissenschaften seinen Grund gehabt haben.

mit dem Fräulein Ljubow Dmitriewna Rytschkowa verheirathet. Seine Frau war ihm bis zu seinem Lebensende eine treue, ergebene Gefährtin. Neben der Sorge um eine grosse Kinderschaar fand sie Zeit, bei der Redaction und den Uebersetzungen seiner Arbeiten behilflich zu sein.

Er suchte zuerst Heidelberg auf und hörte hier die Vorlesungen von Erlenmeyer, Kopp und Kirchhoff. Das nächste Sommersemester 1866 arbeitete er in Berlin bei Baeyer in der Gewerbeakademie, und schliesslich ging er zu Kolbe nach Leipzig. Er hatte bereits einige Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie veröffentlicht, doch liess er sich dadurch nicht abhalten, die Uebungen in der analytischen Chemie mitzumachen; denn er hatte bemerkt, dass dieser Theil der Chemie in Russland allgemein vernachlässigt worden ist, und er wollte den Unterricht, falls er einmal in die Lage kommen sollte, auf dieselbe Höhe bringen wie in Deutschland.

Der Aufenthalt in Deutschland wirkte auf den jungen Gelehrten in hohem Grade anregend. Auch hatte er Gelegenheit, vielfache vertrauliche Beziehungen mit den deutschen Chemikern anzuknüpfen. Doch pflegte er zu sagen, in structurtheoretischer Beziehung habe er wenig Neues gelernt. In der That hatte er die moderne Theorie in ihrer heutigen Gestalt von Butlerow vortragen gehört. während Kolbe — einer von denjenigen, die zu ihrer Entstehung am meisten beigetragen hatten, — sich bis zuletzt mit den neuen Formeln nicht befreunden konnte.

In Kasan wurde der junge Gelehrte bald nach seiner Rückkehr (1867) zum Docenten ernannt; nach zwei Jahren rückte er zum Extraordinarius, 1870 zum Ordinarius und Director des Laboratoriums auf. Butlerow war mittlerweile nach Petersburg berufen worden. Schon im nächsten Jahre sah sich der neue Professor mit sechs anderen Collegen genöthigt, in Folge von Differenzen mit dem Curator seinen Abschied einzureichen. Ehe er jedoch eine Antwort erhielt, hatte die Universität Odessa ihm einen Ruf zukommen lassen, den er mit Freuden annahm, um nun zwei Jahre am Strande des Schwarzen Meeres wirksam zu sein.

1873 kam er endlich als Director des chemischen Instituts an die Universität Moskau, in eine Stellung, wo er sein Forscher- und Lehrer-Talent in vollem Maasse zur Entfaltung bringen konnte. Das Moskauer Laboratorium wurde nun von Grund aus umgebaut und blühte unter seiner Leitung auf. Der Besuch stieg von Jahr zu Jahr, ebenso wie der Umfang und die Bedeutung der wissenschaftlichen Untersuchungen, die in seinen Räumen ausgeführt wurden. Eine

grosse Anzahl der Schüler Markownikow's aus jener Zeit bekleiden heute die Lehrstühle für reine und angewandte Chemie an den verschiedenen Hochschulen Russlands. Noch grösser ist die Zahl derjenigen, die in der Technik leitende Stellungen einnehmen. Die durch die bedeutende Textilindustrie genährte Färberei- und Druckereibranche bezog ihren Bedarf an Chemikern und Coloristen früher hauptsächlich aus Mülhausen, ausserdem schufen die Technischen Hochschulen in Russland ein Contingent an diplomirten Chemikern. Trotzdem waren die Schüler Markownikow's in der Technik gesucht, denn sie fanden sich mit Leichtigkeit in den verschiedensten Gebieten der angewandten Chemie zurecht. Das lag an der tüchtigen und ernsten, wissenschaftlichen Schulung, die sie aus dem Moskauer Laboratorium mitbrachten.

Im Jahre 1881 wurden die russischen Universitäten im Sinne der Staatsgrundsätze Pobiedonoscew's einer Reform unterworfen. Es würde ein aussichtloses Unterfangen sein, in dem engen Raum dieses Aufsatzes die Zustände, die nun Platz griffen, dem deutschen Publicum schildern zu wollen, so wenig erinnern sie an das, was man auf deutsch unter dem Ausdruck »Hochschule« zu verstehen gewohnt ist.

Es sei hier nur als Stichprobe die Einführung der sogenannten »Inspection« — eines vom akademischen Lehrkörper unabhängigen, sehr zahlreichen Polizeibeamtencorps, das mit der Beaufsichtigung der Studenten und Professoren beauftragt war, — angeführt. Sie hatte den Vorlesungen beizuwohnen und sich über die Gesinnungsweise jedes »akademischen Bürgers« auf dem Laufenden zu halten, eventuell darüber Bericht zu erstatten. Sowohl die Professoren, als auch die Studenten erhielten Uniformen, und die Inspection war befugt, für Einhaltung der reglementsässigen Tracht zu sorgen. Zieht man noch die sprichwörtliche Corruption der höheren Beamtenwelt Russlands, die über den allergeringsten Vorfall in der nunmehr jeder Selbstständigkeit entkleideten Universität zu entscheiden hatte, in Betracht, so wird es verständlich, wo der Grund zu den in regelmässigen Zwischenräumen auftretenden Studentenunruhen lag. Dass die Jugend, der das geringste Maass der Freiheiten, die seit Bestehen der Universitäten in Europa und vor der Reform auch in Russland gegeben waren, verweigert wurde, in den Momenten der Aufregung nun auch gleich die unmöglichsten Forderungen stellte, ist verständlich. Die Zustände, die jeden unbefangenen Verkehr zwischen Lehrer und Schüler, ja auch innerhalb der Professorenkreise unterbanden, lasteten wie ein schwerer Alp auf dem Geiste jedes Lehrers und lähmten seine Arbeitsfreudigkeit. Die jüngsten Ereignisse in Russland sind nicht zum mindesten als die Nachwirkungen dieses Systems zu betrachten,

die durch sinn- und planlose Unterdrückung und Verfolgung ein ganzes Heer von Revolutionären geschaffen hatte.

Eine charakterfeste und selbstbewusste Persönlichkeit vom Schlag Markownikow's passte schlecht in die Atmosphäre des Lakaienthums, das sich allmählich in den Mauern der Universität breit machte. Als er sich noch dazu eine persönliche Feindschaft durch Verweigerung seiner Unterschrift auf einer Condolenzadresse zuzog, die seine Collegen einem einflussreichen, aber wenig achtbaren Beamten, der von einem Studenten thätlich beleidigt worden war, zu überreichen aufgefordert wurden, erfolgte das Unvermeidliche. Der durchaus loyal und conservativ gesinnte Mann wurde durch ein Decret in den Ruhestand versetzt und musste seine Amtswohnung verlassen.

Das war für den beinahe sechzigjährigen Vater einer zahlreichen Familie ein harter Schlag. Ich sehe noch die unersetzte, energische Gestalt Markownikow's, das Gesicht von schneeweißem Haar und Bart umrahmt, wie er mit funkelnden Augen und einem Ausdruck, in dem sich Schmerz und Zorn mischten, ausrief: »Ich hänge mit meinem Innersten am Lehrer- und Forscher-Beruf. und nun wird die Möglichkeit, ihn auszuüben, mir genommen « Nun zeigte sich der kernige Charakter Markownikow's: statt zu verzweifeln, sehen wir ihn mit verdoppelter Energie an die Arbeit gehen, und es gehörten die folgenden Jahre, trotz der Unbill der Verhältnisse, zu den in wissenschaftlicher Beziehung fruchtbarsten seines Lebens.

In dem grossen Zimmer, das er sich beim Umbau des Instituts als Privatlaboratorium eingerichtet hatte, durfte er bleiben; hier verbrachte er nun die letzten Jahre seines Lebens in emsiger Arbeit unter Mithilfe seines treuen Laboranten Michailo. Dieser, ein grosser Künstler im fractionirten Destilliren, waltete, mit dem unglaublichen Gedächtnisse eines Analphabeten ausgestattet, über die Tausende der Naphtafractionen, die manchmal jahrelang mit geheimnissvollen, nur ihm verständlichen Hieroglyphen versehen, auf ihre Reihe in der Untersuchung harrten.

Im März 1901 veranstalteten die Freunde und Schüler Markownikow's zur Feier seiner 40-jährigen wissenschaftlichen Thätigkeit ein Fest, das sich unerwartet zu einer grossartigen Ovation für den For-scher gestaltete. Aus aller Herren Länder liefen Begrüssungsschreiben, Glückwünsche, Diplome und Ehrenbezeigungen ein. Besonders zahlreich und glänzend war Amerika vertreten, wo seine Methoden der Naphta-Untersuchung als Muster für das Studium des heimischen Petroleums benutzt wurden. Die Zahl derer, die persönlich oder schriftlich an dem Jubiläum theilnahmen, überschritt Tausend.

In einer Rede, die der Jubilar bei dieser Gelegenheit vor der festlichen Versammlung hielt, sagte er unter anderem: »Wenn ich etwas in meinem Leben bedauere, so ist es, dass ich nicht genügend gearbeitet habe, und wenn ich etwas den jüngeren Fachgenossen zufügen möchte, so ist es das Wort »arbeitet«.

Das Beispiel Markownikow's war aber noch ergreifender, als diese Worte. Wer ihn in den letzten Jahren seiner Thätigkeit kennt, dem wird das leuchtende Vorbild eines Mannes im Gedächtniss dauernd eingraviert bleiben, der unter ungünstigen Verhältnissen und mit abnehmenden Kräften, von Neurasthenie und Neuralgie geplagt, seinen Körper und Geist mit eiserner Energie zur Arbeit zwang, noch immer Schönes und Bleibendes schuf, und im Schaffen Trost, Erleichterung und Genugthuung suchte und fand.

Inmitten begonnener Arbeiten und Projecte ereilte ihn nach kurzer Krankheit unerwartet der Tod am 11. Februar (29. Januar a. St.) 1904.

Im Verkehr mit den jüngeren Fachgenossen war Markownikow von grosser Herzlichkeit und Offenheit. Stets war er bemüht, für seine fortgeschrittenen Schüler ein dankbares Thema ausfindig zu machen, das er ihnen gern zur alleinigen Bearbeitung überliess, und freute sich aufrichtig, falls sie gute Resultate aufzuweisen hatten. Vielen hat er durch seinen Rath und Einfluss die Lebenswege geebnet. Der lebhafte, wissenschaftliche Geist, den er überall hineintrug, wirkte anregend auf seine ganze Umgebung und machte ihn in Moskau zum Krystallisierungspunkte, um den sich die organischen Chemiker schaarten.

Sein Verhältniss zur Wissenschaft war ein ernstes und würdiges. Das wirkliche Interesse an einem Problem oder die Freude an einer Entdeckung war so gross, dass sie den Gedanken an den günstigen Eindruck, den Letztere auf die Fachgenossen machen würde, garnicht aufkommen liess. An dieser idealen Auffassung seines Forscherberufs lag es, dass Markownikow, auf einem Gebiete sich bewegend, wo technische Anwendungen nahe liegen, seinen Arbeiten nie diese Richtung geben konnte.

Die Arbeiten Markownikow's lassen sich leicht in drei Gruppen, nach den Fragen, die sie behandeln, eintheilen.

Die Jugendarbeiten beschäftigen sich mit Isomeriefällen der Fettreihe, die damals vom Standpunkte der jungen Structurtheorie ein be-

sonderes Interesse einflösssten. Hierher gehören die Untersuchungen über die fetten Säuren. Der junge Forscher befindet sich noch ganz im Ideenkreise seiner Lehrer.

In seiner Publication »Ueber den Einfluss, den die Atome im Molekül auf einander ausüben« (Kasan 1865)<sup>1)</sup> lernen wir ihn aber bereits als selbstständigen theoretischen Denker kennen. Die Arbeit ist nie in eine Cultursprache übersetzt oder referirt worden. Die Bedeutung ist auch vollkommen übersehen worden, bis neuerdings, nach 34 Jahren, Michael (Journ. für prakt. Chem. [2] 60, 288 [1899]) auf ihren hohen Werth aufmerksam machte.

Der Verfasser zeigt darin, dass die Structurtheorie trotz ihrer Vollkommenheit uns keine Anhaltspunkte darüber geben kann, welches Atom Wasserstoff in einem beliebigen Kohlenwasserstoff durch einen Substituenten ersetzt werden wird. Ebensowenig können wir voraussehen, welches Isomere sich bei Anlagerung von Halogenwasserstoffsäure an eine ungesättigte Verbindung bilden wird. Auch können wir nicht sagen, mit welchen von zwei benachbarten Wasserstoffatomen sich das Halogen aus einer halogensubstituierten Verbindung abspalten, und welches der zwei möglichen Isomeren dabei entstehen wird. Aus der damals neuen Structurtheorie hat Markownikow den Schluss gezogen, dem wir heute beipflichten müssen, dass die Richtung der Reaction zu Gunsten der Entstehung des einen oder des anderen Isomeren in der Beeinflussung der in Reaction tretenden Atome durch die übrigen, an der Reaction durch ihre Valenzen nicht unmittelbar beteiligten Atome des Moleküls ihre Ursache hat. Um dieses klar erkannte und ausgesprochene Problem auch vollkommen zu lösen, das heisst festzustellen, in welcher Weise und in welcher Richtung diese Beeinflussung stattfindet, genügte aber das damals bekannte geringe Thatsachenmaterial nicht. Auch heute sind obige Fragen, wenn man von einigen auf engen Gebieten gültigen Regeln absieht, nicht gelöst. Sie berühren die inneren Ursachen der chemischen Reaction und wollen das Wesen der chemischen Verwandtschaft als Function aller Atome und der Structur des Moleküls ausgedrückt sehen.

Die Zeiten waren Markownikow's Ideen nicht günstig. Der grosse Strom der organischen Arbeiten hatte sich auf das ergiebige Gebiet der Synthese geworfen. Mit Hülfe der Structurtheorie wurden da die glänzendsten Erfolge errungen. Eine unabsehbare Zahl structurtheoretisch

<sup>1)</sup> Die Arbeit ist neuerdings neu erschienen. Siehe »Zum Andenken an W. W. Markownikow«, Moskau 1905, Verlag von Borisenko (russisch).

vorauszusehender Verbindungen wurde zu Tage gefördert. Nach neuen Reactionen sah man sich um, ohne nach den Ursachen der bekannten zu forschen. Nach 35 Jahren ist in der von Markownikow angebahnten Richtung neben den Arbeiten von Ostwald über die Affinitätsgrösse der organischen Säure, die wenigstens auf diesem engen Gebiete zahlengemäss den Einfluss, den der Eintritt verschiedener Substituenten in die verschiedenen Stellen des Moleküls auf die Reactionsfähigkeit der Carboxylgruppe ausüben kann, festgestellt haben, nur noch eine Thatsache von allgemeiner Tragweite entdeckt worden. Ich meine den von Kehrmann aufgestellten Satz über den Einfluss, den die Molekulargrösse der Gruppen auf die benachbarten Atome ausübt, indem sie ihre Reactionsfähigkeit herabsetzt, der unter dem Namen der »Regel der sterischen Hinderung« bekannt ist. Neuerdings ist wiederum ein regeres Interesse an diesen Fragen zu bemerken. Die einfachsten Regeln der Substitution, Addition und Abspaltung versucht man nun durch die Lehre von den Rest- und Neben-Valenzen, durch die Annahme der Theilbarkeit der Valenzenergie, der Haftenergie und die Spannungsverhältnisse im Molekül zu erklären.

Markownikow war aber der Erste, der hervorhob, dass, nachdem die Structurtheorie den Bau des Moleküls erschlossen hat, wir nun die Functionen der einzelnen Atome, die wir in den Formeln gleich schreiben, die sich aber in Wirklichkeit verschieden verhalten, systematisch untersuchen müssen. Er ist also als der Vater dieser Richtung zu betrachten.

In späteren Jahren wurde er wiederum zu diesem Problem geführt, und er sprach sich öfters dahin aus, dass er seine Bearbeitung dieses Gegenstandes für weit wichtiger und nützlicher für die Entwicklung der Chemie halte, als die Arbeiten über das Petroleum, obgleich letztere seinen Namen in weiteren Kreisen bekannt gemacht haben.

Zu den Arbeiten über Petroleum kam er zuerst durch den Zufall, indem ein Naphta-Industrieller ihm Mittel und Material für die Untersuchung der kaukasischen Naphtaproducte, die sich damals gerade den Weltmarkt zu erobern begannen, zur Verfügung stellte. Bald nahmen aber die Untersuchungen einen ungeahnten Umfang an und wurden zum eigentlichen Lebenswerke Markownikow's.

Sorgfältigste Fractionirung und Analysen zeigten, dass in der kaukasischen Naphta eine Klasse von Kohlenwasserstoffen enthalten ist, die trotz ihrer Zusammensetzung,  $C_nH_{2n}$  und  $C_nH_{2n-2}$ , nicht den Charakter ungesättigter Kohlenwasserstoffe hatten und die Markownikow allgemein als »Naphtene« bezeichnete. Er arbeitete die Methoden aus, die es ermöglichten, die Kohlenwasserstoffe der Aethylenreihe,

die Benzolderivate, die Paraffine von den Naphtenen zu trennen, und untersuchte nun die letzteren auf ihre Constitution. Es stellte sich heraus, dass sie Derivate cyclischer Polymethylene sind, einer damals noch sehr wenig bekannten Klasse von Kohlenwasserstoffen. Von den eigenthümlichen, in der Rohnaphta auftretenden Säuren wurde nachgewiesen, dass sie Carboxylderivate der Naphtene sind.

Die Untersuchung der aus dem Petroleum stammenden Producte ist eine nichts weniger als dankbare Aufgabe; die Anwesenheit von Isomeren und Homologen und die Unmöglichkeit, sie durch noch so weit getriebene fractionirte Destillation vollkommen zu trennen, ist ein technisch nur mit unendlicher Mühe, Geduld und Zeitaufwand zu überwindendes Hinderniss.

Viel schneller und sicherer schritten die Arbeiten vor, als Markownikow daran ging, die Naphtene synthetisch aufzubauen, wozu er schon früher durch Darstellung der Tetrylencarbonssäure aus  $\alpha$ -Chlorpropionsäureester mit Natriummethylat den Grund gelegt hatte.

Sowohl aus den Terpenen und den aromatischen Kohlenwasserstoffen, als auch durch Ringschluss von der Fettreihe aus, wurden nun die reinen Naphtene gewonnen und mit den natürlichen identifizirt.

Die Eigenschaften der neuen Körperklasse, ihr Verhalten zu den verschiedenen Reagentien, Substitutionsproducten und Derivaten wurden in der eingehendsten Weise studirt, wobei manche interessante That sache zu Tage kam. So beobachtete N. Kijner im Moskauer Laboratorium, dass das Benzol bei der Reduction mit Jodwasserstoffsäure in Methylpentamethylen übergeföhrt werden kann. M. Konowalow entdeckte die elegante Nitrirungsmethode mittels verdünnter Salpetersäure und ermöglichte dadurch die Gewinnung der reactionsfähigen und wohlcharakterisierten Amine, und so kam Leben in diese todteten Kohlenwasserstoffe hinein. Durch das eingehende Studium der Naphtenderivate gelangte Markownikow schlieesslich wiederum zu Reactionen, bei denen mehrere Isomere entstehen, und so zu dem Problem seiner Jugend zurück.

Ein bekannter Chemiker, der Markownikow eher kühl gegenüberstand, sagte einst, nachdem er sich über den vollständigen Mangel an Schule unter der jüngeren Generation der russischen Chemiker beklagt hatte und auf Markownikow zu sprechen kam: »Der hat Schule, das muss man ihm lassen!« — Ja, das mussten ihm alle lassen. Die genaue, pünktliche und gründliche Technik, der wohldurchdachte Plan in der Anordnung und dem Aufbau der Versuche, der viele Jahre unausgesetzt verfolgt wurde, die Abrundung und der ruhige, würdevolle Ton der Publicationen erinnert an die besten Muster aus jener

guten alten Zeit, da der junge Chemiker die deutschen Hochschulen aufsuchte.

Das Lebensbild des Mannes würde nicht vollständig sein, wenn es nicht der mannigfachen Bethätigungen dieses lebhaften Geistes auf anderen Gebieten kurz Erwähnung thun würde. Markownikow hatte ein grosses Interesse an allen Erscheinungen des öffentlichen Lebens. Eine vorzügliche Redegabe und ein ausgesprochenes schriftstellerisches Talent würden seinen Namen in den weitesten Kreisen seines Vaterlandes bekannt gemacht haben, hätte er sich nicht — manchmal wohl unter inneren Kämpfen — gezwungen, seine Kräfte auf die entsagungsvolle Thätigkeit des Forschers zu concentriren.

Immerhin stammt aus seiner Feder eine Anzahl von Broschüren und Zeitungsartikeln über die verschiedensten Fragen. So fesselten ihn wiederholt die Probleme der wirtschaftlichen Politik, der Schutzzölle und Eisenbahntarife, soweit sie auf die Entwicklung der chemischen Industrie in Russland Einfluss hatten. Während der Verhandlungen über den deutsch-russischen Handelsvertrag erschien eine lange Reihe fachmännischer Artikel, welche die Zölle auf Chemikalien vom Standpunkte des rationellen Schutzzolles befürwortete, von ihm gezeichnet.

Der wiederholte Besuch der russischen Kurorte des nördlichen Kaukasus erregte sein Interesse an den mächtigen Heilquellen, und er suchte die Ursache der allmählichen Veränderung in der Zusammensetzung des Mineralwassers klar zu legen und Wege zu zeigen, wie Abhülfe geschafft werden konnte.

Während des russisch-türkischen Krieges nahm Markownikow regen und thätigen Anteil an der Organisation des Sanitätswesens auf dem Kriegsschauplatze. Später erzählte er gerne Episoden aus jener bewegten Zeit, die ihn in persönliche Berührung mit den volksthümlichen Gestalten der Armee brachten.

Das Interesse an den Methoden der Massendesinfection während Epidemien ist ihm auch später geblieben. Sowohl während des Auftretens der Pest als auch später der Cholera in Russland schlug Markownikow praktische Desinfectionsmaassregeln vor, nämlich den Ersatz der theuren Carbolsäure, die sich im Volksgebrauch nicht einzürgern konnte, durch den billig zu beschaffenden, an Phenolen reichen Holztheer.

Ueber die Entstehung der Salzseen im südlichen Russland schrieb Markownikow bemerkenswerthe Aufsätze, in denen er zeigte, wie

aus der chemischen Zusammensetzung des Wassers ein sicherer Schluss auf die geologische Geschichte der Seen gezogen werden konnte.

Auf seine Veranlassung erschien 1901 ein Sammelwerk<sup>1)</sup>, das die Entwicklung der chemischen Laboratorien in Russland schildert und werthvolles biographisches Material für die Geschichte der Chemie enthält. Ein umfangreicher Artikel darin über die Moskauer Universität, mit einer Autobiographie Markownikow's, stammt aus seiner Feder.

Die chemischen Fragen der Gas- und Wasser-Versorgung Moskaus, sowie das ihm nabeliegende Gebiet der russischen Petroleumindustrie sind öfters Gegenstand seiner publicistischen Aeußerungen gewesen. Aber auch in Fragen äusserer Politik liess er von Zeit zu Zeit seine Stimme hören, so schrieb er »Ueber China aus Karlsbad«, »Ueber die Lage in Serbien« etc. Die fesselnde Darstellung und der lebhafte Styl seiner Artikel wurden allgemein geschätzt.

In seinen politischen Anschauungen hatte Markownikow einen ausgesprochenen nationalistischen Zug. Er ging sogar so weit, dass er die Ansicht aussprach, die russischen Gelehrten sollten ihre Arbeiten nur russisch publiciren. Obgleich er diesen Standpunkt nie ernstlich durchführen konnte, ergab sich doch daraus, dass ein nicht unbedeutender Theil seiner Arbeiten nur in russischer Sprache gedruckt worden ist. Abgesehen von Zeitungsartikeln und Gelegenheits-schriften besitzen wir von Markownikow 122 meist recht umfangreiche Abhandlungen, die zum allergrössten Theil im Journal der Russischen physico-chemischen Gesellschaft, deren Mitbegründer er war, erschienen sind. Von diesen ist die Hälfte in den letzten acht Jahren seines Lebens geschrieben worden!

Genf, 29. December 1905.

*Herman Decker.*

---

<sup>1)</sup> Lomonosowsky Sbornik. Moskau 1901. Nach Lomonosoff, dem berühmten Chemiker, Dichter, Mosaikfabrikanten, Verfasser der ersten russischen Grammatik, Akademiker und Begründer der Moskauer Universität so genannt (1711—1765).

**Verzeichniss der in deutschen und französischen Zeitschriften erschienenen Arbeiten Markownikow's.**

Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie.

- Zur Geschichte des Acetylaldehyds. 115, 327 [1860].  
 Ueber die Isobuttersäure und den Pseudopropyläthyläther. 138, 364 [1866].  
 Ueber die Acetonsäure. 146, 339 [1867].  
 Ueber die Abhängigkeit der verschiedenen Vertretbarkeit des Radicalwasserstoffs in den isomeren Buttersäuren. 153, 228 [1870].  
 Ueber die Oxydation der Oxsäuren der Fettreihe. 176, 309 [1875].  
 Ueber die isomeren Pyroweinsäuren. 182, 324 [1876].  
 Ueber die normale Oxyppyroweinsäure und die Isomerie der Pyrocitronensäuren. 182, 347 [1876].  
 Das Aceton im Harne der Diabetiker. 182, 362 [1876].  
 Dichlorhydrin und seine Oxydationsproducte. 208, 345 [1881].  
 Markownikow und Krestownikow: Tetrylendicarbonsäure. 208, 333 [1881].  
 Die aromatischen Kohlenwasserstoffe des Kaukasischen Erdöls. 234, 89 [1886].  
 Ein Mischapparat zur Beschleunigung chemischer Reactionen. 289, 254 [1896].  
 Aus dem Gebiete der cyclischen Verbindungen. 301, 154 [1898].  
 Derivate der Naphtene der Cyclohexanreihe. 302, 1 [1898].  
 Aus dem Gebiete der cyclischen Verbindungen. — Ueber Methylpentamethylen und seine Derivate. 307, 335 [1899].  
 Ueber die Structur der sogenannten Hexanaphtencarbonsäuren. 307, 367 [1899].

Erlenmeyer's Zeitschrift für Chemie und Pharmacie.

- Ueber das Quecksilberacetamid. 6, 534 [1863].  
 Ueber das Allylalkoholbromid. 7, 68 [1864].  
 Zur Geschichte der Lehre über die chemische Structur. 8, 280 [1865].  
 Ueber Pseudopropyljodid und Isobuttersäure. 8, 107 [1865].  
 Verbindung der Allyläthyläther mit Brom. 8, 554 [1865].  
 Derivate der Isobuttersäure und Isocapronsäure. 9, 501 [1866].  
 Ueber das Verhalten der Citronensäure und Weinsäure beim Erhitzen mit Wasser bei höherer Temperatur (mit Purgold). 11, 267 [1867].

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft.

- Uebergang von primären zu secundären Alkoholen. 2, 660 [1869].  
 Ueber einige Methoden der Bildung der zusammengesetzten Aether [1874].  
 Die dritte isomere Pyroweinsäure. 6, 1440 [1873].  
 Ueber die normale Pyroweinsäure. 9, 787 [1876].  
 Markownikow und Krestownikow: Ueber Homoitaconsäure. 12, 1489 [1879].  
 Ueber ein Glycerin der sechsten Kohlenstoffreihe. 13, 1842 [1880].  
 Ueber Itaconsäureanhydrid. 13, 1844 [1880].

- Markownikow und Spady: Zur Constitution der Kohlenwasserstoffe  $C_n H_{2n}$  des kaukasischen Petroleums. 20, 1850 [1887].
- Ueber das Rosenöl. 23, 3191 [1890].
- Bemerkung zur Mittheilung von G. Wagner. 24, 67 [1891].
- Zur Geschichte der Hydrobenzoësäuren. 25, 370 [1892].
- Ueber die Heptanaphtensäure (Hexahydrobenzoësäure). 25, 3355 [1892].
- Einwirkung des Broms bei Anwesenheit von Bromaluminium auf ringförmig construirte Kohlenwasserstoffe. 25, 857 [1892].
- Beitrag zur Darstellung der Korksäure. 26, 3089 [1893].
- Untersuchung des Suberons. 26, 813 [1893].
- Ueber das Vorkommen des Hexanaphtens in kaukasischer Naphta. 28, 577 [1895].
- Markownikow und Konowalow: Ueber die Isomeren des Hexanaphtens (Cyclohexan). 28, 1234 [1895].
- Ueber einige neue Bestandtheile der kaukasischen Naphta. 30, 674 [1897].
- Bemerkung zu Zelinsky's Untersuchungen in der Hexamethylenreihe. 30, 1221 [1897].
- Ueber die Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf einige cyclische Verbindungen bei hoher Temperatur. 30, 1214 [1897].
- Ueber Methylcyclopentane verschiedenen Ursprungs und einige ihrer Derivate. 30, 1222 [1897].
- Einwirkung von Salpetersäure und Nitroschwefelsäure auf verschiedene Grenz-kohlenwasserstoffe. 32, 1441 [1899].
- Ueber die quaternären Paraffine CR<sub>4</sub>. 32, 1445 [1899].
- Ueber die quaternären Paraffine. 33, 1905 [1900].
- Ueber die Oxydation der cyclischen Verbindungen und die  $\alpha$ -Methyladipinsäure. 33, 1908 [1900].
- Condensation höherer Alkohole. Tricaprylalkohol (mit P. Soubot). 34, 3246 [1901].
- Einwirkung der Nitroschwefelsäure auf Kohlenwasserstoffe. 35, 1584 [1902].

#### Journal für praktische Chemie.

- Die Naptene und deren Derivate in dem allgemeinen System der organischen Verbindungen. [2] 45, 561. [2] 46, 86 [1892].
- Markownikow u. Reformatsky: Untersuchung des bulgarischen Rosenöls. [2] 48, 293 [1893].
- Ueber die isomeren Octonaphtensäuren (Cyclohexanmethylcarbonsäuren). [2] 49, 64 [1894].
- Untersuchung des Suberons. [2] 49, 409 [1894].
- Parapseudopropylnaphtensäure (Hexahydrocuminsäure). [2] 57, 95 [1898].
- Einwirkung von Salpeterschwefelsäuremischung und Salpetersäure auf gesättigte Kohlenwasserstoffe. [2] 59, 556 [1899].

#### Annales de chimie et de physique.

- Markownikow et Oglobine: Recherche sur le petrole du Caucase. [7] 23, 532 [1899].

Comptes rendus.

Sur les lois qui régissent les réactions de l'addition directe. 81, 668, 772—  
776 [1875].

Dérivés de l'heptaméthylène. 110, 466 [1890].

L'action du brome en présence du bromure d'aluminium sur les carbures à  
chaîne cyclique. 115, 440 [1892].

Sur un nouveau hydrocarbure, le Suberane. 115, 462 [1892].