

großem Nutzen, wenn die Redaktionen und Autoren auf diese wichtigen Formalitäten hingewiesen werden.

Am Schlusse dieser Ausführung sei noch auf die Frage der in wissenschaftlichen Abhandlungen anzuwendenden Rechtschreibung eingegangen. Auf dem Gebiete der Chemie haben die meisten Fachzeitschriften die allgemein in Deutschland übliche Rechtschreibung nach Duden im Gebrauch. Dem internationalen Charakter der Wissenschaft entsprechend, hat jedoch der Verein Deutscher Ingenieure unter Mitwirkung von Fachverbänden und hervorragenden Fachleuten im Jahre 1907 eine von Hubert Jansen vorgeschlagene und bearbeitete Rechtschreibung der naturwissenschaftlichen und technischen Fremdwörter herausgegeben. Diese Jansensche sogenannte wissenschaftliche Rechtschreibung hat die Deutsche Chemische Gesellschaft allen von ihr herausgegebenen Werken zugrunde gelegt: den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, Beilsteins Handbuch der orga-

nischen Chemie und dem Chemischen Zentralblatt.

Ein Beispiel zeigt am besten den Unterschied der Jansonschen und Dudenschen Orthographie. So wird nach Jansen: „Calcium“, „Cer“, „Cyan“, nach Duden „Kalzium“, „Zer“, „Zyan“ geschrieben, also eine erhebliche Abweichung von der Schreibweise in englischer, französischer und italienischer Sprache. Das Jansonsche Werk ist „durch äußerst mühsame und zeitraubende Verhandlungen und Arbeiten zustande gekommen, um der die Sammlung und Übersicht des wissenschaftlichen Materials empfindlichst schädigenden Zersplitterung in der wissenschaftlichen Orthographie ein Ende zu machen“. Hervorragende Vertreter der Rechtschreibung, des Verlagsbuchhandels, des Buchdrucks, der Naturwissenschaften und technischen Publizistik, wichtiger Vereine und Behörden haben sich an der Arbeit mitbeteiligt. Es wäre zu begrüßen, wenn auf diesem Wege weitergearbeitet und diese Orthographie in der chemischen Fachliteratur als allgemeine Grundlage eingeführt würde. [A. 155.]

Zur Nomenklatur der organischen Chemie.

Von Prof. Dr. B. PRAGER, Berlin.

(Eingeg. 3. Oktober 1929.)

Die Nomenklatur der organischen Verbindungen wird mitunter als das Sorgenkind der Chemie bezeichnet. In der Tat hat sie im Verhältnis zu der glänzenden Entwicklung der organischen Chemie nur mäßige Fortschritte aufzuweisen. Mängel, die seit Jahrzehnten empfunden werden, bestehen auch heute. Vielleicht kann man ohne Übertreibung sagen, daß es einem Meister unserer Wissenschaft eher gelingen wird, ein ihm vorschwebendes noch so kompliziertes Strukturgebilde durch Synthese zu verwirklichen, als ihm einen deutlichen und bequemen Namen mit auf den Weg zu geben. Bedenkt man, wieviel Mühe schon auf die Verbesserung unserer Nomenklatur verwendet worden ist, so drängt sich die Frage auf, ob hier nicht unüberwindliche Schwierigkeiten vorhanden sind. So wenig erfreulich eine derartige Erkenntnis auch wäre, so hätte sie doch den Nutzen, von zukünftigen aussichtslosen Bemühungen abzuhalten und zu bescheidener Begrenzung der Ziele zu mahnen.

Bevor auf die Mängel der Nomenklatur im einzelnen eingegangen wird, sei — als auf ihre letzte Ursache — auf die große Zahl der zu benennenden Objekte hingewiesen. Es sind zur Zeit weit über 200 000 organische Verbindungen als bekannt anzunehmen. Von ihnen haben nur einige Tausend eingebürgerte Trivialnamen (wie Anilin, Salicylsäure), die sich bequem gebrauchen lassen, aber über die Konstitution nichts aussagen. Häufig stammen sie aus der Zeit, als die Konstitution der Verbindungen noch nicht aufgeklärt war, und selbstverständlich werden auch in Zukunft neu aufgefundene Stoffe von vorläufig unbekanntem Bau mit Trivialnamen belegt werden. Es kann aber keine Rede davon sein, die Masse der bekannten Verbindungen auf diese Weise benennen zu wollen; für sie kommt keine Benennungsart in Betracht als die Bildung eines Namens, der die Konstitution so genau wie nur möglich zum Ausdruck bringt bzw. die konstitutive Beziehung zu einfacheren, mit Trivialnamen belegten Verbindungen erkennen läßt. Diese „rationellen“ bzw. „halbrationellen“ Namen sind es auch, welche vorwiegend die Schwierigkeiten hervorrufen, von denen im folgenden die Rede sein wird.

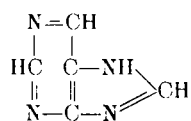
Bei gerechter Beurteilung wird man zunächst anerkennen, daß die Nomenklatur, wie sie sich bisher entwickelt hat, immerhin eine Kunstsprache von beträchtlicher Leistungsfähigkeit darstellt. Namen wie α -Brom- β -oxy- β -phenyl-propionsäure-äthylamid für $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CHBr} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$ oder N-Methyl-N-äthyl-N'-[α - δ -diamino-caproyl]-hydrazin für $(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{N} \cdot \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{CH}_3$ können doch noch als leicht zu deuten und in Sprache und Schrift praktisch verwendbar gelten. Es ist ein recht großer Teil der Verbindungen, der mit Namen von etwa solcher Länge und Deutlichkeit gekennzeichnet werden kann. Bei kompliziert gebauten Verbindungen ändert sich nun aber das Bild. Hier werden die rationalen Namen nicht nur übermäßig lang, sondern sie müssen auch mit so vielen und verschiedenartigen Ziffern, Buchstaben, Indizes, Präfixen usw. ausgestattet werden, daß die Rückübersetzung in eine Strukturformel ohne spezialistische Vertrautheit mit der betreffenden Verbindungsklasse nicht immer möglich ist. Schon in den 1886 zu festlicher Gelegenheit herausgegebenen „Berichten der durstigen chemischen Gesellschaft“ ist in sehr witziger Art über diese Namenungeheuer gespottet worden. Allein, wie so häufig, der Spott ist leichter als die Abhilfe. Wohl ist es möglich, neue Prinzipien der Benennung zu ersinnen; man kann aber schon vorher gewiß sein, daß sie nur in den einfacheren Fällen zu befriedigenden Resultaten führen werden; denn eine große Menge von Einzelheiten, die nun einmal an einem komplizierteren Gebilde auszudrücken ist, wird immer nur durch eine entsprechende Zahl von Namensbestandteilen zu bezeichnen sein.

Man darf nicht glauben, daß das Problem zu lösen sein müsse, weil die Sprache des täglichen Lebens, die sich ja doch mit einer unendlichen Zahl von Dingen zu beschäftigen hat, ohne Wortungeheuer auszukommen vermag. Das Verfahren der Alltagssprache wäre für die wissenschaftlichen Bedürfnisse ganz unzureichend. Fast jedes ihrer Worte ist vieldeutig und erhält nur aus dem Zusammenhang den jeweils genügend bestimmten Sinn. Mit dem Worte „Glas“ kann beispielsweise die

chemische Zusammensetzung, in anderem Zusammenhang vielleicht ein physikalischer Erstarrungszustand von chemisch ganz verschiedenen Verbindungen gemeint sein; bei wieder anderer Gelegenheit, etwa bei einem Gespräch im Theater, kann ein Opernglas, in einer Gastwirtschaft ein Trinkglas gemeint sein usw. Auf die genaue Beschreibung des jeweils gemeinten Objektes, etwa nach Form, Größe, kann in solchem Zusammenhang im allgemeinen verzichtet werden. Sobald sich die Notwendigkeit ergibt, eine Sache genauer zu bestimmen, werden auch die Bezeichnungen des praktischen Lebens lang und schwerfällig. Es sei an den Namen „Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands“ erinnert. Bei sehr genauen Begriffsbestimmungen, so bei Abfassung von Verträgen, müssen manche Worte, etwa Liquidationserlös, Gewinnanteil, Schadenersatz, durch besondere Anmerkungen erläutert werden. Trotzdem wird dauernd ein Heer von Juristen in Bewegung gesetzt — zu Zeiten sogar ein Heer von Soldaten —, weil die Parteien den Vertragsinhalt verschieden auffassen oder aufzufassen vorgeben.

Wozu aber — könnte ferner eingewendet werden — bildet man schwerfällige rationale Namen, wenn ihre Deutung doch nicht ohne weitere Studien möglich ist? In der Tat wird man sich in manchen Zusammenhängen durch Anführung einer Strukturformel besser als durch einen Namen verständlich machen können. Dennoch ist die Bildung der Namen in anderen Fällen unentbehrlich, etwa bei sprachlicher Behandlung des Strukturunterschiedes zweier ähnlich gebauter Verbindungen, bei systematischen Zusammenstellungen von Derivaten u. dgl. Hier ist dann eine Notiz über die Bedeutung von Ziffern und anderen Kennzeichnungen als Erläuterung am Platze.

Wir kommen also zu dem Resultat, daß eine völlige Ausmerzung der Namenungeheuer nie zu erreichen sein wird. Nun ist aber, wie die Erfahrung lehrt, dafür gesorgt, daß diese Ungeheuer sich nicht ins Ungemessene vermehren. Wird nämlich die Nachkommen- oder Vetternschaft eines solchen Wesens zu groß, so stellt sich gewöhnlich zur rechten Zeit ein Trivialname ein. Wie schwierig würden die vielen der Harnsäure nahestehenden, synthetisch hergestellten Verbindungen, die sich von dem Stammkern



ableiten, zu benennen sein, wenn man für diesen Stammkern nicht den Trivialnamen Purin zur Verfügung hätte, sondern ihn mit Kunstnamen, wie etwa Methenyl-4,5-diamino-pyrimidin oder auch 4,5-[Imidazolo-4',5']-pyrimidin bezeichnen müßte. In anderen Fällen erhält eine Verbindung von komplizierter Struktur eine besondere technische oder pharmazeutische Bedeutung und wird deshalb mit einem handlichen Trivialnamen (z. B. Indanthren) belegt, der mitunter eine geeignete Grundlage zur Benennung von Derivaten bietet. Es muß aber betont werden, daß man sich in der wissenschaftlichen Chemie bei der Einführung von Trivialnamen durchaus eine Beschränkung auferlegen muß. Aus einem Trivialnamen kann eben die Struktur einer Verbindung nicht abgelesen werden, und die übermäßige Vermehrung solcher Namen würde also die Anforderung an das Gedächtnis der Chemiker immer weiter steigern und die Verständlichkeit der chemischen Abhandlungen erschweren. Insbesondere sollten in der wissenschaft-

lichen Chemie möglichst nur wirkliche Stammverbindungen, nicht aber beliebige Derivate ohne zwingenden Grund mit nichtrationellen Namen belegt werden. Die Einführung der Bezeichnung Tetralin an Stelle von Tetrahydronaphthalin läßt sich durch die technische Bedeutung dieser Verbindung rechtfertigen und bietet ja auch als Grundlage zur Benennung nahestehender Derivate den Vorteil der Kürze. Wenn aber bei anderen Abkömmlingen abermals Sonderbenennungen vorgenommen werden und Namen wie Tetralacylchlorid (statt Tetrahydronaphthoylethylmethylchlorid $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{CO}\cdot\text{CH}_2\text{Cl}$), Tetroylpropionsäure (statt Tetrahydronaphthoylethylpropionsäure) gebildet werden, so wird der Vorteil der Kürze durch die Gefahr der Erschwerung des Verständnisses aufgehoben. Es ist ja trotzdem möglich, am Anfang eines Vortrages oder auch einer Abhandlung solche Namensverkürzungen zwecks Erleichterung des sprachlichen Ausdrucks anzukündigen. Aber diese Verkürzungen sollten auf den Gebrauch ad hoc beschränkt bleiben und weder in zukünftigen Abhandlungen als bereits bekannt vorausgesetzt, noch bei Bearbeitung der Literatur in Sammelwerken berücksichtigt werden. Werke der letzten Art können ja auf die vollständig ausgebildeten rationalen Namen doch in keinem Fall verzichten, und so würde sich nur eine überflüssige Vermehrung der meist ohnedies allzu reichlich vorhandenen Namen ergeben.

Haben wir uns bisher mit der Schwerfälligkeit der organischen Nomenklatur beschäftigt, so müssen wir nun den Fall ihres gänzlichen Versagens ins Auge fassen. Nicht allzu oft, aber doch immer wieder werden Gebilde hergestellt, die auf dem üblichen Wege rationell nicht benennbar sind. In gewissem Sinne können diese Fälle als wissenschaftlich besonders wichtig betrachtet werden. Denn die Unbenennbarkeit kann sehr wohl mit dem bisherigen Fehlen analoger Verbindungen, d. h. mit der nun erfolgten wesentlichen Ausweitung der wissenschaftlichen Erfahrung zu erklären sein. Gerechterweise kann man hier der Nomenklatur keinen Vorwurf machen. Zu beseitigen wird diese Unvollkommenheit auch nie sein, weil der Weg der Entwicklung einer Wissenschaft nicht vorausgesehen werden kann. Neu auftretende Bedürfnisse werden von den Forschern, die ihre Ergebnisse bekanntzumachen wünschen, so gut es gelingt, befriedigt werden müssen, und dies kann unmöglich immer in solcher Weise geschehen, wie es vielleicht in späterer Zeit vom Standpunkt abermals erweiterter Erfahrung erwünscht sein würde. Die ungleichartige, ja inkonsequente Gestaltung der Nomenklatur erklärt sich so. Auch hier besteht ein Parallelismus mit den natürlichen Sprachen, die ja in langen Zeiträumen nach Bedürfnissen und Gewohnheiten sich entwickelt haben und, wie jede Grammatik lehrt, alles eher als konsequent aufgebaut sind. Man denke an die vielleicht philologisch erklärbaren aber heute doch willkürlich anmutenden Geschlechtsbezeichnungen wie der Hammer, die Zange, das Beil oder an die inkonsequent gebauten Zahlwörter wie hundertfünfundzwanzig statt hundertzwanzigfünf. In der organischen Chemie wird man zwar auf nachträgliche Regulierungen nicht ganz zu verzichten brauchen. Aber der wirklich folgerichtigen Durchführung steht unter Umständen die Notwendigkeit entgegen, auf die vorhandene Literatur Rücksicht zu nehmen. Es geht nicht an, große und wichtige Teile der Literatur durch Einführung ganz veränderter Namen schwer benutzbar zu machen.

Viel mehr als das Versagen — es mutet paradox an — hat die allzu große Mannigfaltigkeit der Benennbarkeit

der organischen Verbindungen Schwierigkeiten gezeitigt. Die Verbindung $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CH}_3$ kann z. B. die Bezeichnungen Pentanol-(4)-on-(2), δ -Oxy- β -oxo-pentan, Methyl-[β -oxy-propyl]-keton, Methyl-acetonyl-carbinol und noch Varianten von diesen erhalten. Hierzu kommt, daß die Kennzeichnung durch Buchstaben und Ziffern auch in anderem Sinne möglich ist, so daß die beiden ersten Namen auch in den Formen Pentanol-(2)-on-(4) und β -Oxy- δ -oxo-pentan erscheinen können. Überhaupt bereitet die Vielfältigkeit der Bezifferungsmöglichkeiten in ähnlicher Weise Schwierigkeiten wie die der Benennung; sie ist in gewissem Sinne ein Spezialfall von dieser. Auf einige Besonderheiten des Bezifferungsproblems soll aber bei dieser Gelegenheit hingewiesen werden. Eigentlich sind es nicht die Strukturformeln, sondern die diesen gegebenen Namen, auf die sich die Stellungsbezeichnungen beziehen. Wenn man der oben angeführten Verbindung den Namen Pentanol-(4)-on-(2) gibt, so würde das Chlorderivat $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CH}_2\text{Cl}$ den Namen 5-Chlor-pentanol-(4)-on-(2) erhalten. Diese Stellung des Chlors kann aber natürlich nicht durch die Ziffer 5 ausgedrückt werden, wenn man die Verbindung als Chlorderivat des Methyl-[β -oxy-propyl]-ketons kennzeichnen will; man kann sie dann nur Methyl-[γ -chlor- β -oxy-propyl]-keton nennen; denn mit einem Namen wie 5-Chlor-[methyl- β -oxy-propyl]-keton wäre natürlich gar nichts anzufangen. Das Problem der Bezifferung kann also nicht gesondert, sondern nur in Einheit mit dem Nomenklaturproblem behandelt werden. Aber auch auf einen und denselben Namen können, wie oben erwähnt, noch verschiedene Bezifferungsarten Anwendung finden. Die hierdurch bedingte Willkür ist so lange harmlos, als jede der möglichen Bezifferungsvarianten schließlich doch zum selben Formelbilde führt, wie im obigen Beispiel des Pentanolons. Verhängnisvoll aber ist die Doppelbezifferung bei Namen wie Inden, Cumaron, Kresol. Hier ist durch die verschiedenartige Wahl des Ausgangspunktes der Bezifferung seitens der verschiedenen Autoren eine rechte Schwierigkeit entstanden.

Die Vielfältigkeit der Benennungen und mitunter auch der Bezifferungen hat nun zur Folge, daß eine und dieselbe Verbindung an den verschiedenen Stellen der Literatur unter ganz verschiedenen Bezeichnungen erwähnt wird. Man sieht leicht ein, daß mit den verschiedenen Namen sich sehr gut die verschiedenen Beziehungen der Verbindung zu anderen Verbindungen ausdrücken lassen, und für die sprachliche Darlegung chemischer Gedanken ist der Reichtum des Ausdruckes von großem Vorteil. Allein bei der Herstellung von Registern macht es die größten Schwierigkeiten, alle über eine Verbindung vorliegenden Angaben unter einem Namen zusammenzubringen; und wenn dies mit beträchtlichem Arbeitsaufwand auch gelungen ist, so bleibt die Auswahl eines der vielen vorkommenden Namen als Registernamen doch willkürlich, und ein Benutzer des Registers wird von vornherein nicht wissen können, unter welchem Stichwort er zu suchen hat. Es ist auch nicht daran zu denken, etwa unter jedem möglichen Namen eine Verweisung auf den Registernamen anzubringen; dazu ist die Zahl der Möglichkeiten viel zu groß. Diese Schwierigkeit der Namensflut hat den ersten Anstoß zum Versuch einer Reform der Nomenklatur gegeben. Der im Jahre 1892 in Genf versammelte Internationale Kongreß zur Regelung der chemischen Nomenklatur faßte den Plan, eine rationelle Nomenklatur zu schaffen, die jeder Verbindung einen sozusagen offiziellen Registernamen erteilen sollte. Diese „Genfer

Nomenklatur“ ist einigermaßen vollständig nur für die acyclischen Verbindungen ausgearbeitet worden. Das ihr zugrunde liegende Gedankenwerk muß auch heute noch als höchst sinnreich bewundert werden. Auch hat sie für manche Körperklassen, besonders die ungesättigten Verbindungen (etwa die Methylheptenone), überhaupt erst die Möglichkeit genauer Bezeichnungen geboten, und sie ist hier als sprachliches Hilfsmittel nicht zu entbehren. In manchen anderen Fällen sind die Genfer Namen weniger bequem als andere Bildungen. Der Gedankenbau des Genfer Nomenklaturprinzips ist aber so logisch gefügt, daß sich Veränderungen an der einen Stelle kaum ausführen lassen, ohne daß sie sich an einer anderen störend auswirken.

Bei aller Anerkennung der Genfer Geistesarbeit ist nun aber festzustellen, daß diese Nomenklatur ihren eigentlichen Zweck nicht erfüllt hat. Sie ist als Registernomenklatur nicht zur Einführung gelangt, auch nicht in der Beschränkung auf die acyclischen Verbindungen. Die Gründe hierfür sind bereits im Jahre 1898 in einer Abhandlung von P. Jacobson und R. Stelzner¹⁾ überzeugend klargelegt worden. Sie zeigten, daß der Nutzen einer jeden offiziellen Registernomenklatur, selbst wenn ihre Ausarbeitung vollendet wäre, nicht der Erwartung entsprechen könnte. Sie würde, von andern Nachteilen abgesehen, viel zu große Anforderungen an die Kenntnisse der Registerbenutzer stellen. Es wird dem praktisch arbeitenden Chemiker immer näher liegen, wenn er sich über Weinsäure unterrichten will, diesen Namen im Register aufzuschlagen, als sich erst einen Registernamen wie Butandioldisäure zu konstruieren.

Heute hat das Problem der Registernomenklatur überdies eine andere Gestalt erhalten. Die Hauptschwierigkeit ist durch die Einführung bzw. den Ausbau der zuerst von M. M. Richter im Jahre 1884 angewandten Formelregistrierung gelöst worden; denn diese erfüllt alle Anforderungen, die man hinsichtlich einer bequemen und verlässlichen Orientierung durch Register stellen kann. Sie dürfte für die zukünftige Entwicklung der organischen Chemie immer größere Bedeutung gewinnen, und deshalb soll hier auf das Nomenklaturproblem, soweit es auch für die Formelregistrierung noch besteht, etwas näher eingegangen werden. In den meisten Fällen wird man in einem Formelregister, selbst wenn es ein Gesamtregister über eine längere Literaturperiode darstellt, unter einer und derselben Bruttoformel keine derartig große Zahl von Isomeren zusammengeordnet finden, daß eine Durchsicht der ganzen Gruppe nennenswerte Mühe machen könnte. Zur Kennzeichnung der einzelnen Individuen sollten vor allem die etwa vorhandenen wohlbekannten Trivialnamen dienen. Wo diese fehlen, wird man möglichst übersichtliche rationale Namen bilden. Erscheint die Ausdeutung von diesen irgendwie schwierig, so kann der rationale Name einfach durch die Strukturformel in möglichst einzeiliger Schreibweise ersetzt werden. Oft wird auch statt eines umständlichen rationalen Namens eine genetische Kennzeichnung wie etwa „Azoverbindung aus diazotiertem Dianisidin und Oxalessigester“ am Platze sein. Als letzte Möglichkeit einer bequemen Kennzeichnung bleibt schließlich die Zusammenstellung komplizierterer Strukturformeln von schwer zu benennenden Verbindungen auf besonderen Seiten des Registers. Wird jede solche Formel mit einer Nummer versehen, so kann jede solche Verbindung in der Gruppe ihrer Isomeren durch die Angabe „Formel Nr. . . . auf Seite . . .“ bequem

¹⁾ Ber. Dtsch. chem. Ges. 31, 3368.

bezeichnet werden. Auch an den Stellen, wo die Zahl der Isomeren sehr groß wird (sie kann die Hundert übersteigen) werden sich die meisten Individuen nach diesen Verfahren leicht kennzeichnen lassen. Wo Isomere nur durch Stellungsziffern in sonst gleichlautenden Namen unterschieden werden müssen, wird man nötigenfalls die gewählte Bezifferungsart ebenfalls durch Hinweis auf eine mit der gewähltenstellungsbezeichnung ausgestattete Strukturformel deutlich zu machen haben.

Nach dem Vorangehenden werden wir mit gewissen Schwierigkeiten der Nomenklatur, für die sich eine Lösung nicht erhoffen läßt, nur durch Umgehung fertig werden können. Das heißt aber nicht, daß wir uns zu einem Gehenlassen in Nomenklaturfragen verstehen dürfen.

Auf der Tagung der Internationalen Association der chemischen Gesellschaften, die im Jahre 1911 in Paris stattfand, legte P. J a c o b s o n zur Kennzeichnung der Aufgaben bezüglich der organischen Nomenklatur die folgenden Thesen vor: I. „Von einer durchgreifenden Reform der Nomenklatur, welche eine vollkommene Einheitlichkeit der Benennung und Bezifferung erstrebt, soll Abstand genommen werden. Denn sie würde — vorausgesetzt, daß sie überhaupt durchführbar wäre — eine Änderung fast sämtlicher gebräuchlicher Namen und damit eine bedeutende Erschwerung des Verständnisses der Nomenklatur in den verschiedenen Epochen zur unvermeidlichen Folge haben.“ — II. „Die Bestrebungen zur Verbesserung der Nomenklatur sollen sich vielmehr unter Wahrung des historischen Charakters unserer Nomenklatur hauptsächlich darauf richten: a) in solchen Fällen, wo die gegenwärtig geltenden Gebräuche zu Mißverständnissen führen können, die unzweckmäßigen Vorschläge auszumerzen, die zweckmäßigen zu empfehlen; b) in solchen Fällen, wo ein Bedürfnis zur Vereinfachung der Nomenklatur vorliegt, zweckmäßige Vorschläge zu machen; c) die Redaktionen der Zeitschriften nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß es ihre Pflicht ist, die von ihnen zum Abdruck gebrachten Manuskripte auf korrekte Anwendung der Nomenklatur zu prüfen.“ — III. „Die Weiterentwicklung der Nomenklatur wird auch in Zukunft vornehmlich von den Forschern erwartet, deren Ergebnisse neue Bedürfnisse auftreten lassen. Aber die Einsetzung eines Internationalen Ausschusses erscheint erwünscht, dem die Autoren ihre neuen Vorschläge vor der Publikation zur Begutachtung und zur Prüfung auf die Verwendbarkeit in den verschiedenen Sprachen einreichen könnten. Dieser Ausschuss müßte eine Geschäftsordnung erhalten, die eine wenig umständliche und wenig zeitraubende Erledigung der einlaufenden Anfragen gewährleistet. Er müßte aus Mitgliedern zusammengesetzt sein, welche durch literarische Erfahrung besonders befähigt sind, die Konsequenzen neuer Vorschläge zu übersehen.“

Demgemäß sollte eine systematische Revision und Ergänzung der bestehenden Nomenklaturgebräuche für das ganze Gebiet der organischen Chemie vorgenommen werden. In mehrjähriger Arbeit wurden die von verschiedenen nationalen chemischen Gesellschaften eingehenden Berichte geprüft, und für September 1914 war wiederum in Paris eine Zusammenkunft vorgesehen, der von J a c o b s o n sorgfältig vorbereitete „Materialien“ zur Beschlußfassung vorgelegt werden sollten. Durch den Krieg sind diese Bemühungen internationaler Zusammenarbeit zunichte gemacht worden. Im Jahre 1919 hat sich dann die Internationale Association der chemischen Gesellschaften aufgelöst, und es wurde unter Ausschluß der den Mittelmächten angehörenden Gesellschaften eine

„Union internationale de chimie pure et appliquée“ gegründet. Diese hat sich neben anderen Gegenständen auch die Reform der chemischen Nomenklatur zur Aufgabe gemacht. Seitens der Deutschen Chemischen Gesellschaft wurde im Jahre 1924 eine deutsche Nomenklaturkommission ins Leben gerufen²⁾. In absehbarer Zeit dürfte wohl mit der Wiederherstellung der internationalen Zusammenarbeit zu rechnen sein. Vorläufig aber werden die Bemühungen um Verbesserungen auf dem Gebiete der chemischen Nomenklatur von zwei Seiten betrieben.

Die deutsche Kommission für organische Nomenklatur hat in ihrer Sitzung vom April 1926 der Tatsache Rechnung getragen, daß seitens der Deutschen Chemischen Gesellschaft die großen Sammelwerke der chemischen Literatur herausgegeben werden und daß deren Redaktionen an der Regulierung der Nomenklatur nicht nur besonders interessiert sind, sondern dazu auch das vollständigste Material zur Verfügung haben und alle Maßnahmen in ihrer praktischen Auswirkung am ehesten übersehen können. Für die Herstellung der im Laufe der Jahre herausgegebenen Werke (das Beilstein-Handbuch, die Stelznerschen Literaturregister, die Register des Chemischen Zentralblatts) mußte die Arbeit einer Revision der Nomenklaturgebräuche bereits zu einem beträchtlichen Teil geleistet werden. Den Fachgenossen ist Gelegenheit geboten, die getroffenen Maßnahmen zu erproben und gegebenenfalls danach zu verfahren. In jedem Fall wird die bereits getane Arbeit einmal die Grundlage für spätere Festsetzungen bilden können.

Die Nomenklaturkommission der Union erstrebt eine Reform der Genfer Nomenklatur besonders in dem Sinne, daß Namensformen, die sich nicht haben einbürgern können, durch bequemere ersetzt werden sollen. Ferner beschäftigte sich die Kommission mit Anregungen zur Nomenklatur und zur Bezifferung von Ringsystemen, die von A. M. P a t t e r s o n auf Grund seiner Erfahrungen bei der Herstellung der Register der Chemical Abstracts gegeben wurden. Es soll hierbei erwähnt werden, daß Herr P a t t e r s o n sich seit langer Zeit um die Wiederherstellung der internationalen Zusammenarbeit bemüht hat. Nicht nur auf schriftlichem Wege, sondern auch durch persönlichen Besuch im Hofmannhause, suchte er die Fühlung mit den in den Redaktionen der Deutschen Chemischen Gesellschaft tätigen Fachgenossen aufrecht zu erhalten und sich über deren Meinung in den einzelnen Fragen zu unterrichten. Auf diese Weise ist auch bei manchen Entscheidungen der Union auf die gleichsam inoffiziell bekanntgewordene Ansicht der Bearbeiter der deutschen Sammelwerke Rücksicht genommen worden. Auch Herr A. F. H o l l e m a n, der Präsident der von der Union eingesetzten Kommission für organische Nomenklatur, hat sich über die auf einer Tagung zu beratenden Fragen im Hofmannhause mit Redaktionsmitgliedern persönlich ausgesprochen.

Man darf wohl annehmen, daß nach Wiederherstellung internationaler Zusammenarbeit in den Grundanschauungen über die notwendige Beschränkung in den Zielen keine starken Gegensätze bestehen werden. Es wird sich dann auch zeigen, ob für mancherlei Einzelfragen die in den deutschen Sammelwerken gewählten Wege auch im fremdsprachigen Gebiete als gangbar anzusehen sind. In manchen anderen Fragen werden durch die wiederhergestellte Gemeinschaftsarbeit Lösungen gefunden werden, die bei der Weiterarbeit an den deutschen Werken noch benutzt werden können.

²⁾ Vgl. Ber. Dtsch. chem. Ges. 57, Abt. A, 56 [1924].

Wer die chemische Literatur seit vielen Jahren verfolgt hat, wird übrigens den Eindruck haben, daß eigentliche Fehlbildungen bei den Namen in den Abhandlungen seltener geworden sind. So wenig das seit so langer Zeit betriebene Reformwerk zu einem Abschluß gelangt ist, so hat doch schon die bisherige Bemühung

sich dahin ausgewirkt, daß die Autoren und offenbar vor allem die Schriftleiter der verschiedenen Zeitschriften auf die Gestaltung der Namen Sorgfalt verwenden. Hoffentlich gelingt es im Laufe der Zeit, noch manche notwendige Verbesserung zu erreichen.

[A. 154.]

Zur Nomenklatur der anorganischen Chemie.

Von Prof. Dr. R. J. MEYER, Berlin.

(Eingeg. 16. Oktober 1929.)

Das System der anorganischen Chemie ist in seinen Grundzügen verhältnismäßig einfach und in keiner Weise zu vergleichen mit der unermesslichen Mannigfaltigkeit des Gebäudes der organischen Chemie. Infolgedessen ist auch die Frage der Benennung anorganischer Verbindungen ein ungleich einfacheres Problem.

Sieht man von den Namen der chemischen Elemente ab, die meist entweder uralter Tradition entstammen, so daß ihr Ursprung sich in manchen Fällen im Dunkel fernster Vergangenheit verliert, oder die von den Entdeckern mehr oder weniger willkürlich gewählt wurden, so hat es die anorganisch-chemische Nomenklatur im wesentlichen mit der Benennung von „Salzen“ zu tun, wenn wir diesen Ausdruck im weitesten Sinne des Wortes verstehen¹⁾. Die historische Betrachtung zeigt demgemäß, daß es die Erkenntnis von der dualistischen Konstitution anorganischer Verbindungen gewesen ist, die zuerst gegen Ende des 18. Jahrhunderts zur Schaffung einer rationellen chemischen Sprache geführt hat. Die Anfänge solcher Bemühungen gehen auf den berühmten Torbern Bergman zurück, der um 1770 in seinen „Meditationes de systemate fossilium naturalium“ ein Nomenklatorsystem entwickelte, das schon Keime der modernen Bezeichnungsweise enthält, wenn es auch noch reichlich mit den Trivialnamen der Phlogistik durchsetzt ist²⁾.

Als Begründer einer im höheren Sinne wissenschaftlichen Nomenklatur muß Guyton de Morveau³⁾ gelten, dessen Vorschläge den Kern der Beschlüsse bildeten, die die erste Nomenklatur-Kommission, von deren Tätigkeit wir Kenntnis haben, unter dem Vorsitz von Lavoisier im Jahre 1787 gefaßt hat. Wir nehmen heute mit Erstaunen wahr, welcher eindringlichen und psychologisch vertieften Erörterung es damals bedurfte, um diesen außerordentlichen wissenschaftlichen Fortschritt zu begründen⁴⁾, wenn wir uns der nach Inhalt und Form vollendeten Einleitung erinnern, die Lavoisier seinem berühmten *Traité élémentaire de Chimie* vom Jahre 1789 vorausgeschickt hat. — Das damals begründete System findet sich in unserer modernen anorganischen Nomenklatur grundsätzlich wenig verändert erhalten, wenn auch die stetig fortschreitende Entwicklung der Wissenschaft den ursprüng-

lich engen Rahmen erweitert und ihn mit einem wesentlich reicheren Inhalt erfüllt hat. Dieser Prozeß vollzog sich unter dem Einflusse der vielen einzelnen Forscher aller Länder, die zur Mehrung des Besitzstandes der Wissenschaft beigetragen haben, und es ist als ein gutes Zeichen der unserer chemischen Sprache innewohnenden Logik anzusehen, daß das Zusammenwirken so vieler Köpfe immerhin zu einem im internationalen Verkehr brauchbaren Verständigungsmittel geführt hat. Andererseits konnte es bei der im Laufe der Zeiten verwickelter werdenden Natur der zu lösenden Aufgaben nicht ausbleiben, daß sich voneinander abweichende, teils auch fehlerhafte oder unzweckmäßige Gebräuche einschlichen, so daß schließlich das Bedürfnis nach einer einheitlichen Regelung solcher Fragen ein dringendes wurde. Über die Bemühungen zur Erreichung dieses erstrebenswerten Zieles auf Grund internationaler Beratungen vor dem Kriege ist in dem vorstehenden Artikel von B. Prager berichtet worden. Im folgenden sollen aus der Gesamtheit der Fragen, mit denen sich die anorganische Abteilung der Deutschen Nomenklatur-Kommission beschäftigt hat, mit Auslassung vieler Einzelheiten nur einige Punkte von allgemeiner Bedeutung kurz erörtert werden⁵⁾.

Allgemeine Grundsätze.

Namen und Formeln. Die Aufgabe eines Ausschusses, der sich mit der Reform der anorganischen Nomenklatur zu beschäftigen hat, muß es sein, sein Arbeitsgebiet zunächst in der Weise zu begrenzen, daß er sich nicht mit begrifflichen Definitionen befaßt, sondern sich tatsächlich auf Fragen der Namengebung beschränkt, und zwar derart, daß er die für den wissenschaftlichen Gebrauch üblichen Bezeichnungen kritisch prüft, eine Entscheidung im Sinne einer rationellen Nomenklatur trifft und im Notfalle neue Bezeichnungen einführt. Hierbei erhebt sich vor allem die Frage, was unter einem „rationellen“ Namen zu verstehen sei. In der organischen Chemie muß notwendigerweise der Name die Konstitution auf das feinste widerspiegeln, weil bei der überwältigenden Fülle der möglichen Isomeren nur durch weitgehend Individualisierung der chemischen Sprache eine eindeutige Bezeichnung möglich ist. Der Name wird dadurch zum getreuen Abbild der Formel. Anders in der anorganischen Chemie, in der Strukturfragen im Sinne der klassischen Valenztheorie die Nomenklatur höchstens auf dem Gebiete der Komplexverbindungen einigermaßen beeinflussen und Isomeriefragen nur

¹⁾ Die Klassen der homöopolar und der heteropolar konstituierten Verbindungen, die vorläufig nicht scharf gegeneinander abgegrenzt werden können, unterliegen in bezug auf ihre Nomenklatur den gleichen Grundsätzen.

²⁾ Alkali fossile salitum = NaCl; Alkali vegetabile vitriolatum = K₂SO₄; Alkali volatile nitratum = NH₄NO₃.

³⁾ Guyton de Morveau, Journ. Physique 19, 310, 382 [1782]; Ann. Chim. Phys. (1) 25, 205 [1798]. — Méthode de nomenclature chimique proposée par de Morveau, Lavoisier, Berthollet et de Fourcroy, Paris 1787.

⁴⁾ Die Ausbildung eines Systems der chemischen Nomenklatur war natürlich für die neue antiphlogistische Wissenschaft um so mehr eine Lebensfrage, als es damals noch keine chemischen Formeln gab.

⁵⁾ Vorläufige Veröffentlichungen über die Arbeiten der Kommission: R. J. Meyer u. A. Rosenheim, Die Vorschläge der Deutschen Nomenklaturkommission für anorganische Chemie (Ztschr. angew. Chem. 38, 713 [1925]). R. J. Meyer: Die Deutsche Nomenklaturkommission (Naturwiss. 14, 269 [1926]).