

# Zeitschrift für angewandte Chemie

Band I, S. 373—376

Aufsatzteil

9. Dezember 1919

## Einige Nomenklaturfragen der anorganischen Chemie.

Von Prof. Dr. ALFRED STOCK, Berlin-Dahlem.

(Eloge. 8./11. 1919.)

Unsere anorganisch-chemische Nomenklatur hat manche Mängel. Zwar ist gerade in das schwierigste Gebiet, dasjenige der sogenannten Komplexverbindungen, von W e r n e r eine fast allgemein anerkannte und angenommene Ordnung gebracht worden. Dagegen kann eine andere wichtige Frage, die Kennzeichnung der Wertigkeit der Elemente in ihren Verbindungen, nicht als befriedigend gelöst gelten, obwohl an ihr viel herumgearbeitet worden ist. „Phosphorchlorür“, „Phosphorchlorid“, „Eisenchlorür“, „Eisenoxydulchlorid“ sind beispielsweise Namen, wie sie früher zur Kenntlichmachung der Wertigkeit benutzt wurden. In neuerer Zeit bevorzugte man bei den Metallen die den lateinischen Namen angehängten Endungen o und i, o für die niedrigere, i für die höhere „Oxydstufe“, nannte also z. B. HgCl Mercurchlorid, HgCl<sub>2</sub> Mercurichlorid, CrCl<sub>2</sub> Chromchlorid, CrCl<sub>3</sub> Chromichlorid; bei den Verbindungen der Nichtmetalle verzichtete man in der Regel auf die Hervorhebung der Wertigkeit und begnügte sich mit Namen wie „Phosphortrichlorid“, „Phosphorpentachlorid“ u. dgl., die nur eine Umschreibung der Formel darstellen.

Die an und für sich durchaus zweckmäßige Anwendung der Endungen o und i hat den Nachteil, daß sie nur zwei Wertigkeitsstufen kennzeichnen läßt. W e r n e r machte infolgedessen seinen bekannten Vorschlag, mehr derartige Endungen zu benutzen und eine bestimmte Wertigkeit immer durch die gleichen Endbuchstaben wiederzugeben, nämlich:

die Wertigkeit	1	2	3	4	5	6	7	8
durch die Endungen	a	o	i	e	a	n	o	i

Diese Bezeichnungsweise hat sich nicht eingebürgert. Sie gestattet keine in die Augen springende Unterscheidung, macht denen, welche mit ihr nicht vertraut sind, Schwierigkeiten, ergibt vielfach häßliche Namen und würde in der Übergangszeit zu unleidlichen Verwechslungen führen. Z. B. wäre HgCl<sub>2</sub> (jetzt „Mercurichlorid“) danach „Mercurchlorid“ (jetzt „HgCl“) zu nennen<sup>1)</sup>.

Herr K. A. H o f m a n n hat in der neuen Auflage seines „Lehrbuches der anorganischen Chemie“ auf meinen Vorschlag eine neuartige Bezeichnungsweise der Wertigkeiten — zunächst neben den alten Namen — angewendet, die mir vor den älteren Vorteile zu bieten scheint. Die Wertigkeit der Elemente wird danach durch eine dem Elementnamen unmittelbar angefügte, in Klammern gesetzte Ziffer gekennzeichnet. Z. B. PCl<sub>3</sub>: Phosphor(3)-Chlorid; FeSO<sub>4</sub>: Eisen(2)-Sulfat, gelesen: Eisen-zwei-Sulfat; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Eisen (2,3)-Oxyd. Diese Bezeichnungsweise ist einfach, deutlich, ohne weiteres verständlich, allgemeinsten Anwendung fähig und kann zu Verwechslungen kaum Anlaß geben<sup>2)</sup>. Auch in gedanklicher Hinsicht ist sie einwandfrei: z. B. lenkt „Eisen(3)-Chlorid“ die Gedanken folgerichtig nacheinander auf Eisen, auf die dreiwertige Form des Eisens, auf das Chlorid dieser dreiwertigen Form. Die Namen lassen sich anstandslos lesen, wenn sie sich auch nicht durch besondere Klangsönheit auszeichnen.

Die neue Bezeichnungsweise hat rein äußerlich Ähnlichkeit mit der von R o s e n h e i m und K o p p e l für Registrierungs-zwecke eingeführten, wie sie z. B. die Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie benutzt. Bei dieser werden aber nicht die Wertigkeiten, sondern die Zahlen der Atome oder sonstigen Liganden durch Ziffern wiedergegeben, z. B. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 2-Eisen-3-oxyd; K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>: 3-Kalium-1-phosphat. Die Wertigkeitsstufe wird von

<sup>1)</sup> W e r n e r s Vorschlag, dem neuen Namen in solchen Fällen ein (n) hinzuzufügen (Abkürzung für „neue Nomenklatur“), z. B. Mercurchlorid (n), würde praktisch die Verwechslungen nicht verhindern.

<sup>2)</sup> Die eingeklammerten Zahlenpaare (1, 2) und (1, 6) dienen zur Bezeichnung der — nur in wenigen Fällen in Betracht kommenden — Stellungsisomerie von Komplexverbindungen.

R o s e n h e i m und K o p p e l anders ausgedrückt: z. B. Eisenoxyd (Fe<sup>III</sup>), Quecksilberchlorid (Hg<sup>II</sup>). Verwechslungen sind nicht zu befürchten. Die „ausgeschriebenen Formeln“ von R o s e n h e i m und K o p p e l kommen nur für Register, nicht aber für die gewöhnliche gedruckte oder gesprochene Nomenklatur in Betracht. Übrigens unterscheidet sich unsere Bezeichnungsweise auch im Druck hinreichend dadurch, daß die verwendeten Ziffern eingeklammert sind. Einige Vorzüge haben beide Verfahren gemeinsam, z. B. daß auf die gleichzeitige Anwendung deutscher und lateinischer Namen (Eisen, Ferro-, Ferri-) verzichtet werden kann, und daß sich darum im Register alle Verbindungen eines Elements mit diesem zusammenfinden.

Ich sehe keine wesentlichen Gründe, welche gegen die allgemeine Benutzung der neuen Wertigkeitsbezeichnung an Stelle der alten Namen sprächen. Rationellere Gestaltung und Vereinheitlichung unserer anorganisch-chemischen Nomenklatur sind dringend zu wünschen. Es empfiehlt sich, daß unsere Literatur, insbesondere die Lehrbücher, auch die Schulbücher, künftig die von K. A. H o f m a n n eingeführte Bezeichnungsweise allgemein und ausschließlich verwenden und die bisherige Nomenklatur nur noch nebenher erwähnen.

Wo Zweifel wegen der Wertigkeit der Elemente in den Verbindungen bestehen, oder wo die Wertigkeit nicht bezeichnet werden soll, hat es natürlich bei den gebräuchlichen Namen zu bleiben, welche (wie z. B. Tetraphosphortrisulfid) nur die empirische Zusammensetzung der Stoffe ausdrücken. An ihrer Stelle werden meist vorteilhafter die kürzeren und dasselbe sagenden Formeln zu benutzen sein.

Bei dieser Gelegenheit seien noch einige Punkte erwähnt, auf die im Interesse der Richtigkeit und der Einheitlichkeit unserer Nomenklatur mehr geachtet werden sollte, als es jetzt geschieht.

Es heißt „Carbid“, „Hydrid“ usw., entsprechend Sulfid usw., nicht aber „Carbür“, „Hydrür“, wie bei uns oft in Anlehnung an die französischen Namen carbure, hydrure usw. geschrieben wird.

„Peroxyde“ (kürzer als „Superoxyd“) sollen nur diejenigen Oxyde genannt werden, welche Peroxyd-Charakter (dem Wasserstoffperoxyd entsprechend) besitzen, mit Wasser oder Säuren H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> geben, also z. B. Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, BaO<sub>2</sub>, nicht aber die Oxyde vierwertiger Metalle, wie z. B. MnO<sub>2</sub>, PbO<sub>2</sub>.

Es empfiehlt sich, die Säure H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (I) „unterschweiflige Säure“ (Salze: Hyposulfite) und die Säure H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (II) „Thioschwefelsäure“ (Thiosulfate) zu nennen. Jetzt wird I auch oft als „hydroschweflige Säure“, II. als „unterschweiflige Säure“ bezeichnet. Ersterer Gebrauch führt zu Mißverständnissen bei dem Wort „Hydrosulfid“, welches dann sowohl ein Salz der Säure H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, als auch ein saures Salz der schwefligen Säure H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> bedeuten kann. Da „Hydro“ allgemein Säurewasserstoff bezeichnet, ist der rationale Name eines sauren Sulfits „Hydrosulfid“, und man muß es vermeiden, denselben Namen auch anderen Verbindungen beizulegen. Die ursprünglichen Namen „acide hyposulfureux“ für H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und „hydroschweflige Säure“ für H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub> gründeten sich auf Irrtümer der Entdecker. Jenen wählte G a y - L u s s a c, weil er in H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eine niedrigere Oxydationsstufe des Schwefels als SO<sub>2</sub> sah; diesen prägte S c h ü t z e n b e r g e r, der die Säure fälschlich „H<sub>2</sub>SO<sub>2</sub>“ formulierte und ihren Salzen Wasserstoffgehalt zuschrieb. Die Namen „Thioschwefelsäure“ für H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und „unterschweiflige Säure“ für H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub> wurden durch v. W a g n e r (Dinglers Polyt. Journal 225, 383 [1877]) und R o s c o e (Lehrbuch der Chemie von R o s c o e und S c h o r l e m m e r, [1877/79]) eingeführt. Beide Namen sind treffend gebildet. Der eine charakterisiert H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> als eine Schwefelsäure, in welcher Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist; der andere sagt zwar nichts über die Konstitution der Säure H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, entspricht aber vollständig der sonstigen Nomenklatur (vgl. „untersalpetrige Säure“, „unterphosphorige Säure“ usw.). B e r n t h s e n, welcher sich durch die Aufstellung der richtigen Formel H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub> das Recht erworben hat, bei diesen Namenfragen mitzubestimmen, setzte sich (Ann. 208, 163 [1881]) kräftig für die rationellere Bezeichnungsweise ein. Jetzt herrscht, wie erwähnt, besonders in der tech-

nischen Literatur keinerlei Übereinstimmung in der Anwendung der drei Namen. Man sollte sich — diese Mahnung richtet sich auch an die Industrie — daran gewöhnen, die v. Wagner-Roscoe'sche Nomenklatur künftig streng durchzuführen, also  $H_2S_2O_4$  nur „unterschweiflige Säure“, die Salze „Hyposulfite“,  $H_2S_2O_3$  nur „Thioschwefelsäure“, die Salze „Thiosulfate“ zu nennen. Gelegentliche Irrtümer bei der Benutzung der älteren Literatur werden sich allerdings nicht vermeiden lassen. Dies gilt aber auch schon für die heutigen Verhältnisse.

[A. 181.]

## Technisches und wirtschaftliches vom Schmiermittelgebiet.

Von Dr. FRITZ FRANK, Berlin.

(Vortrag gehalten auf der Hauptversammlung zu Würzburg.)

(Eingeg. 15./10. 1919.)

Meine Herren! Heute habe ich die Ehre, Sie durch ein Gebiet zu führen, welches bis in die Mitte der Kriegsjahre hinein von dem Chemiker etwas nebensächlich behandelt worden ist. Erst die Zwangslage, in die uns die Kriegsverhältnisse gebracht haben, hat das besondere Interesse auch der direkten Fachgenossen diesem Gebiete zugewendet.

Schmiermittel gab es vor dem Kriege in Hülle und Fülle. Man war immer nur gewohnt, gerade das beste, das sich bot, für gut genug anzusehen. Man hat nie oder doch nur in seltenen Fällen in den Industriestätten selbst, in denen die Schmiermittel letzten Endes doch die Seele der beweglichen Betriebsteile ausmachten, sich nennenswert um die direkten Anforderungen gekümmert. Man war gewohnt, mit einigen wenigen physikalischen Wertzahlen die Beurteilung vorzunehmen. Nur die Konkurrenz der Schmiermittel erzeugenden und vertreibenden Werke und Händler hatte nach dieser Richtung hin allmählich einige Wandlung zu schaffen versucht, dahingehend, daß wenigstens durch eingehende Messungen, da, wo sich die Gelegenheit hierzu bot, eine eingehendere Prüfung und Beobachtung herbeigeführt wurde.

Ich hatte Gelegenheit, während der Tagung in Frankfurt in einer erweiterten Fachgruppensitzung bereits zu diesem Thema das mitzuteilen, was bis zu jener Zeit auf diesem Arbeitsgebiete vorlag. Es war hervorgegangen aus dem Konkurrenzkampfe der Schmieröle gewinnenden und vertreibenden Industrie und aus der Kriegszwangslage. Die letztere hat viele neue Gesichtspunkte geschaffen, die von dauerndem Wert sein werden. Bei dieser Gelegenheit wurden auch diejenigen Fragen im Bericht und in der Diskussion bereits gestreift, die über direkte Ersatzerzeugnisse zum Sparen und Durchhalten zu jener Zeit vorlagen.

Inzwischen sind nun alle die Betreibungen, die in der früheren Kriegsschmierölgesellschaft, jetzigen Mineralölversorgungsgesellschaft sowohl von den technischen, wie von den wirtschaftlichen Kreisen bearbeitet wurden, durch die unglückliche Lage, in die wir durch den Ausgang des Krieges versetzt sind, scheinbar illusorisch geworden. Es war noch in der letzten Zeit geplant, eine zielbewußte Wirtschaftspolitik, die sich aufbaute auf den technischen Erfahrungen in einer Planwirtschaft, durchzusetzen. Diese Idee begegnete großen Schwierigkeiten, weil man in der Planwirtschaft nur eine Art Zwangswirtschaft und dadurch eine Bedrängung des Handels erblickte.

Nun sind aber die Arbeiten, die die technischen und wirtschaftlichen Stellen geführt haben, in Übereinstimmung mit den Erfahrungen, die bereits früher vorlagen, und die sich täglich weiter ausbauen, zu einem solchen Maße von Vollkommenheit herangewachsen, daß es fast als eine zwangsläufige Forderung der Öl verbrauchenden Industrie erscheinen muß, daß diese Kreise selbst zu einer planmäßigen Wirtschaft die Hand bieten oder eine solche fördern sollten. Die Basis für diese Aufgabe ist darin zu erblicken, daß der Nachweis geradlinig dahin geführt werden konnte, daß für eine große Anzahl von Ölsorten die gebotenen Qualitäten einen gewissen Luxus bedeuten, und daß man auch mit viel bescheideneren Ansprüchen die gleichen Erfolge erzielen kann und zwar sowohl in bezug auf den Energieverbrauch, wie auf die richtige Anpassung der zum Schmier gebrauchten Öle oder Schmiermittelqualität.

Wie schon vorher gesagt, ist die Lage eigentlich vor dem Kriege so gewesen, und sie fängt jetzt an, sich ebenso wieder auszugestalten, daß im Konkurrenzkampfe der erzeugenden und anbietenden Öl-

firmen immer wieder die auch äußerlich schöne Qualität als das beste dargestellt wird. In bezug auf die Viscosität werden im allgemeinen viel zu hohe Anforderungen gestellt infolge der Angebote, die immer darauf hinausgehen, zu zeigen, daß die Schmierfähigkeit eines Öles und die Sicherheit des Betriebes gewährleistet wird mit einem hoch viscosen, hochflammenden und hellen Öl gegenüber solchen Erzeugnissen, die in dieser Beziehung äußerlich und in bezug auf die physikalischen Konstanten geringeres in Aussicht zu stellen scheinen.

Um einen Überblick über die Qualitäten, die bisher in den Verbrauch kamen zu erhalten, ist eine Zusammenstellung gemacht worden, welche die Verhältniszahlen der einzelnen hier zum Verbrauch kommenden Öle zum Gesamtverbrauch anzeigt. Die folgenden Zahlen mögen Ihnen diese Zusammenstellung für die heimische Privatindustrie zeigen:

Rohes Erdöl . . . . .	= 0,72%
Zylinderöle . . . . .	= 14,0%
Maschinenöle (Mineral-) . . . . .	= 22,0%
Teerfettöle . . . . .	= 17,0%
Wagen- und Achsenöle ohne Teerfettöl . . . . .	= 8,7%
Lösliche Öle . . . . .	= 4,5%
Rüböl und Ersatz und Putzöle . . . . .	= 7,0%
Konsistente Fette . . . . .	= 15,5%
Verschiedene nicht definierte Öle . . . . .	= 7,6%
	= 100%

Diese Zusammenstellung ist entstanden durch folgende Berechnungsarten:

Zunächst ist eine Rundfrage an die verschiedenen Industrien ergangen. Sie hat einen grundlegenden Einblick gewähren können, jedoch nicht das volle Maß des Verbrauches ergeben. Wir haben darauf aus den Freigabebescheinungen, in denen die Art der Öle dem Verbrauch und der Qualität nach bezeichnet sein mußten, die Zusammenstellung einwandfrei führen können.

Greife ich noch einiges mehr heraus, so wird es Sie interessieren, zu erfahren, daß für die Förderung einer Tonne Kohle im rheinischen Revier rund 150 g Öl, für die t Erzförderung 88 g und für die t Braunkohlenförderung und -verarbeitung im Mittel 135 g Öl gebraucht werden.

Die Verteilung der Schmiermittelarten ist beispielsweise für die Steinkohlenförderung die folgende<sup>1)</sup>:

Maschinenmineralöl . . . . .	33 g/t
Dampfzylinderöl . . . . .	15 „ „
Kompressorenöl . . . . .	6 „ „
Turbinenöl . . . . .	3,75 „ „
Dynamoöl . . . . .	5,25 „ „
Gasmaschinenöl . . . . .	6,6 „ „
Transformatoröl . . . . .	1,2 „ „
Teerfettöl . . . . .	21,0 „ „
Maschinenfett . . . . .	15,0 „ „
Wagenfett . . . . .	40,5 „ „
Sonstige Schmiermittel . . . . .	1,2 „ „

Es sind dies zwar kleine Verhältniszahlen, und doch, wenn Sie daneben die Gesamtförderung ansehen, so werden Sie finden, daß die Mengen, die zum Verbrauch kommen müssen, für jeden einzelnen Betrieb doch so beträchtlich sein müssen, daß wir sie nicht mehr, wie es unter den früheren Verhältnissen möglich war, nebensächlich behandeln können. Z. B. verbrauchte eine einzige chemische Fabrik 1200 t Schmieröl und davon rund 50% Zylinderöl.

Es kommt hinzu, daß der Staat sich in außerordentlichen Geldschwierigkeiten befindet und Abgaben da überall erheben muß, wo sie zu haben sind. Die Industrie wird bekanntlich für alle derartigen Abgaben besonders herangezogen, und — wie Sie alle bereits aus den Zeitungsmittellungen wissen — es ist nach den Erzbergerschen Plänen eine Maßnahme zu erwarten, bei deren Durchführung beachtenswerte Abgaben aus den Schmierölen, den Treib-, Heiz- und Leuchtölen sich ergeben sollen.

Bei einem Gesamtverbrauch von etwa 350 000 t Schmierölen vor dem Kriege, 180 000 t Treiböl für Dieselmotoren, 275 000 t Benzin und 750 000 t Leuchtöl dürfte die Abgabe auf die Schmieröle eine beträchtliche werden, da ja die Treib- und Heizöle sowie die Leuchtöle nur einen geringerprozentigen Anteil an den Abgaben tragen können. Sie stehen, um die Entwicklung der verbrauchenden Industrie und um die Beleuchtung des kleinen Mannes nicht bis zur

<sup>1)</sup> Nach Arbeiten von Dipl.-Ing. G o e t z e, Bochum.