

also 1:4200, bezogen auf das Gesamtchlor, nicht vorhanden ist. Hettner und Böhme<sup>41)</sup> bestätigen indessen das Ergebnis von Becker und schließen, daß an der Existenz von Cl<sub>39</sub> nicht mehr gezweifelt werden kann. Dieses Ergebnis ist insofern bemerkenswert, als bisher bei allen Elementen mit ungerader Ordnungszahl höchstens zwei Isotope bekannt waren.

Thallium: Schüler und Keyston<sup>42)</sup> schließen aus den Hyperfeinstrukturen einiger Thalliumlinien auf die Existenz zweier Isotope beim Thallium. Sie finden als Intensitäts-Verhältnis der schwereren zur leichteren Komponente den Wert 2.3 : 1. Unter der plausiblen Annahme, daß die beiden Isotope die Atomgewichte 205 und 203 haben, ergibt sich aus der gefundenen Beteiligung für das praktische Atomgewicht des Thalliums der Wert 204.4 in sehr guter Übereinstimmung mit dem Wert 204.39 der Atomgewichtstabelle. Auf S. 6 wurde schon angegeben, daß inzwischen auch Aston beim Thallium zwei Isotope nachgewiesen hat. Sie besitzen die von Schüler und Keyston vermuteten Einzel-atomgewichte 205 und 203.

---

## Bericht

### der von der Internationalen Union für Chemie eingesetzten Kommission für Reform der Nomenklatur der organischen Chemie<sup>1)</sup>.

#### Einleitung.

In der organischen Chemie lassen sich für eine und dieselbe Verbindung gewöhnlich mehrere Namen bilden. Dies hat den Vorteil, daß man für den klaren Ausdruck eines Gedankens, die Hervorhebung von Struktur-Analogien usw. den jeweils geeignetsten Namen auswählen kann. Diesem wesentlichen Nutzen der Namensvielfältigkeit steht aber die große Erschwerung der Herstellung von alphabetischen Sachregistern gegenüber.

Diese Schwierigkeit wurde bereits im Jahre 1892 empfunden. Der bekannte Genfer Kongreß, an dem 34 der berufensten Chemiker aus 9 europäischen Ländern teilnahmen und von dem die Genfer Nomenklatur ihren Ursprung genommen hat, suchte die Lösung auf dem durch Regel 1 seiner Denkschrift gekennzeichneten Wege: „Neben den gebräuchlichen Bezeichnungen soll für jede organische Verbindung ein offizieller Name eingeführt werden, welcher gestattet, die betreffende Verbindung an einer bestimmten Stelle der Register und chemischen Handwörterbücher aufzufinden.“ Dieser Plan des Genfer Kongresses ist bekanntlich nicht zur Durchführung gelangt. Die Genfer Nomenklatur ist nur für die acyclischen Verbindungen hinreichend ausgearbeitet worden; und auch für diese führt ihre Anwendung oft zu komplizierten Namen. Dies ist wohl auch der Grund gewesen, weshalb die Kommission von 1892 die Arbeit nicht zu Ende geführt hat.

---

<sup>41)</sup> G. Hettner u. J. Böhme, Naturwiss. 19, 252 [1931]; Ztschr. Phys. 72, 95 [1931].

<sup>42)</sup> H. Schüler u. J. E. Keyston, Naturwiss. 19, 320 [1931]; Ztschr. Phys. 70, 1 [1931].

<sup>1)</sup> Übersetzung aus den von der Union Internationale de Chimie veröffentlichten Comptes rendus de la dixième Conférence, Liège, 14.—20. Sept. 1930.

Heute kann die vor 40 Jahren erstrebte Schaffung einer offiziellen Register-Nomenklatur aus folgenden Gründen als überflüssig angesehen werden: 1. Seit 1918 ist eine neue Auflage des Beilstein-Handbuches im Erscheinen, und durch dieses bewundernswerte Werk wird die literarische Orientierung außerordentlich erleichtert; 2. das oben gekennzeichnete Problem ist durch die Formelregister gelöst worden, die jetzt sowohl in einer Anzahl von chemischen Zeitschriften als auch in den Chemical Abstracts und im Chemischen Zentralblatt eingeführt sind.

Die Genfer Nomenklatur ist (trotz ihres Versagens als offizielle Register-Nomenklatur) gleichwohl von großer Bedeutung für die organische Chemie gewesen. Ihre Grundgedanken haben sich in systematischer Beziehung für das ganze Gebiet der organischen Chemie als nützlich erwiesen; auf ihnen ist auch das System der organischen Verbindungen erbaut, nach welchem die Anordnung in der neuen Beilstein-Auflage erfolgt ist.

Für den Sprachgebrauch aber sind die Genfer Namen, wie schon erwähnt, oft unbequem. Mit Recht sind ihnen daher von den Redaktionen des Beilstein-Werks und der andern Handbücher die gebräuchlicheren Namen beigefügt worden.

Indessen hat sich eine Durchsicht der Nomenklatur-Gebräuche mehr und mehr als notwendig erwiesen. Immer neue Verbindungen wurden hergestellt: die Autoren suchten sie zwar möglichst nach bestehenden Gebräuchen zu benennen, doch war die Namen-Auswahl nicht immer glücklich, bisweilen wurden auch ganz unrichtige Namen gebildet.

Zur Besserung dieser unerfreulichen Sachlage hat die Internationale Union für Chemie im Jahre 1922 auf Antrag von Sir William Pope einen Arbeits-Ausschuß zum Studium der Reform der organischen Nomenklatur ernannt, der sich aus Vertretern der Schriftleitungen von wichtigen chemischen Zeitschriften zusammensetzte. Ausschuß-Mitglieder waren die HHrn. Crane, Greenaway und Marquis als Vertreter der Chemical Abstracts, des Journal of the Chemical Society of London und des Bulletin de la Société chimique de France. Dieser Arbeits-Ausschuß arbeitete einen Bericht aus, der der Kommission der Union vorgelegt und von ihr angenommen wurde. Im folgenden Jahre wurde der Ausschuß durch die Vertreter der Gazzetta chimica Italiana (Paternò), der Helvetica chimica Acta (Pictet) und des Recueil des Travaux chimiques des Pays-Bas (Holleman) ergänzt. Hr. Holleman wurde zum Vorsitzenden, Hr. Marquis zum Schriftführer gewählt.

Im Laufe der Zeit erfuhr der Arbeits-Ausschuß die folgenden Veränderungen: Hr. Crane wurde durch Hrn. Patterson ersetzt. Hr. Greenaway (der von Hrn. Gibson unterstützt wurde) trat aus und wurde durch Hrn. Barger ersetzt. An die Stelle des Hrn. Paternò trat bald Hr. Peratoner, der aber durch Krankheit an der Teilnahme verhindert wurde. Nach seinem leider erfolgten Hinscheiden entsandte die Italienische Chemische Gesellschaft Hrn. Mario Betti; dieser konnte an der Abfassung des Berichtes nicht teilnehmen, war aber bei der achten Konferenz in Warschau im Jahre 1927 anwesend, ebenso bei der neunten im Haag (1928) und bei der zehnten in Lüttich (1930), in denen der Bericht beraten und teilweise geändert worden ist. In Lüttich war auch Hr. Prager, der Redakteur des Beilstein-Handbuchs, zugegen, der vom Verband Deutscher Chemischer Vereine zum Vertreter im Ausschuß ernannt worden war.

In den Jahren 1924—1928 trat der Ausschuß mehrmals in Paris zusammen. Das Ergebnis seiner Arbeit wurde im Haag i. J. 1928 der von der Union eingesetzten Kommission für Reform der organischen Nomenklatur in Form eines Berichtes vorgelegt. Die Kommission schlug einige Änderungen vor, die vom Arbeits-Ausschuß abermals geprüft wurden. Der so verbesserte Bericht wurde bei der Zusammenkunft der Kommission in Lüttich i. J. 1930 beraten und einstimmig angenommen.

Dieser Bericht will weder die Gestaltung des Beilstein-Werkes, noch diejenige der Chemical Abstracts beeinflussen; diese Werke haben seit Jahren ihre Nomenklatur-Gebrauche, die übrigens den jetzt angenommenen Regeln sehr ähnlich sind. Bei der Herstellung des Berichtes wurde vielmehr erstrebt, dem bestehenden Gebrauch möglichst zu folgen (siehe Regel 1), ihn mit einigen Vereinfachungen und Ausmerzungen aufzuzeichnen. Die jetzt angenommene unstarre Nomenklatur wird hoffentlich von den Verfassern der Abhandlungen und Bücher, wie auch beim mündlichen Vortrag mehr und mehr in Anwendung gelangen und von den Schriftleitern der Zeitschriften möglichst empfohlen werden.

### Regeln.

Inhalt: I. Allgemeines. — II. Kohlenwasserstoffe: 1. Gesättigte Kohlenwasserstoffe; 2. Ungesättigte Kohlenwasserstoffe; 3. Cyclische Kohlenwasserstoffe. — III. Heterocyclische Stammverbindungen. — IV. Einfache Funktionen. — V. Gemischte Funktionen. — VI. Radikale. — VII. Bezifferung.

#### I. Allgemeines.

1. An der allgemein üblichen Benennungsart soll möglichst wenig geändert werden.

2. Es soll zunächst nur die Nomenklatur der Verbindungen von bekannter Konstitution behandelt werden; die Frage der Benennung von Stoffen unvollständig ermittelter Konstitution wird vertagt.

3. Die genaue Form der durch die Regeln vorgeschriebenen Worte, Endungen usw. soll durch die Unterausschüsse der Eigenart jeder Sprache angepaßt werden.

#### II. Kohlenwasserstoffe.

4. Die gesättigten Kohlenwasserstoffe erhalten die Endung an. Die Kohlenwasserstoffe mit offener Kette erhalten den Klassennamen Alkanie.

5. Die jetzigen Namen der vier ersten normalen gesättigten Kohlenwasserstoffe (Methan, Äthan, Propan, Butan) werden beibehalten; für die mehr als vier Kohlenstoffatome enthaltenden werden die von den griechischen oder lateinischen Zahlwörtern abgeleiteten Namen gebraucht.

6. Die Kohlenwasserstoffe mit verzweigter Kette werden als Derivate der normalen Kohlenwasserstoffe betrachtet; man bezieht ihren Namen auf die längste gerade Kette, die sich in ihrer Formel vorfindet, und fügt die Bezeichnung der Seitenketten hinzu. Im Zweifelsfalle oder zur Gewinnung eines einfacheren Namens kann man als Hauptkette diejenige auswählen, welche die meisten Abzweigungen aufweist.

7. Sind mehrere Seitenketten vorhanden, so werden sie nach dem Grad ihrer Kompliziertheit aufgezählt; diejenige, die die meisten sekundären und tertiären Atome enthält, gilt als die komplizierteste. Die Aufzählung der Seitenketten in alphabetischer Reihenfolge ist ebenfalls statthaft.

8. Für die ungesättigten Kohlenwasserstoffe mit offener Kette und nur einer Doppelbindung wird im Namen des entsprechenden gesättigten Kohlenwasserstoffs die Endung an durch en ersetzt; sind zwei Doppelbindungen vorhanden, so endet der Name auf dien usw. Diese Kohlenwasserstoffe erhalten die Klassenbezeichnung Alkene, Alkadiene, Alkatriene usw. Beispiele: Propen, Hexen usw.

9. Die Namen der Kohlenwasserstoffe mit dreifacher Bindung endigen auf yn, diyn usw. Die Klassenbezeichnung lautet Alkyne. Beispiele: Propyn, Heptyn usw.

10. Enthält die Hauptkette gleichzeitig doppelte und dreifache Bindungen, so wird die Endung enyn, dienyn usw. gebraucht. Als Klassenbezeichnung für Kohlenwasserstoffe dieser Art ergibt sich Alkenyne, Alkadienyne usw.

11. Die monocyclischen gesättigten Kohlenwasserstoffe erhalten die Namen der entsprechenden acyclischen gesättigten Kohlenwasserstoffe mit dem Präfix Cyclo. Sie erhalten die Klassenbezeichnung Cycloalkane.

12. Sind mehrfache Bindungen vorhanden, so verfährt man nach den Regeln 8—10. Bei den mehrkernigen partiell gesättigten aromatischen Verbindungen werden jedoch die Präfixe Dihydro, Tetrahydro usw. angewandt. Beispiel: Dihydro-anthracen.

13. Die aromatischen Kohlenwasserstoffe werden durch die Endung en gekennzeichnet und behalten im übrigen ihre gebräuchlichen Namen. Für Benzen ist auch die Bezeichnung Phen zulässig.

### III. Heterocyclische Stammverbindungen.

14. Wenn die Endungen der gebräuchlichen Namen nicht mit dem funktionellen Charakter der Verbindung im Einklang sind, so werden sie, soweit nicht die Eigenart einer Sprache dies verbietet, in folgender Weise abgeändert: a) Die Endung ol der Namen fünfgliedriger Heterocyclen wie Pyrrol wird durch ole ersetzt<sup>2)</sup>. b) Die (nicht im Deutschen, aber in anderen Sprachen gebrauchte) Endung ane der Namen von Heterocyclen (wie im französischen pyrane) wird durch an ersetzt<sup>3)</sup>.

15. Bei stickstoff-haltigen Heterocyclen, deren Namen nicht auf in endet, kann die fortschreitende Hydrierung durch Anfügung der Endungen in bzw. idin gekennzeichnet werden. Beispiele: Pyrrol, Pyrrolin, Pyrrolidin; Oxazol, Oxazolin.

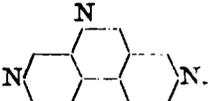
16. Heteroatome werden durch die Endung a gekennzeichnet; in heterocyclischer Bindung wird also Sauerstoff durch oxa, Schwefel durch thia, Stickstoff durch aza usw. ausgedrückt. Vor Vokalen kann der Buchstabe a wegleiben. Beispiele: Thiadiazol, Oxadiazol, Thiazin, Oxazin.

Die allgemein üblichen Namen der Heterocyclen werden beibehalten. Wo ein solcher Name fehlt, kann der Name der heterocyclischen Verbindung

<sup>2)</sup> Im Deutschen nicht anwendbar, da ole die Mehrzahl bedeutet; vergl. Regel 3.

<sup>3)</sup> Für das Deutsche ohne Bedeutung; vergl. Regel 3.

von demjenigen der entsprechenden isocyclischen Verbindung in der Weise abgeleitet werden, daß man diesem die auf a endigenden Bezeichnungen der

Heteroatome vorsetzt. Beispiel: 2.7.9-Triazaphenanthren, 

#### IV. Einfache Funktionen.

17. Als Verbindungen einfacher Funktion werden diejenigen bezeichnet, welche nur eine Art von Funktionen besitzen; die diese Funktion bestimmende Gruppe (funktionelle Gruppe) kann sich aber im Molekül der Verbindung mehrmals wiederholen.

18. Ist nur eine funktionelle Gruppe vorhanden, so wird die Hauptkette so gewählt, daß sie die funktionelle Gruppe enthält. Sind mehrere funktionelle Gruppen vorhanden, so wird die Hauptkette so gewählt, daß sie möglichst viele funktionelle Gruppen enthält.

19. Die Halogenderivate erhalten den Namen des Kohlenwasserstoffs, von dem sie sich ableiten und dem ein Art und Zahl der Halogenatome ausdrückendes Präfix vorangeht.

20. Die Alkohole und Phenole werden benannt, indem man dem Namen des Kohlenwasserstoffs, von dem sie sich ableiten, das Suffix ol anfügt. Die allgemein üblichen Namen Phenol, Kresol, Naphthol usw. werden gemäß Regel 1 beibehalten.

Die Funktionsbezeichnung ol kann auch bei heterocyclischen Verbindungen angewandt werden. Beispiel: Chinolinol.

21. Bei Benennung von mehrwertigen Alkoholen oder Phenolen wird zwischen den Namen des Stammkohlenwasserstoffs und das Suffix ol eine der Partikeln di, tri, tetra usw. eingefügt.

22. Als Suffix zur Kennzeichnung der Mercaptan-Funktion dient der Ausdruck thiol.

23. Die Äther werden als Kohlenwasserstoffe angesehen, in denen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch Alkoxygruppen ersetzt sind. Für symmetrisch gebaute Äther darf jedoch die jetzige Nomenklatur beibehalten werden. Beispiele:  $\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$  Methoxy-äthan;  $\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{CH}_3$  Methoxymethan oder Dimethyläther.

24. Ein Sauerstoffatom, das an zwei verschiedene Kohlenstoffatome einer fortlaufenden Kohlenstoffkette gebunden ist, kann durch das Präfix epoxy bezeichnet werden, falls es nicht darauf ankommt, die Verbindung schon im Namen als cyclisch zu kennzeichnen. Beispiele: Äthylenoxyd = Epoxy-äthan; Epichlorhydrin = 3-Chlor-1.2-epoxy-propan; Tetramethylenoxyd = 1.4-Epoxy-butan.

25. Die Sulfide, Disulfide, Sulfoxyde und Sulfone werden analog den Äthern benannt, indem man oxy durch thio, dithio, sulfinyl, sulfonyl ersetzt. Beispiele:  $\text{CH}_3 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$  Methylsulfonyl-äthan;  $\text{CH}_3 \cdot \text{S} \cdot \text{C}_3\text{H}_7$  Methylthio-propan;  $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{SO} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$  1-Propylsulfinylbutan.

26. Die Aldehyde werden durch das Suffix al gekennzeichnet, das dem Namen des Kohlenwasserstoffs, von dem sich der Aldehyd ableitet, angefügt wird; Thioaldehyde werden durch das Suffix thial bezeichnet. Die Acetale werden als 1,1-Dialkoxy-alkane bezeichnet.

27. Die Ketone erhalten die Endung on; Diketone, Triketone, Thio-ketone werden durch die Suffixe dion, trion, thion bezeichnet.

28. Der Name Keten wird beibehalten.

29. Für die Säuren bleibt die Genfer Nomenklatur bestehen. Führt diese jedoch zu unbequemen Bezeichnungen, so betrachtet man die Carboxylgruppe als Substituenten und bildet den Namen der Säure in der Weise, daß man dem Namen des Kohlenwasserstoffs das Suffix carbonsäure folgen läßt.

30. Die Säuren, in denen ein Atom Schwefel ein Atom Sauerstoff ersetzt, werden gemäß der Genfer Nomenklatur benannt. Beispiele: Äthanthiosäure, -thiolsäure, -thionsäure- thionthiolsäure. Wird das Carboxyl als Substituent betrachtet, so heißen die Säuren Thiocarbonsäuren. Wenn es feststeht, daß der Sauerstoff der OH-Gruppe durch Schwefel ersetzt ist, gebraucht man das Suffix carbothiolsäure; ist der Sauerstoff der CO-Gruppe ersetzt, so ergibt sich das Suffix carbothionsäure; sind beide Sauerstoffe ersetzt, so heißen die Säuren Dithiocarbonsäuren.

31. Für die Benennung der Salze und Ester werden die jetzigen Gebräuche beibehalten.

32. Die Säure-anhydride behalten ihre jetzige Bezeichnung nach den Namen der entsprechenden Säuren.

Bei Anwendung der Genfer Nomenklatur werden die Amide, Amidine, Amidoxime, Imide, Nitrile analog den Säuren benannt, indem man dem Namen des entsprechenden Kohlenwasserstoffs die Endungen amid, amidin, amidoxim, imid, nitril anhängt. Die Säure-halogenide dagegen werden durch Verbindung der Säureradikal-Bezeichnung mit der Endung chlorid usw. gebildet.

Beispiele:  $C_3H_7 \cdot CO \cdot NH_2$  Butanamid;  $C_3H_7 \cdot CO \cdot Cl$  Butanoylchlorid usw.

Betrachtet man das Carboxyl als Substituenten, so werden die Endungen carbonamid, carbonamidin, carbonamidoxim, carbonimid, carbonitril gebraucht.

Beispiele:  $C_3H_7 \cdot CO \cdot NH_2$  Propan-carbonamid;  $C_3H_7 \cdot CO \cdot Cl$  Propan-carbonylchlorid usw.

33. Die Endung in wird den stickstoff-haltigen Basen vorbehalten. Die jetzige Nomenklatur der Monamine wird beibehalten. Polyamine bezeichnet man durch Verbindung des Namens des Kohlenwasserstoffs mit den Suffixen -diamin, -triamin usw.

Bei aliphatischen Verbindungen mit fünfwertigem Stickstoff wird die Endung in in onium verwandelt. Bei cyclischen Verbindungen mit fünfwertigem cyclisch gebundenem Stickstoff wird die Endung in in inium, die Endung ol in olium verwandelt. Beispiele: Pyridin, Pyridinium-; Imidazol, Imidazolium-.

34. Die Nomenklatur der Derivate des Phosphors, Arsens, Antimons und Wismuts wird erst später behandelt werden.

35. Verbindungen, die sich vom Hydroxylamin durch Ersatz des Hydroxyl-Wasserstoffs ableiten, werden als Alkoxyderivate betrachtet, solche, in denen ein Amin-Wasserstoff ersetzt ist, als Alkyl-hydroxylamine. Die Oxime werden benannt durch Anfügung des Suffixes *oxim* an den Namen des entsprechenden Aldehyds, Ketons oder Chinons. Beispiele:  $C_2H_5 \cdot O \cdot NH_2$  Äthoxylamin;  $C_2H_5 \cdot NH \cdot OH$  Äthyl-hydroxylamin.

36. Der Ausdruck Harnstoffe als Klassenbezeichnung wird beibehalten zur Benennung der alkylierten und acylierten Abkömmlinge des Harnstoffs. Beispiele:  $C_4H_9 \cdot NH \cdot CO \cdot NH_2$  Butyl-harnstoff;  $C_3H_7 \cdot CO \cdot NH \cdot CO \cdot NH_2$  Butyryl-harnstoff.

Das zweiwertige Radikal  $-NH \cdot CO \cdot NH-$  wird ureylen genannt.

37. Der Ausdruck Guanidine als Klassenbezeichnung wird beibehalten.

38. Der Ausdruck Carbylamine wird beibehalten.

39. Die Isocyansäure-äther und Isothiocyansäure-äther (R.N:CO, R.N:CS) werden Isocyanate, Isothiocyanate genannt.

40. Die Bezeichnung Cyanat wird den echten Estern vorbehalten, die bei der Verseifung Cyansäure oder ihre Hydrolyseprodukte liefern. Die Bezeichnung Sulfocyanat wird durch Thiocyanat ersetzt.

41. Nitroderivate: an der jetzigen Nomenklatur wird nichts geändert.

42. Azoderivate: die Bezeichnungen azo und azoxy werden beibehalten.

43. a) Die Diazoniumverbindungen  $R \cdot N_2 \cdot X$  werden benannt durch Anfügung des Suffixes *diazonium* an den Namen der Muttersubstanz (Benzendiazoniumhydroxyd). b) Die Verbindungen der gleichen Zusammensetzung mit dreiwertigem Stickstoff werden benannt, indem man Diazonium durch diazo ersetzt (Benzendiazohydroxyd). c) Die Verbindungen vom Typus  $R \cdot N_2 \cdot OMe$  werden als Diazoate bezeichnet. d) Die Verbindungen, in denen die beiden Stickstoffatome an ein und dasselbe Kohlenstoffatom gebunden sind, werden durch das Präfix *diazo* gekennzeichnet (Diazo-methan, Diazo-essigsäure). e) Die Bezeichnung *diazoamino* wird beibehalten; doch kann man die Diazoaminverbindungen auch als Derivate des Triazens auffassen. f) Die Derivate der Verbindungen  $H_2N \cdot NH \cdot NH_2$ ;  $HN : N \cdot NH \cdot NH_2$ ,  $HN : N \cdot NH \cdot N : NH$  werden als Tetrazane, Tetrazene, Pentazdiene bezeichnet.

44. Die Hydrazine werden bezeichnet durch Verbindung der Bezeichnung des Kohlenwasserstoffradikals mit *-hydrazin*. Ist in einem Säureamid (Carbonamid) die  $NH_2$ -Gruppe durch die  $H_2N \cdot NH$ -Gruppe ersetzt, so gebraucht man die Endung *hydrazid*.

Die Hydrazoverbindungen werden als Derivate des Hydrazins aufgefaßt.

Beispiele:  $CH_3 \cdot NH \cdot NH_2$  Methyl-hydrazin;  $C_2H_5 \cdot NH \cdot NH \cdot C_2H_5$ , 1-Äthyl-2-propyl-hydrazin;  $C_3H_7 \cdot CO \cdot NH \cdot NH_2$  Butyrhydrazid oder Propancarbohydrazid.

45. Die Hydrazone und Semicarbazone werden analog den Oximen bezeichnet. Die Bezeichnung der Osazone wird beibehalten.

46. Der Ausdruck Chinone wird beibehalten.

47. Die Sulfonsäuren und Sulfinsäuren werden bezeichnet durch Anfügung der Suffixe *sulfonsäure* bzw. *sulfinsäure* an den Namen des Kohlenwasserstoffs. Die analogen Säuren des Selens und Tellurs erhalten die Namen Alkan-selenonsäure und -seleninsäure, Alkan-telluronsäure und -tellurinsäure.

48. Die Namen der metallorganischen Verbindungen werden gebildet aus den Namen des in ihnen enthaltenen organischen Radikals und dem angefügten Namen des Metalls. Beispiele: Dimethylzink, Tetraäthylblei, Methylmagnesiumchlorid. Enthält die metallorganische Verbindung noch eine andere funktionelle Gruppe, so kann das Metall als Substituent angesehen werden. Beispiel:  $\text{ClHg.C}_6\text{H}_4.\text{CO}_2\text{H}$  Chlormercuri-benzoesäure.

49. Die Nomenklatur von cyclischen Verbindungen mit Seitenketten soll erst später behandelt werden.

50. Wo es zur Vermeidung von Unklarheiten nötig erscheint, werden zusammengesetzte Radikal-Bezeichnungen in Klammern eingeschlossen. Beispiele: [Dimethyl-phenyl]-amin =  $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3.\text{NH}_2$ ; Phenyl-dimethyl-amin =  $\text{C}_6\text{H}_5.\text{N}(\text{CH}_3)_2$ .

#### V. Gemischte Funktionen.

51. In den Verbindungen gemischter Funktion, d. h. in Verbindungen, welche verschiedenartige Funktionen besitzen, wird nur eine Funktionsart (Hauptfunktion) durch die Namensendung ausgedrückt. Die andern Funktionen werden durch geeignete Präfixe bezeichnet.

52. Zur Bezeichnung der Funktionen werden die folgenden Präfixe und Suffixe gebraucht:

Funktion	Präfix	Suffix
Äther	Alkoxy	—
Aldehyd	Oxo, aldo (für aldehydischen Sauerstoff) oder formyl (für die Gruppe -CHO)	al
Alkohol	Oxy	ol
Amin	Amino	amin
Azoderivat	Azo	—
Azoxyderivat	Azoxy	—
Carbonitril (Nitril)	Cyan	carbonitril (für $-\text{C}\equiv\text{N}$ ) oder nitril (für $:\text{N}$ )
Carbonsäure und Derivate	Carboxy	carbonsäure, carbonylhalogenid, carbonamid usw. oder säure, oylhalogenid usw.
Doppelte Bindung	—	en
Dreifache Bindung	—	yn
Halogenid	Halogen	—
Harnstoff	Ureido	harnstoff
Hydrazin	Hydrazino	hydrazin
Keton	Oxo oder keto	on
Mercaptan	Mercapto	thiol
Nitroderivat	Nitro	—
Nitrosoderivat	Nitroso	—
Oxyd (wie Äthlenoxyd)	Epoxy	—
Säure s. Carbonsäure		
Stickstoff, fünfwertig	—	onium, inium, olium
Sulfid	Alkylthio	—
Sulfinsäure	Sulfino	sulfinsäure
Sulfonsäure	Sulfo	sulfonsäure
Sulfon	Sulfonyl	—
Sulfoxyd	Sulfinyl	—

53. Die Namen von Derivaten heterocyclischer Stammkerne werden gemäß den vorstehenden Regeln gebildet.

#### VI. Radikale.

54. Die einwertigen Radikale, die durch Wegnahme eines endständigen Wasserstoffatoms aus den gesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffen hervorgehen, werden in der Weise benannt, daß die Endung an des Kohlenwasserstoffs durch yl ersetzt wird.

55. Die Namen der einwertigen Radikale von ungesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffen, erhalten die Endung enyl, ynyl, dienyl usw.; die Stellen der doppelten oder dreifachen Bindungen werden erforderlichenfalls durch Ziffern oder Buchstaben gekennzeichnet.

56. Die zwei- oder dreiwertigen Radikale, die durch Wegnahme von 2 oder 3 Wasserstoffatomen von einem und demselben Kohlenstoffatom eines gesättigten Kohlenwasserstoffs hervorgehen, werden in der Weise benannt, daß die Endung an des Kohlenwasserstoffs durch ylid en oder ylid yn ersetzt wird. Leiten sich derartige Radikale von ungesättigten Kohlenwasserstoffen ab, so werden die genannten Endungen an den Namen des Kohlenwasserstoffs angefügt. Die Bezeichnungen Isopropyliden und Methen werden beibehalten.

57. Die zweiwertigen Radikale gesättigten Kohlenwasserstoffe, die durch Wegnahme je eines Wasserstoffatoms von den beiden endständigen Gliedern der Kohlenstoffkette hervorgehen, heißen Äthylen, Trimethylen, Tetramethylen usw.

58. Die Säureradikale, die durch Wegnahme von OH aus der Säure hervorgehen, werden in der Weise benannt, daß die Endung carbonsäure durch carbonyl ersetzt wird, oder bei Anwendung der Genfer Nomenklatur durch Ersatz der Endung säure durch oyl.

59. Die einwertigen Radikale, die aus den aromatischen Kohlenwasserstoffen durch Wegnahme eines Kernwasserstoffatoms hervorgehen, werden im allgemeinen in der Weise benannt, daß die Endung en durch yl ersetzt wird. Die Radikale  $C_6H_5\cdot$  und  $C_6H_5\cdot CH_2\cdot$  behalten jedoch bis auf weiteres die Bezeichnungen Phenyl und Benzyl. Gewisse gebräuchliche Verkürzungen wie Naphthyl statt Naphthalyl werden beibehalten.

60. Die einwertigen Radikale, die aus den Heterocyclen durch Wegnahme eines Kernwasserstoffs hervorgehen, werden bezeichnet durch Ersatz der Endung des Heterocyclus durch yl. Führt dies zu einer nicht eindeutigen Bezeichnung, so wird die Endung yl einfach an den Namen des Heterocyclus angefügt. Beispiele: Pyridin, Pyridyl; Indol, Indolyl; Pyrrolin, Pyrrolinyl; Triazol, Triazolyl; Triazin, Triazinyl.

61. Die Radikale, die durch Wegnahme eines Wasserstoffatoms aus der Seitenkette einer cyclischen Verbindung hervorgehen, werden als substituierte aliphatische Radikale betrachtet.

62. Die mehrwertigen Radikale, die aus cyclischen Verbindungen durch Wegnahme mehrerer Kernwasserstoffatome hervorgehen, erhalten im allgemeinen keine besondere Bezeichnung. Man bildet in solchen Fällen Namen unter Verwendung von Präfixen oder Suffixen. Beispiele: Benzentriamin oder Triamino-benzen; Dioxypyrrrol oder Pyrroldiol.

63. Die Reihenfolge, in der Präfixe oder Radikale ausgesprochen werden, bleibt beliebig (alphabetisch oder gewohnheitsgemäß).

#### VII. Bezifferung.

64. In den aliphatischen Verbindungen werden die Kohlenstoffatome der Hauptkette vom einen Ende zum anderen mit arabischen Ziffern gezählt. Im Zweifelsfällen werden die kleinsten Zahlen vergeben an: 1. die Hauptfunktion; 2. die doppelten Bindungen; 3. die dreifachen Bindungen; 4. die durch Präfixe ausgedrückten Atome oder Radikale. Der Ausdruck „die kleinsten Zahlen“ bedeutet diejenigen, welche die niedrigste oder die niedrigsten Einzelzahlen enthalten. So ist 1.3.5 kleiner als 2.4.6; 1.5.5 kleiner als 2.6.6; 1.2.5 kleiner als 1.4.5; 1.1.3.4 kleiner als 1.2.2.4.

65. Die Stellungen in einer Seitenkette werden vom Anknüpfungspunkt aus mit Ziffern oder Buchstaben bezeichnet. Die Ziffern oder Buchstaben werden mit dem Namen der Seitenkette in Klammern eingeschlossen.

66. Atome oder Radikale, die durch Präfixe bezeichnet sind, werden im Zweifelsfalle so beziffert, daß die Folge der Ziffern sich der Folge anpaßt, die man für die Aufzählung der Präfixe gewählt hat; dies gilt für die Präfixe sowohl vor dem Namen einer Stammverbindung wie vor dem einer Seitenkette.

67. Die Vorsilben Di, Tri, Tetra usw. werden vor einfachen Ausdrücken, die Vorsilben Bis, Tris, Tetrakis vor zusammengesetzten Ausdrücken gebraucht. Beispiele: Diamino-propan,  $\text{H}_2\text{N} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2$ ; dagegen: Bis-[methyl-amino]-propan,  $\text{CH}_3 \cdot \text{NH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH} \cdot \text{CH}_3$ ; Bis-[dimethyl-amino]-äthan  $(\text{CH}_3)_2\text{N} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_3)_2$ .

Das Präfix Bi soll nur zur Bezeichnung der Verdoppelung eines Radikals oder einer Verbindung gebraucht werden. Beispiel: Biphenyl,

68. Ein Verzeichnis der Ringsysteme mit ihrer Bezifferung sowohl nach dem gegenwärtigen wie nach dem Pattersonschen Verfahren wird von dem National Research Council der Vereinigten Staaten und der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft hergestellt werden.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen empfiehlt die Kommission, ein Bezifferungsschema am Anfang jeder Abhandlung anzugeben.