

Wolfgang Liebscher

Nomenklatur und Terminologie der Chemie unter dem Aspekt des Wirkens von Wilhelm Ostwald

In seinen Veröffentlichungen unterscheidet W. Ostwald nicht zwischen Terminologie und Nomenklatur, sondern faßt beide Wortgruppen unter dem Begriff Nomenklatur zusammen, in den er auch die Symbolsprache einbezieht¹⁾²⁾³⁾.

Wir trennen die Begriffe Nomenklatur, Terminologie und Symbolsprache (Tabelle 1).

Tabelle 1: Bestandteile von Fachsprachen

- Terminologie:	Summe der Fachwörter eines Fachgebietes
- Nomenklatur:	Summe der Namen von chemischen Verbindungen, Lebewesen, Mineralien u.a.
- Symbolsprache:	Summe der für ein Fachgebiet künstlich geschaffenen oder mit bestimmten neuen Bedeutungen versehenen Zeichen

Ich will versuchen, am Beispiel der Entwicklung der Fachsprache Chemie Zusammenhänge mit dem und Parallelen zum Wirken von W. Ostwald bei der Entwicklung der Weltsprache „Ido“ darzulegen. Dabei werde ich auf alle drei Teile des Vokabulars der Fachsprache Chemie (siehe Tabelle 1) eingehen.

Mein Beitrag ist in 7 Abschnitte gegliedert:

1. Zustandsbeschreibung.
2. Fachsprache, Gedanken Ostwald's aus heutiger Sicht.
3. Bedeutung der Namen chemischer Elemente und Verbindungen innerhalb der Fachsprache.
4. Konsequenzen der Entwicklung der Chemie für die Fachsprache.
5. Möglichkeiten zur Lösung des Nomenklaturproblems in der Chemie.
6. Lösung der Fachsprache-Problems.
7. Zusammenfassung.

1. Zustandsbeschreibung

Anläßlich des Wilhelm-Ostwald-Gedenkkolloquiums zum Thema „Probleme der wissenschaftlichen Kommunikation um die Wende vom 19./20. Jahrhundert“, 1982 in Berlin⁴⁾, konzentrierte ich mich in meinem Vortrag auf die sog. Sprachbarriere (siehe Tabelle 2) als eine der Ursachen für die „ungeheure Energieverschwendung ... , welche durch die Verschiedenheit der Sprachen bewirkt wird“ (Ostwald)⁵⁾. Ursachen für die Sprachbarriere sind einmal die unterschiedlich strukturierten Nationalsprachen, zum anderen die Verwendung unterschiedlicher Bezeichnungen für den gleichen Sachverhalt bzw. gleichlautender Termini für unterschiedliche Begriffe, besonders zwischen den verschiedenen Wissenszweigen (Synonymie, Homonymie) (siehe Abschnitt 3).

Tabelle 2: Einflußgrößen der Informationsbarriere

Barriere der Unkenntnis
Barriere der Beschaffung
Sprachbarriere
Kommunikationsbarriere

Die Sprachbarriere ist ein Teil der sog. Informationsbarriere (Tabelle 2), die weiter durch die Informationsmenge (siehe Abschnitt 1.1), durch Schwierigkeiten bei der Beschaffung der Informationen, aber auch durch mangelnde (Fach-)Kenntnis beeinflusst wird; die Kommunikationsbarriere spielt heute infolge der verbesserten Informationstechnik eine nur untergeordnete Rolle.

1) „Die chemische Nomenklatur setzt sich eigentlich aus zwei verschiedenen Abteilungen zusammen, von denen die erste die Namen der chemischen Begriffe, die andere die der chemischen Stoffe umfaßt. Die erste nimmt ihre Ausdrücke meist aus der allgemeinen Sprache, was dann zur Folge zu haben pflegt, daß sie in nicht sehr genauer und regelmäßiger Weise gebildet und gebraucht werden. ... Was den anderen Teil der Aufgabe, die Nomenklatur chemischer Stoffe, anlangt, so besitzen wir ja bekanntlich hier bereits ein System vollkommen internationaler Bezeichnungen in Gestalt der chemischen Formeln. Diese genügen aber nur den Bedürfnissen des geschriebenen, nicht denen des gesprochenen Wortes. Soll eine möglichst zweckmäßige internationale Nomenklatur gefunden werden, so wird man sich am besten so nah als möglich an die chemische Zeichensprache zu halten haben.“ (siehe Fußnote 2)

2) Ostwald, W.: „Die chemische Nomenklatur“ in Couturat, L., G. Jespersen, R. Lorenz, W. Ostwald und L. von Pflaundler: „Weltsprache und Wissenschaft. Gedanken über die Einführung der internationalen Hilfssprache in die Wissenschaft“, 2. Auflage, Jena, 1913, S. 113-114.

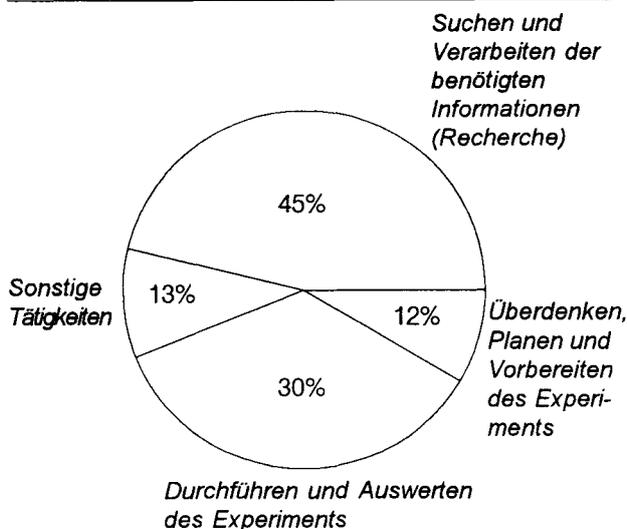
3) Zur Symbolsprache zählt W. Ostwald auch Notenschrift, Morsealphabet, Flaggensignale, mathematische Zeichen/Ziffernsysteme. Siehe Fußnote 9).

4) Liebscher, W., Probleme der wissenschaftlichen Kommunikation um die Wende 19./20. Jahrhundert, Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Theorie, Geschichte und Organisation der Wissenschaft, Berliner Wissenschaftshistorische Kolloquien VI, Wilhelm-Ostwald-Gedenkkolloquium: Kolloquien Heft 28, Berlin 1982

5) Ostwald, W., „Lebenslinien. Eine Selbstbiographie“, Bd. 3: „Groß-Bothen und die Welt. 1905 - 1927“, Berlin 1927, S. 141

Die Aufteilung der Arbeitszeit des Chemikers auf 6 Teilgebiete des Arbeitsprozesses (Abbildung 1) zeigt, daß fast die Hälfte der produktiven Arbeitszeit für die Auswertung der größtenteils fremdsprachigen Literatur benötigt wird.

Abbildung 1: Aufteilung der Arbeitszeit des Chemikers (1965)

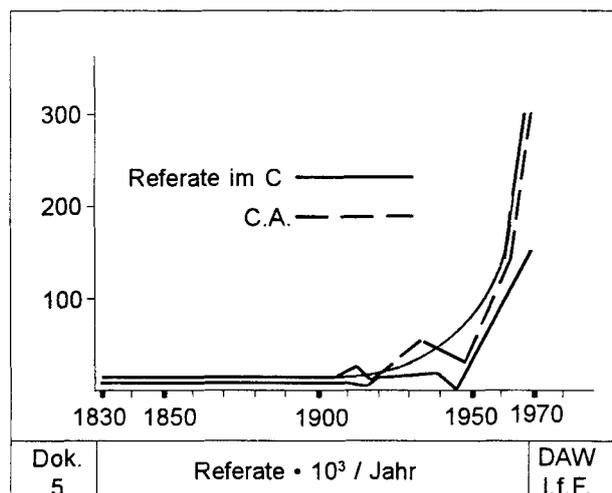


Man denke nur an den „Energiegewinn“ durch eine Verkürzung der für die Informationsgewinnung erforderlichen Zeit. Die für 1965 ermittelten Werte gelten im wesentlichen auch noch heute. Die durch die verbesserte Informationstechnik gewonnene Zeit wird wegen der gewachsenen Informationsmenge (siehe Abschnitt 1.1.) aufgebraucht.

1.1. Informationsmenge

Um die Jahrhundertwende, das heißt zu der Zeit, als sich Ostwald, Couturat, Jespersen, Lorenz und von Pfandler mit den Problemen einer Weltsprache beschäftigten, war das Wissen eines Fachgebiets für den Einzelnen noch überschaubar. Waren im Jahre 1900 die Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Chemie in ca. 8000 Veröffentlichungen zusammengefaßt, so sind es heute über 500 000 jährlich.

Abbildung 2: Zunahme der Anzahl der Veröffentlichungen /Jahr



Das exponentiale Wachstum des Wissens auf dem Gebiet der Chemie zeigt die Abbildung 2. Die Kurven geben die pro Jahr in den beiden führenden Referateorganen (C.: Chemisches Zentralblatt; C.A.: Chemical Abstracts) dokumentierten Veröffentlichungen an; die durch die beiden Weltkriege bedingten Einbrüche im Wissenszuwachs sind deutlich erkennbar. Parallel zur Zunahme des Wissens geht in der Chemie die Zunahme der Anzahl der chemischen Verbindungen (siehe Tabelle 5), die eindeutig benannt werden müssen (siehe Abschnitt 1.3).

Obwohl für die Chemie seit 1830 die veröffentlichten Informationen in Referateorganen aufbereitet und zusammengefaßt werden und heute über Online (z.B. Internet) verfügbar sind, müssen immer noch die Originale eingesehen und ausgewertet werden. Dabei sind die sich aus der Informationsbarriere ergebenden Schwierigkeiten unverändert groß (Tabelle 3 und 4).

1.2. Sprachbarriere

Die Umgangssprache der Chemiker ist schon lange nicht mehr Deutsch, sondern Englisch (79,3% der Veröffentlichungen). Der Anteil der Nationalsprachen an der Information über das chemische Wissen zeigt Tabelle 3. Dokumentiert wird das Wissen überwiegend in Zeitschriften aus dem angloamerikanischen Sprachraum (siehe Tabelle 4).

Untersuchungen über die Informationsgewinnung in den USA haben ergeben, daß praktisch nur englischsprachige Veröffentlichungen zur Kenntnis genommen werden. Seit Jahren gibt es daher in der BRD Bestrebungen, verstärkt in Englisch zu veröffentlichen. Die weltweit führende „Angewandte Chemie“ erscheint in einer englischsprachigen Version neben der deutschsprachigen Ausgabe.

Tabelle 3: Anteil der Sprachen (1994)

Englisch:	79,3 %
Russisch:	7,6 %
Japanisch:	4,7 %
Chinesisch:	3,2 %
Deutsch:	2,3 %
Rest:	6 %

Tabelle 4: Anteil der Zeitschriften (1994)

27,4 %	USA
13,2 %	Japan
7,4 %	Deutschland
?	England
6,5 %	Rußland

1.3. Nomenklatur chemischer Verbindungen

Die Probleme bei der Handhabung der Nomenklatur chemischer Verbindungen haben verschiedene Ursachen. Zur Zeit müssen über 14 Millionen definierte Verbindungen (Tabelle 5) eindeutig benannt werden. Historisch bedingt ist dies nach unterschiedlichen, international akzeptierten Regeln möglich. Die sich daraus ergebenden Probleme werden noch durch sprachbedingte (siehe Tabelle 6) vergrößert.

Tabelle 5: Anzahl der chemischen Verbindungen

1787/1789	ca. 1000
1954	600 000
1974	3 Mio
1985	7 Mio
1993	12 Mio
1994	13 Mio
1995	> 14 Mio
für 1998 geschätzt	16 Mio

Tabelle 6: Sprachbedingte Probleme

-	Unterschiedliche Sprachstruktur Beispiele: dt.: Fettsäure russ.: кислота жирного ряда жирная кислота engl.: Fatty acid franz.: Acide gras	Methylalkohol МЕТИЛОВЫЙ СПИРТ Methyl alcohol Alcool méthylique	3-Methyl-pentan 3-МЕТИЛПЕНТАН 3-Methylpentane Méthyl-3 pentane
-	Verwendung von Namensteilen aus der Umgangssprache Beispiele: Säure, кислота, Acid, Acide		
-	Verwendung gleichlautender Namensteile mit unterschiedlicher Bedeutung Beispiele: -ol: Methanol, Benzol, Oxazol, Furfurol -in: Propin, Cholesterin, Naphtalin, Pyridin		
-	Verwendung der landessprachlichen Orthographie Beispiele: - Hydro-, гидро-, Idro-		

2. Fachsprache, Gedanken Ostwald's aus heutiger Sicht

Ein Austausch von Wissen als Voraussetzung für die Weiterentwicklung von Wissenschaft und Technik ist ohne ein eindeutiges, für unterschiedliche Nutzerkategorien brauchbares Begriffssystem unmöglich. Dieses Begriffssystem ist Teil der Fachsprache jedes Wissenszweiges.

Kritisch setzt sich W. Ostwald mit der Mehrdeutigkeit der Sachwörter auseinander, die dem Vokabular der Umgangssprache entstammen⁶⁾, und begründet die Notwendigkeit der „Einführung einer internationalen Hilfssprache in die Wissenschaft“. Erwähnt werden soll, daß die gleichen Worte in den verschiedenen Wissenszweigen unterschiedliche Sachverhalte bezeichnen (Homonymie).

Die Erwartung, so „die Organisation des gesamten wissenschaftlichen Verkehrs in der Chemie (vorbildlich für alle anderen Wissenschaften) in der Weltsprache zu bewerkstelligen“^{7,8)}, hat sich nicht realisiert. Einer der Gründe mag die Betonung der sog. „internationalen

Aussprache der Buchstaben“ gewesen sein. Auf Widersprüche, Mißverständnisse und Fehler in der Arbeit „Die chemische Nomenklatur“²⁾ kann hier nicht eingegangen werden.

Zu den Formeln als Teil der Fachsprache sagt W. Ostwald: „... die chemischen Formeln enthalten heutzutage so eingehende Angaben über die Beziehungen der bezeichneten Stoffe, daß man daran denken könnte, eine chemische Abhandlung mit Formeln allein zu schreiben“⁹⁾. Er macht aber darauf aufmerksam, daß diese (die Formeln) „nur für das Auge bestimmt (sind, der Autor), nicht für die Stimme und das Ohr“¹⁰⁾. Die Kommunikation erfordert also ein den Zeichen entsprechendes sprechbares Äquivalent. Ich möchte hier anmerken, daß diese Form der Informationsverdichtung - wie Abbildung 3 zeigt - schon frühzeitig, z.B. von Geoffroy und heute z.B. im ChemInfom¹¹⁾ (Abbildung 4) verwirklicht worden ist.

6) „Bekanntlich leiden wir Wissenschaftler nicht wenig darunter, daß die gleichen Wörter für die sehr unbestimmten Begriffe des taglichen Lebens, wie für die ganz bestimmten der Wissenschaft benutzt zu werden pflegen; dies ist ja ein wesentlicher Grund dafür, neue Bezeichnungen für wissenschaftliche Begriffe womöglich den toten Sprachen zu entnehmen.“ (Fußnote 9), S. 106).

7) Fußnote 2), S. 117

8) „Gemäß diesen Anregungen ... arbeitet nun seit 1909 eine freiwillige Kommission, welche zunächst die Frage der chemischen Nomenklatur zu einem vorläufigen Abschluß gebracht hat.“ (Fußnote 2), S. 110) „Auf der konstituierenden Versammlung der Internationalen Association der Chemischen Gesellschaften, die gegenwärtig praktisch die Gesamtheit aller Chemiker umfaßt, ist in das offizielle Programm der Aufgaben, welche die Assoziation zu lösen hat, auch die internationale Sprache aufgenommen worden. ...“, ibid. S. 111.

9) Ostwald, W.: „Die wissenschaftliche Nomenklaturfrage“ in L. Couturat, O. Jespersen, R. Lorenz, W. Ostwald und L. von Pfandler: „Weltsprache und Wissenschaft. Gedanken über die Einführung der internationalen Hilfssprache in die Wissenschaft“, 2. Auflage, Jena, 1913, S. 104.

10) „Soweit die Wissenschaft bestimmte, für längere Zeit unveränderliche Begriffe ausgebildet hat, kann sie diese auch mit willkürlichen Zeichen versehen, welche gegebenenfalls allgemein angenommen und verstanden werden. Bisher sind diese Zeichen vorwiegend Schriftzeichen, d.h. sie sind nur für das Auge bestimmt, nicht für die Stimme und das Ohr.“ (Fußnote 9), S. 105).

11) Herausgegeben von Fachinformationszentrum Chemie GmbH (FIZ Chemie Berlin)

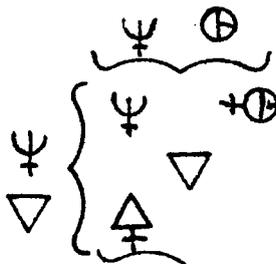
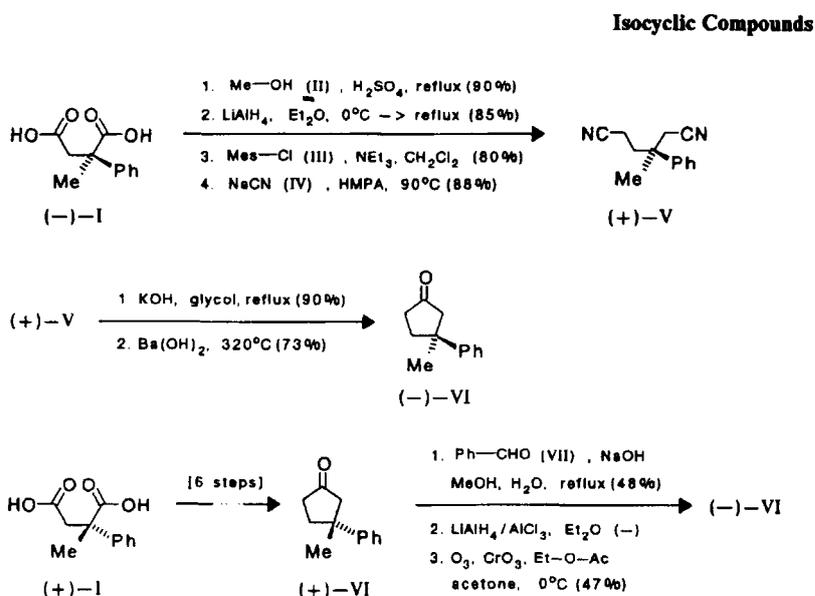
Abbildung 3: Umsetzung von Calciumsulfid mit Schwefelsäure (Bergman, 1778¹²⁾)

Abbildung 4: Beispiel aus „ChemInform“ 3/91

Cyclopentane Derivatives
 Q 0030 **9103-128** Enantioconvergent Synthesis of (–)-3-Methyl-3-phenylcyclopentanone (VI). –
 (GHARPURE, M. M.; RAO*, A. S.; J. Chem. Soc., Perkin Trans. I 1990, 10,
 2759–2761; Indian Inst. Chem. Technol., Hyderabad-500 007, India; Eng.) –
 Burgemeister



Wie in Tabelle 6 vereinfachend dargestellt, befassen sich Informationen auf dem Gebiet der Chemie direkt oder indirekt mit chemischen Substanzen. Daraus ergibt sich

für den Informationsaustausch die Notwendigkeit, diese eindeutig bezeichnen zu können.

Tabelle 6: Grundtypen chemischer Informationen

<ul style="list-style-type: none"> - Informationen über chemische Substanzen - Informationen über chemische Reaktionen - Informationen über nichtchemische Vorgänge 	} {	denen chemische Substanzen unterworfen sind
--	-----	---

3. Bedeutung der Namen chemischer Elemente und Verbindungen innerhalb der Fachsprache.

Wie oben angesprochen, kann die chemische Verbindung durch Namen oder Formeln beschrieben werden (siehe Abbildung 5). Codes (Notationen) dienen der

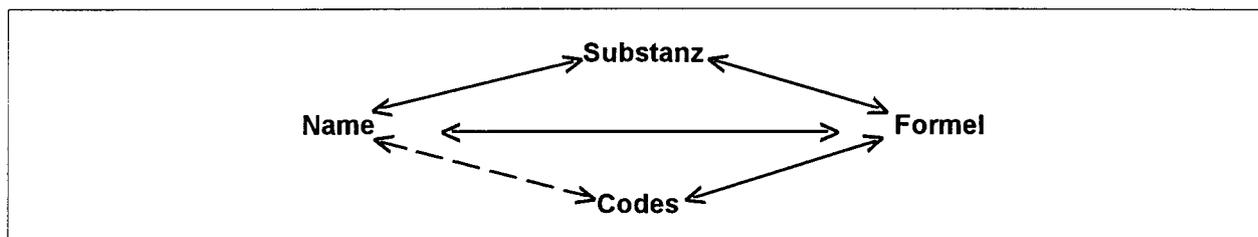
rechnergestützten Verarbeitung. Die Zusammenhänge zwischen Namen, Formel und Code zeigt Abbildung 6.

12) Tobern Bergman, Obs. 13, Supplement (1778) 298-313, Plare 1; zit. E.W.J. Neave, Ann. Sci. 8 (1952) 28

Abbildung 5: **Beschreibung der chemischen Verbindung**

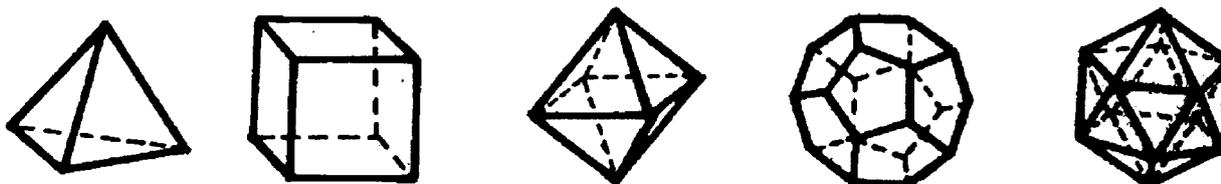
Namen:	Toluen Methylbenzen		System von GLUCK:							
Formeln:	C_7H_8 $C_6H_5-CH_3$		Atom-Nr.	Code	Bindung I		Bindung II		Bindung III	
Notationen:	B6C (IUPAC) 1R (WISWESSER)		1	C	2	2	—	—	—	—
Fragm. Syst.:	RAK SAF YRT—YTR—(GREMAS)		2	C	1	3	—	—	—	—
			3	C	2	4	—	—	—	—
			4	C	1	5	—	—	—	—
			5	C	2	6	—	—	—	—
			6	C	1	7	—	—	—	—
			7	C	—	—	—	—	—	—

Abbildung 6: **Strukturbeschreibungen**



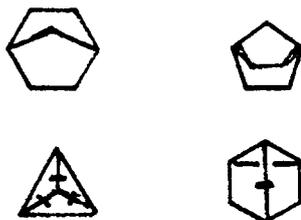
Für die Beschreibung der sie umgebenden Stoffe verwendeten die Alchimisten räumliche Abbildungen, die sog. Platonischen Körper (Abbildung 7). Interessant ist, daß diese Strukturen neuerdings nicht nur theoretisches Interesse gefunden haben, sondern auch praktische Bedeutung erlangten¹³⁾.

Abbildung 7: **Die Platonischen Körper**



Auf dem Papier wird die Struktur durch die eingeebnete oder linearisierte Formel abgebildet.

Abbildung 8: **Eingeebnete Strukturformeln**



Die nebenstehenden eingeebneten Strukturformeln (Abbildung 8) sind verschiedene Abbildungen des gleichen Moleküls. Je nach der gewählten Projektionsebene kann ein Strukturelement (der 6- bzw. 5-Ring oder der 3- bzw. 6-Ring) hervorgehoben oder verschleiert werden. Für die Ableitung der Namen für eine chemische Verbindung von deren Struktur kommen - historisch bedingt - verschiedene Namenstypen und Nomenklatorsysteme (Tabelle 7) infrage.

13) Eine kürzlich isolierte neue Kohlenstoffmodifikation, C₆₀, mit dem Trivialnamen „Buckminsterfulleren“ (nach dem amerikanischen Bauingenieur Richard Buckminster Fuller, von dem ein Konstruktionsprinzip für moderne Hallenbauten stammt, dem die gitterartige Verknüpfung der Atome im C₆₀-Polygon ähnlich ist. CA-Name: [5,6]Fullerene-C60) kann die Wirkung von Schmiermitteln erheblich verbessern. Der systematische Name für den Cluster C₆₀H₆₀ ist für Verwendung im Vortrag nicht geeignet:

Hentriacontacyclo[29.29.0.0^{2.14}.0^{3.29}.0^{4.27}.0^{5.13}.0^{6.25}.0^{7.12}.0^{8.23}.0^{9.21}.0^{10.18}.0^{11.16}.0^{15.60}.0^{17.58}.0^{19.56}.0^{20.54}.0^{22.52}.0^{24.50}.0^{26.49}.0^{28.47}.0^{30.45}.0^{32.44}.0^{33.59}.0^{34.57}.0^{35.43}.0^{36.55}.0^{37.42}.0^{38.53}.0^{39.51}.0^{40.48}.0^{41.46}]hexacontan.

Tabelle 7: **Namenstypen / Nomenklatorsysteme**

Namenstypen	
Trivialnamen	
Systematische Namen	
Semisystematische Namen	
Sondernamen	
Nomenklatorsysteme	
Binärenomenklatur	(de MORVEAU, 1787)
Radikofunktionsnomenklatur	(Berzelius, 1819)
Koordinationsnomenklatur	(WERNER, 1893)
Substitutionsnomenklatur	(DUMAS, 1838)
HANTZSCH-WIDMAN-Nomenklatur	(HANTZSCH-WIDMAN, 1888)
Additionsnomenklatur	
Subtraktionsnomenklatur	
Austauschnomenklatur	
Anellierungs-nomenklatur	
Konjunktionsnomenklatur	(Chemical Abstracts)
Sondernomenklaturen	(z.B. für Oxosäuren, Borverbindungen, Cluster; Nodalnomenklatur)

Bei den Namenstypen unterscheidet man zwischen

- Trivialnamen (willkürlich gebildete Bezeichnungen),
- semisystematischen Namen (nur ein Teil des Namens ist systematisch) und
- systematischen Namen (aus speziell gebildeten oder ausgewählten Silben).
- Sondernamen (für eine bestimmte Verbindungs-kategorie nach speziellen Regeln gebildet).

Letztere sollen die oft langen systematischen und daher umständlichen Namen vereinfachen. Da sie aber

die Anzahl der Regeln erweitern, sind sie Erleichterung und Ballast zugleich. Die Bildung der Namen kann - ebenfalls historisch bedingt - nach unterschiedlichen Nomenklatorsystemen erfolgen. Im Interesse der internationalen Verständlichkeit werden diese Namenstypen und Nomenklatorsysteme durch die IUPAC (konstituiert 1919, vor dem 1. Weltkrieg gab es die Internationale Association of Chemical Societies) ständig aktualisiert.

4. Konsequenzen der Entwicklung der Chemie

Die im Kapitel 1. beschriebene Entwicklung des Wissens, speziell auf dem Gebiet der Chemie (siehe Abbildung 2) hat zur Folge, daß die zur Verfügung stehende Informationsmenge für den Einzelnen nicht mehr überschaubar ist. Kein Wissenschaftler ist in der Lage, mehr als 5 % der Weltfachliteratur seines speziellen Arbeitsgebiets zu lesen. Wegen sprachbedingter Schwierig-

keiten wird ein Teil der Informationen nicht zur Kenntnis genommen. Eine Kürzung der einzelnen Artikel und die Spezialisierung der Zeitschriften können zwar die „Informationskrise“ lindern, bringen aber keine grundsätzliche Lösung. Die Verbesserung dieser Situation erfordert die Vereinheitlichung, Standardisierung, Definition sowie die Internationalisierung von Terminologie und Nomenklatur und damit die Vereinfachung der Fachsprache.

5. Möglichkeiten zur Lösung des Nomenklaturproblems in der Chemie

Verglichen mit anderen Wissenszweigen hat die Chemie schon früh versucht¹⁴⁾, ihre Sprache zu formalisieren. Wie unsere Arbeiten zur Vereinheitlichung, Standardisierung sowie der Internationalisierung der Nomenklatur gezeigt haben, ist eine Reduzierung des notwendigen Vokabulars um den Faktor 10 möglich. Für die Benennung organischer Verbindungen ist die substitutive Nomenklatur, für anorganische Verbindungen die additive Nomenklatur allgemein anwendbar, eine

Feststellung, die auch W. Ostwald machte¹⁵⁾. Die IUPAC-Nomenklaturkommissionen sind jetzt um die Einführung von sogenannten Vorzugsnamen (Preferred names) bemüht. Dabei wird die Logik der Namensbildung berücksichtigt, die u. a. auf Prioritäten der den Strukturelementen entsprechenden Morphemen basiert. Zwei Säulen sind Grundlage der Prioritäten, das Alphabet und das Periodensystem der Elemente.

14) Erster Internationaler Chemikerkongreß, bekannt als „Karlsruher Chemiker-Versammlung, 1860. Der 1889 in Paris tagende Internationale Chemikerkongreß beauftragte eine Kommission mit der Ausarbeitung von Vorschlägen für die Reform der Nomenklatur organisch-chemischer Verbindungen. Das Ergebnis wurde 1892 als Genfer Nomenklatur veröffentlicht. 1911 konstituierte eine Gruppe Delegierter der Chemischen Gesellschaften Deutschlands, Englands und Frankreichs eine International Association of Chemical Societies, der im gleichen Jahr die American Chemical Society beitrug. 1919 wurde in London die Gründung der International Union of Pure and Applied Chemistry beschlossen.

15) „Was nun endlich die organische Chemie anlangt, so bestehen hier bekanntlich sehr große grundsätzliche Schwierigkeiten, welche durch die Mannigfaltigkeit der isomeren Verbindungen verursacht werden... Das Grundsätzliche...in der substitutiven Auffassung der (organischen, der Verfasser) chemischen Verbindungen, an Stelle der additiven, welche für die anorganische Chemie vorherrschend ist...“ W. Ostwald: Die chemische Nomenklatur, s. a. O., S. 125-126.

6. Lösung des Fachsprache-Problems

Wie oben ausgeführt, ist die Lösung des Nomenklaturproblems durch Vereinheitlichung und Vereinfachung von Vokabular und Regelwerk möglich. Ein deutscher Beitrag zur Internationalisierung der Fachsprache Chemie ist die Angleichung der Schreibung der Elementnamen an die internationale Norm: Iod, Bismut, Vanadium, Zirkonium.¹⁶⁾ „Zwitterion“ ist der weltweit verwendete Terminus für eine Verbindung, die im Molekül zwar an getrennter Stelle sowohl eine positive als auch ne-

gative Ladung hat. Nationale Rechtschreibungen sind für die Termini der Fachsprache gegenstandslos. Unsere Analyse der Namen chemischer Verbindungen hatte ergeben, daß die eindeutige Beschreibung der Struktur mittels einer begrenzten Anzahl von Morphemen möglich ist. Die Zuordnung der Namens-teile zu den entsprechenden Strukturelementen ist aus Abbildung 9 ersichtlich. Jedem Strukturelement entspricht ein Morphem (Tabelle 8).

Abbildung 9: **Beziehung Formel \longleftrightarrow Name**

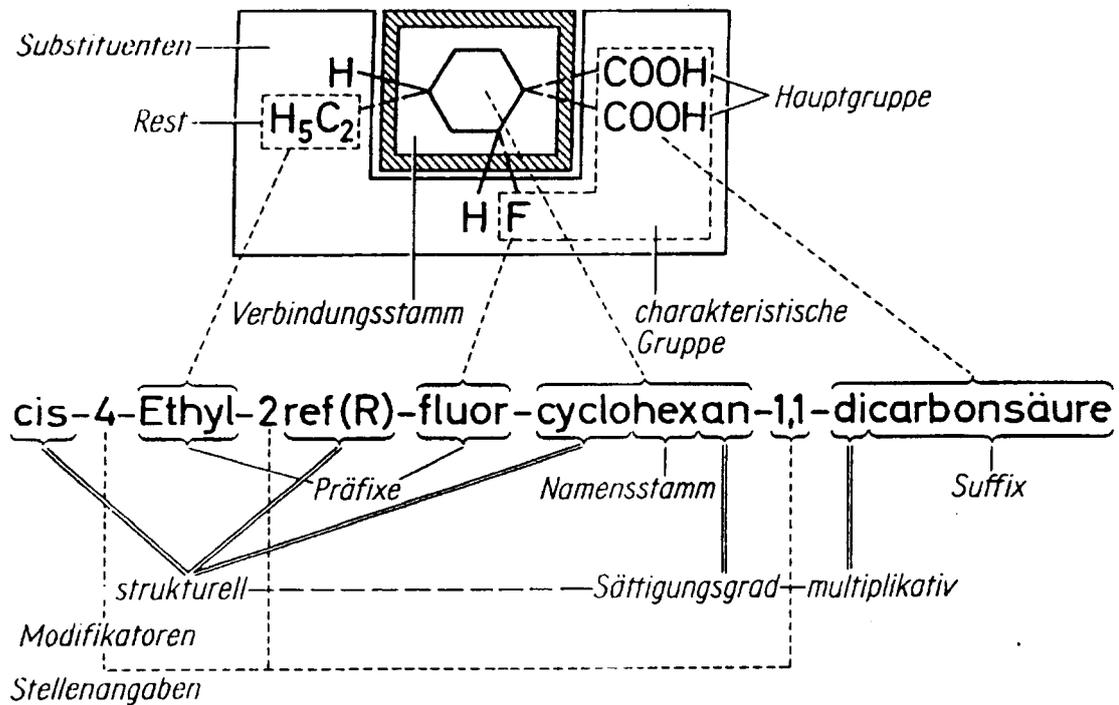
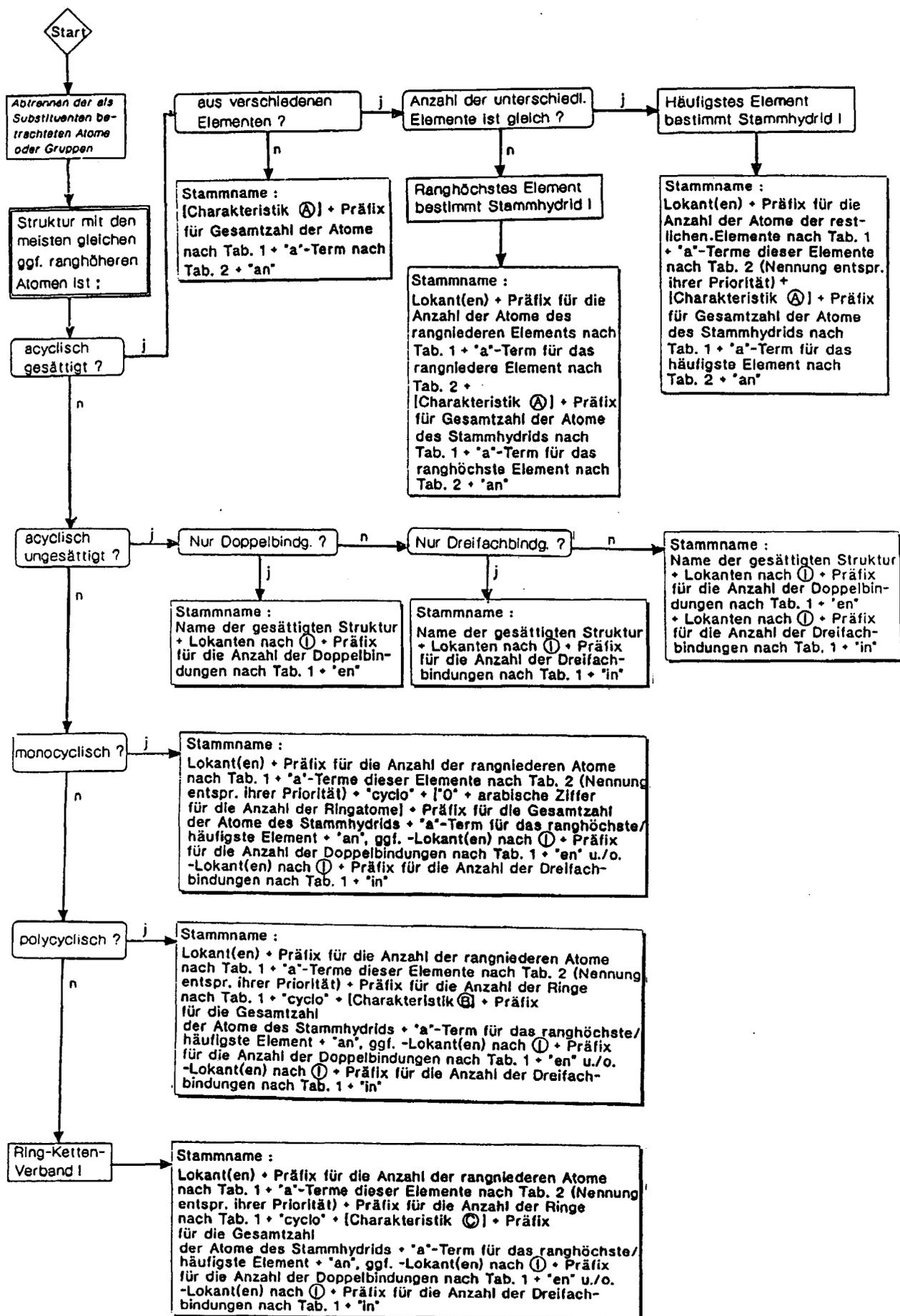


Tabelle 8: **Morpheme der Namen organisch-chemischer Verbindungen (Beispiele)**

Namensstamm		Substituenten			
Reste (Stamm* +)		Präfix	Charakteristische Gruppen		Suffix
meth	yl	hydroxy	ol		
eth	yliden	oxo	al bzw on		
prop	ylidin	carboxy	carbonsäure		
but		cyan	carbonitril		
pent		amino	amin		
hex		fluor	-		
strukturelle		Modifikatoren	Austausch-	technische	
n	cyclo	Sättigungsgrad-			
sec	spiro	an	aza	seco	
tert	syn	en	oxa	nor	
iso	anti	in	thia	de	
neo	cis	adien	bisma	homo	
sym	trans	hydro		de/des	
		dehydro			

16) Auf die Verwendung der systematisch gebrauchten Endung -ium in Namen metallischer Elemente wie Cer, Niob, Chrom, Uran... wurde im Deutschen wieder verzichtet, obwohl z.B. im Jahresbericht der internationalen Atomgewichtskommission 1911 schon Cerium, Niobium, Neodymium geschrieben wurde.



Mit Hilfe eines Fließschemas (Abbildung 10) ist wie mit einer Checkliste die Konstruktion des Namens ausgehend von der Strukturformel ebenso einfach möglich wie das Aufzeichnen der Strukturformel an Hand des

Namens. Für die automatische Generierung der Namen chemischer Verbindungen wurde von uns ein Verfahren entwickelt¹⁷⁾.

7. Zusammenfassung

Die Terminologie und Nomenklatur der Fachsprache Chemie entwickelt sich weitgehend auf Basis des Englischen. Waren Anfangs das Französische und Englische die Verständigungssprachen der IUPAC, so hat man sich schon lange auf englisch geeinigt. Bei allen

Einschränkungen entspricht dies dem Trend der Welt-Umgangssprache.

Für die Fachsprache Chemie läßt sich zusammenfassend und rückblickend feststellen, daß das Englische heute die gleichen Aufgaben noch besser erfüllt, als es Ostwald von der Hilfssprache „Ido“ erhoffte.

17) W. Liebscher, Deutsche Patentanmeldung 39 34 220.4; British Patent Application No 89 24264.8