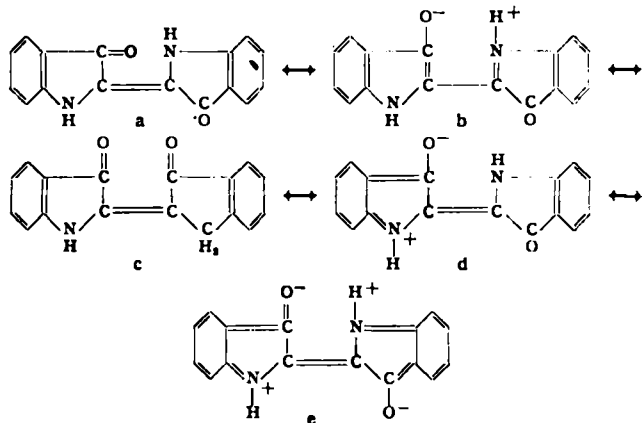


wie es nach dem Vorgang von *F. Arndt* und *B. Eistert*, neuerdings auch *J. van Alphen*²⁹⁾, *Pummerer*³⁰⁾ und *Scheibe*³¹⁾ tun,



wobei die Grenzformel b mit der einfachen Bindung zwischen den mittleren C-Atomen die einfache Drehbarkeit ergibt, die die Iso-

²⁹⁾ *F. Arndt u. B. Eistert*, ebenda 72, 860 [1939]. *J. van Alphen*, *Chem. Weekblad* 36, 435 [1938]; *Recueil Trav. chim. Pays-Bas* 60, 138 [1941]; *B. Eistert*, „Tautomerie und Mesomerie“, S. 189 (F. Enke Stuttgart 1938); „Konstitution und Farbe“ Habilitationsschrift 1942, S. 53 (Akad. Verlagsges. Leipzig), ferner *R. Kuhn*, *Naturwiss.* 20, 618 [1923].

lierung isomerer cis- und trans-Formen verhindert, aber das Auftreten der cis-Reaktionsform vermittelt. Eine solche Auffassung wird ebenso den Gedanken von *Claass* wie denen von *R. Kuhn* über die Indigo-Formel gerecht.

Mit dem Vorstehenden ist zusammengedrängt ein Bild der Forschungen und Arbeiten auf dem Indigo-Gebiet, wie sie in Ludwigshafen vorgenommen worden sind, gegeben. Ausgezeichnete Chemiker und ebensolche Hilfskräfte wie die Meister, Laboranten und Arbeiter waren notwendig, um die Fülle der Arbeiten zu bewältigen und um die schönen Ergebnisse zu erzielen. Von dem inneren Wert des Geleisteten macht sich jedoch nur der die richtige Vorstellung, der den Geist, der in den Arbeitsstätten der deutschen Farbenindustrien herrscht, kennt und das Arbeitsethos das sie beseelt.

Der Indigo ist auch heute noch ein sehr wichtiger Farbstoff; allerdings ist seine Bedeutung gegenüber der, die er in der Zeit der Schaffung der Ludwigshafener Indigo-Fabrikation hatte, wesentlich zurückgegangen. Vor allem haben die deutschen Farbenfabriken selbst dem Indigo mächtige Wettbewerber entstehen lassen, so das Indanthrenblau von *René Bohn* in Ludwigshafen, das 1900 erfunden worden ist, das Hydronblau von *Haas* und *R. Herz* (1908) und in neuerer Zeit das Variaminblau.

Eingeg. am 1. Nov. 1947. [A 86]

Entstehung und Deutung wichtiger organischer Trivialnamen

III. Heterocyclische Verbindungen

Von Dr. phil. CHRISTIAN WIEGAND, Wuppertal-Elberfeld

Furan. Das Furan oder Furfuran hat seinen Namen von einem zuerst dargestellten Derivat, dem Furfurol, erhalten. Über diese Verbindung, die bereits 1831 *Döbereiner*¹⁾ dargestellt hatte und „künstliches Ameisenöl“ nannte, berichtet 1845 *Fownes*²⁾ folgendes:



„Vor einigen Monaten erhielt ich durch die Güte des Herrn *Morson* zu London zur Untersuchung eine Quantität dunkelgefärbten Öles, ungefähr 6 oder 7 Unzen betragend, welches nach der Angabe durch die Einwirkung von Schwefelsäure auf Kleie entstanden war Soweit sich meine eigenen Untersuchungen erstrecken, scheint das Öl am leichtesten und in größter Quantität aus der Kleie darstellbar. . . Unter diesen Umständen möchte vielleicht vorläufig der Name „Furfurol“ (von Furfur = Kleie und Oleum = Öl) anzunehmen *ayn*; und in der Tat war auch, wie ich weiß, derselbe Name von dem Manne vorgeschlagen, welcher vor mehreren Jahren eine bedeutende Quantität dieses Öles (wovon ich, wie schon erwähnt, eine Portion zu gegenwärtiger Untersuchung bekam) darstellte,“

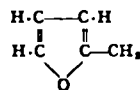
Es war also *Morson*, der den Namen prägte!

Die Grundsubstanz des Furfurols, von *Limpricht*³⁾ 1870 aus Brenzschleimsäure dargestellt und mit dem Namen „Tetraphenol“ belegt, erhielt 1877 von *A. v. Baeyer*⁴⁾ ihren heute gebräuchlichen Namen:

„Das allen Derivaten zu Grunde liegende Tetraphenol *Limpricht* schläge ich vor „Furfuran“ zu nennen, da einerseits der alte Name unrichtige Vorstellungen über das Verhalten der Substanz erweckt und andererseits die dem Benzol entsprechende Endung „ol“ schon von dem Aldehyd in Anspruch genommen wird, den man nicht wohl umbenennen kann.“

Dieser Name, sowie seine von *Hugo Schiff*⁵⁾ vorgeschlagene Abkürzung Furan, haben sich in der deutschen Literatur durchgesetzt.

Sylvan. Das α -Methylfuran erhielt seinen Namen von *Atterberg*⁶⁾:



„Da die Verbindung aus dem Theer des *Pinus sylvestris* sich herleitet und durch ihre Eigenschaften und Zusammensetzung sich als das nächste Homolog des Furfurans bezeugt, so will ich für dieselbe den Namen „Sylvan“ vorschlagen.“ (silva = Wald).

Cumaron. Da der Name dieser Verbindung mit dem Cumarin verknüpft ist, so muß schon hier auf die Entstehung dieses Namens eingegangen werden. Das Cumarin wurde, wie *Berzelius*⁷⁾ berichtet, von *Boullay* und

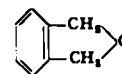


Boutron-Charlard in den Tonkabohnen, den Früchten von *Dipterix odorata* entdeckt:

„Von den Entdeckern wurde sie Coumarine genannt, abgeleitet von dem barbarisch lateinischen Namen *Coumarouna*, wogegen *Aublet* den Gattungsnamen der Stammpflanze *Dipterix* vertauschen wollte.“

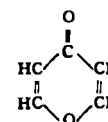
*Perkin*⁸⁾ gelang 1868 die Synthese dieses Stoffes und später seine Umwandlung in Cumarilsäure. Aus dieser stellten dann *Fittig* und *Ebert*⁹⁾ durch Brenzreaktion das von ihnen im Anklang an sein Ausgangsmaterial benannte Cumaron dar.

Phthalan. Zur Begründung des Namens bemerkt *Ludwig*¹⁰⁾:



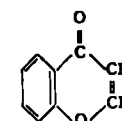
„Die Namen der Körper, die man als Furfuranderivate betrachten könnte, sind sehr lang. Beispiel: Dimethyl- α -Benzo- β,β' -dihydro- α,α' -furfuran. Da dieser Name den verwandtschaftlichen Zusammenhang der Körper mit Phthalid, Phthalsäure etc. nicht erkennen läßt, schlage ich vor, man solle sie als Derivate des Phthalans (α u. α') (= Xylylenoxyd) betrachten.“

Pyron. *Haitinger* und *Lieben*¹¹⁾, welche 1886 die Beziehungen dieses Ringsystems zur Komansäure, Chelidonsäure und Mekonsäure feststellten, berichten zur Namensgebung:



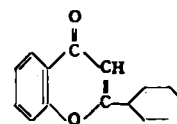
„Alle drei Säuren, sowie auch deren Derivate, lassen sich auf den eigenthümlich konstituierten Typus $C_6H_4O_2$ zurückführen, der ohne Zweifel auch noch in vielen anderen Verbindungen (z. B. wohl der Dehydracetsäure) in ähnlicher Weise zu Grund liegt, wie etwa Benzol, Pyridin, Furfuran ihren zahlreichen Derivaten. Demgemäß schlagen wir auch für den Körper $C_6H_4O_2$ statt des etwas schleppenden Namens Pyrokoman, der ausschließlich an die Beziehung zur Komansäure erinnert, die weniger spezielle und kürzere Bezeichnung Pyron vor.“

Chromon. Die Benennung dieses Ringsystems schlugen *Block* und *v. Kostanecki*¹²⁾ vor:



„Für das Pheno- γ -Pyron scheint uns die Einführung eines einfachen Namens angebracht. Wir schlagen vor, es mit dem Namen Chromon zu belegen, da sein Atomkomplex in gelben Pflanzenfarbstoffen (den Oxyflavonen und den Oxyxanthonen) vorhanden ist . . .“ ($\chi\rho\omega\mu\alpha$ = Farbe).

Flavon. *Kostanecki*, dem die grundlegenden Arbeiten über dieses Ringsystem zu verdanken sind, schlug gemeinsam mit *Tambor*¹³⁾ obigen Namen vor:



„Da es sehr wohl möglich erscheint, daß auch andere gelbe Pflanzenstoffe (z. B. das Galangin, das Kämpferid u. a.) vom β -Phenyl-

¹⁾ *Schweigg. Jour.* 63, 368 [1831].

²⁾ *Liebigs Ann. Chem.* 46, 65 [1845].

³⁾ *Ber. dtsh. Chem. Ges.* 3, 90 [1870].

⁴⁾ *Ebenda* 10, 1381 [1877].

⁵⁾ *Ebenda* 19, 2153 [1886].

⁶⁾ *Ebenda* 13, 881 [1880].

⁷⁾ *Lehrb.* 5. Aufl. IV, 364.

⁸⁾ *J. chem. Soc. [London]* 6, 53 [1868].

⁹⁾ *Liebigs Ann. Chem.* 216, 168 [1883].

¹⁰⁾ *Ber. dtsh. chem. Ges.* 40, 3082 [1907].

¹¹⁾ *Mh. Chem.* 6, 282 [1886].

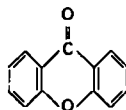
¹²⁾ *Ber. dtsh. chem. Ges.* 33, 472 [1900].

¹³⁾ *Ebenda* 28, 2302 [1895].

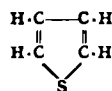
Pheno- γ -Pyron derivieren, so schlagen wir vor, diese leider noch hypothetische Verbindung mit dem bequemen Namen Flavon zu belegen". (flavus = gelblich).

Xanthon. Seinen Namen verdankt dieses Ringsystem einem Vorschlag C. Graebes¹⁴⁾:

„Da sich nun von dem Diphenyl-Ketonoxyd ähnlich wie vom Anthrachinon eine große Zahl von Derivaten herleitet, so schlage ich zur Vereinfachung der Nomenklatur vor, dasselbe als Xanthon zu bezeichnen". (ξανθος = gelb).



Thiophen. In der Biographie Viktor Meyers gibt sein Bruder R. Meyer¹⁵⁾ folgende interessante Schilderung der Namensgebung durch Veröffentlichung eines Briefes von Viktor Meyer an A. v. Baeyer:



„Wie soll er nur heißen? Ich bitte Sie zu seiner Taufe zu Gvatter, bitte teilen Sie mir doch Ihre Ansicht über einige Namen mit: Thiofurfuran gefällt mir nicht Violen wollte Caro nicht Was meinen Sie zu Indogen . . . oder Indophen; oder Thiochrom? Kryptan? Kryptophen (weil im Benzol verborgen)? Es wäre mir sehr lieb, einen Namen zu finden, der auch Ihnen gefällt! Vielleicht beteiligt sich Frau Professor an der Abstimmung?“

Es wurde aber keiner von diesen Namen auserwählt. In seiner ersten Veröffentlichung, die den Titel trägt: „Über den Begleiter des Benzols im Steinkohlenteer“ begründet der Entdecker¹⁶⁾ den heute noch gebräuchlichen Namen:

„Für diesen letzteren möchte der Name Thiophen passend sein, welcher einerseits den Schwefelgehalt der Substanz, andererseits die große Ähnlichkeit derselben und ihrer Derivate mit den Phenylverbindungen zum Ausdruck bringt“.

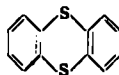
Das Wort Thiophen leitet sich ab von $\theta\epsilon\iota\omicron\nu$ = Schwefel und Phen. Über letzteres siehe Teil I (diese Ztschr. 60, 109 [1948]) unter Benzol.

Thionaphthen. Auch die Benennung dieses Körpers stammt von Viktor Meyer¹⁷⁾:



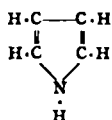
„Die überaus interessanten Mitteilungen über Furfuranderivate des Naphtalins, welche Herr Prof. Hantzsch in dem soeben erschienenen Heft 8 der Berichte veröffentlicht, zumal sein Hinweis, daß das Thiophen der Naphtalinreihe (welches ich Thionaphthen nennen möchte) bisher noch unbekannt sei“

Thianthren. In ihrer Arbeit: „Über Thianthren (Diphenylendisulfid) $C_{12}H_8S_2$ und Selenanthren I“ begründen Krafft und Lyons¹⁸⁾ den Vorschlag wie folgt:



„Dasselbe Phenylsulfid geht aber bei fortgesetzter Schwefelung ins Disubstitutionsprodukt über. Von diesem Standpunkt aus gehört die so oft aufgefundene Substanz zwar neben das Phenylsulfid und wäre dann als „Diorthophenylendisulfid“ zu bezeichnen, ihre physikalischen Eigenschaften und ihr chemisches Verhalten stellen sie dagegen auch in die Gruppe der dem Anthracen verwandten heterocyclischen Ringsysteme, und deshalb schlagen wir vor, den mehrdeutigen Namen Diphenylendisulfid aufzugeben und durch die einfache Bezeichnung Thianthren zu ersetzen“.

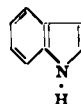
Pyrol. Im Jahre 1833 reicht der Entdecker dieser Base, Friedlieb Ferdinand Runge, einen Bericht¹⁹⁾ über seine Entdeckung an die Naturforschertagung in Breslau ein, in dem es u. a. heißt:



„2. Vom Pyrol (Pyro-oleum). „Was das Pyrol besonders auszeichnet, ist das Verhalten seiner sauren Verbindungen zum Fichtenholz. Befeuchtet man z. B. einen Fichtenholzspan mit der farblosen, wäßrigen Pyrolauflösung und taucht ihn in Salzsäure von 1,070 spez. Gewicht, so wird er bald dunkelpurpurroth (πύρρος = feuerrot, oleum = Öl)“.

Der Name ist dem Produkt geblieben, er wird nur entsprechend seinem griechischen Vorbild heute mit doppeltem „r“ geschrieben.

Indol. A. v. Baeyer²⁰⁾ gelangte 1866 auf folgendem Wege zu diesem Körper:



„Durch Erhitzen mit Zinkstaub gelang es nun leicht, diesem Körper, der der Phenylsäure entspricht, auch den letzten Sauerstoff zu entziehen und so das Indol C_8H_7N darzustellen, welches die Muttersubstanz der Indogruppe ist“.

¹⁴⁾ Liebigs Ann. Chem. 254, 266 [1889].

¹⁵⁾ Viktor Meyer, Leipzig 1917; S. 147.

¹⁶⁾ Ber. dtsch. chem. Ges. 16, 1470 [1883].

¹⁷⁾ Ebenda 19, 1432 [1886].

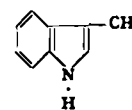
¹⁸⁾ Ebenda 22, 439 [1896].

¹⁹⁾ Anft: Friedlieb Ferdinand Runge, sein Leben und sein Werk. Berlin 1937; S. 104.

²⁰⁾ Liebigs Ann. Chem. 140, 296 [1866].

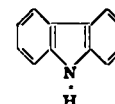
Das Indol verdankt also seinen Namen dem mit ihm verwandten Indigo. (ινδίκον = blau). Unter dieser Bezeichnung war der Farbstoff bereits Plinius und Dioskurides bekannt.

Skatol. Der Entdecker dieser Base, Brieger²¹⁾ berichtet 1877 zur Namensgebung:



„Das Skatol, wie ich diese aus der heißen, wäßrigen Lösung krystallisierende Substanz nennen will (von το σκατος = Fäces)“

Carbazol. Im Jahre 1872 isolieren C. Graebe und C. Glaser²²⁾ aus dem Anthracenöl eine stickstoffhaltige Verbindung:



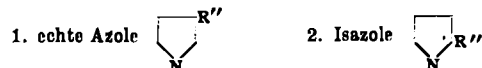
„Da die neue Verbindung trotz ihres Stickstoffgehaltes im allgemeinen den Charakter eines Kohlenwasserstoffes hat, so bezeichnen wir sie als Carbazol“. (carboneum = Kohlenstoff und Azot = Stickstoff).

Azole. Im Anschluß an die fünfgliedrigen Heterocyclen mit einem Heteroatom sollen nun die mit zwei oder mehr Heteroatomen behandelt werden. Richtungsweisend zur Namensbildung derselben wurde ein Vorschlag von A. Hantzsch²³⁾:

„Unter der Collectivbezeichnung „Azole“ werden im Folgenden — unter Verallgemeinerung einer von E. Fischer, L. Knorr u. a. eingeführten Nomenklatur — alle diejenigen stickstoffhaltigen Verbindungen vom Typus des Pyridins zusammengefaßt, in welchen eine Doppelmethingruppe $(CH)_2$ des Pyridinringes durch ein anderes zweiwertiges Radical $(R)''$ ersetzt ist. Die einfachsten Azole entsprechen der Formel $(CH)_4 \cdot R''N$. Nach dem bisherigen Standpunkt unserer Kenntnisse kann dieses fremdartige Radical durch Sauerstoff, Imid, Schwefel oder Selen repräsentiert werden; man hat danach zu unterscheiden:

Oxazole	C_4H_4ON	Imidazole	$C_4H_4(NH)N$
Thiazole	C_4H_4ON	Selenazole	C_4H_4SeN

Die Azole können, je nachdem das fremdartige Radical eine mit dem Stickstoff des Ringes nicht in Verbindung stehende, oder eine demselben benachbarte Doppel-Methingruppe vertritt, in zwei isomeren Reihen auftreten; zur Unterscheidung derselben werden, entsprechend einem bereits früher von mir gemachten Vorschlag, die Azole der ersteren Form schlechthin mit diesem Namen, diejenigen der letzteren als Isazole bezeichnet, und zwar deshalb, weil jene, bisher wenigstens, weitaus besser bekannt und leichter zugänglich sind als diese:



Diesem Vorschlag ist die deutsche Literatur mit Ausnahme des Isazols gefolgt. So hat sich seit dem Vorschlag Hantzschs für das bereits 1857 von H. Debus entdeckte Glyoxalin²⁴⁾ — er stellte die Base aus Glyoxal und Ammoniak her — die Bezeichnung Imidazol durchgesetzt. Nur für das Pyrazol hat sich der Name Isazol nicht einbürgern können. Die Geschichte dieses Namens weist einen bemerkenswerten Umweg auf. Als Ludwig Knorr sein Antipyrin-Patent²⁵⁾ anmeldete, benannte er den Grundkörper des Antipyrins Pyrazol.

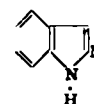
„Die Höchster Freunde — so berichten Duden und Kaufmann²⁶⁾ in ihrem Nachruf auf L. Knorr — glaubten wohl, eine so ausgezeichnete fieberwidrige Wirkung könne nur einem dem Chinin konstitutionsverwandten Produkt zukommen, und so wurde gemeinsam die etwas gesuchte Formel des „Methyl-oxy-chinins“ für das Pyrazolon konstruiert, die als sekundäre Base die Methylierung zu Antipyrin ohne Umlagerungen zu formulieren gestattet. Knorr erkannte indes bald das Irrtümliche dieser Auffassung, Er kehrte deshalb für das Antipyrin bald reumütig zum Pyrazolon zurück“²⁷⁾.

Im Jahre 1885 berichtet er über die Namensbildung:

„Der Körper erscheint demnach als Derivat des Pyrrols, in welchem ein Methinradical durch dreiwertigen Stickstoff ersetzt ist“.

Das Wort ist also aus Pyrrol und Azot=Stickstoff entstanden.

Indazol. Diese interessante Base wurde von E. Fischer und Kuzel²⁸⁾ entdeckt, die ihr den Namen gaben:



„Sie ist ähnlich dem Indol zusammengesetzt und wir nennen sie deshalb Indazol“. (Indol und Azot = Stickstoff).

²¹⁾ Ber. dtsch. chem. Ges. 10, 1030 [1877].

²²⁾ Ebenda 5, 13 [1872].

²³⁾ Liebigs Ann. Chem. 249, 1 [1888].

²⁴⁾ Ebenda 107, 205 [1858].

²⁵⁾ DRP. 26429 v. 22. 7. 1883.

²⁶⁾ Ber. dtsch. chem. Ges. 60, A 3 [1927].

²⁷⁾ Ebenda 18, 310 [1885].

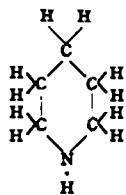
²⁸⁾ Liebigs Ann. Chem. 221, 280 [1883].

Pyridin. Der Entdecker dieser Base *Anderson*²⁹⁾, der sie 1851 durch „trockne Destillation thierischer Materien“ herstellte, gab ihr zum Unterschied von *Runges* Pyrrol den Namen Pyridin. (πυρ = Feuer).



Piperidin. Aus dem Piperin des Pfeffers (*Piper nigrum*) gewann *Cahours*³⁰⁾, unabhängig von *Anderson*, eine neue Base, deren Namen er mit folgenden Worten begründet:

„L'aloali nouveau, dérivé de la pipérine³¹⁾, que je désignerai sous le nom de pipéridine, . . .“.



Der Vorschlag, die Base nach ihrem Ausgangsmaterial zu benennen, hat sich durchgesetzt.

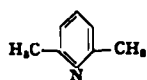
Picolin. Bereits 1846 hatte *Anderson*³²⁾ das Steinkohlenteeröl nach Basen durchforscht. In seiner Arbeit: „Über Picolin, eine neue Basis aus dem Steinkohlenteeröl“ berichtet er:



„Der Versuch, dieses Pyrrol zu trennen, zeigte, daß es nur in äußerst geringer Menge vorhanden war, führte aber zu der Entdeckung einer neuen, von den *Runges*chen verschiedenen Base, für welche ich den Namen Picolin vorschlage“.

Sie war das erste Pyridin-Derivat, das entdeckt wurde. Das Wort leitet sich von pix = Teer und κολλα = Leim ab.

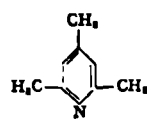
Lutidin. Hierüber berichtet *Anderson*³³⁾ in der schon beim Pyridin erwähnten Arbeit:



„In der bei 154° siedenden Portion findet man eine Basis, welche genau die Zusammensetzung des Toluidins hat und welche ich mit dem Namen Lutidin bezeichnen will“.

Die Etymologie dieses Namens ist nicht klar ersichtlich. Er kann einmal gebildet sein durch Umstellung des Wortes Toluidin, ein zu jener Zeit beliebtes Verfahren, andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß sich die Bezeichnung im Hinblick auf das Ausgangsmaterial von lutum = Schmiere ableitet.

Collidin. Im Jahre 1855 berichtet *Anderson*³⁴⁾ wieder über die Produkte der „trocknen Destillation thierischer Materie“:



„Durch oft wiederholte fraktionierte Destillation wurde der Theil für sich gehalten, welcher bei 178 bis 180° siedet. Der letztere ist Collidin“.

Die Bezeichnung leitet sich von κολλα = Leim ab.

Chinolin. Diese Substanz wurde 1834 von *Runge*³⁵⁾ im Steinkohlenteer entdeckt und da sie im Gegensatz zu anderen von ihm entdeckten Basen keine Farbreaktionen gab, Leukol oder Weißöl genannt. (λευκόζ = weiß).

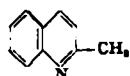


1842 stellte sie *Gerhardt*³⁶⁾ aus Chinin dar:

„Das Chinin verwandelt sich, unter dem Einfluß von Aetzkali, in eine neue stickstoffhaltige, bei gewöhnlicher Temperatur ölarartige Base. Diese neue Verbindung, welche ich Chinolin nenne, . . .“.

Diesen Vorschlag ändert er jedoch noch im gleichen Jahre in Chinolein um³⁷⁾. Aber auch dieser Vorschlag fand nicht den Gefallen des allgewaltigen *Berzelius*, der ihn in seinem Jahresbericht³⁸⁾ in die heute noch gebräuchliche Bezeichnung Chinolin umänderte, während in der französischen Literatur, entsprechend der Bezeichnung Quinine, sich *Gerhardts* Vorschlag Quinoléine erhalten hat.

Chinaldin. Über die Wahl dieses Namens äußern 1882 die Entdecker *O. Doebner* und *W. v. Miller*³⁹⁾:



„Um den Beziehungen dieser Base zum Chinolin und gleichzeitig ihrem Ursprung zum Aldehyd Ausdruck zu geben, haben wir für dieselbe den Namen Chinaldin gewählt“.

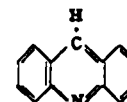
Isochinolin. Aus dem Steinkohlenteer isolieren 1885 *Hoogewerff*⁴⁰⁾ und *van Dorp* ein Isomeres des Chinolins.



„Nous préférons de nommer notre base l'isoquinoléine“.

In die deutsche Literatur ist es – entsprechend dem Chinolin – als Isochinolin übernommen worden.

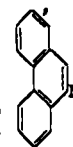
Acridin. Die Entdecker dieser Base, *C. Graebe* und *H. Caro*⁴¹⁾ geben die folgende Namensbeurteilung:



„Wir geben derselben den Namen Acridin wegen der scharfen und beißenden Wirkung, die sie auf die Haut ausübt“.

(acer = scharf).

Phenanthridin. Im Jahre 1882 glaubte *Etard*⁴²⁾ ein Methyl-Derivat dieser Base aus Benzal-o-toluidin erhalten zu haben:



„Cette base est au méthylphénanthrène ce que la pyridine est à la benzine; selon la même comparaison, elle représente le méthylphénanthrène dans lequel le groupe acétylène est remplacé par CAzH“.

Wenngleich *Pictet*⁴³⁾ später nachwies, daß die von *Etard* erhaltene Verbindung ein Indol-Derivat ist, so blieb der Name für diese Körperklasse erhalten.

Pyridazin. Bei der Einwirkung von Phenylhydrazin auf Diacetbernsteinsäureester erhielt 1885 *L. Knorr*⁴⁴⁾ ein Derivat dieses Körpers:

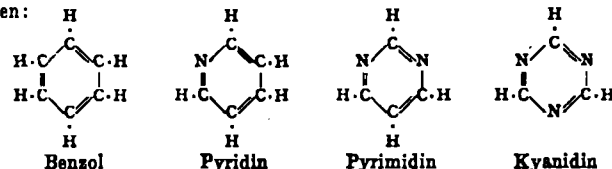


„Ich nenne diesen Körper, der vielleicht einen ringförmigen Kern von folgender Struktur enthält, Phenyl-dimethyl-pyridazin-diacarbonsäureester“.

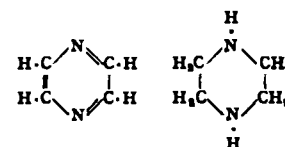
Der Name ist gebildet aus Pyridin und Hydrazin.

Pyrimidin. Bei der Einwirkung von Acetessigestern auf Amidine erhielt 1885 *A. Pinner*⁴⁵⁾ cyclische Basen:

„Die neue von der Grundsatz, C₄H₄N₂, sich ableitende Verbindungsklasse möchte ich als Pyrimidine bezeichnen Somit sind sie direkte Derivate einer Substanz C₆H₄N₂, welche zum Pyridin in ähnlicher Beziehung steht, wie das Pyridin zum Benzol, und es würden sich folgende Übergänge zeigen:



Pyrazin, Piperazin. In seiner Arbeit: „Über Condensations-Derivate des Äthylendiamins“ berichtet *Mason*⁴⁶⁾:



„Nach Vorschlag des Herrn Prof. *Mers* heiße ich die zweisäurige Nitrilbase, weil stickstoffreicher als das Pyridin, kurzweg „Pyrazin“ und demgemäß ihr Hexahydrat, das Diäthylendiamin, welches dem Piperidin gegenübersteht „Piperazin““

Den gleichen Vorschlag Pyrazin machte unabhängig zur selben Zeit *L. Wolff*⁴⁷⁾:

„Ich erlaube mir daher für die Base C₄H₄N₂ den Namen Pyrazin in Vorschlag zu bringen, der die Beziehungen zum Pyridin und zu den Azinen (Chinoxalin und Phenazin) zum Ausdruck bringen soll“.

Cinnolin. Der Entdecker *V. v. Richter*⁴⁸⁾ prägte 1883 diesen Namen:



„Zunächst ergab die Untersuchung ein ganz anderes Resultat von nicht unerheblichem Interesse, indem sie zur Erschließung einer neuen Gruppe von Körpern führte, welche als Derivate einer Stammsubstanz C₈H₄N₂, aufzufassen sind, die ich ihrer Analogie mit dem Chinolin wegen mit dem Namen Cinnolin bezeichne. Das Cinnolin kann als ein Chinolin aufgefaßt werden, in welchem die an Sauerstoff [soll wohl Stickstoff heißen!] gebundene CH-Gruppe durch ein Stickstoffatom vertreten ist; es enthält eine sechsgliedrige Kette“.

²⁹⁾ Ebenda 80, 55 [1851].

³⁰⁾ C. R. hebdomadaire Séances Acad. Sci. 34, 483 [1852].

³¹⁾ Entdeckt durch den berühmten dänischen Chemiker und Physiker *Oerstedt*; vgl. Liebigs Ann. Chem. 6, 33 [1833].

³²⁾ Liebigs Ann. Chem. 60, 89 [1846].

³³⁾ Ebenda 80, 57 [1851].

³⁴⁾ Ebenda 94, 360 [1855].

³⁵⁾ Pogg. Ann. 31, 68 [1834].

³⁶⁾ Liebigs Ann. Chemie 42, 311 [1842].

³⁷⁾ Ebenda 44, 279 [1842].

³⁸⁾ Berz. J. B. 23, 357 [1844].

³⁹⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 15, 3075 [1882].

⁴⁰⁾ Recueil Trav. chim. Pays-Bas. 4, 128 [1885].

⁴¹⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 3, 746 [1870].

⁴²⁾ C. R. hebdomadaire Séances Acad. Sci. 95, 732 [1882].

⁴³⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 19, 1063 [1886].

⁴⁴⁾ Ebenda 18, 305 [1885].

⁴⁵⁾ Ebenda 18, 760 [1885].

⁴⁶⁾ Ebenda 20, 267 [1887].

⁴⁷⁾ Ebenda 20, 433 [1887].

⁴⁸⁾ Ebenda 16, 677 [1883].

Chinazolin. Die Schaffung seines Namens verdanken wir *Weddige*⁴⁹⁾:

„Um ein Nomenklaturprinzip . . . zu gewinnen, nenne ich den mit dem Cinnolin und Chinoxalin isomeren Körper Chinazolin“.

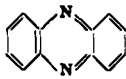


Chinoxalin. *O. Hinsberg*⁵⁰⁾ begründet 1884 die Namensgebung:

„Ich schlage für diese Basen den Namen Chinoxaline vor, welcher an ihre Ähnlichkeit mit dem Chinolin und an ihre Entstehung aus dem Glyoxal erinnern sollen“.



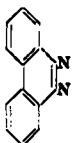
Phenazin. Die Bezeichnung für die dem Acridin entsprechende Base, die aus dieser Verbindung durch Austausch der mittelständigen Methin-Gruppe gegen Stickstoff entsteht, schlug *V. Merz*⁵¹⁾ vor:



„Derartige Substanzen könnten etwa Phenazine (in Abkürzung für Diphenylazine) genannt werden“.

Phenazon. Diese Verbindung, die 1891 von *Täuber*⁵²⁾ entdeckt wurde, hieß anfangs Diphenylenazon.

„Ihre Formel erinnert wohl zunächst an diejenige des Phenanthrens, von dem sie sich durch Ersatz der beiden mittleren CH-Gruppen durch zwei Stickstoffatome ableitet . . .“



1896 kürzt *Täuber*⁵³⁾ den Namen in den noch heute gebräuchlichen „Phenazon“.

⁴⁹⁾ J. prakt. Chem. (2) 36, 142 [1887].

⁵⁰⁾ Ber. dtsh. chem. Ges. 17, 319 [1884].

⁵¹⁾ Ebenda 19, 725 [1886].

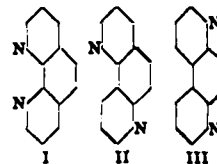
⁵²⁾ Ebenda 24, 3081 [1891].

⁵³⁾ Ebenda 29, 2272 [1896].

⁵⁴⁾ Siehe auch *Kehrmann*, Liebigs Ann. Chem. 290, 288 [1896], wo der Name auch für ein Oxophenazin vorgeschlagen wird.

Phenanthrolin. *Skraup* und *Vortmann*⁵⁵⁾ stellten 1882 erstmals eine Verbindung der Formel II dar und berichten:

„Jedenfalls steht es außer Zweifel, daß das m-Diamidobenzol mit Glycerin und Schwefelsäure . . . ein zweifach tertiäres Amin mit zwei Pyridinringen liefert . . . Spätere Versuche haben unzweideutig erwiesen, daß eine dem Phenanthren analog constituirte Base vorliegt, weshalb auch für diese der Namen Phenanthrolin gewählt worden ist“.



Peri-Stellung. „Immerhin scheint es uns angezeigt, die $\alpha_1\alpha_1$ -Stellung im Naphthalinmolekül, welche durch besondere Eigenschaften ausgezeichnet ist, auch durch besondere Bezeichnung hervorzuheben; wir schlagen für dieselbe das Präfix „Peri“ vor und bezeichnen beispielsweise die Naphthalsäure im Folgenden als Peri-Naphthalindicarbonsäure“.

So erläutern *Bamberger* und *Phillip*⁵⁶⁾ ihren obigen Vorschlag. ($\pi\epsilon\pi$ = rundherum).

Perimidin. Zu dieser Bezeichnung äußert sich *Sachs*⁵⁷⁾ in seiner Arbeit: „Über Ringschlüsse in Peristellung der Naphthalinreihe“ wie folgt:

„In diesem Namen soll sowohl die Peristellung im Naphthalinring, wie die imidartige Anordnung der beiden Stickstoffatome zum Ausdruck kommen. Correcster wäre zwar die Bezeichnung Naphthoperimidin, sie ist aber einerseits lang und bei Derivaten schleppend, andererseits sind analoge Peridiaminverbindungen bisher noch nicht bekannt“.



Weitere Heterocyklen mit zwei und mehr Heteroatomen sollen gemeinsam mit den Alkaloiden und heterocyclischen Naturprodukten in der Folge behandelt werden.

Eingeg. am 18. Dez. 1947.

[A 97]

⁵⁵⁾ Mh. Chem. 3, 575 [1882].

⁵⁶⁾ Ber. dtsh. chem. Ges. 20, 241 [1887].

⁵⁷⁾ Liebigs Ann. Chem. 365, 67 [1909].

Analytisch-technische Untersuchungen

Über die Bestimmung von Phosphor in eiweißhaltigen Substanzen

Von Dr. FRIEDRICH HAHN, Institut für Virusforschung, Heidelberg

Alle bis jetzt näher untersuchten Virusproteine sind Nukleoproteide und enthalten in ihrer Nukleinsäurekomponente Phosphor. Da der P-Gehalt der Nukleinsäuren 9,5–10% beträgt, besitzt man in der quantitativen Bestimmung des P eine geeignete Methode zur Bestimmung des Nukleinsäure-Gehaltes eines Nukleoproteids. Darüber hinaus gibt die Verfolgung des P-Gehaltes Aufschlüsse über das Schicksal der Nukleinsäurekomponente bei experimentellen Eingriffen in die Molekel des Nukleoproteids.

Das Prinzip der Methode¹⁾ besteht in der kolorimetrischen Messung der Molybdänblau-Färbung, die durch Reduktion von Phosphorammuniummolybdat erzeugt wird. Trotzdem über diese Methode eine umfangreiche Literatur existiert, war es doch notwendig, für die Zwecke der chemischen Virusforschung ein spezielles Verfahren auszuarbeiten. Zu diesem Zweck mußte eine Reihe grundsätzlicher Untersuchungen über den Einfluß der verschiedenen Faktoren durchgeführt werden. Die vorliegende Arbeit berichtet über die Ergebnisse dieser Versuche sowie die ausgearbeiteten Arbeitsvorschriften, die auch für andere Probleme, wie die Verfolgung von Fermentreaktionen²⁾ und die Untersuchung physiologischer Substanzen geeignet erscheinen^{3,4,5,6,7)}. Nach Ziel und Gang des Verfahrens sollen zwei Methoden unterschieden werden:

1. Bestimmung des Gesamtposphors: Die zu untersuchende Substanz wird eingewogen, mit konz. H_2SO_4 unter Zusatz von Perhydrol aufgeschlossen, der Aufschluß in einem Meßkolben mit 3 n Na-acetat-Lösung gegen α -Dinitrophenol neutralisiert, mit Molybdänschwefelsäure und Stannochlorid-Lösung versetzt, aufgefüllt und die entstandene Blaufärbung kolorimetriert.

2. Bestimmung des nicht an Eiweiß gebundenen Phosphors: Die zu untersuchende Protein-Lösung wird mit Trichloressigsäure-Lösung gefällt, das ausgefallene Eiweiß abfil-

triert und ausgewaschen und im Filtrat wird nach Verdünnung im Meßkolben in gleicher Weise wie bei 1 die Molybdänblau-Färbung erzeugt und kolorimetriert.

Das Aufschluß- bzw. Fällungsverfahren

Wegen des großen Einflusses, den freie Mineralsäure auf die Molybdänblau-Reaktion hat, mußte zwischen den zahlreichen Modifikationen des Aufschlußverfahrens ein Weg gefunden werden, mit einem Minimum an Säure und einem die nachfolgende Reduktion des Ammoniumphosphormolybdat nicht störenden Oxydationsmittel die zu prüfende Substanz aufzuschließen.

Es wurden Untersuchungen mit Perchlorsäure, mit verschiedenen Mengen konz. H_2SO_4 unter Zusatz von Bromwasser, konz. HNO_3 , rauchender Schwefelsäure und Perhydrol gemacht. Als geeignet erwies sich ein Verfahren, das mit einer relativ geringen Menge konz. H_2SO_4 arbeitet, wobei zum Schluß 1–2 Tropfen Perhydrol hinzugefügt werden. Der Aufschluß wird zweckmäßig in einem elektrisch beheizten Sandbad in Reagensgläsern oder kleinen *Kjeldahl*-Kolben durchgeführt. Diese Arbeitsweise ist bedeutend vorteilhafter als das Erhitzen mit Mikrobrennern. In dem fertigen Aufschluß liegt der gesamte Phosphor als Phosphat vor und kann kolorimetrisch bestimmt werden.

Soll nach 2. der nicht an Eiweiß gebundene P bestimmt werden, so wird zu 1 cm³ der ungefähr 10 mg Eiweiß enthaltenden Probe 2 cm³ 25 proz. Trichloressigsäure-Lösung hinzugesetzt. Nach 30 min wird filtriert, mit wenig H_2O nachgewaschen und das im Meßkolben verdünnte Filtrat direkt mit den Reagenzien zur Erzeugung der Molybdänblau-Färbung versetzt. Auf diese Weise wird aller P erfaßt, der bereits als Phosphat in der Lösung vorgelegen hat.

Eine Modifikation muß das Verfahren durchmachen, wenn es sich darum handelt, die aus einem Nukleoprotein abgespaltene Nukleinsäure neben einem noch teilweise nukleinsäurehaltigen Protein zu bestimmen. In diesem Falle befindet sich im Filtrat der Trichloressigsäure-Fällung die abgespaltene Nukleinsäure, die ihrerseits noch mit konz. H_2SO_4 und Perhydrol aufgeschlossen

¹⁾ F. Osmond, Bull. Soc. chim. France 47, 475 [1887].

²⁾ Lohmann u. Jendrassek, Biochem. Z. 178, 419 [1926].

³⁾ P. S. Randles u. A. Knudson, J. biol. Chemistry 53, 53 [1922].

⁴⁾ E. J. Baumann, J. biol. Chemistry 59, 667 [1924].

⁵⁾ J. C. Whitehorn, J. biol. Chemistry 62, 136 [1924].

⁶⁾ C. Urbach, Biochem. Z. 239, 182–5 [1931].

⁷⁾ H. G. Krainich, Klin. Wchnr. 17, 706 [1938].