

SUMMARY

A mechanism for the thermal decomposition of 2,3,4a,9a-tetrahalogeno-1,2,3,4,4a,9a-hexahydro-anthraquinones is presented, which accounts for the production of mainly anthraquinone in the decomposition of the tetrabromo derivative, of mainly 2-chloroanthraquinone in the decomposition of the tetrachloro derivative, and of mixtures of anthraquinone and 2-halogenoanthraquinone from the thermolysis of mixed dibromo-dichloro-hexahydroanthraquinones.

Wissenschaftliche Laboratorien des Farbendepartements
CIBA AKTIENGESELLSCHAFT, Basel (G. E & H. R. R.)
Technisch-chemisches Laboratorium
Eidg. Technische Hochschule, Zürich (H.Z.)

152. Max A. Kunz
(1876–1960)

(12. V. 61)

Am 21. Oktober 1960 starb in Zürich in seinem 85. Altersjahr a. Konsul Dr. Dr. *h. c.* MAX ALBERT KUNZ, einer der erfolgreichsten Pioniere auf dem Gebiete der Anthrachinon-Küpenfarbstoffe, der Organisator des chemischen Sektors der schweizerischen Wirtschaft während des zweiten Weltkriegs, eine der markantesten Persönlichkeiten des Auslandschweizertums.

Max A. Kunz wurde am 18. Februar 1876 als Bürger von Fläsch (Graubünden) und Sohn des damaligen Leiters der Schweizerschule in Genua geboren. Er studierte an der Höheren Schule für technische Chemie in Mülhausen (Elsass) und an der Universität Basel. 1898 bis 1901 war er Privatassistent von ALFRED WERNER an der Universität Zürich und promovierte dort zum Dr. phil. mit einer Dissertation über die Sulfierung des Phenanthrens.

Nach Abschluss seines Studiums trat Max Kunz 1901 in die Dienste der BADISCHEN ANILIN- UND SODAFABRIK in Ludwigshafen a. Rh., wo er zuerst im Alizarin-Laboratorium und später im wissenschaftlichen Hauptlaboratorium tätig war. 1932 wurde er als Nachfolger des nach Genf berufenen KURT H. MEYER Leiter des Hauptlaboratoriums. Von 1926 bis 1939 war Max Kunz schweizerischer Honorarkonsul für Baden und die Rheinpfalz in Mannheim. Als er nach 37jähriger Tätigkeit in Ludwigshafen pensioniert wurde, kehrte er 1939 in die Schweiz zurück.

Hier erwarteten ihn bald neue, verantwortungsvolle Aufgaben: Von 1940 bis 1946 versah er das Amt des Leiters des «Bureau für Ersatz- und Neustoffe» und des stellvertretenden Chefs der Sektion für Chemie und Pharmazentika des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes in Bern.

Max Kunz verkörpert eine Verbindung von Leistungen und charakterlichen Eigenschaften, wie man sie selten in einem Menschen vereinigt findet. Die folgende Darstellung seiner wissenschaftlichen und organisatorischen Tätigkeit mag deshalb

ein Mittel sein, um die Wurzeln seiner Erfolge und der Verehrung, die er genoss, verstehen zu können.

ALFRED WERNER ist heute vor allem als Schöpfer der Koordinationstheorie der Metallkomplexe bekannt. Deshalb vergisst man häufig, dass in seinem Laboratorium auch grundlegende Beiträge auf andern Gebieten entstanden. So sei etwa an die Untersuchung der Stereochemie der Oxime erinnert¹⁾, die später für HANTZSCH²⁾ den Anstoss zur Bearbeitung der Diazo-Isomeren gab. Als Max Kunz nach Abschluss seiner Studien in Mülhausen und Basel 1898 seine Promotionsarbeit in Zürich begann, hatte WERNER eben – angeregt durch PSCHORR's Synthese und durch die Zusammenhänge mit den Morphin-Alkaloiden – begonnen, die Chemie des Phenanthrens eingehender zu studieren. Eine Reihe von Dissertationen auf diesem Gebiet sind um die Jahrhundertwende aus seiner Schule hervorgegangen³⁾. Max Kunz bearbeitete in diesem Rahmen die Sulfierung des Phenanthrens. Es gelang ihm, die im Sulfiergemisch entstandenen, isomeren Phenanthrenmonosulfonsäuren zu trennen und durch Umsatz mit Ätznatron in die entsprechenden Phenanthrole, bzw. mit KCN in die Nitrile und die Phenanthrencarbonsäuren überzuführen.

Bemerkenswert – und für die ganze spätere Tätigkeit von Kunz charakteristisch – ist die Tatsache, dass er sich nicht damit begnügte, seine Resultate in der üblichen Form einer Dissertation zu veröffentlichen; er baute sie vielmehr in den Rahmen einer Monographie⁴⁾ ein, in der die ganze damals bekannte Literatur über das Phenanthren berücksichtigt ist.

Mit leichtem Schmunzeln lesen wir heute auf dem Titelblatt unter dem Namen des Autors, dass er Assistent am chemischen Universitätslaboratorium in Zürich und «zur Zeit» Chemiker der BADISCHEN ANILIN- UND SODAFABRIK in Ludwigshafen a. Rh. sei. Max Kunz ahnte offenbar nicht, wie lange Zeit er dort tätig sein werde und an welchen grundlegenden Entwicklungen auf dem Gebiete der Farbenchemie er entscheidend teilhaben sollte!

Am 17. Januar 1901 hatte RENÉ BOHN der Direktion der BADISCHEN ANILIN- UND SODAFABRIK einen Bericht über einen neuen Küpenfarbstoff vorgelegt, den er bei der Alkalischemelze von 2-Aminoanthrachinon erhalten hatte⁵⁾. Es handelte sich um die später Indanthrenblau RS⁶⁾ oder Indanthron (I) genannte Stammverbindung der Anthrachinon-Küpenfarbstoffe, der als ganzes bis heute in den Echtheiten unübertroffenen Farbstoffklasse. Als wenige Monate später Max Kunz seine Tätigkeit im Alizarin-Laboratorium der BADISCHEN ANILIN- UND SODAFABRIK aufnahm, war es für BOHN naheliegend, diesen jungen Chemiker nicht auf einem der wohlausegebauten Gebiete einzusetzen, auf denen schon erfahrene Spezialisten tätig waren (BOHN hat in den Jahren seit 1885 erfolgreich das Gebiet der Beizenfarbstoffe bearbeitet). Für die neuen verküpbaren Anthrachinonderivate hingegen eignete sich Kunz wegen seiner

1) A. HANTZSCH & A. WERNER, Ber. deutsch. chem. Ges. 23, 11 (1890); A. HANTZSCH, Ber. deutsch. chem. Ges. 24, 13 (1891).

2) A. HANTZSCH, Ber. deutsch. chem. Ges. 27, 1702 (1894).

3) Dissertationen T. FREY, HCH. HEIL, J. KUNZ, M. A. KUNZ, B. LÖWENSTEIN, A. NEY, K. REKNER, H. SCHWABACHER und A. WACK, Zürich 1898–1904.

4) M. A. KUNZ, Untersuchungen über Phenanthren, Springer-Verlag, Berlin 1902.

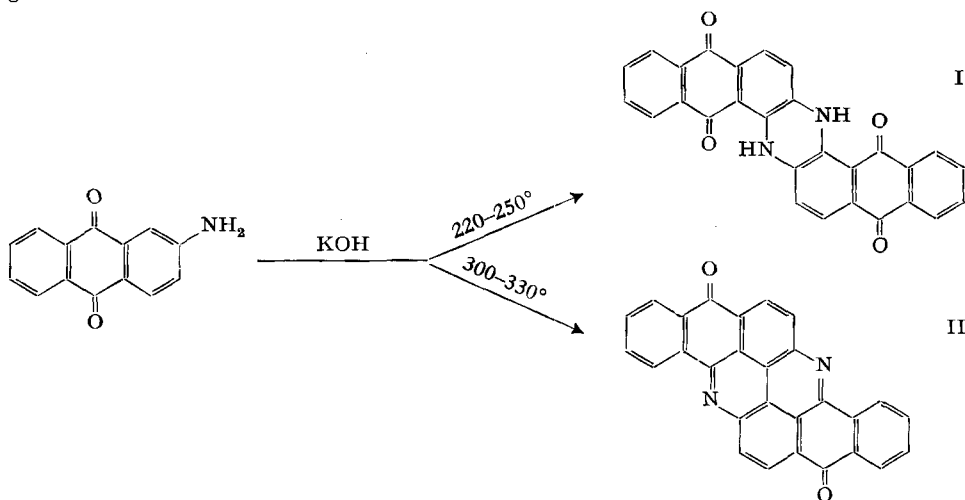
5) DRP. 129845, BASF.

6) Registriertes Warenzeichen.

Zürcher Tätigkeit auf dem scheinbar verwandten Phenanthrengebiet sehr gut. Dass Phenanthrenverbindungen auf dem Indanthrengebiet keine Bedeutung erlangen sollten, wusste man damals natürlich noch nicht!

Max Kunz hatte deshalb das seltene Glück, die Entwicklung einer industriell sehr wichtigen Klasse von organischen Verbindungen von Anfang an während insgesamt 59 Jahren mitzerleben und ausserdem während fast 4 Jahrzehnten in dem Laboratorium, das auf diesem Gebiete führend war, aktiv an der Entdeckung neuer Farbstoffe wie auch an der Bearbeitung damit zusammenhängender rein wissenschaftlicher Grundlagen tätig zu sein. In der Darstellung «50 Jahre Indanthren»⁷⁾ hat Kunz die Entwicklung dieser Farbstoffklasse souverän behandelt; darauf wird in andern Zusammenhang noch zurückzukommen sein.

BOHN und SCHOLL hatten in erstaunlich kurzer Zeit die Konstitution des neuen blauen Farbstoffes als 1,2; 2',1'-Dianthrachinonyldihydroazin (I) erkannt⁸⁾, ob-
schon Stöchiometrie und Mechanismus der Bildungsreaktion sehr undurchsichtig waren. Die Tatsache, dass BOHN unter etwas veränderten Bedingungen eine gelbe, ebenfalls verküpbare Verbindung, das Flavanthron (Flavanthron, II) erhielt, erschwerte das Verständnis des Chemismus noch weiter. Der Verlauf der Aminoanthrachinon-schmelze ist in jüngster Zeit in wesentlichen Punkten vor allem von BRADLEY⁹⁾ aufgeklärt worden.



Als Kunz seine Tätigkeit in Ludwigshafen aufnahm, hatte der Siegeszug der Anthrachinon-Küpenfarbstoffe noch keineswegs begonnen. BOHN's neuer Farbstoff musste sich zuerst durchsetzen, einerseits gegenüber Vorurteilen der Färber in bezug auf das komplizierte Färbeverfahren, andererseits aber auch gegenüber internen Bedenken – war doch das Indanthron ein ernsthafter Konkurrent gegen den eben erst von der BADISCHEN ANILIN- UND SODAFABRIK unter Einsatz enormer finanzieller Mittel in die Produktion aufgenommenen synthetischen Indigo!

⁷⁾ M. A. KUNZ, *Textil-Rundschau* 72, 533 (1951); *Melliand Textilber.* 33, 58 (1952).

⁸⁾ Vgl. R. SCHOLL, *Ber. deutsch. chem. Ges.* 36, 3410 (1903); 40, 320 ff. (1907).

⁹⁾ W. BRADLEY, *J. Soc. Dyers Colourists* 70, 57 (1954).

Glücklicherweise setzte sich BOHN für seine Entdeckung intensiv ein – ein Glück auch für Kunz, der sich mit diesem merkwürdigen Azinringschluss in der Alkalischmelze beschäftigte. Er sagte sich, dass die Alkalinität offenbar nicht das Entscheidende sein konnte: Offensichtlich musste es sich um eine Oxydation handeln; infolgedessen sollte Indanthron auch mit klassischen Oxydationsmitteln aus 2-Aminoanthrachinon entstehen. Diese Überlegungen des jungen Chemikers zeigen, dass er sich nicht nur – wie es häufig in der industriellen Forschung vorkommt – für neue Verbindungen («Erfindungen»), sondern für den Chemismus, für die wissenschaftlichen Grundlagen interessierte. Er fand denn auch bald saure Oxydationsmittel wie MnO_2 , PbO_2 , HNO_3 und CrO_3 , mit denen er Indanthron wie Flavanthron herstellen konnte¹⁰⁾. In seiner Indanthron-Geschichte⁷⁾ erwähnt Kunz diese Arbeiten; seine Darstellung gibt gleichzeitig ein gutes Bild seiner menschlichen Qualitäten und seines Verhältnisses zu seinen Vorgesetzten:

«Ich werde nie den konsternierenden Eindruck vergessen, den es auf BOHN machte, als ich ihm eines Tages unvermittelt blau und gelb gefärbte Lämpchen mit der Bitte auf den Tisch legte, mir zu sagen, was das für Farbstoffe seien, die ich aus 2-Aminoanthrachinon in saurer Oxydation erhalten hatte.

Der junge, unerfahrene Chemiker von damals merkte erst allmählich, dass er etwas Besonderes gemacht hatte – wurde doch sein Chef jetzt plötzlich für einige Zeit sein Mitarbeiter und, was noch grösseren Eindruck auf ihn machte, wurde doch das auf drei Monate festgesetzte Probeverhältnis schon wenige Wochen nach Antritt der Stelle in eine definitive vertragliche Bindung umgewandelt!

Alle irgendwie erreichbaren Oxydationsmittel wurden nun herbeigeschafft. Da zeigte sich die glückliche Hand von BOHN. Als man sich auch wasserfreie Oxydationsmittel besorgt hatte – ich sehe die beiden Flaschen noch vor mir stehen –, griff BOHN instinktiv nach dem Antimonpentachlorid, mit dem er dann bekanntlich in Nitrobenzol in direkt technisch werdendem Verfahren kristallinisch reines Flavanthron erzeugte, während ich mit meinem Zinntetrachlorid nichts anfangen konnte.»

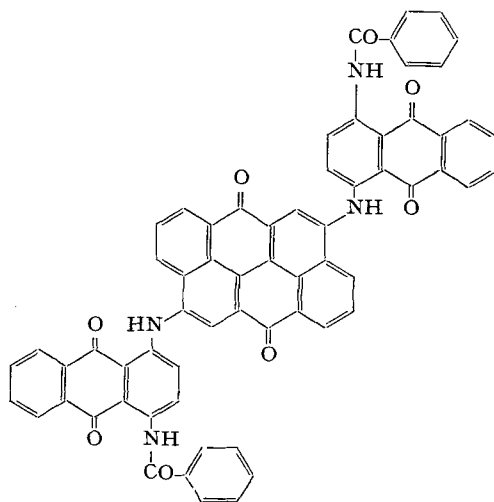
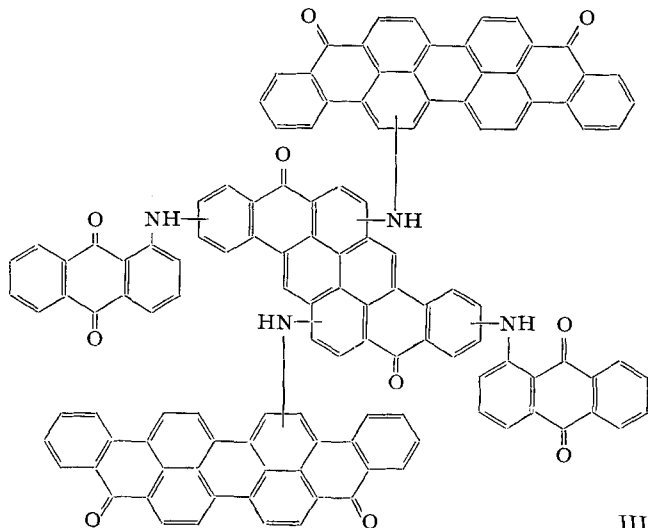
Die weitere Entwicklung der Anthrachinon-Küpenfarbstoffe war zunächst durch drei technisch interessante Arbeitsrichtungen gekennzeichnet, nämlich die Erschließung neuer polycyclischer Ringsysteme (Pyranthron, Benzanthron, Di- und Isodibenzanthron u. a.; R. SCHOLL, Techn. Hochschule Karlsruhe; M. H. ISLER und O. BALLY in der BASF), die Entwicklung der Acylaminoanthrachinone (R. E. SCHMIDT, Farbenfabriken BAYER) und die *Halogenierung von solchen Küpenfarbstoffen*. Kunz war bis in die zwanziger Jahre auf dem letztgenannten Arbeitsgebiet sehr aktiv tätig. Diese Richtung entstand ursprünglich wegen der mangelhaften Chlorochtheit des Indanthrons; durch Chlorierung konnten daraus Derivate gewonnen werden, deren Ausfärbungen der Einwirkung chlorierender Mittel besser widerstanden (z. B. Indanthronblau GCD und BC = Mono- bzw. Dichlorindanthron). Kunz war auf diesem Gebiet an nicht weniger als 44 deutschen Patenten beteiligt! Vom rein chemischen Gesichtspunkt ist von seinen Halogenisierungsarbeiten einerseits die erstmalige erfolgreiche Einführung von Jod in Anthrachinonderivate bemerkenswert, die zur Entwicklung des Bromjodanthranthrons (Indanthronscharlach RM) führte¹¹⁾, andererseits seine systematischen Untersuchungen über den Einfluss der Art der Halogenüberträger und der Polarität des Lösungsmittels bei diesen Reaktionen. Es ist zu be-

¹⁰⁾ DRP. 139633, 141355, BASF.

¹¹⁾ DRP. 485367, BASF.

dauern, dass seine Erkenntnisse nur in zwei knappen Zusammenfassungen^{12) 13)} veröffentlicht wurden.

Kunz'Halogenierungsarbeiten bildeten den Ausgangspunkt zu einem neuen, technisch und chemisch interessanten Gebiet, dem der *hochmolekularen Imide*. Es war schon lange bekannt, dass man aus einfachen Halogenanthrachinonen und 1- oder



2-Aminoanthrachinon die sogenannten Anthrimide erhalten kann. Kunz ist es zu verdanken, di- bis tetrahalogenierte höhere kondensierte Chinone für diese Reaktion zum ersten Mal herangezogen zu haben. Nachdem die durch die Schwerlöslichkeit der

¹²⁾ M. A. KUNZ & K. KÖBERLE, Bull. Soc. ind. Mulhouse 100, 3 (1933); Annu. anc. Elèves Ecole Sup. Chim. Mulhouse 1933, 167.

¹³⁾ M. A. KUNZ, Angew. Chem. 52, 269 (1939).

¹⁴⁾ M. A. KUNZ & K. KÖBERLE, Interner I.G.-Bericht 1934.

Reaktionskomponenten verursachten Schwierigkeiten überwunden waren, entstanden auf diesem Prinzip die ersten einheitlichen, ohne Nachbehandlungen auf der Faser direkt aus der Küpe schwarz ziehenden Farbstoffe. Dadurch wurde, wie Kunz in einem unveröffentlichten Bericht¹⁴⁾ schreibt, «die I.G. in die Lage versetzt, dem lange gehegten Wunsch der Färbereien nach einem direkt färbenden Schwarz und nach gut wasch- und beuchechten Graufarbstoffen von hoher Lichtechtheit und von gutem Egalisiervermögen gerecht zu werden.» Es handelte sich um Indanthrendirektschwarz RB (III), Indanthrengrau BG (IV), -grau M, -rotbraun G und -olive T.

Diese Arbeiten von KUNZ hatten eine über seinen eigenen Arbeitskreis hinausgehende Wirkung: TOBLER und Mitarbeitern¹⁵⁾ in der CIBA gelang es zu zeigen, dass als halogenierte Zentralkomponente nicht nur Anthanthron, Pyranthron und andere Chinone, sondern auch polykondensierte Kohlenwasserstoffe wie Chrysen und Fluoranthren verwendet werden können. Man erhält aus ihren Dibromderivaten mit 1-Aminoanthrachinon und monobenzoylierten Diaminoanthrachinonen Anthrimide, aus denen durch Carbazolringschlüsse braune Farbstoffe entstehen (Cibanonrotbraun 2BR, -gelbbraun G und R).

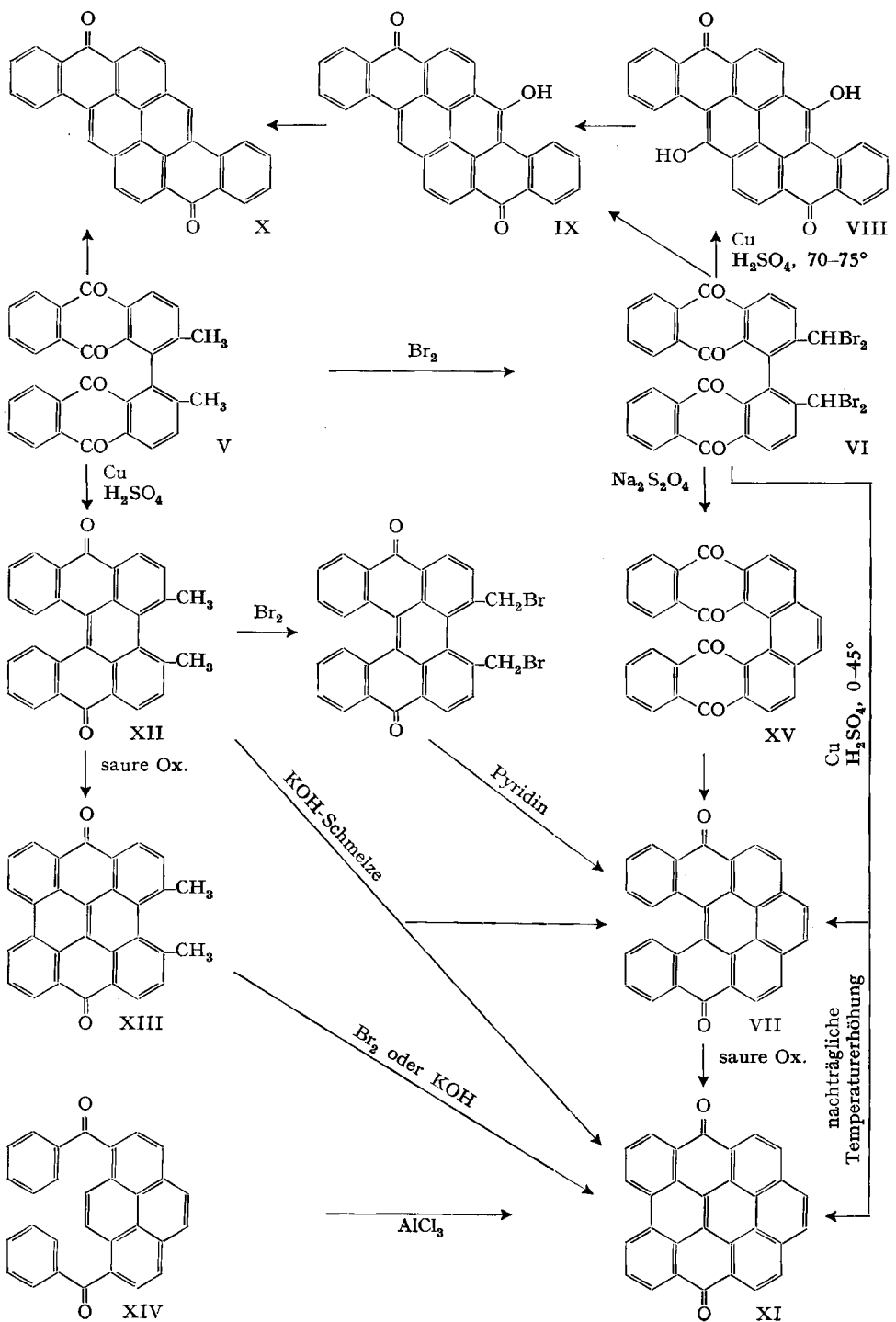
Vom rein wissenschaftlichen Standpunkt sind besonders zwei Arbeitsgebiete von Kunz bemerkenswert: Die Synthese von *allo*-ms-Naphthodianthron («*cis*-Pyranthron») und *ms*-Anthradianthron einerseits, die systematische Abklärung des Zusammenhangs zwischen Farbstoffkonstitution und photochemischer Schädigung der Cellulose andererseits.

Die grosse Bedeutung, die dem Pyranthron (X) als Küpenfarbstoff und Zwischenprodukt zukommt, regte Kunz dazu an, Synthese und Eigenschaften des dazu isomeren *allo*-ms-Naphthodianthrons eingehend zu studieren. Das folgende Schema umfasst ausschliesslich Reaktionen, die in diesem Zusammenhang von Kunz und seinen Mitarbeitern¹³⁾ gefunden und ausgearbeitet wurden.

Ausgehend von 2,2'-Dimethyl-1,1'-anthrachinonyl (V) erreichte Kunz über das ω,ω' -Tetrabromderivat VI mit Kupferpulver in konzentrierter Schwefelsäure je nach Temperatur eine «*cis*»- oder eine «*trans*»-Cyclisierung, die zum gesuchten *allo*-ms-Naphthodianthron (VII), bzw. über Bz.Bz.-Di- und Bz.-Monohydroxy-pyranthron (VIII-IX) zu Pyranthron (X) führt. Aus *allo*-ms-Naphthodianthron erhält man durch saure Oxydation leicht *ms*-Anthradianthron (XI). Dieses Endprodukt erhält man aus 2,2'-Dimethyl-1,1'-anthrachinonyl (V) auch über 2,2'-Dimethyl-*ms*-benzdianthron (XII) und 2,2'-Dimethyl-*ms*-naphthodianthron (XIII), sowie nach der SCHOLL'schen Methode aus 5,8-Dibenzoylpyren (XIV). Präparativ interessant ist weiterhin der mit Natriumdithionit erzielte Ringschluss des ω,ω' -Tetrabrom-2,2'-dimethyl-1,1'-anthrachinonyls (VI) zum 1,2,1',2'-Benzdianthron (XV).

Färbungen mit einer Reihe von orangen, roten und vor allem vielen gelben Anthrachinon-Küpenfarbstoffen haben eine Eigenschaft, die man von andern Farbstoffklassen nicht kannte. Trotz der hohen Lichtechtheit dieser Färbungen zeigte sich ein unerwarteter Nachteil: Diese Farbstoffe sind sogenannte Faserschädiger, d. h. bei der Belichtung wird die Cellulose des Fasermaterials viel rascher als bei ungefärbten Fasern oxydativ abgebaut. Über diese rätselhafte Erscheinung ist sehr viel gearbeitet worden, nicht zuletzt deshalb, weil diese Eigenschaft die Anwendung der Küpenfarbstoffe für solche Textilien stark einschränkte, bei denen die hohe Licht-, Wetter- und

¹⁵⁾ R. TOBLER, TH. HOLBRO, P. SUTTER & W. KERN, *Helv.* 24, 100 E (1941); TH. HOLBRO, *Chimia* 8, 57 (1954).



Waschbarkeit besonders willkommen wäre. Über ihre eigentliche photochemische Ursache, die durch die auf intermicellaren Oberflächen adsorbierten Farbstoffmolekeln katalysierte Bildung von OH-Radikalen, sind erst seit etwa 10 Jahren grundlegende Erkenntnisse gewonnen worden¹⁶⁾. Als Kunz sich in den zwanziger Jahren die Aufgabe stellte, systematisch der Faserschädigung nachzugehen, musste er sich deshalb darauf konzentrieren, empirisch Zusammenhänge zwischen Farbstoffkonstitution und Faserschädigung zu suchen.

Die Tatsache, dass das gelbe, stickstoffhaltige Flavanthron (II) die Cellulose im Gegensatz zum stickstofffreien Pyranthron (X) nicht abbaut, sowie Beobachtungen bei der Bearbeitung der Derivate des Anthrachinon-benzacridons veranlassten Kunz, verküpbare Verbindungen, die durch Einverleibung eines Pyridinringes basischen Charakter erhalten haben, aufzubauen. Kunz schreibt darüber in seinem bereits erwähnten Bericht¹⁴⁾:

«Auf diesem Gebiet war praktisch so gut wie nichts bekannt, vor allem nichts auf dem uns hinsichtlich Faserschädigung besonders interessierenden Gebiet der hellen Farbtöne, denn der einzige bislang bekannte Pyridino-Küpenfarbstoff, das Dipyridinodibenzanthron von BALLY, färbt dunkelblau. Die schon beschriebenen Anthrachinone mit angegliedertem Pyridinring [2-(N)-1,2-, (N)-3- und 1-(N)-2-Pyridinoanthrachinon] haben keine Affinität zur Faser und scheiden daher als Farbstoffe von vornherein aus.

Am besten lassen sich Pyridino-Küpenfarbstoffe technisch aus den hochmolekularen Aminen nach SKRAUP durch Behandlung mit Glycerin in Gegenwart von Säuren und Oxydationsmitteln darstellen.»

«Im Verfolg unserer Arbeiten über Pyridino-Küpenfarbstoffe haben wir auch die SKRAUPsche Chinolinsynthese selbst wesentlich verbessern können. Diese war bekanntlich wegen der überaus stürmischen Reaktion technisch kaum durchführbar. Als dogmatische Voraussetzung galt die Verwendung absolut wasserfreier Ausgangsmaterialien. Wir konnten demgegenüber feststellen, dass die Reaktion vollkommen ruhig und sicher verläuft, wenn man entgegen dieser Vorschrift nicht wasserfreie, sondern etwa 66-proz. Schwefelsäure verwendet; auch die Ausbeuten sind auf diesem Wege beträchtlich verbessert. So erhält man aus Anilin nach unserem Verfahren 95% an Chinolin, während WIELAND¹⁷⁾ nur 39% angibt.»

Kunz' Erwartungen bezüglich der photochemischen Eigenschaften seiner Mono- und Dipyridino-pyranthron-, -pyrenchinone, -dianthronen usw. bestätigten sich vollauf.

«Sie färben in den verschiedensten Farbtönen, vorzugsweise aber gelb, orange und rot, und sind trotzdem gemäss unseren Erwartungen *ausnahmslos absolute Nichtschädiger*. Unsere Theorie erhielt vor allem dadurch eine wesentliche Stütze, dass die der Pyridinisierung zu Grunde gelegenen Ausgangsfarbstoffe ausnahmslos starke Faserschädiger sind und die Angliederung des Pyridinringes vielfach sogar eine Aufhellung zu den empfindlicheren Farbtongebieten zur Folge hatte.»

Diese vielversprechenden Resultate wurden zunächst auf heterocyclische Chinone (z. B. 8 isomere Azabenzanthrone¹³⁾) und schliesslich auf praktisch alle Amino-1,9-anthrapyrimidine ausgedehnt, wofür, meist ausgehend von 1-Amino-4- oder -5-acylaminoanthrachinonen, insgesamt 8 verschiedene Methoden zur Bildung des Pyrimidinringes entwickelt wurden. Im Gegensatz zu den drei einzigen in der Literatur vor Kunz beschriebenen Anthrapyrimidinen liessen sich diese Verbindungen leicht verküpen und zogen mit guter Affinität auf Cellulose.

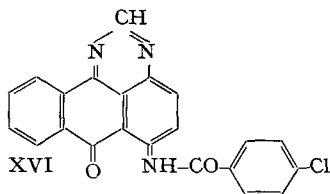
Als ersten nichtschädigenden grünstichig-gelben Küpenfarbstoff entwickelte Kunz aus diesen Arbeiten das Indanthrengelb 7 GK (XVI), dem das Gelb 4 GK [5-(2,5'-Di-

¹⁶⁾ Vgl. z. B. F. DOERR, *Chimia* 15, 63 (1961), und dort angegebene Literatur.

¹⁷⁾ GATTERMANN-WIELAND, *Praxis des organischen Chemikers*, 27. Auflage, 1940, S. 362.

chlorbenzoylamino)-1,9-anthrapyrimidin] und später das heute führende Gelb 4 GF (1,9-Anthrapyrimidin-2-carbonsäure-1'-anthrachinonamid) folgten.

Diese und andere Ergebnisse, die Kunz auf dem Anthrachinongebiet erzielte, durften ihm 1939 bei seinem Rücktritt aus der aktiven Tätigkeit in Ludwigshafen die Genugtuung geben, als würdiger Nachfolger von RENÉ BOHN die Indanthren-Chemie entscheidend gefördert zu haben.



Wer glaubte, dass sich Max Kunz nun in ein stilles *otium cum dignitate* zurückziehen würde, kannte ihn zu wenig. In die Schweiz zurückgekehrt, warteten dort Aufgaben auf den treuen Auslandschweizer; Kunz, der sich in Mannheim jahrzehntelang als Konsul der Schweizer in Baden und der Rheinpfalz angenommen hatte, wirkte nun während und nach dem Krieg – bis zu seinem Tode – unermüdlich, mit grossem persönlichem Mut und ohne auf sein eigenes Ansehen zu achten, für das Wohl der Auslandschweizer. Als Mitglied des Zentralvorstandes der NEUEN HELVETISCHEN GESELLSCHAFT und als Präsident ihrer Kommission für Rückwandererfragen war er unentwegt für das Wohl der Schweizer im Ausland, die im Krieg eine zäh aufgebaute Existenz teilweise oder vollständig verloren hatten, tätig. In Berichten an Bundesrat und Bundesversammlung und an vielen Tagungen im ganzen Land suchte er Verständnis für das Los der kriegsgeschädigten Auslandschweizer; ja, er scheute als 72jähriger nicht vor einer mehrmonatigen USA-Reise zurück, um auch die Amerikaschweizer über das Schicksal der zuerst von den deutschen Devisenmassnahmen und dann vom Krieg betroffenen Landsleute in Deutschland aufzuklären.

Es muss für Max Kunz eine grosse Freude gewesen sein, dass er, der lange Zeit die Eidgenossenschaft im Ausland vertrat, bald nach seiner Rückkehr sich auch in der Heimat an verantwortungsvoller Stelle für die schweizerische Wirtschaft einsetzen durfte. Als Kenner der chemischen Grossindustrie, unabhängig von einseitigen Bindungen und als Persönlichkeit mit Mut und Weitblick, war er der gegebene Mann, der die schweizerische chemische Industrie durch die Engpässe der Kriegswirtschaft führen konnte. Es ist bezeichnend für das Wesen von Kunz, dass er seine Aufgabe im Kriegs-Industrie- und -Arbeitsamt in Bern nicht nur darin sah, von seinem Büro aus die vorhandenen Rohstoffe rationell und gerecht auf die Industrie zu verteilen; in Aufklärungsschriften und Vorträgen sowie durch das Mittel einer Ausstellung an der Schweizer Mustermesse 1942 («Schweizerisches Schaffen und Sorgen in der Kriegszeit») spornte er das ganze Volk an, mit den vorhandenen Mitteln haushälterisch umzugehen. Als immer noch rüstiger Siebziger durfte er 1946 seine Aufgabe als erfüllt betrachten. Volk, Industrie und Behörden waren ihm dankbar für seine Führung während des Krieges!

Die Leistungen von Max Kunz fanden ihren Niederschlag in einer Reihe von Ehrungen: 1939 wurde er für seine Arbeiten auf dem Gebiete der Faserschädigung mit

der Goldenen Medaille des INTERNATIONALEN VEREINS DER CHEMIKER-COLORISTEN, der führenden wissenschaftlichen Organisation der Textilchemiker ausgezeichnet. Die gleiche Vereinigung wählte ihn 1954 zu ihrem Ehrenmitglied. 1946 verlieh die Eidgenössische Technische Hochschule den Titel eines Ehrendoktors der technischen Wissenschaften «dem unermüdlichen Förderer der Interessen der schweizerischen chemischen Industrie und vorbildlichen Vertreter des Schweizertums im Auslande, in Würdigung seiner hervorragenden Leistungen auf dem Gebiete der Farbenchemie».

Ein Lebensbild von Max Kunz als Forscher, Chemiker in der Kriegswirtschaft und Vertreter der Eidgenossenschaft im Ausland wäre unvollständig und unbefriedigend, wenn man nicht eindringlich auf die tiefere Wurzel seiner vielfältigen Leistungen hinweisen würde. Jeder, der mit Max Kunz auch nur kurze Zeit zusammenkam, ahnte sofort, dass er eine überragende Persönlichkeit im eigentlichen Sinne des Wortes vor sich hatte: Schon rein äusserlich war die noch aufrechte Gestalt des 85jährigen imponierend, lebhaft waren seine Bewegungen, voll Interesse am Neuen und Alten nahmen seine klaren, grossen Augen Eindrücke auf, aktiv beteiligte er sich am Gespräch. Mit welcher Hochachtung und Verehrung sprechen seine ehemaligen Mitarbeiter im Hauptlaboratorium der BADISCHEN ANILIN- UND SODAFABRIK noch heute, bald ein Vierteljahrhundert nach seinem Rücktritt, von ihrem früheren Chef! Dies steht in vollkommener Parallele zu der Einstellung, die Kunz zu seinem eigenen Vorgesetzten, RENÉ BOHN, zeigte. Im Nachruf auf BOHN¹⁸⁾ sowie in seinen Vorträgen hat Kunz stets dessen Verdienste um die Anthrachinonchemie hervorgehoben – seine eigenen Ergebnisse hingegen bescheiden als Früchte der Pionierarbeiten BOHN's dargestellt. Wie häufig geraten doch sonst in grossen Industrie-Organisationen die Leistungen der früheren Leiter unter ihren Nachfolgern in Vergessenheit!

Die starke, profilierte Persönlichkeit von Max Kunz war gepaart mit herzlicher Menschlichkeit und Güte zu seinen Mitmenschen. Dies wirkte sich aus in seiner Stellung im Hauptlaboratorium der BADISCHEN ANILIN- UND SODAFABRIK; dessen Leitung ihm – dem Ausländer! – dank seiner unerschrockenen und geraden Haltung sogar im nationalsozialistischen Staate niemand streitig zu machen wagte. In noch viel grösserem Masse kam dies aber den Landsleuten seines Konsularbezirkes und später allen Auslandschweizern zugute: Bis zu seinem Tode blieb er der unentwegte und selbstlose Verfechter der Ansprüche aller unverschuldet in Not geratenen Rückwanderer auf gerechte Hilfe. Man nannte ihn deshalb «Vater der Auslandschweizer» – ein inoffizieller Titel,¹⁹⁾ der aber im Grunde alle wissenschaftlichen Ehrungen überstrahlt!

Es scheint uns angebracht, in den *Helv. Chim. Acta* einen weiteren Aspekt der Persönlichkeit von Max Kunz zu beleuchten: Wer in den letzten Jahren mit ihm näher in Kontakt kam, erkannte, wie aktiv er sich für unsern Chemikernachwuchs interessierte. Für ihn, der jahrelang an hoher Stelle eines grossen Industrieunternehmens stand, war es auch im Alter offensichtlich Bedürfnis und Freude zugleich, sich an Tagungen nicht nur mit leitenden Chemikern zu unterhalten, sondern auch mit Studenten, Assistenten, und jungen Industriechemikern über ihre wissenschaftlichen Arbeiten und ihre menschlichen Probleme zu sprechen. Eine grosse Zahl von Chemie-studierenden aller schweizerischen Hochschulen ist ihm dankbar dafür, dass er ihnen

¹⁸⁾ P. JULIUS & M. A. KUNZ, *Ber. deutsch. chem. Ges.* 56, A13 (1923).

die Teilnahme an einem der Ferienkurse der BASF ermöglichte. Es gibt wohl keine bessere Gelegenheit als diese Kurse, um dem angehenden Chemiker einen klaren und objektiven Einblick in die Art seiner künftigen Arbeit in der Industrie zu vermitteln. Kunz' Interesse an der textilchemischen Forschung und an unserm Chemikernachwuchs veranlasste deshalb den SCHWEIZERISCHEN VEREIN DER CHEMIKER-COLORISTEN, den von Kreisen der schweizerischen Textilveredlungsindustrie kürzlich gestifteten Preis für Textilchemie nach MAX KUNZ zu benennen.

Überblickt man Leben und Werk von Max Kunz, so erkennt man, dass das Wesentliche von seinen Leistungen in seiner Persönlichkeit begründet war. Max Kunz bewies, dass vielseitige äussere Erfolge nur auf dem Fundament menschlicher Grösse wachsen können.

Ich danke den Herren Dr. F. EBEL, Ludwigshafen a. Rh., und Dr. R. M. KUNZ, Binningen, für persönliche Unterlagen über Leben und Werk von Max Kunz.

HEINRICH ZOLLINGER

153. Über Pyromellitsäure- und Cumidinsäure-Derivate

V. Teil¹⁾

von H. Hopff, P. Doswald und B. K. Manukian

(12. V. 61)

In einer früheren Arbeit²⁾ berichteten wir über die Herstellung von Dichlorpyromellitsäure (IV). Dabei wurde Dichlordurol (I) bzw. 1,4-Dimethyl-2,5-bis-chlormethyl-3,6-dichlor-benzol (II) mit verd. Salpetersäure im Autoklaven in hoher Ausbeute zu IV oxydiert. Da Bis-chlormethyl-Gruppen sich mit konz. Salpetersäure ohne Anwendung von Druck zu den entsprechenden Carbonsäuren oxydieren lassen^{3) 4)}, haben wir versucht, IV durch drucklose Oxydation der entsprechenden Tetrakis-chlormethyl-Verbindung III zu erhalten.

Wir konnten aus 1,4-Dimethyl-2,5-bis-chlormethyl-3,6-dichlor-benzol (II) in heissem Tetrachlorkohlenstoff durch Behandlung mit Chlor unter Belichtung in über 40% Ausbeute das gewünschte 1,4-Dichlor-2,3,5,6-tetrakis-chlormethyl-benzol (III) vom Smp. 221–222° erhalten. Um sicher zu sein, dass III vorliegt, wurde die Verbindung mit Natriummethylat bzw. mit Kaliumacetat in die entsprechenden Methoxy- und Acetoxy-Verbindungen VI und VII übergeführt.

Das 1,4-Dichlor-2,3,5,6-tetrakis-chlormethyl-benzol (III) liess sich in die Dichlorpyromellitsäure (IV) durch «Zweistufen»-Oxydation³⁾ überführen: III wurde vorerst 22 Std. mit wenig Silbervanadat in siedender 65-proz. Salpetersäure behandelt, dann wurde vorsichtig bis fast zur Trockne eingedampft und erneut mit siedender konz. Salpetersäure 30 Std. oxydiert. Die durch Ätherextraktion erhaltene rohe Di-

¹⁾ IV. Teil: H. HOPFF & B. K. MANUKIAN, *Helv.* 44, 700 (1961).

²⁾ H. HOPFF & B. K. MANUKIAN, *Helv.* 43, 941 (1960).

³⁾ H. HOPFF, A. MAGGI & B. K. MANUKIAN, *Helv.* 44, 367 (1961).

⁴⁾ H. HOPFF & K. WEBER, *Chimia* 10, 95 (1956); I. S. BENGELSDORF, *J. org. Chemistry* 23, 242 (1958); A. BENNING, *Angew. Chem.* 72, 574 (1960).