

Fachgruppe für organische Chemie

Die Fachgruppe wird zwei Reihen von Vorträgen in ihren Sitzungen veranstalten:

A. Einzelvorträge, verschiedene mehr oder weniger speziellen Inhaltes. — Anmeldungen derartiger Vorträge sind an den Schriftführer der

Fachgruppe, Herrn Prof. Dr. Scheibler, Berlin-Lichterfelde, Hortensiestraße 14, zu richten.

B. Vorträge, die dem Grundgedanken „Methodische Fortschritte der letzten Jahre in der organischen Chemie“ untergeordnet sind. Die Aufforderungen an die Berichterstatter ergehen von Seiten der Leitung der Fachgruppe. I. A.: J. v. Braun.

Fachgruppe für analytische Chemie

Die Fachgruppe hat für ihre Sitzungen während der Hauptversammlung das Hauptthema „Die Adsorption in der analytischen Chemie“ gewählt. Es sind bereits Vorträge zugesagt:

Kaiser Wilhelm-Institut für Chemie: Prof. Dr. O. Hahn, Berlin: „Fällung und Adsorption kleiner Substanzmengen an kristallinen Niederschlägen.“ — Dr. L. Imre: „Adsorption leicht- und schwerlöslicher Elektrolyte an oberflächenreichen Niederschlägen.“

Prof. Dr. A. Lottermoser, Dresden: „Halogen-silbersole.“

Dr. P. Wulf von der Physik.-chem. Abteilung (Prof. Dr. K. Fajans) des Chemischen Laboratoriums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München: „Maßanalytische Farbstoff-Adsorptionsindikatoren.“

Um eine möglichst gründliche und vielseitige Erörterung des Themas zu ermöglichen, wird um die Anmeldung von Vorträgen über Einzelfälle der Adsorption und von weiteren Übersichtsvorträgen besonders auch vom Standpunkte des Analytikers bei dem Unterzeichneten bis zum 10. März gebeten.

Prof. Dr. W. Böttcher,
Leipzig O 27, Störmthaler Str. 9, II.

August Kekulé und seine Bedeutung für die chemische Industrie.

Von Geh. Rat Dr. Dr.-Ing. e. h. ARTHUR VON WEINBERG¹⁾.

(Eingeg. 7. Dezember 1929.)

Am 6. September ist in Bonn die Jahrhundertfeier von August Kekulés Geburtstag festlich begangen worden. In seiner meisterhaften Gedächtnisrede hat Wieland^{1a)} ausgeführt, in welch grundlegender Weise Kekulés Gedanken die Chemie befruchtet, wie sie uns neue Bahnen erschlossen haben, auf denen wir noch jetzt wandeln. Wenn wir nun heute in der Vaterstadt Kekulés nochmals eine Erinnerungsfeier veranstalten, so wird man dies als einen historisch begründeten Akt verstehen, als die Verwirklichung eines begreiflichen Wunsches der Stadt Darmstadt, des berühmten Sohnes an seiner Geburtsstätte zu gedenken. Kekulé ist nicht nur hier geboren, er hat auch 5½ Jahre lang das Gymnasium besucht und hat an der technischen Hochschule, die damals „Höhere Gewerbeschule“ hieß, im Jahre 1848 Architektur studiert. Erst als er seinen Landsmann, den großen Liebig kennenlernte, entsloß er sich zum Studium der Chemie. Wie er sich dann, ähnlich wie Liebig, aus der Umgebung der ruhigen Residenzstadt ins Weite sehnt, wie er zum Forscher von internationaler Bedeutung wird, das hat uns sein Schüler Richard Anschütz in einer am 6. September bei der Bonner Feier erschienenen ausführlichen Biographie geschildert, für die ihm die chemische Wissenschaft und Technik Dank schuldet. Es ist ein Werk, in dem die Zeit der schweren Kämpfe um den Fortschritt der Erkenntnis auf dem Gebiete der Chemie von einem Manne beschrieben wird, der „mit dabei gewesen“ ist. Meine Aufgabe kann nicht sein, hier nochmals den Einfluß Kekulés auf die Valenzlehre, die cheinischen Formeln, die Schaffung des umfassenden Begriffs der cyclischen Verbindungen darzulegen. Vielmehr möchte ich versuchen, hier in der Aula der „technischen Hochschule“ seinen Einfluß auf die technische Chemie zu schildern.

Der technische Chemiker baut seine Erfindungen nicht anders auf als der Theoretiker. Aus zufälligen

Beobachtungen, aus intuitiven Vorstellungen und Analogien schließt er auf Möglichkeiten der Gewinnung neuer Körper, deren Eigenschaften er vorherzusagen strebt ist. Sein Handwerkszeug sind seit Kekulé die chemischen Formelbilder, die ihm erlauben, Moleküle zu konstruieren. Es ist gewiß kein Zufall, daß ein so guter Zeichner und Konstrukteur, wie es Kekulé war, zum Schöpfer solcher symbolischen Bilder wurde. Seine Valenzstriche sind es, die dem theoretischen und technischen Erfinder als Grundlage neuer Ideen dienen. Als die organische Chemie praktische Wichtigkeit erlangte, als die ersten künstlichen Farbstoffe erschienen, ging das Bestreben dahin, aus dem Bereich der empirischen Rezepte der Fuchsinschmelze, der Indulinschmelze herauszukommen und bewußt synthetisch vorgehen zu können. Wohl hatten sich die Kenntnisse einzelner aromatischer Körper angesammelt, aber es fehlte der verbindende Gedanke, den die alte Typentheorie nicht bot. Da trat Kekulé hervor mit seiner Valenz- und Benzoltheorie und brachte Licht in die Dunkelheit. Man darf sich aber nicht vorstellen, daß etwa die Abhandlung über die Valenzformeln organischer Verbindungen oder die über den Benzolring blitzartig eingeschlagen hätten. In den Kreisen der alten Schule beachtete man sie anfangs so wenig, daß im Zentralblatt, das schon damals regelmäßig Referate brachte, nicht einmal die Titel der Abhandlungen erwähnt sind, wie Willstätter kürzlich feststellte^{1b)}. Wie einfach scheint uns heute der Gedanke der ringförmigen Gebilde und insbesondere des Benzol-Sechsringes, und doch welche wissenschaftliche Tat war hier getan und welche technischen Wirkungen waren die Folge! Niemals ist wohl in der chemischen Wissenschaft ein Fest mit solcher Begeisterung gefeiert worden wie jenes 25jährige Jubiläum des Benzolrings im Jahre 1890 im großen Saale des Berliner Rathauses. Wie groß die Freude über den erreichten Fortschritt war, kann man aus den Reden erkennen; die A. W. Hoffmann und Adolf Baeyer damals gehalten haben. Auch die Industrie stimmte in den

¹⁾ Rede bei der Jahrhundertfeier von Kekulés Geburtstag in Darmstadt am 16. November 1929.

^{1a)} Ztschr. angew. Chem. 42, 901 [1929].

^{1b)} Ztschr. angew. Chem. 42, 1051 [1929].

Jubel ein. Einer Anregung von Heinrich Caro folgend, hatten die Vertreter der Industrie beschlossen, ein Bild Kekulés von dem berühmten Maler Angelo malen zu lassen^{1c)}). Der Betriebsleiter der Badischen Anilin & Soda-Fabrik, Dr. C. Glaser, der Assistent Kekulés gewesen war, überreichte es und führte dabei aus, daß Kekulé die Grundlage der synthetischen aromatischen Chemie geschaffen und damit erst der Teerfarbenindustrie in Deutschland den Weg erschlossen habe, den sie so erfolgreich beschritten hatte. In seiner Erwiderungsrede sagte Kekulé wörtlich:

„Ich war bisher der Meinung gewesen, nach Ansicht der Herren Fabrikanten, unter denen ich viele werte Freunde und frühere Schüler zähle, habe nur die Biene ein Verdienst, die den Honig einheimst, nicht aber die Blume, die den honigführenden Nektar erzeugt. Sie tue es, so dachte ich, aus innerem Trieb, um sich und ihren Freunden ein Vergnügen zu bereiten. Die Erkenntnis, daß ich mich mit dieser Ansicht geirrt habe, sie ist es, was mir am meisten Vergnügen bereitet. Daß manche meiner Arbeiten, und daß auch die Benzoltheorie für die Technik der Teerfarben von Nutzen gewesen sind, kann ich nicht in Abrede stellen; aber ich kann Sie versichern, ich habe niemals für die Technik gearbeitet, immer nur für die Wissenschaft.“

Wäre das Jahr 1915 nicht in die Kriegszeit gefallen, so hätten vermutlich Wissenschaft und Technik wiederum vereint ein 50jähriges Jubiläum der Benzoltheorie gefeiert. Die Theorie hat auch dieses Jubiläum überdauert und gilt heute noch. Wie selten ist wissenschaftlichen Theorien solche Dauer beschieden! Ja, man kann sagen, daß manche Einzelheiten und zusätzlichen Hypothesen der Theorie, die man zeitweilig beiseite gelassen hatte, in neuester Zeit eine Auferstehung feiern.

Wir alle kennen Kekulés Benzolformel, jenen Ring aus sechs C-Atomen mit abwechselnd einfachen und doppelten Bindungen. Die vielen Versuche, dies Formebild zu verbessern, hatten bisher keinen Erfolg. Daß solche Bestrebungen hervortraten, war hauptsächlich darin begründet, daß die Formel zweierlei Orthosubstitutionsprodukte voraussehen ließ, je nachdem zwei benachbarte Substituenten an zwei doppelt oder einfach verbundene C-Atome in das Molekül eintreten. Aber derartige Isomeren hatte man nie aufgefunden. Kekulé hatte selbstverständlich diese Schwierigkeit erkannt und eine sehr kühne Hilfshypothese aufgestellt, um diesen Einwand zu beseitigen. Er ging von Vorstellungen der kinetischen Gastheorie aus, die damals die Geister bewegte. Er nahm an, daß innerhalb der Moleküle die Atome in steter schwingender Bewegung um Gleichgewichtslagen seien, und daß unsere Formeln nur die Mittelpunkte dieser Atomschwingungen wiedergeben. Die Valenzwirkung äußere sich darin, daß sich zwei Atome zeitweilig nähern, so daß also Doppelbindungen mit zwei Valenzen eine doppelte Anziehung und Schwingungszahl zur Folge habe. Im Benzol mit den abwechselnd einfachen und doppelten Bindungen würden sich dann eigenartige ausgeglichenen Schwingungsperioden ergeben, von denen die Formel nur eine Phase wiedergibt. Hieraus zog Kekulé den wichtigen Schluß, daß das Benzolmolekül völlig symmetrisch ist, und ferner, daß zwei benachbarte C-Atome im Benzol sich nie mit den zwei Valenzen eines einzelnen mehrwertigen C-Atoms, etwa eines O- oder N-Atoms, zugleich verbinden können, daß es also keine aromatische Verbindung C_6H_4O , C_6H_4NH usw. geben könne. Diese Vorhersage hat sich ausnahmslos bestätigt. Man hat aber trotz

der empirischen Richtigkeit jenes „Kekuléschen Verbots“ diesen wesentlichen Teil der Kekuléschen Benzoltheorie später außer acht gelassen. Die Zeit war eben noch nicht reif für den Begriff solcher intramolekulärer Schwingungen. Daher ist man auch an anderen Tatsachen vorübergangen, die auf derartige Schwingungen schließen lassen, vor allem an der Tatsache, daß es keinen technisch verwertbaren organischen Farbstoff gibt, der nicht zum mindesten einen Benzolkern enthält. Man hat lieber, obwohl die Farbe ohne Zweifel auf Absorption von Lichtschwingungen beruht, das Auftreten von Farbe dem sogenannten Ungesättigtsein oder der Gegenwart bestimmter Substituenten zugeschrieben, die man als Auxochrome betrachtete. Aber man hat nicht daran gedacht, Kekulésche Schwingungen damit in Zusammenhang zu bringen. Daran änderte sich selbst nichts, als es gelungen war, die selektiven Absorptionsstreifen im Ultravioletten scheinbar farbloser aromatischer Körper, wie z. B. des Benzols, Naphthalins, auf der photographischen Platte festzustellen. Neuerdings ist nun durch Beobachtung des Ramaneffekts erwiesen, daß tatsächlich Atomschwingungen im Benzol vorhanden sind²⁾. Man wird auch eine andere wichtige Beobachtung nicht ohne die Zuhilfenahme von Schwingungen mit den Tatsachen in Einklang bringen können. Es wurde durch Röntgeninterferenzen festgestellt, daß die Atome im Benzolring nicht in einer Ebene liegen, daß vielmehr die Atome 1, 3, 5 und die Atome 2, 4, 6 zwei parallele, etwa 0,3 Å voneinander entfernte Ebenen bilden. Hierdurch würden sich, wie Bergmann und Marck kürzlich wieder betont haben³⁾, Isomeren ergeben, die aber bisher nicht festgestellt werden konnten. Die Schwierigkeit verschwindet, wenn man annimmt, daß die beiden Ebenen die Umkehrpunkte von Schwingungen um eine komplanare Mittelebene bedeuten⁴⁾.

Ich habe mir erlaubt, die Aufmerksamkeit auf diesen wichtigen Teil der Theorie Kekulés zu lenken, um hervorzuheben, daß die Bedeutung des Benzols für die Technik nicht allein auf der Ringanordnung, sondern gerade auf der Eigenart der Doppelbindungen beruht. Hydriert man das Benzol etwa zum Cyclohexadien oder gar zum Cyclohexanring, dann verändert sich sein Charakter vollständig. Es ist begreiflich, daß die Ringtheorie viele Anhänger, aber auch Gegner fand, und daß besonders die Gleichheit der sechs C-Atome im Benzol bzw. die Nichtexistenz zweier verschiedener Orthostellungen Gegenstand umfangreicher experimenteller Forschungen wurde. Die Ergebnisse bestätigten nicht nur die Theorie, sie erweiterten auch ganz außerordentlich die Kenntnis von Substitutionsmethoden und neuen Benzolderivaten. Aus diesen Untersuchungen hat die Technik den größten Nutzen gezogen. R. Anschütz hat in einem 1927 am 85. Geburtstag Glasers erschienenen Rückblick mit Recht gesagt: „Mit Kekulés Benzoltheorie hatte die Industrie den Stein der Weisen,

²⁾ A. Dadieu u. K. W. F. Kohlrausch, Physikal. Ztschr. 1929, 384. Monatsh. Chemie 52, 396 [1929]. C. V. Schapiro, Nature 124, 372.

³⁾ Ber. Dtsch. chem. Ges. 1929, 751.

⁴⁾ Richard Kuhn, LIEBIGS Ann. 475, 134 [1929], bemerkt: „Eine zeitlich konstante Lagerung der einzelnen C-Atome in zwei sehr nahen parallelen Ebenen dürfte nur im Kristallgitter vorhanden sein. Dem unebenen aromatischen Sechsring, den die röntgenometrischen Untersuchungen verlangen, hat man nach den Erfahrungen der organischen Chemie Beweglichkeit zuzuschreiben. Daraus ergibt sich, daß es bei Betrachtung des Moleküls im flüssigen und gelösten Zustande berechtigt bleibt, den Benzolring im Zeitmittel als eben zu betrachten.“ Siehe auch Häckel, Journ. prakt. Chem. 122, 182 [1929].

das Rezept Gold zu machen, gewonnen⁵⁾.“ An diesen Studien wichtiger Benzolderivate hat sich Kekulé selbst eifrig beteiligt. Es seien hier nur einige der wichtigsten Arbeiten erwähnt.

Da finden wir zunächst die Arbeiten über die Bildung und die Konstitution der aromatischen Sulfosäuren. Dabei ergibt sich, daß die Sulfogruppen bei der Kalischmelze gegen Hydroxyl ausgetauscht werden, und es eröffnet sich ein neuer, ungemein wichtiger Weg zur Erzeugung hydroxylierter aromatischer Körper. Diese Reaktion war gleichzeitig auch von Würtz gefunden worden, und beide Forscher veröffentlichten dann gemeinsam ihre Ergebnisse. Es gelang ferner, die Phenol-Sulfosäure und -Disulfosäure herzustellen und erstere zu Resorcin zu verschmelzen. Dann wurden diese Sulfosäuren mit Salpetersäure behandelt, und die Nitrophenolsulfosäuren gewonnen. Die heute so wichtigen Reagenzien, das Phosphorpentachlorid und Phosphorpentasulfid, führt Kekulé in die Synthese ein und gelangt damit zu Chlorsubstitutionen und Säurechloriden sowie zum Phenylmerkaptan. Von besonderer technischer Bedeutung sind die Arbeiten auf dem Gebiete der Diazo- und Azokörper. Grieß, der Entdecker der Diazoverbindungen, hatte angenommen, daß die beiden untereinander doppelt verbundenen Stickstoffatome als zweiwertige — N = N — Gruppe mit zwei benachbarten Stellen des Benzolrings in Verbindung getreten seien. Kekulé erschien dies auf Grund seiner Vorstellungen über den Benzolring sehr unwahrscheinlich und er behauptete zunächst aus rein theoretischem Grunde, daß nur eine Valenz der N = N-Gruppe mit dem Ring verbunden sein könne und die andere mit Hydroxyl, einem Halogen- oder Säurerest verbunden sein und zu weiteren Umsetzungen befähigt sein müsse. Das erste Ergebnis dieser Hypothese war die wichtige Feststellung, daß bei Diazosulfosäuren, Diazocarbonsäuren, insbesondere Diazosalicylsäure, und den Ortho-Diazophenolen eine innere Bindung der Diazogruppe mit den anderen Substituenten stattfindet. Ein weiteres Ergebnis der Theorie war dann die Herstellung des Diazoamidobenzols und dann weiter des Amidoazobenzols und des Azobenzols. Dabei gelangt Kekulé zu der prinzipiell neuen Erkenntnis, daß die Umlagerung des Diazoamidobenzols in Amidoazobenzol durch die Gegenwart von kleinen Mengen Anilinchlorhydrat als Katalysator bedingt ist, Kekulé gebraucht den Ausdruck „Ferment“. Dann folgt die wichtige Beobachtung, daß aus Phenol und Diazobenzol in alkalischer Lösung glatt Oxyazobenzol entsteht. Um die technische Weiterentwicklung dieser beiden Reaktionen, um die Möglichkeit der Bildung der zahllosen Amidoazo- und Oxyazokörper hat sich Kekulé nicht weiter gekümmert. Ihm genügte es, die typischen Reaktionen und Konstitutionen klar gelegt zu haben; Variationen herzustellen überließ er der Technik. Was diese damit erreicht hat, ist allgemein bekannt.

Als ein weiteres Beispiel, wie Kekulés weit schauende theoretische Vorstellungen technisch wichtige Forschungen gefördert haben, möchte ich seine Arbeiten auf dem Gebiete des Indigos erwähnen. Baeyer hatte angenommen, daß sowohl Isatin wie Oxindol Hydroxylgruppen im Kern enthalten. Kekulé stellt demgegenüber die Isatinformel mit den beiden CO-Gruppen im Seitenkern auf, die sich als richtig erweist. Damit war ein wichtiger Schritt auf dem Wege zur Indigosynthese getan. Auch durch seine allerdings irrite Auffassung des Indols als o-Amino-Phenylacetylen hat Kekulé neue Anregungen gegeben. Er versuchte diesen Körper

auf dem Wege über o-Nitrophenylessigsäure zu gewinnen, um dann auf diesem Weg zum Isatin zu gelangen. Doch glückte die Synthese des o-Nitrophenylacetylen nicht. Baeyer aber baute auf dieser Idee weiter, und es gelang ihm, die o-Nitrophenylacetylen-carbonsäure, die sogenannte o-Nitrophenylpropionsäure, darzustellen, und mit dieser wurde dann die erste praktische Indigosynthese ausgeführt. Später stellte übrigens Baeyer aus der Carbonsäure das o-Nitrophenylacetylen selbst und daraus Indigo dar⁶⁾.

Ich beschränke mich auf diese Beispiele. Es würde hier zu weit führen, wollte ich die technische Bedeutung der Arbeiten Kekulés auf dem Gebiete des Triphenylmethans, des Pyridins, des Camphers usw. hier näher schildern.

Außer durch die chemischen Entdeckungen wurde der Fortschritt der Wissenschaft und namentlich auch der Technik wesentlich gefördert durch die klare Zusammenfassung des Wissens auf dem Gebiete der organischen Chemie in Kekulés berühmtem Lehrbuch. Der besonders wichtige dritte Band, an dessen Ausarbeitung sich Richard Anschtz und Gustav Schultz beteiligten, erschien im Jahre 1882. Man kann sich heute schwer vorstellen, was dies Lehrbuch für das Arbeiten im Laboratorium einer Farbenfabrik in den 80er Jahren bedeutete.

Einen sehr großen indirekten Einfluß auf die Industrie hat Kekulé durch die Schüler ausgeübt, die, unter seiner Leitung ausgebildet, zur Industrie übergingen. Es ist leider nicht möglich, die Namen dieser Männer hier aufzuführen. Ich möchte mich darauf beschränken, als Beispiele hier Carl Glaser und Aug. Bernthsen zu erwähnen. Glaser, der bei den Arbeiten über die Benzolderivate, über das Azobenzol, das Phenylacetylen, als Assistent Kekulé zur Seite gestanden hatte, verließ 1869 Bonn, um einem Ruf in die Technik, der von Aug. Clemm, dem Leiter der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik ausging, Folge zu leisten. Vereint mit Caro hat er dort eines der wesentlichen Fundamente der deutschen Teerfarbenindustrie geschaffen. Auch Kekulés Assistent Aug. Bernthsen, der sich später in Heidelberg habilitiert hatte, ist mit großem Erfolge an der gleichen Stätte der Technik tätig gewesen. Aber nicht nur durch Schüler, die zur Technik übergingen, sondern auch durch zahlreiche Dozenten, die aus Kekulés Laboratorium hervorgegangen sind, ist sein Einfluß auf die Technik ein großer gewesen. Man denke nur an Namen von Lehrern wie Wallach, Zincke, Ladenburg, Schultz.

Nicht vielen wird bekannt sein, daß sich Kekulé als Gutachter auch unmittelbar mit technischen und patentrechtlichen Problemen befaßt hat, und ich möchte daher auf einige dieser Fälle hier etwas näher eingehen, die damals die Technik in große Aufregung versetzten.

Heinrich Caro hatte 1877 die Herstellung des Methylenblaus durch Oxydation von Dimethyl-p-phenylendiamin bei Gegenwart von Schwefelwasserstoff gefunden. Acht Jahre später war den Höchster Farbwerken ein Patent auf die Gewinnung eines blauen Farbstoffs erteilt worden, dessen Darstellungsmethode darin bestand, Dimethyl-p-phenylendiamin und Dimethylanilin gemeinsam bei Gegenwart von Thiosulfat zu oxydieren. Ob dieser Farbstoff mit Methylenblau identisch war, blieb zunächst ungewiß. Inzwischen hatte Bernthsen seine grundlegenden Arbeiten auf dem Thioningebiete ausgeführt und die Badische Anilin-

⁵⁾ Baeyer u. Landsberg, Ber. Dtsch. chem. Ges. XV, 57.

& Soda-Fabrik hatte die bekannte stufenweise Synthese des Methylenblaus auf dem Wege über die Dimethyl-p-phenylen diaminithiosulfosäure zum Patent angemeldet. Hiergegen erhoben die Firmen G. C. Zimmer und die Höchster Farbwirke Einsprüche, in denen sie ausführten, daß das summarische Thiosulfatverfahren des älteren Höchster Patents den Erfindungsgedanken der Anmeldung vorwegnahm. Die Zerlegung eines bekannten Verfahrens in Phasen könne nicht Gegenstand eines Patents sein. Die Firma Zimmer hatte ein Gutachten von Johannes Wislicenus beigebracht, der diesen Standpunkt verteidigte. Die „Badische“ bat Kekulé als Gegengutachter um seine Meinung. In einem interessanten Gutachten hat Kekulé die experimentellen Ergebnisse Bernthsen bestätigt und den Standpunkt eingenommen, daß das Patentgesetz geradezu dazu geschaffen sei, den Fortschritt anzuregen und zu schützen, und daß in einer klaren Synthese eines wertvollen Produkts ein Fortschritt und daher auch eine patentfähige Erfindung zu erblicken sei. Das Patent wurde dann auch in erster Instanz erteilt. Vergeblich erhoben die Einsprechenden Beschwerde, gestützt auf ein zweites Gutachten von Wislicenus und ein neu von den Farbwirken beigebrachtes Gutachten von Emil Fischer. Das Patentamt trat in allen Punkten dem Standpunkt von Kekulé bei, dessen patentrechtliche Anschauungen von da ab die Praxis des Patentamts wesentlich beeinflußt haben. Den erbitterten Kampf so bedeutender Männer wie Wislicenus, Emil Fischer und Kekulé zu verfolgen, gewährt auch heute noch einen besonderen Genuss.

Ein ähnlicher Fall, der ebenfalls Wissenschaft und Technik in Erregung versetzte, ereignete sich einige Jahre später. Knorr hatte 1883 das Antipyrin durch Kondensation von Phenylhydrazin und Acetessigester zum Pyrazolon und folgende Methylierung erhalten und das Verfahren patentiert. Die Firma Riedel meldete nun 1890 ein Verfahren zur Darstellung von Antipyrin an, das darin bestand, äquivalente Mengen Phenylhydrazin, Acetessigester, Natrium-Methylsulfat und Jodnatrium bei Gegenwart von etwas Jodwasserstoffsäure zu erhitzen. Die Höchster Farbwirke als Patentinhaber und Knorr als Erfinder erhoben Einspruch und brachten zwei Gutachten bei, eines von Emil Fischer und ein zweites von Kekulé. Das Gutachten von Emil Fischer ist deshalb interessant, weil es eine eingehende historische Darstellung der Erfindung Knorrs gibt, das Gutachten Kekulés durch seine Ausführung, daß das summarische Verfahren Riedels kein technischer Fortschritt, sondern ein Rückschritt gegenüber der schrittweisen Synthese Knorrs sei. Doch wurde das Patent in erster Instanz erteilt mit der Begründung, es sei als neu und überraschend anzusehen, daß bei dem Riedelschen Verfahren überhaupt eine Methylierung stattfinde, da ohne Gegenwart des Pyrazolons aus den zugesetzten Stoffen allein kein Jodmethyl entstünde. In der Beschwerdeinstanz kam Kekulé wieder zum Wort. Diesmal ging es der Anmeldeabteilung des Patentamts schlecht. Er kam zu dem Schluß, für ihn sei nur neu und überraschend, daß das Patentamt einen solchen Unsinn habe glauben können. Der Erfolg blieb nicht aus und das Patent wurde versagt.

Ein anderer Fall, der das Gericht beschäftigte, war folgender: Die Farbenfabriken Bayer & Co. hatten die Herstellung des Chrysamins aus Tetrazodiphenyl und Salicylsäure patentiert. Die Firma Oehler in Offenbach brachte einige Jahre später den analogen

Farbstoff aus o-Kresotinsäure als Kresotingelb heraus. Das Darmstädter Gericht, vor das die Patentverletzungsklage kam, ernannte zwei Gutachter, H. Caro als Techniker und A. W. Hoffmann als Vertreter der Wissenschaft. Doch starb dieser, ehe er das schon vollendete Gutachten unterzeichnet hatte, und Kekulé wurde an seiner Stelle ernannt. Das Carosche Gutachten, das auf 100 Folioseiten die Abhängigkeit darlegte, war für Juristen schwer verständlich. Kekulé gab auf drei Seiten nach einfacher Erörterung der Sachlage sein Votum dahin ab, daß der Erfindungsgedanke zu berücksichtigen sei und eine Patentverletzung vorliege. Auf Antrag Oehlers wurde nun noch Adolf Baeyer als Gutachter berufen. Dieser meint, man könne niemandem verwehren, die im Patent nicht genannte Kresotinsäure zu verwenden, fügt aber die originelle Bemerkung hinzu: „Bei der Abgabe dieses Gutachtens muß ich aber erklären, daß ich mich selber in patentrechtlichen Dingen nicht für sachverständig halte.“ Damit konnte das Gericht natürlich nichts anfangen, und die Entscheidung fiel im Sinne Kekulés aus.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu beweisen, daß Kekulé keineswegs der einseitige Theoretiker war, wie er denen erscheinen könnte, die ihn nur als Schöpfer kühner Hypothesen kennen.

Mit meinen Ausführungen habe ich versucht, den Einfluß in großen Zügen zu schildern, den Kekulé als Theoretiker und auch als Praktiker auf die Entwicklung der chemischen Industrie ausgeübt hat. Mag man auch mit Recht die theoretische, konstruktive Leistung, die Lehre von den Valenzformeln und den ringförmigen Gebilden als den überwiegenden Faktor betrachten, so wäre es doch falsch, die praktische Seite seiner Forschung zu unterschätzen.

Am 13. Juni 1896 starb Kekulé. Auf der kurz darauf in Frankfurt stattfindenden Naturforscherversammlung wurde von einem Kreis von Chemikern, der sich aus Akademikern und Technikern zusammensetzte, beschlossen, für die Errichtung eines würdigen Kekulé-Denkmales in Bonn zu werben. 1903 fand die feierliche Enthüllung statt. Anschütz hielt die Erinnerungsrede, dann trat im Auftrage der Teerfarbenindustrie Carl Glaser vor, legte mit bewegten Worten einen Kranz nieder und sprach die Hoffnung aus, daß dies Denkmal auch als ein Zeichen des Dankes der Industrie gelten möge.

Hier in Darmstadt ist dann später im Kekulézimmer eine Stätte der Erinnerung an den hervorragenden Sohn dieser Stadt geschaffen worden. Es beherbergt die herrliche Marmorbüste, die zu seinem sechzigsten Geburtstag angefertigt wurde, und das große Album mit Photographien, das die Industrie an jenem Tage übergab.

Man hört heute in allen Ländern von der Wichtigkeit des harmonischen Zusammenarbeitens chemischer Wissenschaft und Technik reden. Doch vergißt man dabei meist, daß es dazu, wie auch auf anderen Gebieten, hervorragender Persönlichkeiten bedarf, die ein geistiges Bindeglied bilden. Für sie gilt ein Gedanke Liebigs, den man als eine Theorie der Panspermie des Geistes bezeichnen könnte, und den Kekulé in seiner Rede bei der 25jährigen Benzoleiern zitierte:

„Unzählige Keime des geistigen Lebens erfüllen den Weltraum, aber nur in einzelnen seltenen Geistern finden sie den Boden zu ihrer Entwicklung: in ihnen wird die Idee, von der niemand weiß, von wo sie stammt, in der schaffenden Tat lebendig.“

[A. 183.]