

Technische und wirtschaftliche Bedeutung der Phenole

Von Dr. RUDOLF BEMMANN, Leunawerke

Wenn ich Ihnen heute etwas über das Phenol vortrage, so tue ich das nicht nur wegen der immer größer werdenden Bedeutung dieses wichtigen Grundstoffes der organischen Chemie, sondern auch deshalb, weil wir im Leunawerk einige Male fördernd in die Entwicklung der Phenolgewinnung und -verarbeitung eingegriffen haben, der größte Phenolverarbeiter und -verbraucher in der DDR sind und uns intensiv mit der Phenol-Chemie beschäftigen. Ich muß mich in einem kurzen Vortrag auf das Grundsätzliche beschränken, möchte dabei aber nicht verfehlen, meine Meinung hinsichtlich der Aufgaben zu äußern, die uns Chemikern in der DDR, insbesondere auf dem Gebiet der Phenolgewinnung, gestellt sind. Anschließend werde ich kurz auf die derzeitige Verwendung des Phenols eingehen, dann einige statistische Zahlen bringen und schließlich auf die Phenolerzeugung zu sprechen kommen. Zum besseren Verständnis werde ich dabei hin und wieder einige Bemerkungen über die historische Entwicklung machen.

Nachdem RUNGE im Jahre 1834 das Phenol im Steinkohlenteer entdeckt hatte, wurde es aus diesem auch bald technisch gewonnen und der sich allmählich entwickelnden chemischen Industrie zur Verfügung gestellt. Die Verwendung des Phenols beschränkte sich jedoch bis zum Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts auf die Desinfektion und Holzkonservierung sowie auf einige Farbstoffsynthesen. Kurz vor der Jahrhundertwende kam die Kolbe-Schmittsche Salizylsäuresynthese als ständiger sowie die Pikrinsäure für militärische Zwecke als zeitweiliger größerer Verbraucher hinzu. Im ersten Weltkrieg stieg die Pikrinsäure-Erzeugung dann sprunghaft für kurze Zeit sehr stark an und machte das Phenol zum ersten Male zu einem Schlüsselchemikal von Weltbedeutung. Nach dem ersten Weltkrieg ging das Interesse an Phenol zunächst wieder zurück, bis dann in den 20er Jahren die Kunststoff-Industrie auf den Plan trat und dem Phenol ein riesiges Absatzgebiet für die eigentlichen Phenoplaste vom Typ des Bakelits, später auch für hochwertigere Kunstharze und Weichmacher eröffnete. Die vollsynthetischen Fasern vom Typ der Polyamide, deren Entwicklung in Deutschland auf Phenolbasis erfolgte, machte dann das Phenol endgültig zu einem der wichtigsten und interessantesten Grundstoffe der organischen Chemie.

Heute kann man ebensogut von einer Phenol-Chemie sprechen, wie es z. B. hinsichtlich des Äthylens und des Acetylens schon längst der Fall ist. Ich habe dementsprechend versucht, analog zum Äthylen und Acetylen auch einen Phenolstammbaum aufzustellen.

Bild 1 zeigt ganz rechts den Ast, der zunächst zum Benzol führt. Man kann durch katalytische Reduktion des Phenols zum Benzol kommen. Für das Phenol selbst hat diese Möglichkeit keine praktische Bedeu-

tung, da man ja umgekehrt in den USA Benzol in größtem Maßstabe in Phenol umwandelt. Bei den höheren Homologen des Phenols dagegen, z. B. bei den Xylenolen, die im Überschuß vorhanden sind, würde die katalytische Reduktion eine Möglichkeit darbieten, um zu den Xylenolen, insbesondere zu dem so begehrten p-Xylol, zu kommen. Leider besteht diese Möglichkeit nur sehr bedingt, wovon später noch kurz zu sprechen sein wird. Auf dem rechten Ast ist weiter das Anilin eingezeichnet. Das bedeutet, daß man durch katalytische Umsetzung des Phenols mit Ammoniak zum Anilin kommen kann. Wir haben im Leunawerk aus Ortho-Kresol, das sich leicht rein herstellen läßt und ebenfalls im Überschuß vorhanden ist, auf diesem Wege einige Zeit lang o-Toluidin hergestellt. Weiter sind auf dem rechten Ast die Salizylsäure, die Pikrinsäure, Phenolphthalein und Farbstoffe eingetragen. Dazu ist nicht viel zu sagen. Es sind das die sozusagen klassischen Phenolderivate. Als nächstes ist das Pentachlorphenol mit angeführt, weil es in der letzten Zeit für die Holzkonservierung erhöhte Bedeutung erlangt hat. Das Symbol 2,4-D, das darunter zu sehen ist, bedeutet Derivate der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, die aus Phenol und Chloressigsäure dargestellt wird und deren Salze sich als selektive Unkrautbekämpfungsmittel bewährt haben. Diese Produkte haben seit 1945 eine rasche Entwicklung durchgemacht; z. Z. liegt ihre Erzeugungsmenge in den USA bei ungefähr 15 000 t. In der DDR werden ähnliche Präparate hergestellt. In Leuna gehen wir dabei nicht vom Phenol, sondern vom o-Kresol aus und stellen das Natriumsalz der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure her, das dem 2,4-D sogar überlegen zu sein scheint. Der rechte Ast endet mit dem Diphenyloxid, das man zwar auch aus Phenol herstellen kann, in der Praxis jedoch gewöhnlich als Nebenprodukt bei der Phenolsynthese gewinnt. Es wird in Mischung mit Diphenyl in ziemlich großen Mengen als Heizbad-Flüssigkeit verwendet. Ganz links endet ein Ast des Phenolstammbaums mit den Phenoplasten. In den USA geht die Hauptmenge des Phenols, nämlich über 60%, in diesen Sektor. In Deutschland ist der Anteil der Phenoplaste am Phenolverbrauch nicht so groß; vielmehr werden hier in großem Maße auch Phenolhomologe, insbesondere m-kresolhaltige Kresolgemische, eingesetzt. Von dem gleichen Ast zweigen sich vorher die Alkylphenole ab, worunter hier insbesondere mit Isobutylen und Isooctylen alkyliertes Phenol sowie z. B. mittels Aceton hergestellte Polyphenole zu verstehen sind. Diese Alkylphenole dienen einerseits zur Herstellung hochwertiger Kunstharze, andererseits zur Gewinnung nichtionogener synthetischer Waschmittel vom Typ der sog. Igepale. Das Phenol läßt sich verestern, und verschiedene Phenolester haben große technische Bedeutung erlangt. Sie sehen in dem Phenolstammbaum das Triphenylphosphat eingetra-