



Entwicklungen bei der extraktiven Gewinnung von Phenolen aus Industrie-Abwässern

Von Prof. Dr. phil. ALFRED DIERICHS, Freiberg

Die Gewinnung von Phenolen aus Industrie-Abwässern hat nicht nur im Hinblick auf die Rohstoff-Gruppe „Phenole“ ein Interesse, sondern in weit höherem Maße Bedeutung für die Reinhaltung der Flußläufe. Neben den Phenolen, die nicht nur aus einwertigen, sondern auch aus zweiwertigen Phenolen, insbesondere Brenzkatechin-Abkömmlingen, bestehen, sind in den Abwässern auch noch eine Reihe mehr oder weniger stark lösliche Stoffe enthalten, wie Fettsäure, Ammoniak, Ketone, Alkohole, Stickstoffbasen usw. Die letzte Gruppe der organischen Stoffe hat aber für die chemische Industrie kein großes Interesse. Die Reinhaltung der Wässer beeinträchtigen sie jedoch äußerst stark und müssen entfernt werden.

Für die Entfernung der Inhaltsstoffe zeichnen sich mehrere Wege ab. Der eine Weg, die Inhaltsstoffe in feste, unlösliche Stoffe überzuführen, verspricht keinen Erfolg, da die Inhaltsstoffe den verschiedensten Stoffgruppen angehören.

Die Überführung der organischen Substanz in gasförmige und damit in Wasser nicht mehr lösliche Stoffe ist mit Erfolg durchgeführt worden. Man kann das verdampfte Wasser bei hohen Temperaturen mit dem Sauerstoff der Luft zusammenbringen und bewirkt so die Überführung in gasförmige Körper, wie Kohlensäure, Stickstoff und Wasser.

Auch den Weg der kalten Verbrennung hat man mit Erfolg beschritten, indem man diese Reaktion spezifischen Bakterien übertrug. Diese als biologische bezeichneten Verfahren sind sehr temperaturempfindlich und führen öfters nicht zum endgültigen Erfolg.

Demgegenüber stehen solche Verfahren, die die Inhaltsstoffe gewinnen. Hierbei bedient man sich bekannter Trennverfahren, wie Destillation, Adsorption und Extraktion. Der Vorteil dieser Verfahren liegt darin, daß gleichzeitig Wertstoffe für die chemische Erzeugung gewonnen werden. Bei der Gewinnung dieser Stoffe entscheidet nicht nur die Tatsache, daß sie gewonnen werden, sondern daß sie in einer Form vorliegen, die sie auch geeignet machen, in der Industrie eingesetzt zu werden. Es ist beispielsweise nicht zweckmäßig, die Phenole und Fettsäuren gleichzeitig zu gewinnen oder Phenole zu isolieren, die einen hohen Anteil an neutralen Ölen enthalten, die durch Destillation nicht abgetrennt werden können.

Es haben sich deshalb in der Technik gerade solche Verfahren eingeführt, die diesen letzteren Punkt — die Reinheit — besonders beachten. Im folgenden wird das

Verfahren behandelt, das mit Hilfe von Butylacetat die Phenole extrahiert. Dieses Verfahren gestattet es, weitgehend reine Phenole zu gewinnen. Die Weiterentwicklung dieses Verfahrens wurde in der letzten Zeit bearbeitet, wobei drei Gesichtspunkte für die Entwicklung maßgebend waren:

1. die Entphenolung erschöpfend durchzuführen,
2. das Verfahren so zu führen, daß die Phenole möglichst rein und ohne Vorbehandlung in der Industrie verwendet werden können,
3. die Erfahrungen auch mit Erfolg auf kleinere Abwassermengen (Generatorwasser) anzuwenden.

Durch meine Untersuchungen aus dem Jahre 1939¹⁾ wurde festgestellt, daß das Verteilungsverhältnis der Phenole zwischen Wasser und Butylacetat mit sinkender Phenolkonzentration fällt. Die Werte sind hier nochmals in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1. Abwässer der Hydrierung, extrahiert mit je 10% Butylacetat

Ausgangswasser: 5,4 g Phenole/l			
1. Extraktion:	800 mg/l	Verteilungsverhältnis	57,5
2. „	208 mg/l	„	28,4
3. „	80 mg/l	„	16,0

Abwässer einer Schwelerei im mitteldeutschen Bezirk

Ausgangswasser: 6,4 g Phenole/l			
1. Extraktion:	1.107 mg/l	Verteilungsverhältnis	47,8
2. „	0.361 mg/l	„	20,6
3. „	0.211 mg/l	„	7,1
4. „	0,173 mg/l	„	2,27

Vor kurzem wurden diese Versuche mit reinem Phenol wiederholt, um die Veränderung des Verteilungsverhältnisses bei verschiedenen Konzentrationen festzustellen.

Die Lösungen enthielten einmal 4 g, zum anderen 6 g reines redestilliertes Phenol im Liter. Im allgemeinen waren 5—6 Extraktionen notwendig, um auf einen Wert < 3 mg/l zu kommen. Um genaue Werte zu erhalten, wurden die Extraktionen in einem Abstand von 6 Stunden durchgeführt. Die Bestimmung des Phenols erfolgte bei Werten von über 1 g/l bromometrisch und unter 1 g/l kolorimetrisch. Die Bestimmungen wurden mehrmals parallel durchgeführt.

Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 2 beschrieben.

Das Verteilungsverhältnis durchläuft nach diesen Versuchen ein Maximum, um dann sehr schnell abzufallen.

¹⁾ Chemiker-Zeitung (1942), S. 288—293.