

Aus der Sektion Chemie der Martin-Luther-Universität  
Halle-Wittenberg, Abteilung Technische Chemie  
(Leiter der Abteilung: Prof. Dr. Dr. h. c. F. Wolf)

## **Chemische Technologie und Umweltschutz**

Von

**Friedrich Wolf und Karl-Heinz Bergk**

(Eingegangen am 15. November 1975)

Die Entwicklung unserer Volkswirtschaft ist mit der Entwicklung der chemischen Industrie eng verknüpft. Diese trägt zur zweckmäßigen Nutzung der Rohstoffbasis, zur Chemisierung der Volkswirtschaft sowie zur Versorgung der Bevölkerung mit industriellen Konsumgütern entscheidend bei. Produktionssteigerungen sind in der chemischen Industrie durch die Verbesserung bestehender und die Einführung neuer Produktionsverfahren auf der Basis einer modernen chemischen Technologie gegeben. Aufgabe der modernen chemischen Technologie ist es, industrielle Produktionsprozesse unter Berücksichtigung aller physikalisch-chemischen Grundlagen, der ökonomischen Erfordernisse und der Wechselwirkungen mit Umwelt und Gesellschaft zu entwickeln.

Die Bedeutung der chemischen Technologie ergibt sich weiterhin aus ihrem Anwendungsbereich, der nicht nur auf die chemische Industrie beschränkt ist. Sie findet Anwendung in der Baustoffindustrie, der Textilindustrie, der Biosynthese, der Nahrungsmittelindustrie, der Papier- und Zellstoffindustrie und der Metallurgie. Jeder Produktionsprozeß und seine Technologie haben einen komplexen Charakter, der vom Rohstoff bis zur Anwendung der gewünschten Fertigprodukte und der Nutzung der Nebenprodukte reicht. Der komplexe Charakter der Technologie ergibt sich zugleich auch aus ihren vielfältigen Beziehungen zu anderen Industriezweigen, zur Umwelt und zum Entwicklungsstand der gesellschaftlichen Produktivkräfte und Produktionsverhältnisse.

Die chemische Technologie ist auf eine vollständige Nutzung der vorhandenen primären und auf die Verwendung sekundärer Rohstoffe, insbesondere der Industrieabfälle und der Nebenprodukte, orientiert. Die dabei vorhandene enge Verflechtung zwischen Industrie, Bio- und Hydrosphäre verlangt von der Technologie die Reinhaltung der Luft, des Bodens und des Wassers. Ein wichtiges Erfordernis in Verbindung damit ist die Sicherstellung des Trinkwasserbedarfes und die Beseitigung von Müll aller Art.

Um diese Forderungen zu erfüllen, sind umfangreiche Grundlagen- und Anwendungsforschungen notwendig, die fließend ineinander übergehen. Dazu gehören Untersuchungen über Stofftrennverfahren zur Trennung von Stoffgemischen und zur Abtrennung von Stoffen in Spurenkonzentrationen. Die Aufbereitung von Haushalt- und Industriemüll mit dem Ziel seiner Beseitigung und der Wiederverwendung der darin enthaltenen Rohstoffe wie Eisen, Kupfer, Glas oder Zellulose führt zu neuen Kombinationen von Stofftrennoperationen mit bisher nicht bekannten Einflußfaktoren und Werkstoffproblemen. Die Beseitigung und die Gewinnung von Spurenkomponenten verlangt Beherrschung und allseitige Kenntnisse spezieller Trennoperationen wie Extraktion, Adsorption, Ionenaustausch, umgekehrte Osmose, Ultrafiltration sowie thermischer und weiterer mechanischer Verfahren. Die Anwendung dieser Trennoperationen

ist erst möglich, wenn der dabei ablaufende Stoff- und Wärmeaustausch umfassend untersucht wurde und die Grundlagen für ein kontinuierliches Produktionsverfahren geschaffen sind.

Die Reinhaltung der Luft kann gewährleistet werden, wenn bestehende Produktionsverfahren mit dem Ziel der Emissionsverminderung schadförmiger Stoffe wissenschaftlich überarbeitet oder eine andere Technologie ohne Schadstoffemission angewendet wird. Die Überarbeitung wurde notwendig, da zur Zeit benutzte Technologien die jetzt gültigen Maximalwerte nicht einhalten oder weil der verursachte Umweltschaden erst später erkannt wurde. Von großer Bedeutung für den Grad der Umweltverschmutzung, insbesondere für den Gehalt an Schwefeldioxid und an Feststoffen, sind Verlagerungen im Bereich der Energiebasis der Volkswirtschaft.

Neben der Reinhaltung der Luft ist die Sicherung des Wasserkreislaufes eine andere Aufgabe der chemischen Technologie im Umweltschutz. Ziel ist die Wiederherstellung des natürlichen Wasserkreislaufes, verbunden mit der biologischen Selbstreinigung. Die Beschlüsse der Regierung der DDR zur Reinhaltung der Flüsse und der Ostsee erfordern Grundlagenuntersuchungen zur Verminderung der Schadstoffkonzentrationen u. a. von Phenol, Tensiden und  $\text{NH}_4^+$ -Ionen und zur Eliminierung von Ölen, Nitrationen und Pestizidrückständen. Hier sind auch noch grundlegende Untersuchungen zur analytischen Bestimmung dieser Verunreinigungen in Spurenkonzentrationen notwendig.

Die Bewältigung der aufgeführten Anforderungen an die chemische Technologie ist durch interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftsgebieten möglich. Eine komplexe Zusammenarbeit umfaßt alle Disziplinen der Naturwissenschaft, Landwirtschaft und Medizin. Sie verhindert, daß mit der Beseitigung der jetzigen Schadstoffe neue Umweltverschmutzungen geschaffen werden. Neben der interdisziplinären Zusammenarbeit ist auch eine internationale Zusammenarbeit aufgrund der Produktionsteilung und der Anlagengröße notwendig, um die Umweltschäden zu verringern und zu verhindern, wobei insbesondere an die möglichen Schäden aus der Atomenergiewirtschaft zu denken ist.

In der Sektion Chemie der Martin-Luther-Universität, insbesondere in der Abteilung Techn. Chemie, werden Arbeiten zur Beseitigung toxischer Stoffe aus Abwässern und Industrieabgasen sowie zur Verbesserung von bereits genutzten Stofftrennverfahren durchgeführt.

Durch Modifizierung zeolithischer Molekularsiebe gelang die Herstellung eines Adsorbens zur Abtrennung und zur Anreicherung von Sauerstoff aus Luft. Damit ist die Konstruktion transportabler Sauerstoffgewinnungsanlagen möglich geworden. Derartige Anlagen können zur Sauerstoffbehandlung bedrohter Seen oder in der Abwasserreinigung zur Wiederherstellung des biologischen Gleichgewichtes eingesetzt werden. Sie können auch Anwendung in der Medizin, der Metallurgie und der Nahrungsmittelindustrie finden. Zur Zeit werden Kleinanlagen im Versuchsbetrieb getestet. Die erhaltenen Ergebnisse wurden durch Zusammenarbeit mit dem CK Bitterfeld und Forschungsinstitut „M. v. Ardenne“ möglich.

Ein weiteres Arbeitsgebiet sind Grundlagenforschungen über den Stoffaustausch an organischen Ionenaustauschern unter dem Einfluß von Ultraschall und hohen Drucken. Ziel der Arbeiten ist die Abtrennung kleinster Konzentrationen toxischer Ionen aus Abwässern. Sie finden ihre praktischen Anwendungen in Technologien zur Aufarbeitung galvanischer Abwässer, quecksilberhaltiger Wässer und Abgase sowie zur Erhöhung des Extraktionsgrades von Rohstoffen.

Eine andere Thematik beinhaltet die Verwendung von organischen Ionenaustauschern zur adsorptiven Entfernung von Huminsäuren und Pestizidrückständen aus

Oberflächenwasser. Hier sind Grundlagenforschungen auf dem Gebiet der Synthese spezieller Ionenaustauscher für diese Zwecke im Gange.

Durch Herstellung prinzipiell neuartiger Adsorbentien mit Schichtstruktur und Molekülsiebeigenschaften, unter Verwendung einheimischer Rohstoffe, eröffnen sich völlig neue Anwendungsmöglichkeiten für adsorptive Reinigungs- und Trennverfahren. So soll in nächster Zeit die Entfernung von Pestizidrückständen aus Wasser und die Abtrennung von Quecksilber, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Vinylchlorid und Phosphororganika aus Luft untersucht werden.

Bereits diese Auswahl von Arbeiten unter Beteiligung von Wissenschaftlern der Martin-Luther-Universität zeigt, welche Bedeutung der chemischen Technologie zukommt und welche Probleme noch zu lösen sind. An der Martin-Luther-Universität sind die Voraussetzungen zu einer erfolgreichen Arbeit auf dem Umweltschutzgebiet gegeben. Besonders die interdisziplinäre Zusammenarbeit kann hier zu weiteren positiven Ergebnissen führen.

Prof. Dr. Friedrich Wolf  
Doz. Dr. Karl-Heinz Bergk  
Sektion Chemie der MLU  
Abteilung Technische Chemie  
DDR - 402 H a l l e (Saale)  
Schloßberg 2