

Gefahren des technischen Formaldehyds

Von Dr. A. EBERT, Basel

Zu den chemischen Produkten, deren Gesundheits-schädlichkeit im allgemeinen unterschätzt wird, zählt der Formaldehyd. Derselbe kommt in wäßriger Lösung mit einem Gehalt von 37 bis 40% als «Formol» oder «Formalin» in den Handel.

Die Eigenschaft des Formaldehyds, Eiweiß zu koagulieren, führte zu seiner Verwendung als Desinfektionsmittel, da er die Krankheitserreger unter Verhärtung unschädlich macht. Technische Anwendungen findet der Formaldehyd für die Härtung von Gelatine, in der Lederzubereitung, wo er die Schwellung der Häute vor dem Einlegen in die Gerbbrühe fixiert, ferner zur Herstellung von Äthylenglykol, Hexamethylen usw. Hauptanwendungsgebiet ist aber die Darstellung von Kunstharzen und Klebstoffen. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, seien hier nur Galalith (gehärtetes Milcheiweiß), die Phenoplaste (Kondensationsprodukte von Phenolen mit Formaldehyd), Aminoplaste (Harnstoff-Formaldehyd-Kondensate) erwähnt, Produkte, die in der Textilveredelung und zur Herstellung von Kunstfasern bzw. Kunstharzen dienen.

Eine Möglichkeit von Erkrankungen besteht, wenn mit Formaldehyd in wäßriger Lösung gearbeitet wird oder wenn der Organismus der langandauernden Einwirkung der Formaldehyddämpfe ausgesetzt ist.

Die Schädigungen äußern sich vornehmlich durch die Bildung von Hautekzemen, in Nagelentzündungen, Reizungen der Schleimhäute, Atemwege und der Augen. WYSS¹ ermittelte bei der Reihenuntersuchung von Chemiarbeitern, daß 57,6% derselben an Bronchitiden lit-

ten, 33,4% der Untersuchten wiesen entzündliche Ekzeme auf, bei 34,5% waren die Nasenschleimhaut, bei 30,7% die Mund- und Nasenschleimhäute, bei 19,2% die Bindehaut der Augen geschädigt. Über die Bildung von Hautgeschwüren bei längerer Arbeit mit Formaldehyd berichtet u. a. GERNGROSS²; Todesfälle unter Atemlähmung und Schädigung des Zentralnervensystems gaben SCHEIDEGGER³ und AUTENRIETH⁴ bekannt.

Währenddem nach den Angaben von ZOLLINGER-BORBÉLY⁵ in den Jahren 1933/34 nur zwei Fälle von gesundheitlichen Schädigungen durch Formaldehyd ermittelt werden konnten, hat sich seither diese Zahl durch die vermehrte Verwendung des technischen Produktes wesentlich erhöht. Langdauernde und bleibende Erkrankungen sind häufig auftretende Folgen. Sie sind darauf zurückzuführen, daß der technische Formaldehyd, dessen gesundheitlich zulässige Höchstgrenze bei achtstündiger Arbeitszeit 5 cm³/m³ Raumluft beträgt, noch 9 bis 13% Methanol (Höchstwert für 8 Stunden 200 cm³/m³) enthält.

Der Anteil des Methanols, welches im technischen Formaldehyd als Stabilisator zugegeben ist, schwankt je nach der herrschenden Außentemperatur. Ohne die stabilisierende Wirkung des Methanols lagert sich Formaldehyd bei längerem Stehen oder unter dem Einfluß der Wärme zu ketten- oder ringförmigen Verbindungen um, so zu Trioxymethylen, zu Tetramethylen usw., d. h. zu

² GERNGROSS, *Handbuch der Gerbereichemie*, 2. Band, II, 380 (1939).

³ SCHEIDEGGER, *Fühner-Wieland's Samml. Vergiftungs-fällen* 7 (1936) A 627.

⁴ AUTENRIETH/BAUER, *Auffindung der Gifte*, 6. Auflage, 1943.

⁵ ZOLLINGER/BORBÉLY, *Ärztl. Mh.* 5 (1949) Heft 2.

¹ WYSS, *Russ. Med. Ind.* 19 (1950) Heft 6.

Polymerisaten, die mit dem Sammelbegriff Polyoxymethylenglykole bezeichnet werden.

Der technische Formaldehyd wirkt somit in doppelter Hinsicht schädlich; einmal durch seinen Formaldehyd-gehalt, dann durch das Methanol, dessen Giftigkeit hinlänglich bekannt ist. Die erwähnten Reizungssymptome, welche der Formaldehyd verursacht, werden noch durch das gesundheitsschädliche Methanol vermehrt.

Die Krankheitserscheinungen, welche der technische Formaldehyd hervorruft, sind daher (außer den Reizungen) noch Kopfschmerzen, Benommenheit, Schwindelanfälle, Gleichgewichtsstörungen, Erbrechen, Stuhlverhaltung neben Durchfällen, Schwächung der Arm- und Beinmuskeln sowie Schädigungen der Lungen und des Magen-Darm-Traktes.

Welche Ausmaße diese gesundheitlichen Störungen annehmen können, geht aus einem Bericht hervor, der uns zur Verfügung gestellt wurde. Danach erlitten im Verlaufe von einigen Jahren in einem Betriebe, der technischen Formaldehyd verwendete, in den verschiedenen Abteilungen vierzig Personen mehr oder weniger schwere Schädigungen, von denen vier tödlich verliefen. Trotz anderweitiger Beschäftigung läßt sich bei der Mehrzahl der Überlebenden keine völlige Wiederherstellung der Gesundheit mehr erwarten.

In dem erwähnten Betriebe wurde die Härtung des zu verarbeitenden Rohmaterials nicht nur in geschlossenen Apparaten vorgenommen, sondern das Produkt nach erfolgter Behandlung mit Formaldehyd tunlichst durchlüftet, bevor es zur Weiterverarbeitung gelangte. Trotzdem ließ es sich nicht verhindern, daß – je nach Temperatur und Witterung – schwankende Mengen von un-verbrauchtem Formaldehyd in die Arbeitsräume ent-

wichen. Die chemische Prüfung von 100 g Fertigfabrikat zeigte, daß dieses bei 40°C an einen durchgeleiteten Luftstrom in den ersten 6 Stunden 0,025 g, in den darauffolgenden 8 Stunden 0,037 g und während abermals 8 Stunden noch 0,017 g Formaldehyd abgab (die entsprechende freiwerdende Menge Methanol wurde nicht bestimmt).

Das Beispiel zeigt, daß beim Hantieren mit technischem Formaldehyd alle erdenklichen Maßnahmen zur Verhütung von Gesundheitsschäden ergriffen werden müssen. Es genügt nicht, in geschlossenen Apparaten zu arbeiten. Die Dämpfe müssen durch Absaugvorrichtungen, eventuell mit angeschlossenem Rieselturm, aus den Arbeitsräumen entfernt werden. Auch durch Aerosolisieren von Ammoniak lassen sich die Formaldehyddämpfe unschädlich machen. Schließlich muß durch eine gründliche Durchlüftung der Arbeitsräume für eine ständige und hinreichende Frischluftzufuhr gesorgt werden.

Muß Ware, die noch dampfförmigen oder flüssigen Formaldehyd enthält, aus den Apparaten entnommen werden, so darf dies erst nach einer hinreichenden Wartezeit geschehen. Wo solche Sicherheitsmaßnahmen aus technischen Gründen undurchführbar sind, sollte die betreffende Belegschaft mit gutschitzenden persönlichen Atemschutzmasken (Einsatz A) ausgerüstet und einer periodischen ärztlichen Untersuchung unterzogen werden. Besondere Aufmerksamkeit muß auch der Verhütung von Hautschäden (Ekzemen) geschenkt werden. Häufiges Waschen und Baden, der vermehrte Wechsel der Leibwäsche steuern erfolgreich der Bildung von Ekzemen, wobei das Auftragen einer leichten Schicht einer reizlosen Schutzcreme auf die Hände, Arme und das Gesicht sich als wertvolle Maßnahme erwiesen hat.