

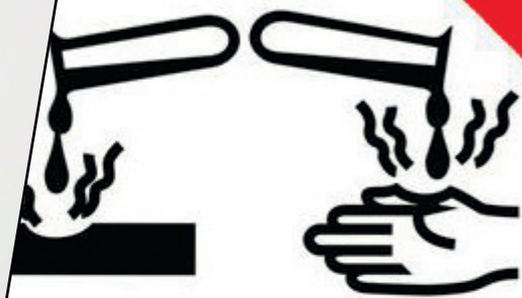
AGGRESSIVE BRANDRAUCH

Teil 2: **WAS SIND
CHLORIDSCHÄDEN?**



Es finden sich aggressive
GASE im Brandrauch, die sich vor
allem im **BRANDRUSS** absetzen

ER CH!



1 kg
PVC

ca. 1 Liter
Salzsäure

einige
100 Liter
HCl-Dampf

Text: ELFR Dr. Otto Widetschek

Foto: iStock/borchee

Wenn in einem geschlossenen Raum Feuer ausbricht, wird dieser innerhalb kürzester Zeit vollständig durch Rauch und toxische Brandgase verqualmt. Dabei können jedoch nicht nur gefährliche Gifte, sondern auch im Brandfall aggressive flüchtige Produkte gebildet werden. Vor allem das fast allgegenwärtige Polyvinylchlorid (PVC) kann bei der thermischen Zersetzung Salzsäure (HCl) bilden, welche in der Praxis die gefürchteten Chlorschäden bewirkt. In diesem Beitrag beschäftigen wir uns daher mit den Brandfolgeschäden durch aggressive Brandgase.

Die Entdeckung des PVC

Der große Anstieg der Folgeschäden nach modernen Brandereignissen ist eng mit der Entdeckung und umfassenden Verwendung des Kunststoffes Polyvinylchlorid (PVC) verbunden. Dieses wurde zwar schon 1838 durch Henri Victor Regnault entdeckt, konnte jedoch erst knapp vor dem Ersten Weltkrieg von Fritz Klatte durch Polymerisation praktisch hergestellt und nach 1938 großtechnisch im Elektrochemischen Kombinat Bitterfeld bei Leipzig (ehem. DDR) produziert werden. Anmerkung: Hier kam es auch am 11. Juli 1968 zu einer verheerenden Vinylchlorid-Explosion, bei welcher 42 Menschen getötet und über 270 schwer verletzt wurden.

PE und PVC

Dabei begann die nunmehr schon über 100 Jahre alte Geschichte des Polyvinylchlorids (PVC) mit der Suche der Wissenschaftler nach einem Kunststoff, der eine verbesserte Resistenz gegen das Feuer haben sollte. Der Grund: Die zu diesem Zeitpunkt bekannten Plaste, wie Nitrozellulose, Zelluloid und Polyethylen (PE), waren nämlich alle

extrem feuergefährlich! Der Erfolg gelang den Wissenschaftlern schließlich mit dem PVC, einer chemischen Substanz, die sich in der Molekülstruktur zum PE nur durch Einbau eines Chloratoms anstatt eines Wasserstoffatoms unterscheidet. Das durch Polymerisierung erhaltene PVC hatte nun die gewünschten Eigenschaften und besitzt eine wesentlich bessere Brandwiderstandsfähigkeit.

„Selbstlöschereffekt“

Vielfach wird in diesem Zusammenhang von einem sogenannten Selbstlöschereffekt gesprochen, der folgendermaßen gedeutet werden kann: Durch Wärmeeinwirkung wird aus dem Makromolekül des PVC Chlorwasserstoff (HCl) abgespalten. Dieses Gas stellt eine außerordentlich stabile, unbrennbare Verbindung dar und unterdrückt bis zu einem gewissen Grad den Abbrand des Kunststoffes. Außerdem wird auch reines Chlor (Cl) frei, welches einen antikatalytischen Löschereffekt in der Flamme verursacht. Anmerkung: Bei der Verwendung von bromhaltigen Flammenschutzmitteln entstehen Bromsäure (HBr) und freies Brom (Br), die ähnlich wirken.

Kunststoff nach Maß?

Die Kunststofftechniker sprachen nun in euphorischer Stimmung von einem Kunststoff nach Maß – und das PVC trat ohne und mit Zusätzen (Weichmacher, Flammenschutzmittel etc.) tatsächlich einen Siegeszug um die Welt an. Es ist heute fast in alle Bereiche menschlicher Existenz vorgegriffen: von den Verpackungen für Lebensmittel bis zu den Fußböden, auf denen wir gehen, den Autos, die wir steuern, den Spielzeugen unserer Kinder, den Schallplatten oder Tonbändern, denen wir lauschen, den Kleidern, die wir tragen, und den Bettdecken, unter denen wir schlafen. Hauptanwendung ist jedoch nach wie vor die Verwendung von PVC in der Elektrotechnik als Kabelisolationmaterial sowie für Rohre, Leitungen und Armaturen im Bauwesen.

Vorbehalte gegen PVC

Schon in den Sechzigerjahren gab es jedoch bereits die ersten Vorbehalte gegen PVC in der Öffentlichkeit. Die Arbeiter, die bei der PVC-Herstellung mit dem giftigen Grundstoff Vinylchlorid (VC, chem. C_2H_3Cl) in Kontakt kamen, zeigten krankhafte Veränderungen im Bereich der Haut,



Wir haben schon gesehen, dass bei modernen Bränden ein ganzer Giftcocktail an Gasen und Aerosolen entsteht, der sich im Brandrauch befindet. Neben dem gefährlichen Blut- und Nervengift Kohlenmonoxid (CO) und anderen toxischen Gasen sind dabei auch ätzende Substanzen (Salzsäure, Halogene etc.) und sogenannte Ultragifte zu nennen. Diese Produkte (Dioxine, Furane, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe etc.) befinden sich vorzugsweise im abgelagerten Brandruß und können unangenehme Langzeitschäden verursachen. Davon sind alle Gebäudewände, Einrichtungsgegenstände und Maschinen sowie elektronische Geräte betroffen.



Branddemonstrationen mit verschiedenen Kabeln.
Foto: Sitter