

Unterschätzte Gefahren bei der Kunststoffverarbeitung

Gesundheitsgefährdende Dämpfe beim Kunststoffschweißen/-schneiden

Seit einiger Zeit stellen wir fest, dass sich die Technik des Kunststoffschweißens immer stärker verbreitet. Sie findet ihre Anwendung vielfach in Bauhöfen und Kunst- und Theaterwerkstätten. Dabei sind die Beschäftigten oftmals Gefährdungen ausgesetzt, die sie nicht kennen. Diese Gefährdungen müssen im Rahmen der neuen Gefahrstoffverordnung beurteilt und entsprechende Schutzmaßnahmen festgelegt werden.

Beim Kunststoffschweißen werden Kunststoffplatten oder Teile zum Schmelzen gebracht und dann mittels der flüssigen Bruchkanten oder –oberflächen miteinander verbunden. Beim Kunststoffschneiden werden mittels einem heißen Draht die Kunststoffteile zerschnitten. An der heißen Bruchkante entstehen Dämpfe, die aus den Abbauprodukten des Kunststoffes bestehen.

Beim Hitzdrahtschneiden kann das Metall des Drahtes katalytisch wirken, so dass auch schon bei Temperaturen ab 200°C ein Zerfall der Kunststoffe entsteht. Erkennbar ist der Zersetzungsprozess an der Verfärbung (Gelb- Braunfärbung der Schnittkante bis zur Verkohlung). Es entstehen dann unter Verfärbung und Verkohlung Produkte wie: Ameisensäure (ätzende oder stark schleimhautreizende Dämpfe), Aceton (reizend, leicht entzündlich), Essigsäure (entzündlich, ätzende oder stark schleimhautreizende Dämpfe), Methanol (giftige Dämpfe), Methangas (hochentzündliche Dämpfe), Ethylen (hochentzündliche Dämpfe), Wasserstoff (hochentzündliche Dämpfe) und Kohlendioxid. Von den Beschäftigten wird oft festgestellt, dass kleine Verpuffungen entstehen. Die toxische Wirkung der schleimhautreizenden Dämpfe sind vorrangig gefährdend.

Bei chlorierten Produkten wie PVC, entweichen Salzsäuredämpfe oder auch Dioxine. Wenn Polyformaldehyd als Granulat zum Schmelzen gebracht wird oder Platten miteinander verbunden werden, wird Formaldehyd freigesetzt.

Werden PU-Schäume geschnitten, können Ether (hochentzündlich, Diethylether), Glykolether (gesundheitsschädlich), Diisocyanate, Cyanwasserstoff (Blausäure) (giftig, hochentzündlich), aromatische Amine, Flammschutzmittel und die Treibmittel freigesetzt werden.

Es entsteht bei derartigen Arbeiten ein Vielkomponentengemisch, dass je nach Temperatur und Zusammensetzung des Kunststoffes nach dem Einatmen toxisch akut aber auch chronisch wirkt. Die Gefährdung ist abhängig von der Dampfkonzentration.

Die Gefährdungen sind entsprechend der Toxizität der Produkte in die Schutzstufen 2, 3, und 4 einzustufen.

Schutzmaßnahmen

Beim Kunststoffschneiden und –schweißen ist es unbedingt erforderlich mit einer wirksamen Punktabsaugung nach „DIN 1946 Teil 7 Punktabsaugung“ die entstehenden Dämpfe abzusaugen. Großflächiges Arbeiten sollte nur mit einer wirksamen Raumluftabsaugung nach „DIN 1946 Teil 4 Raumlufttechnik“ erfolgen. Beim Schneiden von Kunstwerken oder Exponaten für den Theaterbereich, die zu voluminös für eine wirbelfreie Raumluftabsaugung gestaltet sind, ist eine Filtermaske mit Universalfilter erforderlich.

Kunststoff	Flüchtige emittierte Stoffe	Gefährdung	Schutz-stufe
Polyoxymethylen (POM)	Formaldehyd	gesundheitsschädlich, krebserzeugend Kategorie 3	3
Epoxidharze (auf Basis Bisphenol A-Komponente)	Phenol, Ammoniak	giftig, ätzend	3
Chloropren-Kautschuk (CR)	Chloropren (2-Chlor-1,3-butadien), Salzsäure-Dämpfe	leichtentzündlich, ätzend	2
Polystyrol (PS)	Styrol (80 %), Benzol, Toluol	entzündlich, gesundheitsschädlich; krebserzeugend Kategorie 1, leichtentzündlich;	4
Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS)	Styrol, Acrylnitril, 1,3-Butylnitril, Blausäure, Benzol, Styrol	entzündlich, gesundheitsschädlich; krebserzeugend Kategorie 2, leichtentzündlich;	4
Styrol-Acrylnitril-Copolymer (SAN)	Acrylnitril, Styrol, Benzol, Toluol, Blausäure	krebserzeugend Kategorie 2, leichtentzündlich; entzündlich, gesundheitsschädlich; krebserzeugend Kategorie 1, leichtentzündlich, gesundheitsschädlich; giftig, hochentzündlich	4
Polyvinylchlorid (PVC)	Salzsäure; Weichmacher (z.B. Diethylphthalat [Phtalsäure-bis-2-ethylhexylester DEHP])	ätzend; Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit	4
Polycarbonate (PC)	Phenol, Kohlendioxid	giftig	3
Polyamid 6 (Perlon, Nylon, PA)	ε-Caprolactam, Ammoniak, Kohlendioxid	gesundheitsschädlich; ätzend	2
Polyamid 66 (Nylon)	Cyclopentanon, Hexamethyldiamin, Ammoniak	entzündlich; gesundheitsschädlich; ätzend	2
Polyethylen (HDPE, LDPE)	gesättigte Aldehyde	gesundheitsschädlich, sensibilisierend	2
Polytetrafluorethylen (PTFE)	Perfluorierte Kohlenwasserstoffe, Flusssäure	; sehr giftig	3
Polymethylmethacrylat (PMMA)	Methacrylsäuremethylester	leichtentzündlich, reizend	2
Polyurethan (PUR)	Ether, Glykolether, Diisocyanate, Blausäure, aromatische Amine, Ammoniak, Flammschutzmittel, Treibmittel bei Schäumen	hochentzündlich; ; gesundheitsschädlich; giftig, hochentzündlich; ; ätzend	3
Polypropylen (PP)	gesättigte Kohlenwasserstoffe, Kohlendioxid	gesundheitsschädlich, entzündlich	2
Polybutylterephthalat (PBTP)	Benzol	krebserzeugend Kategorie 1, leichtentzündlich	4

Kunststoff	Flüchtige emittierte Stoffe	Gefährdung	Schutz-stufe
Polyacrylnitril (PAN)	Acrylnitril, Blausäure	krebserzeugend Kategorie 2, leichtentzündlich; giftig, hochentzündlich	4
Celluloseacetat (CA)	Essigsäure, Ameisensäure	entzündlich, reizend; ätzend	2

Literatur/Rechtshinweise:

BIA-Arbeitsmappe 0516, 22. Lieferung III/ 1999, „Flüchtige Zersetzungsprodukte von Kunststoffen“, N. Lichtenstein, K. Quellmalz

R.W. May, E.F. Pearson, D. Scothern, "Pyrolysis – Gas Chromatography", The Chemical Society , London 1977

DIN 1946 Teil 7 Punktabsaugung
DIN 1946 Teil 4 Raumluftechnik

TRGS 900 Luftgrenzwerte

*Uta Köhler
Aufsichtsperson beim
Rheinischen GUVV*