

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/8b13744c-9c1c-39b9-ac52-41403572d572>

Bibliografie	
Titel	Gefahrstoffe in Werkstätten (bisher: BGI/GUV-I 8625)
Amtliche Abkürzung	DGUV Information 213-033
Normtyp	Satzung
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Abschnitt 2.6.1 - Polyurethan-Kunststoffe

Eigenschaften und Gefährdungen

Polyurethan-Kunststoffe (PU- oder PUR-Kunststoffe) sind hochmolekulare Stoffe, die aus Isocyanaten und Polyalkoholen (Polyolen) in einer chemische Reaktion entstehen. Seltener werden statt der Polyalkohole Polyamine eingesetzt. Polyurethane finden Verwendung als Schaum-, Beschichtungs- und Klebstoffe sowie als Elastomere für hochbeanspruchte Formteile. In Werkstätten werden PU-Kunststoffe vor allem als Montageschäume und als Beschichtungsstoffe (zum Beispiel "PUR-Lacke") eingesetzt, von denen es Ein- und Mehrkomponentensysteme gibt. Bei Zweikomponentensystemen wird die Isocyanat-Komponente als "Härter", die Polyol-Komponente als "Harzkomponente" bezeichnet. Gefahren gehen dabei insbesondere von den im "Härter" enthaltenen Isocyanaten aus, daneben von Katalysatoren, Löse- und Treibmitteln sowie anderen Hilfsstoffen. Die ausgehärteten Kunststoffe sind weitgehend ungefährlich. Nur beim Erhitzen (zum Beispiel Abflammen alter PU-Anstriche, Schweißen in der Nähe von PU-Schaumteilen) oder im Brandfall kann es zur Freisetzung von gefährlichen Zersetzungsprodukten kommen.

Im Vordergrund steht die sensibilisierende (allergisierende) Wirkung der Ausgangsstoffe aller Produkte auf die Atemwege ("Isocyanatasthma") und auf die Haut. Ein Isocyanat-Asthma kann durch hohe Expositionen beim Einatmen aber auch durch massiven Hautkontakt entstehen. Der Hautkontakt kann zu einem allergischen Hautekzem führen. Die allergisierende Wirkung kann bei Konzentrationen weit unter den Grenzwerten eintreten. Das Isocyanatasthma und eine isocyanatbedingte Kontaktallergie können eine Berufskrankheit begründen (BK 1315 bzw. BK 5101).

Folgende Isocyanate wirken zusätzlich stark reizend auf Augen, Haut und Schleimhäute:

- MDI (Diphenylmethandiisocyanat),
- TDI (Tolylendiisocyanat),
- HDI (Hexamethylendiisocyanat),
- IPDI (Isophorondiisocyanat),
- NDI (Naphtylendiisocyanat).

MDI und TDI stehen im Verdacht, krebserzeugend zu wirken.

PU-Lacke enthalten darüber hinaus größere Mengen Lösemittel wie Glykolether und aromatische Kohlenwasserstoffe. Zu den Gefahren, die von diesen Stoffen ausgehen (siehe Kapitel 2.4 "Gefahrstoffe zur Oberflächenbehandlung").

Druckgaspackungen, zum Beispiel Montageschaumdosen, können beim Erhitzen oder bei mechanischer Beschädigung auf Grund des enthaltenen Treibgases gefährlich werden. Bei brennbaren Treibgasen ist in engen, schlecht gelüfteten Räumen beim Vorhandensein von Zündquellen die Gefahr von Verpuffungen gegeben.

Die ausgehärteten Kunststoffe sind weitgehend ungefährlich, wenn sie mechanisch bearbeitet werden. Nur bei der heißen Bearbeitung (zum Beispiel Abflammen alter PU-Anstriche, Schweißen in der Nähe von PU-Schaumteilen) oder im Brandfall kann es zur Freisetzung von gefährlichen Zersetzungsprodukten kommen, wie zum Beispiel Blausäure.

Wegen der großen Produktvielfalt auf diesem Gebiet muss im Einzelfall immer das Sicherheitsdatenblatt des jeweiligen Produkts zu Rate gezogen werden.

Schutzmaßnahmen

Ersatzstoffe

Müssen aus anwendungstechnischen Gründen Polyurethansysteme eingesetzt werden, sollte der Gehalt an freiem Isocyanat möglichst gering sein. Hilfreich ist dabei der GISCODE für PU-Systeme, siehe [Anhang 9](#). Hierbei sollten Produkte mit möglichst niedrigem GISCODE verwendet werden. Bei Montageschäumen, zum Beispiel anstatt PU 80 besser PU 70 einsetzen.

Ersatzverfahren

Die Vermeidung der Aerosolbildung ist bei Tätigkeiten mit isocyanathaltigen Produkten besonders wichtig. Streichen oder Rollen soll Spritzen oder Sprühen ersetzen, wo immer dies möglich ist.

Technische Schutzmaßnahmen

Da hauptsächlich die nicht abreagierten Isocyanate gefährliche Eigenschaften aufweisen, ist beim Ansetzen von Mehrkomponentensystemen besonders darauf zu achten, dass das vom Hersteller vorgeschriebene Mischungsverhältnis genau eingehalten wird. Die genaue Dosierung erfolgt zum Beispiel mit Messbechern oder Waagen. Zur vollständigen Durchmischung sind gegebenenfalls mechanische Rührer einzusetzen, wobei das Verspritzen von Material beim Durchmischen zu vermeiden ist.

Absaugung und Lüftung

Wenn möglich sollten PU-Lacke nur in speziellen Lackierräumen oder Spritzständen mit erhöhtem Luftwechsel verarbeitet werden, auch wenn nur gestrichen oder gerollt wird.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Wegen der Produktvielfalt und der Wichtigkeit der exakten Mischung bei Mehrkomponentensystemen sind die Beschaffung der Sicherheitsdatenblätter und die Verarbeitungshinweise der Hersteller besonders wichtig. Auf deren Grundlage ist eine arbeitsplatzspezifische Betriebsanweisung zu erstellen. Die Unterweisung der Beschäftigten muss zeitnah zur Tätigkeit erfolgen. Besonderes Gewicht ist auf die Vermittlung des Wissens um die sensibilisierende Wirkung der Isocyanate zu legen, da diese nicht offensichtlich ist.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Hygiene

Wegen der großen Gefahr der Sensibilisierung ist besonderer Augenmerk auf die persönliche Hygiene zu legen. Bei Tätigkeiten mit isocyanathaltigen Arbeitsstoffen darf auf keinen Fall gegessen, getrunken, geraucht oder geschnupft werden. Hautkontakt ist unbedingt zu vermeiden.

Augenschutz

Beim Verarbeiten von Mehrkomponentensystemen - insbesondere beim Anmischen - sollte grundsätzlich eine Schutzbrille getragen werden, beim Spritzen besser eine Korbbrille. Ist Atemschutz erforderlich, schützt eine Vollmaske gleichzeitig die Augen.

Handschutz

Isocyanate reagieren bei Hautkontakt mit Bestandteilen der Haut und führen so zu schlecht entfernbaren Verschmutzungen. Auf die Gefahr von Hautallergien wird noch einmal hingewiesen. Deshalb sind bei Tätigkeiten mit isocyanathaltigen Produkten Schutzhandschuhe aus beständigem Material (zum Beispiel Butylkautschuk oder Nitrilkautschuk bei der Verarbeitung von Schäumen) zu tragen, wenn Hautkontakt nicht sicher ausgeschlossen ist. Dabei sind Baumwollunterziehhandschuhe zu empfehlen, um Schweißbildung und damit verbundene Hautprobleme zu vermindern. Bei der Verwendung von lösemittelhaltigen PU-Systemen (zum Beispiel PU-Lacke) muss die Auswahl des Schutzhandschuhes zusätzlich auf das Lösemittel abgestimmt sein. Konkrete Hinweise findet man im Sicherheitsdatenblatt.

Hautschutz

Grundsätzlich ist Arbeitskleidung mit langen Ärmeln zu tragen.

Vor jeder Pause und nach Arbeitsende sind die Hände und andere kontaminierte Hautpartien mit einem Hautreinigungsmittel und Wasser zu reinigen. Keinesfalls dürfen Lösemittel oder lösemittelhaltige Reiniger dafür verwendet werden.

Nach der Arbeit sind Hautpflegemittel zur Rückfettung und Regenerierung der Haut zu verwenden.

Atemschutz

Werden beim Verarbeiten von isocyanathaltigen Produkten nach Ausschöpfung der technischen und organisatorischen Maßnahmen Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) oder Biologische Grenzwerte (BGW) nicht unterschritten, sind geeignete Atemschutzgeräte bereitzustellen und zu benutzen. Die Gefahr des Einatmens dieser Stoffe in gefährlichen Konzentrationen

besteht zum Beispiel bei der Beschichtung größerer Flächen, auch im Freien.

Für die in Werkstätten üblichen Anwendungsfälle sind Filtergeräte mit Filtern der Filterklasse A1B1P2 ausreichend. Für umfangreichere Arbeiten empfehlen sich druckluftversorgte Atemschutzhauben.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Tätigkeiten mit Belastungen durch Isocyanate, bei denen ein regelmäßiger Hautkontakt nicht vermieden werden kann oder eine Luftkonzentration von $0,05 \text{ mg/m}^3$ überschritten wird, erfordern verpflichtende arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach dem DGUV Grundsatz G 27 "Isocyanate".

Beim ersten Auftreten von Hautveränderungen sollten Beschäftigte den Betriebsarzt oder einen Hautarzt aufsuchen.