

Schulungen zur sicheren Verwendung und Handhabung von Diisocyanaten

gem. REACH - Beschränkung

Schulungsinhalte

Grundschulung I

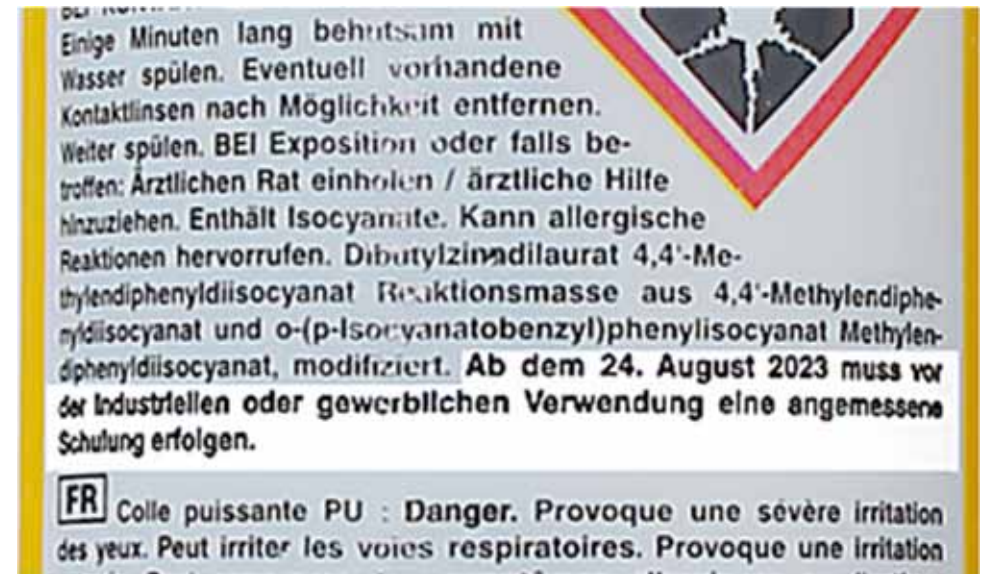
- 🏠 chemischen Eigenschaften der Diisocyanate;
- 🏠 Toxizität (einschließlich akuter Toxizität);
- 🏠 Exposition gegenüber Diisocyanaten;
- 🏠 Arbeitsplatzgrenzwerten;
- 🏠 Ursachen von Sensibilisierung;
- 🏠 Geruch als Indikator für Gefahren;
- 🏠 Risikorelevanz der Flüchtigkeit;
- 🏠 Viskosität, Temperatur und Molekulargewicht von Diisocyanaten;
- 🏠 persönlicher Hygiene;
- 🏠 erforderlicher persönlicher Schutzausrüstung Risiko einer Exposition durch Hautkontakt und Einatmen;

Grundschulung II

- 🏠 Risiko in Bezug auf den eingesetzten Anwendungsprozess;
- 🏠 Maßnahmen zum Hautschutz und zum Schutz beim Einatmen;
- 🏠 Belüftung;
- 🏠 Reinigung, Leckage, Wartung;
- 🏠 Entsorgung leerer Verpackungen;
- 🏠 Schutz umstehender Personen;
- 🏠 Erkennen der wesentlichen Handhabungsetappen;
- 🏠 spezifischen nationalen Codesystemen (sofern vorhanden);
- 🏠 sicherheitsförderndem Verhalten;

REACH und Schulung

- 🏠 Aufgrund der EU ist eine Schulung **für professionelle Anwender** von entsprechend gekennzeichneten PU-Produkten erforderlich.
- 🏠 Diese Schulung deckt lediglich die EU-Anforderungen zur sicheren Verwendung von Diisocyanaten in PU-Klebstoffen, -Dichtstoffen, -Beschichtungen und -Schäumen ab.
- 🏠 In dieser Schulung werden die Spritzanwendung und die Heißverarbeitung nicht behandelt.



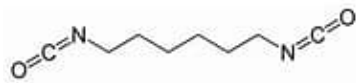
Diisocyanate sicher handhaben und verwenden



Anwendung von PU-Produkten in der Bauwirtschaft:
PU-Klebstoffe, -Beschichtungen, -Dichtstoffe und -Schäume
(keine Spritzanwendungen und Heißverarbeitung)

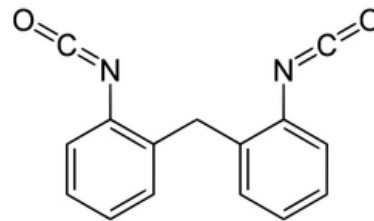


Typische Diisocyanate



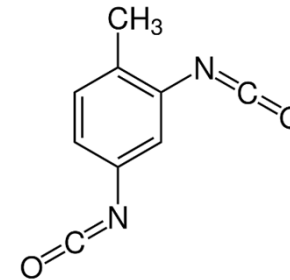
HDI

1,6-Hexandiisocyanat
Verwendung in Farben
und Beschichtungen



MDI

Methyldiphenyldiisocyanat
Verwendung in Klebstoffen,
Beschichtungen,
Injektionsmitteln, Schäumen



TDI

Toluol-2,4-diisocyanat
Verwendung in Farben
und Beschichtungen

In PU-Produkten im Baubereich wird überwiegend MDI eingesetzt.

Chemische Reaktionen von Diisocyanaten

Polyurethane werden durch die Reaktion von Diisocyanaten mit Wasser/Luftfeuchtigkeit (Einkomponenten-PU-Produkte) oder Alkoholen (Zweikomponenten-PU-Produkte) gebildet.

In der Bauwirtschaft erfolgt die Reaktion von Diisocyanaten zu Polyurethanen vor Ort.

Chemische Eigenschaften der Diisocyanate



Reaktion mit Wasser



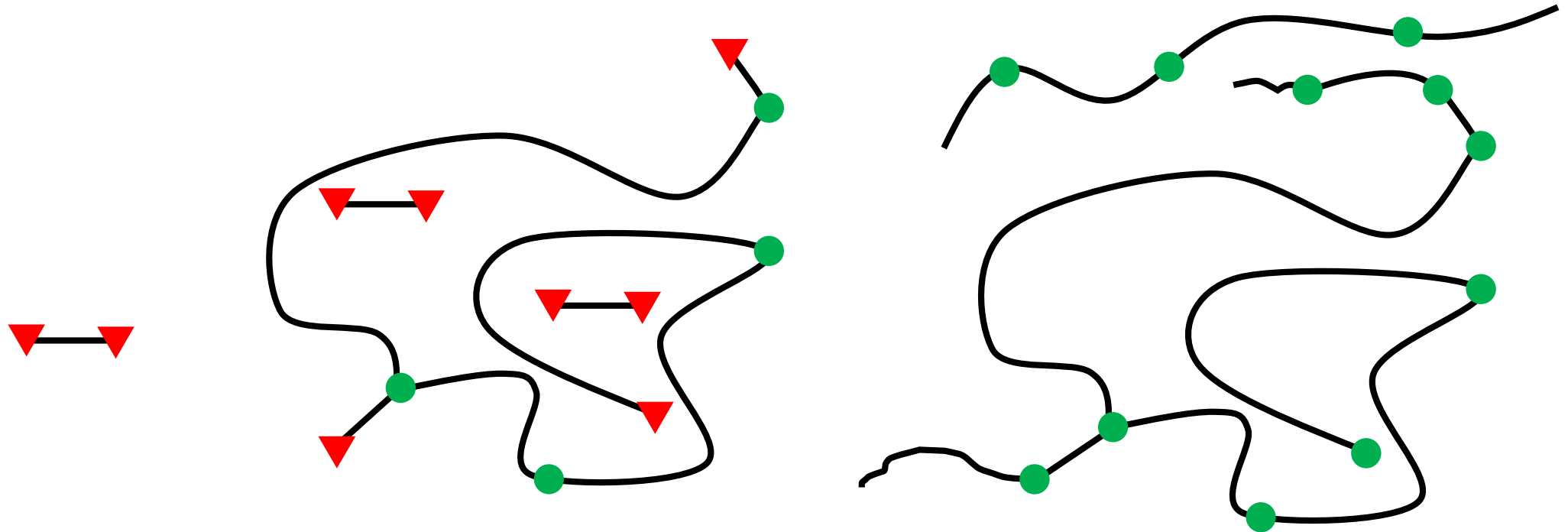
Harnstoffderivatbildung



Urethanbildung



Aushärteprozess von PU-Produkten



Monomeres Diisocyanat

Unvollständig ausgehärtetes Produkt mit monomerem Diisocyanat









Vollständig ausgehärtetes Produkt, kein Diisocyanat mehr vorhanden

▼ Isocyanatgruppe

● Abreagierte Isocyanatgruppe

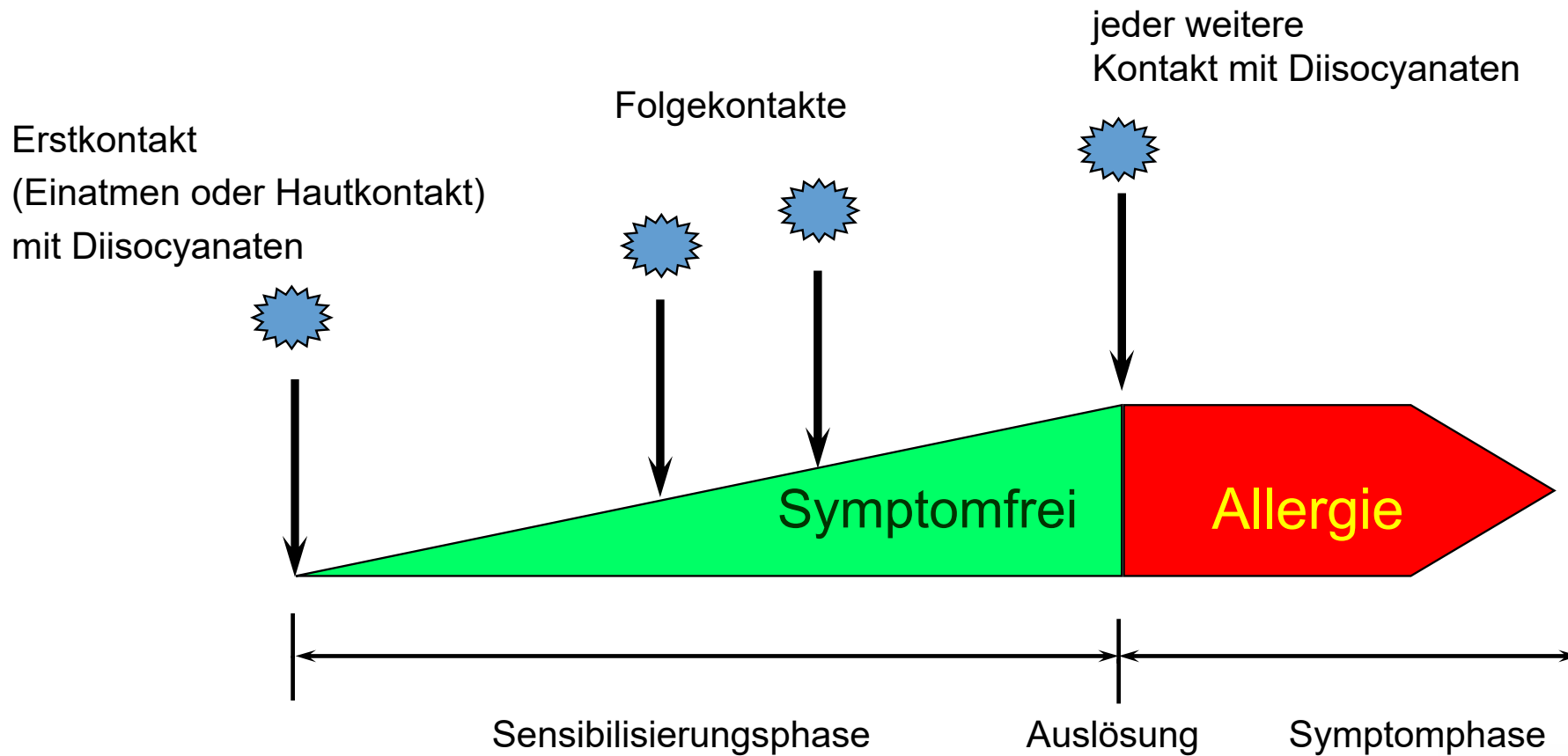
Gesundheitsgefahren von Diisocyanaten am Beispiel MDI








-  Kann vermutlich Krebs erzeugen. (H351)
-  Gesundheitsschädlich bei Einatmen. (H332)
-  Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. (H373)
-  Verursacht schwere Augenreizung. (H319)
-  Kann die Atemwege reizen. (H335)
-  Verursacht Hautreizungen. (H315)
-  Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen. (H334)
-  Kann allergische Hautreaktionen verursachen. (H317)

Von vollständig ausgehärteten PU-Produkten geht keine Gefährdung mehr aus.

Entwicklung einer Sensibilisierung



Allergische Erkrankungen durch Diisocyanate

-  Wiederholter Kontakt mit Diisocyanaten kann allergische Erkrankungen der Haut (allergische Kontaktekzeme) und der Atmungsorgane (z. B. Asthma) verursachen.
-  Hautkontakt mit Diisocyanaten kann nicht nur allergische Hautreaktionen verursachen, sondern auch allergische Atemwegserkrankungen.
-  Sensibilisierte Personen können schon auf sehr geringe Konzentrationen reagieren und dürfen deshalb keinen weiteren Kontakt mit PU-Produkten haben.
-  Bei Auftreten von Symptomen nach einem Kontakt mit PU-Produkten sollte der Betriebsarzt informiert werden.
-  Die Meldung des Verdachts einer Berufskrankheit kann z. B. durch den Arzt erfolgen.

Aufnahmewege



Einatmen

Dämpfe, Stäube, Aerosole

Verschlucken

Stäube, Flüssigkeiten, Aerosole z. B. durch essen, trinken und rauchen bei der Arbeit

Haut- und Augenkontakt

Durch Spritzer in die Augen.
Bei Hautkontakt mit nicht ausgehärteten Produkten.

Arbeitsplatzgrenzwerte





Der **Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)** ist der Grenzwert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind.

Die Arbeitsplatzgrenzwerte werden in der TRGS 900 veröffentlicht.

Bei der Beurteilung der inhalativen Exposition müssen auch weitere Inhaltsstoffe wie Lösemittel berücksichtigt werden.

Die Aussage „Gefahrstoffe erkennt man am Geruch“ stimmt nicht: MDI ist z. B. geruchlos und die Geruchsschwelle von TDI liegt weit über dem AGW.





Inhalative Exposition gegenüber MDI am Arbeitsplatz

-  Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von MDI beträgt $0,05 \text{ mg/m}^3$.
-  MDI hat bei Raumtemperatur nur eine sehr geringe Flüchtigkeit.
-  Arbeitsplatzmessungen zeigen, dass der **AGW** von MDI beim Handauftrag **eingehalten** wird.
-  Eine Grenzwertüberschreitung ist beim Spritzen und bei der Heißverarbeitung zu erwarten.


Technische Lüftung


- 🏠 Eine technische Lüftung ist beim Handauftrag von **lösemittelfreien Produkten** nicht erforderlich, da die Grenzwerte eingehalten werden.
- 🏠 Bei lösemittelhaltigen oder treibgashaltigen Produkten muss die Exposition durch die Lösemittel/Treibgase berücksichtigt werden.

Organisatorische Schutzmaßnahmen






-  Gefährdungsbeurteilung
-  Arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge
-  Unterweisung anhand der Betriebsanweisungen
-  Arbeitsbereich ggf. abgrenzen

Arbeitsmedizinische Vorsorge: Pflichtvorsorge

-  **Bei direktem Hautkontakt mit hautresorptiven Gefahrstoffen** des Anhang Teil 1, Abs. 1, Nr. 1 ArbMedVV, wenn eine Gesundheitsgefährdung durch Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann, z. B. DMF, Methanol, Toluol, Tetrachlorethen (Per), Xylol

-  **Bei sonstigen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen** nach Anhang Teil 1, Abs. 1, Nr. 2 ArbMedVV, z.B.
 - Feuchtarbeit (≥ 4 Stunden/Tag)
 - Schweißrauch ($> 3 \text{ mg/m}^3$)
 - Isocyanate (regelmäßiger Hautkontakt nicht ausgeschlossen)
 - Unausgehärtete Epoxidharze
 - Mehlstaub ($> 4 \text{ mg/m}^3$)

Hygienemaßnahmen





-  Berührung von nicht vollständig ausgehärteten PU-Produkten mit Augen, Haut und Kleidung unbedingt vermeiden!
-  Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken oder rauchen.
-  Keine Lebensmittel und Getränke am Arbeitsplatz aufbewahren.
-  Vor den Pausen und nach der Arbeit Hände waschen.
-  Arbeitskleidung regelmäßig wechseln, verunreinigte Kleidung sofort wechseln und reinigen lassen.







Quelle: BG BAU

Erste Hilfe

Spritzer in die Augen

-  unverletztes Auge schützen
-  Auge spülen (10 Minuten fließendes Wasser/Augenspülflüssigkeit)
-  Augen verbinden
-  Augenarzt aufsuchen, Unterlagen mitnehmen

Spritzer auf der Haut

-  Abtupfen mit saugfähigem Papier
-  mit (warmen) Wasser und Seife abwaschen
-  keine Lösemittel verwenden
-  Abtrocknen mit Einwegtüchern

Einatmen gefährlicher Dämpfe (Lösemittel)

-  Person aus Gefahrenzone an die frische Luft bringen
-  in schweren Fällen Notarzt rufen

Persönliche Schutzausrüstung

- Augenschutz:** **Bei Spritzgefahr:** Schutzbrille bzw. Korbbrille
Beim Injektionsverfahren: Gesichtsschutzschild
- Handschutz:** geeignete Chemikalienschutzhandschuhe*
- Atemschutz:** **Bei lösemittelhaltigen Produkten:** Atemschutz mit Gasfilter A
- Körperschutz:** Arbeitskleidung (lange Ärmel und lange Hose)
Beim Mischen: zusätzlich Schutzhose oder Schutzanzug
Typ 5/6 tragen
Beim Injektionsverfahren: zusätzlich Schutzanzug Typ 5/6 tragen

*Die Handschuhe für lösemittelfreie Epoxidharze sind auch für lösemittelfreie Polyurethane geeignet. www.bgbau.de/epoxidharze/handschuhe

Sicheres Ausziehen von Handschuhen



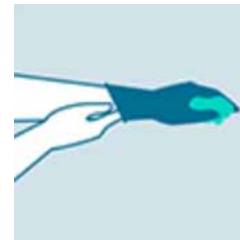
Außenseite des Handschuhs in Höhe des Handgelenks greifen



Handschuh vom Körper wegstülpen, dabei das Innere nach Außen wenden



Halten Sie den umgekrempelten Handschuh mit der anderen Hand fest



Schieben Sie Ihren Finger unter den Schaft des zweiten Handschuhs



Handschuh vom Körper wegstülpen, dabei das Innere nach Außen wenden. Der erste Handschuh verbleibt im Inneren des zweiten Handschuhs



Die Handschuhe sicher entsorgen

Sicheres Ausziehen von Handschuhen

Das richtige Ausziehen der Handschuhe schützt Ihre Haut vor dem Kontakt mit Diisocyanaten



28. Juni 2023

Handhabung von Diisocyanaten







22

Sicheres Ausziehen von Handschuhen

Das richtige Ausziehen der Handschuhe schützt Ihre Haut vor dem Kontakt mit Diisocyanaten



Spezielle Maßnahmen beim Mischen

-  Rührwerke mit stufenloser Drehzahlregelung
-  Ø Rührkorb max. 1/3 Ø Mischgefäß
-  Mischgefäß nur bis 10 cm unterhalb der Kante füllen
-  Spritzschutzabdeckung mit Rührloch
-  Mischstation
-  Zwangsmischer



Spezielle Maßnahmen beim Auftrag von Beschichtungen

- 🏠 Wenn möglich, sollten Beschichtungen mit langstieligen Werkzeugen aufgetragen werden.
- 🏠 Haut-/ Augenkontakt und Spritzer müssen unbedingt vermieden werden.
- 🏠 Vermeiden Sie das Betreten der grundierten Fläche oder verwenden Sie Nagelschuhe.



Spezielle Maßnahmen bei der Injektion

Gefahren bestehen beim:





- 🏠 beim Mischen für 1K-Injektionsgeräte,
- 🏠 bei Reinigungs- und Wartungsvorgängen
- 🏠 beim Platzen von Schläuchen, Anschlüssen und Abplatzen von Packern. Aufgrund des hohen Druckes kann es dabei zu starken Kontaminationen kommen.

Bei der Anwendung befindet sich das Material in der Injektionsapparatur und setzt keine Isocyanate frei.






Quelle: Kersting (BG BAU) Härtig (EBL)





Reinigen von Werkzeugen und Entsorgung von Abfällen

-  Werkzeuge wie Rollen oder Pinsel zur einmaligen Verwendung vorsehen
-  Weiterverwendbare Werkzeuge sind unmittelbar nach der Anwendung zu reinigen
-  Auch bei der Reinigung muss eine angemessene persönliche Schutzausrüstung (PSA) verwendet werden
-  Nationale/lokale Vorschriften zur Entsorgung von Rückständen beachten

Schadensfall

-  Nach Verschütten mit saugfähigem, unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Blähglimmer, Sand) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben behandeln.
-  Verunreinigte Flächen und Arbeitsgeräte sofort reinigen.
-  Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss vermieden werden.

Entsorgung leerer Verpackungen

-  Restmengen möglichst verbrauchen.
-  Nicht mehr verwertbare Einzelkomponenten im vorgeschriebenen Verhältnis vermischen und aushärten lassen. Größere Mengen portionsweise mischen.
-  Abfälle nicht vermischen! Zur ordnungsgemäßen Beseitigung bzw. Rückgewinnung in beständigen, verschließbaren und gekennzeichneten Gefäßen getrennt sammeln.
-  Restmengen sind unter Beachtung der örtlichen Vorschriften einer geordneten Abfallbeseitigung zuzuführen.

Nationale Regelungen GISCODES

Polyurethane in Beschichtungen, Lacken und Injektionsharzen

PU10	PU-Systeme, gesundheitsschädlich, Total solid
PU20	PU-Systeme, gesundheitsschädlich, Augenschäden, Total solid
PU30	PU-Systeme, gesundheitsschädlich, Augenschäden, lösemittelarm
PU35	PU-Systeme, gesundheitsschädlich, Augenschäden, lösemittelhaltig
PU40	PU-Systeme, gesundheitsschädlich, CMR-Verdacht, Total solid
PU45	PU-Systeme, gesundheitsschädlich, CMR-Verdacht, lösemittelarm
PU50	PU-Systeme, gesundheitsschädlich, CMR-Verdacht, lösemittelhaltig
PU55	PU-Systeme, giftig, CMR-Verdacht, lösemittelhaltig

Polyurethane in Montageschäumen

PU70	PU-Montageschäume
PU80	PU-Montageschäume, extrem entzündbar

Nationale Regelungen GISCODES

Polyurethane in Bodenbelagsklebstoffen

RU 0,5	Polyurethan-Klebstoffe/-Vorstriche, kennzeichnungsfrei, lösemittelfrei
RU 1	Polyurethan-Klebstoffe/-Vorstriche, lösemittelfrei
RU 2	Polyurethan-Klebstoffe/-Vorstriche, lösemittelhaltig

Polyurethane in Wasserlacken

W1/DD	Lösemittelfreie, wasserverdünnbare Oberflächenbehandlungsmittel mit isocyanathaltigem Härter
W2/DD+	Wassersiegel mit isocyanathaltigem Härter, Lösemittelgehalt bis 5 %, N-Methylpyrrolidonfrei
W3/DD+	Wassersiegel mit isocyanathaltigem Härter, Lösemittelgehalt bis 15 %, N-Methylpyrrolidonfrei
W3/DD	Wasserverdünnbare Oberflächenbehandlungsmittel mit isocyanathaltigem Härter, Lösemittelgehalt bis 15 %

Polyurethane in Ölen und Wachsen

Ö10/DD+	Lösemittelfreie Öle/Wachse mit isocyanathaltigem Härter, oximfrei
Ö40/DD+	Öle/Wachse, lösemittelhaltig, entaromatisiert, oximfrei, mit isocyanathaltigem Härter

GISCODE für PU-Produkte

Sicherheitsdatenblatt

7.3 Spezifische Endanwendungen

Technisches Merkblatt beachten. Gebrauchsanweisung beachten.

Branchenlösungen

GISCODE: PU40 PU-Systeme, lösemittelfrei, gesundheitsschädlich, sensibilisierend

15.1 Vorschriften zur Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

GISCODE: PU40 Auf <http://www.wingis-online.de> bekommen Sie die Betriebsanweisungen

Technisches Merkblatt

GEFAHRENHINWEISE

GISCODE: PU 40

Diese Codierung ermöglicht es auf den Serviceseiten der BG Bau (www.bgbau.de/gisbau) weitere Informationen, sowie Hilfestellungen zum Erstellen von Betriebsanweisungen (www.wingis-online.de/wingisonline/) zu erhalten.

Gebinde

Gefahr/Danger/Niebezpieczeństwo
Gevaar/Veszély/Danger

Komponente B:

Enthält: 4,4'-Methyldiphenyldiisocyanat und Tosylisocyanat.
Enthält Isocyanate. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

GISCODE: PU40

WINGIS

www.wingisonline.de

The screenshot shows the WINGIS online portal. At the top left is the BG BAU logo (Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft) and the text 'GISBAU | bgbau.de'. Below the logo is a navigation bar with a home icon and 'WINGIS online'. The main content area features a search bar labeled 'Gefahrstoffsuche' with a magnifying glass icon. Below the search bar is a grid of six blue tiles. The first tile on the left contains the text: 'Willkommen bei WINGIS online', 'Das Gefahrstoff-Informationssystem der BG BAU - GISBAU - bietet:', '- umfassende Informationen über Gefahrstoffe beim Bauen, Renovieren und Reinigen', and '- Betriebsanweisungen gemäß § 14 der Gefahrstoffverordnung'. The other five tiles are: 'GISCODES' (with hazard codes BSL20, GG90, ZP1, HSW10, R510, PU40), 'GISBAU apps' (with a smartphone icon and BG BAU logo), 'Handschuhe' (with a white glove icon), 'myWINGIS' (with a cloud and document icon), 'Gefahrguttransport' (with a red diamond hazard symbol), and 'myBETRAN' (with a document and pen icon).

Betrieb

Betrieb: _____

Verantwortlich: _____

Nummer: BaG-2.8.1.10

Stand: _____

Unterschrift: _____

Kann bei
vermutlich
längerer
Verursacht
Hautreizung

Gefahr!

Handhabung: Für gut
rauchen. Nicht auf hei-
Aufbewahren von Le-
Atemwegserkrankung
Produkt nicht in Behäl-
zusammen mit Oxidant
schützen. **Hygienema-**
der Arbeit nicht essen
bei Arbeitende Hände

Augenschutz: 5

Handschutz: 4,1

Hautschutz: 1

Körperschutz: 9

Atemschutz: 8

Mit saugfähigem und
Arbeitsgeräte sofort
Personen entfernen.)
Das Produkt ist Bren-
Sicherheitsgründen u
Leichtentzündlich. Ge-
ausbreiten. Zündquelle
bei der Brandbekämpfung
über die vom Produkt
Chemieschutzanlag
Zuständiger Arzt

Bei jeder Erste-Hilfe-
Nach Augenkontakt:

Nach Hautkontakt:
Nach Einatmen:

Nach Verschlucken:

Ersthersteller: _____

Nicht in Augen oder
Zur Entsorgung siehe
Produktreste

Betrieb: _____

Verantwortlich: _____

Nummer: BaG-2.8.1.10

Stand: _____

Unterschrift: _____

Betriebsanweisung Gem. § 14 GefStoffV

für Isocyanathaltige Produkte:

PU – Systeme / Kleber
(z.B. Börner PUK Kleber, Böcopur 1K, Würth Klebt und Dichtet, Kemper...)

BG BAU
Berufsgemeinschaft
der Bauwirtschaft

Gefahren für Mensch und Umwelt

Gefahr!

Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen. Kann vermutlich Krebs erzeugen. Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. Gesundheitsschädlich bei Einatmen. Verursacht Hautreizungen. Verursacht schwere Augenreizung. Kann allergische Hautreaktionen verursachen.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Handhabung: Für gute Raumlüftung sorgen. Einatmen der Dämpfe vermeiden. Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen. Nicht auf heißen Oberflächen anwenden. Augen- und Hautkontakt vermeiden. Essen, Trinken, Rauchen sowie Aufbewahren von Lebensmitteln im Arbeitsraum verboten. Bei Allergien, Asthma und chronischen Atemwegserkrankungen kein Umgang mit Produkten dieser Art. **Lagerung:** Für Unbefugte unzugänglich aufbewahren. Produkt nicht in Durchgängen und Treppenaufgängen lagern. Sondervorschriften für Aerosole beachten! Nicht zusammen mit Oxidationsmitteln, Alkalien, Säuren lagern. Vor Sonneneinstrahlung und Temperaturen über 50°C schützen. **Hygienemaßnahmen:** Sicherstellen, dass sich **Augenspülanlagen** und nahe beim Arbeitsplatz befinden. Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen. Beschmutzte Kleidung vor Wiedergebrauch waschen. Vor den Pausen und bei Arbeitende Hände waschen.

Augenschutz: Schutzbrille in jedem Fall verwenden!

Handschutz: z.B: **Börner PUK: Nitril Permeation > 480 Minuten**
Würth, Enke: Neopren; PVC, Butyl- oder Nitrilkautschuk

Hautschutz: Für alle unbedeckten Körperteile fettfreie oder fettarme Hautschutzsalbe verwenden.

Körperschutz: Bei Spritzgefahr geeignete Schutzkleidung/Stiefel aus Butylkautschuk tragen.

Atemschutz: Bei unzureichender Belüftung. (z.B. Schleifen FFP 3)

Verhalten im Gefahrenfall

Mit saugfähigem unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Sand) aufnehmen und entsorgen! Verunreinigte Flächen und Arbeitsgeräte sofort reinigen! Bei Auslaufen/Verschütten großer Mengen: Gefahrenbereich absperren, unbeteiligte Personen entfernen, persönliche Schutzausrüstung anlegen und weiteres Auslaufen verhindern! Das Produkt ist Brennbare. **Geeignete Löschmittel:** Pulver, Schaum, Kohlendioxid (CO2), Sprühwasser. **Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel:** Wasservollstrahl. **Besondere Gefährdungen im Brandfall:** Leichtentzündlich. Gefährliche Zersetzungsprodukte. Gase/Dämpfe sind schwerer als Luft und können sich am Boden

Druckdatum: 22.12.2022

h,

Ein
Haut-
in
Be-
L.

ien der
Ber-
uf-
on der
ie
ch An-

auf in
t von

nden

ren Ma-
ße so-
rige
ent Pro-
brände
gebung
bei
stern.

er

in.

lassen.

rtung

28. Juni 2023

DEUTSCHES
CKERHANDWERK
Zentralverband

Diisocyanate sicher handhaben und verwenden

- Sich und andere schützen!
- Immer mit notwendiger PSA arbeiten!