



Information

# Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge

nach dem Berufsgenossenschaftlichen  
Grundsatz G 27 „Isocyanate“



**BGI/GUV-I 504-27** Juni 2009

**Herausgeber**

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung (DGUV)

Mittelstraße 51  
10117 Berlin  
Tel.: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Arbeitskreis 2.1 „Gefahrstoffe“  
des Ausschusses ARBEITSMEDIZIN der DGUV  
Ausgabe Juni 2009

BGI/GUV-I 504-27 zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger.  
Die Adressen finden Sie unter [www.dguv.de](http://www.dguv.de)



Information

# Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge

nach dem Berufsgenossenschaftlichen  
Grundsatz G 27 „Isocyanate“

# Vorbemerkungen

Diese Handlungsanleitung basiert auf den rechtlichen Vorgaben der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) und enthält für den Unternehmer ergänzende Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung und die Auswahl des zu untersuchenden Personenkreises.

## 1 Rechtsvorschriften

Isocyanate werden im Anhang Teil 1 (1) der ArbMedVV aufgeführt. Die Veranlassung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen durch den Arbeitgeber regelt § 4 Abs. 1 ArbMedVV.

## 2 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Erstuntersuchungen sind vor Aufnahme der Tätigkeit durchzuführen. Für Nachuntersuchungen gelten in der Regel die nachstehend genannten Fristen:

### Untersuchungsarten, Fristen

Erstuntersuchung	Vor Aufnahme einer Tätigkeit
Erste Nachuntersuchung	Nach 3-12 Monaten
Weitere Nachuntersuchungen	Nach 12-24 Monaten und bei Beendigung der Tätigkeit*
Vorzeitige Nachuntersuchung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nach schwerer oder längerer Erkrankung, die Anlass zu Bedenken gegen eine Fortsetzung der Tätigkeit geben könnte</li><li>• Nach ärztlichem Ermessen in Einzelfällen (z.B. bei befristeten gesundheitlichen Bedenken)</li><li>• Auf Wunsch eines Beschäftigten, der einen ursächlichen Zusammenhang zwischen seiner Erkrankung und seiner Tätigkeit am Arbeitsplatz vermutet</li></ul>

\* Nachuntersuchungen bei Beendigung der Tätigkeit sind anzubieten, wenn während der Tätigkeit Pflichtuntersuchungen erforderlich waren bzw. Untersuchungen angeboten werden mussten.

Die Vorsorgeuntersuchungen sind von einem Arzt mit der Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ oder Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ entsprechend dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 27 „Isocyanate“ durchzuführen.

# 3 Untersuchungsanlässe

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind zu veranlassen bei Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Isocyanaten, bei denen eine Luftkonzentration von  $0,05 \text{ mg/m}^3$  (siehe auch Abschnitt 3.1) überschritten wird oder eine Gesundheitsgefährdung durch direkten Hautkontakt zu Isocyanaten besteht, ferner für Beschäftigte, bei denen der Bewertungsindex für die Isocyanat-Gesamtkonzentration über 1 ermittelt wurde (siehe TRGS 430) oder ein regelmäßiger Hautkontakt nicht vermieden werden kann.

Die ArbMedVV sieht für Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Isocyanaten keine Angebotsuntersuchungen vor.

Bei den in Abschnitt 4.1 beispielhaft aufgeführten „Arbeitsverfahren/-bereichen und Tätigkeiten mit höherer Exposition“ sind in der Regel arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Pflichtuntersuchungen) zu veranlassen.

Bei den in Abschnitten 4.2 und 4.3 beispielhaft aufgeführten Arbeitsverfahren/-bereichen müssen in der Regel arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen weder veranlasst noch angeboten werden.

## 3.1 Grenzwerte

Wegen der Vielzahl der in der Stoffgruppe der Isocyanate enthaltenen Stoffe kann die hier sonst übliche Einzelaufzählung unter Angabe der Stoffeigenschaften und des Arbeitsplatzgrenzwertes nicht erfolgen. Auf die diesbezügliche Literatur wird verwiesen. Die jeweils aktuellen Fassungen der TRGS 430, 900, 905, und EG-Richtlinie 67/548/EWG sind zu beachten.

Über das Gefahrstoffinformationssystem GESTIS ([www.dguv.de](http://www.dguv.de) # Webcode: d11892) und z.B. die Grenzwertliste 2008 (BGIA-Report 6/2008, DGUV) sind die Einstufungen und Bewertungen sowie weitere stoffspezifische Informationen verfügbar.

Biomonitoring ist, soweit anerkannte Verfahren dafür zur Verfügung stehen und Werte zur Beurteilung, insbesondere biologische Grenzwerte, vorhanden sind, Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen.

### 3.2 Spezifische Empfehlungen

TRGS 903 „Biologische Grenzwerte“ (BGW)<sup>1)</sup>

Arbeitsstoff (CAS-Nr.)	Parameter	BGW	Untersuchungs-material	Probennahmezeitpunkt
Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (101-68-8)	4,4'-Diaminodiphenylmethan	10 µg/g Kreatinin	Urin	Expositionsende bzw. Schichtende

<sup>1)</sup> die jeweils aktuelle Fassung der TRGS 903 ist zu beachten.

Biologische Leitwerte (BLW) der MAK- und BAT-Werte-Liste<sup>2)</sup>

Arbeitsstoff (CAS-Nr.)	Parameter	BLW	Untersuchungs-material	Probennahmezeitpunkt
Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (101-68-8)	4,4'-Diaminodiphenylmethan	10 µg/l	Urin	Expositionsende bzw. Schichtende
1,5-Naphthylendiisocyanat (3173-72-6)	1,5-Diaminonaphthalin	nicht festgelegt <sup>2)</sup>	Urin	Expositionsende bzw. Schichtende

<sup>2)</sup> Die jeweils aktuelle Fassung der MAK- und BAT-Werte-Liste ist zu beachten.

Gegebenenfalls ist auch eine Beurteilung der biologischen Grenzwerte (Biomonitoring) hilfreich bei der Entscheidung, ob weitere arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen erforderlich sind (TRGS 903; G 27).

### 3.3 Aufnahmewege

Isocyanate können am Arbeitsplatz vorwiegend über die Atemwege, aber auch über die Haut in den Körper gelangen.

Isocyanate werden in monomerer und prepolymerer Form verwendet. Die arbeitsmedizinische Relevanz von präpolymeren Isocyanaten auf Basis monomerer Diisocyanate hängt entscheidend von dem Gehalt und der Flüchtigkeit der monomeren Diisocyanate,

Verarbeitungstechnik, Temperatur und Raumverhältnissen sowie auch von der Disposition zu Erkrankungen der Atemwege ab.

Die Aufnahme der auf dem Lack- und Klebstoffsektor zur Anwendung gelangenden tri- und höherfunktionellen Isocyanate ist geringer, wenn

- ihr Gehalt an flüchtigen Isocyanaten unter 0,7 % liegt, bezogen auf Festkörper ohne Lösemittel und
- keine Anwendungstechniken, wie z.B. Spritzen von Lacken oder Verarbeiten bei höheren Temperaturen, bei unzureichender Raumbelüftung eingesetzt werden.

Bei den zuletzt genannten Anwendungstechniken können sich gesundheitsgefährdende Konzentrationen dieser Stoffe, z.B. in Aerosolform, neben überhöhten Lösemittelkonzentrationen in der Luft am Arbeitsplatz einstellen.



# 4 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten

Die unter 4.1 beispielhaft aufgelisteten Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten sind keine verbindliche und abschließende Auswahl von Arbeitsbereichen im Hinblick auf die Notwendigkeit arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen. Vielmehr wird mit der dortigen beispielhaften Aufzählung eine Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung gegeben, bei welchen Arbeitsverfahren/-bereichen oder Tätigkeiten eine Gefährdung aufgrund des höheren Expositionsniveaus gegeben sein kann. Die Entscheidung, ob eine Vorsorgeuntersuchung zu veranlassen bzw. anzubieten ist, kann nur in Abhängigkeit von der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung vor Ort und somit bezogen auf den Einzelfall getroffen werden.

## 4.1 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten mit höherer Exposition

- Herstellung von Isocyanaten, ihren Prepolymeren, insbesondere von Polyurethanen (PUR, PU) und deren Verarbeitung
- Herstellung von PUR-Schäumen (Integralschäume, Hartblockschäume, Dämmplattensysteme, Weichschaumsysteme)
- Herstellung und Verarbeitung von isocyanathaltigen Beschichtungsstoffen, Klebstoffen, Fugendichtmassen, Haftvermittlern, Bindern und ähnlichen Produkten
- Herstellung von thermischen Isolierungen mit PUR-Systemen z.B. in der Bau-, Elektro- und Automobilindustrie
- Herstellen von technischen Kunststoffen (Formenbau)
- Arbeitsverfahren bzw. Tätigkeiten mit Staub- und oder Dampfentwicklung (z.B. beim Abwiegen oder manuellen Umfüllen von Isocyanaten)
- Ausschäumen mit Montageschäumen, wenn dies wesentlicher Bestandteil der Tätigkeit ist
- In Gießereien bei der Verwendung von isocyanathaltigen Bindersystemen (Cold-Box-Kerne)
- Arbeitsabläufe, bei denen es zur Thermolyse von polyurethanhaltigem Material (z.B. Isolierungen, Beschichtungen) kommen kann (z.B. Schweißen, Löten)
- Auftragen von Beschichtungen durch Spritzen, Beschichten von Sportplätzen, Beschichten in Behältern.

## 4.2 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten mit Exposition

Die ArbMedVV sieht für Isocyanate keine Angebotsuntersuchungen vor. Der Arbeitgeber hat aber den Beschäftigten auf deren Wunsch (entsprechend § 11 ArbSchG) arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu ermöglichen.

- Verpressarbeiten im Steinkohlebergbau
- Einsatz von Polyurethanen als „Bergverfestiger“
- Manuelles Handling von PUR-Produkten direkt nach der Fertigung, insbesondere nach Heißenwendungen (Formschaumanlagen und Kaschierungen)
- Verlegung von Parkett und Bodenbelägen, Parkettversiegelung
- Ausschäumen mit Montageschaum in geringen Umfang (z.B beim Setzen von Fenstern und Türzargen)
- Auftragen von Beschichtungen durch Rollen, Spachteln oder Streichen, Dichten und Kleben im Dachdeckerbereich
- Verpressen mit Injektionsharzen im Baubereich
- Vergießen von PUR-Gießharzen in der Elektroindustrie
- Isocyanathaltige Schmelzkleber (Hot-Melts)
- Lackieren an Spritzständen und in Spritzkabinen mit Absaugung
- Pulverbeschichtung.


#### **4.3 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten ohne Exposition**

- Handhaben, Verladen und Transportieren von Isocyanaten in dicht geschlossenen, unzerbrechlichen Gebinden
- Tätigkeiten in räumlich abgetrennten Messwarten
- Herstellen und Verarbeiten in geschlossenen Systemen (ausgenommen sind Wartungs-, Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie Probennahme)
- Verarbeitung ausgehärteter PUR-Produkte (Klebstoffe, Kunststoffe, Beschichtungen usw.) wie z.B. das Schleifen beschichteter Oberflächen.

Soweit Betriebsarten, Arbeitsplätze oder Tätigkeiten nicht in den Abschnitten 4.1 bis 4.3 genannt sind, sind arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu veranlassen, bis nachgewiesen ist, dass der Arbeitsplatzgrenzwert oder der biologische Grenzwert eingehalten wird sowie Hautkontakt ausgeschlossen ist.

Der Verzicht auf arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen muss in Fällen, in denen Tätigkeiten vorliegen, die nicht in den Abschnitten 4.2 und 4.3 genannt sind, im Einzelnen durch die Gefährdungsbeurteilung begründet werden.

# 5 Bemerkungen

Zusätzliche Aussagen über die Stoffeigenschaften, Vorkommen, Gesundheitsgefahren und Sicherheitshinweise enthält auch das Gefahrstoffinformationssystem GESTIS ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)  Webcode: d11892) sowie das branchenspezifische Gefahrstoffinformationssystem GisChem (<http://www.gischem.de>).

Weitere Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung:

- TRGS 430 „Isocyanate – Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen“
- BGI 790-015 „Verwendung von reaktiven PUR-Schmelzklebstoffen bei der Verarbeitung von Holz, Papier und Leder“
- BGI 790-013 Spritzlackieren von Hand bei der Holzbe- und -verarbeitung
- TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“

Berufskrankheit: § 9 Abs. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII)

Nr. 1315 der Anlage zur Berufskrankheitenverordnung (BKV) „Erkrankungen durch Isocyanate, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“.

Nr. 4302 der Anlage zur Berufskrankheitenverordnung (BKV) „Durch chemisch-irritativ oder toxisch wirkende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“.

ArbMedVV: Verordnung zur Rechtsvereinfachung und Stärkung der arbeitsmedizinischen Vorsorge

GefStoffV: Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen – Gefahrstoffverordnung

## **Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)**

Mittelstraße 51

10117 Berlin

Tel.: 030 288763800

Fax: 030 288763808

E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)

Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)