



## Infos zu den Beschränkungsregelungen und der Schulungspflicht im Umgang mit Diisocyanaten

Stand: Januar 2023

Vertrieb Deutschland  
Darkcrypt-Production  
Königsteiner Str. 102  
D-61449 Steinbach/Ts.

E-Mail: [kontakt@darkcrypt.de](mailto:kontakt@darkcrypt.de)  
Internet: <https://darkcrypt.de>

Inhaber: Eric Wehrheim

Sehr geehrte Kunden,

aufgrund der neuen gesetzlichen REACH Beschränkungsregelung für Diisocyanate, die am 04. August 2020 im Amtsblatt der EU veröffentlicht wurde und am 24. August 2020 in Kraft getreten ist, möchten wir Sie hiermit über den aktuellen Stand zum Umgang mit Diisocyanaten informieren.

Darkcrypt-Production ist ausschließlich der Vertriebshandel für dieses Produkt.

Die Haftung aus dem Produkt und der Anwendung obliegt alleinig beim Hersteller, welcher im Schadensfall auf anwaltliche Anforderung bekanntgegeben wird.

**Kern der neuen Beschränkungsregelungen ist, dass Diisocyanate nur noch von geschulten Personen verwendet werden dürfen.** Diese Schulungen sollen dann alle 5 Jahre aufgefrischt werden, wobei ein Nachweis über die Schulung für jeden Anwender zu führen ist. Betroffene Mitarbeiter müssen **bis zum 24. August 2023** im sicheren Umgang mit diisocyanathaltigen Produkten **geschult und zertifiziert** sein.

**Die Beschränkung verfolgt das Ziel, unsichere Verwendungen zu vermeiden, aber nicht die Verfügbarkeit der entsprechenden Produkte zu reduzieren.** Aufgrund der einzigartigen Eigenschaften von PU-Komponenten ist weiterhin mit einer breiten Verfügbarkeit dieser Produkte zu rechnen.

Wir als Hersteller / Lieferant möchten Sie mit diesem Schreiben über die **Modalitäten derartiger Schulungen** informieren. Dies gilt für alle **gewerblichen und industriellen Verarbeiter**. Für die Verwendung durch private Endverbraucher ist vor einigen Jahren eine separate REACH-Beschränkung in Kraft getreten. Die betroffenen Produkte sind mit einem Hinweis auf dem Etikett gekennzeichnet, der auf den Schulungsbedarf hinweist.

Die Polyurethan-Formulierungen für unsere

- PUR-SOFTFLEX Foam Weichschaumsysteme

entstehen u.a. aus einer Reaktion von Diisocyanaten und Polyolen.

Aufgrund der am 24. August 2020 in Kraft getretenen **REACH Beschränkungsregelung** - REACH Anhang XVII Eintrag 74 - dürfen Produkte, mit einem gesamten monomeren Diisocyanat-Gehalt von mehr als 0,1 Gewichtsprozent ab dem 25. August 2023 nur noch eingesetzt werden, wenn die Anwender im sicheren Umgang geschult wurden.

Hierunter fallen auch grundsätzlich die von der Darkcrypt-Production vertriebenen Isocyanate (B-Komponenten).

Einen entsprechenden Hinweis auf den Schulungsbedarf finden Sie bereits auf dem Gefahrstoffetikett der B-Komponente.

Qualifizierte Schulungsunterlagen, die den Anforderungen des Beschränkungsverfahrens genügen, wurden von den Verbänden der Diisocyanathersteller (ISOPA und ALIPA) zusammen mit wichtigen Verbänden der Polyurethanindustrie erarbeitet.



Für die unterschiedlichsten Anwendungen stehen passende Schulungsmodule z.B. auf einer speziell für diesen Zweck eingerichteten Schulungsplattform

<https://safeusediisocyanates.eu/de/>

als Self-E-Learning-Kurse zur Verfügung.

Für die allgemeinen Tätigkeiten, die den Umgang mit Diisocyanaten beinhalten, sind diese Lerneinheiten zu absolvieren:

- 045 Grundlagentraining (Level 1) Diisocyanate – sicher handhaben und verwenden
- 015 Handhabung offener Gemische, Reinigung und Abfall

Für spezielle Arbeiten, zum Beispiel Sprühanwendungen, werden weiterführende Schulungsbausteine angeboten.

Die Schulung schließt nach einer erfolgreich absolvierten Abschlussprüfung in mit einem dokumentierten Nachweis ab, der für fünf Jahre gültig ist.

**Die Durchführung der Mitarbeiterschulungen liegt in der Verantwortung des jeweiligen Arbeitgebers. Er hat auch grundsätzlich die damit verbundenen Kosten zu tragen.**

Um Ihnen die Fakten und Zusammenhänge zu erklären, finden Sie nachfolgend die wichtigsten Aussagen aus der **DGUV Information 213-078** (als **Original-Zitate kursiv dargestellt**) und unsere Ergänzungen, um den Bezug zu unseren Produkten und Anwendungen herzustellen.

**Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)** ist der Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallkassen.

**REACH** ist ein Gesetz der Europäischen Union, mit dem der Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt vor Risiken, die durch Chemikalien verursacht werden können, verbessert werden soll.

**Diisocyanate** (z.B. TDI und MDI) sind sehr reaktive chemische Verbindungen, die unter anderem zur Herstellung von Polyurethan-Werkstoffen notwendig sind.

*„Unter dem Begriff Polyurethane (PU) fasst man makromolekulare Stoffe zusammen, die durch Polyaddition von Isocyanaten und Polyolen (Polyethern und Polyestern) entstehen. Polyurethane lassen sich durch die Auswahl der in großer Zahl zur Verfügung stehenden Roh- und Hilfsstoffe gezielt mit nahezu beliebigen Eigenschaftsspektren (z. B. hart, weich, flexibel, elastisch) herstellen.*

*Die Polyurethanchemie ist auf Otto Bayer (1902 bis 1982) zurückzuführen, der im Jahr 1937 das Bildungsprinzip der Polyurethane fand. In den letzten 30 Jahren haben Polyurethane einen Anteil von ca. 6 % am Weltverbrauch aller Kunststoffe erlangt.*

*Unter Polyurethan-Produkten (PU-Produkten) werden verwendungsfertige Erzeugnisse, z. B. Schäume oder Elastomere, verstanden. Es handelt sich dabei um ausreagierte Polymere, die durch Polymerisation eines Isocyanats mit mindestens zwei Isocyanatgruppen mit einem anderen Monomer mit mindestens zwei Hydroxylgruppen entstanden sind.*

*PU-Produkte sind weit verbreitet. Viele dieser Produkte begegnen uns in unserem täglichen Leben und sind überhaupt nicht mehr wegzudenken.“*

Ein großer Vorteil der Polyurethan-Werkstoffe besteht darin, dass man aus flüssigen Polyurethan-Komponenten auf einfache Weise hochwertige Kunststoffe mit maßgeschneiderten Eigenschaften auch im handwerklichen Maßstab selbst herstellen kann.

So werden seit vielen Jahren flüssige Polyurethan-Komponenten auch in der Orthopädie-Technik und Orthopädie-Schuhtechnik zum Bau von verschiedensten Teilen verwendet.

Überall dort, wo chemische Reaktionen stattfinden, liegt immer auch ein gewisses Gefahrenpotential. Die Ausgangskomponenten zur Herstellung von Kunststoffen enthalten oft Gefahrstoffe, die ausgehärteten Fertigteile dagegen sind physiologisch unbedenklich. Deshalb ist es notwendig, als Verarbeiter beim Umgang mit derartigen Stoffen ein ausreichendes Fachwissen zu besitzen und sich an die vom Hersteller und vom Gesetzgeber geforderten Rahmenbedingungen zu halten.

Dieses Gefahrenpotential soll hier keinesfalls verharmlost werden. Jeder Betrieb hat die gesetzlich geforderten Sicherheitsaspekte einzuhalten und seine Mitarbeiter vor gesundheitlichen Risiken zu schützen. Jeder Mitarbeiter sollte daran mitwirken, seine eigene Gesundheit zu schützen.

Im Laufe der letzten Jahre wurden immer strengere Regelwerke im Umgang mit Gefahrstoffen eingeführt. Das hatte zur Folge, dass unveränderte Rezepturen mit immer mehr und immer schärferen Warnhinweisen versehen werden mussten.

Nahezu alle Gesetze und Regelwerke sind auf die Verwendung gefährlicher Stoffe im Größenmaßstab der industriellen Fertigung ausgelegt, während der Einsatz im handwerklichen Maßstab kaum Beachtung findet. Außerdem wird bei einigen Gefahrenquellen prinzipiell von einem Worst Case Szenario ausgegangen, das bei vielen Verarbeitungstechniken praktisch überhaupt nicht entstehen kann.

*„Die hier beschriebenen Gesundheitsgefahren beziehen sich auf Diisocyanate als Reinstoffe, gelöst, als höhermolekulare Polyisocyanate oder als Gemische.*

*Die in Betracht kommenden monomeren Diisocyanate unterscheiden sich in ihren akut-toxischen Eigenschaften. Sie sind ferner meist als augen- und hautreizend Kategorie 1 und 2 sowie haut- und atemwegssensibilisierend Kategorie 1 eingestuft.“*

*„Durch Isocyanate sensibilisierte Personen dürfen nicht gegenüber Isocyanaten und isocyanathaltigen Gemischen exponiert werden.*

*Personen, die gegenüber anderen Allergenen sensibilisiert sind, sind gefährdet, leichter eine Sensibilisierung gegen Isocyanate zu entwickeln.“*

Auf diesen Punkt ist besonderes Augenmerk zu richten, da bei sensibilisierten Personen (diese müssen gar nicht an der Verarbeitung beteiligt sondern nur in der Nähe sein) geringste Konzentrationen an Diisocyanaten allergische Reaktionen auslösen können.

*„Eine Aufnahme in den Körper ist überwiegend durch Einatmen als Dampf oder Aerosol (fest oder flüssig), in geringeren Mengen auch über die Haut oder den Magen-Darm-Trakt möglich.  
Isocyanate wirken auf Haut und Schleimhäute, Augen und Atemwege.“*

*„TDI und MDI (Diisocyanate) sind gemäß Verordnung (EG) 1272/2008 als krebserzeugend der Kategorie 2 eingestuft (H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen).*

**Die Einstufung von MDI basiert auf Tierversuchen, in denen Ratten über lange Zeiträume sehr hohen Konzentrationen– 100-fach über dem Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) – an synthetisch hergestellten Aerosolen ausgesetzt waren. Derart hohe Isocyanat-Aerosolkonzentrationen treten in der Praxis unter Berücksichtigung der einschlägigen Schutzmaßnahmen nicht auf.“**

*„Die Einstufung, die Verarbeitungsmenge und Konzentration im Gemisch, der temperaturabhängige Dampfdruck sowie die Möglichkeit der Aerosolbildung bestimmen den Grad der Gefährdung für die Atemwege. Der Grad der Penetration von Isocyanat-Aerosolteilchen in die Luftwege und Alveolen ist abhängig von der Größe der Aerosolteilchen. Je größer diese sind, desto geringer ist deren Potenzial zum Eindringen in die tiefen Atemwege.“*

**Aerosole entstehen hauptsächlich bei Sprühanwendungen wie zum Beispiel beim Lackieren oder bei der Aufbringung von Isolierschaum mittels Sprühpistole.**

**Weiterhin steigt die Gefahr der Freisetzung von Diisocyanaten beim Einsatz von Systemen, die bei höheren Temperaturen verarbeitet werden.**

**Beide Anwendungen sind für all unsere diisocyanathaltigen Produkte nicht vorgesehen und nicht geeignet.**

*„Eine geringe Gefährdung ist beispielsweise anzunehmen bei der Verwendung von polymeren Isocyanaten oder Isocyanaten mit einem sehr niedrigen Dampfdruck, wie MDI bei Raumtemperatur. Voraussetzung für die Annahme einer geringen Exposition ist der Ausschluss der Bildung von Aerosolen (fest und flüssig).“*

**Bei der Verarbeitung unserer Polyurethan-Produkte nach unseren Verarbeitungsrichtlinien ist die Bildung derartiger Aerosole überhaupt nicht möglich, daher ist eine Aufnahme durch Einatmen auch nicht möglich. Die anderen genannten Aufnahmewege sind durch geeignete Schutzausrüstung (Handschuhe, Schutzbrille) ebenso ausgeschlossen.**

*„Für großtechnisch eingesetzte monomere Isocyanate zur Herstellung von Polyurethanen wurden Arbeitsplatzgrenzwerte festgelegt. Sie sind als maximal zulässige Durchschnittskonzentration für eine Arbeitsschicht von acht Stunden anzusehen (Schichtmittelwert).“*

**In unseren Anwendungsfällen werden sporadisch bei Bedarf kleine bis kleinste Mengen innerhalb weniger Minuten verarbeitet, wodurch das Gefahrenpotential von vornherein begrenzt ist.**

Fazit:

- Unsere MDI-haltigen SOFTFLEX B-Komponenten sind auch nach den jetzigen gesetzlichen Richtlinien nach unseren Verarbeitungsrichtlinien sicher zu verarbeiten.
- Bei der Dosierung oder Vermischung von A- und B-Komponenten nach unseren Empfehlungen können keine Aerosole entstehen. Deshalb ist der Aufnahmeweg über die Lunge ausgeschlossen.
- Durch die Verwendung geeigneter Schutzausrüstung (Schutzbrille, Handschuhe) ist der Aufnahmeweg über Haut / Augen ebenfalls ausgeschlossen.
- Im handwerklichen Maßstab bietet die Anwendung der Schüttel-Technik einen großen zusätzlichen Vorteil, da hier in einem hermetisch abgeschlossenen System gemischt wird.

- In sehr seltenen Fällen können **Sensibilisierungen gegenüber Diisocyanaten** auftreten (wie bei vielen anderen Stoffen auch), in diesem Fall sind **sofort die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen**. Besonders ist zu **prüfen, in welchen verwendeten Produkten Diisocyanate enthalten sind**.
- Bei der Weiterverarbeitung geschäumter oder gegossener PUR-Formteile sollte mit der spanenden Endbearbeitung gewartet werden, bis diese vollständig erkaltet sind. Damit wird sichergestellt, dass die Reaktion abgeschlossen ist und kein Staub mit eventuell noch reaktionsfähigem Diisocyanat freigesetzt wird.
- Die ausgehärteten Formteile auf Basis unserer flüssigen Komponenten SOFTFLEX Hartschaum, SOFTFLEX Weichschaum und SOFTFLEX Schnellgießharz M4 wurden von einem unabhängigen Prüfinstitut im Zuge der Medizinprodukterichtlinie (MDR) (gemäß EN ISO 10993-5 / Biologische Beurteilung von Medizinprodukten / Teil 5: Prüfung auf In-vitro Zytotoxizität) geprüft und als nicht zytotoxisch bewertet. Diese Prüfungen sehen wir auch als zusätzliche Sicherheit für den Verarbeiter, dass der Kontakt mit den Fertigprodukten sicher ist.
- Prinzipiell sollte das Gefahrenpotential von vornherein auf das mögliche Minimum begrenzt werden.
- Das gelingt nur, wenn man das Gefahrenpotential kennt und richtig einschätzen kann.

---

Quellenangaben:  
DGUV Information 213-078  
FEICA© Angaben zur Veröffentlichung FMI-EX-J08-021