

Studie zur Prävention bei Tätigkeiten mit Diisocyanat-haltigen Materialien

Betriebe und Teilnehmende gesucht!



Stefanie K. Kösling, Heiko U. Käfferlein, Thomas Brüning

Diisocyanate werden bei der Herstellung vieler Alltagsprodukte verwendet. Obwohl der Arbeitsschutz für die Beschäftigten in den letzten Jahren verbessert wurde, können immer noch durch Diisocyanate hervorgerufene obstruktive Atemwegserkrankungen sowie Hauterkrankungen auftreten. Ziel des gemeinsam mit verschiedenen Berufsgenossenschaften, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und Industrieverbänden durchgeführten Kooperationsprojektes ist die Verbesserung der Prävention bei Beschäftigten, die gegenüber Diisocyanaten exponiert sind.

Diisocyanate – unverzichtbar im Alltag

Diisocyanate sind eine wichtige Substanzklasse für viele Spezial- und Alltagsprodukte und werden insbesondere bei der Herstellung und Anwendung polyurethanhaltiger Materialien eingesetzt. Polyurethane sind zum Beispiel bei der Herstellung von Weichschäumen für Matratzen und Sitzpolsterungen oder von Hartschäumen als Dämmstoff zur Gebäudeisolierung unverzichtbar. Weitere Anwendungsbereiche von Diisocyanaten beziehungsweise Polyurethanen umfassen Spezialklebstoffe, Lacke, Beschichtungen

und Versiegelungen, Vergussmassen für die Elektroindustrie sowie Elastomere und Formteile, zum Beispiel für die Automobilindustrie. Der hohe Verbrauch von Diisocyanaten in Deutschland und der EU sowie die zunehmende Produktion von Polyurethanen zeigen den hohen Stellenwert dieser Stoffklasse. Zahlreiche Beschäftigte in der chemischen Industrie sowie der Holzverarbeitenden, Bau- und Elektroindustrie gehen mit Diisocyanaten oder Diisocyanat-haltigen Gemischen um (Merkblatt M 044, PU Magazin 2016, TRGS 430).

Kurz gefasst

- Diisocyanate werden bei der Herstellung von vielen Alltagsprodukten verwendet. Sie können beruflich bedingte obstruktive Atemwegs- und Lungenerkrankungen (BK-Nr. 1315) sowie Hauterkrankungen hervorrufen (BK-Nr. 5101).
- Das Kooperationsprojekt soll einen Beitrag zur wissenschaftlichen Bewertung der Gesundheitsrisiken durch Diisocyanate leisten.
- Dafür werden aktuell noch Betriebe zur Teilnahme an der Studie gesucht.

Diisocyanate – gesundheitlich nicht unbedenklich

Diisocyanate können ursächlich für beruflich bedingte obstruktive Atemwegs- und Lungenerkrankungen (BK-Nr. 1315) sowie für Hauterkrankungen (BK-Nr. 5101) sein. Ob ein dermalen Kontakt mit Diisocyanaten ebenfalls zur Entstehung der Atemwegserkrankungen beitragen kann, ist zurzeit noch unklar (Bello et al. 2007, Merkblatt zu BK 1315, NIOSH 2004). Die Atemwegs- und Lungenerkrankungen, wie zum Beispiel das Isocyanat-Asthma, stehen im Fokus einer Studie, die das IPA gemeinsam mit verschiedenen Berufsgenossenschaften, der BAuA und den europäischen Verbänden der Isocyanathersteller, ISOPA und ALIPA, konzipiert hat. Die Studie soll einen Beitrag zur wissenschaftlichen Bewertung der Gesundheitsrisiken durch Diisocyanate leisten. Obwohl in den vergangenen Jahrzehnten der Arbeitsschutz beim Umgang mit Diisocyanaten deutlich verbessert wurde, treten weiterhin Diisocyanat-assoziierte Berufskrankheitenfälle auf. Diisocyanate können in der industriellen Produktion nicht ohne Weiteres ersetzt werden. Daher besteht der Bedarf nach einer weiterführenden Prävention bei der Anwendung von Diisocyanaten und Diisocyanat-haltigen Gemischen, um die Sicherheit und Gesundheit beim Umgang mit Diisocyanaten weiter zu verbessern und die Erkrankungsrate zu senken. Zusätzlich steht zurzeit eine EU-weite REACH-Beschränkung für Diisocyanate bevor, die unter anderem verbindliche und überprüfbare Schutzmaßnahmen sowie Schulungen von Beschäftigten für einen sicheren Umgang mit Diisocyanaten vorsieht (Annex XV restriction report 2017, Walendzik 2016).

Neue Regelungen für den Umgang mit Diisocyanaten

Die bevorstehende Beschränkung sowie offene Fragen zur Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit Diisocyanat-haltigen Materialien waren Anlass für die Planung einer prospektiven Kohortenstudie mit Diisocyanat-exponierten Beschäftigten.

In einem ersten Schritt soll dazu die Anzahl der beruflich assoziierten Atemwegs- und Lungenerkrankungen durch Diisocyanate in Deutschland, also die Inzidenz, ermittelt werden. Zudem soll der Zusammenhang zwischen der Exposition und dem Auftreten dieser Erkrankungen, die Dosis-Wirkungsbeziehung, beschrieben werden. Hierzu ist vorgesehen, auch die aufgenommene Menge an Diisocyanaten bei exponierten Beschäftigten zu untersuchen. Ein weiteres Studienziel ist, die im REACH-Beschränkungsvorschlag vorgegebenen Präventionsmaßnahmen systematisch auf ihre Wirksamkeit zu prüfen.

Die Studienergebnisse sollen schließlich dazu verwendet werden, geeignete und praktikable Präventionsmaßnahmen zur Verringerung der Exposition gegenüber Diisocyanaten zu entwickeln und diese in den Betrieben umzusetzen.

Nutzen für Betriebe bei Studienteilnahme

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie werden derzeit Betriebe gesucht, die an der Hauptstudie teilnehmen. Durch eine Studienteilnahme tragen Betriebe zur Verbesserung bereits bestehender Präventionsmaßnahmen bei. Außerdem können im Rahmen der Studie auch auf den jeweiligen Betrieb zugeschnittene Präventionskonzepte entwickelt werden. Regelmäßige Gesundheitsuntersuchungen und Expositionsmessungen bei den Beschäftigten sowie individuelle Informationen zum Arbeitsschutz können dazu beitragen, arbeitsbedingte Erkrankungen und damit auch Ausfallzeiten der Beschäftigten zu minimieren. Darüber hinaus bereitet eine Studienteilnahme den Betrieb gut auf zukünftige Arbeitsschutzmaßnahmen nach dem Inkrafttreten der REACH-Beschränkung vor.

Voraussetzungen für eine Studienteilnahme

Gesucht werden Betriebe, in denen mit Polyurethanen bzw. den Diisocyanaten Methylendiphenyldiisocyanat (MDI), Hexamethyldiisocyanat (HDI) und/oder Toluylendiisocyanat

INFO

Die EU-Chemikalienverordnung REACH

REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) bedeutet Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien und ist eine Verordnung der Europäischen Union zur Verbesserung des Schutzes der Gesundheit und der Umwelt vor Risiken, die durch chemische Stoffe entstehen können. Die BAuA hat ein REACH-Beschränkungsverfahren für Diisocyanate initiiert und dazu einen Vorschlag bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) eingereicht. Im weiteren Verlauf des Verfahrens wird die EU-Kommission in Abstimmung mit den Mitgliedsstaaten über die Zustimmung zu der Beschränkung entscheiden.

Studienorganisation – Kooperationspartner – Mitwirkende

Diese Studie ist ein Kooperationsprojekt des Instituts für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA), das verantwortlich für das Projektmanagement ist, mit verschiedenen Unfallversicherungsträgern (BG RCI, BGHM, BG BAU, BG ETEM, BGHW), dem Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA), der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und den europäischen Verbänden der Isocyanat-Hersteller ISOPA und ALIPA. Beteiligt sind zudem die Industrieverbände Europur, Euro-Moulders, PU Europe, EFCC, Industrieverband Klebstoffe, Deutsche Bauchemie, FSK, Feica und CEPE, sowie das Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM). Ebenso besteht eine enge Kooperation mit den bereits gewonnenen Studienbetrieben, um die spätere Hauptstudie bestmöglich in die individuellen Betriebsabläufe einbinden zu können.

(TDI) gearbeitet wird. Tätigkeiten wie die Herstellung und Anwendung von Polyurethanen, unter anderem bei Klebearbeiten, Beschichtungen, Injektions- und Isolierarbeiten sowie Schäumen sind von Interesse. Wünschenswert wäre, dass die entsprechenden Betriebe eine ausreichende Anzahl an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit einer Exposition gegenüber Diisocyanaten beschäftigen. Weiterhin sollte die Bereitschaft zu einer dauerhaften Teilnahme an der geplanten Hauptstudie bestehen. Gesucht werden deutschlandweit rund 1.500 gegenüber Diisocyanaten exponierte Beschäftigte, sowie etwa 500 nicht exponierte Personen als Kontrollgruppe. Nach Rekrutierung der erforderlichen Anzahl an Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmern im Rahmen der Machbarkeitsstudie beginnt voraussichtlich im Jahr 2020 die Hauptstudie, die für einen Zeitraum von fünf Jahren konzipiert wird.

Nutzen der Studienteilnahme für die Beschäftigten

Beschäftigte, die an der Studie teilnehmen, erhalten über den Zeitraum der Hauptstudie einmal jährlich eine Untersuchung mit dem Schwerpunkt auf Atemwegserkrankungen. Diese werden durch ein medizinisches Studienteam unter studienärztlicher Leitung vor Ort in den Betrieben durchgeführt. Zusätzlich erfolgt an den Arbeitsplätzen jährlich eine Expositionsmessung hinsichtlich Diisocyanaten. Dadurch erhält jeder Beschäftigte ausführliche Informationen zur individuellen Exposition und es wird eine spezifische tätigkeitsbezogene Beratung zum Gesundheitsschutz ange-

boten. Die Organisation der Studienuntersuchungen erfolgt in enger Abstimmung mit den Firmen und den zuständigen betriebsärztlichen Diensten.

Wer kann teilnehmen?

Teilnehmen können alle Beschäftigten aus den beschriebenen Bereichen im Alter von 18 bis 58 Jahren, die gegenüber MDI, HDI und/oder TDI exponiert sind. Zusätzlich werden für die Kontrollgruppe nicht gegenüber Diisocyanaten exponierte Beschäftigte gesucht. Diese können in denselben Betrieben wie die exponierten Personen arbeiten, jedoch muss eine Diisocyanat-Exposition bei den jeweils ausgeübten Tätigkeiten ausgeschlossen sein. Nach ausführlicher Aufklärung werden die Beschäftigten zu Beginn der Hauptstudie gebeten, einen Fragebogen zu ihrer Tätigkeit und ihrem Gesundheitsstatus auszufüllen. Danach erfolgt eine jährliche Gesundheitsuntersuchung.

Gesundheits- und Expositionsuntersuchungen während der Hauptstudie

Im Rahmen der Hauptstudie werden umfassende Gesundheits- und Expositionsuntersuchungen hinsichtlich Diisocyanaten durchgeführt, in deren Rahmen auch Blut- und Urinproben gewonnen werden. Bei der Gesundheitsuntersuchung mit dem Schwerpunkt auf Atemwegs- und Lungenerkrankungen wird die Lungenfunktion mittels eines mobilen Spirometers gemessen, sowie das exhalierete Stickstoffmonoxid in der Ausatemluft bestimmt. Letzteres dient als möglicher Hinweis auf entzündliche Erkrankungen wie zum Beispiel Asthma. Um mögliche allergische Reaktionen nachzuweisen, werden Antikörperbestimmungen im Blut durchgeführt. Zusätzlich werden die Blutproben auf ausgewählte Entzündungsmarker, Reaktionsprodukte von Diisocyanaten und Diisocyanat-spezifische Antikörper untersucht. Im Rahmen des Humanbiomonitorings werden die Urinproben hinsichtlich Stoffwechselprodukten von Diisocyanaten analysiert. Die inhalative Exposition durch die Arbeitsplatzluft sowie eine mögliche dermale Diisocyanatbelastung werden messtechnisch erfasst.

Sollten die Untersuchungen den Verdacht auf eine Diisocyanat-bedingte Atemwegserkrankung ergeben, wird dem betroffenen Studienteilnehmer eine spezifische Beratung und Betreuung durch die studienärztliche Leitung angeboten. Um den Verdacht abzuklären, werden zusätzliche diagnostische Maßnahmen, die über die normalen Studienmessungen hinausgehen, durchgeführt. Dazu gehören unter anderem Tests auf eine bronchiale Überempfindlichkeit, sowie der Nachweis von Entzündungsmarkern im Sputum.

Aktueller Stand des Projektes und Ausblick

Zurzeit befindet sich das Projekt in der Machbarkeitsphase, die im Jahr 2018 begonnen hat und 2020 in die Hauptstudie übergehen soll. In der gegenwärtigen Machbarkeitsphase werden Studienbetriebe und Studienteilnehmerinnen und Teilnehmer rekrutiert sowie das Studiendesign für die Hauptstudie entwickelt. Auf Basis des geschätzten Fallaufkommens von einem Fall pro 500 Personen und Jahr wird die Gewinnung einer Anzahl von rund 1.500 gegenüber Diisocyanaten exponierten Probanden aus den unterschiedlichsten Tätigkeitsbereichen angestrebt (angelehnt an Daniels 2018). So kann gewährleistet werden, dass die Studie repräsentativ ist.

Bisher konnten vierzehn Firmen mit einer Gesamtanzahl von rund 550 potenziell gegenüber Diisocyanaten exponierten Beschäftigten für eine Studienteilnahme gewonnen werden. Neunzehn weitere Firmen sind an einer Teilnahme interessiert.

Um die erforderlichen Rahmenbedingungen für die Hauptstudie mit einer ausreichenden Anzahl an Studienteilnehmenden erfüllen zu können, werden weitere potenzielle Studienbetriebe gesucht. Nach Herstellung des Erstkontaktes bietet die Studienorganisation unverbindliche Informationstreffen vor Ort in den Firmen an, um offene Fragen zu klären und das weitere Vorgehen abzustimmen. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Studienflyer im Internet unter: www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/214

Ansprechpersonen:

Projektleitung:

Dr. Stefanie K. Kösling, Dr. Heiko U. Kätterlein

Studienärztliche Leitung:

Dr. Constanze Steiner, Prof. Dr. Rolf Merget

Die Autoren:

Prof. Dr. Thomas Brüning,

Dr. Heiko U. Kätterlein, Dr. Stefanie K. Kösling

IPA

Literatur

Annex XV restriction report, Proposal for a restriction on diisocyanates. ECHA, Dossier submitter: BAuA, Dortmund 2017; 2.1 <https://echa.europa.eu/de/registry-of-restriction-intentions>

Bello D, Herrick CA, Smith TJ, Woskie SR, Streicher RP, Cullen MR, Liu Y, Redlich CA. Skin exposure to isocyanates: Reasons for concern. *Environ Health Perspect* 2007; 115:328-335

Daniels RD. Occupational asthma risk from exposure to toluene diisocyanate: A review and risk assessment. *Am J Ind Med* 2018; 61: 282-292

Merkblatt M 044 Polyurethane/Isocyanate. Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie 2013; Ausgabe 09

Merkblatt zur BK Nr. 1315 „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“. *BArBI* 2004; 3: 32

NIOSH. A summary of health hazard evaluations: Issues related to occupational exposure to isocyanates, 1989 to 2002. National Institute of Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH, USA 2004; 116

PU Magazin. Die weltweite PU-Industrie – Rückschau auf 2015 und Ausblick auf 2016. 2016; Ausgabe 02: 76

TRGS 430 (Technische Regeln für Gefahrstoffe), Isocyanate – Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen. Ausschuss für Gefahrstoffe, GMBI 2009; 18/19

Walendzik G. Beschränkung von Diisocyanaten – Beschäftigte besser schützen. *baua: Aktuell* – Ausgabe 4/2016. Amtliche Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: 7