

Der „Stoffenmanager“ – ein Instrument zur Gefährdungsbeurteilung

D. Koppisch, S. Gabriel

Zusammenfassung Nach Arbeitsschutzgesetz ist der Arbeitgeber verpflichtet, für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Die in den Niederlanden entwickelte internetbasierte Software „Stoffenmanager“ bietet hierfür eine Hilfestellung an. Berücksichtigt werden sowohl die inhalative als auch die dermale Exposition. Aus Angaben zum verarbeiteten Produkt und zur Arbeitsweise werden die Gefährlichkeit des Produkts und die Expositionshöhe eingestuft. Ist die hierdurch ermittelte Gefährdung zu hoch, können Expositions-minderungsmaßnahmen ausgewählt werden. Die Software schätzt dann deren Auswirkung auf die Höhe der Gefährdung ab und unterstützt das Setzen von Prioritäten bei deren Umsetzung. Erste Tests im Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) zeigen vielversprechende Ergebnisse sowohl bei Abschätzung der inhalativen als auch der dermalen Exposition. Das IFA plant daher, den Stoffenmanager in einer deutschen Version als GESTIS-Stoffmanager im Internet zur Verfügung zu stellen.

The “Stoffenmanager”: an instrument for risk assessment

Abstract Under the German occupational health and safety act employers are obliged to conduct a risk assessment for tasks involving hazardous substances. The web-based “Stoffenmanager” software, developed in the Netherlands, can be used as a tool for this purpose. The Stoffenmanager considers both inhalative and dermal exposure. The hazard caused by the product and the level of exposure are classified based upon information on the product and processes being used. If the hazard determined in this way is too high, measures can be selected for reduction of the exposure. The software then estimates their influence upon the level of the hazard and supports prioritization during their implementation. Preliminary tests conducted at the Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance (IFA) have yielded promising results in the estimation of both inhalative and dermal exposure. The IFA therefore plans to make a German version of the Stoffenmanager available on the Internet in the form of a GESTIS Stoffmanager.

1 Die Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung – aber wie?

Nach Gefahrstoffverordnung sollen alle zum Schutz der Arbeitnehmer erforderlichen Maßnahmen durchgeführt werden. Im Zentrum der Verordnung steht die Gefährdungsbeurteilung mit dem Ziel Gefährdungen, z. B. bei inhalativer und dermalen Exposition, zu minimieren.

Die Gefährdungsbeurteilung liegt nach Arbeitsschutzgesetz in der Verantwortung des Arbeitgebers. Betriebe müssen Gefährdungen ermitteln und bewerten sowie Schutzmaßnahmen festlegen und überprüfen, auch und insbesondere für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Dabei müssen sowohl die

stoffspezifischen Gefährdungen, beschrieben durch Einstufungen und R-Sätze, als auch die betrieblichen Arbeitsbedingungen, einbezogen werden. Wie dies anzugehen ist, regelt das Gesetz nicht.

Die Unfallversicherungsträger beraten Arbeitgeber bei der Gefährdungsbeurteilung beispielsweise durch Seminare und Handlungshilfen. Sie haben zahlreiche branchenspezifische Handlungshilfen für die Gefährdungsbeurteilung für einzelne Tätigkeiten oder Arbeitsbereiche herausgegeben [1].

Empfehlungen zur Vorgehensweisen wurden auch von der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz in den FACTS 80 „Gefährdungsbeurteilung – Rollen und Pflichten“ [2] und 81 „Gefährdungsbeurteilung – der Schlüssel zu gesunden Arbeitsplätzen“ [3] formuliert. Dort werden fünf Schritte zum Verfahren der Gefährdungsbeurteilung genannt:

Schritt 1 – Ermittlung der Gefahren und der gefährdeten Personen

Schritt 2 – Bewertung von Gefährdungen und Setzen von Prioritäten

Schritt 3 – Entscheidung über präventive Maßnahmen

Schritt 4 – Ergreifen von Maßnahmen

Schritt 5 – Überwachung und Überprüfung

Auch die Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA) greift diese Methodik auf und legt mit der „Leitlinie Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation“ [4] Kriterien zur Bewertung der Gefährdungsbeurteilung im Rahmen der Überwachung der Betriebe fest.

Folgende Fragen müssen Arbeitgeber bei einer Gefährdungsbeurteilung für den Bereich Gefahrstoffe beantworten:

- Welche potenziell gesundheitsschädlichen Expositionen treten auf?
- Wie hoch ist die Exposition an einem konkreten betrieblichen Arbeitsplatz?
- Liegen Messwerte vor? Können nichtmesstechnische Verfahren wie Expertenurteile, Auswertungen von Literaturdaten, Messdatenbanken, statistische Methoden zur Expositionsbeurteilung oder Expositionsmodelle zur Ermittlung herangezogen werden?
- Was sind die relevanten Emissions- und Expositions-determinanten?
- Welche Möglichkeiten der Beseitigung oder Verminderung der Exposition gibt es?

Dieser Artikel beschreibt, wie die Software „Stoffenmanager“ kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Beantwortung dieser Fragen unterstützen kann. Er basiert sowohl auf zwei Publikationen der Niederlande Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) [5; 6] als auch auf der Analyse des englischsprachigen Internettools Stoffenmanager. Insbesondere wird aufgezeigt, inwieweit der Stoffenmanager bei der Ausführung der in den Facts [2; 3] genannten fünf Schritte einer Gefährdungsbeurteilung unterstützt.

Dr. rer. nat. Dorothea Koppisch, Stefan Gabriel,

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin.



Bild 1. Startbildschirm der englischen Version des Stoffenmanagers.

2 Der Stoffenmanager: Ein Instrument – drei Module

Der Stoffenmanager wurde entwickelt als ein Instrument zur Beurteilung der inhalativen und dermalen Exposition. Er bietet eine Hilfestellung beim Setzen von Prioritäten zur Verminderung der durch Chemikalien bedingten Gefährdungspotenziale und hilft zugleich bei der Auswahl von Expositions-minderungsmaßnahmen. Insbesondere werden dadurch KMU ohne spezifisches Know-how in der Beurteilung chemischer Risiken unterstützt.

Der Stoffenmanager wurde von TNO gemeinsam mit Partnern in den Niederlanden entwickelt und ist im Internet unter <https://www.stoffenmanager.nl> in Niederländisch und Englisch in der Version 4.0 verfügbar (Bild 1). Die Benutzung des Stoffenmanagers ist kostenlos. Zurzeit sind ca. 10 000 Nutzer registriert.

Zur Ermittlung der Gefährdung gibt der Anwender Daten in webgestützte Formulare ein. Nur registrierte Anwender, die sich mit Benutzernamen und Passwort anmelden, erhalten Zugriff.

Der Stoffenmanager ist in drei Module gegliedert:

- Modul „Gefährdungen ermitteln – Gefährdungen reduzieren“: Aus der Gefährlichkeitskategorie (hazard band; definiert durch R-Sätze) und der Expositions-kategorie (exposure band; definiert u. a. durch Dampfdruck, Staubungsverhalten, betriebliche Kontrollmaßnahmen, Lüftung, Raumgröße und Art der Tätigkeit mit einem Produkt) wird die Gefährdungskategorie (risk band) abgeleitet.
- Modul „Quantitative Abschätzung der inhalativen Exposition“: Ausgabe des modellierten Ergebnisses in mg/m³.
- Modul „Quantitative Abschätzung der inhalativen arbeitsbedingten Exposition gemäß REACH“. Dieses Modul ist ein Auszug aus dem zweiten Modul.

In diesem Artikel wird schwerpunktmäßig das Modul „Gefährdungen ermitteln – Gefährdungen reduzieren“ vorgestellt.

3 Das Modul „Gefährdungen ermitteln – Gefährdungen reduzieren“

3.1 Ermittlung der Gefährdungskategorie

Der Stoffenmanager erstellt in diesem Modul eine Prioritätenliste für die Verminderung der Gefährdungen, die durch die Exposition gegenüber Gefahrstoffen entstehen. Bei den Gefahrstoffen kann es sich um Produkte (z. B. Lack, Verdün-

ner, Kleber), aber auch um Reinstoffe (z. B. Trichlorethylen) oder staubende Substanzen handeln. Die Eingabe von Basisdaten kann manuell oder über Einlesen eines Sicherheitsdatenblattes erfolgen, wozu ein Standard-Übertragungsformat (XML) dient [5] und nicht alle Informationen in diesem Modul verwendet werden.

Im Stoffenmanager werden folgende Informationen zum Produkt benötigt, die alle dem Sicherheitsdatenblatt (SDB) entnommen werden können:

- Name des Produkts,
- Veröffentlichungsdatum des SDB,
- Aggregatzustand des Produkts (fest oder flüssig),
 - bei Feststoffen: Staubigkeit,
 - bei Flüssigkeiten: Dampfdruck,
- Lieferant des Produkts,
- Zusammensetzung des Produkts gemäß SDB,
- Gefahrensymbole laut SDB,
- Persönliche Schutzausrüstung sowie Be-/Entlüftung, die im SDB vorgeschrieben sind,
- R- und S-Sätze (für das Produkt, d. h. nicht für die einzelnen Bestandteile) laut SDB.

Der Dampfdruck von Flüssigkeiten wird für Produkte (d. h. nicht für Reinstoffe) soweit verfügbar gemäß der Angabe im SDB eingegeben. Ist kein Dampfdruck angegeben, muss die Option „unbekannt“ ausgewählt werden. In diesem Fall wird der Dampfdruck von Wasser bei 20 °C als Standardwert verwendet. Die „Staubigkeit“ fester Produkte wählt der Stoffenmanager-Benutzer aus einer Liste aus. Nach Eingabe in ein Modul stehen die Basisdaten allen drei Softwaremodulen zur Verfügung.

Die Produktinformationen werden benötigt, um das Produkt in eine Gefährlichkeitskategorie (im Englischen hazard band) von A (niedrig) bis E (extrem hoch) einzuordnen. Außerdem dienen sie dazu – zusammen mit Angaben zur betrieblichen Situation, wie Raumgröße, Lüftung, betrieblichen Expositions-minderungsmaßnahmen (Kapselung, Absaugung, Nassbearbeitung) und Angaben zur Tätigkeit mit dem Produkt – die Expositions-kategorie (im Englischen exposure band) festzulegen. Es gibt vier Expositions-kategorien von 1 (niedrig) bis 4 (sehr hoch).

Die Gefährlichkeitskategorie jedes Stoffes basiert auf den eingegebenen R-Sätzen. Hierzu wird die Aufteilung der R-Sätze in Gefährlichkeitskategorien aus COSHH Essentials [7] verwendet. Eine Beschreibung der ursprünglichen Gefährlichkeitskategorien findet sich bei Brooke [8]. Das der Zuordnung zu einer Expositions-kategorie des Stoffenmanagers zugrunde liegende Expositionsmodell beruht auf einem von Cherrie und Schneider [9] veröffentlichten Modell. Dieses wurde von TNO weiterentwickelt.

Aus der Kombination der Gefährlichkeit eines Produkts und der Höhe der Exposition wird eine Gefährdungskategorie abgeleitet (Tabelle). Der Stoffenmanager liefert dabei eine

Ableitung der Gefährdungskategorie aus der Gefährlichkeits- und Expositions-kategorie. Gefährlichkeit: A = niedrig bis E = extrem hoch. Exposition: 1 = niedrig bis 4 = sehr hoch. Gefährdungskategorie: III = niedrigste Priorität bis I = höchste Priorität. Nach [5].

Gefährlichkeitskategorie \ Expositions-kategorie	A	B	C	D	E
1	III	III	III	II	I
2	III	III	II	II	I
3	III	II	II	I	I
4	II	I	I	I	I

relative Einstufung der Risiken. Ergebnis der Zuordnung ist eine „Prioritätskategorie“, die angibt, wo Prioritäten bei der Verminderung von Gefährdungen zu setzen sind. Es wurde entschieden, drei solcher Kategorien zu verwenden, da eine geringere Zahl eine allzu eingeschränkte Unterscheidung bewirkt, mehr Kategorien dagegen eine unangemessen hohe Genauigkeit suggeriert hätten. Gefährdungskategorie I hat die höchste, III die geringste Handlungspriorität.

Die Zuordnung zu Gefährdungskategorien wurde so vorgenommen, dass eine Exposition gegenüber besonders gefährlichen Stoffen – z. B. Karzinogenen oder Stoffen, die Atemwegsensibilisierungen auslösen – immer zu der hohen Priorität I führt (vgl. Tabelle). Erst bei Gefahrstoffen der Gefährlichkeitskategorie D und kleiner kann durch die Verminderung der Expositionshöhe eine niedrigere Priorität erreicht werden. Bezweckt wird hiermit, dass der Anwender besonders gefährlicher Stoffe dazu ermutigt wird, sie durch weniger gefährliche Stoffe zu ersetzen. Auch sehr hohe Expositionen sollten allgemein zu einer hohen Priorität führen, sofern nicht die Gefährlichkeit des betreffenden Stoffs sehr gering ist. Die weitere Zuordnung wurde so vorgenommen, dass eine Zunahme der Priorität bei zunehmender Kombination aus Exposition und Gefährlichkeit gewährleistet ist. Nachdem in einem Unternehmen, in dem Gefahrstoffexpositionen vorliegen, alle Arbeitssituationen bewertet wurden, liefert der „Risk Assessment Overview“ einen Überblick über die durchgeführten Gefährdungsbeurteilungen. Die Zuordnung der bewerteten Gefährdungen zu gefährdeten Personen kann dabei gegebenenfalls über die Abteilung vorgenommen werden, der die jeweiligen Arbeitssituationen im Stoffenmanager zugeordnet wurden.

Mithilfe des Stoffenmanagers können in einem weiteren Schritt Expositionsminderungsmaßnahmen ausgewählt und deren Einfluss auf die Höhe der Gefährdung überprüft werden. Wurde für alle Arbeitssituationen eine Entscheidung über zu ergreifende Expositionsminderungsmaßnahmen

getroffen, kann ein Maßnahmenkatalog abgespeichert und ausgedruckt werden. Hier können die verantwortliche Person sowie die voraussichtlichen Kosten und das geplante Fertigstellungsdatum eingetragen werden. Die niederländische Stoffenmanager-Version weist darüber hinaus weitere Funktionalitäten auf (Bild 2). So lässt sich z. B. eine Liste der im Betrieb verwendeten CMR-Stoffe erstellen.

3.2 Auswahl von Expositionsminderungsmaßnahmen

Da es sich bei der Auswahl von Expositionsminderungsmaßnahmen um einen zentralen Punkt der Gefährdungsbeurteilung handelt, soll diese Auswahl im Folgenden näher erläutert werden. Nach Bewertung einer Arbeitssituation und Zuordnung zu einer Prioritätskategorie bietet der Stoffenmanager dem Anwender die Möglichkeit, ein Expositions- bzw. Risikominderungs-Szenario zu entwerfen. Über diese Funktion gelangt man zu einer Liste möglicher Expositionsminderungsmaßnahmen. Um den Anwender zu Schutzmaßnahmen zu führen, die voraussichtlich eine optimale Minderung gewährleisten, werden diese in der Reihenfolge des „STOP“-Prinzips (Substitution, technische Maßnahmen, organisatorische betriebliche Maßnahmen, persönliche Schutzmaßnahmen) dargestellt. Der Anwender soll zunächst die möglichen Schutzmaßnahmen aus der ersten Gruppe erwägen, bevor er zu den Schutzmaßnahmen der zweiten Gruppe usw. gelangt.

Nachstehende Schutzmaßnahmen sind im Stoffenmanager in der genannten Reihenfolge wählbar:

- Schutzmaßnahmen an der Emissionsquelle,
 - Herausnahme des gefährlichen Produkts aus dem Prozess,
 - Herausnahme der Tätigkeit aus dem Prozess,
 - Modifikation der Produktform,
 - Modifikation der Tätigkeit, z. B. Abänderung von „Handhabung großer Mengen“ zu „Handhabung kleiner Mengen“,

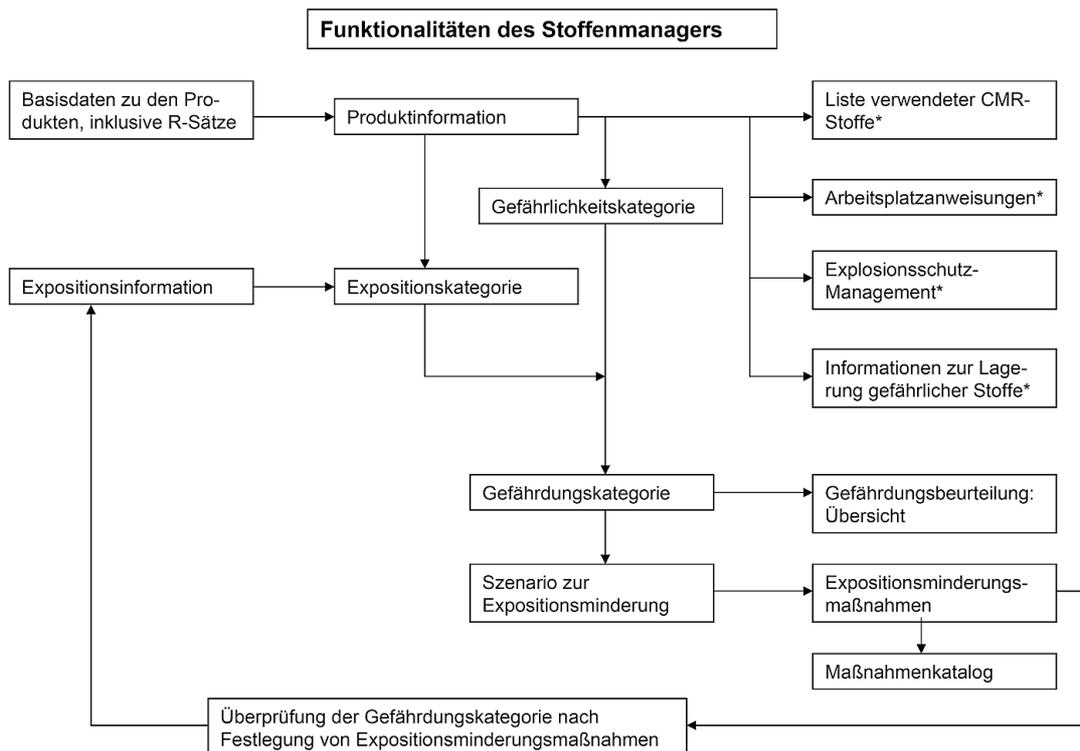


Bild 2. Überblick über die Funktionalitäten des Stoffenmanagers. *) Nur in der niederländischen Version verfügbar. Nach [5].

- Ersatz des Produkts durch eines mit anderer Zusammensetzung: Dadurch wird die Gefährdungskategorie und evtl. die Exposition verändert,
- Automatisierung des Prozesses: Dadurch wird eine neue Expositionsbeurteilung notwendig,
- Änderung der Reihenfolge der Tätigkeiten, z. B. Hinzufügen eines Pulvers zu einer Flüssigkeit statt umgekehrt,
- Schutzmaßnahmen im direkten Umgebungsbereich der Emissionsquelle,
- Kapselung der Emissionsquelle im Raum (komplette Einhausung),
- lokale Absaugung an der Emissionsquelle,
- Kombination aus lokaler Absaugung und Einhausung,
- Begrenzung der Produktmission (z. B. Befeuchtung pulverförmiger Stoffe),
- Änderungen der Schutzmaßnahmen im erweiterten Arbeitsbereich des Beschäftigten,
- Einrichtung und Gewährleistung natürlicher Be-/Entlüftung,
- Einbau einer mechanischen Be-/Entlüftung des Bereichs
- Verwendung einer belüfteten Spritzkabine,
- Steuerung der Arbeitssituation des Beschäftigten,
- Verwendung von Arbeitskabinen (mit oder ohne Belüftung mit Reinluft),
- Verwendung Persönlicher Schutzausrüstung.

Je nach Wahl der Schutzmaßnahme kann es erforderlich werden, neue oder detaillierte Eingaben vorzunehmen, um zu den Gefährdungs- oder Expositions-kategorien für die gewählten Schutzmaßnahmen zu gelangen. Die neue Gefährdungskategorie wird dann auf der Grundlage der geänderten Eingaben berechnet.

Da das Expositionsmodell eine Klassifizierung in Expositions-kategorien liefert, besteht die Möglichkeit, dass eine expositions-mindernde Schutzmaßnahme nicht zu einer niedrigeren Expositions-kategorie (und damit verbundenen Prioritäts-kategorie) führt. Dem Anwender wird empfohlen, die Umsetzung der Schutzmaßnahme dennoch in Betracht zu ziehen, selbst wenn sich daraus keine Absenkung der Gefährdungskategorie ergibt.

Ziel sollte es insgesamt sein, für möglichst viele Arbeitssituationen eine Verminderung der Gefährdungskategorie auf Stufe III (niedrigste Priorität) zu erreichen. Wurde für alle Arbeitssituationen eine Entscheidung über zu ergreifende Expositions-minderungsmaßnahmen getroffen, kann ein Maßnahmenkatalog abgespeichert werden.

3.3 Maßnahmenkatalog

Die überarbeiteten Eingaben zu einem Expositions-minderungsszenario lassen sich in einem Maßnahmenkatalog ablegen. Es liegt in der Entscheidung des Anwenders, diejenigen Schutzmaßnahmen zu wählen, die er in seinen Maßnahmenkatalog zu übernehmen wünscht. Der Stoffenmanager gibt an, ob sich diese Schutzmaßnahmen auf die Prioritäts-kategorie der Arbeitssituationen auswirken. Es besteht die Möglichkeit, diese Informationen als Dokument mit zusätzlich auszufüllenden Spalten (z. B. Zuständigkeiten für die Maßnahme, kalkulierte Kosten, Termin für den Abschluss der Maßnahme) als Datei auszudrucken oder abzuspeichern.

3.4 Hautkontakt

Dieses Modul bietet auch die Möglichkeit, Gefährdungen durch Hautkontakt abzuschätzen. Das Modell zur Bewertung der Hautexposition baut auf dem RISKOFDERM-Toolkit

[10] auf. Es beruht auf Messungen der Hautexposition unter realen Arbeitsbedingungen und gilt als valides Werkzeug zur Beurteilungen von Expositionen über die Haut. Lokale Gefährdungen der Haut durch Eintauchen in Flüssigkeiten oder durch Flüssigkeitsspritzer werden abgeschätzt sowie Gefährdungen anderer Organe durch die Aufnahme von Gefahrstoffen über die Haut. Szenarien können ausgewählt werden, die zu Expositions-minderungsmaßnahmen führen. Wie bei der Abschätzung der inhalativen Exposition können auch diese in einem Maßnahmenkatalog abgelegt werden.

4 Modul „Quantitative Abschätzung der inhalativen Exposition“

Die Eingabe der Produktinformationen ist identisch mit der für das erste Modul, ergänzt um Angaben zu relevanten Inhaltsstoffen. In diesem Modul wird nicht nur eine Expositions-kategorie zugeordnet, sondern eine quantitative Expositions-abschätzung mit einem modellierten Ergebnis in mg/m^3 vorgenommen. Dieser berechnete Wert kann mit einem vorhandenen Grenzwert verglichen werden. Außerdem ist es möglich, aus mehreren Tätigkeiten, für die zuvor eine Expositions-abschätzung durchgeführt wurde, einen Schichtmittelwert zu berechnen.

Die Funktionalitäten Expositions-minderungsszenario und Maßnahmenkatalog stehen auch in diesem Modul zur Verfügung.

5 Modul „Quantitative Abschätzung der inhalativen arbeitbedingten Exposition gemäß REACH“

Die Expositions-bewertung für Beschäftigte nach REACH ist das dritte Modul im Stoffenmanager. Dieses Tool ist ein Auszug aus dem Modul zur quantitativen Risikoabschätzung und benötigt keine weiteren Dateneingaben zur Berechnung der Exposition. Die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) empfiehlt in ihrem Technical Guidance Document den Stoffenmanager 4.0 als Tier-1+-Modell für die Expositions-abschätzung unter REACH [11].

6 Weiterentwicklungen

Der Stoffenmanager steht in niederländischer und englischer Sprache zur Verfügung. Die niederländische Version ist umfangreicher und bietet im Vergleich zur englischen Version z. B. noch folgende Module (vgl. Bild 2):

- Erstellung von Arbeitsplatz-Anweisungskarten,
- Registrierung karzinogener, mutagener und reproduktionstoxischer Stoffe,
- Verwaltung von Informationen über die Lagerung gefährlicher Stoffe,
- Explosionsschutz-Management
- PIMEX-Modul(Picture Mix Exposure)-Videos zu Expositions-minderungsmaßnahmen,
- Erstellung von Übersichten und Berichten.

Der im Internet verfügbare Stoffenmanager ist als Werkzeug für Unternehmen aller Art verwendbar, jedoch nicht auf die spezifischen Bedürfnisse bestimmter Branchen zugeschnitten. Für mehrere Branchen wie Oberflächenbehandlung (Metall), Reinigung, Metallherstellung/Metallbau, Bauwesen (Putz und Fliesen), Zahnmedizin, Textil- und Teppichherstellung sowie Bodenbelags- und Teppichverlegung wurden bereits eigene Stoffenmanager-Versionen entwickelt. Diese branchenspezifischen Werkzeuge nutzen die jewei-

lige Branchenterminologie und werden nur Unternehmen aus der Branche zur Verfügung gestellt. Die branchenspezifischen Versionen sollen spezielle Modifikationen aufweisen, z. B.

- Verwendung von Standardtätigkeiten für den Parameter „Handhabung“,
- Listen standardmäßiger Schutzmaßnahmen für bestimmte Tätigkeiten,
- Einsatz bekannter Minderungsfaktoren zur Bewertung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen,
- Quantifizierung von Expositionsniveaus für bestimmte Tätigkeiten anhand von Messwerten,
- eine integrierte Produktdatenbank zur Vereinfachung der Eingabe der Basisdaten zu Produkten und Inhaltsstoffen,
- branchenspezifische Gefährlichkeitskategorien („Hazard Bands“) für Giftstoffe, die im Zuge eines Prozesses freigesetzt werden,
- ein branchenspezifisches System von Gefährdungskategorien („Risk Bands“) für die dermale Exposition.

Gefahrstoffexpositionen werden von vielen Aspekten beeinflusst. Daher berücksichtigt der Stoffenmanager nur die maßgeblichsten Prozessfaktoren. Dieser Weg ist von TNO bewusst gegangen worden. So wurde z. B. ein wichtiger Aspekt – nämlich persönliches Verhalten – ausdrücklich nicht berücksichtigt, da sich dieser Parameter nur sehr schwer charakterisieren und quantifizieren lässt. Ob hier ein Optimierungsspielraum liegt, ist schwer festzustellen. Branchenspezifische Stoffenmanager-Versionen dürften demgegenüber genauer und verlässlicher sein als die generische Version.

Eine Reihe anderer Weiterentwicklungen des Werkzeugs wurden bereits integriert bzw. sind für die Zukunft geplant:

- Aufnahme von Merkblättern und Export von Daten aus dem Stoffenmanager über Produkte, deren Einsatz sowie Schutzmaßnahmen als (Teil von) Expositionsszenarien im Rahmen von REACH.

- Validierung des quantifizierten Modells anhand unabhängiger, neu gesammelter Expositionsdaten,
- Validierung des Modells mittels weiterer niederländischer Expositionsdaten und Anpassung der Modellalgorithmen [12].
- Anpassung des Stoffenmanagers an die neuen H- und P-Sätze des Global Harmonisierten Systems (GHS).

7 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die bisher erfolgte Validierung des Stoffenmanagers [12] und erste Tests im IFA zeigen, dass der Stoffenmanager ein zuverlässiges Instrument zur Gefährdungsbeurteilung ist. Außerdem erwies sich bei diesen Tests, dass er einfach zu handhaben ist und dass die mit der Software erstellten Übersichten und Berichte eine gute Dokumentation über die Situation am Arbeitsplatz inklusive der geplanten bzw. umgesetzten Expositionsminderungsmaßnahmen bieten.

Im Rahmen von REACH müssen in Zukunft sehr viele Stoffe beurteilt werden, einschließlich einer Abschätzung der Exposition von Beschäftigten gegenüber diesen Stoffen. Da bei der Vielzahl der zuzulassenden Stoffe nicht für alle Stoffe und nicht für alle Expositionsszenarien passende Messwerte vorliegen, werden in verstärktem Maße Modelle verwendet. Die ECHA empfiehlt hierzu in ihrem Technical Guidance Document explizit den Stoffenmanager 4.0 als Tier-1+-Modell für die Expositionsabschätzung [11].

Als Fazit lässt sich feststellen, dass der Stoffenmanager ein valides Hilfsmittel zur Expositionsbeurteilung ist. In den Niederlanden findet er als Instrument zur Unterstützung kleiner und mittlerer Unternehmen zunehmend Anwendung. Auch erste Tests im IFA zeigen vielversprechende Ergebnisse sowohl bei Abschätzung der inhalativen als auch der dermalen Exposition. Das IFA plant daher, den Stoffenmanager in einer deutschen Version als GESTIS-Stoffenmanager zu entwickeln.

Literatur

- [1] Prävention lohnt sich – Gefährdungsbeurteilung. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin. www.dguv.de, Webcode d8343
- [2] Gefährdungsbeurteilung – Rollen und Pflichten (FACTS 80). Hrsg.: Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, Bilbao, Spanien, 2008.
- [3] Gefährdungsbeurteilung – der Schlüssel zu gesunden Arbeitsplätzen (FACTS 81). Hrsg.: Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, Bilbao, Spanien 2008.
- [4] Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie – Leitlinie Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation. Hrsg.: Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Juni 2008. www.dguv.de, Webcode d33787
- [5] Marquart, H.; Heussen, H.; Le Feber, M.; Noy, D.; Tielemans, E.; Schinkel, J.; West, J.; Van Der Schaaf, D.: 'Stoffenmanager', a web-based control banding tool using an exposure process model. *Ann. Occup. Hyg.* 52 (2008) Nr. 6, S. 429-441.
- [6] Tielemans, E.; Noy, D.; Schinkel, J.; Heussen, H.; Van Der Schaaf, D.; West, J.; Fransman, W.: Stoffenmanager Exposure Model: Development of a quantitative algorithm. *Ann. Occup. Hyg.* 52 (2008) Nr. 6, S. 443-454.
- [7] The technical basis for COSHH essentials: Easy steps to control chemicals. Hrsg.: Health and Safety Executive 2009. www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/CETB.pdf
- [8] Brooke, I. M.: A UK scheme to help small firms control health risks from chemicals: toxicological considerations. *Ann. Occup. Hyg.* 42 (1998) Nr. 6, S. 377-390.
- [9] Cherrie, J. W.; Schneider, T.: Validation of a new method for structured subjective assessment of past concentrations. *Ann. Occup. Hyg.* 43 (1999) Nr. 4, S. 235-245.
- [10] Goede, H.; Tijssen, S.; Schipper, H.; Warren, N.; Oppl, R.; Kalberlah, F.; van Hemmen, J.: Classification of dermal exposure modifiers and assignment of values for a risk assessment toolkit. *Ann. Occup. Hyg.* 47 (2003) Nr. 8, S. 609-618.
- [11] Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.14: Occupational Exposure Estimation. Hrsg.: European Chemical Agency (ECHA), Helsinki, Finnland 2008.
- [12] Schinkel, J.; Fransman, W.; Heussen, H.; Kromhout, H.; Marquart, H.; Tielemans, E.: Cross-validation and refinement of the Stoffenmanager as a first tier exposure assessment tool for REACH. *Occup. Environm. Med.* 67 (2010), S. 125-132.