

# 11.17

Lizenziert für Herrn Dr. Mario Arnone.  
Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt.  
In Kooperation mit:



68. Jahrgang  
November 2017  
ISSN 2199-7330  
1424

# sicher ist sicher

[www.SISdigital.de](http://www.SISdigital.de)

uvex  
profisystem  
construction

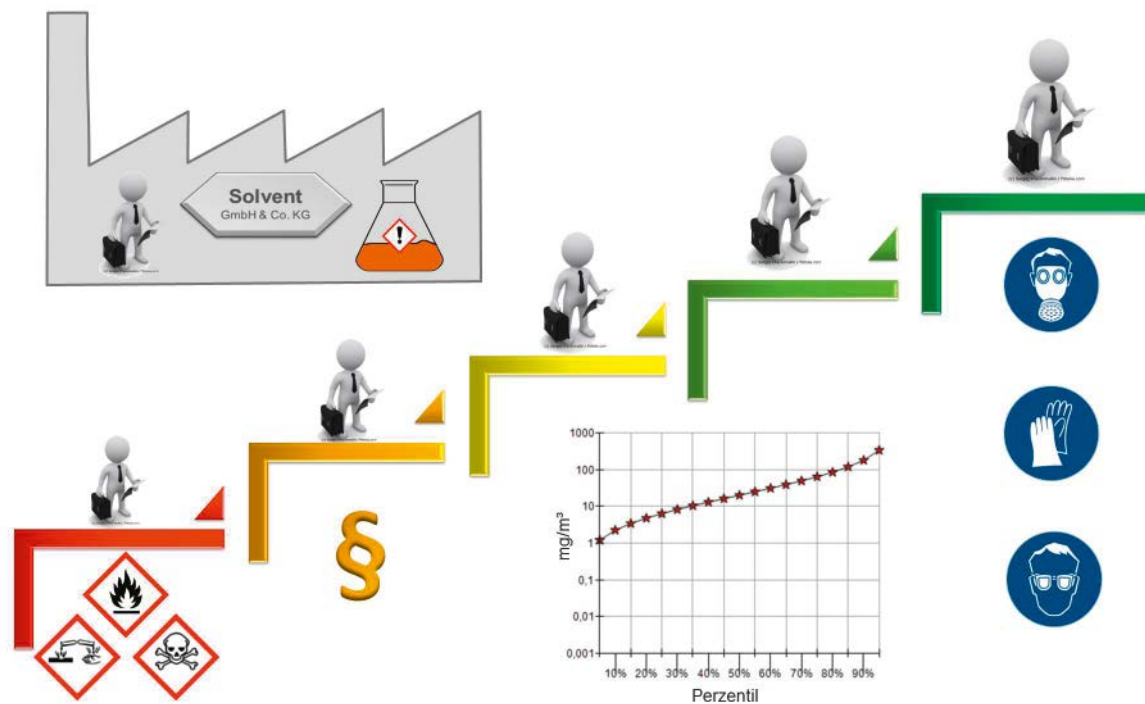
Professioneller Schutz für Bauprofis



Asbest in Putzen – wo liegt  
eigentlich das Problem? 486

Nationaler Asbestdialog –  
Überblick und weiteres Vorgehen 514  
Die neue AwSV – Wo es sich lohnt  
genauer hinzuschauen 504

ESV  
ERICH  
SCHMIDT  
VERLAG



MARIO ARNONE · DOROTHEA KOPPISCH · STEFAN GABRIEL

# Gefährdungsbeurteilung in 5 Stufen mit dem GESTIS-Stoffenmanager

Nach Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) muss bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden. Hierbei sollen Gefährdungen ermittelt und bewertet werden, um geeignete Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten festzulegen. Zusätzlich verpflichtet die GefStoffV auch zur Führung eines Gefahrstoffverzeichnisses und zur Unterweisung der Beschäftigten. Informationen zur Umsetzung der Pflichten finden sich in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS).

## Gefährdungsbeurteilung in 5 Stufen und die Unterstützung durch den GESTIS-Stoffenmanager

Die Gefährdungsbeurteilung kann in einem 5-stufigen Prozess erfolgen (vgl. Abbildung 1). Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) sowie einzelne Unfallversicherungsträger bieten Unternehmen unterschiedliche Hilfestellungen für die Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen an. Die Unterstützung reicht von der Ermittlung der Gefährdung und der Exposition, über die Beurteilung und die Auswahl von Schutzmaßnahmen, bis zur Dokumentation und

der Unterweisung der Beschäftigten. Eine dieser Hilfestellungen ist das Onlinetool GESTIS-Stoffenmanager.

Auf allen 5 Stufen der Gefährdungsbeurteilung bietet GESTIS-Stoffenmanager Unterstützung. GESTIS-Stoffenmanager ist die GESTIS Version der von TNO und Partnern in den Niederlanden entwickelten Arbeitsschutzsoftware Stoffenmanager<sup>®1</sup>. Er wird in einer Zusammenarbeit des IFA mit der niederländischen Firma Cosanta BV zur Verfügung gestellt, gepflegt und weiter-

<sup>1</sup> Stoffenmanager<sup>®</sup> ist eine registrierte Marke der Firma Cosanta BV ([www.stoffenmanager.nl](http://www.stoffenmanager.nl)).

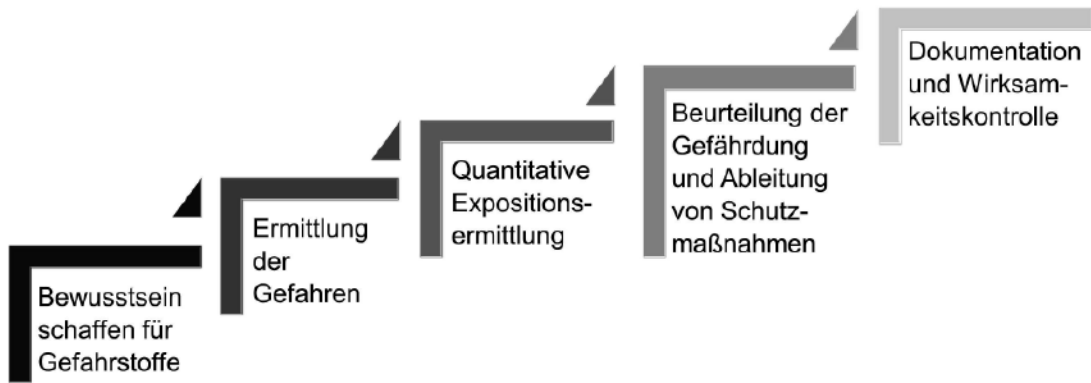


Abb. 1: Schema zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in 5 Stufen

entwickelt. Zur Nutzung des GESTIS-Stoffenmanager wird eine gültige E-Mail-Adresse benötigt. Im Folgenden wird der Einsatz des GESTIS-Stoffenmanager auf allen 5 Stufen erläutert.

### Bewusstsein schaffen für Gefahrstoffe

Bevor Gefährdungsbeurteilungen nach GefStoffV durchgeführt werden können, muss zuerst festgestellt werden, ob Gefahrstoffe im Unternehmen vorhanden sind. Dies geschieht am besten durch eine Erfassung aller im Betrieb vorhandenen chemischen Produkte. Durch das Gefahrstoff-Etikett mit den entsprechenden Kennzeichnungselementen sowie durch das vom Lieferanten mitgelieferte Sicherheitsdatenblatt (SDB) lassen sich Gefahrstoffe einfach identifizieren.

Zur Charakterisierung und Beurteilung der verwendeten Produkte nutzt GESTIS-Stoffenmanager Daten aus SDBs. Diese können über Auswahlfelder (z.B. Kennzeichnungselemente) und über Freitextfelder (z.B. Hinweise zur ersten Hilfe) in die Software übertragen werden. Hinweise auf die Abschnitte der SDBs, in denen sich die notwendigen Informationen finden, werden an den entsprechenden Stellen in der Software gegeben.

### Ermittlung der Gefahren

Wurden bei der Erfassung der chemischen Produkte Gefahrstoffe identifiziert, müssen im nächsten Schritt mögliche Gefahren, die für Beschäftigte bei Tätigkeiten mit diesen Stoffen auftreten, ermittelt und identifiziert werden. Die TRGS 400 – „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ beschreibt hierzu Vorgehensweisen zur Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung.

Im GESTIS-Stoffenmanager werden die Gefährdungen für die Beschäftigten, die von einer Tätigkeit mit einem Gefahrstoff ausgehen, in einem sogenannten Control-Banding Ansatz ermittelt und priorisiert. Im Rahmen dieses Control-Bandings wird die Gefährlichkeit des Produkts bei

inhalativer oder dermalen Exposition sowie bei Augenkontakt anhand der H-Sätze ermittelt und in expositionsstufen-spezifische Gefährlichkeitskategorien (sogenannte Hazard-Bands) eingeteilt. Diese Kategorien sind nach der Schwere der im jeweiligen H-Satz beschriebenen Gefährdung abgestuft. Dieses Vorgehen unterstützt auch die Substitution eines gefährlichen Produkts durch ein ungefährlicheres. Grundlagen der in Tabelle 1 dargestellten gestaffelten Zuordnung der Gefährlichkeitsmerkmale zu den Hazard-Bands A bis E sowie der Kategorie n.a. sind in der Veröffentlichung von Arnone et al. zu finden [1].

GK	Schwere	Beispiele
n.a.	nicht anwendbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalisch-chemische Gefahren (H2xx)</li> <li>Umweltgefahren (H4xx)</li> <li>Extrem verdünnte Produkte</li> </ul>
A	niedrig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aspirationsgefahr</li> </ul>
B	mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesundheitsschädlich, STOT SE 2,</li> <li>reizende Stoffe</li> </ul>
C	hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Giftig, STOT SE 1, STOT RE 2</li> <li>Ätzende Substanzen,</li> <li>Verdacht auf Reproduktionstoxizität,</li> </ul>
D	sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebensgefährlich, STOT RE 1,</li> <li>Allergene, Reprotoxine</li> <li>Verdacht auf Karzinogenität und Mutagenität</li> </ul>
E	extrem hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karzinogenität und Mutagenität</li> <li>Akut Toxisch Kategorie 1 Stoffe</li> </ul>

Tab. 1: Nach der Schwere der Gefährlichkeit abgestufte Zuordnung der Gefährlichkeitskategorien (GK) A bis E und n.a. zu den Gefährlichkeitsmerkmalen.

Die Exposition der Beschäftigten wird im Control-Banding des GESTIS-Stoffenmanager ebenfalls in Kategorien, die sogenannten Expositionskategorien, von 1 = „niedrige Exposition“ bis 4 = „sehr hohe Exposition“ eingeteilt. Aus der Gefährlichkeitskategorie und der Expositionskategorie wird dann eine Gefährdungskatego-

### DIE AUTOREN



**Dr. Mario Arnone**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) – Referat 1.3: „Beobachtung von Arbeitsbedingungen“, St. Augustin  
[mario.arnone@dguv.de](mailto:mario.arnone@dguv.de)



**Dr. Dorothea Koppisch**

Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) – Referat 1.3: Beobachtung von Arbeitsbedingungen, St. Augustin  
[dorothea.koppisch@dguv.de](mailto:dorothea.koppisch@dguv.de)



**Stefan Gabriel**

Leiter des Referats 1.3: Beobachtung von Arbeitsbedingungen am Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), St. Augustin  
[stefan.gabriel@dguv.de](mailto:stefan.gabriel@dguv.de)



Gefährlichkeitskategorie (H-Sätze des Produkts)		n.a. nicht anwend- bar*	A niedrig	B mittel	C hoch	D sehr hoch	E extrem hoch
Expositionskategorie (Tätigkeit/Emissionspotenzial)							
1	niedrig	III	III	III	III	II	I
2	mittel	III	III	III	II	II	I
3	hoch	III	III	II	II	I	I
4	sehr hoch	III	II	I	I	I	I

\* nur für ungefährliche/kennzeichnungsfreie Flüssigkeiten

**Tab. 2:** Control-Banding-Ansatz im GESTIS-Stoffenmanager zur Ermittlung der Gefährungskategorie aus der Gefährlichkeitskategorie und der Expositionskategorie.

rie oder Prioritätsstufe ermittelt (vgl. Tabelle 2). Hierbei bedeutet die Gefährlichkeitskategorie I die 1. Priorität, die Expositionssituation an diesem Arbeitsplatz zu verbessern. Entsprechend entspricht II der 2. Priorität und III der 3. Priorität die Situation zu verbessern oder weitere Ermittlungen anzustellen.

### Quantitative Expositionsermittlung

Neben der Ermittlung möglicher Gefahren, die von den Gefahrstoffen ausgehen, muss zum Vergleich der Expositionshöhe mit Grenzwerten die mögliche Expositionshöhe gegenüber diesen Stoffen in  $\text{mg}/\text{m}^3$  ermittelt werden. Vorgehensweisen für die Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen bei einer möglichen inhalativen Exposition liefert die TRGS 402 – „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“. In ihr wird die nichtmesstechnische Expositionsermittlung als bevorzugte Methode zur quantitativen Bestimmung der inhalativen Exposition gefordert.

Zur nichtmesstechnischen Expositionsermittlung bietet GESTIS-Stoffenmanager das Modul „Quantitative Expositionsabschätzung“. Es ermöglicht eine Abschätzung der inhalativen Exposition von Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, mit einem Ergebnis in  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Hierzu verwendet GESTIS-Stoffenmanager den sogenannten Expositionsquelle-Empfänger-Ansatz für die inhalative Exposition von Cherrie und Schneider [2]. Dieser berücksichtigt und bewertet die wichtigsten expositionsbestimmenden Faktoren wie das Emissionspotential von Produkt sowie Tätigkeit, Raumgröße, Raumlüftung und lokale Kontrollmaßnahmen (Einhausungen oder Absaugung). Auch die Abschirmung des Beschäftigten durch Arbeits- oder Steuerkabinen und die Beeinflussung der Belastungen durch weitere Beschäftigte im selben Arbeitsbereich werden berücksichtigt.

Die Konzentrationsabschätzung der inhalativen Exposition mit dem Stoffenmanager Modell ist für einzelne Inhaltsstoffe flüssiger Produkte wie z.B. Lösungsmittel, Lacke oder Reinigungs-

produkte und für Stäube möglich. Im Fall der Stäube gibt es validierte Algorithmen für die Einatembare Staubfraktion (E-Fraktion) beim Abfüllen und Mischen von Pulvern und Granulaten, für die E-Fraktion bei der spanenden Verarbeitung von Holz sowie für die E- und A-Fraktion (Alveolengängige Fraktion) bei der Bearbeitung von Stein.

Das zugrunde liegende Expositionsmodell wird von der ECHA als Tier 1+ Modell zur Ermittlung der inhalativen Exposition unter REACH empfohlen. Die Ergebnisse der von der BAUA initiierten „Evaluation of Tier 1 Exposure Assessment Models under REACH“- (ETEAM)-Studie bescheinigen dem Modell des Stoffenmanager® „die ausgewogenste Leistung im Hinblick auf das Schutzniveau und die Vorhersagekraft für flüchtige Flüssigkeiten und Stäube“ [3].

### Beurteilung der Gefährdung und Ableitung von Schutzmaßnahmen

Mit den Gefahren, die von den Gefahrstoffen ausgehen können sowie den ermittelten Expositionshöhen während der Tätigkeiten, kann die Gefährdung für die Beschäftigten beurteilt werden. Für viele Gefahrstoffe kann hier direkt der Vergleich einer ermittelten Expositionshöhe mit einem Grenzwert für die Konzentration des Gefahrstoffs in der Luft am Arbeitsplatz herangezogen werden. Die in Deutschland gesetzlich vorgesehenen Beurteilungsmaßstäbe sind in der TRGS 900 – „Arbeitsplatzgrenzwerte“ dokumentiert. Falls kein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) vorliegt, können auch andere Beurteilungsmaßstäbe, wie die Derived No Effect Levels (DNELs) aus der REACH Verordnung, herangezogen werden.

Hat die Risikopriorisierung oder ein Vergleich der am Arbeitsplatz ermittelten Expositionshöhen mit einem Grenzwert oder einem anderen Beurteilungsmaßstab eine Gefährdung für die Beschäftigten ergeben, so müssen diese geschützt werden. Hierzu sollen Schutzmaßnahmen in der Reihenfolge des sogenannten „STOP“-Prinzips am Arbeitsplatz einführt werden. Zuerst soll nach dem STOP-Prinzip eine mögliche Substitution des gefährlichen Stoffs durch ein für den Beschäftigten ungefährlicheres Produkt geprüft werden. Details zur Vorgehensweise hierbei sind in der TRGS 600 – „Substitution“ beschrieben. Ist eine Substitution nicht möglich gibt die TRGS 500 – „Schutzmaßnahmen“ weitere Hinweise zur Anwendung technischer, organisatorischer oder personenbezogener Schutzmaßnahmen, insbesondere bei inhalativer Gefährdung.

Der GESTIS-Stoffenmanager eignet sich um Schutzmaßnahmen nach dem STOP-Prinzip auszuwählen und zu überprüfen. Ob ein für die Substitution vorgesehenes Alternativprodukt ungefährlicher ist, als das zur Zeit verwendete, kann

im GESTIS-Stoffenmanager einfach theoretisch überprüft werden. Hierzu müssen nur die Daten eines möglichen Alternativprodukts aus dessen SDB in die Software eingegeben und anschließend eine neue Gefährdungsbeurteilung mit diesem Produkt durchgeführt werden.

Ist eine Substitution nicht möglich, können im GESTIS-Stoffenmanager auch andere Maßnahmen zur Minimierung der inhalativen Exposition überprüft werden. Hierbei handelt es sich zum einen um Maßnahmen direkt an der Emissionsquelle oder in deren Nahbereich, wie Einführung emissionsarmer Verfahren, lokale Absaugung oder eine Einhausung der Emissionsquelle. Aber auch Lüftungsmaßnahmen und Maßnahmen zur Abschirmung des Beschäftigten z.B. durch Kontrollkabinen sind im GESTIS-Stoffenmanager möglich.

Neben Maßnahmen zur Minimierung der inhalativen Exposition, können durch die expositionspfadspezifische Zuordnung der Gefährlichkeitskategorien auch direkt wirkungsvolle Augenschutzmaßnahmen aus der Gefährlichkeitskategorie abgeleitet werden. Je nach Schwere der Augengefährdung werden vom GESTIS-Stoffenmanager entweder einfache Gestellbrillen mit Seitenschutz für reizende Stoffe oder im Fall von z. B. ätzenden Stoffen Korbbrillen, Schutzschirme oder Vollmasken empfohlen<sup>2</sup>.

Nachdem man mit dem GESTIS-Stoffenmanager geeignete Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten an Arbeitsplätzen ermittelt hat, können diese in einem Maßnahmenkatalog gespei-

chert werden. Dieser kann zudem zur Umsetzung in der betrieblichen Praxis nach Excel exportiert und ausgedruckt werden.

#### **Dokumentation und Wirksamkeitskontrolle**

Zusätzlich zur Verpflichtung der Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung sind Unternehmerinnen und Unternehmer nach GefStoffV auch zur Dokumentation verpflichtet. Hierzu bietet GESTIS-Stoffenmanager die Möglichkeit die Ergebnisse der durchgeführten Gefährdungsbeurteilungen oder Expositionsabschätzungen – zusammen mit den Eingaben – als Word-Dokument abzuspeichern. Dieses Dokument enthält zusätzlich ein Fazit der Gefährdungsbeurteilung, welches die verantwortliche beurteilende Person aus-

**„STOFFENMANAGER® liefert die ausgewogenste Leistung im Hinblick auf das Schutzniveau und die Vorhersagekraft für flüchtige Flüssigkeiten und Stäube.“ (ETEAM-Studie)**

füllen und unterschreiben kann (vgl. Tabelle 3).

Damit die Beschäftigten effektiv vor den ermittelten Gefährdungen geschützt werden, ist es auch notwendig, diese zu informieren. Dies erfolgt über Betriebsanweisungen. Details zum Aufbau und den Inhalten der Betriebsanweisungen regelt die TRGS 555 – „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“. Um die im GESTIS-Stoffenmanager ermittelten Arbeitsbedingungen und Schutzmaßnahmen an die Beschäftigten zu kommunizieren, erstellt das Tool

<sup>2</sup> Augenschutzmaßnahmen abgeleitet aus: Merkblatt M004 – Reizende Stoffe/Ätzende Stoffe der BG RCI 2013 und DGUV Regel 112-192 – Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz

Fazit	
Substitutionsprüfung erfolgt	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Ergebnis der Substitutionsprüfung nach TRGS 600/Begründung für den Verzicht auf eine Substitution	
Schutzmaßnahmen	<input type="checkbox"/> Schutzmaßnahmen ausreichend <input type="checkbox"/> Schutzmaßnahmen nicht ausreichend <input type="checkbox"/> Weitere Ermittlungen erforderlich
Beteiligte Personen	
Gefährdungsbeurteilung erstellt am	

Tab. 3: Fazit für die Gefährdungsbeurteilung am Ende der Word-Dokumentation einer Gefährdungsbeurteilung oder Expositionsabschätzung im GESTIS-Stoffenmanager.

unter Verwendung der Informationen zu den Produkten sowie den Eingaben zu den Arbeitsbereichen Betriebsanweisungen.

Ein weiteres wesentliches Dokument, das die GefStoffV zur Dokumentation vorsieht, ist das Gefahrstoffverzeichnis. Dieses Gefahrstoffverzeichnis muss neben Angaben zur Bezeichnung und Einstufung des Gefahrstoffs auch Angaben zu den im Betrieb verwendeten Mengenbereichen sowie den Arbeitsbereichen, in denen Beschäftigte dem Gefahrstoff ausgesetzt sein können, enthalten. GESTIS-Stoffenmanager ist in der Lage, aus den Angaben, die ein Nutzer zu den eingesetzten Produkten gemacht hat (Gefährlichkeitsmerkmale, Inhaltsstoffe etc.) ein Gefahrstoffverzeichnis zu erstellen. Die Zuordnung zu den betrieblichen Arbeitsbereichen erfolgt hierbei über die im GESTIS-Stoffenmanager erstellbare eigene Unternehmensstruktur aus Filialen, Zweigstellen und Abteilungen.

Da sich im Lauf der Zeit die Arbeitsbedingungen durch z. B. Änderung der Zusammensetzung eines Gefahrstoffs oder Verfahrensanpassungen verändern, gibt es auch eine Verpflichtung zur regelmäßigen Überprüfung und Aktualisierung des Gefahrstoffverzeichnisses und der Gefährdungsbeurteilungen sowie zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen. Hierzu bietet vor allem die Premiumversion<sup>3</sup> des Stoffenmanager® eine Reihe von Funktionen zur Versionsverwaltung und Archivierung von Produkten

<sup>3</sup> Die Nutzung des GESTIS-Stoffenmanager ist kostenlos. Nutzende können bis zu 35 Produkte und Gefährdungsbeurteilungen online speichern. Neben der kostenlosen Version GESTIS-Stoffenmanager kann über Cosanta BV ([www.stoffenmanager.nl](http://www.stoffenmanager.nl)) auch eine kostenpflichtige Premiumversion des Stoffenmanager® erworben werden. Diese richtet sich vor allem an große Unternehmen mit vielen Gefahrstoffen und bietet neben den Funktionen zur Gefährdungsbeurteilung und einer unbegrenzten Speichermöglichkeit auch noch zahlreiche Funktionen zum Gefahrstoffmanagement (z. B. Archivierungs- und Versionsverwaltungsfunktionen). Informationen zur Premiumversion des Stoffenmanager können unter [info@cosanta.nl](mailto:info@cosanta.nl) erfragt werden.

und Gefährdungsbeurteilungen. Einzelnen Gefährdungsbeurteilungen oder Gruppen (z. B. alle Beurteilungen mit einem KMR Stoff) können Ablaufdaten zugewiesen werden, nach denen die Software zur Überprüfung der Beurteilung auffordert.

### Fazit

Die Gefahrstoffverordnung verpflichtet Unternehmerinnen und Unternehmer sichere Arbeitsbedingungen für ihre Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen zu garantieren. Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe spezifizieren die hierzu notwendigen Vorgehensweisen bei der Gefährdungsbeurteilung und die Möglichkeiten, die sich zum Schutz der Beschäftigten bei Gefährdungen durch Gefahrstoffe bieten.

Ein Instrument zur Unterstützung bei der Verpflichtung die Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ausreichend zu schützen, ist die vom IFA angebotene Onlineanwendung GESTIS-Stoffenmanager. Sie dient sowohl zur Ermittlung und Priorisierung gefahrstoffbedingter Gesundheitsgefahren, als auch zur nichtmesstechnischen Expositionsermittlung, wie sie in der TRGS 402 gefordert wird. Wurden mögliche Gefährdungen der Beschäftigten ermittelt, bietet GESTIS-Stoffenmanager die Möglichkeit der Überprüfung einer Substitution sowie die Auswahl und Überprüfung geeigneter Schutzmaßnahmen. Die Funktionen zur Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung und zur Erstellung eines Gefahrstoffverzeichnisses nach GefStoffV unterstützen Unternehmerinnen und Unternehmer auch bei ihren Dokumentationsverpflichtungen. Mit seinen Funktionen bietet GESTIS-Stoffenmanager Unternehmerinnen und Unternehmern auf jeder der 5 Stufen zur Gefährdungsbeurteilung geeignete Hilfestellungen an und hilft so die Stufen sicher und erfolgreich zu erklimmen. ■

### LITERATUR

- [1] Arnone, M.; Koppisch, D.; Smola, T.; Gabriel, S.; Verbist, K.; Visser, R.: Hazard banding in compliance with the new Globally Harmonised System (GHS) for use in control banding tools. *Regulatory toxicology and pharmacology: RTP* 73 (2015) Nr. 1, S. 287–95.
- [2] 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.
- [3] Lamb, J.; Hesse, S.; Miller, B. G.; Maccalman, L.; Schroeder, K.; Cherrie, J.; Van Tongeren, M.: Evaluation of Tier 1 Exposure Assessment Models under REACH (eteam) Project – Final Overall Project Summary Report. (2015), S. 169.