

Gefährdungsbeurteilung nach der neuen Gefahrstoffverordnung

Margret Böckler

Werden an Arbeitsplätzen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt oder gelangen verfahrens- oder tätigkeitsbedingt Gefahrstoffe in die Arbeitsplatzluft, so muss der Unternehmer die damit verbundenen Gefährdungen der Beschäftigten ermitteln und entsprechende Schutzmaßnahmen festlegen. Dieses ist nicht neu, bereits im § 5 Abs. 1 des Arbeitsschutzgesetzes von 1996

wird die Gefährdungsbeurteilung gefordert und bezogen auf Gefahrstoffe werden jetzt die Anforderungen durch die zum 1. Januar 2005 in Kraft getretene Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) konkretisiert. Damit stellt die Gefährdungsbeurteilung die Grundlage für einen wirksamen betrieblichen Schutz zur Verhütung stoff- und arbeitsbedingter Gefährdungen dar.

Zur Person

Frau Margret Böckler, geboren 1955 in Dortmund ist Diplom-Ingenieur-Chemiker und Fachkraft für Arbeitssicherheit. Seit 1981 ist sie in verschiedenen Bereichen des Arbeitsschutzes tätig. Zurzeit ist sie als Technische Referentin bei der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik beschäftigt und leitet dort seit 2002 den Fachbereich für Gefahrstoffe in der Präventionsabteilung.

Abbildung 1:

Informationsermittlung nach § 7 Abs. 1 GefStoffV mit Hinweisen

Informationsermittlung nach § 7 Abs. 1 GefStoffV	Hinweise; Erläuterungen
gefährliche Eigenschaften der Stoffe oder Zubereitungen	Erste Hinweise, welche gefährlichen Inhaltsstoffe in den Produkten vorhanden sind, erhält man aus der Kennzeichnung der Gebinde und aus dem Sicherheitsdatenblatt. Aber was tun, wenn verfahrensbedingt Stoffe entstehen? Das Fräsen von Schlitzen im Bereich der Elektroinstallation gilt z.B. als eine Staub erzeugende Tätigkeit. Es entstehen mineralische Stäube mit unterschiedlich hohen Anteilen an Quarz. Diese Stäube sind einatembare, zum Teil lungengängig und gelten aufgrund ihrer chronisch gefährdenden Eigenschaften als Gefahrstoffe.
Informationen des Herstellers oder Inverkehrbringers zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit, Sicherheitsdatenblatt	Nach § 6 GefStoffV muss der Inverkehrbringer spätestens bei der ersten Lieferung ein Sicherheitsdatenblatt, das den Anforderungen der RL 91/155/EWG entspricht übermitteln. Insbesondere die im Abschnitt 2 „Angaben zu den Bestandteilen“ und im Abschnitt 3 „Mögliche Gefahren“ aufgeführten Hinweise können für die Informationsermittlung sehr gut herangezogen werden.
Ausmaß, Art und Dauer der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege; dabei ist zu berücksichtigen, ob die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden	Dies kann z.B. durch Messungen der Konzentration des Gefahrstoffes in der Luft am Arbeitsplatz, durch zuverlässige Berechnungen, durch Anlagenvergleiche aber auch durch Bestimmung der aufgenommenen Stoffe in den menschlichen Körper geschehen. Hilfen hierzu geben auch die BG/BGIA-Empfehlungen (Expositionsbeschreibungen für bestimmte Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bzw. für Verfahren in denen Gefahrstoffe freigesetzt werden können) und die LASI-Leitfäden.
physikalisch-chemische Wirkungen	Hier sind insbesondere das Brand- und Explosionsverhalten von Gefahrstoffen zu berücksichtigen aber auch die sonstigen Gefahren wie Erstickungsgefahr durch Sauerstoffmangel oder die tiefkalte Eigenschaft von Trockeneis.
Möglichkeiten einer Substitution	Das in der TRGS 440 enthaltene „Spaltenmodell“ ermöglicht die Substitutionsprüfung u.a. durch Vergleich der R-Sätze, der Einstufung und einiger sicherheitstechnischen Kennzahlen (Dampfdruck, Flammpunkt, Wassergefährdungsklasse). Dabei sollte auch berücksichtigt werden, das anstelle staubförmiger Gefahrstoffe sich diese ggf. in Granulatform, als Pasten oder in gelöster, flüssiger Form einsetzen lassen.
Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und der Gefahrstoffmenge	Verfahrenstechnische Parameter, wie Siedepunkt, Dampfdruck, Folgen von Staubeentwicklung sollten hier berücksichtigt werden.
Arbeitsplatzgrenzwerte und biologische Grenzwerte	Liegen keine Grenzwerte vor, kann das „einfache Maßnahmenkonzept“ der BAuA oder der BGIA-Report „Handlungshilfen zur Gefährdungsbeurteilung und Empfehlungen für Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Stoffen ohne Grenzwert“ Hilfen bieten.
Wirksamkeit der getroffenen oder zu treffenden Schutzmaßnahmen	Ob eine Schutzmaßnahme ausreichend wirksam ist, kann erst nach der Wirksamkeitsprüfung festgestellt werden. Die kann z. B. durch eine Messung der Konzentration im Arbeitsbereich oder durch Messung des Differenzdruckes einer Abluftanlage erfolgen. Auch mit Rauchröhrchen kann auf einfachste Weise die Wirkung gecheckt werden.
Schlussfolgerungen aus durchgeführten arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen	Hier können Erfahrungen und Ergebnisse aus ärztlichen Untersuchungen herangezogen werden.

Ermittlung und Beurteilung der Gefährdung nach § 7 GefStoffV

Für die im Betrieb verwendeten Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse muss der Unternehmer nach der GefStoffV für die jeweiligen Tätigkeiten im Arbeitsbereich ermitteln, welche Gefahren auftreten und welche Maßnahmen erforderlich sind. Dazu werden in der Verordnung (§ 7 Abs. 1) detaillierte Hinweise zur Informationsermittlung vorgegeben, die insbesondere allen denen helfen sollen, die sich nicht ständig mit Gefährdungen durch Gefahrstoffe befassen (Abbildung 1).

Die Gefährdungsbeurteilung ist zu dokumentieren, darin ist auch anzugeben, wie die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen überprüft werden soll. Wichtig ist, dass der Unternehmer unabhängig von der Zahl der Beschäftigten eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen erst aufnehmen lassen darf, nachdem eine Gefährdungsbeurteilung vorgenommen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen wurden. Liegt keine Gefährdungsbeurteilung vor, so kann die zuständige Behörde ein Tätigkeitsverbot aussprechen.

Der Unternehmer kann die Gefährdungsbeurteilung entweder selbst oder von Fachkundigen erstellen lassen. Es besteht auch die Möglichkeit, dass der Hersteller von Gefahrstoffen eine standardmäßige Gefährdungsbeurteilung mitliefert, die dann vom Betrieb übernommen werden kann. Hält sich der Betrieb an die dort beschriebenen Vorgaben, benötigt er keine eigene Gefährdungsbeurteilung für diese Tätigkeit. Allerdings stellt sich hier die Frage, ob der Hersteller

sämtliche Expositionsszenarien, Arbeitsbedingungen vorhersehen kann. Letztendlich bleibt dann doch diese Aufgabe bei dem Betriebsarzt oder der Fachkraft für Arbeitssicherheit, die in der Verordnung explizit als fachkundige Personen genannt werden.

Schutzstufen nach der Gefahrstoffverordnung

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse ist die Tätigkeit der Beschäftigten zu beurteilen, wobei inhalative, dermale und physikalisch-chemische Gefährdungen zunächst getrennt voneinander und in der Gesamtbeurteilung zusammenzuführen sind. Bei allen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen muss demnach mit einer potentiellen Gefahr gerechnet werden.

Für die Beurteilung der Gesundheitsgefahren durch akut und chronisch-toxische Eigenschaften der Stoffe bietet die Gefahrstoffverordnung als Hilfe das so genannte Schutzstufenkonzept (Katalog von Schutzmaßnahmen), wobei der Einstieg in die jeweilige Schutzstufe über die

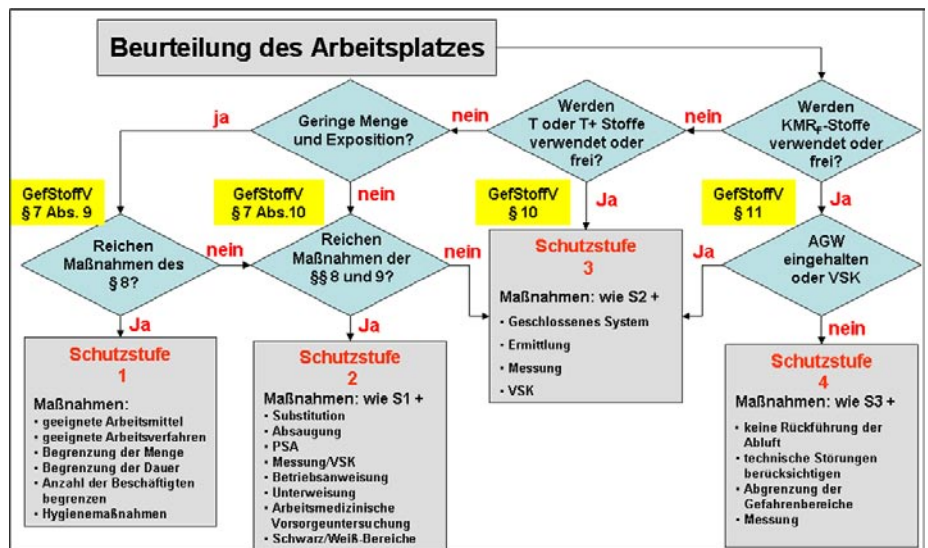


Abbildung 2:

Schutzstufen für die toxischen Eigenschaften und Maßnahmen

(VSK = Verfahrens- und Stoffspezifisches Kriterium; AGW = Arbeitsplatzgrenzwert)

Kennzeichnung/Einstufung der Stoffe erfolgt. Die Schutzstufe 1 zeigt Grundsätze für die Ver-

hütung von Gefährdungen auf, wie sie z.B. in der TRGS 500 Mindeststandards zur Arbeitshy-

Abbildung 3:

Beispiel für eine Gefährdungsbeurteilung nach der GefStoffV

Ersteller: Herr Sommer		Verantwortlicher: Frau Winter	
Datum: 16.12.2005			
Arbeitsbereich: Halle 30 PT			
Tätigkeit: Schleifarbeiten an der Maschine Tschudin TL 25 A			
Belastungen / Gefährdungen			
Verwendete / freigesetzte Gefahrstoffe			
Bezeichnung	Kennzeichnung / R-Sätze	Menge	
Hobcut B 472 (wassergemischter Kühlschmierstoff)	Xi R 36 Reizt die Augen R 38 Reizt die Haut R 66 wiederholter Kontakt kann zu spröder und rissiger Haut führen	800 l im Umlaufsystem Verbrauch: 2000 l im Jahr 5 % Sollkonzentration (Ist: 5,5 %), pH-Wert: 9,0	
Holocut Refresh (Biozid)	Xn R 48/20 Gesundheitsschädlich, Gefahr erster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen	2 l (alle 14 Tage) Verbrauch: 60 l im Jahr	
Biologische Arbeitsstoffe	Schimmelpilz- und Bakterienbildung möglich	bis 1x10 ⁶ KBE/ml möglich	
Gefährdungen			
Die Maschine wird in 2 Schichten von ca. 5 Mitarbeitern bedient. Die Stützwellen werden im Futter eingespannt und nach etwa 2 bis 5 Minuten wieder entnommen und mit Druckluft gereinigt. Der Betrieb verläuft halbautomatisch, während des Schleifprozesses ist die Maschine geschlossen. Weiterhin werden regelmäßig Späne entfernt und in einem Behälter neben der Anlage gesammelt.			
Das Biozid wird alle 14 Tage aus einem 2l Einwegbehälter direkt in das Umlaufsystem gegeben.			
Beurteilung			
Freisetzung von Kühlschmierstoff (KSS)-Dämpfen und Aerosolen, Gefahr der Einatmung, die Messung am 15.04.2005 ergab eine KSS-Konzentration von 15 mg/m ³ . Hautkontakt zum KSS und Wasser (Feuchtarbeit) ist während des Einspannens und Herausnehmens der Wellen gegeben.			
Eine Exposition gegenüber unverdünntem Biozid besteht nicht, da 2l Einwegbehälter verwendet werden und das wässrige Biozid nur einen geringen Dampfdruck besitzt. Beim Einfüllen ist ein geringfügiges Verspritzen im Nahbereich nicht auszuschließen.			
Sensibilisierende Wirkung durch erhöhte Keimbelastung.			
Mikroverletzungen der Haut durch Kontakt zu Spänen.			

Schutzmaßnahmen / Wirksamkeit - Schutzstufe 2		
Maßnahmen	Kommentare	Wirksamkeit / Prüfung
Substitution	Erste Versuche mit einer Minimalmengenschmierung wurden in 2004 durchgeführt. Versuche mit KSS auf Basis von Pflanzenölestern wurden vorgenommen.	Abnutzungserscheinungen am Werkzeug zu groß, keine geeignete Lösung zu geringe Standzeiten
Verfahren / technische Arbeitsmittel	KSS ist frei von sekundären Aminen. Der Nitritgehalt, der pH-Wert und die Temperatur werden laufend überwacht. Reinigungsintervalle und Regelungen zur Nachkonservierung wurden festgelegt.	wöchentlich durch den KSS-Beauftragten Dokumentation im Prüfplan, Reinigungsplan und Konservierungsplan
Absaugung / Filter	Die TL 25 A verfügt über eine Einzelplatzabsaugung mit Elektrofilter. Die gereinigte Luft wird wieder in den Arbeitsbereich zurückgeführt.	jährlich durch Fa. Kurz aus Dittlingen Wartungsvertrag
Messung	Messungen durch die BG am 15.04.2005 ergaben eine Luftkonzentration an KSS von 15 mg/m ³ . Die Aerosolfraktion war gering.	Optimierung der Absaugung, Wiederholungsmessung voraussichtlich Anfang 2006
Persönliche Schutzausrüstung	Ein Hautschutzplan liegt vor. Die Spenderboxen für die Präparate der Fa. Super-clean für Hautreinigung, Hautschutz und Hautpflege sind im Waschraum installiert. Beim Nachdosieren des Biozides sind Schutzhandschuhe aus Latex-Material (KCL 8907) zu tragen.	Die Spenderboxen werden regelmäßig von der Reinigungsfirma überprüft und aufgefüllt. Handschuhe werden alle 2 Monate durch den KSS-Beauftragten ausgetauscht.
Umkleieräume	In den Umkleieräumen befinden sich Schränke mit getrennten Fächern für Straßenkleidung und Arbeitskleidung	
Betriebsanweisung, Unterweisung	Betriebsanweisung ist im Arbeitsbereich vorhanden. Unterweisung jährlich durch Verantwortlichen.	1x jährlich im Mai durch Herrn Stahmer
Vorsorgeuntersuchungen	Für die Beschäftigten wird eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung (Feuchtarbeit) im Abstand von 3 Jahren durchgeführt.	Betriebsarzt Herr Dr. Müller Vorsorgekartei
Angewendete Vorschriften		
Gefahrstoffverordnung BGR 121 - Arbeitsplätze mit Arbeitsplatzlüftung BGR 143 - Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen BGR 197 - Benutzung von Hautschutz TRGS 552 - N-Nitrosamine TRGS 611 - Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können.		

giene beschrieben werden. Hierunter fallen all die Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, von denen nur eine geringe Gefährdung ausgeht.

Die Schutzstufe 2 umfasst alle Grundmaßnahmen (Substitution, Absaugung, Lüftung, PSA, Betriebsanweisung, Unterweisung, arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung etc.), wie sie auch schon aus der alten GefStoffV ableitbar waren. Anzuwenden ist die Schutzstufe 2 bei allen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, die nicht als KMR_F-Stoffe oder sehr giftig bzw. giftig eingestuft sind und die verwendete Menge nicht gering ist. Sobald Tätigkeiten mit sehr giftigen oder giftigen Stoffen erfolgen, müssen die Maßnahmen der Schutzstufe 3 angewendet werden. Dies bedeutet u.a. erhöhte Anforderungen an die Zugangsbeschränkung und den Einsatz der Gefahrstoffe möglichst in geschlossenen Anlagen. Für Krebs erzeugende, Erbgut verändernde und fruchtbarkeitsgefährdende Gefahrstoffe (KMR_F-Stoffe) ist die höchste Schutzstufe 4 anzuwenden.

Das Schutzstufenkonzept ist so aufgebaut, dass jeweils die höhere Schutzstufe immer alle Forderungen der darunter liegenden Schutzstufen beinhaltet. Demnach werden bei der Schutzstufe 4 alle Maßnahmen der Stufen 1 bis 3 und zusätzlich die Abgrenzung von Gefahrenbereichen, eine notwendige Gefahrstoffmessung und das Verbot der Rückführung von Abluft gefordert. Abbildung 2 zeigt ein Ablaufschema zur Bewertung der toxischen Eigenschaften, aus dem für die jeweilige Schutzstufe die zu berücksichtigenden Maßnahmen zu entnehmen sind. In jedem Fall sind aber noch mögliche Brand- und Explosionsgefahren (§ 12 und Anhang III Nr. 1) sowie die sonstigen Gefahren in der Gefährdungsbeurteilung zu bewerten und ggf. weitergehende Schutzmaßnahmen zu treffen.

Fazit

Viele Betriebe tun sich noch etwas schwer, die Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen zu ermitteln und zu bewerten. Sie dokumentieren die erforderlichen Maßnahmen oft in sehr allgemeiner, pauschaler Form wie Hautschutz benutzen oder Absaugung anwenden. Abbildung 3 zeigt ein Beispiel einer Gefährdungsbeurteilung für einen Schleifarbeitsplatz, an dem Kühlschmierstoffe zur Bearbeitung von Metallteilen aus unlegiertem Stahl eingesetzt werden. Hinzu kommt, dass die Gefährdungsbeurteilung für Gefahrstoffe nicht losgelöst von den anderen Gefährdungen betrachtet werden sollte und in das Gesamtsystem integriert werden muss. Von den Betrieben werden somit nach wie vor praktische Umsetzungshilfen benötigt. Die vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales avisierte technische Regel für Gefahrstoffe „Gefährdungsbeurteilung“ wird sicherlich weitere Hinweise und Grundlagen dazu bieten.

Toxikologie von Arbeitsstoffen

Regine Kahl

Der Umgang mit Arbeitsstoffen ist in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), die sich aus dem Chemikaliengesetz ableitet, geregelt. Mit dem Inkrafttreten der Gefahrstoffverordnung 2005 wurde ein neues gesundheitsbasiertes Grenzwertkonzept eingeführt. Die einzelnen Vorschriften sind in den TRGS (Technische Regeln für Gefahrstoffe) jeweils aktualisiert, so z.B. die Arbeitsplatzgrenzwerte in der TRGS 900 und die Einstufung von Arbeitsstoffen nach kanzerogenen, mutagenen bzw. reproduktionstoxischen Eigenschaften in der TRGS 905. Bei der toxikologischen Prüfung von Arbeitsstoffen sind

- akute Toxizität
 - chronische Toxizität
 - Reizwirkungen
 - sensibilisierende Eigenschaften
 - die sog. CMR-Eigenschaften (kanzerogene, mutagene und entwicklungsschädigende sowie fertilitätsmindernde Wirkungen)
- zu berücksichtigen.

Die akute Toxizität wird durch die Einteilung in Giftigkeitsklassen aufgrund des tierexperimentell ermittelten LD50-Wertes bzw. definierter Überlebensraten in der Fest-Dosis-Methode quantifiziert:

- sehr giftig (LD50 oral < 25 mg/kg KG)
- giftig (LD50 oral 25 - 200 mg/kg KG)
- gesundheitsschädlich (LD50 oral 200 - 2000 mg/kg KG)
- nicht giftig (LD50 oral > 2000 mg/kg KG)

Entsprechend der Einstufung werden den Arbeitsstoffen bestimmte R-Sätze zugeteilt und eine Kennzeichnung auf der Verpackung vorgeschrieben.

Für die in der TRGS 900 jeweils veröffentlichten Arbeitsplatzgrenzwerte ("zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum") gibt es verschiedene Quellen:

- MAK-Werte der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Diese von der MAK-Kommission vorgeschlagenen Luftgrenzwerte werden vom Ausschuss für Gefahrstoffe des Bundesministeriums für Arbeit vor der Veröffentlichung in der TRGS 900 überprüft und ggf. verändert.
- ARW-Werte, die entweder firmenintern oder vom Ausschuss für Gefahrstoffe des Bundesministeriums für Arbeit abgeleitet werden können.
- Luftgrenzwerte der EU, die in nationales Recht umgesetzt werden müssen.
 - OEL (occupational exposure limit, verbindlich)
 - ILV (indicative limit value, kann national verschärft werden)

Aufgrund des neuen gesundheitsbasierten Grenzwertkonzepts haben die in den alten TRGS 900 geführten Technischen Richtkonzentrationen (TRK-Werte) keine Rechtsgrundlage mehr.

Toxische Wirkungen unterliegen ebenso einer Dosis-Wirkungs-Beziehung wie andere Stoffwirkungen auch. Dabei ist bei solchen Wirkungen, die nicht auf genotoxischen Eigenschaften der Substanz beruhen, von einem Schwellenwert auszugehen, bei dessen Unterschreitung die toxische Wirkung nicht auftritt. Es ist deshalb von großer Bedeutung, daß in einer tierexperimentellen Studie eine Dosis ohne Wirkung (NOEL = no observed effect level bzw. NOAEL = no observed adverse effect level) ermittelt wird. Dies ist in zahlreichen vorliegenden Studien nicht der Fall, so daß bei den Grenzwertermittlungen von der niedrigsten Dosis mit einer Wirkung (LOEL = lowest observed effect level bzw. LOAEL = lowest observed adverse effect level) ausgegangen werden muß. Die experimentell festgestellte Dosis ohne Wirkung wird entweder direkt als Grenzwert verwendet oder häufiger durch einen „Sicherheitsfaktor“ geteilt, der der Datenunsicherheit sowie einer Reihe von Extrapolationsschwierigkeiten Rechnung tragen soll. Die MAK-Kommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft verzichtet in ihrem Verfahren der Luftgrenzwertfestlegung auf feste Sicherheitsfaktoren und trifft eine Fall-zu-Fall-Ent-

Zur Person



Frau Prof. Dr. med. Regine Kahl, geboren in Berlin, hat in Berlin und Hamburg Medizin studiert. Ihre Habilitation für Pharmakologie und Toxikologie erfolgte im Jahr 1982. Seit 1993 ist sie

Direktorin des Instituts für Toxikologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Als Mitglied mehrerer politikberatender Kommissionen und als Vorsitzende der Beratungskommission der Gesellschaft für Toxikologie ist sie mit den regulatorischen Aspekten der Chemikaliensicherheit vertraut.