

03.17

Lizenziert für BAUA.
Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt.
In Kooperation mit:



68. Jahrgang
März 2017
ISSN 2199-7330
1424

sicher ist sicher

www.SISdigital.de



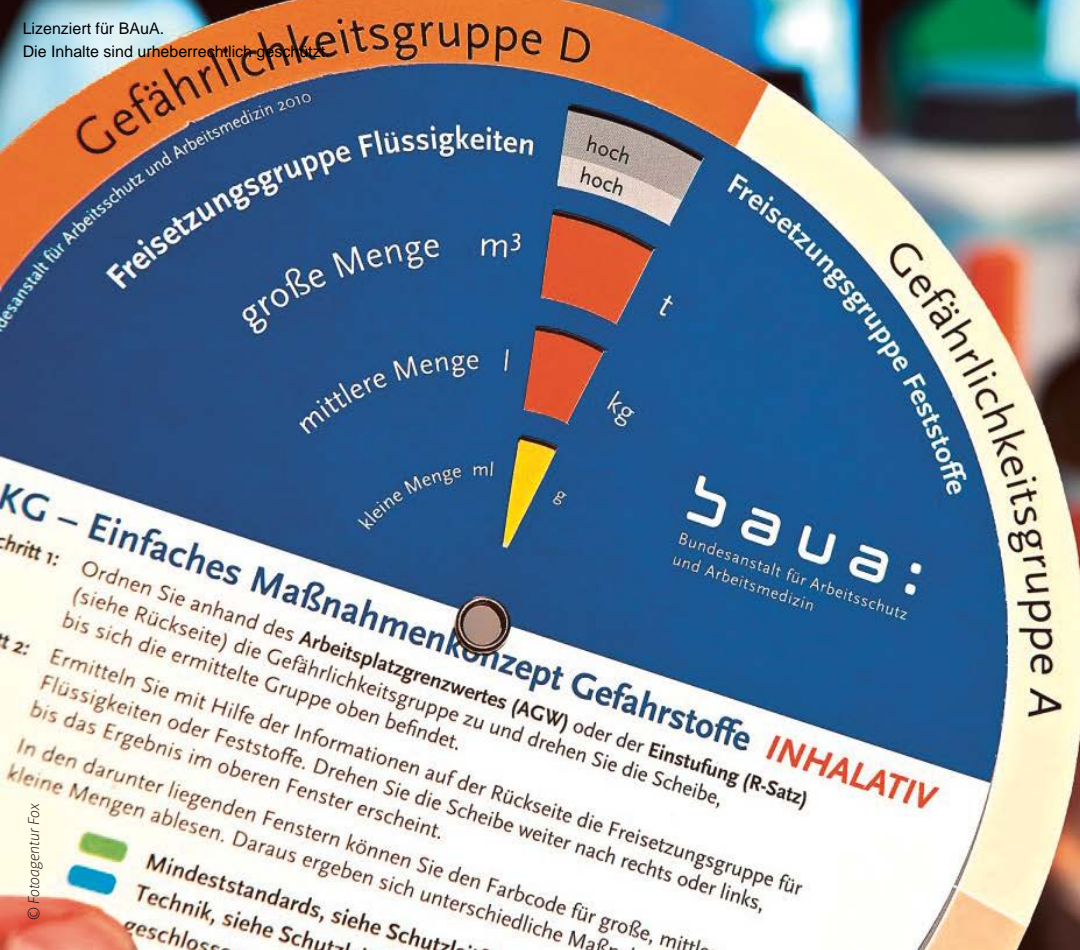
**Neue
BetrSichV
u. a.**

Die Gefährdungsbeurteilung
Planung – Organisation – Umsetzung
Von Dr. Gerald Schneider
www.ESV.info/17114

Das TOP-Prinzip 146
Die Persönliche
Schutzausrüstung 106

„Stand der Technik“ und
„Beste verfügbare Techniken“
im Umweltschutz 127

ESV ERICH
SCHMIDT
VERLAG



ANNETTE WILMES · IRIS SCHWEITZER-KARABABA · KATHARINA WIECHEN

Gefährdungsbeurteilung: Das Einfache Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe unterstützt von Anfang an

Die Gefährdungsbeurteilung ist das zentrale Element im Arbeitsschutz. Das Einfache Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (EMKG) erleichtert Ihnen den Einstieg in die Gefährdungsbeurteilung. Die EMKG-Module „Haut“, „Einatmen“ und „Brand und Explosion“ führen in kleinen Schritten zu geeigneten Schutzmaßnahmen. Sie benötigen lediglich Informationen aus den Sicherheitsdatenblättern, Angaben zum Arbeitsplatz und zu den konkreten Tätigkeiten. Dieser Beitrag beschreibt die Schritte des EMKG, die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen und stellt die Produkte zur Umsetzung vor. Im Mittelpunkt steht das neue Modul „Brand und Explosion“.

Wissenswertes zum EMKG

Das EMKG nutzt bei allen Modulen die Einstufung und Kennzeichnung eines Gefahrstoffes um abzuschätzen, wie hoch dessen Gefährdungspotential ist. Nur bei einem Gefahrstoff mit Arbeitsplatzgrenzwert ist dieser zusätzlich im Modul „Einatmen“ zu berücksichtigen.

Von 2010 bis 2018 wird die alte nationale Stoff- und Zubereitungsrichtlinie auf die Vorschriften der neuen CLP-Verordnung umgestellt.

Übergangsfristen ermöglichen, dass dieser Vorgang nicht von heute auf morgen passiert. Experten warnen davor, selbständig im Betrieb Altbestände nach CLP-Verordnung umzuetikettieren. Die Wahrscheinlichkeit einer falschen Kennzeichnung ist dabei besonders bei Gemischen sehr hoch. Deshalb haben wir in der Übergangszeit die schwierige Situation, dass in den meisten Betrieben zwei unterschiedliche Systeme nebeneinander existieren. Daher ist der Einstieg ins EMKG

weiterhin mit beiden Systemen möglich. Mit der Einstufung nach CLP-Verordnung haben sich zwar die Konventionen zu den Einstufungsregeln verändert, nicht aber die Stoffeigenschaften. Für die Gefährdungsbeurteilung und den daraus resultierenden Schutzmaßnahmen ist es daher nicht entscheidend, ob ein Gefahrstoff nach neuem oder altem Recht gekennzeichnet ist.

Neben der Einstufung sind weitere Einstiegsparameter nötig, um die Gefährdung am Arbeitsplatz zu beurteilen. So schätzt das EMKG im Modul „Einatmen“ die Belastungshöhe der Beschäftigten über das Freisetzungverhalten und die verwendete Gefahrstoffmenge ab. Die gleichen Parameter verwendet das Modul „Brand und Explosion“ und schätzt ab wie wahrscheinlich ein Brand oder eine Explosion ist. Das Modul „Haut“ bestimmt wie stark die Haut belastet ist. Dazu nutzt es die Gesamtfläche der benetzten Hautpartie und die Zeitspanne bis der Gefahrstoff von der Haut entfernt wird.

Über die beschriebenen Einstiegsparameter wird die Höhe einer Gefährdung abgeleitet. Das Ergebnis ist mit einer Maßnahmenstufe verknüpft, die durch Schutzleitfäden konkretisiert wird. So ist das EMKG ein nützliches Werkzeug zur systematischen Ermittlung von Gefährdungsschwerpunkten.

Für konkrete Gefährdungen bietet das Technische Regelwerk für viele Arbeitsplätze tätigkeits- und stoffspezifische Technische Regeln (TRGS) oder verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) nach TRGS 420 an.

Entwicklung des EMKG-Moduls Brand und Explosion

Bei dem neuen Modul „Brand und Explosion“ handelt es sich um die Weiterentwicklung eines Prototyps, der seit 2009 sowohl praktisch erprobt als auch wissenschaftlich beurteilt wurde. Der im Prototyp verwendete Parameter „Lüftung“ wurde bis auf eine Ausnahme dem Maßnahmenenteil zugeordnet. Das Modul „Brand und Explosion“ berücksichtigt die Lüftung nur noch bei Tätigkeiten mit ungenügendem Luftwechsel. Hierzu zählen beispielsweise Arbeiten an Rohrleitungen und Behältern oder Tätigkeiten in Containern, Silos oder Gruben. Bei ihnen liegt eine besonders hohe Brand- und Explosionsgefährdung vor, und führt im Modul dazu, die resultierende Maßnahmenstufe um eins erhöht wird.

Das Modul bietet bislang Schutzleitfäden für Tätigkeiten mit brennbaren Flüssigkeiten und Feststoffen, die mit ihrer Umgebungsluft ein zündfähiges Gemisch bilden können. Sie beschreiben für den Arbeitsalltag typische Arbeiten, wie zum Beispiel das Um- und Abfüllen von brennbaren Flüssigkeiten.

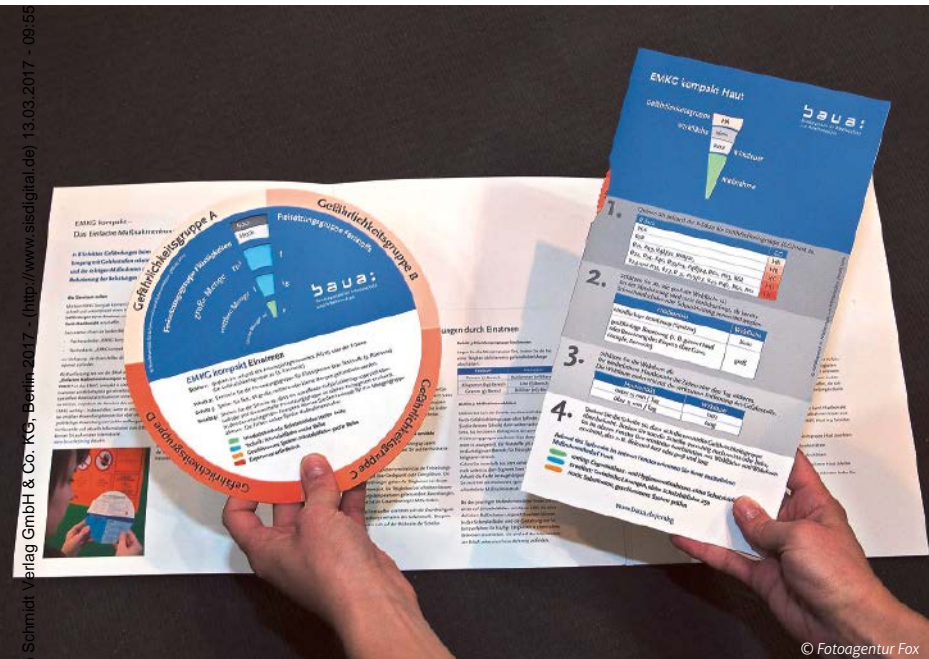
Für selbstzersetzende und oxidierende Gefahrstoffe bietet das Modul derzeit keine Schutzleitfäden und verweist auf eine Expertenberatung. Diese Gefahrstoffe sind ohne Luft explosionsfähig und bilden selbständig Gase und Dämpfe, welche sich durch die dabei entstehende Reaktionswärme oder durch eine andere Zündquelle (z. B. Schlag oder Reibung) entzünden können.

EMKG Produkte für die moderne Gefährdungsbeurteilung

Die beiden Leitfäden „EMKG 2.2“ [1] und „EMKG-Modul Brand und Explosion“ [2] erklären das Konzept der EMKG-Module. Sie sind die Grundlage für eine Reihe von Instrumenten, mit denen EMKG-Anwender die Gefährdungsbeurteilung schnell, einfach und präzise durchführen können.

Für Ihre Gefährdungsbeurteilung stehen Ihnen folgende EMKG-Produkte zur Verfügung:

EMKG-Leitfäden „EMKG 2.2“ und „EMKG-Modul Brand und Explosion“	Anleitung für die EMKG-Module „Haut“, „Einatmen“, „Brand und Explosion“
EMKG-Software	Zur systematischen Umsetzung und Dokumentation der EMKG-Module „Einatmen“ und „Haut“
EMKG kompakt und EMKG kompakt App	Zur schnellen mobilen Einschätzung der Gefährdung
Schulungsmaterialien und Poster	Anschauliche Präsentationen zum besseren Verständnis



© Copyright Eichel, Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin, 2017. (https://www.siscljgital.de) 13.03.2017 - 09:55

© Fotoagentur Fox

Mit der **EMKG-Software** können alle Schritte – von der Informationsermittlung über die Ableitung von Schutzmaßnahmen und der Wirksamkeitsprüfung bis hin zur Dokumentation – in einem rechnergestützten Prozess systematisch bearbeitet werden. Die Software bietet die Möglichkeit, verschiedene Projekte anzulegen, z. B. für verschiedene Betriebe und Arbeitsbereiche. Ein Projekt kann verschiedene Arbeitsbereiche sowie Tätigkeiten und Gefahrstoffe umfassen und somit auch größere Betriebe abdecken. An bestimmten Stellen können Sie eigene Dokumente (z. B. Sicherheitsdatenblätter, Messprotokolle) hochladen und wieder aufrufen. Zusätzlich gibt es eine Hilfestellung zur Einschätzung von geringen Gefährdungen und zur Substitution.

Unterschiedliche Eingabemasken ermöglichen dem routinierten Anwender auch eine Schnelleingabe der Daten. Die Datenansicht bietet die Möglichkeit, Daten nach Kriterien, z. B. nach Maßnahmenstufen, zu sortieren. Die Druckfunktion ermöglicht sowohl den Ausdruck einzelner Datensätze als auch den Druck von selbst zusammengestellten Datenansichten. Gleichzeitig deckt die Software die Anforderungen an ein Gefahrstoffverzeichnis nach Gefahrstoffverordnung ab.

Das **EMKG kompakt** ermöglicht eine schnelle Orientierung im Betrieb. EMKG-Anwender können mit einer Taschenscheibe oder -karte die Höhe der Gefährdungen einschätzen. Dadurch werden Risiken sichtbar und können auch an nicht-fachkundige Personen, wie z. B. die Beschäftigten oder die Vorgesetzten, kommuniziert werden. Das „EMKG kompakt“ für „Einatmen“ und „Haut“ ist bereits in vielen Betrieben bekannt. Neu ist eine Taschenscheibe für die Beurteilung von Brand- und Explosionsgefährdungen.

Das elektronische Pendant zum EMKG kompakt ist die **EMKG kompakt App** bestehend aus den beiden Modulen „Einatmen“ und „Hautkontakt“. Vorteil der App ist, dass Anwender direkt auf die Schutzleitfäden zugreifen können. Sie ist für Android und iOS-Systeme programmiert.

Eine gute Übersicht über das EMKG bietet das **EMKG Poster**, in dem bereits alle drei Module erklärt sind. Das Beispiel „Reinigung mit Aceton“ erläutert hier auf einem Blick alle Schritte des EMKG. Vorträge und Praxisbeispiele ergänzen die Palette der **Schulungsmaterialien**. Sie sind in einer editierbaren Version vorhanden, sodass sie auf die jeweiligen Bedürfnisse im Betrieb schnell angepasst werden können.

Eine Besonderheit bieten die Schutzleitfäden zum Umfüllen von organischen Lösemitteln. Diese wurden in einem Forschungsprojekt entwickelt und mit Videos hinterlegt.

Unser Tipp: Setzen Sie diese Schutzleitfäden um, können Sie davon ausgehen, dass die Be-

schäftigten ausreichend gegenüber das Einatmen von organischen Lösemitteln geschützt sind.

Weitere Informationen zu unseren Produkten und Schutzleitfäden erhalten Sie unter: www.baua.de/emkg. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, den **EMKG-Infobrief** zu abonnieren. So erhalten Sie Informationen über die allerneuesten Entwicklungen zum EMKG.

Einführung in die EMKG-Module am Szenario „Abfüllen von Aceton“

Das EMKG kombiniert in allen Modulen drei Parameter zu einer Maßnahmenstufe, die mit Schutzleitfäden hinterlegt sind. Die folgenden Tabellen beschreiben die einzelnen Schritte, mit denen die Maßnahmenstufe ermittelt werden kann. Diese werden mit dem Szenario „Abfüllen von Aceton“ veranschaulicht.

In einem Betrieb werden werden 20 Gebinde mit je 2,5 Liter befüllt. Aceton hat einen Arbeitsplatzgrenzwert von 500 ppm. Die Einstufung von Aceton beinhaltet folgende Gefahrenhinweise (H-Sätze, EUH-Sätze):

- ▶ H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
- ▶ H319: Verursacht schwere Augenreizung.
- ▶ H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
- ▶ EUH066: Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.

Der Siedepunkt beträgt 57°C und die Tätigkeitsdauer beträgt 35 Minuten.

Mindeststandards als Ausgangsbasis

Das EMKG trennt Standardsituationen, in denen Anforderungen an Hygienestandards und eine gute Arbeitspraxis ausreichen, von den Situationen, die zusätzliche Schutzmaßnahmen erfordern. Eine konkrete Umsetzungshilfe bieten Schutzleitfäden. Mit diesen können die Maßnahmen umgesetzt, geprüft und dokumentiert werden.

Schutzleitfäden der Reihe 100 beschreiben die Mindestanforderungen an Lüftung, Organisations- und Hygienemaßnahmen, Brandschutzmaßnahmen sowie an das Lagern und Bereitstellen von Gefahrstoffen. Sie beziehen sich auf



© Foto BAuA

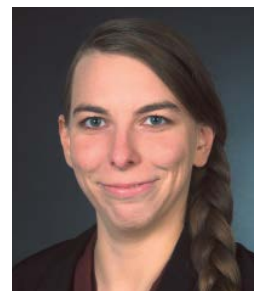
DIE AUTORINNEN



Annette Wilmes
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Dortmund, Gruppe
„Gefahrstoffmanagement“
emkg-info@baua.bund.de



Iris Schweitzer-Karababa
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Dortmund, Gruppe
„Gefahrstoffmanagement“
emkg-info@baua.bund.de



Katharina Wiechen
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Dortmund, Gruppe
„Gefahrstoffmanagement“
emkg-info@baua.bund.de

den gesamten Arbeitsbereich und sind Voraussetzung, dass zusätzliche, tätigkeitsspezifische Schutzmaßnahmen wirksam sind.

Immer anzuwendende Schutzleitfäden sind:

- ▶ Schutzleitfaden 100: Freie Lüftung
- ▶ Schutzleitfaden La-101: Bereitstellen und Lagern
- ▶ Schutzleitfaden 110: Organisations- und Hygienemaßnahmen „Einatmen“
- ▶ Schutzleitfaden pc-170 Brandschutzmaßnahmen

Unser TIPP: Etablieren Sie die Mindeststandards als gute Ausgangsbasis in Ihrem Betrieb.

Modul „Haut“

Dieses Modul leitet die notwendigen Schutzmaßnahmen ab, die einer Hauterkrankung vorbeugen. Zunächst wird das Gefährdungspotential des Stoffes anhand der Einstufung bestimmt (Schritt 1). Anschließend wird die Exposition des Gefahrstoffes mit der Haut abgeschätzt (Schritt 2 und 3). Zum Schluss wird die Maßnahmenstufe festgelegt (Schritt 4). Das Ergebnis ist ein zusätzlicher Maßnahmenbedarf. Geht keine Gefährdung von dem Gefahrstoff aus oder kann ein Hautkontakt ausgeschlossen werden, reichen die **Mindeststandards** aus.

Tabelle I: Gefährlichkeitsgruppe (GG) Haut unterteilt in HA bis HE

	R-Satz	GG
EUH066	R66	HA
H315	R38	HB
H312, H317, H371, H373	R21, R43, R48/21, R68/R21	HC
H311, H314 (Hautätz. 1B, 1C), H341, H351, H361, H370, H372	R24, R34, R40, R39/24, R48/24, R62, R63, R68	HD
H310, H314 (Hautätz. 1A), H340, H350, H360	R24 und R34, R27, R35, R39/27, R45, R46, R60, R61	HE

Schritt 1:

Diese Tabelle enthält alle relevanten H- und R-Sätze zur Ableitung einer Gefährlichkeitsgruppe für den Hautkontakt.

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:

EUH066 → GG HA

Tabelle II: Wirkfläche

GROSS: großflächige Benetzung (ganze Hand)

KLEIN: kleinflächige Benetzung (Spritzer)

Schritt 2:

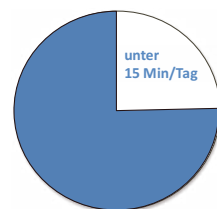
In diesem Schritt wird die Größe der benetzten Haut bestimmt. Das Modul unterscheidet zwischen kleiner und großer Wirkfläche. Bei „KLEIN“ gelangen nur wenige Spritzer auf die Haut; bei „GROSS“ ist beispielsweise die gesamte Hand exponiert.

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:

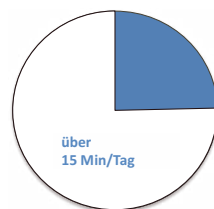
Durch den Einsatz der Abfülleinrichtung ist eine kleinflächige Benetzung wahrscheinlich.

Spritzer → Wirkfläche „KLEIN“

Tabelle III: Wirkdauer



KURZ



LANG

Schritt 3:

Die Wirkdauer des Hautkontaktes endet mit dem Entfernen des Gefahrstoffes. Es wird unterschieden zwischen „KURZ“ bei weniger als 15 Minuten und „LANG“ bei über 15 Minuten Belastung pro Tag. In der Regel ist die Wirkdauer „LANG“ zu wählen, weil nur in seltenen Fällen eine Waschgelegenheit direkt am Arbeitsplatz vorhanden ist.

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:

über 15 Minuten pro Tag → Wirkdauer „LANG“

Tabelle IV: Maßnahmenfestlegung

GG	Wirkfläche	Wirkdauer	Maßnahmenbedarf
HA	klein	kurz	grün
		lang	blau
	groß	kurz	blau
		lang	blau
HB	klein	kurz	blau
		lang	blau
	groß	kurz	blau
		lang	blau
HC	klein	kurz	grün
		lang	blau
	groß	kurz	blau
		lang	orange
HD	klein	kurz	blau
		lang	blau
	groß	kurz	blau
		lang	orange
HE	klein	kurz	orange
		lang	orange
	groß	kurz	orange
		lang	orange

Maßnahmenstufe 1:

- Geringer Maßnahmenbedarf
- Schutzleitfaden 120: Organisations- und Hygienemaßnahmen „Haut“

Maßnahmenstufe 2:

- Erweiterter Maßnahmenbedarf
- Technische und organisatorische Maßnahmen
- Schutzleitfaden 250

Maßnahmenstufe 3:

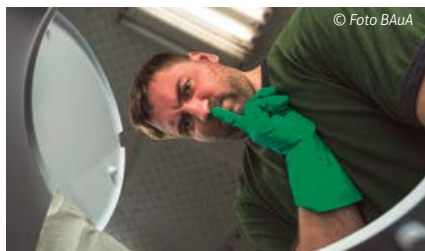
- Hoher Maßnahmenbedarf
- Substitution
- Geschlossenes System

Schritt 4:

Sind Hautschutzmaßnahmen notwendig, dann ist zusätzlich zu den **Mindeststandards** der Schutzleitfaden 120 umzusetzen werden. Dieser beschreibt weitere Organisations- und Hygienemaßnahmen, die Hautbelastungen minimieren. Der Handlungsbedarf in der **Maßnahmenstufe 1** ist erfüllt, wenn diese Schutzleitfäden umgesetzt sind.

Ist das Ergebnis des Moduls **Maßnahmenstufe 2**, besteht aufbauend auf dem Schutzleitfaden 120 ein erweiterter Maßnahmenbedarf. Die Belastung ist durch den Einsatz von geeigneten Werkzeugen, Instrumenten, Arbeitsvorrichtungen oder -techniken zu verhindern oder deutlich zu reduzieren. Reicht das nicht aus, braucht der Beschäftigte geeignete persönliche Schutzausrüstung (z. B. Chemikalienschutzhandschuhe, -schutzhürzen, -schutzanzüge, Schutzschuhe, -stiefel). Eine Hilfestellung gibt der Schutzleitfaden 250. Hier sind auch zusätzliche Schutzmaßnahmen für Feuchtarbeitsplätze und für den Kontakt mit hautsensibilisierenden Gefahrstoffen beschrieben.

Unser TIPP: Setzen Sie Schutzhandschuhe nur dort ein, wo es notwendig ist. Denn neben der Schutzwirkung verringern diese das Tastgefühl und führen besonders bei langen Tragezeiten zur Schweißbildung und danach Hautschädigungen; eine zusätzliche Belastung für den Beschäftigten.



Bitte beachten Sie, dass durch das Tragen von Schutzhandschuhen ein Hautkontakt nie ganz ausgeschlossen werden kann.

Ein Hautkontakt kann z. B. entstehen, wenn während des Tragens das Gesicht unbeabsichtigt berührt wird.

In der **Maßnahmenstufe 3** ist zu prüfen, ob der Gefahrstoff substituiert werden kann, sofern noch nicht erfolgt.

Ist eine Substitution nicht möglich, empfiehlt das Modul den Gefahrstoff im geschlossenen System zu verarbeiten.

Eine Hilfestellung bieten die Schutzleitfäden der Reihe 300.

Für unser Szenario Abfüllen von Aceton:

Zusätzliche Organisations- und Hygienemaßnahmen des Schutzleitfadens 120 sind notwendig.

LITERATUR

[1] A. Kahl; A. Wilmes; Ch. Guhe; R. Packroff; G. Lotz; M. Tischer: EMKG-Leitfaden. Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe Version 2.2: Eine Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung, 1. Auflage, Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2014, online verfügbar unter: <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd64.html> (Zugriff 23. 12. 2016)

[2] I. Schweitzer-Karababa; A. Wilmes; T. Wolf; K. Wiechen: EMKG-Leitfaden – Modul Brand und Explosion 1. Auflage, Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeits-

medizin, 2016, online verfügbar unter: <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd65.html> (Zugriff 23. 12. 2016)

[3] <http://staubex.ifa.dguv.de/> (Zugriff: 22. 12. 2016)

[4] <http://www.wingis-online.de/> (Zugriff: 22. 12. 2016)

[5] <https://www.bgrci.de/fachwissen-portal/start/ gefahrstoffe/staube/sozialer-dialog-und-praxisleitfaden-quarzfeinstaub/praxisleitfaden/> (Zugriff: 22. 12. 2016)

Module „Einatmen“ und „Brand und Explosion“

Diese Module leiten Schutzmaßnahmen ab, um Erkrankungen durch den Aufnahmeweg „Einatmen“ sowie einen Brand oder eine Explosion zu vermeiden. Beide Module nutzen gleiche Parameter und werden deshalb zusammen vorgestellt. Wie im Modul „Haut“ wird zunächst das

Gefährdungspotential des Stoffes anhand der Einstufung bestimmt (Schritt 1). In den Schritten 2 und 3 wird die Exposition am Arbeitsplatz über die Menge und das Freisetzungsverhalten des Gefahrstoffes abgeleitet. Zum Schluss wird die Maßnahmenstufe basierend auf den Schritten 1–3 festgelegt (Schritt 4).

Tabelle V: Gefährlichkeitsgruppe (GG) „Einatmen“ unterteilt in A bis E

AGW nach TRGS 900		H-Satz, wenn kein AGW vorliegt	R-Satz, wenn kein AGW vor- liegt	GG
Feststoffe (mg/m³)	Flüssigkeiten (ppm)			
1 < AGW ≤ 10	50 < AGW ≤ 500	Kein H-Satz, H319, H335, H336, H304	Kein R-Satz, R36, R37, R65, R67	A
0,1 < AGW ≤ 1	5 < AGW ≤ 50	H302, H318, H332, H371	R20, R22, R41, R68/20, R68/22	B
0,01 < AGW ≤ 0,1	0,5 < AGW ≤ 5	H301, H331, H314, H334, H341, H351, H361f, H361d, H370, H373, EUH029, EUH031, EUH070, EUH071	R23, R25, R29, R31, R34, R35, R40, R42, R62, R63, R68, R39/23, R39/25, R48/20, R48/22	C
0,001 < AGW ≤ 0,01	0,05 < AGW ≤ 0,5	H300, H330, H360D, H372, EUH032	R26, R28, R32, R61, R39/26, R39/28, R48/23, R48/25	D
AGW ≤ 0,001	AGW ≤ 0,05	H340, H350, H350i, H360F	R45, R46, R49, R60	E

Schritt 1:

Das Modul „Einatmen“ nutzt den Arbeitsplatzgrenzwert (AGW), um die Gefährlichkeitsgruppe zu bestimmen. Liegt kein AGW vor, oder handelt es sich um ein Gemisch, erfolgt der Einstieg über die H- oder R-Sätze.

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:
AGW 500 ppm → GG A

H-Satz	R-Satz	GG
Kein H-Satz	Kein R-Satz	pc-A
H226, H252, H280, H281, H290, EUH 206, EUH209A	R10	pc-B
H222, H223, H224, H225, H228, H229, H251, EUH018, EUH209	R11, R12, R18, R30	pc-C
H242, H261, H270, H271, H272, EUH006, EUH014, EUH044	R5, R6, R7, R8, R9, R14, R15, R16, R44	pc-D
H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H221, H230, H231, H240, H241, H250, H260, EUH001, EUH019	R1, R2, R3, R4, R17, R19	pc-E

Das Modul „Brand und Explosion“ nutzt bei eingestufteten Stoffen die H- oder R-Sätze. Bei nicht eingestufteten Stäuben ist grundsätzlich die Gefährlichkeitsgruppe pc-C zu wählen. Ist der Staub nachweislich nicht explosionsfähig, kann die Gefährlichkeitsgruppe in Abhängigkeit des Abbrandverhaltens gewählt werden. Die Zuordnung erfolgt über die Brennzahl für pc-A mit BZ 2-3 sowie pc-B mit BZ 4-6. Brennzahlen sind in Datenbanken, wie z. B. GESTIS-Staub-Ex [3] recherchierbar.

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:
H 225 → GG pc-C

Tabelle VII: Mengengruppe




klein	mittel	groß
ml/g 	l/kg 	m³/t 

Schritt 2:

In beiden Modulen wird zwischen drei Mengengruppen unterschieden. Entscheidend ist die Größe des Gebindes.

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:
Kanister (2,5 Liter) → „mittel“

Tabelle VIII: Freisetzungsgruppe

	niedrig	mittel	hoch
Feststoffe (Staub)	 Granulat, Pellets, Wachs	 körnig: Staub, der sich nach einiger Zeit wieder absetzt (z.B. Waschmittel, Zucker)	 Feinpulvrig: Staub, der einige Minuten in der Luft bleibt (z.B. Mehl, Toner)
Flüssigkeiten (Siedepunkt* oder Dampfdruck)	mehr als 150°C	50 bis 150°C	weniger als 50°C
*gilt für die Arbeit bei Raumtemperatur	weniger als 0,5 kPa	0,5 bis 25 kPa	mehr als 25 kPa

Schritt 3:

Die Bestimmung der Freisetzungsgruppe ist in beiden Modulen gleich.

Bei Flüssigkeiten ergibt sich diese aus dem Siedepunkt oder dem Dampfdruck. Bei Feststoffen wird diese qualitativ anhand der in der Tabelle enthaltenen Beschreibungen abgeschätzt. Bitte beachten Sie, dass z. B. beim Fördern, Abkippen oder mechanischen Bearbeiten ein feiner Staubabrieb entstehen kann und das Freisetzungsverhalten beeinflusst. In diesen Fällen ist die Freisetzungsgruppe "hoch" zu wählen.

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:

Siedepunkt ist 57 °C → Freisetzungsgruppe „mittel“

Tabelle IX: Maßnahmenfestlegung „Einatmen“

GG	Menge	Freisetzungsgruppe		
		niedrig	mittel	hoch
A	klein			
	mittel			
	groß		flüssig fest	
B	klein			
	mittel			
	groß		flüssig fest	
C	klein		fest flüssig	
	mittel			
	groß			
D	klein		fest flüssig	
	mittel		Beratung	Beratung
	groß			
E		Beratung		

Maßnahmenstufe 1:

- Grundmaßnahmen
- Schutzleitfäden 1xx

Maßnahmenstufe 2:

- emissionsmindernde Maßnahmen
- Schutzleitfäden 2xx

Maßnahmenstufe 3:

- Geschlossenes System
- Schutzleitfäden 3xx

Beratung durch Experten

Schritt 4:

Lautet das Ergebnis **Maßnahmenstufe 1**, ist der Handlungsbedarf erfüllt, wenn die **Mindeststandards** umgesetzt sind.

Darauf aufbauend sind bei „**Maßnahmenstufe 2**“ weitere emissionsmindernde Maßnahmen aus den Schutzleitfäden der Reihe 200 notwendig. Diese beschreiben für typische Arbeitsabläufe verschiedene Absaugsysteme, die die Freisetzung von Gefahrstoffen an der Entstehungsquelle minimieren. Typische Arbeitsabläufe sind z. B. wiegen, ab- und umfüllen, entleeren, mischen, beschichten und laminieren.

Bei „**Maßnahmenstufe 3**“ empfiehlt das Modul die Gestaltung der Tätigkeiten im geschlossenen System. Technische Lösungen sind in der Schutzleitfaden Reihe 300 beschrieben.

Bei sehr hohen Gefährdungen verweist das EMKG direkt auf Beratung durch Experten.

Unser TIPP: Existiert für Ihre Tätigkeit kein Schutzleitfaden, können andere branchenbezogene Gefahrstoff- oder Produktbewertungen eine qualifizierte Hilfestellung bieten. Gut kombinierbar sind die Maßnahmenstufen 2 und 3 mit „WINGIS“ auf der Seite der Bau BG [4] und den Praxisleitfäden für Quarzfeinstaub der BG RCI [5].

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:

Maßnahmenstufe 1 → Schutzmaßnahmen der Reihe 100 sind ausreichend.

Tabelle X: Maßnahmenfestlegung „Brand und Explosion“

GG	Menge	Freisetzungsguppe		
		niedrig	mittel	hoch
pc-A	klein			
	mittel			*
	groß		*	*
pc-B	klein			
	mittel		*	*
	groß	*	*	*
pc-C	klein	*		flüssig
				fest
	mittel	*		flüssig
				fest
pc-D	Beratung			
pc-E	Beratung			

Schritt 4:

Maßnahmenstufe 1

- Allgemeine Brandschutzmaßnahmen SLF 170
- SLF 240 bei Feststoffen ab mittlerer Freisetzungsguppe

Maßnahmenstufe 2

- technische Maßnahmen = Schutzleitfäden 2xx
- Erweiterte Brandschutzmaßnahmen
- Vorbeugender Explosionsschutz
- Tätigkeitspezifische Zündquellenvermeidung

Maßnahmenstufe 3

- Geschlossenes System = Schutzleitfäden 3xx
- Hohe Brandschutzmaßnahmen
- Anlagenbezogene / Tätigkeitsspezifische Zündquellenvermeidung
- Konstruktiver Explosionsschutz

Beratung durch Experten

Auch im Modul „Brand und Explosion“ ist der Handlungsbedarf in der **Maßnahmenstufe 1** durch die **Mindeststandards** erfüllt werden.

Die **Maßnahmenstufe 2** sieht eine Kombination von Schutzleitfäden vor. Diese besteht aus emissionsmindernden Maßnahmen der oben beschriebenen Schutzleitfäden der Reihe 200, erweiterten Brandschutzmaßnahmen (Schutzleitfäden pc-27x) sowie vorbeugendem Explosionsschutz (Schutzleitfäden pc-280) und tätigkeitspezifischer Zündquellenvermeidung (Schutzleitfäden pc-28x). Zu dem vorbeugenden Explosionsschutz zählen organisatorische Maßnahmen, wie die Dokumentation von Explosionsgefährdungen oder die Zutrittsbeschränkung für speziell Unterwiesene. Weiterhin sollten Explosionsschutzeinrichtungen regelmäßig gewartet und Abfüllbereiche gekennzeichnet werden. Ein wichtiger Aspekt der Maßnahmenstufe 2 ist die Zündquellenvermeidung. Hier existiert bislang ein Schutzleitfaden zum Um- und Abfüllen brennbarer Flüssigkeiten. Für alle anderen Tätigkeiten bietet die BAuA derzeit eine Hilfestellung zur Zündquellenidentifizierung und -vermeidung an.

Das Modul empfiehlt in der **Maßnahmenstufe 3** das geschlossene System zu etablieren. Zusätzlich umzusetzen sind: Hohe Brandschutzmaßnahmen (pc-370), eine anlagenbezogene Zündquellenvermeidung und konstruktiver Explosionsschutz.

Weitere Schutzleitfäden für den Brand- und Explosionsschutz werden noch entwickelt. Können emissionsmindernde Maßnahmen oder geschlossene Systeme nicht umgesetzt werden, sind die Maßnahmen hinsichtlich der Zündquellenvermeidung strenger zu wählen.

Unser TIPP: Inertisierung oder Druckabsenkung in geschlossenen Systemen können eine explosionsfähige Atmosphäre vermeiden. Der damit verbundene Aufwand ist aber nicht zu unterschätzen.

Bei Gefahrstoffen, die ohne Luft explosionsfähig sind, führt das Modul direkt in die Beratung.

Für das Szenario „Abfüllen von Aceton“:

Maßnahmenstufe 2 → Schutzleitfäden der Reihe 200, erweiterte Brandschutzmaßnahmen, vorbeugender Explosionsschutz und Zündquellenvermeidung müssen umgesetzt werden

Wirksamkeitsüberprüfung

Am Ende einer jeden Gefährdungsbeurteilung ist es wichtig die Wirksamkeit und Einhaltung der getroffenen Maßnahmen zu kontrollieren. Hierfür können u. a. die Schutzleitfäden genutzt werden. In erster Linie ist zu prüfen ob:

- ▶ gute Organisations- und Hygienestandards gelebt werden,
- ▶ Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden,
- ▶ technische Anlagen regelmäßig geprüft werden,
- ▶ staubarm gearbeitet wird (z.B. Nassreinigungsverfahren, kein Abblasen von Staubablagernungen),
- ▶ Schutzhandschuhe und Hautschutzmittel genutzt werden,

- ▶ die Beschäftigten ausreichend Zeit zur Einhaltung und Umsetzung der Maßnahmen haben.

Fazit und Ausblick

Das EMKG hilft Betrieben bei der Gefährdungsbeurteilung von Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Mit dem neuen Modul „Brand und Explosion“ sind fast alle Vorarbeiten für das EMKG 3.0 abgeschlossen. Derzeit wird das neue Modul in die EMKG-Produkte integriert. Auch in Zukunft werden wir das EMKG weiterentwickeln. Unser Schwerpunkt liegt dabei auf den Schutzleitfäden der Maßnahmenstufe 2. Wir würden uns über ein Feedback zum EMKG sehr freuen. ■