



Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe

Tätigkeitsbeispiel aus der Praxis – Mischen in einem
Rührkessel: Gefährdung durch **Einatmen**

Gefährdungsbeurteilung

Das Einfache Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (EMKG) ist eine Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Sie umfasst folgende Gefährdungen

- ❖ Gefährdung durch Hautkontakt
- ❖ Gefährdung durch Einatmen
- ❖ Gefährdung durch Brand und Explosion

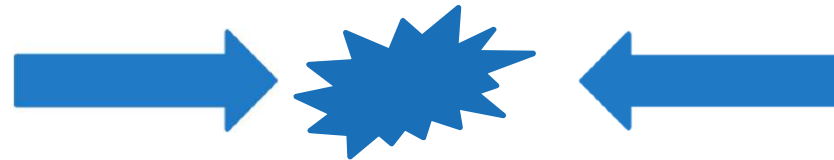
Das folgende Praxisbeispiel soll Ihnen helfen, Ihre Kollegen in der Beurteilung von **Gefährdungen durch Einatmen** von Gefahrstoffen zu schulen und die einzelnen Schritte des EMKG zu verdeutlichen.

ArbSchG – GefStoffV – TRGS 400



Beurteilung der Gefährdungen

Gefährliche Eigenschaft



Tätigkeit



RISIKO



Maßnahmen



Tätigkeit: Zugeben einer Farbe im Rührwerk

Zu einem Gemisch in einem Rührkessel wird Goldbronzepulver zugegeben:

Abschnitt 2, Sicherheitsdatenblatt



- **H-Sätze:**
 - H228, H302, H315, H400, H411
- **Dauer der Tätigkeit:**
 - 40 min
- **Zuordnung der Menge und Freisetzung** ist tätigkeitsabhängig






AGW nach TRGS 900		H-Satz, wenn kein AGW vorliegt	R-Satz, wenn kein AGW vorliegt	GG
Feststoff	Gasen			
H228, H302, H400, H411				
$1 < AGW \leq 10$	$50 < AGW \leq 500$	Kein H-Satz, H319, H335, H336, H304	Kein R-Satz, R36, R37, R65, R67	A
$0,1 < AGW \leq 1$	$5 < AGW \leq 50$	H302 H332, H318, H371	R20, R22, R41, R68/20, R68/22	B
$0,01 < AGW \leq 0,1$	$0,5 < AGW \leq 5$	H301, H331, H314, H334, H341, H351, H361f, H361d, H370, H373, EUH031	R23, R25, R29, R31, R34, R35, R40, R42, R62, R63, R68, R39/23, R39/25, R48/20, R48/22	C
$0,001 < AGW \leq 0,01$	$0,05 < AGW \leq 0,5$	H300, H330, H360D, H372, EUH032	R26, R28, R32, R61, R39/26, R39/28, R48/23, R48/25	D
$AGW \leq 0,001$	$AGW \leq 0,05$	H340, H350, H350i, H360F	R45, R46, R49, R60	E

Bestimmen Sie die Gefährlichkeitsgruppe über den AGW des Gefahrstoffes. Liegt keiner vor, nutzen Sie seine Einstufung.



Bestimmen Sie die Mengengruppe

Schätzen Sie die eingesetzte Menge des Gefahrstoffes ab.

klein	mittel	groß
		
ml/g	l/kg	m ³ /t

Die eingesetzte Menge bezieht sich auf die eingesetzte Menge pro Tätigkeit !

Schritt 1 → Schritt 2 → Schritt 3 → Schritt 4 Einatmen

	niedrig	mittel	hoch
Feststoffe (Staub)	 <p>Granulat, Pellets, Wachs</p>	 <p>körnig: Staub, der sich nach einiger Zeit wieder absetzt (z.B. Waschmittel, Zucker)</p>	 <p>feinpulvrig: Staub, der einige Minuten in der Luft bleibt (z.B. Mehl, Toner)</p>
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

Schätzen Sie die Freisetzungsgruppe des Gefahrstoffes ab.

Bestimmen Sie die Maßnahmenstufe

Kombinieren Sie hierfür folgende Parameter zu einer Maßnahmenstufe:

- ❖ **Gefährlichkeitsgruppe: B**
- ❖ **Mengengruppe: mittel**
- ❖ **Freisetzungsgruppe: mittel**

Nutzen Sie die nachfolgende Tabelle um Ihre Maßnahmen für „Gefährdung durch Einatmen“ abzuleiten.

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

Maßnahmenstufe 1

- Grundmaßnahmen
- Schutzleitfäden 1xx

Maßnahmenstufe 2

- Emissionsmindernde Maßnahmen
- Schutzleitfäden 2xx

Maßnahmenstufe 3

- Geschlossenes System
- Schutzleitfäden 3xx

Beratung durch Experten

Maßnahmenbedarf

Maßnahmenstufe 1

1 Maßnahmenstufe 1

1 Schutzleitfäden 100
Freie Lüftung
Mindeststandards

Einrichten und Betreiben der Arbeitsstätte

- Ein ausreichendes **oder** ein gesundheitlich zuträglicher Abstrahl ist sichergestellt (z.B. durch Fensteröffnungen, Lüftungssysteme).
- Die zugeführte Frischluft ist gesundheitlich zuträglich (Vorliegen der Konformitätsklärung, CE-Kennzeichnung, Bedienungsanleitung, Gefahrenhinweise des Herstellers für den Benutzer).
- Vom Hersteller alle Informationen, die für das sichere Betreiben des Systems erforderlich sind, beschaffen (s. u.).
- System, wenn möglich, unter Überdruck haben, damit die Freisetzung von Gefahrstoffen verhindert wird.
- Abgesaugte Luft an einem sicheren Ort entweichen lassen, weg von Türen, Fenstern und Luftlässen. Für bestimmte Stoffe sind durch das Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG) Emissionsgrenzen festgelegt, so dass eine Reinigung der Abluft notwendig sein kann.
- Bei Staub kann saubere gefilterte Luft wieder in den Arbeitsbereich zurückgeführt werden.
- Bei Dämpfen ist eine Rückkühlung der Luft in der Regel nicht zu empfehlen.
- Für Problemlösungen möglichst emissionsarme Systeme installieren. Falls ein kurzzeitiges Öffnen des geschlossenen Systems erforderlich ist, lokale Absaugung vorsehen.

Wartung und Wirkamkeitsprüfung, Instandhaltung

- Einrichtung eines Erlaubnisverfahrens für alle Instandhaltungsarbeiten.
- Schriftliche Festlegung aller besonderen Maßnahmen, die erforderlich sind, ehe das System geöffnet oder betrieben werden kann, z. B. zum Auspusten oder Reinigen.
- Nicht in enge Räume oder Behälter einströmen, wenn sie nicht vorher auf Gefahrstoffe und Sauerstoffgehalt überprüft worden sind (Berufsinformation).
- Durchführung einer Sichtkontrolle der Anlage einmal pro Woche auf Anzeichen von Beschädigungen.
- Überprüfung der Anlage und Vergleich mit ihren Leistungsstandards einmal im Jahr.
- Beachtung eventueller Prüfpflichten (z. B. von Druckbehältern oder beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen).

Weiterführende Informationen

- ASR - Technische Regeln für Arbeitsstätten, <http://www.taus.de/air>
- ASR A3.6 - Fenster, Oberlichter, Lichtdurchlässige Wände
- ASR A3.6 - Lüftung
- DGUV Regel 109-002 - Arbeitsplatzlüftung - Lüfertechnische Maßnahmen, www.dguv.de/publikationen
- DGUV Information 204(21) - Arbeitsschutz - Einrichtungsgründen für die betriebliche Phase, www.dguv.de/publikationen

BAuA-Schutzleitfäden, Stand 02/2011

Maßnahmenstufe 2

2 Maßnahmenstufe 2

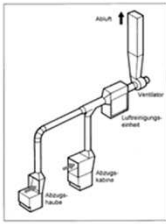
2 Schutzleitfäden 200
Örtliche Absaugung (Punktabsaugung)
Emissionsmindernde Maßnahmen 200

Gestaltung des Arbeitsverfahrens

- Die Absaugung so dicht wie möglich an die Quelle der Emission führen, damit Staub oder Dämpfe direkt eingefangen werden können.
- Die Quelle von Staub oder Dämpfen soweit wie möglich umschließen, um deren Ausbreitung zu verhindern.
- Beschäftigte dürfen sich nicht zwischen Expositionsquelle und Absaugung aufhalten, da sie sich sonst direkt im wurmstichigen Luftstrom befinden.
- Der Arbeitsbereich sollte möglichst nicht in der Nähe von Türen, Fenstern und Durchgängen eingegrenzt sein, um zu verhindern, dass Zugluft die Wirksamkeit der Absaugung beeinträchtigt.
- Unbedingt für ausreichende Zuluft im Arbeitsraum sorgen, damit die abgesaugte Luft erneuert wird.
- Die Absaugleitungen sollen möglichst kurz und gerade sein. Lange Abschnitte mit flexiblen Leitungen sind zu vermeiden.
- Die Funktion der Absauganlage muss leicht überwacht werden können, z. B. durch Manometer oder Volumstrommessung.
- Für eine Reihe chemischer Stoffe sind durch das Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG) Emissionsgrenzen festgelegt, so dass eine Reinigung der Abluft notwendig sein kann.
- Offene Erfassungseinrichtungen der Saugart Rohrsaugen mit Ransch bzw. Düseplatte sind einer Absaughaube vorzuziehen (der Erfassungsgrad ist hierbei bis zu 30 % höher).
- Die abgesaugte Luft muss an einen sicheren Ort abgeführt werden, keinesfalls in die Nähe von Türen, Fenstern und Luftlässen.
- Bei Staub kann saubere gefilterte Luft wieder in den Arbeitsbereich zurückgeführt werden.
- Bei Dämpfen ist eine Rückkühlung der Luft in der Regel nicht zu empfehlen.
- Störströmungen sind durch Leitbleche oder Wände von der Erfassungströmung fernzuhalten.

Wartung und Wirkamkeitsprüfung, Instandhaltung

- Arbeitsmittel (Geräte, Maschinen, Anlagen) in einem ordnungsgemäßen und funktionstüchtigen Betriebszustand halten, Bedienungsanleitungen beachten.
- Vom Lieferanten Leistungsdaten zu den eingesetzten Arbeitsmitteln und Informationen zur regelmäßigen Überprüfung beschaffen, falls diese nicht vorliegen. Ansonsten Fachmann (ggf. befähigte Person) heranziehen.
- Durchführung einer Sichtkontrolle der Anlage einmal pro Woche auf Anzeichen von Beschädigungen.
- Überprüfung der Absaugung und Vergleich mit ihren Leistungsstandards einmal im Jahr.
- Alle Prüfverfahren mindestens fünf Jahre aufbewahren.



Maßnahmenstufe 3

3 Maßnahmenstufe 3

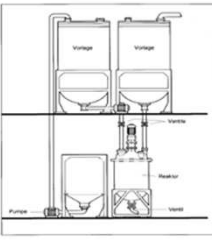
3 Schutzleitfäden 300
Geschlossenes System
Geschlossenes System 300

Gestaltung des Arbeitsverfahrens

- Das geschlossene System so planen, dass es leicht gewartet und instand gehalten werden kann.
- Falls für das geschlossene System Druckbehälter verwendet werden, nur solche Behälter verwenden, die die Voraussetzungen für das Inverkehrbringen erfüllen (Vorliegen der Konformitätsklärung, CE-Kennzeichnung, Bedienungsanleitung, Gefahrenhinweise des Herstellers für den Benutzer).
- Vom Hersteller alle Informationen, die für das sichere Betreiben des Systems erforderlich sind, beschaffen (s. u.).
- System, wenn möglich, unter Überdruck haben, damit die Freisetzung von Gefahrstoffen verhindert wird.
- Abgesaugte Luft an einem sicheren Ort entweichen lassen, weg von Türen, Fenstern und Luftlässen. Für bestimmte Stoffe sind durch das Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG) Emissionsgrenzen festgelegt, so dass eine Reinigung der Abluft notwendig sein kann.
- Bei Staub kann saubere gefilterte Luft wieder in den Arbeitsbereich zurückgeführt werden.
- Bei Dämpfen ist eine Rückkühlung der Luft in der Regel nicht zu empfehlen.
- Für Problemlösungen möglichst emissionsarme Systeme installieren. Falls ein kurzzeitiges Öffnen des geschlossenen Systems erforderlich ist, lokale Absaugung vorsehen.

Wartung und Wirkamkeitsprüfung, Instandhaltung

- Einrichtung eines Erlaubnisverfahrens für alle Instandhaltungsarbeiten.
- Schriftliche Festlegung aller besonderen Maßnahmen, die erforderlich sind, ehe das System geöffnet oder betrieben werden kann, z. B. zum Auspusten oder Reinigen.
- Nicht in enge Räume oder Behälter einströmen, wenn sie nicht vorher auf Gefahrstoffe und Sauerstoffgehalt überprüft worden sind (Berufsinformation).
- Durchführung einer Sichtkontrolle der Anlage einmal pro Woche auf Anzeichen von Beschädigungen.
- Überprüfung der Anlage und Vergleich mit ihren Leistungsstandards einmal im Jahr.
- Beachtung eventueller Prüfpflichten (z. B. von Druckbehältern oder beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen).



Immer anwenden


Grundmaßnahmen =
Schutzleitfäden 1xx

Technische Maßnahmen =
Schutzleitfäden 2xx

Geschlossenes System =
Schutzleitfäden 3xx

10

Dipl.-Ing. Annette Wilmes; Dipl.-Ing. Iris Schweitzer-Karababa; Katharina Wiechen, M.Sc.



Schutzmaßnahmen der Reihe 100

Auszug!

IMMER ANWENDEN!

➤ **100 Allgemeine Lüftung**

... Sicherstellen, dass die Frischluft nicht aus einer verunreinigten Quelle stammt ...

➤ **101 Allgemeine Lagerung**

... Alle Behälter kennzeichnen, einschließlich derjenigen, die angebrochen sind ...

➤ **110 Organisations- und Hygienemaßnahmen**

... Gefahrstoffmengen am Arbeitsplatz werden auf den Tagesbedarf begrenzt ...

... Arbeitsplätze werden regelmäßig aufgeräumt ...

Schutzmaßnahmen der Reihe 200

Auszug!

- **Prüfung möglicher Stoffsubstitution**

- **Technische, emissionsmindernde Maßnahmen**
 - 200 Örtliche Absaugung
 - 204 Staubentnahme aus Abscheidesystem
 - 205 Transport über Förderband
 - 206 Befüllen von Säcken
 - 208 Entleeren von Säcken
 - 213 Entleeren von Fässern
 - 215 Mischen von Feststoffen
 - 222 Pulverbeschichtung
 - 240 Staubarbeitsplätze

Staubende Tätigkeiten

Der Schutzleitfaden 240 – Staubarbeitsplätze ist ab einer mittleren Mengen- und Freisetzungsguppe immer anzuwenden!

Weitere Schutzleitfäden

200: Örtliche Absaugung

210: Beschicken von Kesseln aus Säcken oder Kleingebinden

215: Mischen von Feststoffen mit anderen Feststoffen oder Flüssigkeiten

2

Schutzleitfaden 240

Staarbeitsplätze
(Grundsätze)

Emissionsmindernde Maßnahmen

Beschaffung, erste Inbetriebnahme und Betreiben von Erfassungseinrichtungen

- Folgende Punkte werden berücksichtigt und den Anbietern mitgeteilt, z.B.:
 - Einsetzweck, Art und Anzahl der Arbeitsplätze, Umgebungsbedingungen
 - Gefahrfstoffeigenschaften, mögliche Entstehungsprodukte
 - Arbeitsplatzgrenzwerte, ggf. andere Beurteilungsmaßstäbe
 - Angaben zum Brand- und Explosionsschutz
 - Angaben zur Luftströmung
- Bei der Planung und beim Betreiben wird darauf geachtet, dass:
 - die Anforderungen von Normen, Richtlinien, Technischen Regeln und BG Regeln erfüllt sind.
 - Materialien gegen die abgesaugten Gefahrfstoffe beständig sind.
 - Wartungsmöglichkeiten leicht und gefahrlos zugänglich sind.
 - Lüftungsaugleitungen in ausreichender Höhe über Arbeitsplätzen und Verkehrswegen angebracht und befestigt sind.
 - Anlagen, Maschinen und Schutzvorrichtungen leicht zu reinigen sind.
 - Gitter, Maschendraht oder Prallbleche verhindern, dass unerwünschte Teile in die Absaugung gelangen.
 - die abgesaugte Luft an einen sicheren Ort abgeführt wird (nicht in die Nähe von Türen, Fenstern und Lüftungsauslässen).
 - die abgesaugte Luft durch ausreichend Zuluft ersetzt wird.
 - in Abhängigkeit von den baulichen Begebenheiten eine maschinelle Zuluft erforderlich sein kann.
 - Absaugungen von brennbaren und explosionsfähigen Gefahrfstoffen aus leitfähigen oder elektrostatisch ableitbaren Materialien hergestellt und geerdet sind.
 - Druck aus Entlastungseinrichtungen in ungefährliche Bereiche oder nach außen abgeleitet wird.
- Bei der Auswahl werden Angebote mit nachweislich bewährter Technik (z.B. durch Referenzen, Prüfzeugnisse, Zertifikate) bevorzugt.

Tipp: Einhaltung von einschlägigen Anforderungen für Sicherheit und Gesundheitsschutz in den Vertrag integrieren, z.B. Messungen zur Abnahmegüte und Arbeitsplatzmessung.

- Die Abstimmung auf die Tätigkeit wird durch eine frühe Einbeziehung der betroffenen Mitarbeiter sichergestellt.
- Bedienungsanleitung und sonstige Herstellerinformationen sind vorhanden und werden vor Inbetriebnahme, Reinigungs- und Wartungsarbeiten von Arbeitsmitteln beachtet.
- Vor der ersten Inbetriebnahme wird unter Berücksichtigung der Anforderungen und anhand der Herstellerangaben in einer Abnahmegüte geprüft, ob:
 - Sollwerte (z.B. Volumenströme, Luftgeschwindigkeit) eingehalten sind,
 - Schutzvorrichtungen funktionieren,
 - die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten sind.
- Die Prüfung auf Funktionsfähigkeit auf Grundlage der Abnahmegüte wird von einer befähigten Person mindestens jährlich durchgeführt und bei wesentlichen Änderungen wiederholt.
- Die Ergebnisse der Prüfungen, Mängel, Mängelbeseitigung werden protokolliert und durch Unterschrift bestätigt. Das Ergebnis der letzten Prüfung wird mindestens bis zur nächsten Kontrolle aufbewahrt.
- Die lufttechnische Anlage verfügt bei Ausfall über eine Verriegelung oder zumindest über eine Warnvorrichtung.
- Es besteht die Möglichkeit, die Arbeitskleidung getrennt von der Straßenkleidung aufzubewahren.
- Der Zutritt zum Arbeitsbereich ist für Unbefugte verboten.

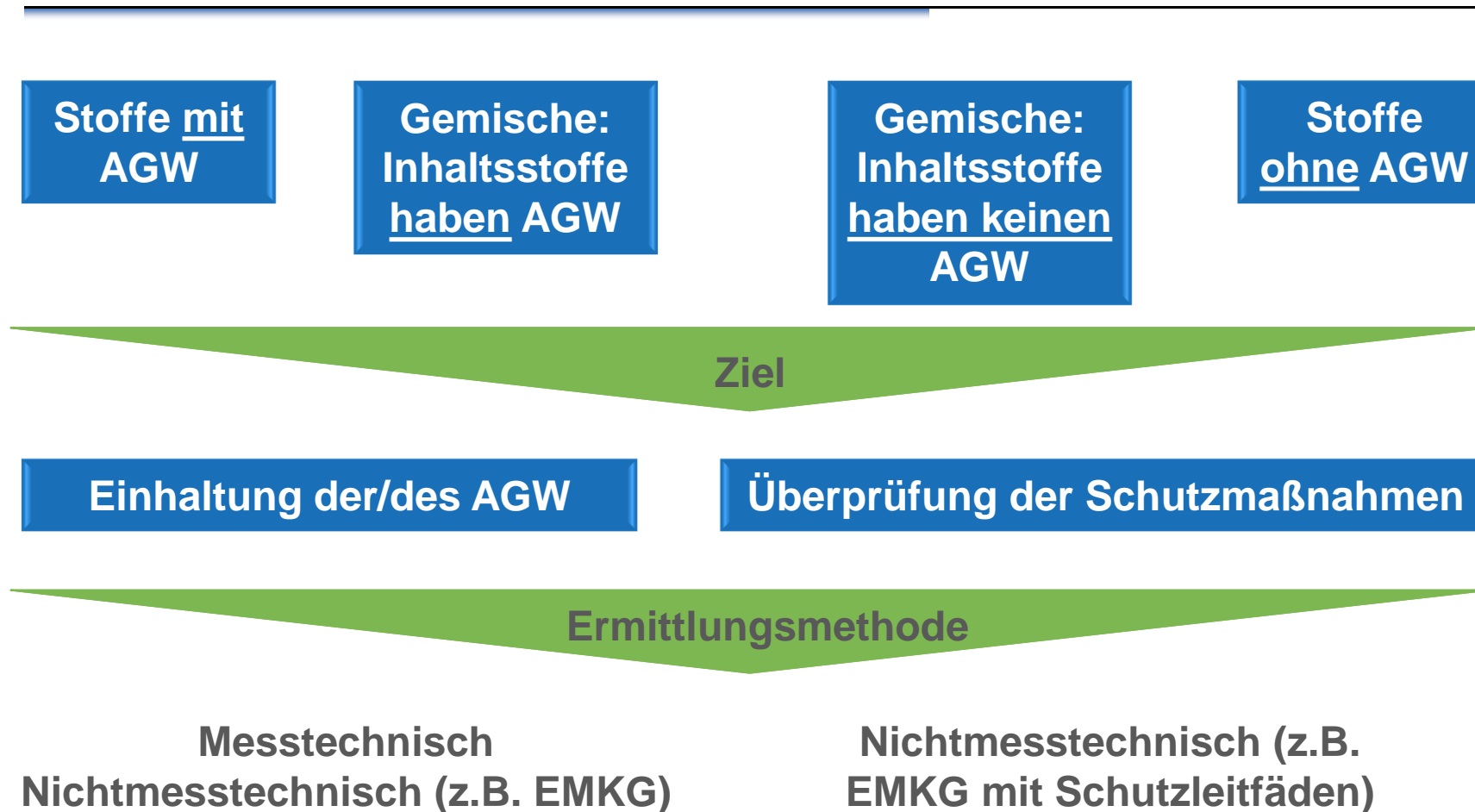
RAVA, Schutzleitfäden, Stand 02/20

Wirksamkeitsüberprüfung

- ✓ Wirksamkeitsüberprüfung technischer Schutzmaßnahmen
- ✓ Messtechnische Überprüfung Lüftungstechnischer oder technologischer Parameter, wenn erforderlich
- ✓ Sicht und Funktionskontrolle
- ✓ Einrichtungen für Stäube mindestens jährlich prüfen
- ✓ Herstellerangaben beachten

Haben Sie die Maßnahmen der Reihe 100 beachtet?

Wirksamkeitsüberprüfung



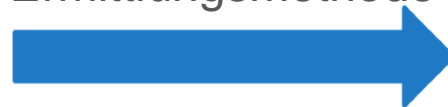
Einhaltung des AGW

Das EMKG kann als nichtmesstechnische Ermittlungsmethode verwendet werden. Hierfür wird die Gefährlichkeitsgruppe des Gefahrstoffes um eins erhöht.

Für das Goldbronzepulver:

H-Satz, wenn kein AGW vorliegt	GG
Kein H-Satz, H319, H335, H336, H304	A
H302, H332, H318, H371	B
H301, H331, H314, H334, H341, H351, H361f, H361d, H370, H373, EUH031	C
H300, H330, H360D, H372, EUH032	D
H340, H350, H350i, H360F	E

EMKG als nicht-
messtechnische
Ermittlungsmethode



H-Satz, wenn kein AGW vorliegt	GG
Kein H-Satz, H319, H335, H336, H304	A
H302, H332, H318, H371	B
H301, H331, H314, H334, H341, H351, H361f, H361d, H370, H373, EUH031	C
H300, H330, H360D, H372, EUH032	D
H340, H350, H350i, H360F	E

Die Gefährlichkeits-
gruppe wurde auf C
erhöht

Alternative Methode zur Einhaltung des AGW



andere standardisierte
Arbeitsverfahren



Berechnung



Arbeitsplatzmessungen

Für

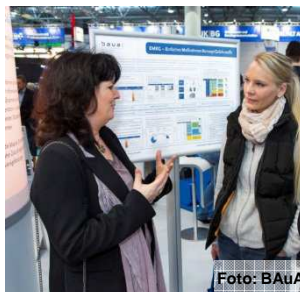
- **Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwert**
- **Gemische mit Inhaltsstoffen, die einen Arbeitsplatzgrenzwert haben**

Weitere Informationen

Alle Informationen finden Sie unter:
www.baua.de/emkg

Über neue Module, Workshops, Fortbildungen bleiben
Sie über unseren EMKG-Infobrief informiert!

Anmeldung unter:
emkg-info@baua.bund.de



Dipl.-Ing. Annette Wilmes
Gruppe 4.6 „Gefahrstoffmanagement“



Dipl.-Ing. Iris Schweitzer-Karababa
Gruppe 4.6 „Gefahrstoffmanagement“



Katharina Wiechen, M.Sc.
Gruppe 4.6 „Gefahrstoffmanagement“