



Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin

## **4. Treffpunkt-EMKG**

**Was muss ich bei Gemischen im EMKG beachten?**

20.05.2022

**Katrin Braesch, Annette Wilmes, Elina Wolf**

# Stark mit Wasser verdünnt: Einstufungskriterien betrachten

**Reinigerkonzentrat**  
8 % Kaliumhydroxid

**H314** Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.




Verdünnung 1:100

**Wasser**

Keine Einstufung



**Wischwasser**  
0,08 % Kaliumhydroxid

Keine Einstufung	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 H319, H315	Skin Irrit. 2 Eye Dam. 1 H318, H315	Skin Corr. 1B Eye Dam. 1 H314
	1% 	3% 	5% 
HA A	HB A	HB B	HD C GG

Bild: www.pixabay.de

## Eine besondere Herausforderung

---

### PRODUKTGEMISCH AUS ZWEI UND MEHR KOMPONENTEN

- Sicherheitsdatenblättern nur für Komponenten
- Wie kann ich vorgehen? Welche Maßnahmen brauche ich?



Bild: [www.pixabay.com/de](http://www.pixabay.com/de)

## Beispiel: Abfüllen von Stammlack 4711

---

- Metalle: reinigen, anschleifen und entfetten mit Silikonentferner
- Lack besteht aus den Komponenten **Stammlack 4711** und **Härter 4711**  
Die Mischung wird angesetzt im Verhältnis 5:1  
(5 Teile Lack und 1 Teil Härter)
- 600 mL werden in die Spritzpistole gefüllt und verarbeitet  
Tätigkeitsdauer: 2 Stunden



Bild: [www.pixabay.com/de](http://www.pixabay.com/de)



## Modul Haut

# Abfüllen von Stammlack 4711



**Informationen aus dem SDB**

**H-Sätze:**  
**H226:**  
 Flüssigkeit und Dampf entzündbar  
**H336:**  
 Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen

**Siedepunkt: 124°C**

**Schritt 1: Gefährlichkeitsgruppe (GG)**  
 Ordnen Sie anhand der **H-Sätze** oder **R-Sätze** die GG zu.

H-Satz	R-Satz	GG
Kein H-Satz, EUH066	Kein R-Satz, R66	HA
H315	R38	HB
H312, H317, H371, H373	R21, R43, R48/21, R68/R21	HC
H311, H314 (Hautätz. 1B, 1C), H341, H351, H361, H361d, H361f, H361fd, H370, H372	R24, R34, R40, R62, R63, R68, R39/24, R48/24	HD
H310, H314 (Hautätz. 1A), H340, H350, H360, H360D, H360DF, H360F, H360FD, H360FD	R27, R35, R45, R46, R60, R61, R24 und R34, R39/27	HE

**Schritt 2: Wirkfläche**  
 Schätzen Sie die Größe der Hautkontaktfläche ab. Persönliche Schutzausrüstung ist hierbei außer Acht zu lassen.

Hautkontakt	Wirkfläche
kleinflächige Benetzung (Spritzer)	klein
großflächige Benetzung (z.B. ganze Hand oder Benetzung des Körpers über Gase, Dämpfe und Aerosole)	groß

**Schritt 3: Wirkdauer**  
 Schätzen Sie die Dauer des Hautkontaktes ab. Bei wiederholtem Hautkontakt die Zeiten über den Tag addieren. Die Wirkdauer endet erst mit der wirksamen Entfernung des Gefahrstoffs.

Hautkontakt	Wirkdauer
unter 15 min/Tag	kurz
über 15 min/Tag	lang

**Schritt 4: Maßnahmenstufe**  
 Drehen Sie die Scheibe so, dass sich die zutreffende Gefährlichkeitsgruppe oben befindet und die ermittelte Wirkfläche und Wirkdauer im oberen Keilsegment erscheint. In dem darunter liegenden Fenster können Sie den Farbcode Ihrer Maßnahmen ablesen. Die Farben stehen für die Maßnahmenstufen:

- Organisations- und Hygienemaßnahmen = Schutzleitfäden 120
- Erweiterter Maßnahmenbedarf = Schutzleitfäden 250
- Geschlossenes System = Schutzleitfäden Reihe 300

\* Wenn H314, H361, R35, R62 oder R63, dann reicht Schutzleitfäden 250 aus.

kein H-Satz:  
**GG: HA**

**kleine Wirkfläche**

**lange Wirkdauer,**  
 wenn der Lack  
 nicht sofort  
 entfernt wird

# Abfüllen von Stammlack 4711



**Maßnahmenstufe Haut**

Gefährlichkeitsgruppe	Wirkfläche	Wirkdauer	Maßnahmenstufe
HA	klein	kurz	Maßnahmenstufe 1
	klein	lang	Maßnahmenstufe 1
HA	groß	kurz	Maßnahmenstufe 2
	groß	lang	Maßnahmenstufe 2
HB	klein	kurz	Maßnahmenstufe 1
	klein	lang	Maßnahmenstufe 2
HB	groß	kurz	Maßnahmenstufe 2
	groß	lang	Maßnahmenstufe 2
HC	klein	kurz	Maßnahmenstufe 1
		lang	Maßnahmenstufe 2
	groß	kurz	Maßnahmenstufe 2
HC	groß	lang	Maßnahmenstufe 3
		kurz	Maßnahmenstufe 2
	lang	Maßnahmenstufe 3	
HD	klein	kurz	Maßnahmenstufe 2
	klein	lang	Maßnahmenstufe 2
HD	groß	kurz	Maßnahmenstufe 2
	groß	lang	Maßnahmenstufe 3
HE	klein	kurz	Maßnahmenstufe 3
		lang	Maßnahmenstufe 3
	groß	kurz	Maßnahmenstufe 3
HE	groß	lang	Maßnahmenstufe 3

**Maßnahmenstufe 1**

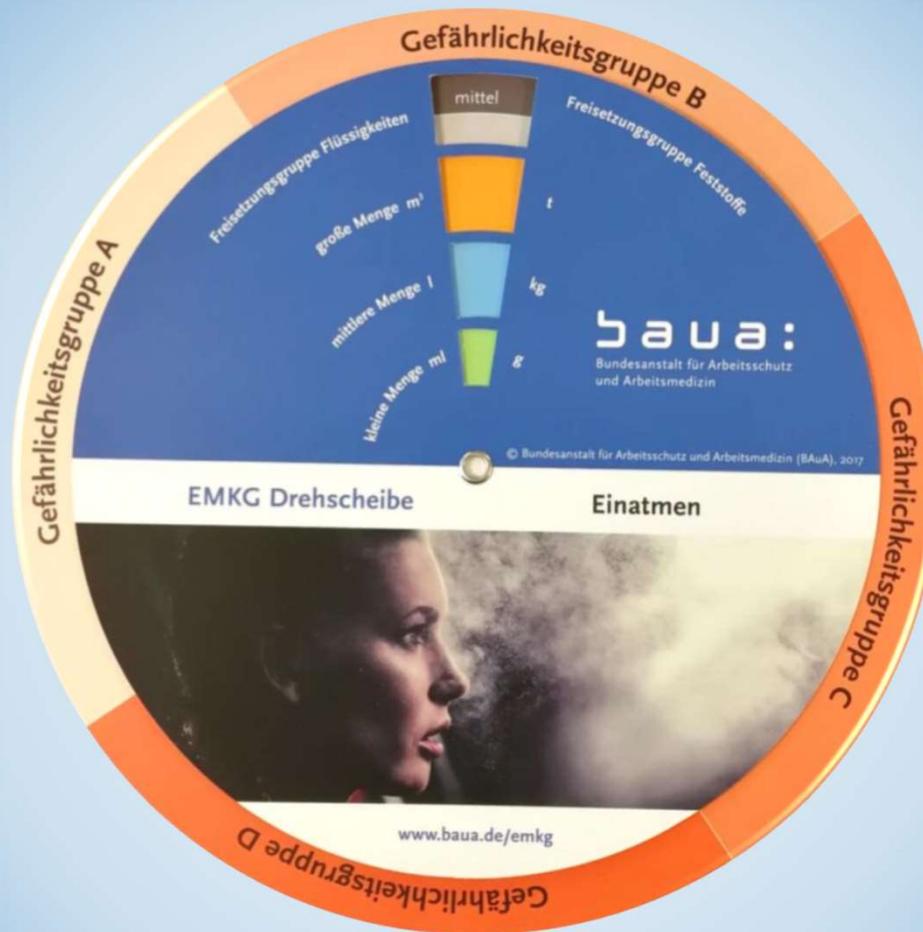
- Geringer Maßnahmenbedarf
- Schutzleitfaden 120
- „Organisations- und Hygienemaßnahmen Haut“

**Maßnahmenstufe 2**

- Erweiterter Maßnahmenbedarf
- Technische und organisatorische Maßnahmen
- Schutzleitfaden 250

**Maßnahmenstufe 3**

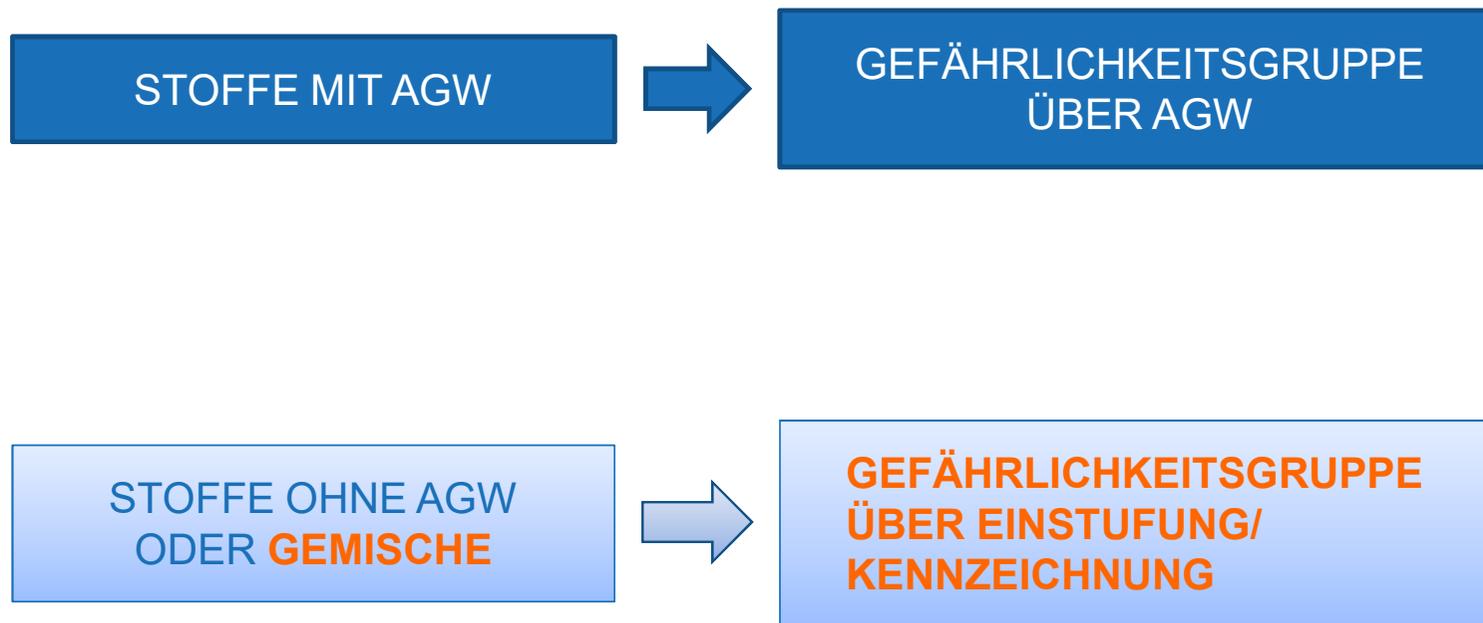
- Hoher Maßnahmenbedarf
- Substitution
- Geschlossenes System



## Modul Einatmen

## Gefährlichkeitsgruppe Einatmen

---



AGW = Arbeitsplatzgrenzwert nach TRGS 900

 Abschnitt 8 im Sicherheitsdatenblatt



# Abfüllen von Stammlack 4711

## Informationen aus dem SDB

### H-Sätze:

H226:

Flüssigkeit und Dampf entzündbar

H336:

Kann Schläfrigkeit und

Benommenheit verursachen

**Siedepunkt: 124°C**

### Schritt 1: Gefährlichkeitsgruppe (GG)

Ordnen Sie anhand des Arbeitsplatzgrenzwertes (ACW) oder der H-Sätze/R-Sätze die GG zu.

ACW nach TRGS 900		H-Satz wenn kein ACW vorliegt	R-Satz wenn kein ACW vorliegt	GG
Feststoffe (mg/m³)	Flüssigkeiten (ppm)			
10 bis 1	500 bis 50	Kein H-Satz, H304, H319, H335, H336	Kein R-Satz, R36, R37, R65, R67	A
1 bis 0,1	50 bis 5	H302, H318, H332, H371	R20, R22, R41, R68/20, R68/22	B
0,1 bis 0,01	5 bis 0,5	H301, H314, H331, H334, H341, H351, H361, H361d, H361f, H361fd, H370, H373, EUH029, EUH031, EUH070, EUH071	R23, R25, R29, R31, R34, R35, R40, R42, R62, R63, R68, R15/29, R39/23, R39/25, R48/20, R48/22	C
0,01 bis 0,001	0,5 bis 0,05	H300, H330, H360D, H360DF, H372, EUH032	R26, R28, R32, R61, R39/26, R39/28, R48/23, R48/25	D
kleiner als 0,001	kleiner als 0,05	H340, H350, H360, H360F, H360FD, H360FD	R45, R46, R49, R60	E

Für Tätigkeiten mit Stoffen der Gefährlichkeitsgruppe E ist Expertenrat erforderlich.

**Schritt 2: Mengengruppe** Nutzen Sie große (m³ oder t), mittlere (l oder kg) oder kleine (ml oder g) Mengen?

**Schritt 3: Freisetzungsguppe** Ermitteln Sie die Freisetzungsguppe für Flüssigkeiten bzw. Feststoffe.

	niedrig	mittel	hoch
Feststoffe	Granulat, Pellets, Wachs (ohne feinen Abrieb)	körnig: Staub, der sich nach einiger Zeit wieder absetzt (z.B. Waschmittel, Zucker)	feinstaubig: 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 4: Maßnahmenstufe

Drehen Sie die Scheibe so, dass sich die zutreffende Gefährlichkeitsgruppe oben befindet und die ermittelte Freisetzungsguppe im oberen Keilsegment erscheint. In den darunter liegenden Fenstern können Sie den Farbcodes entsprechend Ihrer Mengengruppe ablesen. Die Farben stehen für die Maßnahmenstufen:

- Mindeststandards = Schutzleitfäden Reihe 100
- Technische Maßnahmen = Schutzleitfäden Reihe 200
- Geschlossenes System = Schutzleitfäden Reihe 300
- Expertenrat erforderlich

H-Satz: 336  
GG A

500 ml:  
kleine Menge

Sdp: 124°C  
mittlere  
Freisetzung

# Abfüllen von Stammlack 4711



**Maßnahmenstufe Einatmen**

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

**Maßnahmenstufe 1**

- Mindeststandards
- Schutzleitfäden der Reihe 100

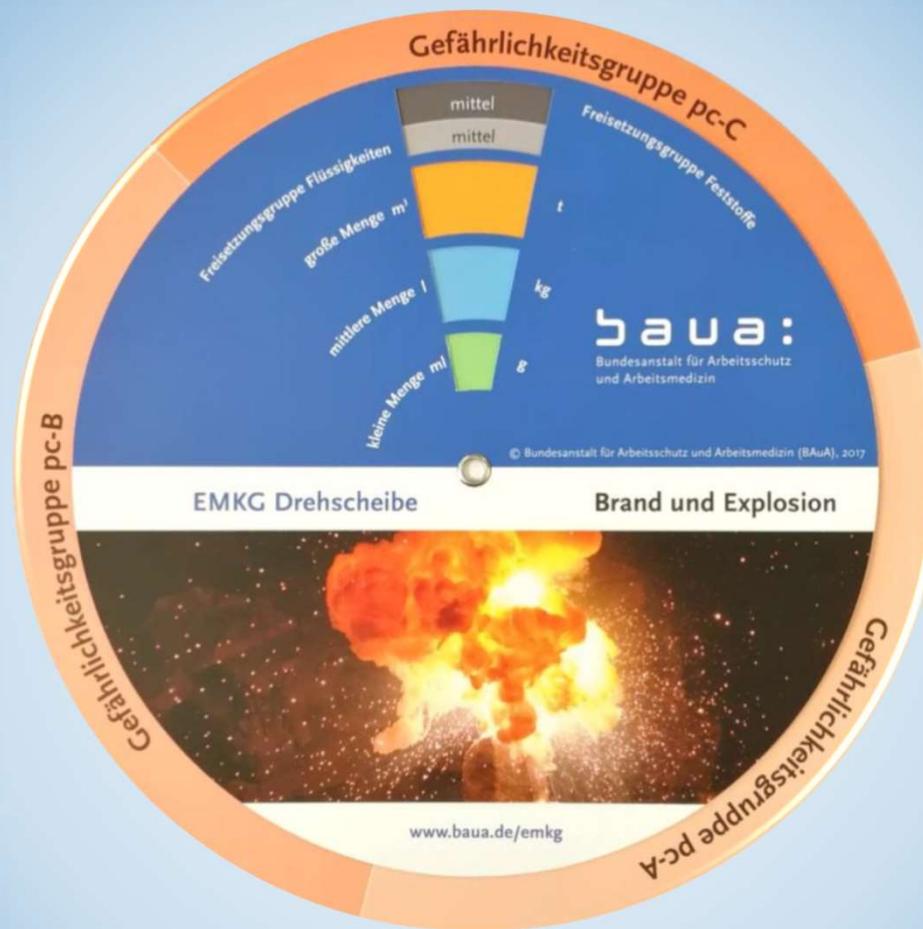
**Maßnahmenstufe 2**

- Technische Maßnahmen
- Schutzleitfäden der Reihe 200

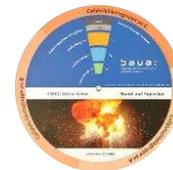
**Maßnahmenstufe 3**

- Geschlossenes System
- Schutzleitfäden der Reihe 300

**Beratung durch Experten**



## Modul Brand und Explosion



# Abfüllen von Stammlack 4711

## Informationen aus dem SDB

### H-Sätze:

H226:

Flüssigkeit und Dampf entzündbar

H336:

Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen

**Siedepunkt: 124°C**

### Schritt 1: Gefährlichkeitsgruppe (GG)

Ordnen Sie anhand der H-Sätze oder R-Sätze die GG zu.

H-Satz	R-Satz	GG
Kein H-Satz	Kein R-Satz	pc-A
H226, H252, H280, H281, H290, EUH206, 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

Nicht eingestufte staubende Feststoffe sind grundsätzlich mit pc-C einzustufen. Nicht explosionsfähige, brennbare Feststoffe gehören je nach Brennzahl (BZ) in die GG pc-A (BZ 2 bis 3) oder pc-B (BZ 4 bis 6).

**Für Tätigkeiten mit Stoffen der Gefährlichkeitsgruppe pc-D und pc-E ist Expertenrat erforderlich.**

**Schritt 2: Mengengruppe** Nutzen Sie große (m<sup>3</sup> oder t), mittlere (l oder kg) oder kleine (ml oder g) Mengen?

### Schritt 3: Freisetzungsgruppe

Ermitteln Sie die Freisetzungsgruppe für Flüssigkeiten bzw. Feststoffe.

	niedrig	mittel	hoch
Feststoffe	Granulat, Pellets, Wachs (ohne feinen Abrieb)	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 4: Maßnahmenstufe

Drehen Sie die Scheibe so, dass sich die zutreffende Gefährlichkeitsgruppe oben befindet und die ermittelte Freisetzungsguppe im oberen Keilsegment erscheint. In den darunter liegenden Fenstern können Sie den Farbcode entsprechend Ihrer Mengengruppe ablesen. Die Farben stehen für die Maßnahmenstufen:

- Mindeststandards = Schutzleitfäden Reihe 100
- Technische Maßnahmen = Schutzleitfäden Reihe 200
- Geschlossenes System = Schutzleitfäden Reihe 300

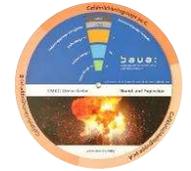
\* Bei Feststoffen reichen hier Brandschutzmaßnahmen aus

H-Satz: 226  
GG pc-B

500 ml:  
kleine Menge

Sdp: 124°C  
mittlere  
Freisetzung

# Abfüllen von Stammlack 4711



## Maßnahmenstufe 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
groß	*			
pc-D	Beratung			
pc-E	Beratung			

\* Bei Feststoffen sind Brandschutzmaßnahmen ausreichend

**Maßnahmenstufe 1**

- Allgemeine Brandschutzmaßnahmen SLF pc-170
- SLF 240 bei mittlerer Freisetzungsguppe

**Maßnahmenstufe 2**

- Technische Maßnahmen = SLF 2xx
- Erweiterte Brandschutzmaßnahmen
- Vorbeugender Explosionsschutz
- Tätigkeitsspezifische Zündquellenvermeidung

**Maßnahmenstufe 3**

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

**Beratung durch Experten**

# Abfüllen von Stammlack 4711

## Zusammenfassung über alle drei Module

<b>Haut</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>HA</b>
	Wirkfläche	<b>klein</b>
	Wirkdauer	<b>lang</b>
	Maßnahmenstufe	<b>1</b>
<b>Einatmen</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>A</b>
	Mengengruppe	<b>klein</b>
	Freisetzungsguppe	<b>mittel</b>
	Maßnahmenstufe	<b>1</b>
<b>Brand und Explosion</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>pc-B</b>
	Mengengruppe	<b>klein</b>
	Freisetzungsguppe	<b>mittel</b>
	Maßnahmenstufe	<b>1</b>

- Maßnahmenstufe 1**
- Maßnahmenstufe 2**
- Maßnahmenstufe 3**
- Beratung**

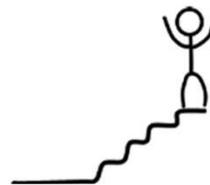


Bild: [www.pixabay.com/de](http://www.pixabay.com/de)



## **EMKG – Schutzleitfäden:**

**Ein Baukasten aufeinander  
aufbauender Maßnahmen**



# Mindeststandards

... müssen immer umgesetzt werden 

### Schutzliftdaten 100

#### Freie Lüftung

**1** Maßnahmenstufe 1

**Einrichten und Betreiben der Arbeitsstätte**

- Ein ausreichendes Maß an gesundheitlich zuträglichem (z.B. durch Fenster, Türen, Schächte, Durchbrüche, Kanalarbeit) Lüftungssystemen, ggf. unterstützt durch Ventilatoren
- Die Lagerfläche (Produkt) stammt nicht aus verunreinigter Luft, aus Abzug- oder Raumluftströmen, abgestandener Luft
- Zur- und Abfluchtströme sind leicht zugänglich und sicher
- Zur- und Abfluchtströme sind so gewählt, dass die Wirksamkeit nicht beeinträchtigt wird
- Eingeschränkte Lüftungsverhältnisse haben z.B. bei oder Räume mit hohen Staubwänden, Schränke oder ohne ausreichende Lüftungsmöglichkeiten
- Lüftungsgitter und -öffnungen werden nicht zugestellt
- Bei eingeschränkter Lüftungsverhältnisse wurde die Luft-Anlage geprüft
- Dauer und Intensität des Luftaustausches ist so gestaltet, wie
- Durch eine kontinuierliche Lüftung oder regelmäßige zuzuführende Atemluft zur Verfügung steht
- Bei häufigem Auftrag von Lötlötten (z.B. beim Versetzen)
- Die Anforderungen der ASR A1.6 - Fenster, Oberlichtbetriebe der Arbeitsstätte beachten

**Wirksamkeitsprüfung, Wartung und Instandhaltung**

- Lüftungsgitter und -öffnungen werden regelmäßig auf sich
- Abdrehungen und Verunreinigungen an Lüftungssystemen
- Bei Bewusstsein der Beschäftigten über geruchlos abgeleitete

**Weiterführende Informationen**

- ASR - Technische Regeln für Arbeitsstätten, https://www.baua.de
- ASR A1.6 - Fenster, Oberlichter, Lichtdurchlässe etc.
- ASR A1.6 - Lüftung
- DDUV Regel 109-022 - Arbeitsabdeckung - Lufttechnik
- DDUV Information 209-073 - Arbeitsabdeckung - Einträge www.baua.de/publikationen

### Schutzliftdaten 110

#### Organisations- und Hygienemaßnahmen "Einatmen"

**1** Maßnahmenstufe 1

**Einrichten und Betreiben der Arbeitsstätte**

- Bestandteile durch benachteiligte Verfahren oder Arbeitstätigkeiten
- Eine Maschineneinheit für die Reinigung der Augen und der
- Schonende Hautreinigungsmittel und Einmalhandschuhe sind
- Flaschenbereiche oder Flaschenbereiche sind vorhanden
- Flaschen, Wände, Decken, Maschinen und technische Ein

**Informationsermittlung und innerbetriebliche**

- Im Betrieb ist bekannt, welche Stoffe und Produkte verwendet
- Alle Gebinde und Verpackungen, die keine Herstellerangabe
- Es liegen Sicherheitsdatenblätter vor und diese sind für die
- Ein Gefahrstoffverzeichnis wird geführt, bei der Einführung
- neuer Sicherheitsdatenblätter aktualisiert
- Es ist sicherzustellen, dass Änderungen von Geräten, Verord
- Einrichtungen zeitlich bemerkt werden (z.B. durch TRGS 180)
- Länder, Industrieverbände, Innungen und Handwerkskammer

**Arbeitsorganisation**

- Es werden nur vom Arbeitgeber vorgehene Gefahrstoffe
- Die Zahl der befristeten Beschäftigten wird durch zeitliche und
- Das Preisieren von Stauben und Verarbeiten von Flüssig
- Umgang reduziert (z.B. übermischtes Verarbeiten)
- Emissionarme Verfahrensformen werden bevorzugt verw
- Die Verteilung der Produkte ist dem Bedarf angemessen auf
- Gefahrstoffe werden, wenn möglich, in Originalverpackungen
- Gefahrstoffe werden nicht in Behälter abgefüllt, die zur Verwe
- Tätigkeiten mit giftigen und sehr giftigen oder krebserzeugen
- Gefahrstoffen der Kategorien 1 und 2 sowie mit schwermetalle
- besonders unversehrte Personen aus
- Arbeitsplätze werden regelmäßig aufgeräumt, Gebinde, Beh
- älterung geprüft, verschüttete Substanzen werden sofort
- Flüssigkeiten mit Granulat oder Matten
- Flüssigkeit auftragen oder nach aufwischen
- Blindensicht und Arbeitsmittel zur Aufnahme verschütteter
- Zur Einhaltung der Hygienevorschriften und der Reinhaltung d
- zur Verfügung gestellt
- Zur Arbeitserleichterung werden abdeckbare, verschleißbare
- Der Arbeitsbehälter wird regelmäßig geputzt und nicht über
- Betriebsanweisungen für alle Gefäßverbindungen hängen aus
- Beschäftigte eine Deutschkenntnis in der Muttersprache
- Mündliche Unterweisungen werden regelmäßig, mindestens
- aller mündlichen Unterweisungen werden schriftlich dokument
- in Tätigkeitsbereichen mit Gefahrstoffen besteht grundsätzlich

### Schutzliftdaten La-101

#### Bereitstellen und Lagern

**1** Maßnahmenstufe 1

**Einrichten und Betreiben der Arbeitsstätte**

- Lageranordnungen sind statisch
- beständig und standortfest
- Einrichtung und Ausstattung des
- Lagers ermöglichen eine übersichtliche
- Lagerung der Gefahrstoffe
- Regale werden entsprechend der
- Fluchtwege sind maximal 62,5 m (Laufwege) lang, mindestens
- hoch
- Flucht- und Rettungswege sind gekennzeichnet. Auch bei Ausfall
- entweder durch lang nachweisende, beleuchtete
- Sicherheitsleuchtenschilder
- Fluchtwege führen ins Freie, in andere Brandabschnitte oder
- Bereiche
- Türen in Nebengängen und im Verlauf von Fluchtwegen schagen
- Die Nebengänge sind jederzeit zugänglich und im Gefahrenfall mit
- in jedem Tätigkeitsbereich sind der Brandklasse entsprechende Fe
- smaldämpfer
- Alarmpläne sind im Betrieb ausgehängt und beschriften das Ver
- Das Verhalten im Brandfall wird beschrieben durch Regeln
- „Sicherheitsmaßnahmen“
- Das Verhalten bei Unfällen wird beschrieben durch Regeln
- „Maßnahmen unternehmen“

**Arbeitsorganisation**

- Brandschutzplan (ca. 5% der
- Beschäftigten) sind schriftlich
- unterworfen, besonders im Umgang
- mit Feuerförmchen
- Erstleister sind in ausreichender Zahl
- ausgewiesen
- 5% der Beschäftigten in
- Verwaltung und Handl
- 10% der gewerlichen
- Beschäftigten
- Jeder Brand, auch unerwartete
- Sicherheiten, wird dem Vorgesetzten
- gemeldet
- Feuerwehrtauglichkeit, Flucht- und
- Rettungswege werden stets
- geprüft
- Die Rettung der Beschäftigten mit
- Beitreibung ist geregelt und
- geübt
- Für getränkte Tücher wie:
- Staubmittelhaltige Putztauben
- oder
- in Leinwandstoffe oder flache gefärbte Lappen
- sieben verschiedenen nichtbrennenden Behälter zur Verfügung
- Apfeln werden nur zusammengeführt, wenn dadurch keine Gefahr
- Feuerarbeiten werden genehmigt und durch ein Freigabeverfahren
- Brandrisikoprüfung werden bei Feuerarbeiten und im Anschlu
- Belebung mit nicht erdberührenden Flüssigkeiten oder anderen
- Funktionierung Anlass geben, bearbeitet. Zum Öffnen werden z

### Schutzliftdaten po-170

#### Brandschutzmaßnahmen

**1** Maßnahmenstufe 1

**Einrichten und Betreiben der Arbeitsstätte**

- Es gibt zwei voneinander unabhängige Rettungswege
- Fluchtwege sind maximal 62,5 m (Laufwege) lang, mindestens
- hoch
- Flucht- und Rettungswege sind gekennzeichnet. Auch bei Ausfall
- entweder durch lang nachweisende, beleuchtete
- Sicherheitsleuchtenschilder
- Fluchtwege führen ins Freie, in andere Brandabschnitte oder
- Bereiche
- Türen in Nebengängen und im Verlauf von Fluchtwegen schagen
- Die Nebengänge sind jederzeit zugänglich und im Gefahrenfall mit
- in jedem Tätigkeitsbereich sind der Brandklasse entsprechende Fe
- smaldämpfer
- Alarmpläne sind im Betrieb ausgehängt und beschriften das Ver
- Das Verhalten im Brandfall wird beschrieben durch Regeln
- „Sicherheitsmaßnahmen“
- Das Verhalten bei Unfällen wird beschrieben durch Regeln
- „Maßnahmen unternehmen“

**Arbeitsorganisation**

- Brandschutzplan (ca. 5% der
- Beschäftigten) sind schriftlich
- unterworfen, besonders im Umgang
- mit Feuerförmchen
- Erstleister sind in ausreichender Zahl
- ausgewiesen
- 5% der Beschäftigten in
- Verwaltung und Handl
- 10% der gewerlichen
- Beschäftigten
- Jeder Brand, auch unerwartete
- Sicherheiten, wird dem Vorgesetzten
- gemeldet
- Feuerwehrtauglichkeit, Flucht- und
- Rettungswege werden stets
- geprüft
- Die Rettung der Beschäftigten mit
- Beitreibung ist geregelt und
- geübt
- Für getränkte Tücher wie:
- Staubmittelhaltige Putztauben
- oder
- in Leinwandstoffe oder flache gefärbte Lappen
- sieben verschiedenen nichtbrennenden Behälter zur Verfügung
- Apfeln werden nur zusammengeführt, wenn dadurch keine Gefahr
- Feuerarbeiten werden genehmigt und durch ein Freigabeverfahren
- Brandrisikoprüfung werden bei Feuerarbeiten und im Anschlu
- Belebung mit nicht erdberührenden Flüssigkeiten oder anderen
- Funktionierung Anlass geben, bearbeitet. Zum Öffnen werden z

### Schutzliftdaten 120

#### Organisations- und Hygienemaßnahmen "Haut"

**1** Maßnahmenstufe 1

**Arbeitsorganisation**

- Kontaminierte Haut wird sofort gewaschen
- Der Waschlösler ist mit ausreichend Hautmittel (Hautschutz, Hautreinigung, Hautpflege) und Einmalhandschuhen ausgestattet
- Dub- und Korrosionsversuche werden, unter Berücksichtigung der Akzeptanz der
- Beschäftigten, entgegnet werden
- Hautmittel nicht dauerhaft über 30°C oder unter 0°C lagern
- Hautmittel werden hygienisch einwandfrei abbeiwahrt, z.B. in Dosierautomaten
- En an der Waschlöslergegend: ausgehängter Hautschutzplan informiert über die
- konkrete Anwendung der Hautmittel
- Wasserdichte Hautschutzmittel werden zum Schutz vor fettlöslichen Schadstoffen
- wie Benzol, Bohrlin, Schweißlötlack, Ölfarben, Lötlötten, Schweißlötlack, Schweißlötlack,
- nicht essensverträglichen Metallverbindungen und Kunststoffen eingesetzt
- Wasserdichte Hautschutzmittel werden bei Tätigkeiten mit wässrigen Lösungen
- eingesetzt. In besonderen Fällen wässrige Hautschutzmittel, wässrige
- Reinigungsgeräten, Säuren, Laugen, Salzlösungen und Zement
- Bei Tätigkeiten mit sowohl wässrigen als auch wasserunlöslichen Arbeitstoffen
- wird ein wässriges Hautschutzmittel eingesetzt
- Das Reinigungsmitel ist dem Grad der Verschmutzung angepasst
- Optimum: Ausreichende Reinigungsleistung bei maximaler Hautschonung
- Lösungsmittelhaltige Reinigungsmitel und lösungsmittelhaltige Hautschutzmittel bzw. Öl
- lösungsdringender werden erst als eine
- letztes Mittel bei starker Verschmutzung verwendet
- Auf schmutzige Hautmittel wie Sand, Bienen und Bienenwachs wird verzichtet
- Die Häufigkeit der Hautreinigung wird auf das erforderliche Maß begrenzt
- Die Möglichkeit einer individuellen Hautschutzberatung durch den Betriebsarzt oder
- Hautarzt ist gegeben

**Die Beschäftigten werden unterwiesen und geschult**

- in Vorberichtsmaßnahmen z.B.
  - Keine Hand- und Armschmuck zu tragen
  - Lösungsmittel oder Verdünnung nicht zur Hautreinigung zu verwenden
  - Reinigungsmitel, die zur Vermeidung an Maschinen, Arbeitsplätzen oder Arbeitsmitteln
  - gedacht sind, nicht zur Hautreinigung zu verwenden
  - In der Erkennung von ersten Anzeichen einer Hauterkrankung
  - In der Handhabung von Hautmitteln
    - Hautschutz vor der Arbeit und nach
    - Handreinigung und Pflege vor den Pausen und nach der Arbeit

**Wirksamkeitsprüfung, Wartung und Instandhaltung**

- Die Umsetzung der getroffenen Schutzmaßnahmen und die Nutzung von Hautmitteln
- wird regelmäßig kontrolliert
- Hautmittel mit überschrittenem Mindesthaltbarkeitsdatum werden entfernt
- Ist die Haltbarkeit kleiner als 30 Monate, ist auf der Verpackung ein Mindesthaltbarkeitsdatum
- angegeben
- Ist das Produkt mehr als 30 Monate haltbar, ist kein Mindesthaltbarkeitsdatum
- angegeben: Es wird aber angegeben wie lange das Mittel nach dem Öffnen verwendet werden kann

## Lüftung, Lagerung, Brandschutz und Hygiene

## Beispiel: Abfüllen von Härter

---

- Metalle: reinigen, anschleifen und entfetten mit Silikonentferner
- Lack besteht aus den Komponenten **Stammlack 4711** und **Härter 4711**  
**Die Mischung wird angesetzt im Verhältnis 5:1**  
(5 Teile Lack und 1 Teil Härter)
- 600 mL in die Spritzpistole füllen und verarbeiten  
Tätigkeitsdauer: 2 Stunden



Bild: [www.pixabay.com/de](http://www.pixabay.com/de)



# Abfüllen von Härter 4711 am Beispiel Modul Haut

Informationen aus dem Sicherheitsdatenblatt:

## Gefahrstoff: Härter 4711

### H-Sätze:

- H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar
- H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen
- H335: Kann die Atemwege reizen
- H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
- EUH 066: Wiederholter Kontakt kann zu spröder und rissiger Haut führen
- EUH 204: Enthält Isocyanate. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

Siedepunkt: 124°C

Dampfdruck: 10,7 hPa

GG Tabelle aus Modul Haut

H-Satz	GG
Kein H-Satz, EUH066, EUH203*, EUH204*, EUH205*, EUH208*	HA
H315	HB
H312, H317, H371, H373	HC
H311, H314, H341, H351, H361, H361d, H361f, H361fd, H370, H372	HD
H310, H340, H350, H360, H360D, H360Df, H360F, H360Fd, H360FD	HE

\* in älteren Produkten noch nicht enthalten

# Abfüllen von Härter 4711

## Zusammenfassung über alle drei Module

<b>Haut</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>HC</b>
	Wirkfläche	<b>klein</b>
	Wirkdauer	<b>lang</b>
	Maßnahmenstufe	<b>2</b>
<b>Einatmen</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>A</b>
	Mengengruppe	<b>klein</b>
	Freisetzungsguppe	<b>mittel</b>
	Maßnahmenstufe	<b>1</b>
<b>Brand und Explosion</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>pc-B</b>
	Mengengruppe	<b>klein</b>
	Freisetzungsguppe	<b>mittel</b>
	Maßnahmenstufe	<b>1</b>

- Maßnahmenstufe 1
- Maßnahmenstufe 2
- Maßnahmenstufe 3
- Beratung

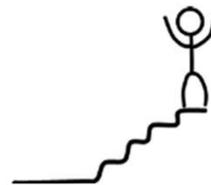


Bild: [www.pixabay.com/de](http://www.pixabay.com/de)



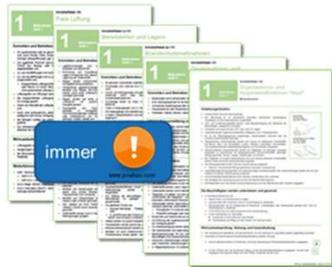
## EMKG – Schutzleitfäden:

Ein Baukasten aufeinander  
aufbauender Maßnahmen





# Zusätzlicher Maßnahmenbedarf Haut



## Maßnahmenstufe 1:

### **GERINGER MASSNAHMENBEDARF**

Schutzleitfaden 120 – Organisations- und Hygienemaßnahmen Haut

## Maßnahmenstufe 2:

### **ERWEITERTER MASSNAHMENBEDARF**

Hautkontakt durch technische Mittel minimieren

Sonst PSA unter Einweisung arbeitsmedizinische Beratung

Schutzleitfaden 250 – Erweiterter Maßnahmenbedarf

Maßnahmen für hautsensibilisierende Stoffe

Maßnahmen für Feuchtarbeitsplätze

## Maßnahmenstufe 3:

### **HOHER MASSNAHMENBEDARF**

Ersatzstoffprüfung

Geschlossenes System

## Beispiel: Spritzlackieren

---

- Metalle: reinigen, anschleifen und entfetten mit Silikonentferner
- Lack besteht aus den Komponenten **Stammlack 4711** und **Härter 4711**  
Die Mischung wird angesetzt im Verhältnis 5:1  
(5 Teile Lack und 1 Teil Härter)
- **600 mL in die Spritzpistole füllen und verarbeiten.**  
**Tätigkeitsdauer: 2 Stunden**



Bild: [www.pixabay.com/de](http://www.pixabay.com/de)



# Schritt 1: Gefährlichkeitsgruppe Haut

Gemisch

EMKG-Gefährlichkeitsgruppe Komponente A

H226, H336

Modul

GG

Haut

HA

EMKG-Gefährlichkeitsgruppe Komponente B

H226, **H317**,  
H335, H336,  
**EUH066**,  
**EUH204**

Modul

GG

Haut

HC

H-Satz	GG
Kein H-Satz, <b>EUH066</b> , <b>EUH203*</b> , <b>EUH204*</b> , <b>EUH205*</b> , <b>EUH206*</b>	HA
H315	HB
H312, <b>H317</b> , H371, H373	HC
H311, H314, H341, H351, H361, H361d, H361f, H361fd, H370, H372	HD
H310, H340, H350, H360, H360D, H360Df, H360F, H360Fd, H360FD	HE



## Aufgabe 3: Gefährlichkeitsgruppe Einatmen

### Gemisch

#### EMKG-Gefährlichkeitsgruppe Komponente A

H226, **H336**

Modul

GG

Einatmen

A

#### EMKG-Gefährlichkeitsgruppe Komponente B

H226, H317,  
**H335, H336**,  
EUH066,  
EUH204

Modul

GG

Einatmen

A

#### H-Satz,

wenn Gemisch vorliegt oder kein AGW vorhanden

GG

Kein H-Satz, H304, H319, **H335, H336**, EUH201A, EUH207,  
EUH211, EUH212

A

H302, H318, H332, H371

B

H301, H314, H331, H334, H341, H351, H361, H361d, H361f,  
H361fd, H370, H373, EUH029, EUH031, EUH070, EUH071

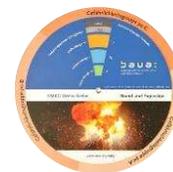
C

H300, H330, H360D, H360Df, H372, EUH032,

D

H340, H350, H350i, H360, H360F, H360Fd, H360FD

E



## Aufgabe 3: Gefährlichkeitsgruppe Brand und Explosion

### Gemisch

#### EMKG-Gefährlichkeitsgruppe Komponente A

H226, H336

##### Modul

Brand und  
Explosion

##### GG

pc-B

#### EMKG-Gefährlichkeitsgruppe Komponente B

H226, H317,  
H335, H336,  
EUH066,  
EUH204

##### Modul

Brand und  
Explosion

##### GG

pc-B

#### H-Satz

#### GG

Kein H-Satz

pc-A

H226, H252, H280, H281, H290, EUH206, EUH209A

pc-B

H222, H223, H224, H225, H228, H229, H251,  
EUH018, EUH209

pc-C

H242, H261, H270, H271, H272, EUH014, EUH044

pc-D

H200, H201, H202, H203, H204, H205, H206, H207,  
H208, H220, H221, H230, H231, H232, H240, H241,  
H250, H260, EUH001, EUH006, EUH019

pc-E

# Spritzlackieren

## Zusammenfassung über alle drei Module

<b>Haut</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>HC</b>
	Wirkfläche	<b>groß</b>
	Wirkdauer	<b>lang</b>
	Maßnahmenstufe	<b>3</b>
<b>Einatmen</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>A</b>
	Mengengruppe	<b>klein</b>
	Freisetzungsguppe	<b>hoch</b>
	Maßnahmenstufe	<b>1</b>
<b>Brand und Explosion</b>	Gefährlichkeitsgruppe	<b>pc-B</b>
	Mengengruppe	<b>klein</b>
	Freisetzungsguppe	<b>hoch</b>
	Maßnahmenstufe	<b>1</b>

- Maßnahmenstufe 1**
- Maßnahmenstufe 2**
- Maßnahmenstufe 3**
- Beratung**

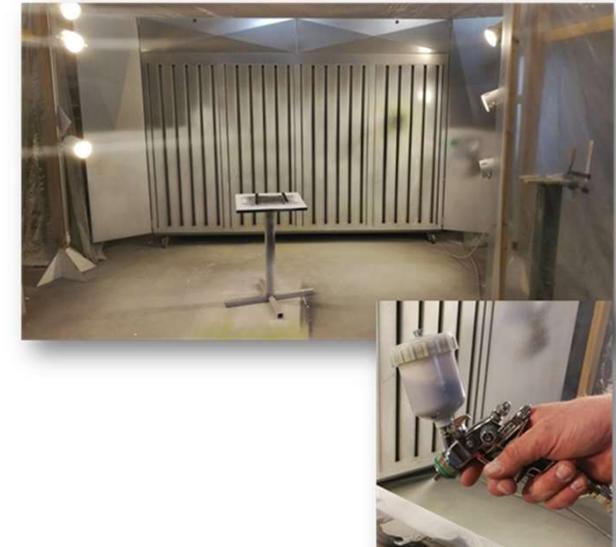


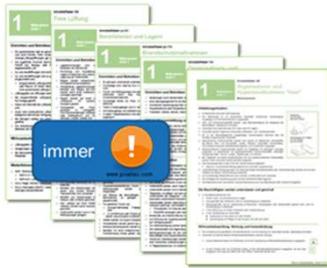
Bild: Katrin Braesch, BAuA

**600 ml Lack werden mit  
einer Spritzpistole  
Versprüht  
Aerosolbildung**

# Maßnahmenbedarf über alle drei Module

---

Immer umzusetzen:



## Maßnahmenstufe 1:

MINDESTSTANDARDS

Schutzleitfäden 100, La-101, 110, 120, pc-170

Auf den Mindeststandards aufbauender, zusätzlicher Maßnahmenbedarf Haut:



## Maßnahmenstufe 3:

HOHER MASSNAHMENBEDARF HAUT

Ersatzstoffprüfung  
Geschlossenes System

# Immer: Wirksamkeitsüberprüfung der Schutzmaßnahmen

## Befund lautet: Schutzmaßnahmen reichen aus

- Fristen zur Überprüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen festgelegt
- Mindeststandards eingehalten
- Staubschutzmaßnahmen etabliert
- Regelmäßige Sicht und Funktionskontrolle
- Messtechnische Überprüfung Lüftungstechnischer oder technologischer Parameter (mind. alle 3 Jahre, Stäube jährlich)
- Ausreichend Zeit für die Umsetzung von Schutzmaßnahmen
- PSA und Hautmittel werden entsprechend Unterweisung eingesetzt
- Konzentrationsmessung evtl. erforderlich bei unvermeidbaren Zündquellen
- Geräteprüfung durch befähigte Person



Bild: [www.pixabay.de](http://www.pixabay.de)



Bild: [www.pixabay.de](http://www.pixabay.de)



Bild: A. Wilmes

## Einhaltung des AGW

---

### Überprüfung nicht notwendig bei einer geringen oder vernachlässigbaren Exposition

z. B. wenn die Maßnahmen der abgeleiteten Schutzleitfäden umgesetzt sind und

- die Freisetzungsgroupe und die Verarbeitungstemperatur niedrig ist,
- bei staubigen Gefahrstoffen mit niedriger Freisetzungsgroupe staubabrieb ausgeschlossen ist,
- kleine Mengen verwendet werden,
- die Tätigkeitsdauer kleiner als 240 Minuten und
- die Freisetzung des Gefahrstoffes nicht möglich ist oder
- die umgesetzten Schutzleitfäden etc. durch Arbeitsplatzmessungen validiert sind

## Was ist ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)?

---

**AGW: Wie viel mg/m<sup>3</sup> oder ppm eines Stoffes dürfen maximal in der Luft sein**

- Schichtmittelwert: 8 Stunden /Tag, 5 Tage/Woche während der Lebensarbeitszeit
- Kurzzeitwert: Stoffabhängiger Überschreitungsfaktor \* AGW über kurze Zeit

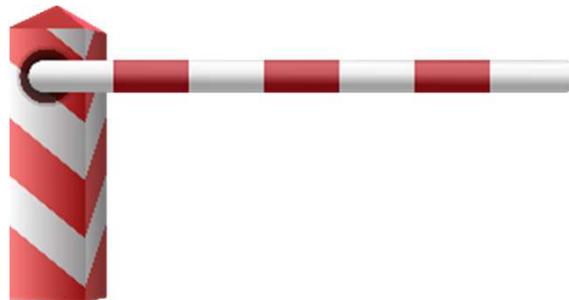
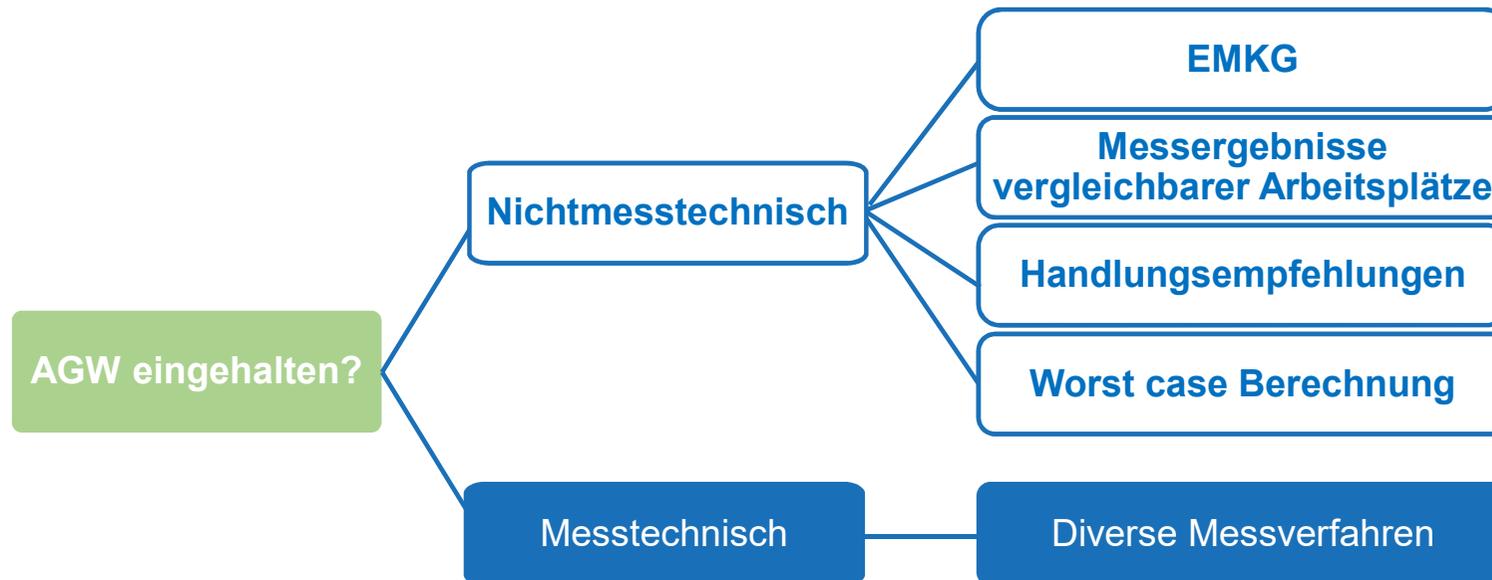


Bild: [www.pixabay.de](http://www.pixabay.de)

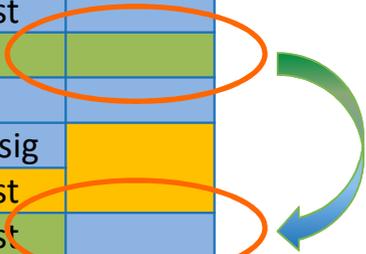
## Wie kann ich herausfinden, ob der AGW eingehalten ist?

---



# EMKG: nichtmesstechnische Ermittlungsmethode

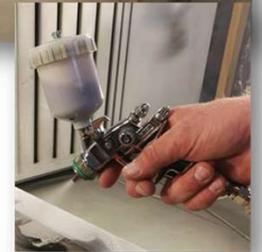
GG	Menge	Freisetzungsguppe		
		niedrig	mittel	hoch
A	klein			
	mittel		flüssig	
				fest
groß			flüssig	
				fest
B	klein			
	mittel			
	groß			flüssig
				fest
C	klein		fest	
			flüssig	
	mittel			
D	klein		fest	
			flüssig	
	mittel		Beratung	
E	groß		Beratung	
		Beratung		



CAS: 123-86-4 / n-Butylacetat  
Arbeitsplatzgrenzwert 62 ppm bzw. 300 mg/m<sup>3</sup>

CAS: 108-65-6 / 2-Methoxy-1-methylethylacetat  
Arbeitsplatzgrenzwert 50 ppm bzw. 270 mg/m<sup>3</sup>

CAS: 1330-20-7 / Xylol  
Arbeitsplatzgrenzwert 100 ppm bzw. 440 mg/m<sup>3</sup>



Bilder: Katrin Braesch, BAuA

**GG B**

**GG B**

**GG A**

## Arbeitsplatzgrenzwerte prüfen, einhalten

---



Arbeitsplatzmessung  
von vergleichbaren  
Arbeitsplätzen



## Arbeitsplatzgrenzwerte prüfen, einhalten



### Handlungsempfehlungen

z. B.:

- Stoff- oder tätigkeitsspezifische TRGS
- Branchen- oder tätigkeitsspezifische Hilfestellung



# Schutzleitfaden 212a,b,c : Abfüllen von organischen Lösemitteln

## TRGS 420: Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK)



**2** Maßnahmenstufe 2

**Schutzleitfaden 212a**  
Stationäre Abfüllung organischer Lösemittel in Kanister, Fässer und IBC mittels Zapfpistole

**Mindestens erforderliche Maßnahmen**

**Grundlagen für diesen Schutzleitfaden**

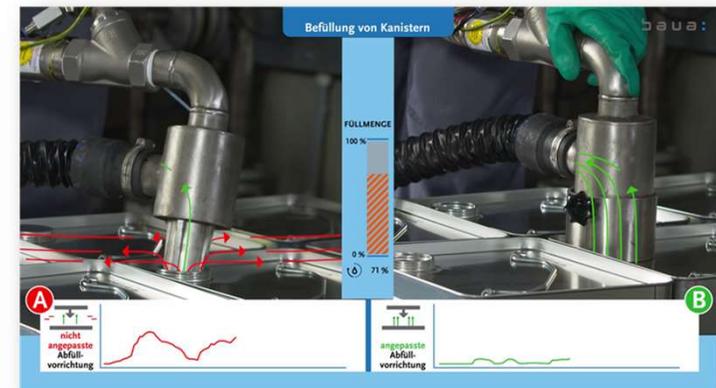
- Schutzleitfaden 100 - Falls Lösung - Mindestanforderungen
- Schutzleitfaden 1a/1b - Sealelemente und Legen - Mindestanforderungen
- Schutzleitfaden 110 - Organisations- und Ergonomische Maßnahmen "Strahlen" - Mindestanforderungen
- Schutzleitfaden 112 - Brandschutzmaßnahmen - Mindestanforderungen
- Schutzleitfaden 20/21 - Elektrische Brandschutzmaßnahmen - Grundanforderungen
- Schutzleitfaden 20/21 - Elektrische Fließgeräte umfassen und ADSI - Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung

**Gestaltung des Arbeitsverfahrens**

- Beim Befüllen von Gefäßen in geschlossenen oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen ist ein örtliches Lüftsystem in Betrieb zu halten, das die Arbeitsplatzkonzentrationen reduziert.
- Beim Befüllen sind die ideale Abseugung und die Raumlufttechnik bereits in Funktion.
- Die ADSI-Einrichtung taucht während des Befüllens in das Gefäß ein.
- Die vollständige Dampf/Luft-Gemisch wird während des gesamten Befüllvorgangs unmittelbar an der Befüllöffnung abgeleitet.
- Die Gefäße sind während des Befüllens gesichert.
- Die ADSI-Einrichtung und Abseugung der ADSI-Anlage sind miteinander verbunden.

- Die ADSI-Einrichtung ist richtig auf die Befüllöffnung auf.
- Die Befüllung erfolgt im Abstand von einem Zentimeter bis 10 cm.
- Die Abseugung der kompletten Abseugung beträgt mindestens 24 m/s.
- Das Gefäß ist aufgrund Überseugung und Regung von Flüssigkeit oder Geruch.
- Geeignete Absaugmaßnahmen verhindern eine Überfüllung.

## Schutzleitfäden mit Videos zur Unterweisung



<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Befuellung.html>

## Wann ist Messen sinnvoll?

---

TRGS 402

- Herstellerseitig für Arbeitsmittel und Anlagen
- Von Handlungsempfehlungen vorgegeben
- Wenn man sich nicht sicher ist  
(z.B. hohe Expositionen durch den Gefahrstoff oder mehrere Gefahrstoffe)
- Bestätigung von nichtmesstechnischen Befunden
- Auffälligkeiten bei arbeitsmedizinischer Vorsorge
- Kontrollmessungen zur Befundsicherung
- Übersichtsmessungen zur Orientierung
- Bei bestimmten Emissionsquellen (entstehende / freigesetzte Gefahrstoffe)

## Info: Aktuelle Zuordnung der H-/EUH-Sätze

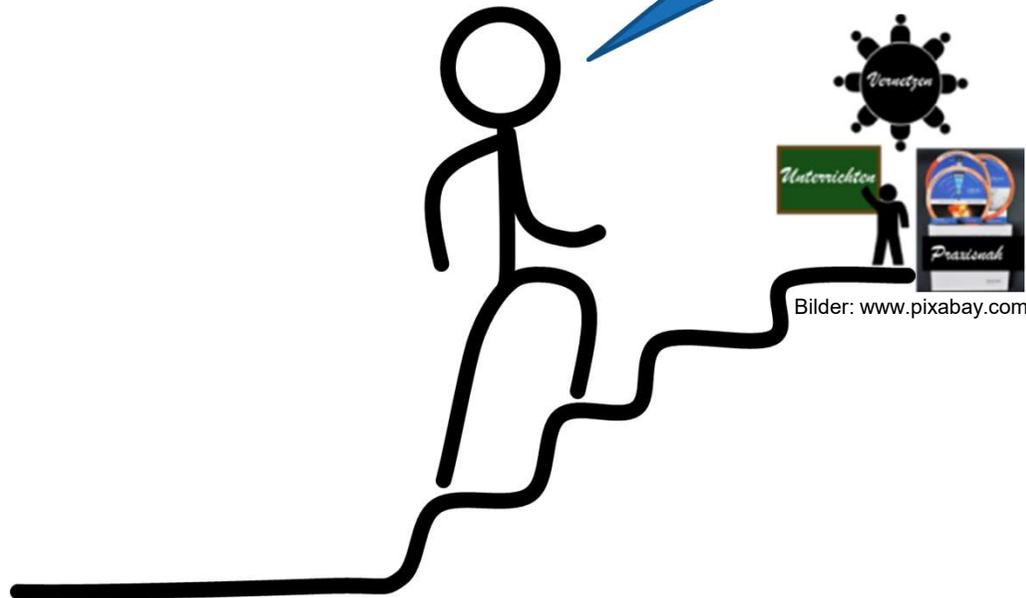
H- und EUH-Sätze aufsteigend sortiert, Zuordnung der Gefährlichkeitsgruppe im EMKG

H-/EUH-Sätze		Gefährlichkeitsgruppe EMKG			
Kodierung	Wortlaut	Einatmen	Haut	Brand & Explosion	
				flüssig	fest
Kein H-Satz	-	A	HA	pc-A	pc-C
EUH001 <sup>1</sup>	In trockenem Zustand explosionsfähig.	A	HA	pc-E	pc-E
EUH006 <sup>2</sup>	Mit und ohne Luft explosionsfähig.	A	HA	pc-E	pc-E
EUH014	Reagiert heftig mit Wasser.	A	HA	pc-D	pc-D
EUH018	Kann bei Verwendung explosionsfähige/entzündbare Dampf/Luft-Gemische bilden.	A	HA	pc-C	pc-C
EUH019	Kann explosionsfähige Peroxide bilden.	A	HA	pc-E	pc-E
EUH029	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.	C	HA	pc-A	pc-C

[Aktuelle H-/EUH-Sätze und Gefährlichkeitsgruppen im EMKG](#)

**EMKG**

*Ich bin dabei*



Annette Wilmes  
Melanie Berghaus  
KatrIn Braesch  
Elina Wolf

Tel.: 0231 9071 2071  
E-Mail: [emkg-info@buaa.bund.de](mailto:emkg-info@buaa.bund.de)