

TRGS 402 - Bewerten von Gefahrstoffexpositionen

Messen ist nicht alles

Spannungsfeld Gefahrstoffe

Interessenskonflikte

- Hersteller
- Anwender (Unternehmer – Beschäftigte)
- Behörden
- Regelwerk

Zentraler § der GefStoffV

§ 6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

Berücksichtigung von

- Substitutionsmöglichkeiten
- physikalischen und chemischen Gefährdungen
- inhalativer und Hautgefährdung
- Expositionsmöglichkeiten
- **AGW-Einhaltung**



§ 6 Gefährdungsbeurteilung

- Wirksamkeitsprüfung der umgesetzten Maßnahmen
- Dokumentationspflicht bzw. Begründung für Verzicht der Dokumentation bei geringer Gefährdung
- **Fachkunde**
- Führen eines Gefahrstoffverzeichnisses (Bezeichnung des Stoffs, Einstufung, verwendeten Mengen, Benennung der Arbeitsbereiche mit möglicher Exposition)

§ 7 GefStoffV - Grundpflichten

Immer von allen

- Durchführung der Gefährdungsbeurteilung vor Aufnahme der Tätigkeit
- Substitutionsprüfung
- Rangfolge Schutzmaßnahmen
 - geeignete Verfahren (emissionsfrei); Realisieren Stand der Technik
 - kollektive Maßnahmen (Be- und Entlüftung; organisator. Maßnahmen)
 - individuelle Maßnahmen (z. B. PSA)
- Verpflichtung zur PSA-Benutzung
- PSA muss in ordnungsgemäÙem Zustand sein (AG-Verantwortung)
- **Nachweis AGW-Einhaltung (durch Messung oder andere geeignete Methoden)**

Minimierungsgebot (§ 7 (4) GefStoffV)

Der Arbeitgeber hat Gefährdungen der Gesundheit und der Sicherheit der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen auszuschließen. Ist dies nicht möglich, hat er sie auf ein Minimum zu reduzieren.

Dabei hat er folgende Rangfolge zu beachten:

1. Gestaltung geeigneter Verfahren und technischer Steuerungseinrichtungen von Verfahren, den Einsatz emissionsfreier oder emissionsarmer Verwendungsformen sowie Verwendung geeigneter Arbeitsmittel und Materialien nach dem Stand der Technik,
2. Anwendung kollektiver Schutzmaßnahmen technischer Art an der Gefahrenquelle, wie angemessene Be- und Entlüftung und Anwendung geeigneter organisatorischer Maßnahmen,
3. sofern eine Gefährdung nicht durch Maßnahmen nach den Nummern 1 und 2 verhütet werden kann, Anwendung von individuellen Schutzmaßnahmen, die auch die Bereitstellung und Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung umfassen.

Minimierungsgebot (§ 7 (4) GefStoffV)

TRGS 400 Abschnitt 6.7 (5)

Das Minimierungsgebot ist unter anderem erfüllt, wenn

- 1. bei Stoffen mit AGW der Befund bei der Ermittlung der Exposition lautet, dass die Schutzmaßnahmen ausreichend sind, sowie bei krebserzeugenden Stoffen mit einer Exposition-Risiko-Beziehung die Akzeptanzkonzentration unterschritten ist,**
2. eine stoff- oder tätigkeitsspezifische TRGS oder ein VSK angewendet wird,
3. bei Stoffen ohne AGW oder gesundheitsbasierte Beurteilungsmaßstäbe der Stand der Technik eingehalten ist (siehe TRGS 460),
4. bei hautgefährdenden Gefahrstoffen Hautkontakt ausgeschlossen ist,
5. bei physikalisch-chemischen Gefährdungen, für die eine spezifische TRGS existiert und diese angewendet wird; dabei handelt es sich insbesondere um die TRGS 720
6. bei Stoffen ohne AGW, aber mit anderen gesundheitsbasierten Beurteilungsmaßstäben, z. B. MAK-Werten, der Befund nach der Ermittlung der Exposition darauf schließen lässt, dass die Maßnahmen ausreichend sind.

Nachweis AGW-Einhaltung



Wie können Stoffe in den menschlichen Körper gelangen?



TRGS
402

Atmung

Verschlucken
(Mund)



TRGS
401

Haut

AGW

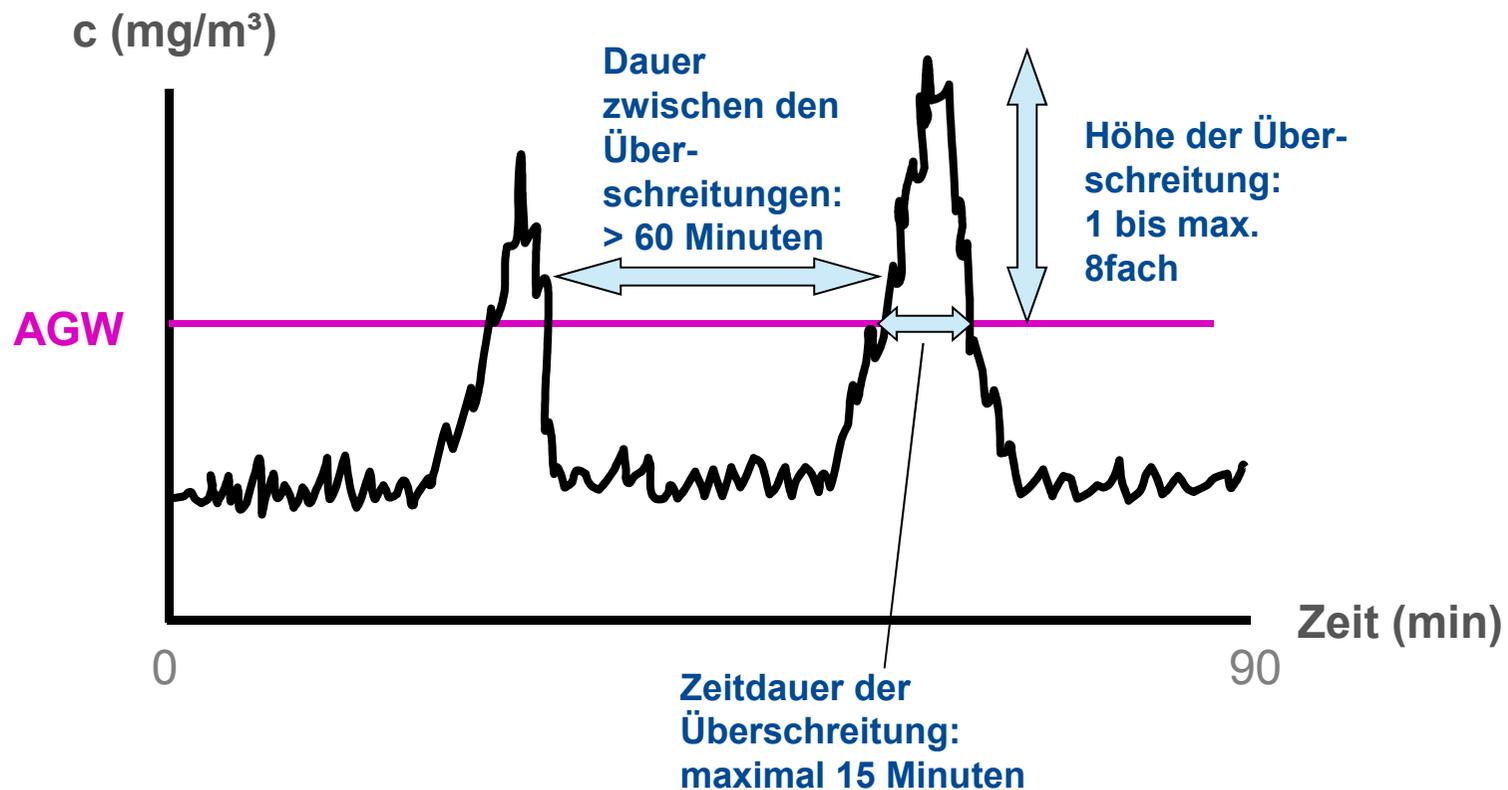
Arbeitsplatzgrenzwert (ehemals MAK-Wert)

Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der im Referenzzeitraum **akute** und/bzw. **chronische schädliche** Auswirkungen nicht zu erwarten sind

- 8-Stunden-Exposition
- 40-Stunden-Woche
- gesamtes Arbeitsleben

TRGS: 900 AGW-Liste

Bewertung Einhaltung des AGW



TRGS 402

„Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen – **inhalative Exposition**“

- AGW (TRGS 900) für viele Gefahrstoffe als Beurteilungsmaßstab
- Für Stoffe ohne AGW: andere geeignete Beurteilungsmaßstäbe heranziehen

„Für die Ermittlung der inhalativen Exposition stehen vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung“ (Nr. 3(3))

TRGS 402

„Für die Ermittlung der inhalativen Exposition stehen vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung“ (Nr. 3(3))

- Abschätzung auf einfache Weise
- Berechnungen
- Ermittlungsergebnisse vergleichbarer Arbeitsplätze
- Messungen (bei verbleibender Unsicherheit)

Ggfs. spezielle Fachkenntnisse erforderlich, **insbesondere bei Arbeitsplatzmessungen**

Keine Messungen

Unter bestimmten Randbedingungen ist die Durchführung von Arbeitsplatzmessungen nicht möglich oder liefert keine verwertbaren oder keine repräsentativen Ergebnisse. Dazu gehören

1. zu kurze Expositionsdauern,
2. es existiert kein geeignetes Messverfahren (Querempfindlichkeit)
3. ungünstige klimatische Bedingungen (z. B. hohe Windgeschwindigkeiten oder Temperaturen, Feuchtarbeitsplätze (Einsatz von Hochdruckreinigern)),
4. bestimmte Arbeiten im Freien

Befunderhebung

TRGS 402 Abschnitt 5

Die ermittelte Exposition ist im Hinblick auf eine Gefährdung der Beschäftigten und die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu beurteilen. Das Ergebnis der Beurteilung ist der Befund. Der Befund ist zu begründen und zu dokumentieren. Zum Befund gehören auch Festlegungen zur Befundsicherung.

Der Befund kann lauten:

1. Schutzmaßnahmen ausreichend,
2. Schutzmaßnahmen nicht ausreichend.

Bei krebserzeugenden Gefahrstoffen nach Nummer 5.3 können die Befunde lauten:

- a) Toleranz- bzw. Akzeptanzkonzentration eingehalten oder
- b) Toleranzkonzentration überschritten.



Befund „Schutzmaßnahmen ausreichend“

Wer?

Wann?



„Schutzmaßnahmen ausreichend“



1. Ermittlungen für den ungünstigen Fall („Worst Case“)
2. Relevante Randbedingungen sind langfristig stabil
3. Dauerüberwachung
4. Fortlaufende Wirksamkeitskontrolle
5. Erfahrung von vergleichbaren Arbeitsplätzen

„Schutzmaßnahmen ausreichend“



1. Ermittlungen für den ungünstigen Fall („Worst Case“)

Die Ermittlungen wurden für ungünstige Bedingungen durchgeführt, so dass im Normalfall niedrigere Belastungen zu erwarten sind

2. Relevante Randbedingungen sind langfristig stabil

3. Dauerüberwachung

4. Fortlaufende Wirksamkeitskontrolle

5. Erfahrung von vergleichbaren Arbeitsplätzen

„Schutzmaßnahmen ausreichend“



1. Ermittlungen für den ungünstigen Fall („Worst Case“)

Die Ermittlungen wurden für ungünstige Bedingungen durchgeführt, so dass im Normalfall niedrigere Belastungen zu erwarten sind

2. Relevante Randbedingungen sind langfristig stabil

Es ist sichergestellt, dass sich die relevanten Randbedingungen langfristig nur unwesentlich ändern, so dass vergleichsweise geringe Schwankungen der Exposition zu erwarten sind. Dies kann z.B. durch Ergebnisse von Kontrollmessungen aus früheren Jahren belegt werden

3. Dauerüberwachung

4. Fortlaufende Wirksamkeitskontrolle

5. Erfahrung von vergleichbaren Arbeitsplätzen

„Schutzmaßnahmen ausreichend“



1. Ermittlungen für den ungünstigen Fall („Worst Case“)

Die Ermittlungen wurden für ungünstige Bedingungen durchgeführt, so dass im Normalfall niedrigere Belastungen zu erwarten sind

2. Relevante Randbedingungen sind langfristig stabil

Es ist sichergestellt, dass sich die relevanten Randbedingungen langfristig nur unwesentlich ändern, so dass vergleichsweise geringe Schwankungen der Exposition zu erwarten sind. Dies kann z.B. durch Ergebnisse von Kontrollmessungen aus früheren Jahren belegt werden

3. Dauerüberwachung

Durch Dauerüberwachung werden bei Überschreiten einer vorgegebenen Konzentration geeignete Schutzmaßnahmen ausgelöst

4. Fortlaufende Wirksamkeitskontrolle

5. Erfahrung von vergleichbaren Arbeitsplätzen

„Schutzmaßnahmen ausreichend“



1. Ermittlungen für den ungünstigen Fall („Worst Case“)

Die Ermittlungen wurden für ungünstige Bedingungen durchgeführt, so dass im Normalfall niedrigere Belastungen zu erwarten sind

2. Relevante Randbedingungen sind langfristig stabil

Es ist sichergestellt, dass sich die relevanten Randbedingungen langfristig nur unwesentlich ändern, so dass vergleichsweise geringe Schwankungen der Exposition zu erwarten sind. Dies kann z.B. durch Ergebnisse von Kontrollmessungen aus früheren Jahren belegt werden

3. Dauerüberwachung

Durch Dauerüberwachung werden bei Überschreiten einer vorgegebenen Konzentration geeignete Schutzmaßnahmen ausgelöst

4. Fortlaufende Wirksamkeitskontrolle

Durch ständige oder regelmäßige Kontrolle der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen wird gewährleistet, dass abhängig von vorgegebenen Kriterien geeignete Schutzmaßnahmen ausgelöst werden

5. Erfahrung von vergleichbaren Arbeitsplätzen

„Schutzmaßnahmen ausreichend“



1. Ermittlungen für den ungünstigen Fall („Worst Case“)

Die Ermittlungen wurden für ungünstige Bedingungen durchgeführt, so dass im Normalfall niedrigere Belastungen zu erwarten sind

2. Relevante Randbedingungen sind langfristig stabil

Es ist sichergestellt, dass sich die relevanten Randbedingungen langfristig nur unwesentlich ändern, so dass vergleichsweise geringe Schwankungen der Exposition zu erwarten sind. Dies kann z.B. durch Ergebnisse von Kontrollmessungen aus früheren Jahren belegt werden

3. Dauerüberwachung

Durch Dauerüberwachung werden bei Überschreiten einer vorgegebenen Konzentration geeignete Schutzmaßnahmen ausgelöst

4. Fortlaufende Wirksamkeitskontrolle

Durch ständige oder regelmäßige Kontrolle der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen wird gewährleistet, dass abhängig von vorgegebenen Kriterien geeignete Schutzmaßnahmen ausgelöst werden

5. Erfahrung von vergleichbaren Arbeitsplätzen

Erfahrungen von vergleichbaren Arbeitsplätzen haben gezeigt, dass langfristig die Erfüllung der Voraussetzungen für den Befund „Schutzmaßnahmen ausreichend“ zu erwarten ist

„Schutzmaßnahmen ausreichend“

Ist eine Begründung (Folien vorher) nicht möglich, kann alternativ auch ein statistisch begründetes formales Verfahren angewendet werden: Bei Einhaltung der Kurzzeitwertanforderungen kann nach DIN EN 689 (Anhang D) der Befund „Schutzmaßnahmen ausreichend“ getroffen werden, wenn

1. der Bewertungsindex BI bzw. die Stoffindizes bei einer Schicht kleiner oder gleich 0,1 sind oder
2. Ermittlungsergebnisse für mindestens drei verschiedene Schichten vorliegen und alle Bewertungsindizes bzw. die Stoffindizes kleiner oder gleich 0,25 sind.

Bei Anwendung des formalen Verfahrens muss gewährleistet sein, dass die vorliegenden Ergebnisse die Verhältnisse am Arbeitsplatz repräsentativ widerspiegeln.



Befunderhebung

TRGS 402 Abschnitt 5

Zur Vergleichbarkeit von Ermittlungsergebnissen wird aus dem Ergebnis (Schichtmittelwert) der Einzelstoffe durch Division mit dem jeweiligen verbindlichen Grenzwert (AGW nach TRGS 900 und EU) der Stoffindex I erhalten:

$$I = \frac{C}{GW}$$

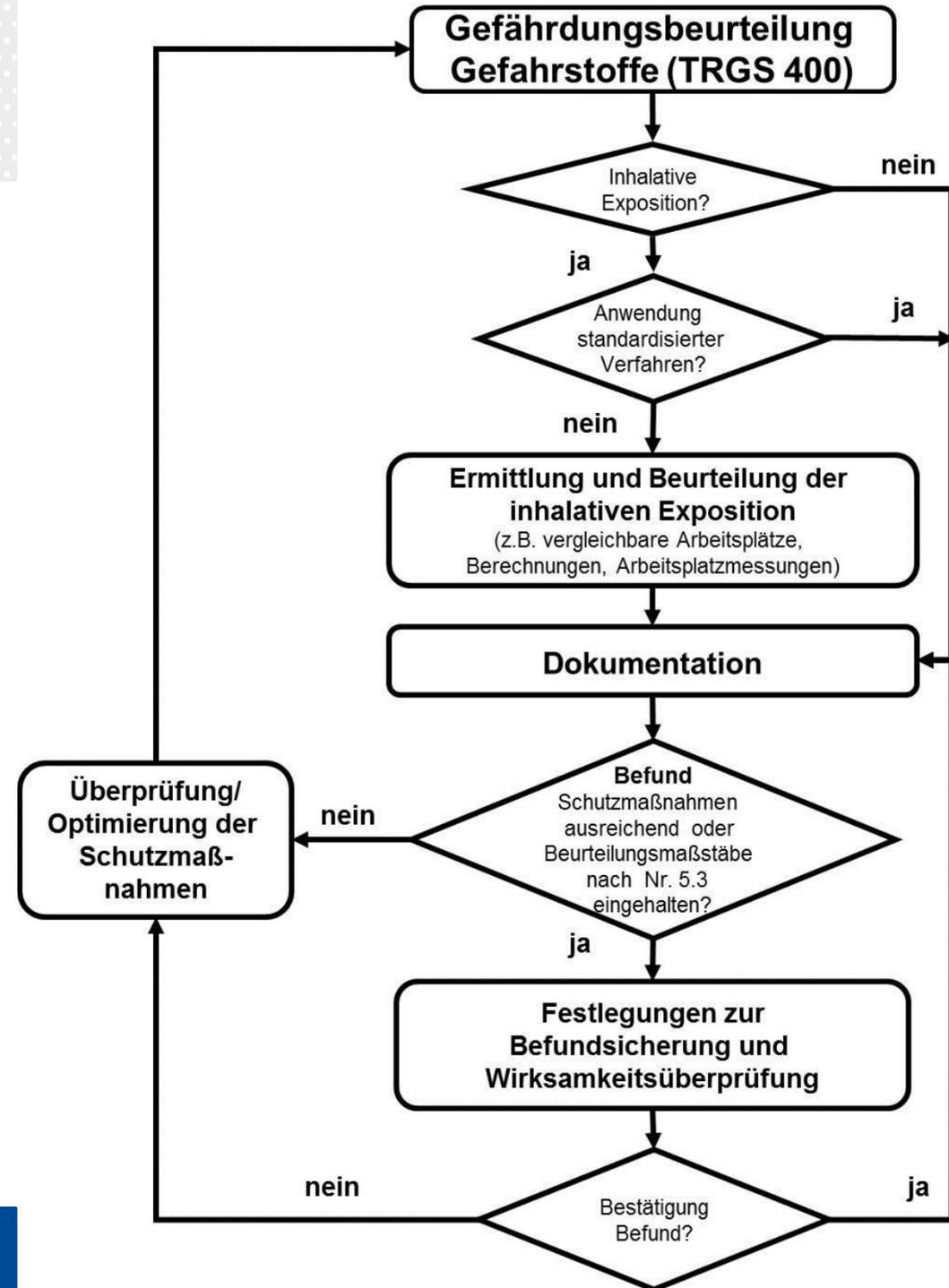
Darin sind C der Schichtmittelwert und GW der Grenzwert des Stoffes. Als Grenzwert für den Einzelstoff gilt der Stoffindex $I = 1$.

Sofern mehrere Stoffe gleichzeitig oder nacheinander während einer Schicht zur Exposition im Arbeitsbereich beitragen, wird für die Stoffe mit einem AGW aus den Stoffindizes der Einzelstoffe durch Addition der Bewertungsindex BI berechnet:

$$BI_{AGW} = \sum I_i = \frac{C_1}{AGW_1} + \frac{C_2}{AGW_2} + \dots + \frac{C_n}{AGW_n}$$

Als Grenzwert gilt der Bewertungsindex $BI = 1$. Von diesem Bewertungsverfahren kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn dies arbeitsmedizinisch oder toxikologisch begründet werden kann. Für Kurzzeitwerte wird kein Bewertungsindex ermittelt.

Vorgehensweise nach TRGS 402



GB – Fachkunde Wer hat die???

TRGS 400 Abschnitt 4.1 (2) Kenntnisse

1. zu den für die Beurteilung notwendigen Informationsquellen,
2. zu den verwendeten und im Betrieb entstehenden Gefahrstoffen und ihren gefährlichen Eigenschaften,
3. zu den mit den Gefahrstoffen im Betrieb durchgeführten Tätigkeiten,
4. zum Vorgehen bei der Beurteilung der Gefährdungen,
5. zur Substitution gemäß TRGS 600,
6. zu technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen,
7. zur Kontrolle der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen und
8. zur Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung

Die Fachkunde umfasst im Wesentlichen folgende Komponenten:

1. Eine geeignete Berufsausbildung oder eine entsprechende Berufserfahrung oder eine zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit und
2. Kompetenz im Arbeitsschutz, die Kenntnisse und Fähigkeiten umfasst

Der GESTIS-Stoffmanager/Stoffenmanager®

Gefährdungsbeurteilung und quantitative Expositionsabschätzung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen



The screenshot shows the web application interface for GESTIS-Stoffmanager. At the top, there is a navigation bar with links for Hintergrund, Links, Helpdesk, Nutzungsbedingungen, Kalender, Neuigkeiten, and FAQ. The user is logged in as 'Angemeldet als stoffmanager@yahoo.de / Logout' and the language is set to 'Deutsch (German)'. The main header features the 'Stoffmanager' logo and a 'Nano Modul' indicator. Below this, there are two tabs: 'Gefährdungen ermitteln und reduzieren' (selected) and 'Quantitative Expositionsabschätzung'. The main content area is titled 'Gesamtübersicht' and includes a 'Schnellnavigation' section with buttons for 'Inhaltsstoffe', 'Produkte', 'Inhalative Exposition', 'Hautkontakt', 'Schichtmittelleisten', 'Betriebsanweisung', and 'Bericht CMR-Stoffe'. A left sidebar contains a menu with options like 'Home', 'Gesamtübersicht', 'Persönliche Einstellungen', 'Basisdaten', 'Inhalative Exposition', 'Hautkontakt', 'Information', 'Berichte', 'CMR-Stoffe', and 'Vortrags- und Schulungsmaterial'.

Der GESTIS-Stoffmanager
www.dguv.de/ifa/gestis-stoffmanager

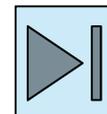
Expositionsmodell für inhalative Exposition



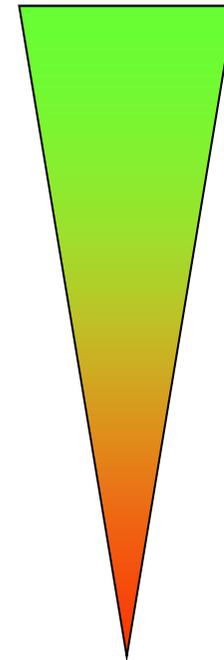
Expositionsbestimmende Faktoren

→ für Messung und Modellierung wichtig

- **Produkteigenschaften:**
Dampfdruck bzw. Staubungsverhalten
- **Art der Tätigkeit:**
 - Umgang mit großen oder kleinen Produktmengen
 - Verarbeitung mit oder ohne Druck
- **Technische Bedingungen:**
Raumgröße, Raumlüftung, weitere Expositionsquellen
- **Schutzmaßnahmen:**
Absaugung, Nassverarbeitung, Einhausung



Rangfolge der Schutzmaßnahmen



§ 8 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Immer von allen

- Geeignete Arbeitsplatzgestaltung, geeignete Arbeitsmethoden
- Begrenzung Exposition (Dauer, Höhe) und Zahl der Exponierten
- angemessene Hygienemaßnahmen
- Mengenbegrenzung an Gefahrstoffen am Arbeitsplatz
- Kennzeichnung der verwendeten Stoffe
- Ess-/Trinkverbot bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- geeignete Lagerung
- Lagerung von giftigen, sehr giftigen, kmr-Stoffen unter Verschluss bzw. Fachkunde

§ 9 Zusätzliche Schutzmaßnahmen

Wenn die allgemeinen Schutzmaßnahmen nach § 8 nicht ausreichen

- insbesondere wenn AGW nicht eingehalten
- geschlossenes System, wenn Substitution nicht möglich ist und eine erhöhte Gefährdung vorliegt
- bei Überschreitung AGW erneute Durchführung der GB
- unverzüglich PSA, wenn Hautgefährdung durch hautresorptive, haut- oder augenschädigende Stoffe vorliegt
- getrennte Aufbewahrung Straßen- / Arbeitskleidung
- bei Alleinarbeit ggfs. zusätzliche Schutzmaßnahmen (GB)

§ 10 Besondere Schutzmaßnahmen bei Umgang mit KMR-Stoffen Kategorie 1A und 1B

Wenn AGW existiert und eingehalten bzw. Arbeiten nach VSK: alles i.O.

Ansonsten

- Exposition ermitteln (Bewerten evtl. erhöhter Expositionen): Messen
- Abgrenzen der Gefahrenbereiche mit Kennzeichnung („Zutritt für Unbefugte verboten“)

Weiter

- keine Luftrückführung in Arbeitsräume bzw. zugelassene Verfahren

Noch Fragen???

