

## **Bundesministerium für Arbeit und Soziales**

### **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin**

#### **Bekanntmachung und Aufhebung von Technischen Regeln**

#### **hier: TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“**

– Bek. d. BMAS v. 8.9.2016 – IIIb 3 – 35125 – 5 –

Gemäß § 20 Absatz 4 der Gefahrstoffverordnung macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales folgende Technische Regel für Gefahrstoffe bekannt:

- Änderung und Ergänzung der TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“

Die TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“, Ausgabe Februar 2010, GMBI 2010, S. 231-253 [Nr. 12] v. 25.2.2010, geändert und ergänzt GMBI 2014, S. 254-257 [Nr. 12]) v. 2.4.2014, wird wie folgt geändert und ergänzt:

1. In Nummer 4.6 werden in der Überschrift und in Absatz 1 die Begriffe „erbgutverändernd und fruchtbarkeitsgefährdend“ durch „keimzellmutagen und reproduktionstoxisch“ ersetzt.
2. In Nummer 5.3 werden die Absätze 2, 3 und 7 wie folgt neu gefasst:  
„(2) Der Befund „ Akzeptanzkonzentration eingehalten“ gilt, wenn ein nach Anlage 3 Nummer 3.1 Absatz 9 oder 10 geeignetes bzw. nach Absatz 11 bedingt geeignetes Messverfahren zur Überwachung der Akzeptanzkonzentration eingesetzt wurde und das Messergebnis kleiner oder gleich der Akzeptanzkonzentration ist.“  
„(3) Der Befund „Toleranzkonzentration eingehalten“ gilt, wenn ein nach Anlage 3 Nummer 3.1 Absatz 9 geeignetes Messverfahren zur Überwachung der Toleranzkonzentration eingesetzt wurde und das Messergebnis kleiner oder gleich der Toleranzkonzentration ist und die Kurzzeitwertanforderungen nach TRGS 910 erfüllt sind.“  
„(7) Steht für die messtechnische Ermittlung der Expositionshöhe nach Absatz 1 kein geeignetes oder bedingt geeignetes Messverfahren nach Anlage 3 Nummer 3.1 Absatz 9 bis 11 zur Verfügung, ist dies in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren.“

3. In Nummer 6 Absatz 5 Nr. 1 wird jeweils „Nachweisgrenze“ ersetzt durch „Bestimmungsgrenze“.
4. In Nummer 7 Absatz 3 muss es nach „... krebserzeugenden,“ statt „erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Gefahrstoffen der Kategorie 1 oder 2.“ heißen „keimzellmutagenen oder reproduktionstoxischen Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B.“
5. In Anlage 1 Nummer 4.2.7 wird der Absatz 1 wie folgt gefasst:  
„(1) Als Verfahrenskenngrößen sind bei erstmaliger Anwendung und in festgelegten Abständen die Bestimmungsgrenze gemäß DIN 32645 [1] sowie die Messunsicherheit gemäß DIN EN 482 [2] jeweils in der gültigen Fassung zu bestimmen und zu dokumentieren.“
6. In Anlage 1 Nummer 6.2.5 Absatz 4 Nr. 2 Buchstabe c wird der Ausdruck „Nachweisgrenze/“ gestrichen.
7. In Anlage 3 werden die Nummern 3.1 und 3.2 wie folgt gefasst:

### **„3.1 Anforderungen an Messverfahren**

- (1) Das Messverfahren muss dem zu messenden Stoff, seinem Grenzwert, der zu erwartenden Konzentration und den Randbedingungen angepasst sein. Das Verfahren muss den Messwert in der durch den Grenzwert vorgegebenen Dimension direkt oder indirekt (z.B. durch Umrechnung) liefern.
- (2) Die allgemeinen Leistungsanforderungen an Messverfahren für Arbeitsplatzmessungen, sind in der DIN EN 482 [2] festgelegt. Dort werden in Tabelle 1 die Anforderungen an die erweiterte Messunsicherheit, den Mindestmessbereich (Bestimmungsgrenze) und die Mittelungsdauer in Abhängigkeit von der Messaufgabe genannt.
- (3) Die Eignung eines Messverfahrens ist zu prüfen. Bei der Prüfung von Messverfahren sind die Anforderungen der einschlägigen Normen, insbesondere der EN 482, für Gase und Dämpfe der DIN EN 1076 oder DIN EN 838 sowie für Metalle der DIN EN 13890, zu erfüllen. Sollte ein Stoff gleichzeitig als Partikel und als Dampf vorliegen können (z.B. PAK, aromatische Amine), sind darüber hinaus die Anforderungen nach EN 13936 zu berücksichtigen. Die Richtigkeit des Messverfahrens soll durch qualitätssichernde Maßnahmen, wie z.B. Vergleichsversuche mit Referenzverfahren, Referenzmaterialien, Ringversuche oder durch Mischversuche (z.B. Prüfgase) sichergestellt werden.
- (4) Die eingesetzte gerätetechnische Ausstattung muss für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet sein. Besonderheiten der Probenahme – wie z.B. Messungen in explosionsgefährdeten Bereichen oder komplexe Messaufgaben – sind bei der Auswahl zu berücksichtigen. Vorzugsweise sind Geräte einzusetzen, deren Übereinstimmung mit den einschlägigen Normen, z.B. der DIN EN 481, 482, DIN EN ISO 17621, DIN EN ISO 13137, DIN ISO 15767, DIN EN 45544 nachgewiesen ist.
- (5) Da häufig die analytische Bestimmung zeitlich getrennt von der Probenahme erfolgt, ist sicherzustellen, dass der Transport und die Lagerung der Probe (Art und Dauer) so ausgeführt wird, dass ihr physikalischer und chemischer Zustand nicht verändert wird.
- (6) Es ist zu prüfen, ob das Ergebnis eines Messverfahrens durch andere Komponenten oder Umgebungsbedingungen beeinflusst wird. Im Falle nicht korrigierbarer, messwerterhöhender Störeinflüsse ist der volle Messwert heranzuziehen. Das Er-

gebnis ist entsprechend kenntlich zu machen. Im Falle nicht korrigierbarer, messwerterniedrigender Störeinflüsse darf das Messverfahren nicht eingesetzt werden.

(7) Für Arbeitsplatzmessungen empfohlene Messverfahren werden durch die Arbeitsgruppe „Luftanalysen“ der ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) [3], durch die Arbeitsgruppe „Analytik“ des Fachbereiches Rohstoffe und chemische Industrie der DGUV [4], durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) [5] und das IFA – Institut für Arbeitsschutz [6] veröffentlicht. Weitere Messverfahren enthält z. B. die Datenbank GESTIS - Analysenverfahren für chemische Substanzen [7].

(8) Bei krebserzeugenden Stoffen der Kategorien 1A oder 1B, für die Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen bekannt gegeben worden sind, muss das angewandte Messverfahren zur Ermittlung der Akzeptanz- und Toleranzkonzentration geeignet sein. Vorzugsweise sind Messverfahren nach Absatz 7 einzusetzen.

(9) Im Sinne dieser TRGS ist das Messverfahren für die Überwachung der Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen geeignet, wenn die in Tabelle 1 in Zeile 1 aufgeführten Anforderungen bezüglich Mindestmessbereich und erweiterter Messunsicherheit erfüllt sind.

Tabelle 1: Von der DIN EN 482 abweichende Mindestanforderungen für Messverfahren zur Überwachung von Akzeptanz- und Toleranzkonzentration

	Eignung	Bedingung für BG	Mindestmess-bereich	Relative erweiterte Messunsicherheit*
1	geeignet für die Überwachung der AK und der TK	$BG \leq 0,2 \text{ AK}$	0,2 AK bis 2 TK	0,2 AK bis $\leq \text{AK}$ $\leq 50 \%$ AK bis 2 TK $\leq 30 \%$
2a	geeignet für die Überwachung der AK	$BG \leq 0,2 \text{ AK}$	0,2 AK bis 2 AK	0,2 AK bis $\leq \text{AK}$ $\leq 50 \%$ AK bis 2 AK $\leq 30 \%$
2b	geeignet für die Überwachung der TK	$BG \leq \text{AK}$	AK bis 2 TK	AK bis $\leq 0,5 \text{ TK}$ $\leq 50 \%$ 0,5 TK bis 2 TK $\leq 30 \%$
3a	bedingt geeignet für die Überwachung der AK	$0,2 \text{ AK} < BG \leq \text{AK}$	BG bis 2 AK	$\leq 50 \%$
3b	bedingt geeignet für die Überwachung der TK	$\text{AK} < BG \leq \text{TK}$	BG bis 2 TK	$\leq 50 \%$

\*Für Gefahrstoffe, die als Mischung von Partikeln und Dampf vorliegen, gilt im *gesamten* Mindestmessbereich eine relative erweiterte Messunsicherheit von 50 %.

AK: Akzeptanzkonzentration

BG: Bestimmungsgrenze

TK: Toleranzkonzentration

(10) Steht kein geeignetes Messverfahren nach Absatz 9 zur gleichzeitigen Überwachung von Akzeptanz- und Toleranzkonzentration zur Verfügung, sind die in der Tabelle 1 genannten geeigneten Verfahren für die Überwachung der Akzeptanzkonzentration (2a) und der Toleranzkonzentration (2b) in Kombination einzusetzen.

(11) Steht keine geeignetes Messverfahren nach Absatz 10 zur Überwachung der Akzeptanzkonzentration zur Verfügung, muss ein bedingt geeignetes Verfahren nach Tabelle 1 Zeile 3a eingesetzt werden.

(12) Steht kein geeignetes Messverfahren nach Absatz 10 zur Überwachung der Toleranzkonzentration zur Verfügung, muss ein bedingt geeignetes Verfahren nach Tabelle 1 Zeile 3b eingesetzt werden.

(13) Ein Messverfahren mit einer Bestimmungsgrenze oberhalb der Akzeptanzkonzentration ist nicht geeignet für die Überwachung der Akzeptanzkonzentration.

(14) Ein Messverfahren mit einer Bestimmungsgrenze oberhalb der Toleranzkonzentration ist nicht geeignet für die Überwachung der Toleranzkonzentration.

(15) Kommen Messverfahren zur Kontrolle von Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen zur Anwendung, muss die Eignung des Messverfahrens gemäß Tabelle 1 zusammen mit dem Messergebnis angegeben werden.

### **3.2 Anforderungen an die Messung von Kurzzeitwerten**

(1) Die kurzzeitigen Expositionen sind nach Höhe, Dauer und Häufigkeit über den Verlauf einer Schicht zu ermitteln, wenn relevante Konzentrationsschwankungen nicht auszuschließen sind.

(2) Grundsätzlich soll zur Gewährleistung einer einheitlichen Vorgehensweise die Überwachung von Kurzzeitwerten durch die Bestimmung des 15-Minuten-Mittelwertes erfolgen. Das gilt auch für Stoffe ohne einen Arbeitsplatzgrenzwert.

(3) Bei Stoffen, für die ein Momentanwert festgelegt wurde, der zu keinem Zeitpunkt überschritten werden darf ( $=x=$ ), soll nach den Vorgaben der TRGS 900 eine möglichst kurze Mittelungsdauer entsprechend den messtechnischen Möglichkeiten gewählt werden. Die Mittelungsdauer soll jedoch nicht unter einer Minute betragen. Grundsätzlich ist dabei sicher zu stellen, dass auch für die kürzest mögliche Mittelungsdauer alle Qualitätsanforderungen dieser TRGS erfüllt sind.

(4) Für Stoffe ohne Kurzzeitwert dürfen Expositionen, die kürzer als eine Stunde sind, den Zahlenwert des jeweiligen Grenzwertes höchstens um den Faktor 8 übersteigen.

(5) Für die messtechnische Ermittlung der Kurzzeitwerte haben sich in vielen Fällen direkt anzeigende Geräte bewährt. Sie erlauben insbesondere die Aufnahme von zeitlichen Expositionsprofilen, aus denen dann mit geeigneten rechnerischen Verfahren die einschlägigen Kurzzeitexpositionen ermittelt werden können [7].

(6) Im Übrigen ist TRGS 900 Nummer 2.3 zu beachten.“

8. In Anlage 3 Nummer 4 Absatz 4 muss es jeweils „Tabelle 2“ statt „Tabelle 1“ heißen.

9. In Anlage 3 wird die Nummer 7 wie folgt neu gefasst:

**„7 Literatur**

[1] DIN 32645: Chemische Analytik - Nachweis-, Erfassungs- und Bestimmungsgrenze unter Wiederholbedingungen - Begriffe, Verfahren, Auswertung, November 2008.

[2] DIN EN 482: Arbeitsplatzatmosphäre – Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe, Juni 2012+A1:2015.

[3] Deutsche Forschungsgemeinschaft – Analytische Methoden zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Luftanalysen; Hrsg: H. Greim, Wiley-VCH-Verlag, Weinheim, aktuelle Fassung

darin: Hebisch, R., Fricke, H.-H., Hahn, J.-U., Lahaniatis, M., Maschmeier, C.-P., Mattenklott, M.: Probenahme und Bestimmung von Aerosolen und deren Inhaltsstoffen (14. Lieferung (2005) S. 1–40).

darin: Hebisch, R., Breuer, D., Krämer, W. Maschmeier, C.-P., Tschickardt, M.: Probenahme und analytische Bestimmung von Gasen und Dämpfen (15. Lieferung (2007) S. 1–37).

[4] Von den Unfallversicherungsträgern anerkannte Analysenverfahren zur Feststellung der Konzentrationen krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen, DGUV Information 213-5xx (früher BGI/GUV-I 505), AG Analytik der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV, Federführung BG RCI) (aktuelle Fassung unter <http://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/gefährstoffe/gefährstoffanalytik/inhalte/dguv-informationen-213-5xx/>).

[5] Hebisch, R. Poppek, U.: Empfohlene Analysenverfahren für Arbeitsplatzmessungen, Dokumentation, 19. Auflage. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft GmbH 2008. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin).

[6] IFA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“, Erich Schmidt Verlag Bielefeld, aktuelle Fassung.

[7] Datenbank GESTIS - Analysenverfahren für chemische Substanzen, aktuelle Fassung unter <http://amcaw.ifa.dguv.de/WForm09.aspx>.

[8] Dahmann, D., C. Monz „Arbeitsplatzexpositionsprofile (AEP)“ „Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft“ 60 (2000), 397-401.

10. In Anlage 5 Nummer 1 Absatz 4 muss es im letzten Satz statt „(siehe Anlage 3 Tabelle 1)“ heißen „(siehe Anlage 3 Tabelle 2).“.

11. In Anlage 5 Nummer 9 wird im letzten Satz der Ausdruck „die Nachweisstärke“ gestrichen.