

## **Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien – eine wichtige Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung**

### **1 Einleitung**

(1) Die Gefahrstoffverordnung liefert dem Arbeitgeber bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung verschiedene Hilfestellungen und Vorgehensweisen. Eine beträchtliche Vereinfachung bedeuten dabei die vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) verabschiedeten und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) veröffentlichten verfahrens- und stoffspezifischen Kriterien (VSK), die entsprechend TRGS 400 als standardisierte Arbeitsverfahren verwendet werden können.

(2) VSK sind in der Gefahrstoffverordnung in den Paragraphen 9 Abs. 4, 10 Abs. 2 und 11 Abs.1 verankert. Entsprechend der TRGS 420 „Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Gefährdungsbeurteilung“ können VSK für solche Tätigkeiten aufgestellt werden, bei denen die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten sind oder für Tätigkeiten mit Stoffen ohne AGW, wobei für diese Stoffe die vom AGS verabschiedeten Beurteilungsmaßstäbe erfüllt werden. Wird dann entsprechend einem VSK gearbeitet, sind keine weiteren Arbeitsplatzmessungen erforderlich. Der in den VSK mitgelieferte Befund kann bei Erfüllung der entsprechenden Bedingungen direkt für die Gefährdungsbeurteilung verwendet werden.

### **2 Wer kann VSK erstellen?**

(1) VSK können prinzipiell von jeder Firma oder Institution vorgeschlagen werden. Die bisherige Praxis zeigt jedoch, dass dies aufgrund der in der Regel damit verbundenen umfangreichen Erhebungen und Arbeitsplatzplatzmessungen im Wesentlichen durch die Messstellen der Aufsichtsbehörden sowie das BGIA - Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung und die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin erfolgte.

(2) Es wird daher empfohlen, vor dem Beginn der Erstellung eines VSK die Geschäftsführung des AGS bei der BAuA oder den Leiter des Arbeitskreises „VSK“ zu kontaktieren. Dadurch besteht die Möglichkeit, einerseits weitere Partner für die Mitarbeit zu gewinnen und andererseits lässt sich eventuelle Doppelarbeit vermeiden, wenn bereits entsprechende Arbeiten zu einem Thema begonnen wurden oder einschlägige VSK oder TRGS existieren.

(3) Insbesondere bei VSK-Vorhaben für Tätigkeiten mit Stoffen ohne Arbeitsplatzgrenzwert ist eine frühzeitige Information der AGS-Geschäftsführung oder des Arbeitskreises VSK zu empfehlen, da dadurch bereits im Vorfeld entsprechende Unterstützung bei der Festlegung des Beurteilungsmaßstabes vereinbart werden kann.

### **3 Was ist bei der VSK-Erstellung zu berücksichtigen?**

(1) Die konkreten Informationen zu VSK liefert die TRGS 420. Diese TRGS beschreibt die Struktur und die Inhalte eines VSK. Weiterhin liefert sie die erforderlichen Informationen dahingehend, welcher Umfang an Arbeitsplatzmessungen erforderlich ist, um valide Aussagen ableiten zu können. Ebenso werden Alternativen aufgezeigt, die die Aufstellung von VSK ohne Arbeitsplatzmessungen ermöglichen.

(2) Die erforderlichen Ermittlungen durch Arbeitsplatzmessungen oder entsprechende Alternativmethoden müssen den Anforderungen der TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“ genügen. Wenn neben den Belastungen der Arbeitsplatzluft auch Hautbelastungen der Beschäftigten auftreten können, so ist die TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt - Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“ hinzuzuziehen. Bei Brand- oder Explosionsgefahren sind die TRGS "Brandschutz" (in Vorbereitung) oder TRGS 720, 721 oder 722 zu beachten.

(3) Bei der Beschreibung des Standes der Technik sind die Mindestanforderungen entsprechend „Aufbereitung von Arbeitsplatzdaten“ Alker M.; Gielen H.-G.; Sonnenschein G.; Pflaumbaum, W.: Aufbereitung von Arbeitsplatzdaten. BArbBl. (2000) Nr. 1, S. 14 - 16 (Auszug siehe Anlage) zu berücksichtigen.

### **4 Wie läuft das Antragsverfahren ab?**

(1) Der Antrag für ein VSK ist an die Geschäftsführung des AGS bei der BAuA zu senden. Dies kann mit der Post, besser aber auf elektronischem Wege erfolgen. Die eingereichten Antragsunterlagen werden dann vom Arbeitskreis „VSK“ des Ausschusses für Gefahrstoffe unter Berücksichtigung der Vorgaben der TRGS 420 geprüft und im Fall der Empfehlung als Beschlussvorlagen vorbereitet. Die den Antragsunterlagen zu Grunde gelegten Messberichte müssen den Mindestanforderungen nach TRGS 402 entsprechen. Ebenso müssen die Messberichte dem Arbeitskreis VSK auf Anfrage vorgelegt werden. Betriebsdaten können dazu ggf. anonymisiert werden.

(2) Nach der Prüfung werden offene Fragen an Hand einer Checkliste im direkten Kontakt mit dem Antragsteller besprochen und der Antrag dementsprechend weiterentwickelt. Bei Bedarf wird der Antragsteller vom Arbeitskreis VSK zur Vorstellung und Diskussion des Antrags eingeladen.

(3) Anträge für ein VSK werden dann als berechtigt angesehen, wenn der Arbeitsplatzgrenzwert oder vom AGS definierte Risikoakzeptanzschwellen unterschritten sind. Mit einem VSK ist das Schutzziel möglichst durch den Stand der Technik zu erreichen.

(4) Der Arbeitskreis "VSK" gibt auf der Grundlage des Antrages seine Empfehlung an den Unterausschuss II "Schutzmaßnahmen" des AGS ab. Diese Empfehlung kann lauten

1. die Antragsunterlagen erfüllen die Anforderungen an VSK oder
2. die Antragsunterlagen sind nicht für ein VSK geeignet.

Der Antragsteller wird über diese Empfehlung informiert. Bei einem positiven Votum wird gleichzeitig auf den weiteren Verfahrensablauf hingewiesen.

## **5 Was geschieht nach Veröffentlichung von VSK?**

(1) Die Bezeichnung VSK darf nur nach einem entsprechenden Beschluss des AGS verwendet werden. Nach ihrer Verabschiedung werden VSK in das Verzeichnis nach Anlage zur TRGS 420 aufgenommen.

(2) Die Überprüfung der verabschiedeten und veröffentlichten VSK erfolgt mindestens im dreijährigen Turnus. Dabei werden alle Veränderungen im Regelwerk, bei der Grenzwertsetzung und bei den entsprechenden Arbeitsbedingungen etc. berücksichtigt. Mit dieser Überprüfung wird der Antragsteller des VSK beauftragt. Sollten diesem vor dem entsprechenden Überprüfungstermin erforderliche Änderungen oder Anpassungen bekannt werden, so ist er verpflichtet, den Arbeitskreis VSK darüber zu informieren. Ebenso kann der Arbeitskreis VSK bei entsprechenden Änderungen schon vor dem fälligen Termin vom Antragsteller eine Anpassung der VSK einfordern.

(3) Vom AGS verabschiedete VSK müssen möglichen Anwendern kostenfrei zur Verfügung stehen. Wurden vom AGS Änderungen bei der Verabschiedung von VSK beschlossen, die bereits vorher in anderer Form veröffentlicht wurden, so ist die bisherige Veröffentlichung zurückzuziehen und durch die als VSK verabschiedete Fassung zu ersetzen.

(4) Nachfolgend ist ein Gliederungsschema für Struktur und Aufbau von VSK sowie eine Informationsliste mit den wesentlichen Kriterien dargestellt, die die Konkretisierung aller Angaben im VSK-Antrag unterstützt.

1. Anwendungsbereich
2. Gefährdungsbeurteilung / Informationsermittlung
  - a) Verfahrensspezifische Bedingungen
  - b) Stoffspezifische Bedingungen
  - c) Beurteilungskriterien
3. Schutzmaßnahmen
4. Wirksamkeitsprüfung/Anwendungshinweise
5. Anhang: Grundlagen der Beurteilung

**Informationsliste**

<b>Kriterium</b>	<b>Erforderliche Informationen</b>	<b>Bemerkungen</b>
Anwendungsbereich	Branche benennen Angabe, wofür die VSK ggf. nicht gelten	
Gefährdungsbeurteilung/ Informationsermittlung		
Verfahrensspezifische Bedingungen	Beschreibung des Standes der Technik	siehe dazu „Kriterienkatalog für die Beschreibung der Schutzmaßnahmen nach dem zugrunde liegendem Stand der Technik bei Expositionsmessungen am Arbeitsplatz“
Stoffspezifische Bedingungen; Eingesetzte Stoffe und Zubereitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffe und Zubereitungen</li> <li>• Einstufung und Kennzeichnung</li>   <li>• Art der Belastungen und mögliche Aufnahmewege <ul style="list-style-type: none"> <li>○ inhalativ</li> <li>○ dermal</li> <li>○ oral</li> </ul> </li> <li>• Einsatzmengen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Können weitere Stoffe und Zubereitungen bei den Tätigkeiten eingesetzt werden, so ist darauf hinzuweisen, dass diese zur Gefährdungsbeurteilung hinzuziehen sind</li> <li>○ Sind einzelne dieser Aufnahmewege nicht relevant, so ist darauf hinzuweisen</li> </ul>
Beurteilungskriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhe der erreichbaren Exposition</li> <li>• Bewertungsmaßstab: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ AGW</li> <li>○ Risikoakzeptanzschwellen</li> </ul> </li>   <li>○ Stand der Technik</li> </ul>	<p>Informationen hierzu: Bekanntmachung 910 „Risikowerte und Exposition-Risiko-Beziehungen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“</p> <p><a href="http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/Bekanntmachung-910.pdf">http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/Bekanntmachung-910.pdf</a></p>

<b>Kriterium</b>	<b>Erforderliche Informationen</b>	<b>Bemerkungen</b>
Weitere Gefährdungen	Gefährdungen durch Brände und Explosionen Mechanische oder thermische Gefährdungen	Auch darauf hinweisen, wenn nicht vorhanden
Schutzmaßnahmen	Detaillierte Beschreibung der technischen und / oder organisatorischen Schutzmaßnahmen	z. B. Maßnahmen gegen Emissionen, Absaugung und ihre Erfassungseinrichtungen, Lüftungseinrichtungen und Luftführung
Wirksamkeitsüberprüfung, Anwendungshinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofern erforderlich, Maßnahmen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen beschreiben</li> <li>• Jährliche Überprüfung der Anwendbarkeit der VSK</li> <li>• Verweis auf weiter bestehende Arbeitgeberpflichten gem. GefStoffV</li> </ul>	z. B. Wirksamkeitsprüfung Absauganlagen mit Rauchröhrchen
<b>Grundlagen der Beurteilung</b>		
Wurden die VSK auf der Grundlage von Arbeitsplatzmessungen erstellt	Wie viel Betriebe Anzahl der Arbeitsplatzmessungen Schichtmittelwerte Kurzzeitwerte	ggf. sind die entsprechenden Messberichte vorzulegen Messergebnisse dürfen nicht älter als 10 Jahre sein
Validität der Ergebnisse von Arbeitsplatzmessungen oder Modellabschätzungen	Für verwendete Analyseverfahren sind ggf. Verfahrensbeschreibung und die Kenndaten mitzuliefern Für Modellabschätzungen sind der Anwendungsbereich und die signifikanten Randbedingungen zu benennen	Nähere Informationen dazu befinden sich in der TRGS 402

### **Leiter des Arbeitskreises VSK im UA II des AGS:**

Dipl.-Ing. M.Alker

Infraserv GmbH & Co. Höchst KG  
Geschäftsfeld Umwelt, Sicherheit, Gesundheit  
Arbeitsschutz und Anlagensicherheit  
Industriepark Höchst, C 769  
65926 Frankfurt/M.

Tel.: 069 305-2366

Mobil: 0172 / 68 25 310

Fax. 069 315617

E-Mail: [michael.alker@infraserv.com](mailto:michael.alker@infraserv.com)

### **Geschäftsführung des Ausschusse für Gefahrstoffe**

Dr. Martin Henn  
Elisabeth Kämper

Ausschuss für Gefahrstoffe –AGS  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und  
Arbeitsmedizin  
Postfach 17 02 02  
44061 Dortmund

Tel.: 0231 / 9071 – 2457 (2293)

Fax: 0231 / 9071 – 2611

E-Mail: [ags@baua.bund.de](mailto:ags@baua.bund.de)

## Anlage

### Ermittlung und Aufbereitung der Daten

Auszug aus „Aufbereitung von Arbeitsplatzdaten“ Alker M.; Gielen H.-G.; Sonnenschein G.; Pflaumbaum, W.: Aufbereitung von Arbeitsplatzdaten. BArbBl. (2000) Nr. 1, S. 14 - 16 (redaktionelle Anpassungen kursiv bzw. geklammert)

Die an die Daten zu stellenden Qualitätsanforderungen sind nach Einschätzung des Unterausschusses V erfüllt, wenn deren Ermittlung entsprechend den Vorgaben der TRGS 402 (~~f5~~) erfolgt ist. Es wird davon ausgegangen, dass eine Protokollierung der Vorgehensweise vorliegt. Aus dem verfügbaren Datenmaterial werden die wesentlichen Informationen zusammengeführt, die eine Beurteilung der technischen Gegebenheiten ermöglichen. Für die Ableitung von Luftgrenzwerten zieht der AGS (UA-V) in der Regel Schichtmittelwerte (8-h-Bezug) heran. An zahlreichen Arbeitsplätzen sind die Arbeitnehmer jedoch nicht acht Stunden gegenüber Gefahrstoffen exponiert. Bei kürzeren Expositionszeiten ist entsprechend der TRGS 402 der Messwert auf den Schichtmittelwert umzurechnen (siehe Beispiel 1). Die Ermittlung des Überschreitungsfaktors erfolgt auf der Basis von Kurzmessungen (15-min-Basis). Messungen sollten soweit möglich personengetragen durchgeführt werden. Hinweise über Art und Umfang der benötigten Daten geben nachfolgend angeführte Stichwörter. Darüber hinausgehende Angaben, die den Entscheidungsprozess stützen (z. B. arbeitsmedizinische Erkenntnisse soweit diese vorliegen), können sehr wertvoll sein.

Daten zur Ermittlung und Beurteilung der technischen Gegebenheiten bei der Festsetzung des (~~Luft~~)Arbeitsplatzgrenzwertes nach TRGS 900:

1. Berichtersteller (Name, Datum)
2. Gefahrstoff (chemische Bezeichnung, CAS-Nr.)
3. Wirtschaftsbereich/Industriezweig, Verwendung/Entstehung/Herstellung
4. Angaben zu dem(n) Arbeitsbereich(en)
  - 4.1 Anzahl der betroffenen Arbeitnehmer ... ständig ... gelegentlich (insbesondere dann, wenn ein kritischer Bereich im Rahmen der Grenzwertsetzung aufgrund der technischen Gegebenheiten gesondert bewertet werden muss)
  - 4.2 Anlieferung und Verpackung (bei Zubereitungen: Angabe über den Massengehalt des Stoffes)
  - 4.3 Verfahren (im Text müssen die technischen Gegebenheiten erkennbar werden)
    - Verfahrensablauf (z. B. kontinuierlich)
    - Art der Anlage (z. B. Freianlage)
    - Entsorgung und Reinigungsvorgänge
  - 4.4 Expositionsrelevante Tätigkeiten (Dauer, Häufigkeit in der Schicht) mit Angabe der Emissionsspitzen (wo, wann, wie lange)

#### 4.5 Ersatzmöglichkeiten

- Stoffe
- Verfahren

#### 4.6 Schutzmaßnahmen

- technisch (z. B. geschlossenes System, Anlage in besonderem Raum, Lüftungsverhältnisse, Raumtemperatur)
- organisatorische Maßnahmen
- persönlich (insbesondere Angabe, welche Tätigkeiten unter Atemschutz erfasst wurden)

#### 5. Angaben zu der (den) Messung(en)

5.1 Messplanung (Art, Dauer der Messung(en), bei mehreren Messungen: Zahl der untersuchten Schichten usw.)

5.2 Verwendetes Messverfahren (bei publizierten Verfahren genügt die Quellenangabe); Abweichungen vom Standardverfahren

Witterungsverhältnisse bei den Messungen, notwendig nur bei offenen und halboffenen Arbeitsplätzen (z. B. Luftgeschwindigkeit, Temperatur)

5.3 Messwerte/Messergebnisse (nach Möglichkeit personengetragen erhoben).

[Bei einzelnen Arbeitsplätzen tabellarische Form wählen mit folgenden Angaben: Lfd. Nr./Messdatum/Messzeit/Expositionszeit (h/min)/p/o/ Messwerte ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )/Messergebnisse (8-h-Bezug,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) oder Kurzzeitmessergebnisse (15-Minuten-Basis); p = an der Person, o = ortsfest]. Der Messwert spiegelt den im Arbeitsbereich erreichten Stand der Technik wider, während das Messergebnis die Expositionszeit mit berücksichtigt.

Bei den Messungen hinsichtlich des Standes der Technik ist unberücksichtigt zu lassen, ob Atemschutz vorgesehen ist. Dies ist unbedingt zu beachten, wenn Messdaten aus dem Kontrollmessplan angegeben werden.

6. Statistische Aufbereitung der Messergebnisse (kann durchgeführt werden, wenn Messergebnisse von gleichen oder vergleichbaren Arbeitsplätzen vorliegen); ab mindestens sechs Werten Angaben von kleinstem Wert, größtem Wert und Medianwert; ab mindestens 20 Werten Angabe von Perzentilwerten 75 %, 90 %, 95 %<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Der Perzentilwert gibt an, welcher Konzentrationswert von x % aller Messergebnisse unterschritten oder erreicht wird. Für den 90-Perzentilwert heißt dies, dass 90 % aller Konzentrationswerte unterhalb, die restlichen 10 % oberhalb dieser Schwelle liegen. Für die Berechnung werden die Werte der Größe nach geordnet ( $n_1, n_2, \dots, n_n$ ) und das 90-Perzentil nach folgender Anweisung aufgesucht:

$$Z = n \cdot \frac{90}{100}$$

Beispiel: Für  $n = 21$  ergibt sich für Z ein Wert von 18,9. Dies bedeutet, dass sich der 90-Perzentilwert zwischen dem 18. und 19. Wert befindet. Bildet man nun die Differenz zwischen dem 18. und 19. Wert, multipliziert diese mit dem Faktor 0,9, dann erhält man den Betrag, der zu dem 18. Wert hinzuaddiert werden muss. Mit  $n_{18} = 2,7$  und  $n_{19} = 3,5$  ergibt sich beispielsweise:

## Statistische Aufbereitung der Daten

Parameter	Wert in mg/m <sup>3</sup>
75-Perzentil	1,65
90-Perzentil	1,91
95-Perzentil	2,18
Arithmetisches Mittel	1,03
Geometrisches Mittel	0,67
Kleinster Wert	0,1
Größter Wert	2,5

Bei mehreren gleichen oder vergleichbaren Arbeitsplätzen/Arbeitsbereichen und beim Vorliegen umfangreicher Messdaten können die den Schichtmittelwert wiedergebenden Messergebnisse statistisch aufbereitet werden (siehe Beispiel 2). Die Beschreibung der betrieblichen Situation bezieht sich dann auf das Kollektiv der untersuchten Arbeitsplätze/Arbeitsbereiche. In der Regel können Angaben zu einzelnen Punkten abhängig von der betrieblichen Situation entfallen, z. B. Angaben zu den Witterungsverhältnissen, wenn die Arbeitsplätze/Arbeitsbereiche in geschlossenen Räumen sind.

Abschließend sollte dem Bericht eine zusammenfassende Übersicht aller bewerteten Arbeitsplätze mit Angabe der Messergebnisse beispielsweise in Form einer Tabelle (ggf. statistisch aufbereitet) beigefügt werden.

### Beispiel 1

- 1 Berichtersteller: Dipl.-Ing. A., 11.04.1999
- 2 N-Nitrosodi-n-butylamin (NDBA), CAS-Nr.: 924-16-3
- 3 Chemische Industrie; Produktion eines aliphatischen Harnstoffs
- 4 Angaben zu dem Arbeitsbereich
  - 4.1 Anzahl der betroffenen Arbeitnehmer: 6 gelegentlich
  - 4.2 Sekundäres Amin (Di-n-butylamin) wird aus einem Lagertank über geschlossene Rohrleitung in einen Reaktionskessel gepumpt.
  - 4.3 Verfahren: Sekundäres Amin (Di-n-butylamin) wird zur Produktion eines aliphatischen Harnstoffes im Schichtbetrieb eingesetzt. Eine Nitrosierung durch Stickoxide aus der Luft ist nicht auszuschließen. In einem Reaktor wird Di-n-butylamin im wässrigen alkalischen Medium vorgelegt. Das Amin wird anschließend mit einem gasförmigen Reaktanden vollständig umgesetzt (5 h). Nach Phasentrennung wird die organische Phase zur Destillation weitergeleitet.
    - Verfahrensablauf: diskontinuierlich
    - Art der Anlage: Rührkessel

---

$$\Delta = 3,5 - 2,7 = 0,8$$

$$\Delta \cdot 0,9 = 0,72$$

Das 90-Perzentil liegt somit bei  $2,7 + 0,72 = 3,42$

- 4.4 Expositionsrelevante Tätigkeit: Die Exposition ist im Fall von gebildetem N-Nitrosodi-n-butylamin sehr gering (nur bei Leckagen), infolge der geschlossenen Apparaturen. Der normale Betriebsablauf umfasst z. B. Kontrollgänge, die Bedienung von Ventilen und die Probenahme.
- 4.5 Ersatzmöglichkeiten: Di-n-butylamin kann als Ausgangssubstanz derzeit nicht ersetzt werden. Das N-Nitrosodi-n-butylamin entsteht als ungewolltes Nebenprodukt.
- 4.6 Schutzmaßnahmen
- *technisch*: Der Produktionsablauf erfolgt im geschlossenen System im extra abgemauerten Produktionsgebäudeteil. Der Luftwechsel bei maschineller Raumlüftung durch Ventilator ist zehnfach.
  - *persönlich*: Die Mitarbeiter führen für Betriebsstörungen Atemschutz mit sich.
- 5 Angaben zu den Messungen
- 5.1 Messplanung: Je eine ortsbezogene Messung der Raumluft wurde in drei unterschiedlichen Schichten durchgeführt, um auf Dämpfe von N-Nitrosodi-n-butylamin zu prüfen. 1 bis 3: 1 m unterhalb des Reaktors, in 0,5 m Höhe.
- 5.2 Verwendetes Messverfahren: Anerkanntes Messverfahren BGI 505-23 (vormals ZH 1/120.23)
- 5.3 Witterungsverhältnisse bei den Messungen: Geschlossener Betriebsraum als nicht ständiger Arbeitsplatz
- 5.4 Tabelle 1 zeigt die entsprechenden Messwerte/Messergebnisse.

**Tabelle 1:** Messwerte/Messergebnisse

Lfd. Nr.	Messdatum	Messzeit h	Expositionszeit h	p/o	Messwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Messergebnis (8-h-Bezug) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	10.05.96	2	4	o	NDBA 0,26	NDBA 0,13
2	01.08.97	4,3	4,3	o	0,22	0,12
3	30.11.98	5,2	5,2	o	< 0,1 <sup>a)</sup>	< 0,1

<sup>a)</sup> Messwert unterhalb der Bestimmungsgrenze des Messverfahrens

**Beispiel 2:**

- 1 Berichtersteller: Dr. B., 21.03.1999
- 2 1,2-Dichlorethan, CAS-Nr.: 107-06-2
- 3 Chemische Industrie; Polymermodifizierung
- 4 Angaben zu dem Arbeitsbereich
- 4.1 Anzahl betroffener Arbeitnehmer: 25 ständig, ca. 3 gelegentlich
- 4.2 Anlieferung und Verpackung: Rohrleitung

- 4.3 Verfahren: In geschlossenen Reaktoren (Gleitringdichtung) werden Polyamide mit 1,2-Dichlorethan verkettet. Die Einsätze erfolgen im geschlossenen System, es wird volumetrisch dosiert. Das Reaktionsprodukt wird im Vakuum von überschüssigem 1,2-Dichlorethan entgast. Die Produktion ist diskontinuierlich. Die Anlage ist als Freianlage mit Wetterschutz ausgeführt.
- 4.4 Expositionsrelevante Tätigkeiten: (Dauer, Häufigkeit in der Schicht) Drei- bis viermal pro Schicht wird eine Probe aus den Reaktoren über einen Probenahmehahn entnommen (5 min). Einmal in drei Schichten wird eine Filterreinigung durchgeführt. Die Filter werden im geschlossenen System vorgespült (10 min).
- 4.5 Der Stoff ist derzeit als Ausgangssubstanz nicht zu ersetzen.
- 4.6 Schutzmaßnahmen
- *technisch*: geschlossenes System; Freianlage mit Wetterschutz; Vorspülen der Filter, Wechselfilter
  - *persönlich*: Beseitigung von Störungen unter Atemschutz
- 5 Angaben zu den Messungen
- 5.1 Messplanung:  
Dreizehn Messungen des Schichtmittelwertes am Anlagenfahrer (Lfd. Nr.: 1 - 13) Vier Messungen der Kurzzeitexposition während der Probenahme am Anlagenfahrer (Lfd. Nr.: 14 - 17) Zwei Messungen der Kurzzeitexposition während der Filterreinigung am Anlagenfahrer (Lfd. Nr.: 18 - 19)
- 5.2 Messverfahren: Anerkanntes Messverfahren BGI 505-48 (vormals ZH 1/120.48) Personenbezogene Probenahme auf A-Kohle Desorption mit Dimethylacetamid-Wasser Dampfraumgaschromatographie
- 5.3 Geschlossenes Gebäude

Tabelle 2 zeigt die entsprechenden Messwerte/Messergebnisse.

**Tabelle 2:** Messwerte/Messergebnisse

Lfd. Nr.	Messdatum	Messzeit h	Expositions- zeit h	p/o	Messwert mg/m <sup>3</sup>	Messergebnis Schichtmittelwert mg/m <sup>3</sup>
1	18.09.98	8	8	p	1,5	1,5
2	24.09.98	8	8	p	0,5	0,5
3	27.11.98	8	8	p	0,8	0,8
4	12.02.99	8	8	p	2,0	2,0
5	19.03.99	8	8	p	0,1	0,1
6	09.04.99	8	8	p	1,7	1,7
7	11.05.99	8	8	p	0,9	0,9
8	18.06.99	8	8	p	2,5	2,5
9	25.06.99	8	8	p	0,2	0,2
10	20.07.99	8	8	p	0,1	0,1
11	13.08.99	8	8	p	0,3	0,3
12	10.09.99	8	8	p	1,1	1,1
13	08.10.99	8	8	p	1,7	1,7
14	25.05.98	0,25	a)	p	< 2,0	—
15	25.05.98	0,25	a)	p	< 2,0	—
16	25.05.98	0,25	a)	p	< 1,0	—
17	25.05.98	0,25	a)	p	67 <sup>c)</sup>	—
18	24.04.98	0,25	b)	p	< 1,0	—
19	25.05.98	0,25	b)	p	< 1,0	—

a, b) Bestimmte Tätigkeiten (<sup>a)</sup> Probenahme, <sup>b)</sup> Filterreinigung) während der Schicht (Kurzzeitwerte)

c) Dichtung defekt