

Luft zum Mitnehmen? Ein neues Messverfahren mittels Probenahmekanister für Ethylenoxid

Problem

Es gibt Gefahrstoffe, die sich mit den im Arbeitsschutz üblichen aktiv sammelnden Probenahmetechniken (z. B. über Aktivkohleröhrchen) nicht optimal adsorbieren und stabil lagern lassen. Zu diesen Stoffen gehören unter anderem Ethylenoxid und 1,3-Butadien. Beide Stoffe werden in Deutschland großindustriell hergestellt, weiterverarbeitet und verbraucht bzw. genutzt. Die aktuell angewandten Messverfahren für diese Stoffe haben nur noch wenig Optimierungspotenzial. Bedarf an einem neuen Verfahren bestand vor diesem Hintergrund insbesondere für Ethylenoxid, da es unter anderem als Gas für die Sterilisation von Medizingut genutzt wird. Insbesondere an Arbeitsplätzen in unmittelbarer Nähe der Sterilisationskammer, aber auch beim Befüllen und Reinigen von Ethylenoxid-Gasflaschen, in der großtechnischen Produktion und bei der Nutzung von Sterilgut besteht für Beschäftigte eine erhöhte Expositionsgefahr.

Aktivitäten

Im Rahmen eines Promotionsprojektes wurden valide Messverfahren für Ethylenoxid und 1,3-Butadien erarbeitet, die die Anforderungen der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 402 und der Norm DIN EN 482 erfüllen. Als Beurteilungsmaßstäbe galten dabei die Akzeptanz-(AK) und Toleranzkonzentrationen (TK) gemäß Expositions-Risiko-Beziehung-(ERB)-Konzept nach TRGS 910. Ein sogenannter Probenahmekanister als Probenahmegerät und verschiedene Analysenmethoden wurden auf ihre Eignung zur Detektion und quantitativen Bestimmung von Ethylenoxid und 1,3-Butadien untersucht. Dabei wird der Kanister vor der Probenahme im Labor mit einer Vakuumpumpe evakuiert und zieht vor Ort über eine Kombination



Kanisterprobenahme während der Reinigung von Ethylenoxid-Gasflaschen.

aus Feinventil und mechanischem Massenflussregler kontrolliert Probeluft ein. Der Kanister sowie die Analyse und Detektion mittels Gaschromatographie mit Flammenionisationsdetektor (GC-FID) erwiesen sich im Ergebnis als vollumfänglich geeignet. Die Validierungen erfolgten an der Prüfgasstrecke des IFA. Zur Erprobung des Messverfahrens wurden über 100 Proben von Ethylenoxid an industriellen Arbeitsplätzen genommen und im Labor analysiert.

Ergebnisse und Verwendung

Die neuen Messverfahren für Ethylenoxid und 1,3-Butadien erfüllen die allgemeinen Anforderungen der DIN EN 482 an die Leistungsfähigkeit von Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration chemischer Gefahrstoffe in Arbeitsbereichen.

Die Eignung der Methoden wurde abschließend mit Vor-Ort-Messungen in mehreren Firmen verschiedener Branchen und Tätigkeiten (Herstellung, Abfüllung, Sterilisation) überprüft. Die Grenzwerte für Ethylenoxid (AK 0,1 ppm, TK 1 ppm) wurden dabei an einigen Arbeitsplätzen überschritten – teilweise um ein Vielfaches. Die Messergebnisse lagen im Bereich von < 10 ppb bis > 10 ppm. Die höchsten Expositionen ergaben sich in direkter Nähe zu geöffneten Sterilisationskammern beim Ausräumprozess sowie beim Umflanschen von Gasflaschen. Die Messverfahren für Ethylenoxid und 1,3-Butadien werden als Standardmethoden in das Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (MGU) aufgenommen.

Nutzerkreis

Messtechnische Dienste und Sicherheitsfachleute in Betrieben mit Ethylenoxid-Sterilisation, -Produktion und -Logistik; Ausschuss für Gefahrstoffe

Fachliche Anfragen

- IFA, Abteilung Chemische und biologische Einwirkungen

Literaturanfragen

- IFA, Abteilung Fachübergreifende Aufgaben

Weiterführende Informationen

- Thomas, B.; Breuer, D.: Messung von Ethylenoxid – Validierung eines neuen Messverfahrens und erste Feldmessungen, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 83 (2023) Nr. 5/6, S. 107–112
- Thomas, B.; Breuer, D.: Kanisterprobenahme für VOC und VVOC, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 82 (2022) Nr. 11/12, S. 285–293
- TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“
- DIN EN 482: Exposition am Arbeitsplatz – Verfahren zur Bestimmung der Konzentration von chemischen Arbeitsstoffen – Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit
- DGUV Information 213-032: Gefahrstoffe im Gesundheitsdienst

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)
Glinkastraße 40 · 10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de · Internet: www.dguv.de
ISSN (Internet): 2190-006X
ISSN (Druckversion): 2190-0051

Verfasst von:

Benedikt Thomas
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
Alte Heerstraße 111 · 53757 Sankt Augustin

Bezug:

www.dguv.de/publikationen Webcode: p022490