

## 2.17 Die Messung von Aldehyden und Isocyanaten an Arbeitsplätzen

Aldehyde werden bei der Produktion von z. B. Kunstharz-, Gummi-, Schuh- und Klebstoffherzeugnissen vielfach eingesetzt. Darüber hinaus sind sie auch in Desinfektionsmitteln, Farben, Lacken und Kunststoffen zu finden. Die wichtigsten Vertreter der Aldehyde sind Formaldehyd, Glyoxal, Glutardialdehyd, Acetaldehyd und Acrolein.

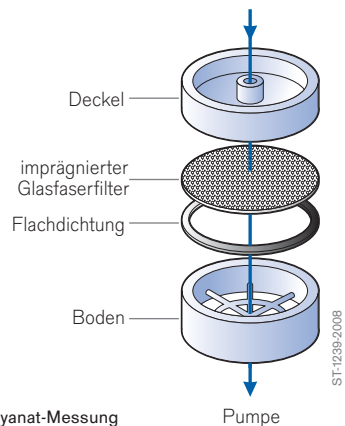
Für die industrielle Anwendung sind Isocyanate von besonderem Interesse, da sie leicht mit Polyalkoholen zu den sogenannten Polyurethanen reagieren. Unter den verschiedenen hochpolymeren Kunststoffen zeichnen sich die Polyurethane durch ihre vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten wie z. B. in Lacken, Schaumstoffen, Elastomerfasern, Dispersionen u. a. aus. Durch neue Techniken wird die Produktpalette der Polyurethane und damit der Isocyanate als Ausgangsmaterial in Zukunft weiter anwachsen.

Die Toxizität der Isocyanate, besonders der monomeren Verbindungen, wurde bereits bei Einführung der industriellen Produktion beobachtet. Beim längeren Einatmen von Isocyanat-Dämpfen und -Aerosolen in Konzentrationen, die die zurzeit gültigen Arbeitsplatz-Grenzwerte übersteigen, ist mit einer Schädigung der Atmungsorgane (Isocyanat Asthma) zu rechnen.

Besonders die Überwachung des Arbeitsplatzgrenzwertes für Isocyanate stellt an ein Messverfahren hohe Anforderungen:

- niedrige Nachweisgrenze,
- Unempfindlichkeit gegenüber sonstigen Begleitstoffen neben den Isocyanaten in der Luft,
- die Probenahme sollte im Einatembereich des Beschäftigten möglich sein
- auch wenig geschulte Fachkräfte sollten die Probenahme durchführen können.

Für die Messung wurde von der Dräger Safety AG & Co. KGaA ein Aldehyd-Probenahme-Set und ein Isocyanat-Probenahme-Set entwickelt.



Probenahmekopf zur Isocyanat-Messung

Pumpe

Beide Messverfahren gliedern sich jeweils in eine Probenahme und eine anschließende Laboranalyse. Hierbei wird mit Hilfe einer Pumpe ein bestimmtes Luftvolumen über einen Probenahmekopf gesaugt. Der Volumenstrom sollte bei Aldehyden 0,1 bis 1 L/min (Gesamtvolumen: 10 bis 100 L) und bei Isocyanaten 1 bis 2 L/min (Gesamtvolumen: 20 bis 100 L) betragen. Im Probenahmekopf ist ein beschichteter Glasfaserfilter eingesetzt.

Bei der Probenahme reagieren die Aldehyde mit einem Hydrazinpräparat zu einem Hydrazonderivat und die Isocyanate mit einem Aminpräparat zu einem Harnstoffderivat. Nach der Probenahme sind die beladenen Glasfaserfilter kühl zu lagern. Im Labor werden die Glasfaserfilter dann mit Hilfe der Hochleistungsflüssigkeitschromatografie analysiert. Um eine Wiederfindungsrate von > 95 % zu gewährleisten, muss eine sofortige Laboranalyse des Glasfaserfilters erfolgen.

**Die nach der VDI-Richtlinie 2449 Blatt 1 ermittelten Nachweisgrenzen betragen in Absolutangaben:**

Formaldehyd		0,4	µg
Glutardialdehyd		1,0	µg
Toluylendiisocyanat	(TDI)	0,1	µg
Diphenylmethan-4,4-diisocyanat	(MDI)	0,2	µg
Hexamethylendiisocyanat	(HDI)	0,1	µg

**und auf ein Probenahmenvolumen von 20 L bezogen:**

Formaldehyd		0,02	mg/m <sup>3</sup>
Glutardialdehyd		0,05	mg/m <sup>3</sup>
Toluylendiisocyanat	(TDI)	0,005	mg/m <sup>3</sup>
Diphenylmethan-4,4-diisocyanat	(MDI)	0,01	mg/m <sup>3</sup>
Hexamethylendiisocyanat	(HDI)	0,005	mg/m <sup>3</sup>

Mit diesen Messverfahren sind Messungen weit unterhalb der vorgegebenen Arbeitsplatzgrenzwertes möglich. Sie gestatten eine personenbezogene Überwachung während der Verwendung von Aldehyden oder Isocyanaten und werden im Rahmen des Dräger Analysenservice und der Dräger-Mess-Stelle für Luftuntersuchungen am Arbeitsplatz erfolgreich eingesetzt.