



MESSPLANUNG ZUR ÜBERWACHUNG VON GEFÄHRSTOFFEN IN DER LUFT BEI ARBEITEN IN KONTAMINIERTEN BEREICHEN

Handlungsanleitung für Planer und Ausführende – Teil 1: Grundsätzliche Überlegungen und Methodik der Messplanung

Dipl.-Geol. Andreas Feige-Munzig und Dr. rer. nat. Christoph Emmel, München

Zielsetzung der Handlungsanleitung

Eine der möglichen Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen, die Beschäftigten vor gefahrstoff-bedingten Gefährdungen zu schützen, ist die messtechnische Überwachung von Gefahrstoffen in der Luft. Sie kann aus verschiedenen Motiven vorgesehen werden, z.B.

- um die Beschäftigten vom Tragen von dem körperlich belastenden Atemschutz zu befreien,
- um die Wirksamkeit emissionsmindernder Maßnahmen zu prüfen, oder
- unter der Annahme, dass eine messtechnische Überwachung mit dem Ziel, Atemschutz erst bei einer Schwellenwertüberschreitung auszulösen, kostengünstiger sei, da z.B. Tragezeitbegrenzungen und entsprechende Leistungseinschränkungen minimiert werden.

Diese Ziele sind nur zu erreichen, wenn das komplexe Zusammenspiel von Gefahrstoffverteilung im Boden, Mauerwerk etc., der Einschätzung der entsprechend zu erwartenden Exposition und den davon abhängigen, sich teilweise gegenseitig beeinflussenden Entscheidungen im Hinblick auf die Messziele, Messtechnik, Messdauer in eine stimmige Messplanung umgesetzt werden.

Als Hilfestellung für alle Beteiligten, Auftraggeber, Planer und ausführende Unternehmen, soll im Folgenden die Methodik der Messplanung dargestellt werden, indem systematisch die Zusammenhänge in kleine, mit der entsprechenden Sachkenntnis einfach zu bearbeitende Einzelschritte aufgeteilt werden. Die Darstellung wird in 2 Teilen erfolgen.

Der 1. Teil beschreibt die für eine stimmige Messplanung notwendigen grundsätzlichen Überlegungen. Es werden

- die Voraussetzungen beschrieben, die gegeben sein müssen, um mit der Schutzmaßnahme „messtechnische Überwachung“ das Schutzziel, den Beschäftigten vor einer Gesundheitsgefährdung durch Gefahrstoffe zu schützen, erreichen zu können,
- die dafür notwendigen Planungsschritte aufgezeigt,

- verschiedene Messziele definiert und deren grundlegenden Auswirkungen auf die weitere Messplanung (Auswahl der Messgeräte, Messdauer und –häufigkeit) benannt.

Im 2. Teil dieser Handlungsanleitung, in TIEFBAU Heft 3/2005 werden die Vorgaben und Möglichkeiten zur praktischen Umsetzung beschrieben

- entsprechend den im Teil 1 definierten Messzielen werden Messverfahren hinsichtlich ihrer praktischen Anwendung, ihren Möglichkeiten und Einschränkungen vorgestellt,
- es wird eine Methodik beschrieben zur Bestimmung von Leitparametern und Schwellenwerten, z.B. zur Auslösung von Maßnahmen,
- es werden besondere Hinweise gegeben zur Messplanung für Arbeiten unter besonderen Bedingungen, z.B. in Schwächten und dergleichen.

Messtechnische Überwachung in der Rangfolge der Schutzmaßnahmen

Bevor darüber nachgedacht werden kann, den Schutz der Beschäftigten auf eine messtechnische Überwachung der Gefahrstoffe in der Luft bzw. bestimmter Gefahren aufzubauen, ist die in allen Arbeitsschutzvorschriften beschriebene Rangfolge der Schutzmaßnahmen zu beachten. An erster Stelle der Rangfolge stehen zwangsläufig wirksame technische Maßnahmen zur Emissionsvermeidung oder zumindest Emissionsminimierung. Organisatorische Schutzmaßnahmen und insbesondere der Einsatz Persönlicher Schutzausrüstung ist nachrangig zu den technischen Maßnahmen.

Da die Auslösung von Maßnahmen auf der Grundlage der messtechnischen Überwachung als „organisatorische Maßnahme“ zu werten ist, muss bereits bei der Planung von Arbeiten in kontaminierten Bereichen (Auftraggeberaufgabe) primär ermittelt werden, ob das vorgesehene Arbeitsverfahren selbst die Vorgabe der Emissionsvermeidung oder zumindest der Emissionsminimierung erfüllt

oder ob zusätzliche technische Maßnahmen notwendig sind. Erst wenn das Ergebnis dieser Ermittlung zeigt, dass weder Arbeitsverfahren noch die zusätzlichen Maßnahmen geeignet sind, die Emission zu verhindern bzw. soweit zu mindern, dass keine Gesundheitsschäden bei den Beschäftigten mehr zu befürchten sind, ist die Auslösung von Maßnahmen durch messtechnische Überwachung eine Möglichkeit, dieses Ziel zu erreichen.

Die in diesem Planungsprozess notwendigen Entscheidungen können nur dann in richtiger Art und Weise getroffen werden, wenn die Gefährdungen bekannt und nach Art und Ausmaß bewertet sind. Somit ist als Grundlage einer Messplanung bereits in der Planungsphase eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

Gefährdungsbeurteilung als Grundlage der Messplanung¹⁾

Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung, insbesondere die der Gefahrstoffermittlung und Gefahrenanalyse, sind von maßgeblicher Bedeutung für die Auswahl des für den jeweiligen Einsatzfall richtigen Messgerätes. Sie sind notwendig

- zur Feststellung, welche Gefahrstoffe in die Messplanung einzubeziehen sind,
- zur Feststellung, in welchem Aggregatzustand diese Stoffe in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen und der durch die Tätigkeiten beeinflussten Emission auftreten könnten (fest, staubgebunden, flüssig, gas- bzw. dampfförmig, Nebel),
- zur Bewertung, welche Gefahren daraus resultieren, z.B.
 - Akutgefahren wie Sauerstoffmangel, Explosionsgefahr, akute Vergiftung, Reizung oder Verätzung, und/oder
 - Gefahren durch Stoffe mit chronischen

¹⁾ Eine ausführliche Darstellung zu den Arbeitsschritten einer Gefährdungsbeurteilung findet sich im Beitrag „Gefährdungsbeurteilung bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ auf Seite 71 bis 77. Die Ausführungen sind Grundlage dieses Beitrages.

Wirkungen (toxische Wirkungen, krebserzeugend, erbgutschädigend, fortpflanzungsgefährdend, sensibilisierend).

Die Arbeitsbereichsanalyse ermittelt alle Tätigkeiten, bei denen mit einer Exposition/Gefährdung gerechnet werden muss. Für die Messplanung ist daraus die Anzahl der zu überwachenden Arbeitsbereiche oder Tätigkeiten und in Folge davon die Anzahl der vorzuhaltenden Messgeräte abzuleiten.

Mit Hilfe der Gefährdungsbeurteilung bzw. Expositionsabschätzung sind an dieser Stelle die Entscheidungen zu treffen, ob z.B. die Arbeitsbereiche oder einzelnen Tätigkeiten messtechnisch überwacht werden müssen, ob das Messziel der „Auslösung von Schutzmaßnahmen durch Messung“ (s.u.) überhaupt durchführbar ist oder ob auf Grund der Stoffsituation oder evtl. ständig wechselnder Expositionssituationen doch der präventive Weg, z.B. Atemschutz einzusetzen, der bessere ist.

Welche Bedingungen sind bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen vorzufinden?

Bevor in die Messplanung eingestiegen werden kann, muss man sich zunächst über die bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen in der Regel vorzufindenden Verhältnisse im Klaren sein.

Im Regelfall der Arbeiten in kontaminierten Bereichen liegen Stoffgemische vor, zusammengesetzt aus Stoffen mit unterschiedlichen physikalisch-chemischen Eigenschaften, die, zusammen mit der Art des Umgangs mit den kontaminierten Materialien das Emissionsverhalten der Gefahrstoffe die Höhe einer potentiellen Exposition bzw. Gefährdung der Beschäftigten bestimmen. Der Fall, dass nur ein Stoff oder eine Gruppe von Stoffen mit ähnlichen Eigenschaften anzutreffen ist, kommt sehr selten vor, und betrifft vorrangig den Bereich der sog. Gebäudeschadstoffsanierung (BGR 128 Anhang 6b).

Methodik der Messplanung

Im Rahmen der Messplanung ist folgendes grundsätzlich zu beachten. In verschiedenen Arbeitsbereichen oder bei verschiedenen Tätigkeiten auch innerhalb eines Arbeitsbereiches können unterschiedliche Emissions- und damit auch Expositionssituationen vorhanden sein (Arbeitsbereichsanalyse). Das bedeutet, dass die Messplanung für ein Projekt mit Arbeiten in kontaminierten Bereichen für Bereiche mit unterschiedlicher Gefährdung evtl. auch unterschiedliche Verfahrensweisen vorzusehen hat.

Eine Messplanung ist kein lineares System, in dem lediglich ein Schritt nach dem anderen abzuarbeiten ist. Im Gegenteil: Eine Messplanung ist vergleichbar dem Zusammenwirken verschiedener Regelkreise oder den Algorithmen eines Computerprogrammes, bei denen nahezu jede Entscheidung, egal an welcher Stelle sie getroffen wird, Auswirkungen haben kann auf vorherige Entscheidungen. Somit ist jede Entscheidung unter dem Gesichtspunkt zu prüfen, ob vorherige Entscheidungen davon betroffen sind, welche Konsequenzen sich daraus ergeben, und dann im Rahmen des im folgenden als Machbarkeitsprüfung bezeichneten Planungsschritts festzustellen, ob die Planung unter den gegebenen Voraussetzung überhaupt so durchführbar ist. Da die Machbarkeitsprüfung in gleicher Weise an verschiedenen Stellen der Messplanung eingreift, wird sie nachfolgend beschrieben.

Machbarkeitsprüfung

Durch die Machbarkeitsprüfung soll festgestellt werden, ob das Instrument der messtechnischen Überwachung überhaupt geeignet und auch so durchführbar ist, um das Schutzziel, die Beschäftigten vor Gefahrstoff-bedingten Gesundheitsschäden zu bewahren, zu erreichen.

Folgende Fragen sind zu beantworten:

- Gibt es für alle oder für Teilgruppen der möglicherweise parallel auftretenden Gefahrstoffe (siehe Gefahrenanalyse) überhaupt Messverfahren, die diese Stoffe quantitativ hinreichend genau erfassen?
- Sind die Gefahrstoffe in ihren Eigenschaften so homogen, dass ein repräsentativ zu überwachender „Leitparameter“ (s. Teil 2 in TIEFBAU 3/2005) festgelegt werden kann? (siehe Gefahrenanalyse)
- Sind die Gefahrstoffe in ihren Eigenschaften derart unterschiedlich, dass verschiedene Überwachungsverfahren bzw. Messgeräte parallel eingesetzt werden müssten? (siehe Gefahrenanalyse)
- Können die unterschiedlichen Stoffgruppen auch unterschiedlich behandelt werden (z.B. die staubgebundenen Stoffe niederschlagen, die dampfförmigen überwachen?)
- Ist die Anzahl der zu überwachenden Arbeitsbereiche bzw. Tätigkeiten noch überschaubar und damit auch kontrollierbar? (siehe Arbeitsbereichsanalyse)
- Ist die in Abhängigkeit vom Messziel (s.u.) unterschiedliche, aber notwendige Kenntnis bzw. Fachkunde bei dem/den Beschäftigten vorhanden, der/die Messung durchzuführen hat/haben?

TERMIN E 2005

Sachverständiger für Altlasten Kompaktseminar
4-tägiges Sachkundeseminar nach § 18 BBodSchG.
7.–10.3.05, 5.–8.9.05

Sachkunde für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen nach BGR 128

Von der Tiefbau-Berufsgenossenschaft anerkannter
5-tägiger Zertifikatslehrgang.
21.–25.2.05, 18.–22.4.05, 18.–22.7.05, 26.–30.9.05

Asbestsanierung gem. TRGS 519, Anlage 3

Staatlich anerkannter 4-tägiger Lehrgang
zum Erwerb der Sachkunde.
11.–14.4.05, 25.–28.7.05, 14.–17.11.05

Asbest-Abbruch- und Instandhaltungsarbeiten gem. TRGS 519, Anlage 4

Staatlich anerkannter 2-tägiger Lehrgang
zum Erwerb der Sachkunde.
3.–4.3.05, 9.–10.6.05, 25.–26.8.05

Veranstalter / Veranstaltungsort:

UMWELTINSTITUT OFFENBACH

Akademie für Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Frankfurter Straße 48, 63065 Offenbach a.M.

Tel. (069) 810679 mail@umweltinstitut.de

www.umweltinstitut.de

Aktuelle
Informationen
zur
Persönlichen
Schutzausrüstung
auf Seite 122 bis 123

- Sind die Voraussetzungen und die Fachkunde gegeben, die Ergebnisse der Messungen zu bewerten?

Die Machbarkeitsprüfung kann zu folgenden Ergebnissen führen:

- Das für den jeweiligen Arbeitsbereich bzw. die durchzuführende Tätigkeit vorgesehene Messziel ist geeignet, das Schutzziel zu erreichen.

Nun sind die weiteren Planungsschritte durchzuführen:

- Art und Anzahl der einzusetzenden Messgeräte,
- Messorte,
- Messhäufigkeit,
- Festlegung (der die Messungen/Probenahmen durchführenden Personen),
- Festlegung der Alarmschwellen und Konsequenzen bei Überschreitung,
- Festlegung der Vorgaben zur Funktionsprüfung, Kalibrierung, Wartung und Pflege des Messgerätes.
- Das vorgesehene Messziel ist geeignet, das Schutzziel zu erreichen, die Anforderungen an die Messenden und die Bewertung der Messung werden von den Beschäftigten nicht erfüllt.

Die Durchführung und/oder Bewertung der Messungen wird an Dritte vergeben (z.B. Messinstitute, Ingenieur-Büros etc.).

- Das für den jeweiligen Arbeitsbereich bzw. die durchzuführende Tätigkeit vorgesehene Messziel ist nicht geeignet, das Schutzziel zu erreichen.

Damit ist festgestellt, dass das geplante Vorgehen nicht funktioniert. Dies hat die zwangsläufige Folge, dass die bisherigen Planungsschritte, angefangen bei der Auswahl des Arbeitsverfahrens, der zusätzlich zu treffenden technischen Schutzmaßnahmen bis hin zur Festlegung des Messzieles, zu überprüfen und ggfs. zu wiederholen sind.

Festlegung des Messzieles

Die im Rahmen der Messplanung für jeden zu überwachenden Arbeitsbereich bzw. für jede zu überwachende Tätigkeit wichtigste

zu treffende Entscheidung ist die Festlegung des Messziels, d.h. die Festlegung, welche Absicht mit der Messung verfolgt wird. Mit der Entscheidung bzgl. des Messzieles werden die Weichen für die weiteren Entscheidungen bzgl. Messverfahren, der Anforderungen an die Messdichte und die Fachkunde des Messenden gestellt.

Messziele können sein:

- Nachweis der Einhaltung von Luftgrenzwerten,
- Auslösung von Schutzmaßnahmen bei Stoffen mit Akutgefahren,
- Auslösung von Schutzmaßnahmen bei Stoffen mit chronischen Wirkungen,
- Auslösung von Maßnahmen im Zuge der Kontrolle der Wirksamkeit präventiv durchgeführter Schutzmaßnahmen,
- Kontrolle von Behältern, Rohrleitungen, Anlagen und dergleichen auf Gefahrstoffe,
- Kontrolle des Schadstoff-Inventars bei Unregelmäßigkeiten auf der Baustelle.

Spezielle Anforderungen an die einzelnen Messziele

Die nachstehend bzgl. der verschiedenen Messziele abgeleiteten Anforderungen sind Beispiele, wie in der Mehrzahl der in der Regel vorhandenen Situationen verfahren werden könnte. Die Anwendung einer der hier geschilderten Vorgehensweisen entbindet nicht von der Verpflichtung, auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob Ergänzungen notwendig oder auch Vereinfachungen möglich sind. Andere Lösungen sind denkbar.

Messziel: Nachweis der Einhaltung von Luftgrenzwerten

Messungen zum Nachweis der Einhaltung von Luftgrenzwerten werden veranlasst einerseits zum Nachweis, dass die Beschäftigten während ihrer Tätigkeit keiner Gefährdung durch Stoffe mit akut- oder chronisch-toxischen Wirkungen ausgesetzt waren, andererseits soll diese Messung auch die Prognose ermöglichen, ob dies auch in

Zukunft so sein wird. Somit soll z.B. nachgewiesen werden, dass bei der Durchführung der betreffenden Tätigkeit zukünftig keine weiteren Schutzmaßnahmen wie zusätzliche Bewetterung oder das Tragen von PSA notwendig ist.

Die Voraussetzungen, damit diese Prognose hinreichend sicher ist, formuliert die TRGS 402 im Anhang 1 Kap. 2 (2):

(2) Die Betriebszustände wiederholen sich regelmäßig. Es handelt sich hierbei um anlagen- und verfahrensspezifische Faktoren, die zu einer Emission führen können, z.B.

(3) Die Expositionsbedingungen ändern sich langfristig wenig. (.....)

Übertragen auf Arbeiten in kontaminierten Bereichen sind diese Bedingungen in den seltensten Fällen erfüllt, evtl. bei der Sanierung von Gebäudeschadstoffen oder in Sanierungsanlagen. Unter den Randbedingungen, die hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung und der Inhomogenität in der räumlichen Verteilung und den Umgebungsbedingungen bei der Mehrzahl der Arbeiten in kontaminierten Bereichen vorliegen, ist die erwünschte Prognosewirkung von Messungen zum Nachweis der Einhaltung von Luftgrenzwerten nicht gegeben. Daher sind solche Messungen nur einsetzbar zum Nachweis, dass im Zeitraum der Durchführung und unter den damals herrschenden Randbedingungen (Witterung etc.) während dieser Messungen keine Luftgrenzwerte überschritten wurden.

Wenn dieser Nachweis geführt werden soll, stellt der Gesetzgeber in der GefStoffV, § 9, (6) hohe Anforderungen an das Messinstitut:

Wer Messungen (zum Nachweis der Einhaltung von Luftgrenzwerten; Anm. d.V.) durchführt, muss über die notwendige Fachkunde und über die erforderlichen Einrichtungen verfügen. Der Arbeitgeber, der eine akkreditierte Messstelle beauftragt, kann davon ausgehen, dass die von dieser Messstelle festgestellten Ergebnisse zutreffend sind.

Mit dieser Formulierung ist zwar nicht wörtlich, aber für die Anwendung im Baubereich de facto festgelegt, dass für solche Messungen nur akkreditierte Messstellen beauftragt werden können, mit der Folge, dass in diesem Fall die Messplanung von der beauftragten Messstelle vorzunehmen ist.

Messziel: Auslösung von Schutzmaßnahmen bei Akutgefahren

Ist in der Luft an einer Arbeitsstelle mit Akutgefahren, z.B. Explosionsgefahr, O₂-Mangel, akut toxisch (z.B. H₂S, CO, chem. Kampfstoffe) oder reizend/ätzend wirkende Stoffe (z.B. SO₂, HCl, NH₃) zu rechnen, sind die Arbeiten mittels stoffspezifischen Warngeräten oder Monitoren mit optischem und akustischem Alarmsignal zu überwachen.

Schutzmaßnahmen gegen Akutgefahren sind auszulösen, wenn

heber 2000

Die zuverlässige und wirtschaftliche Wasserüberleitung im Wasser-, Kanal- und Kläranlagenbau. Für den Anwender bedienungs- und wartungsfrei!

Bernhard Schmidt Marienstraße 62 D-53773 Hennef
 heber & pumpen Tel.: 02242 83883 Fax: 02242 869912
 E-Mail: heber-2000@t-online.de

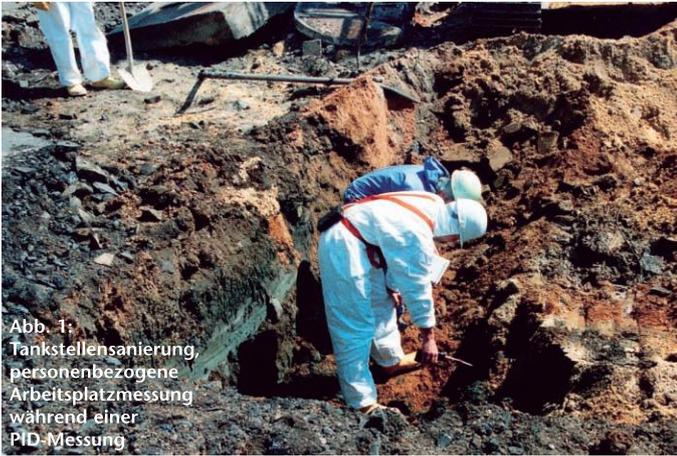


Abb. 1:
Tankstellensanierung,
personenbezogene
Arbeitsplatzmessung
während einer
PID-Messung



Abb. 2:
Mehrfachgas-
Messgerät
(Dräger)

- Sauerstoff-Mangel in der Luft am Arbeitsplatz vorherrscht (die Festlegung der Mindestgehalte hängt von der Gefährdungsbeurteilung ab, die die Rahmenbedingungen, wie z.B. das Auftreten anderer verdrängender und/oder toxischer Stoffe und deren Detektion berücksichtigt, Beispiele s. Teil 2 in TIEFBAU 3/2005),
 - die Konzentration brennbarer Gase und Dämpfe über 20 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) liegt,
 - bei Vorhandensein von nur einem Gefahrstoff, dessen Luftgrenzwert oder ein z.B. im Arbeits- und Sicherheitsplan nach BGR 128 definierter Schwellenwert überschritten ist,
 - bei Vorhandensein eines Gefahrstoffgemisches 10 % des Luftgrenzwertes des Leitstoffes überschritten ist (Stoff mit dem geringsten Luftgrenzwert, gleichzeitig in relevanten Konzentrationen zu erwarten und ausreichend gut zu detektieren – s. Teil 2 in TIEFBAU 3/2005).
- Messintervall, Messdauer, Messhäufigkeit: Eine ununterbrochene kontinuierliche Messung ist zu gewährleisten.
- Geeignete Geräte: Monitore zur Überwa-

chung von Explosionsgefahren und Sauerstoffmangel; stoffspezifische Monitore (z.B. elektrochemische Sensoren, Infrarotspektrometer); Ionenmobilitätsspektrometer (chem. Kampfstoffe).

Bedingt geeignete Geräte: Bei Auftreten von Einzelstoffen sind auch Summenparameter-Geräte, wie Fotoionisationsdetektoren oder Flammenionisationsdetektoren verwendbar.

Nicht geeignete Geräte: Prüfröhrchen gewährleisten keine ununterbrochene Überwachung, Wirtschaftlichkeit.

Anzahl der vorzuhaltenden Geräte: Jeder Arbeitsplatz oder jede Tätigkeit, wo mit Akutgefahren zu rechnen ist, muss kontinuierlich, d.h. ununterbrochen überwacht werden (personengetragene, bzw. zumindest personenbezogene Messung). Dies bedeutet, dass die Tätigkeit nicht aufgenommen werden darf, wenn die Überwachung nicht gewährleistet ist, bzw. zu unterbrechen ist, wenn das Messgerät ausfällt. Daher sind stets so viele Warngeräte oder Monitore einzusetzen bzw. vorzuhalten, wie es zu überwachende Arbeitsbereiche bzw. Tätigkeiten gibt (siehe Arbeitsbereichsanalyse) inkl. mindestens ein

Gerät als Ersatz. Um die Einsatzbereitschaft des Ersatzgerätes zu gewährleisten, wird empfohlen, alle Geräte im arbeitstäglichen Wechsel einzusetzen.

Fachkunde beim Messenden: Die für den Einsatz von Warngeräten und stoffspezifischen Monitoren notwendige Fachkunde beim Messenden beschränkt sich auf eine gerätespezifische Einweisung bzgl. Handhabung, insbesondere Kalibrierung und Pflege.

Beim Einsatz von Summenparameter-Messgeräten kann die Komplexität der Geräte hinsichtlich der möglichen Querempfindlichkeiten intensivere Schulungen erfordern.

Machbarkeitsprüfung negativ: Gibt es z.B. für den oder die Stoffe keine spezifischen Monitore, ist zu prüfen, ob auf Grund evtl. vorhandener Querempfindlichkeiten Warngeräte oder stoffspezifische Monitore benutzt werden könnten, die ursprünglich für andere Stoffe gebaut sind. In diesem Fall ist bei den Herstellern nachzufragen, ob und unter welchen Bedingungen (z.B. auch besondere Kalibrierung) die Geräte für den betreffenden Einsatzfall geeignet sind. Gibt es diese Möglichkeiten nicht, sind zwangsläufig präventive Maßnahmen zu treffen.



Abb. 3:
Eingas-Messgeräte
(Auer)



Abb. 4:
Fotoionisations-
detektoren
(MSA Auer)



Abb. 5:
Prüfröhrchen
(Compur)

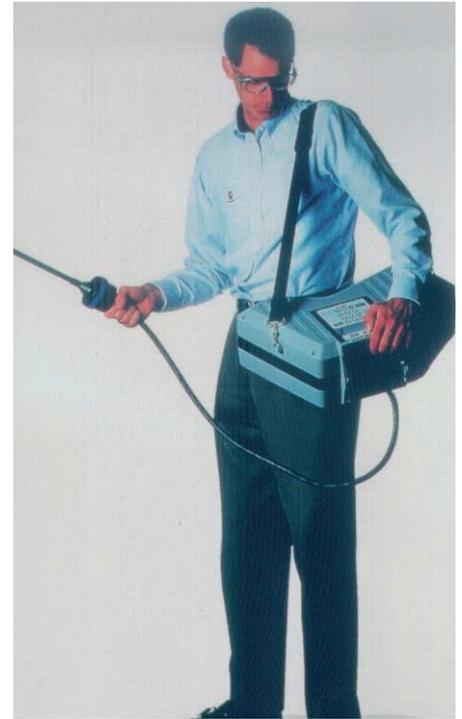


Abb. 7:
Infrarotspektrometer
(MIRAN-Saphir)

Messziel: Kontrolle der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen

Ein präventiver Einsatz von Messtechnik ist die Kontrolle der Wirksamkeit technischer oder organisatorischer Schutzmaßnahmen (z.B. Absaugung, Verdünnung, räumliche Abschottung) sowohl gegenüber Akutgefahren als auch gegenüber chronisch-toxisch wirkenden Stoffe.

Messintervall, Messdauer, Messhäufigkeit: Sind besondere Akutgefahren, wie brennbare Stoffe mit bestehender Explosionsgefahr vorhanden oder kann Sauerstoffmangel entstehen, ist eine ununterbrochene Kontrolle immer dann vorzusehen, wenn sich die Zusammensetzung der Luft am Arbeitsplatz trotz technischer Maßnahmen nachteilig ändern kann oder die Situation nicht hinreichend sicher eingeschätzt werden kann. Eine hinreichend sichere Einschätzung ist dann gegeben, wenn die

Stoffe bekannt sind, die zu erwartende Emission in engeren Grenzen konstant ist und sich die Arbeitsverfahren nicht ändern. Da für diesen Einsatzfall i.d.R. die gleichen Geräte eingesetzt werden, entsprechen auch die Anforderungen an Geräteauswahl, Anzahl der vorzuhaltenden Messgeräte und Fachkunde beim Messenden dem Einsatzfall „Überwachung von Akutgefahren“.

Bei Vorhandensein „chronisch-toxisch wirkender Stoffe“ genügen in der Regel stichprobenartige Messungen. Die vorzusehende Häufigkeit und Dauer dieser Kontrollen und die Festlegung der Messorte sind wesentlich abhängig von der Kenntnis über die räumliche Verteilung der Gefahrstoffe (z.B. beim Aushub eines Bodens auf einem Industriestandort ist mit einer inhomogenen Stoffverteilung zu rechnen, als wenn der Stoff über das Grundwasser antransportiert wurde) und der anstehenden Tätigkeit. So

sind z.B. im Fall des Bodenaushubs mehr Kontrollen notwendig. Die für diesen Einsatzfall eingesetzten Geräte und Anforderungen an Geräteauswahl, Anzahl der vorzuhaltenden Messgeräte und Fachkunde beim Messenden entsprechen denen beim Einsatzfall „Auslösung von Schutzmaßnahmen bei Stoffen mit chronischen Wirkungen“ (s.u.).

Messziel: Auslösen von Schutzmaßnahmen bei Stoffen mit chronischen Wirkungen

Viele Stoffe zeigen chronische Wirkungen, d.h. sie entfalten ihre schädigende Wirkung erst nach einem gewissen Zeitraum, der auch nach der eigentlichen Exposition liegen kann. Hierzu zählen alle giftigen und gesundheitsschädlichen Stoffe ebenso wie krebserzeugende, erbgutschädigende, fortpflanzungschädigende und sensibilisierende Stoffe.

Abb. 6:
Multigas-
Warngerät
(Ex, Ox, Tox und PID)
(RAE)

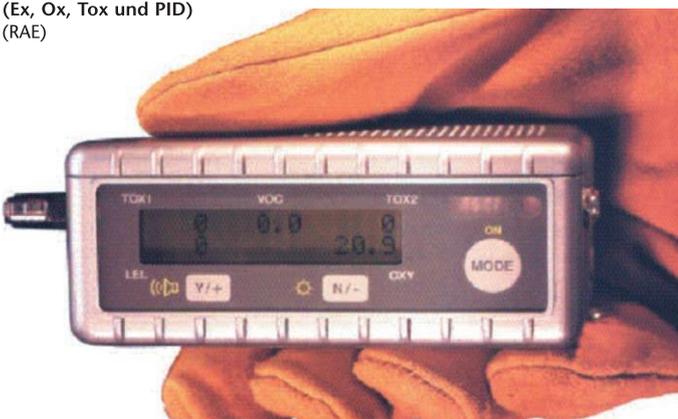


Abb. 8:
Tragbarer Gaschromatograph mit
Massenspektrometer (HAPSITE)



Beim Vorhandensein dieser Stoffe wird oft versucht, auf Messungen zurückzugreifen, um höherwertige Schutzmaßnahmen wie Atemschutz auszulösen. Dies geschieht mit der Absicht, einerseits die beim Einsatz solcher Schutzmaßnahmen entstehende körperliche Belastung der Beschäftigten zu vermeiden oder zumindest zeitlich zu minimieren, andererseits auch Kosten zu sparen. Dagegen ist auch nichts einzuwenden, wenn die Messplanung passt.

Die Probleme bei der Messplanung in diesem Fall der Arbeiten in kontaminierten Bereichen sind folgende:

- Meistens treten Stoffgemische auf, die in Gänze messtechnisch kaum erfassbar sind. Dies gilt insbesondere, wenn flüchtige und staubgebundene Stoffe gleichzeitig auftreten.
- Für die Mehrzahl der dort anzutreffenden Stoffe gibt es keine „einfach“ zu bedienenden und damit „baustellentauglichen“ stoffspezifischen Monitore, schon gar nicht gegenüber staubgebundenen Stoffen.
- Für die Geräte, die Summenkonzentrationen erfassen, wie z.B. PIDs oder auch partikelzählende Staubmessgeräte, sind zuerst an Hand umfangreicher Untersuchungen Auslösewerte festzulegen (s. Teil 2 in TIEFBAU 3/2005).
- Die Voraussetzungen zur sicheren Festlegung eines für alle übrigen Stoffe repräsentativen Leitparameters (s. Teil 2 in TIEFBAU 3/2005) sind selten gegeben.

Voraussetzung zum Einsatz dieses Verfahrens: Unabdingbare Voraussetzung für Anwendung der Vorgehensweise, durch Messungen Schutzmaßnahmen auszulösen, ist die Kenntnis aller im betreffenden Arbeitsbereich oder bei der Tätigkeit auftretenden Stoffe und ihre Bewertung bzgl. der zu erwartenden Exposition. Bleiben Unsicherheiten, sind entweder weitere Untersuchungen zu veranlassen oder das Verfahren kann einfach nicht eingesetzt werden (→ Präventive Maßnahmen und Wirksamkeitskontrollen).

Anzahl der vorzuhaltenden Geräte: Jeder Arbeitsplatz oder jede Tätigkeit, bei der beabsichtigt ist, Schutzmaßnahmen durch Messung auszulösen, muss kontinuierlich, ununterbrochen überwacht werden. Dies bedeutet, dass die Tätigkeit nicht aufgenommen werden darf, bzw. unterbrochen werden muss, wenn die Überwachung nicht gewährleistet ist. Daher sind stets so viele Warngeräte oder Monitore einzusetzen bzw. vorzuhalten, wie es zu überwachende Arbeitsbereiche bzw. Tätigkeiten gibt (siehe Arbeitsbereichsanalyse) inkl. mindestens ein Gerät als Ersatz. Um die Einsatzbereitschaft des Ersatzgerätes zu gewährleisten, wird empfohlen, alle Geräte im arbeitstäglichen Wechsel einzusetzen.

Messintervall, Messdauer, Messhäufigkeit:

Optimal ist die kontinuierliche Messung, aber auch Überwachung in kurzen Intervallen (< 15 Minuten) können akzeptabel sein. Geräteauswahl: Je nach zu vermutenden bzw. durch entsprechende Probenahme als vorhanden festgestellten Gefahrstoffen und deren Eigenschaften (siehe Gefahrenanalyse). Bei Unsicherheiten ist beim Hersteller nachzufragen, ob und unter welchen Bedingungen (z.B. auch besondere Kalibrierung) dessen Gerät für den betreffenden Einsatzfall geeignet ist.

Um kurze Probenahme-/Mess-Intervalle und hohe Selektivität (eine Kombination, die sich meistens ausschließt) gewährleisten zu können, bietet sich in einigen Fällen auch die Kombination von unspezifisch, aber schnell messenden Geräten mit selektiven Messgeräten an. Der unspezifische Summenparameter liefert einen Alarmwert, der nach dem worst-case-Prinzip niedrig angesetzt wird. Bei Überschreiten des Alarmwertes wird die stoffspezifische Messung herangezogen, um die ausgelösten Schutzmaßnahmen zu bestätigen bzw. dann zu beenden, wenn die Konzentration des/der kritischen Substanzen unter die jeweiligen Luftgrenzwerte bzw. Schwellenwerte abgesunken ist.

Geeignete Geräte: Stoffspezifische Monitore, PID, FID, Infrarotspektrometer, Ionemobilitätsspektrometer, Gaschromatographen, partikelzählende Staubmessgeräte

Bedingt geeignete Geräte: Prüfröhrchen; bei alleiniger Anwendung hohe Kosten, da eine Unmenge von Röhrchen gebraucht würde; in Kombination mit schnell messenden Summenparameter-Messgeräten kann ggfs. der Einsatz als selektive Kontrolle sinnvoll sein, Querempfindlichkeiten sind zu berücksichtigen .

Fachkunde beim Messenden: Die notwendige Fachkunde beim Messenden ist abhängig von den Erfordernissen, die das eingesetzte Messgerät, aber auch die Interpretierbarkeit der Ergebnisse mitbringt. Daher reicht das Spektrum von der einfachen gerätespezifischen Einweisung bis hin zur Ausbildung zum Messtechniker.

Messziel: Kontrolle von Behältern, Rohrleitungen, Anlagen

Speziell im Industrierückbau ist es notwendig, auszubauende Behälter, Rohrleitungen oder Anlagen darauf zu prüfen, ob noch Gefahrstoffe darin enthalten sind. Auch nach erfolgter Reinigung können in dieser Beziehung Überraschungen auftreten.

Die messtechnische Kontrolle erfolgt mit einem Messgerät, das entsprechend den im Behälter etc. ehemals vorhandenen Stoff auszuwählen ist. Für diesen Einsatzfall können auch Prüfröhrchen geeignet sein. Bei leichtflüchtigen brennbaren Stoffen kann auch eine „Ex-Messung“ brauchbare Erkenntnisse bringen, da es ja nur um die Prüfung geht, ob noch „Produkt“ vorhan-

den ist und ggfs. eine explosionsfähige Atmosphäre oder nicht (z.B. alte, nicht gereinigte Kraftstofftanks).

Messziel: Kontrolle des Schadstoff-Inventars bei Unregelmäßigkeiten auf der Baustelle

Neben den bisher beschriebenen „normalen“ Arbeitszuständen sind immer auch dann Messungen durchzuführen, wenn

- während des Baufortschrittes bisher nicht bekannte Kontaminationen festgestellt werden, oder
- gesundheitliche Beschwerden der Beschäftigten auftreten, die nicht auf die bisher ermittelten Gefahrstoffe zurückgeführt werden können.

In diesen Fällen sind mittels Screening-Verfahren

- die bisher nicht erfassten Gefahrstoffe möglichst schnell und umfassend zu identifizieren und
- die gefährdeten Arbeitsbereiche einzuzugrenzen.

Hier kommen keine der vorgenannten Standard-Verfahren zum Tragen. Vielmehr sind komplizierte Messgeräte und -verfahren einzusetzen, die ein möglichst breites Spektrum an Gefahrstoffen erfassen können. Es sind Material- und vor Allem Luftprobenahmen mit verschiedenen Proben-trägern auf der Baustelle durchzuführen und anschließend mit zum Teil sehr aufwendiger Analytik auszuwerten. Allen Verfahren ist gemeinsam, dass die Analytik und Bewertung, zum Teil auch die Probenahme durch ein geeignetes Messinstitut und Prüflabor erfolgen muss, da die Anforderungen an die Auswahl und Durchführung der Verfahren entsprechend hoch sind.

In den vergangenen Jahren wurden jedoch neue Verfahren entwickelt, bei denen die Probenahme einfach und schnell durch die Beschäftigten selbst vorgenommen werden kann, ohne dass hierfür eine aufwändige Schulung notwendig ist. Ein Beispiel hierfür ist das Gefahrstoff-Screening mittels „SPME-portable field samplern“ (Emmel, C.; TIEFBAU 2/2002, S. 80–84), das seit Jahren von der TBG für Kontrollen eingesetzt wird.

Im Anschluss an diese qualitative Ermittlung der Gefahrstoffe ist für die erneut durchzuführende Gefährdungsbeurteilung eine quantitative Ermittlung notwendig, sofern nicht auf Grund des bloßen Vorhandenseins der Stoffe bereits Schutzmaßnahmen getroffen werden müssen.

Das Thema „Messplanung zur Überwachung von Gefahrstoffen“ wird mit dem Teil 2 im TIEFBAU, Heft 3/2005 fortgeführt.

Autoren:

Dipl.-Geol. Andreas Feige-Munzig,
Fachreferat „Altlastensanierung“
im Technischen Aufsichtsdienst der TBG
Dr. rer. nat. Christoph Emmel,
Fachreferat und Messstelle „Gefahrstoffe“
im Technischen Aufsichtsdienst der TBG