



GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG BEI ARBEITEN IN KONTAMINIERTEN BEREICHEN

Dipl.-Geol. Andreas Feige-Munzig, München

Gefährdungsbeurteilung – dieses Zauberwort findet sich in allen seit Inkrafttreten des Arbeitsschutzgesetzes er- und überarbeiteten Vorschriften und Regeln des Arbeitsschutzes: der BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“, der Biostoffverordnung, der Betriebssicherheitsverordnung, und insbesondere in der neuen Gefahrstoffverordnung vom 1.1.2005.

Gefährdungsbeurteilung in der neuen Gefahrstoffverordnung

Auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung sieht die neue GefStoffV ein Schutzstufenmodell vor, ausgehend von Grundmaßnahmen nach TRGS 500 in der Schutzstufe 1 bei sog. Tätigkeiten mit geringer Gefährdung bis hin zur Schutzstufe 4, die zunächst immer dann anzusetzen ist, wenn Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Stoffen (sog. KMR-Stoffe, siehe Einstufungen nach TRGS 905) auszuführen sind.

Die neue GefStoffV gibt mit ihren Schutzstufen lediglich einen Rahmen vor. Welche Maßnahme speziell im Einzelfall zu treffen ist, ob Absaugung oder Bewetterung, ob EX-Gefahr vorliegt, welche Art der Schutzkleidung und Handschuhe auszuwählen ist, das ist Sache einer arbeitsbereichs- und tätigkeitsbezogenen Gefährdungs- bzw. Expositionsbeurteilung.

Dabei spricht die neue Gefahrstoffverordnung nicht mehr abstrakt vom sog. Umgang mit Gefahrstoffen, sondern führt den Begriff der „Tätigkeiten“ ein. Sie fordert die Gefährdungsbeurteilung für jede Tätigkeit mit Gefahrstoffen, auch für solche, bei denen Gefahrstoffe „entstehen oder freigesetzt werden“ (GefStoffV § 7 (1), Satz 1). Sie geht sogar soweit, dass eine „Tätigkeit mit Gefahrstoffen“ erst dann aufgenommen werden darf, wenn die Gefährdungsbeurteilung vorgenommen wurde (GefStoffV § 7 (1), Satz 2) und gibt der Behörde das Recht, bereits dann den Betrieb einzustellen, wenn keine Gefährdungsbeurteilung vorgelegt werden kann (GefStoffV § 20 (5)).

Diese Pflichten treffen aber nicht nur den klassischen „Altlastensanierer“ oder die „Umweltschutz-Abteilung“ eines Baukonzerns, sondern sie können auch den „Tiefbauer“ treffen, der „eigentlich nur einen Kanal bauen wollte“, dummerweise aber

die Trasse direkt neben einer ehemaligen Galvanik verläuft, einem ehemaligen Gaswerk oder einem sonstigen Industrie- oder Gewerbebetrieb, der seinerzeit mit seinen Abfällen und Abwässern evtl. nicht so sorgsam umgegangen ist. Oder es betrifft den „Hochbauer“, der beim Umbau eines Wohnhauses plötzlich PAK-haltige Parkettkleber oder im Dachstuhl Hölzer antrifft, die mit PCP-haltigen Holzschutzmitteln behandelt wurden.

Zielsetzung

Auf Grund der bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen meist vorherrschenden instationären Arbeits- und Umgebungsbedingungen ist die Exposition der Beschäftigten gegenüber den auftretenden Gefahrstoffen in der Regel quantitativ nicht vorhersehbar, z.B. kann nicht prognostiziert werden, ob Luftgrenzwerte (bzw. die „Arbeitsplatzgrenzwerte“ der neuen GefStoffV) eingehalten werden können. Somit ergibt sich zwangsläufig, dass präventive Maßnahmen zu treffen sind. Diese Maßnahmen sind festzulegen auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung, d.h. an Hand der Bewertung der „Gefährlichkeit“ der anzutreffenden Gefahrstoffe im Zusammenhang mit der zu erwartenden Höhe der Exposition.

Zur Lösung dieser Anforderungen wird im Folgenden eine Methodik zur Gefährdungsbeurteilung und zur Festlegung entspre-

chender Maßnahmen vorgestellt, zusammen mit Arbeitshilfen zur systematischen Durchführung der Gefährdungsbeurteilung und Vorschlägen zur übersichtlichen Darstellung ihrer Ergebnisse.

Stoffliche Situation bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Im Regelfall der Arbeiten in kontaminierten Bereichen liegen Stoffgemische vor, zusammengesetzt aus Stoffen mit unterschiedlichen toxischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften. Diese Eigenschaften sind es, die zusammen mit der Art des Umgangs mit den kontaminierten Materialien das Emissionsverhalten der Gefahrstoffe und damit auch die Höhe einer potenziellen Exposition bzw. Gefährdung der Beschäftigten bestimmen.

Man stelle sich ein Projekt vor zum Flächenrecycling eines ehemaligen Industriestandortes. (Abb. 1). In Abhängigkeit von der Standortgeschichte, je nachdem was dort produziert wurde und wie die Verfahrenstechnik war, sind in den verschiedenen Bereichen der ehemaligen Produktion unterschiedliche Gefahrstoffe vorzufinden. Der sich aus der Verfahrenstechnik ergebende Stoffstrom mit verschiedenen Ausgangs-, Zwischen- und Endprodukten spiegelt sich u.U. wider als Reststoffe in Anlagen

Abb. 1: Industrierückbau



und Transportleitungen, als unterschiedliche Kontaminationen im Mauerwerk der betreffenden Gebäude, dort evtl. auch im Boden oder Grundwasser. Zum Teil wurden aber auch Abfallstoffe „deponiert“, sprich mehr oder weniger wild verkippt.

An anderer Stelle des gleichen Projektes sind wegen einer Nutzungsänderung die ehemaligen Büro- und Lagergebäude zu sanieren. Hier sind es nicht die produktions-typischen Stoffe, von denen Gefahren ausgehen, sondern es sind die in früheren Jahren verarbeiteten Baustoffe („Gebäude-schadstoffe“) wie z.B.

- PAK-haltige Parkettkleber, Isolieranstriche oder Dämmmaterialien (Teerkork)
- PCB-haltige Fugenmittel oder Anstriche,
- PCP-haltige Holzschutzmittel (HSM) im Dachstuhl oder Holztafelungen des Bürogebäudes,
- Künstliche Mineralfasern,
- Asbest.

Hinzukommen können noch biologische Arbeitsstoffe, wie Schimmelpilze auf Mauerwerk und Tapeten, weil die Heizung schon seit Jahren nicht mehr in Betrieb und das Dach defekt ist, oder Taubenkot, weil Fenster eingeschlagen sind.

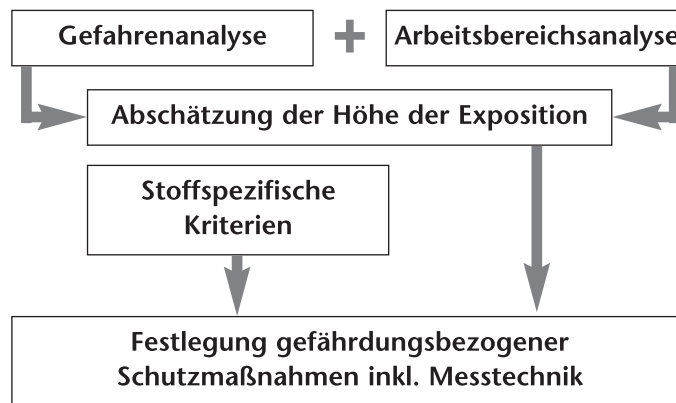
Die in diesem Projekt anfallenden Arbeiten in kontaminierten Bereichen sind z.B.

- Erkundung der Schadstoffe in Anlagen, Gebäuden und offenem Gelände,
- Rückbau der Anlagen und Gebäude incl. Abfalltrennung,
- Aushub und Abtransport der Kontaminationsherde im Boden bzw. der Auffüllung,
- Betrieb einer Anlage zur Sanierung des kontaminierten Grundwassers, z.B. einer Strippanlage mit nachgeschaltetem Aktivkohlefilter.

Die hier parallel vorkommenden verschiedenen Schadstoffsituationen können in anderen Projekten auch einzeln vertreten sein. Bei der Bodensanierung im Bereich einer ehemaligen chemischen Reinigung ist es lediglich Per (Tetrachlorethen) oder Tri (Trichlorethen) und evtl. deren Abbauprodukte, bei der Renovierung eines Altbaus ist es evtl. „nur“ der PAK-haltige Parkettkleber, die die Gefahren durch Gefahrstoffe und damit die Arbeiten in kontaminierten Bereichen bedingen. In anderen Projekten, z.B. Bauarbeiten auf oder in Deponien, kann die Stoffzusammensetzung dagegen noch komplexer sein.

Aber, egal welche dieser Situationen man betrachtet: Ob Industrierückbau, Erkundung von Grundwasserverunreinigungen, ob Sanierung von Gebäudeschadstoffen oder der Sickerwasserleitung einer Hausmüll-Deponie, die Methodik, die Vorgehensweise zur Gefährdungsbeurteilung und Planung der Schutzmaßnahmen incl. Messtechnik ist bei jedem dieser Projekte die gleiche.

Abb. 2: Gefährdungsbeurteilung



Methodik der Gefährdungsbeurteilung

Die Methodik zur Gefährdungsbeurteilung ist gleichzeitig Methodik zur Festlegung der tätigkeitsbezogenen Schutzmaßnahmen.

Um eine Gefährdungsbeurteilung richtig durchführen zu können, ist zunächst die Definition der „Gefährdung“ im Sinne des Arbeitsschutzes beim Umgang mit Gefahrstoffen zu betrachten (vgl. TRGS 300):

Gefährdung ist das örtliche und zeitliche Zusammentreffen einer von den gefährlichen Eigenschaften der/des Gefahrstoffe(s) bedingten Gefahr mit der Tätigkeit im Umgang mit diesem Gefahrstoff bzw. dem entsprechend kontaminierten Material.

Mit anderen Worten, die Exposition und somit die Gefährdung wird bestimmt von den vorhandenen Gefahrstoffen und den Arbeitsverfahren, wo und wie mit den kontaminierten Materialien umgegangen wird, von emissionsarm bis emissionsfördernd (Abb. 2). Hinzu kommen die Umgebungsbedingungen, die zur Zeit der Ausführung der Tätigkeit am Arbeitsort herrschen und ebenfalls emissionsfördernd oder -mindernd wirken können.

Kommen wir auf unser obiges Beispiel des Industriestandortes zurück: Ziel dieses Sanierungsprojektes sei es, den Standort „altlastenfrei“ zu machen. Hieraus ergeben sich verschiedene, manchmal nacheinander, meist aber in verschiedenen Arbeits-

bereichen parallel durchzuführende Arbeiten in kontaminierten Bereichen (s.o.).

Die Gefährdungsbeurteilung besteht für alle diese Arbeiten aus der gleichen Abfolge von Planungsschritten (Abb. 2):

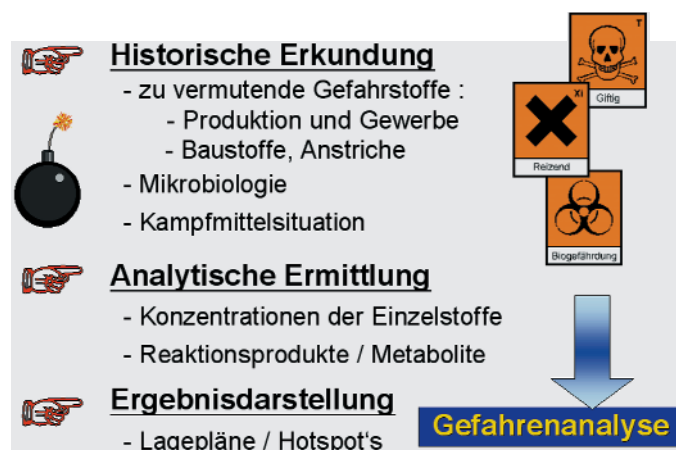
- 1) Gefahrstoffermittlung
 - historische Ermittlung
 - Vor-Ort-Erkundung
- 2) Gefahrenanalyse, d.h. Ermittlung der Gefahren und der stoffspezifischen Kriterien zur Auswahl von Schutzmaßnahmen
- 3) Arbeitsbereichsanalyse, d.h. Ermittlung der
 - Arbeitsbereiche mit potenzieller Exposition
 - Arbeitsschritte, Arbeitsverfahren (Arbeitsabläufe) und Einzeltätigkeiten
 - arbeitsbereichs- und tätigkeitsbedingten Faktoren der Gefährdung
- 4) Zusammenführung der Ergebnisse zur Expositionsabschätzung bzw. Gefährdungsbeurteilung
- 5) Festlegung der Schutzmaßnahmen, u.A. Messplanung

Diese Planungsschritte können durchaus auch ineinandergreifen, wie die nachfolgenden Erläuterungen zeigen.

Gefahrstoffermittlung

Die Gefahrstoffermittlung (Abb. 3) hat sowohl die chemischen als auch die biologischen Gefahrstoffe zu umfassen (zum

Abb. 3: Gefahrstoffermittlung



**Anzeige
VDBUM**

**Anzeige
C.H.Beck**

Begriff „Gefahrstoffe“ im Zusammenhang mit „Biologie“ siehe ChemG § 19a (4)). Sie erfolgt in 2 Teilschritten.

Im ersten Schritt, der sog. Historischen Ermittlung, ist zunächst zu ermitteln, ob im zukünftigen Baufeld evtl. Altlasten vorliegen. Hier lohnt sich ein Blick in das sog. Altlastenkataster der Gemeinde oder der zuständigen Umweltämter. Sollen wie in unserem Fallbeispiel alte Industrieflächen bebaut oder gar „saniert“ werden, besteht ohnehin ein entsprechender Anfangsverdacht, so dass daraufhin weiter ermittelt werden muss:

- Aus Unterlagen zur Standortgeschichte kann entnommen werden, welche Gefahrstoffe an welchen Orten der Produktionsanlagen verwendet oder auch als (un)erwünschte Zwischen- bzw. Nebenprodukte entstanden sind.
- Aus alten Planunterlagen zur Baugeschichte des Standortes kann ermittelt werden, wo vermutlich welche Abfälle „deponiert“ wurden und gelegentlich auch, welche heute als problematisch angesehene Baustoffe in welchen Gebäuden wo verbaut sein könnten. Diese Information ist jedoch in den meisten Fällen allein aus der Zeit der Entstehung eines Bauwerkes und der damals bevorzugt verwendeten Baumaterialien abzuleiten. Eine mehrphasige Baugeschichte ist dabei mehr als wahrscheinlich.

Wenn sich die Verdachtsmomente aus der Historischen Ermittlung bestätigen, oder auch Zweifel bleiben, werden im zweiten Schritt der Gefahrstoffermittlung, der sog. Vor-Ort-Erkundung, aus der Gebäudesubstanz und Anlagen, aus dem Untergrund oder dem Grundwasser Proben genommen zur Feststellung, wo welche Gefahrstoffe in welchen Konzentrationen vorzufinden sind. Ziel der Gefahrstoffermittlung ist es, alle Stoffe, die auf dem Standort vorkommen können entweder zu bestätigen oder auszuschließen. Zur Überprüfung der Vollständigkeit des Untersuchungsprogramms ist zu empfehlen, in einer Liste alle diejenigen Stoffe aufzuführen, deren Vorhandensein untersucht wurde, also auch die, die man nicht gefunden hat. Ein nachgewiesener Ausschluss ist eine wichtige Information für die Gefährdungsbeurteilung.

Gefahrenanalyse

Im Rahmen der Gefahrenanalyse sind die stofflichen Gefahren und die die Emission bestimmenden Eigenschaften der Stoffe zu ermitteln (s. hierzu auch TRGS 524):

- die stoffspezifischen Gefahren und Bewertungsparameter: Gefahrenmerkmale und Einstufungen nach GefStoffV bzw. TRGS, Parameter Luftgrenzwerte, Untere und Obere Explosionsgrenze und Einstufungen bzgl. besonderer Gesundheitsgefahren wie krebserzeugend, mutagen, etc.,

- die Eigenschaften, die Art und Umfang der Emission der Stoffe bestimmen: z.B. Siedepunkt, Dampfdruck; Dampfsättigungskonzentration,
- die auf der Baustelle zu erwartende bzw. vorzufindende oder durch die Bearbeitung entstehende Erscheinungsform des gefahrstoffhaltigen Materials (z.B. stückig oder staubförmig, Flüssigkeit oder Nebel),
- die Art der Emission (Gas, Dampf, Staub, Tröpfchen, ...) und der möglichen Aufnahmepfade, die abhängig sind von der in den verschiedenen Arbeitsbereichen vorzufindenden Stoffsituation, den Umgebungsbedingungen und dem Arbeitsverfahren.

Diese Sammlung von Stoffdaten soll die stoffspezifischen Kriterien zur Auswahl der Schutzmaßnahmen liefern und die Bewertung ermöglichen, welche Gefahren sich aus der anzutreffenden stofflichen Zusammensetzung ergeben könnten:

- akut toxische Gesundheitsgefahren (akut gesundheitsschädliche, giftige, ätzende, reizende Stoffe),
- chronisch toxische Gesundheitsgefahren (chronisch gesundheitsschädliche und giftige, krebserzeugende, mutagene, reproduktionstoxische, sensibilisierende Stoffe),
- Brand- und Explosionsgefahren,
- Sauerstoffmangel.

Daher ist diese Betrachtung grundsätzlich für alle in der Gefahrstoffermittlung als auftretend festgestellten Stoffe auszuführen. Mit der entsprechenden Sachkunde und Erfahrung können aber auch im Zusammenhang mit den festgestellten Konzentrationen auch die relevanten Stoffe herausgefunden werden, sowie die Stoffe, die als Leitparameter für bestimmte Gefahren und eventuell auch für die messtechnische Überwachung herangezogen werden könnten. Somit kann sich die Darstellung der Gefahrenanalyse (Tab. 1) auf diese Stoffe beschränken. In diesem Fall ist aber zu begründen, warum und wie, sowie für welche anderen Stoffe diese Stoffe als Leit-

parameter im o.g. Sinne ausgewählt wurden. (Zum Thema „Auswahl von Leitparametern“ wird im TIEFBAU 3/2005 der Beitrag „Messplanung Teil 2“ erscheinen.)

Arbeitsbereichsanalyse

Aus dem Vorhandensein eines Gefahrstoffes allein entsteht noch keine Gefährdung, sondern erst im Zusammenspiel mit der durchzuführenden Tätigkeit (Abb. 2). Mehr noch: Im Umgang mit dem gleichen Gefahrstoff können sich bei unterschiedlichen Tätigkeiten oder unter unterschiedlichen Umgebungsbedingungen auch unterschiedliche Gefährdungen ergeben. Aus dieser Anforderung sind die Ziele (Teilschritte) der Arbeitsbereichsanalyse abzuleiten:

- die Ermittlung der Arbeitsbereiche mit potenzieller Exposition,
- die Ermittlung der Arbeitsschritte, Arbeitsverfahren (Arbeitsabläufe) und Einzeltätigkeiten,
- die Ermittlung der arbeitsbereichs- und tätigkeitsbedingten Faktoren der Exposition.

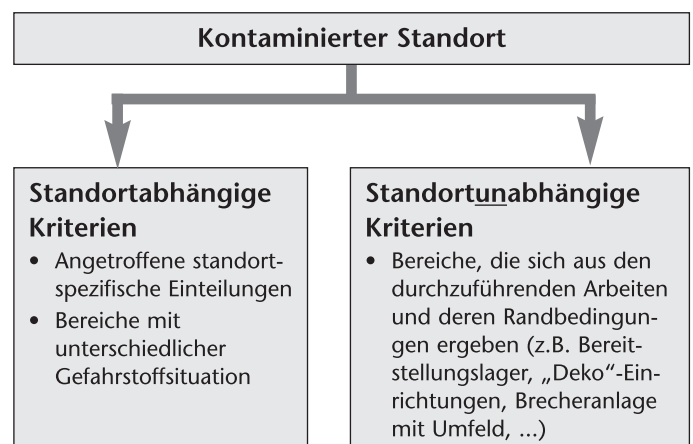
a) Arbeitsbereiche mit potenzieller Exposition

Die Feststellung der Arbeitsbereiche mit potenzieller Exposition erfolgt zunächst an Hand der Verteilung der verschiedenen Stoffe über den Standort, d.h. in Gebäuden, Anlagen und/oder Gelände bzw. Untergrund. Bei der Festlegung der Arbeitsbereiche handelt es sich somit um eine örtliche Einteilung des Standortes (Baufläche).

Bei unserem Projektbeispiel könnte sich zunächst folgende Grobeinteilung der Arbeitsbereiche mit potenzieller Exposition ergeben (Abb. 4):

- Produktions- und Lagerbereich,
 - Benzollager
 - Entphenolungsanlage
 - Teerbecken
 -
- Verwaltungsgebäude,
- Offenes Gelände.

Abb. 4: Arbeitsbereichsanalyse Schritt 1 – Ermittlung der Arbeitsbereiche mit potenzieller Exposition, örtliche Unterteilung des zu bearbeitenden Standortes



Stoffname	Gefährlichkeitsmerkmale nach GefStoffV	Siedepunkt [°C]	Dampfdruck [mbar] (20° C)	Sättigungskonzentration [g/m ³] (20° C)	löslich in H ₂ O	in der Bauphase zu erwartender Aggregatzustand	UEG [Vol.-%]	Hautgängig	Luftgrenzwert [mg/m ³] / [ml/m ³]	Einstufung nach TRGS 905	Spitzenbegrenzung	Bemerkungen R-Sätze S-Sätze
Phenol	giftig ätzend	181,7	0,2	0,77	++	an Staubpartikel gebunden	1,36	+	19 / 5		=1=	wasserdampfplüchtig, nicht erhitzen R 24/25-34; S (1/2)-28-45
Benzol	leicht entzündlich giftig	80,1	99,7	320	+/-	an Staubpartikel gebunden, dampfförmig	1,2	+	3,2 / 1 ¹⁾	K1 M2	4	R 45-11-48/23/24/25; S 53-45
Chrom (VI)	giftig ätzend sensibilisierend				+/-	Staub, im Schichtenwasser gelöst!		-	0,05E / - ¹⁾	K2	4	R 45-8-35-43; S 53-45 reizt Atemwege, Haut, Augen
Cyanid-LF (als CN berechnet)	sehr giftig	-	-	-	++	an Staubpartikel gebunden		+	5E / -		4	schwacher Bittermandelgeruch (GS 5 ppm) R 12-26; S (1/2)-7/9-16-36/37-38-45 kann HCN freisetzen!
(Cyanwasserstoff, HCN)	sehr giftig	25	0,830	921	++	dampfförmig	5,4	(+)	11 / 10		4	

Einstufung nach TRGS 905: krebserzeugend (K1-3), mutagen (M1-3), fortpflanzungsgefährdend (R_f1-3 bzw. R_e1-3);
E = Einatembare Staub A = Alveolengängiger Staub GS = Geruchsschwelle
wasserlöslich: ++ = sehr gut, + = gut, +/- = mäßig, - = nicht wasserlöslich
(Cyanwasserstoff, HCN) = Stoff liegt nicht vor; Einstufungen und Grenzwerte sind aber zur Bewertung von CN-LF heranzuziehen
¹⁾ Die ehemaligen TRK-Werte werden hier als Orientierungswert herangezogen

Tabelle 1: Darstellungsbeispiel für die Ergebnisse der Gefahrenanalyse – Die Tabelle ist lediglich ein Beispiel zur Darstellungsform und stellt keine Auswahl aller zu beachtenden Parameter dar. Diese sind entsprechend dem Stoffbestand des Standortes, z.B. mit Hilfe der TRGS 524, projektspezifisch auszuwählen.

Bei näherer Betrachtung muss eine weitere Differenzierung der Arbeitsbereiche vorgenommen werden.

Man stellt z.B. fest, dass der Produktions- und Lagerbereich bereits entsprechend den früher am Standort angewandten Produktionsverfahren in unterschiedliche Bereiche eingeteilt ist, die sich in dem anzutreffenden Stoffpotenzial unterscheiden können.

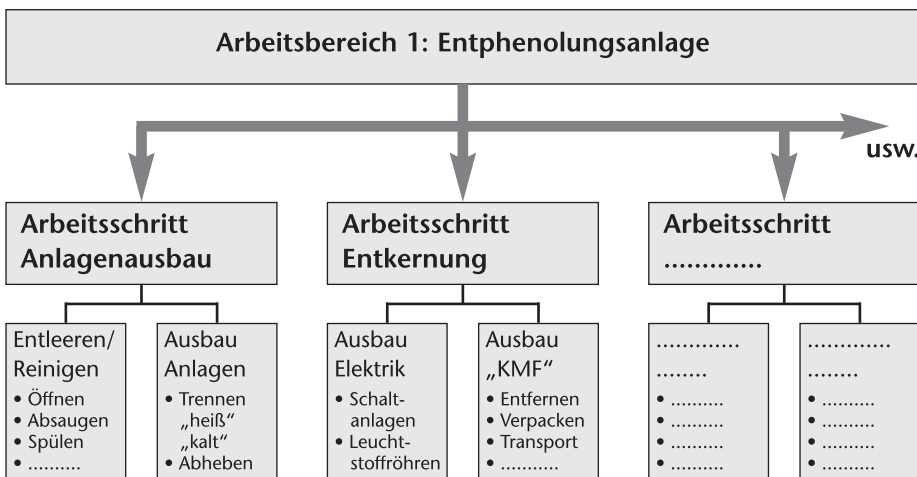
Hinzu kommen diejenigen Arbeitsbereiche, die sich aus den durchzuführenden Arbeiten und deren Randbedingungen zusätzlich ergeben können (Abb. 4), z.B. bei Abbruch- und Sanierungsarbeiten:

- weil das kontaminierte Material nicht direkt ab Aushub abtransportiert werden kann, ist ein sog. Bereitstellungslager einzurichten. Dort finden Beprobungs- und

Verladetätigkeiten statt, evtl. auch Tätigkeiten zum Ab- und Aufdecken der Mieten wegen des Nachbarschaftschutzes.

- Ausgebaute Anlagen- oder Gebäudeteile (Stahlfachwerk, Holzkonstruktionen) müssen vor dem Recycling oder der Entsorgung von Kontaminationen in einer Reinigungsanlage gereinigt oder im Zerschneidbereich auf eine bestimmte Größe konfektioniert werden.
- Für das bei der Wasserhaltung der Baugrube anfallende kontaminierte Wasser ist eine Grundwasserreinigungsanlage zu errichten und zu betreiben. Hierfür sind auch Bohrungen zu setzen und zu Grundwasserentnahmehbrunnen auszubauen.

Abb. 5: Arbeitsbereichsanalyse Schritt 2 – Ermittlung der Arbeitsschritte, Arbeitsverfahren (Arbeitsabläufe), Tätigkeiten – Feststellung der Tätigkeiten mit Exposition



b) Arbeitsschritte, Arbeitsverfahren (Arbeitsabläufe) und Einzeltätigkeiten

Innerhalb der im 1. Teil der Arbeitsbereichsanalyse festgelegten Arbeitsbereiche (z.B. im Arbeitsbereich Produktions- und Lagerbereich – Entphenolungsanlage) sind folgende Arbeitsschritte (Abb. 5) auszuführen (Grobeinteilung):

- Anlagenrückbau,
- Asbestsanierung,
- KMF-Entfernung,
- PCB-Sanierung,
- weitere Entkernung der Infrastruktur (Elektrik, Wasser),
- Putzabschlagen,
- Abbruch des Gebäudes.

Innerhalb der oben festgestellten Grobeinteilung ergeben sich weitere Arbeitsschritte mit unterschiedlichen, verfahrensabhängigen Tätigkeiten z.B. für den Arbeitsschritt „Anlagenrückbau“:

- Öffnen, Entleeren und Reinigen von Bunkern, Behältern, Rohrleitungen,
 - Bedienung von Maschinen wie Mini-bagger, Lader; Saugwagen etc.,
 - Handarbeiten wie Kehren, Führen des Spülschlauches.
- Ausbau der Anlagen.
 - Handarbeiten wie Lösen von Verschraubungen, Schneiden („heiß“ oder mit maschinengeführten Scheren),
 - Anschlagen an Kran.

Diese Differenzierungen sind für jeden Arbeitsschritt und jedes dabei angewandte Arbeitsverfahren durchzuführen mit dem Ziel, diejenigen Tätigkeiten zu ermitteln, bei denen die Beschäftigten den vorhandenen Gefahrstoffen gegenüber exponiert sein könnten (Abb. 5).

c) Arbeitsbereichs- und tätigkeitsbedingte Faktoren der Exposition

Die zu erwartende Exposition wird wesent-

lich bestimmt von folgenden arbeitsbereichs- und tätigkeitsbedingten Faktoren:

- Räumliche Situation: Arbeiten im Freien oder schlecht belüfteter Raum,
- Arbeitsverfahren: emissionsarm bis emissionsfördernd,
- Form der Emissionsquelle: punktförmig – flächig,
- Räumliche Beziehung der Tätigkeit zur Emissionsquelle: nahe dran oder direkt darauf – mitten darin – direkter Stoffkontakt,
- Häufigkeit und Dauer der Tätigkeit an der Emissionsquelle: wie oft – wie lange,
- Klimatische Bedingungen: warm – trocken (meist emissionsfördernd) oder nass-kalt (meist emissionsmindernd, Ausnahmen z.B. wasserdampfvlüchtige Stoffe).

Für jede Tätigkeit beantwortet, führen diese Fragen direkt zu einer Abschätzung der Exposition bzw. der Gefährdung für die jeweilige Tätigkeit, d.h. die wesentlichste Anforderung der neuen Gefahrstoffverordnung wird damit erfüllt.

Zusammenführung der Ergebnisse zur Expositionsabschätzung bzw. Gefährdungsbeurteilung

Die Expositionsabschätzung ist eine Bewertung der Arbeits- und Umgebungssituation in Zusammenhang mit den die Emission der Stoffe bedingenden Stoffeigenschaften (s. Gefahrenanalyse).

Die angewandten Arbeitsverfahren und die damit verbundenen Tätigkeiten sind im Sinne einer "Hoch/Gering-Abschätzung" zu bewerten, ob und in welchem Umfang die Beschäftigten gegenüber den in den verschiedenen Arbeitsbereichen zu erwartenden Gefahrstoffen exponiert sein könnten.

Da die Schutzmaßnahmen sich nicht gegen Einzelstoffe wenden, sondern stets gegen bestimmte Eigenschaften (organischer Dampf, schwermetallhaltiger Staub, brennbarer Stoff), kann diese Expositionsabschätzung auf die während der Tätigkeit zu erwartenden Aggregatzustände bzw. Erscheinungsformen der Gefahrstoffe ausgerichtet sein.

Ein Beispiel, wie diese Expositionsabschätzung dargestellt werden könnte, enthält die Tabelle 2a, hier dargestellt am Beispiel bestimmter Deponiebauarbeiten.

An Hand dieser Bewertungen ergeben sich die Arbeitsbereiche und/oder Tätigkeiten, bei denen Schutzmaßnahmen notwendig werden und gleichzeitig aber auch diejenigen, bei denen keine Schutzmaßnahmen getroffen werden müssen.

Die Gefährdungsbeurteilung umfasst die Beurteilung der Exposition im Zusammenhang mit den gefährlichen Eigenschaften der Stoffe, z.B. akut oder chronisch toxischen Wirkungen bzgl. der verschiedenen Aufnahmepfade und die Beurteilung der Gefährdung aus physikalisch-chemischen Eigenschaften wie Brennbarkeit, brandfördernde Wirkung und dergleichen.

Tabelle 2a: Expositionsabschätzung „Gefahrstoffe“ am Beispiel verschiedener Bauarbeiten auf einer Deponie für Siedlungsabfälle

Beachte: Die Tabelle ist lediglich ein Darstellungsbeispiel.

Die hier dargestellte Expositionsabschätzung und die Festlegung der Schutzmaßnahmen sind nicht allgemeingültig für die genannten Arbeiten!

Arbeitsschritte bzw. Arbeitsbereich	Tätigkeit/Personal a) maschinell b) händisch	Expositionsabschätzung gegenüber				Explosionsgefahr
		Deponat	Sickerwasser/ Kondensat	Gase und Dämpfe	Staub, Aerosol (kont.)	
Profilierung	a) Baggerfahrer	0	0	+	+	gering
	a) Raupenfahrer	0	0	+	+	
	a) Transport	–	0	+/-	+	
	b) Vermessung	–	0	–	+/-	
	b) Kontrolle	–	0	–	+/-	
	b) Helfer	–	0	+/-	+	
Gaswegsames Ausgleichsschicht (sauber, kein „Z“-Material!)	a) Baggerfahrer	0	0	–	0	gering
	a) Raupenfahrer	0	0	–	0	
	a) Transport	0	0	–	0	
	b) Vermessung	0	0	–	0	
	b) Kontrolle	0	0	–	0	
	b) Helfer	0	0	–	0	
Herstellung der SiWa-Drainagegräben > 1,5 m Tiefe	a) Baggerfahrer	0	0	+	+	mittel

+ = hoch, +/- = mittel, – = gering, 0 = keine Exposition

Festlegung der Schutzmaßnahmen

Egal ob technische Maßnahmen, die PSA festgelegt oder ein stimmiges Messkonzept geplant werden soll, alle Maßnahmen haben zunächst auf die einzelne Tätigkeit oder auch auf einen bestimmten Arbeitsbereich ausgerichtet zu sein.

Aus der gemeinsamen Bewertung von Gefahrenanalyse und Arbeitsbereichsanalyse ergibt sich für jede Tätigkeit Art und Ausmaß der Exposition (Gefährdung), wobei die in der Gefahrenanalyse ermittelten stofflichen Eigenschaften der Gefahrstoffe die stoffbezogenen Kriterien zur Auswahl der Schutzmaßnahmen liefern (Abb. 2).

Für die Festlegung der Schutzmaßnahmen kann nun das sehr weitgehend differenzierte Geschehen der Baustelle wieder zusammengeführt werden. Bei näherer Betrachtung der zur Verfügung stehenden möglichen Maßnahmen ist festzustellen, dass die Auswahl an Maßnahmen oder an verschiedenen Ausrüstungsarten nicht allzu groß ist. Daher bietet es sich an z.B. Maßnahmenpakete zu definieren und die Arbeiten gleicher Gefährdung (Stoffe mit gleichen Eigenschaften und vergleichbares Ausmaß der Exposition) einem solchen Paket oder einer bestimmten Verfahrensweise zur messtechnischen Überwachung zuzuordnen (Abb. 6).

Für die Darstellung, welche Maßnahme für welche Tätigkeit vorgesehen ist, wird die Darstellung zur Expositionsabschätzung einfach um die festgelegten Maßnahmen erweitert. Daraus ergibt sich automatisch die in der neuen GefStoffV geforderte tätigkeitsbezogene Festlegung der Maßnahmen. Ein entsprechendes Darstellungsbeispiel, in dem die Expositionsabschätzung und die tätigkeitsbezogene Festlegung von Schutzmaßnahmen für mehrere Arbeitsschritte eines Fallbeispiels aus dem Deponiebau tabellarisch dargestellt sind, zeigt die Tabelle 2b. Diese Tabelle ist nicht nur eine übersichtliche Darstellung der Festlegungen, sondern sie dokumentiert auch die Expositionsabschätzung dahingehend, dass in Verbindung mit der Gefahrenanalyse (Tab. 1) sehr schnell nachvollzogen werden kann, weshalb für die einzelne Tätigkeit die jeweilige Maßnahme festgelegt wurde.

Zusammenfassung

Wie die Ausführungen zeigen, ist die im Arbeitsschutz geforderte Gefährdungsbeurteilung zwar für die Mehrzahl der Arbeiten in kontaminierten Bereichen eine komplexe Angelegenheit, die Sachkenntnis und auch Kombinationsvermögen erfordert. Dennoch ist sie keine Hexerei, keine unüberwindliche Hürde, sondern sie ist allein das Ergebnis der ganzheitlichen Betrachtung

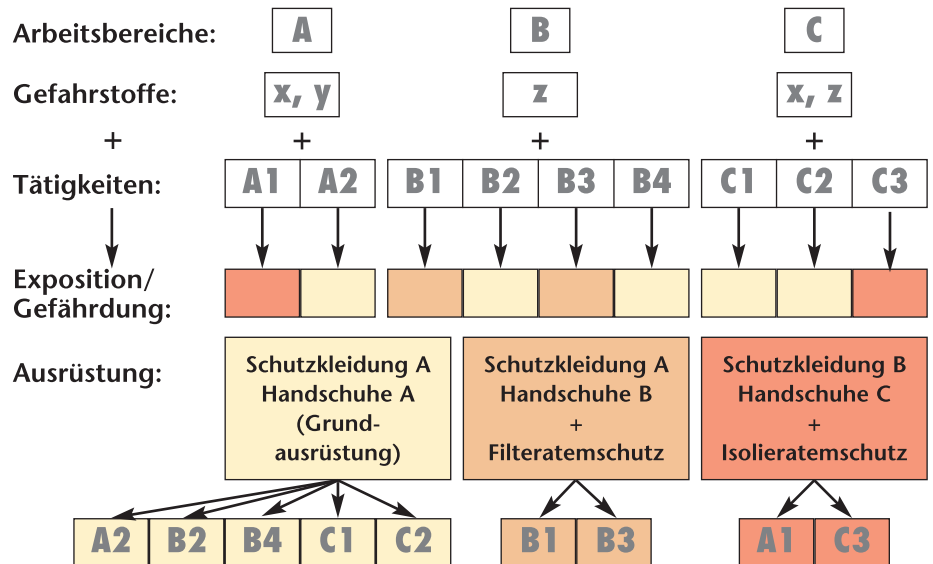


Abb. 6: Pakete für Schutzmaßnahmen

von stofflichen Eigenschaften in Zusammenhang mit den auszuführenden Tätigkeiten und den Einwirkungen von Umgebung, Arbeitsverfahren und anderen Randbedingungen auf die Emission der Stoffe und damit die Exposition der Beschäftigten. Mit Hilfe der geschilderten Methodik, die auch den zentralen Bestandteil der Sachkundelehrgänge nach BGR 128 ausmacht (s. www.tiefbau.bg → Lehrgänge, Seminare), können die richtigen Maßnahmen geplant werden, die beides erfüllen:

- die Beschäftigten vor einer Gesundheitsgefährdung durch „Gefahrstoffe“ zu bewahren, und
- den Geldbeutel des Auftraggebers, in dessen Verantwortlichkeit solche Projekte durchgeführt werden und der damit auch eine gewisse Schutzpflicht besitzt gegenüber dem Auftragnehmer und dessen Beschäftigten, nur insoweit zu belasten, wie dies auf Grund der Gefährdung wirklich notwendig ist.

Die vorgestellten Arbeitshilfen, insbesondere die Tabellen 1 und 2a/2b, sind einerseits als Vorschläge und vor Allem als Darstellungsbeispiele zu sehen, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Andererseits erheben sie auch keinen Anspruch darauf, der „Weisheit letzter Schluss“ zu sein, sondern, wenn Sie aus Ihrer Praxis Anregungen dazu haben, möchten wir Sie auffordern, der TBG Ihre Gedanken, Ideen und konstruktive Kritik mitzuteilen. Ihre Kritik wird dann einfließen in die Überarbeitung der Arbeitshilfen, die ca. ab April 2005 auf der Homepage der TBG (www.tiefbaug.de) zur Verfügung gestellt werden sollen. Ansprechpartner ist der Autor (Tel. 089/8897-871, Fax -829, andreas.feigemunzig@tiefbau.bgnet.de).

Autor:
 Fachreferat „Altlastensanierung“
 im Technischen Aufsichtsdienst der TBG,
 Obmann des Sachgebietes 10 „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ im Fachausschuss Tiefbau

Tabelle 2b: Festlegung der Schutzmaßnahmen für die Tätigkeit „Profilierung“ (s. Tab. 2a)

Explosionsgefahr	Technische Schutzmaßnahmen und Messgeräte	Persönliche Schutzausrüstung (EG-Kategorie)			Besonderheiten Bemerkungen
		Kleidung (3)	Handschuhe (1-3)	Atemschutz (3)	
gering	ALV F-ABEK/P3, Multiwarn im Arbeitsbereich	(Typ 5/6)	(BW-Nitril)		PSA-Einsatz auf Anw.
		(Typ 5/6)	(BW-Nitril)		PSA-Einsatz auf Anw.
		(Typ 5/6)	(BW-Nitril)		PSA-Einsatz auf Anw.
		Typ 5/6	BW-Nitril		
		Typ 5/6	BW-Nitril	(TVM/TH-ABEK/P3)	Einsatz Atemschutz auf Anweisung