

Konzeption der Umweltmesstechnik - Analytical Task Forces bei der Feuer- wehr Mannheim

Mario König

Abstract

The Analytical Task Forces (ATF) have been created by the federal government (Department of the Interior) as a tool of the civil defence system in Germany. They are designated to investigate during large scale or complex incidents with chemicals or a CBRN incident as a result of a terrorist attack. The Teams are equipped with handheld devices like Ion mobility spectrometers, PID, radiological detection devices and sampling equipment for different CBRN incidents. A mobile GCMS system inclusive sample preparation equipment, inclusive a glove box and a passive long rang distance FTIR spectrometer are placed on a truck. The ATF teams can be alarmed 24/7. Depending on the type of call teams between three and twelve persons are sent to the site of incident. The transport for the investigation team can be organised via helicopter. The operation radius for every team is 200 km.

Entstehung der Umweltmesstechnik

Aufgrund mehrerer Zwischenfälle im Bereich der chemischen Industrie in der Rhein-Neckar-Region wurde bei der Feuerwehr Mannheim ein System konzipiert und umgesetzt, das bei Störfällen schnelle, fundierte Handlungsgrundlagen liefern sollte. Als Ergebnis dieser Bemühungen wurde 1997 der Bereich Umweltmesstechnik ins Leben gerufen. Bereits kurze Zeit nach der Indienststellung des Systems fand die neu beschaffte Technik auch bei den umliegenden Feuerwehren Interesse und Akzeptanz, was sich in einer zunehmenden Zahl an Einsätzen der Messtechnik im Bereich der Überlandhilfe zeigte.

Grundlage der Analytischen Task Force

Die Idee einer Analytischen Task Force (ATF) entstand im Rahmen eines Forschungsvorhabens, das vom ehemaligen Bundesamt für Zivilschutz (Vorgänger des heutigen BBK) bei der Technischen Universität Hamburg Harburg im Jahr 1999 in Auftrag gegeben worden war. Der Gedanke war der, den mit der messtechnischen Grundausstattung versorgten lokalen Feuerwehren in kurzer Zeit und flächendeckend durch hochtechnisierte und mobile Einheiten mit optimaler Gerätetechnik ein Expertenwissen zur Verfügung zu stellen, um komplexe ABC-Lagen besser bewältigen zu können. Um diese Aufgabe zu erreichen, müssen die Einheiten luftverlastbar und schnell abrückebereit sein. Zur Unterstützung der Kräfte vor Ort soll im Einsatzfall parallel ein Expertensystem aktiviert werden, das sich aus Fachleuten aller Disziplinen (Meteorologen, Chemiker, Mediziner, Physiker, Ingenieure etc.) zusammensetzt, die aus den vor Ort ermittelten

Daten eine Beratung der örtlichen Einsatzkräfte durchführen können. Der Weg zur Umsetzung dieser Idee erfolgte dann über die „Strategische Neukonzeption der ergänzenden technischen Ausstattung des Katastrophenschutzes im Zivilschutz“.

In der Pilotphase zum Aufbau der Task Forces mit Aufgaben der C-Analytik (auch Analytische Task Force, ATF genannt) wurden im Rahmen eines Pilotprojektes vier Standorte (Feuerwehr Hamburg, Feuerwehr Mannheim, Institut der Feuerwehr in Heyrothsberge und das Landeskriminalamt Berlin) gefördert, die bereits über eine umfangreiche analytische Ausstattung und eine hinreichende Einsatzerfahrung verfügen. Die technische Ausstattung der einzelnen Standorte ist nahezu identisch, nur Art und Umfang des verfügbaren Personals unterscheiden sich durch die gewachsenen Strukturen.

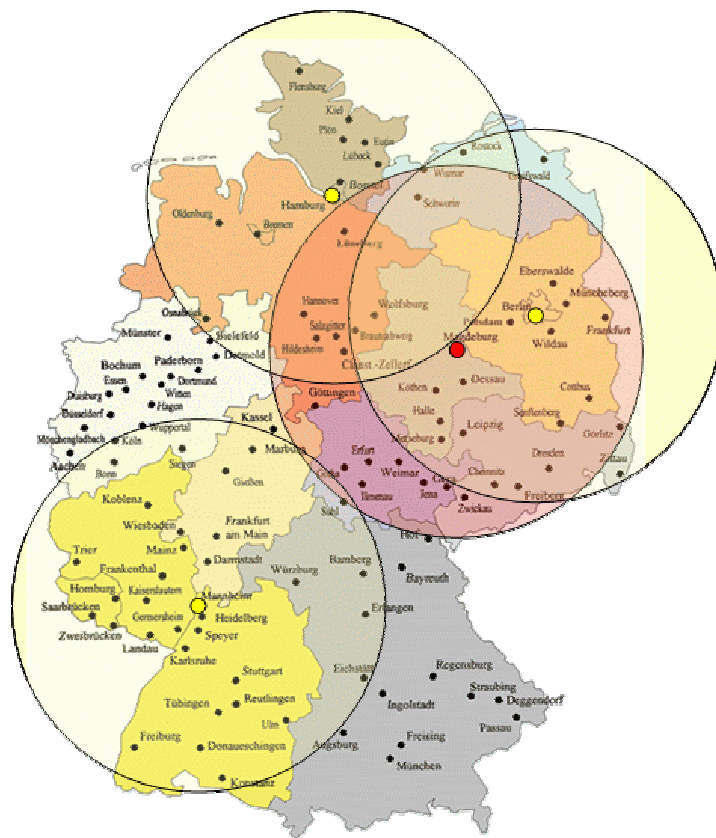


Abb. 1: Einsatzradien der ATF Standorte

Aufgrund der in der Zukunft vorgesehenen Versorgungsstufen im Katastrophenschutz soll der normierte alltägliche Schutz der Bevölkerung (Stufe I) mit den lokalen Mitteln der Gefahrenabwehr bewältigt werden. Ein flächendeckender Grundschutz (Stufe II) ist auf Ebene der Kreise sicherzustellen. Für den erhöhten Schutz in gefährdeten Regionen und Einrichtungen (Stufe III) sollen die Länder

Sorge tragen und der Sonderschutz mit Hilfe von Spezialkräften (Task Forces als Stufe IV) für von Bund und Ländern definierte besondere Gefahren, wird von diesen beiden Gebietskörperschaften gemeinsam getragen. Es ist vorgesehen, dass – bei Großschadenslagen – die lokale Einsatzleitung zentral beim GMLZ/der Leitstelle einer ATF, Unterstützung anfordern kann, wenn die Lage nicht mit eigenen Kräften bewältigt werden kann. Üblicherweise wird die nächstgelegene ATF zum Einsatz gerufen. Der Einsatz erfolgt dann nach Rücksprache von Einsatzleiter und dem Führer der ATF.

Einsatzstufen der ATF

Ihre Aufgaben kann die ATF je nach Problemstellung und Dringlichkeit in drei Stufen wahrnehmen:

1. Stufe

Telefonische Beratung durch einen Fachberater der die Möglichkeiten der ATF einschätzen kann, und der auch über ein fundiertes Fachwissen verfügt um möglicherweise erste Hinweise zur weiteren Vorgehensweise geben zu können.

2. Stufe

Einsatz eines Erkundungsteams (Soforteinheit) das bei Bedarf luftverlastet eingesetzt werden kann. Diese Einheit ist in der Lage zu spüren und zu identifizieren, in Datenbanken zu recherchieren, bzw. sie kann durch Einbeziehung des Experten-netzwerkes auch fundierte Fachinformationen liefern.

Erkundungsteam(Soforteinheit)

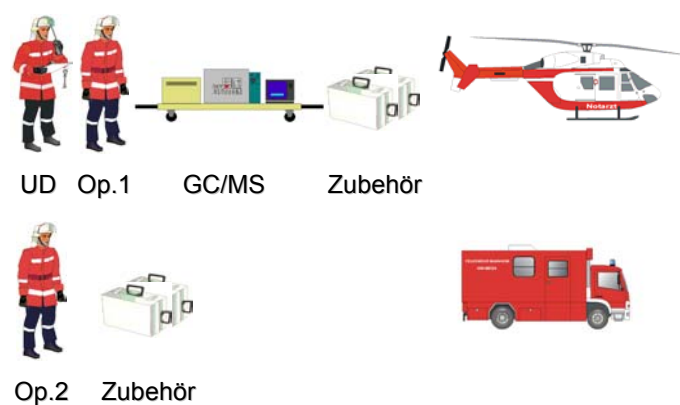
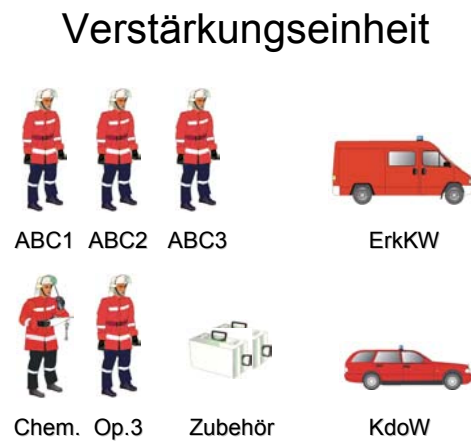


Abb. 2: Personal und Ausstattung des Erkundungsteams

3. Stufe

Einsatz der kompletten Einheit, bestehend aus Erkundungsteam und Verstärkungseinheit. Die erste Aufgabe an einer Schadenstelle wird aus der Erfahrung heraus in der Identifikation unbekannter Chemikalien liegen.



4

Abb.3: Personal und Ausstattung der Verstärkungseinheit

Dazu wird in der ersten Phase des Spürens mit einer Art Screening-Verfahren das Gelände nach kontaminierten Bereichen untersucht. Im zweiten Schritte wird dann an Stellen mit positivem Befund eine Probe entnommen und eine Stoffidentifikation durchgeführt. Sobald die freigesetzten Substanzen identifiziert sind, wird der Gefährdungsumfang ermittelt, d.h. mit Hilfe der Fernerkundung bzw. Erkundung im Gelände ist die mengenmäßige Verbreitung der Substanzen hauptsächlich in der Luft, bei Bedarf aber auch im Boden und Wasser zu bestimmen. Zusammen mit dem Spürauftrag werden auch erste Proben für stationäre Laboratorien genommen. Sobald erste analytische Fakten verfügbar sind, beginnt die Beratung der Einsatzleitung in Sachen Einsatztaktik, Medizin und Umwelt durch die ATF.

Mögliche Szenarien einer Stofffreisetzung

Die Schadensfälle bei denen es zu einer Stofffreisetzung im Zusammenhang mit einem Unfall kommt, können grob in drei Klassen eingeteilt werden:

Freisetzung eines Einzelstoffs: Dieser Fall tritt bei den meisten Gefahrguteinsätzen auf, bei denen als Folge einer Leckage eines Behälters ein einzelner, gut zu definierender Stoff freigesetzt wird.

Freisetzung eines Stoffgemisches: Bei Störfällen in einer Produktionsanlage werden meistens Stoffgemische freigesetzt. Hier liegen mehrere Substanzen in zum Teil sehr unterschiedlichen Mengenverhältnis gleichzeitig vor.

Brandrauch: Der Brandrauch stellt den Extremfall einer chemischen Umsetzung dar. Dabei kann es zu hunderten möglicher Verbrennungsprodukte kommen. In diesem Fall ist es wichtig das Substanzgemisch zu trennen, bevor eine Analyse durchführbar ist. Um zu einer praktikablen Bewertung zu kommen, muss auch entschieden werden, welcher Stoff/welche Stoffgruppe toxikologisch relevant ist.

Komponenten zur Lagebeurteilung

Um die Aufgabe eines Einsatzleiters - Beurteilung einer Lage - bei einem Gefahrgutunfall richtig erfüllen zu können, sind eine Vielzahl von Informationen notwendig. Um diese Informationen zu beschaffen werden vier Komponenten benötigt:

- Analysentechnik,
- Ausbreitungsmodell,
- Datenbanken,
- Analysenstrategie.

Diese Komponenten sind unmittelbar miteinander verbunden. Es ist daher nur sinnvoll ein solches System aufzubauen, wenn die Bereitschaft vorhanden ist, alle Komponenten in ausreichender Qualität und Quantität vorzuhalten.

Fahrzeuge

Der Schwerpunkt des Fahrzeugparks der ATF liegt auf dem GW-Mess, der die zentrale Aufklärungsarbeit leistet, und den Erkundungskraftwagen, die die direkte Vor-Ort-Arbeit leisten. Gegebenenfalls können weitere Führungs- und Logistikfahrzeuge zur Unterstützung herangezogen werden.

GW-Mess

Der GW-Mess soll mit seiner Beladung Gefahren für die Umwelt erkennen und bestimmen können.

Seine Einsatzmöglichkeiten sind:

- Identifizierung und Messung der Konzentration einer Vielzahl von Schadstoffen in der Luft. Je nach messtechnischen Erfordernissen ist dies in einigen Fällen bereits während der Fahrt möglich.
- Identifizierung und Messung der Konzentration gasförmiger, beziehungsweise flüssiger Verbindungen mit einem ausreichenden Dampfdruck, im Wasser und im Boden.
- Bestimmung einer Explosionsgefahr durch zündfähige Gas-/Luftgemische.
- Messung radioaktiver Strahlung (Alpha, Beta, Gamma und Neutronen), Suche eines Strahlers, Feststellung einer radioaktiven Kontamination. Identifikation eines Nuklids.
- Sicherstellung kleiner Mengen radioaktiven Materials.
- Entnahme von Luft-, Boden- und Wasserproben für nahezu alle Bedürfnisse



Abb. 4: GW-Mess



Abb. 5: Führungsarbeitsplatz im GW-Mess

- Meteorologische Messungen und online Dokumentation bzgl. Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck.
- Führung externer Messtrupps und Sicherstellung verschiedener Kommunikationswege. Dazu ist das Fahrzeug mit mehreren Funkkreisen für den BOS-Funk, drahtgebundenen Telefon- und Faxanschlüssen (ISDN) und mehreren Mobiltelefonen bzw. Funkfaxgeräten ausgestattet. Ein Internetzugang rundet die Möglichkeiten ab.

Erkundungskraftwagen

Im Jahr 2001, erfolgte die Auslieferung von 371 Erkundungskraftwagen (ErkKW) durch den Bund an die Feuerwehren.

Diese Fahrzeuge verfügen über ein EDV-System, das die Daten eines Photoionisationsdetektors (PID), eines Ionenmobilitätsspektrometers (IMS) und eines Dosisleistungsmessers mit einer Szintillationssonde erfasst.

Die radiologische Lage, wird durch Kopplung mit einem GPS-System online auf einer Karte dokumentiert. Zusätzlich führt dieses Fahrzeug Material zur Probenahme, Schutzbekleidung und eine meteorologische Grundausstattung mit sich.



Abb. 6: Erkundungskraftwagen

Analytische Ausstattung

Die bei den Feuerwehren eingesetzten Messgeräte werden üblicherweise in drei Gruppen eingeteilt:

Die **Basis-Ausstattung** der Feuerwehren dient zur Lageerkundung und ersten Gefahrenabschätzung. Sie sollte mindestens folgende Ausstattung umfassen: pH-Papier, Öl-Testpapier, Ex-Messgerät und Spürpulver.

An Schwerpunktstandorten mit überregionaler Aufgabenzuweisung ist eine **Sonder-Ausstattung** zusätzlich zur Basisausstattung mit Prüfröhrchen, elektrochem. Messgeräten, Photoionisationsdetektor (PID), Ionenmobilitätsspektrometer (IMS), Probenahmeausrüstung, Wärmebildkamera und Fernthermometer anzustreben. Mit diesen Geräten soll in einfachen Fällen eine Stoffbestimmung oder zumindest eine Eingrenzung von Stoffgruppen und eine größenordnungsmäßige Bestimmung der Konzentration ermöglicht werden.

In Ballungsräumen mit entsprechenden Chemiestandorten sollte eine ausreichend leistungsfähige **Spezial-Ausstattung** vorgehalten werden, die mit moderner Analysetechnik wie GC-MS-Systemen (ähnlich dem MM-1 des Spürpanzers Fuchs) arbeiten kann und auch speziell ausgebildetes Fachpersonal zur Beratung der Einsatzleitung vorhält.

Diese Ausstattung wird bundesweit nur in wenigen Ausstattungssätzen vorgehalten. In dieser Gliederung spiegeln sich somit prinzipiell die für den Katastrophenschutz allgemein vorgesehenen Schutzstufen wieder.

Probenahme

Die fachgerechte Probenahme stellt den ersten Schritt einer Analyse dar. Daher wird hier eine umfangreiche Ausstattung vorgehalten um in möglichst allen ABC-Lagen die unterschiedlichsten Matrices korrekt beproben zu können. Eine Beprobung erfolgt nach Standards der Notfallprobenahme, die sich deutlich von den Verfahren der klassischen Probenahme unterscheiden

Schnelltests

Schnelltests sind Messverfahren, die mit geringem Materialaufwand sehr schnell eine Aussage darüber zulassen, ob ein Stoff anwesend ist und eine grobe Information darüber liefern, wie viel davon vorliegt.

Prüfröhrchen werden zum Nachweis von Luftschadstoffen eingesetzt. Von der Feuerwehr Mannheim werden zurzeit 20 verschiedene Röhrchentypen vorgehalten. In Verbindung mit mehreren benachbarten Chemiebetrieben besteht die Zugriffsmöglichkeit auf über 100 verschiedene Prüfröhrchentypen.

Wasseranalysetests dienen dem Nachweis von Schwermetallionen und Anionen in Gewässern und Böden. Von dieser Gruppe sind 12 Tests mit einem Photometer zur Auswertung vorhanden.

pH-Meter dient der exakten pH-Messung in wässrigen Lösungen.

Leitfähigkeitsmessgerät wird verwendet um über den elektrischen Widerstand einer wässrigen Lösung auf die Salzfracht zu schließen.

Explosionsmessgeräte dienen der Bestimmung der unteren Explosionsgrenze eines Gas-/Luftgemisches.

Elektrochemische Zellen für z.B. Chlor, Ammoniak, CO₂, CO, H₂S dienen zur Messung häufig auftauchender Substanzen in der Luft.

Das Infrarot-Spektrometer

Das von uns eingesetzte Spektrometer (Miran 104) lässt keine eindeutige Stoffidentifikation zu. Es ist nur eine Zuordnung in Gruppen möglich. Der erfassbare Konzentrationsbereich liegt, je nach nachzuweisendem Stoff, bei 1-1000 ppm.

Photoionisationsdetektor

PID's sind sehr handliche und nachweisstarke (0,1 – 10.000 ppm) Geräte, für eine Vielzahl organischer Verbindungen. Zur Zeit liegen für über 200 Stoffe Eichkurven vor.

Ionenmobilitätsspektrometer

Das Ionenmobilitätsspektrometer (IMS) erzeugt durch Bestrahlung mit β -Teilchen geladene Teilchen (Ionen). Die Ionen, werden über ihre Flugzeit in einem elektrischen Feld identifiziert.

Die Nachweisempfindlichkeit ist extrem groß und bei einigen Stoffen sogar besser als die des GC-MS. Der Nachweisbereich liegt üblicherweise bei 0,01-100 ppm. Stoffgemische werden in beschränktem Umfang durch unterschiedliche Flugzeiten getrennt.

Gefahrstoffdetektorarray (GDA-2)

Das GDA-2 stellt eine Kombination aus IMS, PID, Elektrochemischer Zelle und Halbleitersensoren dar. Dieses im Auftrag des Bundes entwickelte Multisensorarray erfasst nahezu alle im Feuerwehreinsatz (ETW-Liste) relevanten flüchtigen Stoff und lässt in gewissen Grenzen auch eine Stoffidentifikation zu.



Abb. 7: Das Gefahrstoffdetektorarray

Gaschromatograph-Massenspektrometer

Das GC/MS besteht aus dem Gaschromatographen zur Trennung von Stoffgemischen und dem Massenspektrometer zur Identifizierung der getrennten Substanzen. Das Verfahren ist vom Prinzip her mit der Identifizierung einer Person über ihren Fingerabdruck vergleichbar.

Um möglichst viele Aufgaben mit dem GC-MS bearbeiten zu können, wurde um das eigentliche Messgerät ein ganzer Gerätepark aus verschiedenen Trennsäulen mit mehreren Aufarbeitungsverfahren aufgebaut.

Das GC-MS und seine Peripherie

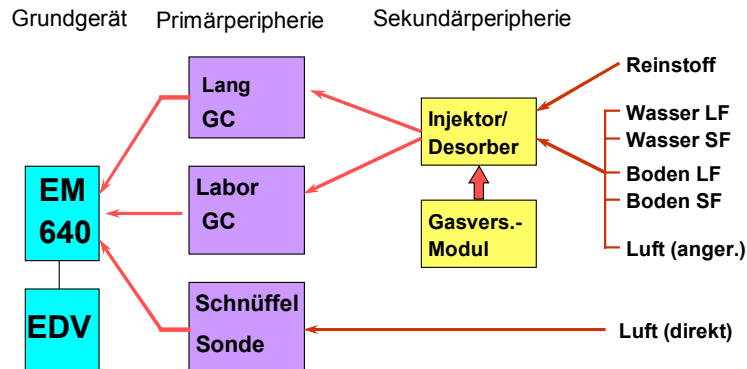


Abb. 8: Peripherie des GC-MS

Fernerkundungs-FTIR

Das FTIR arbeitet nach dem Prinzip der passiven Infrarotspektroskopie und ermöglicht die Erkennung von Schadstoffwolken in Entfernungen bis zu 5000 m Entfernung. Im Rahmen der einprogrammierten Stofflisten ist auch eine Stoffidentifikation möglich. Durch Projektion der Messwerte auf ein Videobild können Gaswolken sehr gut visualisiert werden.

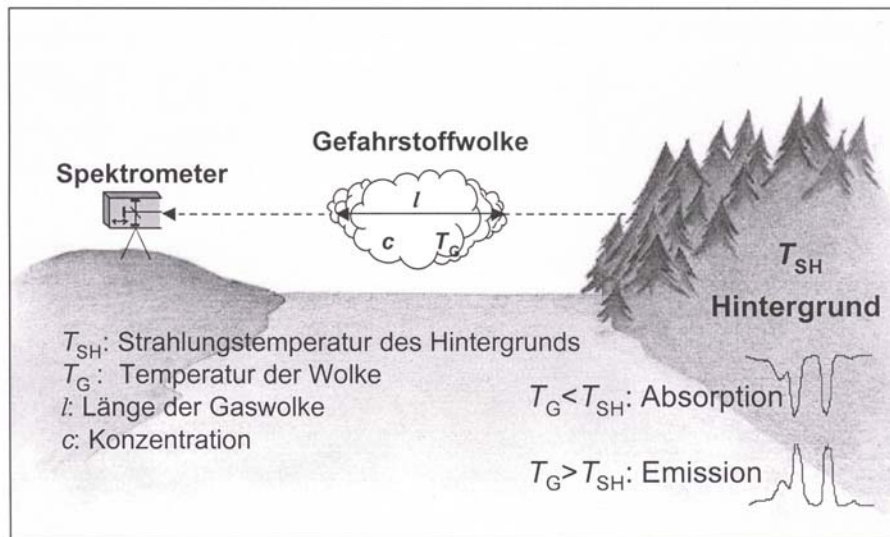


Abbildung 1: Prinzip der Fernerkundung von Gefahrstoffwolken mittels Infrarotspektrometrie.

Abb. 9: Funktionsprinzip eines Fernerkundungs FTIR

Qualitätssicherung

Es wird angestrebt im Bereich der Vor-Ort-Analytik Maßstäbe anzulegen, wie sie vom Prinzip her auch für stationäre Labors gelten.

Durch die Qualitätssicherung sollen jederzeit und von jedermann nachprüfbar Messergebnisse erzielt werden.

Die Qualität der Messergebnisse bezüglich Stoffidentität (qualitative Analyse) und der Stoffmenge (quantitative Analyse) muss gewährleistet sein. Um diese Anforderungen umsetzen zu können, sind mehrere Maßnahmen notwendig:

Wo immer möglich, werden standardisierte Verfahren eingesetzt, die detailliert beschrieben sind und permanent geübt werden.

Soweit möglich, werden alle Geräte regelmäßig kalibriert und auf ihre Genauigkeit überprüft (zum Teil täglich).

Der Einsatz von internen Standards soll sicherstellen, dass die Messwerte reproduzierbar sind.

Die Teilnahme an Tests mit anderen Laboratorien soll die Vergleichbarkeit mit den Werten stationärer Laboratorien sicherstellen.

Ausbreitungsmodell

Einflüsse bei einer Stoffausbreitung

Die Anzahl der Einflussmöglichkeiten auf die Ausbreitung einer Gaswolke ist beachtlich. Sie beginnt bei der Stofffreisetzung (Emission):

- bei welcher Temperatur wird der Stoff gelagert, wie groß ist das Leck, wie hoch ist der Druck im Behälter
geht weiter beim
Stofftransport (Transmission)
- wohin weht der Wind, wie stark weht er, welchen Einfluss hat die Bebauung, wie stark ist die Bestrahlungsenergie
und endet bei der
Stoffablagerung (Immission)
- wie hoch ist die Luftwechselzahl der Bebauung, wie empfindlich ist die betroffene Personengruppe?

Aufgrund der Vielzahl an Einflussgrößen wird schnell klar, dass ein Modell entweder sehr viele Parameter kennen und verarbeiten muss, oder aber, dass ein mehr oder weniger großer Fehler zu akzeptieren ist. Bei der Wahl des verwendeten Ausbreitungsmodells muss daher ein Kompromiss zwischen praktischer Handhabung und Ungenauigkeit getroffen werden.

Aufgaben eines Ausbreitungsmodells

Zu den wesentlichen Informationen, die ein Ausbreitungsmodell liefern soll, gehören Information darüber, in welchem Bereich eine Gefährdung der Bevölkerung zu erwarten ist, wo mit Geruchsbelästigung und wo mit einer Explosionsgefahr bei der Freisetzung eines zündbaren Stoffes zu rechnen ist.

Die so erhaltenen Ausbreitungsinformationen münden in Maßnahmen für die Bereiche in denen:

- die Bevölkerung zu warnen ist,
- in der eine eventuelle Räumung geplant werden muss und
- wo Straßensperren zu errichten sind.

Nicht zuletzt ergibt sich durch eine Ausbreitungsabschätzung auch die Möglichkeit, gezielt Messtrupps einzusetzen um die Punkte festzulegen, an denen Messungen durchgeführt werden sollen, um die theoretischen Prognosen zu bestätigen, oder aber um die Abschätzung an die Realität anzupassen.

Das MET-Modell

Die Wahl in Mannheim fiel für den Ersteinsatz auf das Modell zur Bestimmung von Effekten mit Toxischen Gasen. Das MET-Modell ist eine Entwicklung der Schweizer Armee, das seine besonderen Stärken in folgenden Bereichen hat:

- sehr schnelle Ausbreitungsabschätzung für einen begrenzten Bereich,
- es werden nur wenige Parameter benötigt, einfache Handhabung => geringer Ausbildungsaufwand,
- Einbindung bereits vorhandener Stoffdatenbanken möglich,
- kostengünstig.

Wesentlich bei der Anwendung eines Ausbreitungsmodells ist, dass man sich immer der Grenzen des Modells bewusst ist.

Datenbanken

Daten zur Stoffbewertung

Zur Beurteilung der Gefährlichkeit oder dem richtigen Umgang mit den verschiedensten Stoffen werden vielfältige Hinweise und Daten benötigt. Die wichtigsten Informationen für den Einsatz sind:

- Toxikologische Daten zur Beurteilung der Gefahr für den Menschen und die Umwelt.
- Brand- und Explosionseigenschaften, diese Daten benötigt der Feuerwehreinsatzleiter, wenn er z.B. den Bereich abschätzen will in dem es zu einer möglichen Zündung des Stoffes kommen kann.
- Handhabung des Stoffs. Nach einer Stofffreisetzung muss geklärt werden, mit welchen Materialien der Stoff in Berührung kommen darf, wie sich die Einsatzkräfte zu schützen haben und wie er wieder beseitigt werden kann.

- Ausbreitungsrelevante Daten. Eine wesentliche Voraussetzung für eine Ausbreitungsabschätzung sind Kenntnisse über das Verhalten eines Stoffes nach seiner Freisetzung in die Atmosphäre.

Datenquellen

Als Quellen zur Informationsgewinnung stehen zurzeit mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

gedruckte Nachschlagewerke, hierunter fallen "Klassiker" wie Hommel Handbuch der gefährlichen Güter, aber auch spezielle Monographien über z.B. Toxikologie oder Brandrauchzusammensetzung.

EDV-Datenbanken, von der angebotenen Vielfalt werden für den Routineeinsatz die Datenbank MEMPLEX™ (sehr an der Praxis orientierte Datenbank), RESY (auf Umwelteinsätze spezialisierte Datenbank), und die IGS-Stoffliste (sehr großer Stoffumfang) eingesetzt.

Externe Informationsquellen werden genutzt, wenn die Recherchen im eigenen Datenbestand ohne Ergebnis bleiben, oder spezielle Informationen benötigt werden. Das System TUIS wird von der chemischen Industrie unterstützt. Das System Meditox ist speziell auf medizinische Fragen ausgerichtet, die weniger die Therapie eines einzelnen betreffen (Aufgabe der Giffrufzentren), als vielmehr auf die toxikologische Beurteilung von Großschadensfällen.

Die feuerwehreigenen Recherchequellen werden stationär in der Feuerwehrleitstelle bzw. im EDV-Netzwerk vorgehalten. Zusätzlich stehen die Datenbanken und eine Auswahl der Nachschlagewerke auf dem GW-Mess zur Verfügung.

Für komplexe Anfragen steht dann letztendlich das bereits angesprochene Expertennetzwerk zur Verfügung.

Meditox

Meditox ist ein Verbund mehrerer Institutionen zur landesweiten Unterstützung des Einsatzleiters, des leitenden Notarztes und der Vertreter der Gesundheitsbehörden, bei Großbränden und Einsätzen mit gefährlichen Stoffen.

Das Informationssystem Meditox besteht aus mehreren Partnern:

Dem Sozialministerium des Landes Baden-Württemberg, hier wurden die materiellen Voraussetzungen geschaffen um Meditox aus der Taufe zu heben.

Der Deutsche Rettungsflugwacht in Filderstadt, als zentrale Anlaufstelle zur Entgegennahme der Anfragen und nötigenfalls der Weiterleitung der Anfragen an die anderen Partner. Der Firma Keudel, die ihre Datenbank „MEMPLX™“ als Recherchegrundlage zur Verfügung stellt. Mehrere Mediziner, die weitergehende toxikologische Anfragen bearbeiten können.

Der Feuerwehr Mannheim, sie stellt Technik und Personal zur Verfügung um nötigenfalls mit Hilfe moderner Messtechnik Vor-Ort-Analytik betreiben zu können.

Analysenstrategie

Zeitdruck

Aufgrund der oftmals akuten Bedrohungslage sind die konventionellen Verfahren der chemischen Analytik für die Fragestellungen im Brand- und Havariiefall ungeeignet, da die Analysenergebnisse nicht zeitnah zur Entscheidungsfindung zur Verfügung stehen. Je nach Schadensfall ist bei akuten Fragestellungen von einem maximalen Zeitfenster bis zum Vorliegen des Untersuchungsergebnisses von wenigen Minuten, bis zu maximal 1-2 Stunden auszugehen.

Einsatz von Vor-Ort-Analytik

Die Stärke der Vor-Ort-Analytik liegt darin, dass der zeitraubende Weg ins Labor entfällt. Da auch die Messverfahren auf Schnelligkeit hin optimiert wurden, liegt das Messergebnis bereits nach wesentlich kürzerer Zeit vor als bei der konventionellen Vorgehensweise.

Gedanken der Vor-Ort-Analytik

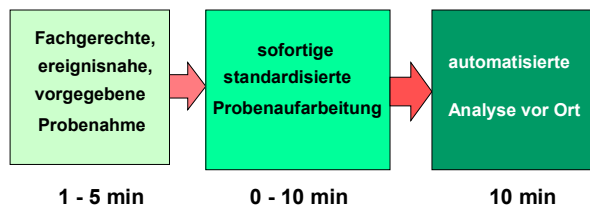


Abb. 10: Zeitablauf einer Vor-Ort-Analytik mit einem mobilen GC-MS

Durch den Verzicht auf einen Probentransport oder eine Probenlagerung kann auch eine mögliche Fehlerquelle ausgeschlossen werden. Oftmals kann auch das Messraster bei großflächiger Probenahme je nach Ergebnis der Analyse noch angepasst werden.

Messnetz bei Großschadenslagen

Es ist das Ziel bei Großschadenslagen, bei denen mit einer großflächigen Schadstoffverteilung zu rechnen ist, in möglichst kurzer Zeit, an möglichst vielen Punkten, Messungen durchzuführen. Dazu steht in Mannheim in erster Linie der GW-Mess zur Verfügung, der von der Berufsfeuerwehr besetzt wird. Zusätzlich können dann bis zu zwei (im Endausbau drei) Erkundungskraftwagen des

ABC-Zuges von der Freiwilligen Feuerwehr besetzt werden, die bezogen auf ihre Beladung nachgerüstet wurden. Die Koordination dieser Fahrzeuge geschieht im Einsatzfall über die Feuerwehrleitstelle oder über eine Führungskraft (Umweltdienst) vom GW-Mess aus. Die Messpunkte werden mit Hilfe des MET-Modells festlegt.

Einsatz bei Überlandhilfe

Ein Einsatz außerhalb des Stadtgebietes erfolgt nach Anforderung durch eine Feuerwehr bzw. eine andere Behörde in der Feuerwehrleitstelle, oder aber über die Vermittlung durch die Alarmzentrale der Deutschen Rettungsflugwacht bei einer Anforderung über das Hilfeleistungssystem Meditox. Bei einem Einsatzradius von weniger als 100 km oder nachts, fährt der Gerätewagen Umwelt die Einsatzstelle direkt an. Bei weiter entfernten Einsatzstellen wird das luftverlastbare GC-MS und das in Koffer verladene Zubehör in einen Hubschrauber umgeladen und auf dem Luftweg zur Einsatzstelle gebracht werden.



Abb. 11: Luftverlastung der analytischen Ausrüstung

Probenahmeverbund

Eine ursprünglich von der Feuerwehr Frankfurt stammende Idee, nämlich die Verteilung von Probenahmematerial an Feuerwehren wurde von der Feuerwehr Mannheim übernommen. Im Lauf der letzten Jahre wurden nahezu 50 Feuerwehren (Freiwillige-, Werk-, Betriebs- und Berufsfeuerwehren) aus Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen mit einer spezieller Ausrüstung (u.a. Tenax-Röhrchen) ausgestattet und im Umgang mit diesem Material geschult. Da von Frankfurt und Mannheim die gleichen Systeme verwendet werden, können sich beide Dienststellen auch gegenseitig unterstützen, wie in der Vergangenheit mehrfach geschehen.

Durch die Dislozierung des Probenahmematerials in der Fläche, kann nun in einem Schadensfall durch die nächstgelegene Feuerwehr mit Tenax-Röhrchen zeitnah eine Probe gezogen werden, die optimal auf die Auswertung mit der in Mannheim vorgehaltenen Technik abgestimmt ist. Insbesondere bei sehr dynamischen Prozessen, wie z.B. einer Leckage an einem Gasbehälter, ist es oftmals unmöglich für eine ATF mit eigenen Kräften rechtzeitig Proben zu nehmen.

Praktische Erfahrungen

Die Erfahrungen der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass die Messtechnik aufgrund der ständig wechselnden Aufgaben einem permanenten technischen und taktischen Wandel unterworfen ist. Die jährlich etwa 100 Einsätze, davon über 20 Einsätze im Bereich der Überlandhilfe zeigen, dass das in Mannheim aufgebaute System sinnvoll war und auch über die Stadtgrenzen hinaus akzeptiert ist. Im großen Stil konnten auch im Rahmen des Weltjugendtages (2005) und der Fußball-WM (2006) bei der Bewältigung von Großereignissen Erfahrungen gesammelt werden.

Übungen

Neben den laufenden Übungen am Standort und der Teilnahmen an Übungen des Katastrophenschutzes und militärischer Dienststellen in Deutschland, nehmen die ATF's auch regelmäßig an Übungen teil die im Rahmen des EU-Gemeinschaftsverfahrens innerhalb der EU veranstaltet werden. ATF Mannheim 2004 Eudrex in Österreich, 2005 Euratech in Frankreich, 2007 Eulux in Luxemburg und die ATF Hamburg 2006 Eudanex in Dänemark.

Weitere Informationen

M. König, Anwendung von Vor-Ort-Analytik bei Havarien und im Katastrophenschutz, in Vor-Ort-Analytik für die Erkundung von kontaminierten Standorten, E. Schmidt Verlag, S. 129-149 (2003)

M. König, R. Rudolph, Europe trains for disasters, Crisis Response Journal, Vol.1 , Issue 3, ISSN 1745-8633, 2005, S. 9-11

M. König, R. Rudolph, Einsatz für die ATF, Erfahrungsbericht zur Übung Euratech, Brandschutz/Deutsche Feuerwehrzeitung 07/2005, S. 543-545

G. Matz, A. Schillings, P. Rechenbach, Task Force für die Schnellanalytik bei großen Chemieunfällen und Bränden, Hrsg. Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz, Zivilschutzforschung Band 49 (2002).

P. Rechenbach, Strategische Neukonzeption der ergänzenden technischen Ausstattung des Katastrophenschutzes im Zivilschutz, BMI (2003)

www.feuerwehr-mannheim.de

Dipl. Chem. Mario König
Berufsfeuerwehr Mannheim
Auf dem Sand 87-89
68199 Mannheim