Fehlmessung eines Sprengstoffs löste Großeinsatz aus

Am 13.11.2013 führte eine Fehlmessung in der Rudolf-Diesel-Straße in Kornwestheim zu einem Großeinsatz von Feuerwehr, Polizei und Rettungsdienst. Eine Mitarbeiterin einer externen Firma überprüfte in einer Spedition routinemäßig eine Luftfrachtsendung. Ein Messgerät detektierte dabei 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT) und gab Alarm. Wiederholungsmessungen, auch an verschiedenen Stellen der Verpackung, führten immer wieder zum gleichen Ergebnis: Nachweis von TNT.

Bei TNT handelt es sich um einen Sprengstoff. Das Molekül besteht aus einer Ringverbindung mit drei Nitrogruppen, die hervorragende Sauerstoffträger sind. Dadurch sind Brennstoff und Sauerstoff auf engstem Raum vorhanden und liegen in einer „innigen Mischung" vor. [1] Durch Wärme- oder Druckzufuhr zerfällt das energiereiche TNT in energieärmere Stoffe, hauptsächlich Gase wie z. B. Stickstoff, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Methan. Dies führt innerhalb kurzer Zeit zu einer starken Volumenvergrößerung, verbunden mit einem Temperatur- und Druckanstieg.

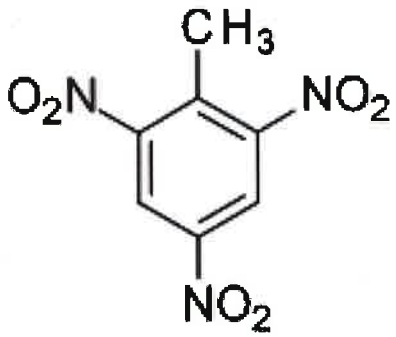

Abb. 1: 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)

Die Mitarbeiterin meldete das Messergebnis der zuständigen Stelle der Spedition, die umgehend die Polizei verständigte. Die eintreffenden Kräfte der Polizei veranlassten um 19.18 Uhr die Alarmierung der Freiwilligen Feuerwehr Kornwestheim, die mit folgenden Fahrzeugen zur Einsatzstelle abrückte: KdoW, ELW, zwei LF 16/12 und DLK.

Im Umkreis von 300 Metern wurde die Einsatzstelle abgesperrt und evakuiert. Von dieser Maßnahme waren ungefähr 100 Personen betroffen. Da durch den Absperrbereich die Bahnlinie Stuttgart-Ludwigsburg verläuft, wurde die Bundespolizei verständigt. Am Einsatzort war auch der stellvertretende Kreisbrandmeister Andreas Thoß und der Rettungsdienst mit mehreren Fahrzeugen. Kornwestheims Kommandant und Einsatzleiter Oliver Dauner forderte von der Feuerwehr Ludwigsburg den GW-Mess an. Da sich zu dieser Zeit der ABC-Zug mit dem Fachberater Chemie (Autor dieses Artikels) zum Übungsdienst in der Feuerwache befand, löste der Disponent der Feuerwehrleitstelle Ludwigsburg um 19.40 Uhr Wachalarm für den GW-Mess mit folgenden Kräften aus: zwei diensthabende hauptamtliche Feuerwehrangehörige, Leiter ABC-Zug und Fachberater Chemie.

Nach Absprache mit dem Einsatzleiter begab sich der Fachberater Chemie mit der Mitarbeiterin an den „Messplatz" und ließ sich den Vorgang, der zum TNT-Nachweis führte, nochmals demonstrieren. Bei der Luftfrachtsendung handelte es sich um ein Epoxidharz (Abb. 2), das in Folie verpackt und diese wiederum in Kartons umverpackt war.

Abb. 2: Das in der Luftfrachtsendung enthaltene Epoxidharz

Zur Kontrollmessung wurde von der Oberfläche der Folie eine Wischprobe entnommen und in ein Analysengerät gegeben. Dabei handelte es sich um ein Ionenmobilitätsspektrometer (IMS). Bei der Feuerwehr ist ein Ionenmobilitätsspektrometer Bestandteil der Messgeräte des ABC-Erkunders. Die Messung ergab wieder TNT (Abb. 3). Auch eine Untersuchung des Epoxidharzes ergab einen TNT-Nachweis. „Blindwertkontrollproben" in der Umgebung führten zu keiner Anzeige an TNT.

Mittlerweile trafen die Sprengstoffexperten des LKA ein. Sowohl die Mitarbeiter des LKA als auch der Fachberater Chemie äußerten die Vermutung, dass es sich bei der Messung um eine „falsch positiv Messung", hervorgerufen durch eine Querempfindlichkeit, handelt. In der Brandhilfe-Ausgabe 10/2013 [2] erschien ein Artikel über solche Fehlinterpretationen von Messungen, wenn ein Stoff als positiv angezeigt wird, obwohl er nicht vorhanden ist. Solche Ergebnisse werden durch unbekannte Stoffüberlagerungen hervorgerufen. Dabei spricht man von Querempfindlichkeit.

Zur Absicherung wurde von dem Epoxidharz eine Probe entnommen und im Labor des Instituts Dr. Lörcher in Ludwigsburg mittels GC/MS (Gaschromatographie/Massenspektroskopie) untersucht. Auch ins Labor des LKA wurde eine Probe gebracht. Abb. 4 zeigt eine Gegenüberstellung der dabei erhaltenen Chromatogramme von der Probe

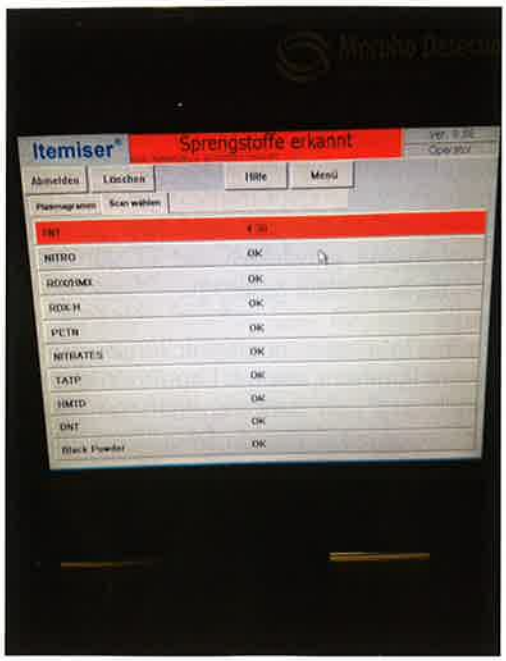

Abb. 3: Auf dem Display des Ionenmobilitätsspektrometers erscheint die Anzeige „Sprengstoffe erkannt" und der detektierte Sprengstoff TNT

und einem TNT-Standard. Somit konnte zweifelsfrei gezeigt werden, dass in der Probe kein TNT vorhanden war (Bestimmungsgrenze: 0,05 ppm).

Ein anderer Fall einer Fehlmessung ereignete sich bei einem Brandeinsatz in Ravensburg im Jahre 2011. Mit dem Ionenmobilitätsspektrometer des ABC-Erkunders der Feuerwehr wurde der C-Kampfstoff Sarin nachgewiesen. Es stellte sich später heraus, dass der im verwendeten Schaummittel enthaltene Stoff 2-Butoxyethanol zu dieser Fehlmessung führte und Auslöser für einen Großeinsatz war.

Obige Beispiele zeigen, wie wichtig es ist, Messergebnisse insbesondere dann kritisch zu hinterfragen, wenn es sich wie bei der Ionenmobilitätsspetrometrie um kein stoffrelevantes, sondern nur um eigenschaftsrelevantes Verfahren, ähnlich eines Summenparameters, handelt. In unserem Fall werden alle Ionen als vorhanden angezeigt, die im Bereich der Reaktantionen mit sehr ähnlichen Ionenmobilitätskonstanten erzeugt worden sind. Eine passable Zuordnung im Sinne einer klaren Trennung ist eher bei längeren Messröhren möglich. So kann es bei den Ionenmobilitätsspektrometern des ABC-Erkunders durch Überlagerungen von Substanzpeaks mit den Peaks von Reaktantionen zu falsch positiven Ergebnissen kommen. Ein weiterer kritischer Punkt ist der begrenzte lineare Arbeitsbereich des IMS; im ungünstigsten Fall kann die Einschränkung bis zu zwei Größenordnungen betragen.

Fazit: Der scheinbare Nachweis eines Stoffes, der gar nicht vorhanden ist, kann zu größeren Einsatzszenarien und zu einer unnötig hohen Sicherheit führen. In Fachberaterkreisen der Feuerwehr ist das Problem der Querempfindlichkeit des Ionenmobilitätsspektrometers bekannt. Die Landesfeuerwehrschule weist auf eine hohe Querempfindlichkeit beim Messen mit dem Ionenmobilitätsspektrometer hin. [3]

Harald Fischer

Literatur:

[1] O. Widetschek: Der große Gefahrgut-Helfer, Leopold-Stocker-Verlag, Graz-Stuttgart (2012).

[2] W. Jäger: Chemie für Feuerwehrangehörige, Brandhilfe Baden-Württemberg, Ausgabe 10/2013, S. 20–21, Neckar-Verlag, Villingen-Schwenningen (2013).

[3] Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg: ABC-Erkundungskraftwagen – Einsatzmöglichkeiten (2004)

http://www.lfs-bw.de/Fachthemen/abceinsatz/Seiten/abcerkunder.aspx

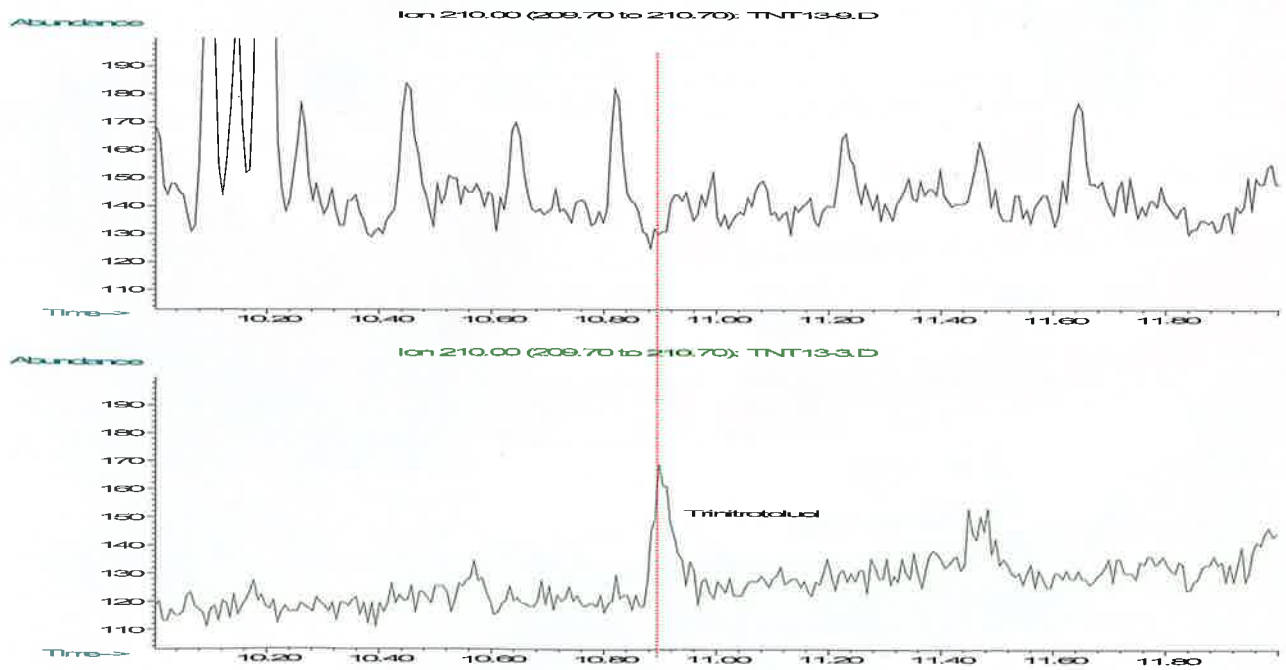

Abb. 4: GC/MS-Analyse der Probe und eines TNT-Standards. Oberes Teilbild: Chromatogramm der Probe. Unteres Teilbild: Chromatogramm eines TNT-Standards