



Fotos: Polizei Brandenburg, Trenn

Die Farbskala der Rauchsäulen aus dem Lkw reichte von reinem Weiß über Hell- und Dunkelgrau bis Tiefschwarz. Durch das trockene Wetter stieg der Rauch schnell nach oben und zog hoch über die sich vor der Unfallstelle stauenden Fahrzeuge hinweg.

# Der Wind stand günstig

**RÜCKBLICK** – Vor knapp einem Jahr hätte ein Gefahrgutunfall auf dem Berliner Ring schlimme Folgen haben können. Bei dem Unfall kam es – zunächst unmerkelt – zur Bildung großer Mengen Flusssäure. VON ALEXANDER TRENN UND PETER JAGST\*



Alexander Trenn war bei dem Unfall als Fachberater Gefahrstofflagen des Landesfeuerwehrverbandes Brandenburg dabei. Der studierte Chemiker arbeitet im Hauptberuf als Abteilungsleiter Brandschutz der Stadt Schwedt/Oder.

**A**m 26. April 2016, einem Dienstag, herrschte auf dem südlichen Berliner Ring (A 10) der übliche dichte Verkehr. Auf der sechsspurigen Autobahn rollten aus dem Osten Europas unzählige Lkw durch die Republik gen Westen und umgekehrt. Das Wetter war apriltypisch: etwas Regen, leichter Wind, zwischendurch Sonnenschein.

Kurz nach 12 Uhr meldeten Verkehrsteilnehmer der Polizei einen querliegenden Laster nahe dem Dreieck Nuthetal, beide Richtungen seien betroffen. Minuten später berichteten andere dann bereits über einen brennenden Lkw.

Aufgrund der unklaren Lage alarmierte die zuständige Integrierte Leitstelle (Regionalleitstelle Mittelmark der Stadt Brandenburg) gleich mehrere Feuerwehren und den Rettungsdienst. Für den Autobahnabschnitt von Osten kommend bis zum Dreieck Nuthetal ist die

Freiwillige Feuerwehr Ludwigsfelde zuständig. Alarmiert wurde sie mit „VU mit P“ (Unfall mit Verletzten, nicht eingeklemmt) und rückte auf dieses Stichwort mit folgendem Rüstzug aus: Löschgruppenfahrzeug (LF) 16, Tanklöschfahrzeug (TLF) 3.000, Rüstwagen (RW) und Kommandowagen (KdoW). Noch während der Anfahrt wurde das Alarmstichwort angepasst auf „Brand Lkw“. Aufgrund der hohen Rauchentwicklung über der Autobahn forderte Einsatzleiter André Schütky über die Leitstelle weitere TLF 3.000 aus umliegenden Wehren des Landkreises Potsdam-Mittelmark zwecks Wasserversorgung nach.

Die Anfahrt erfolgte entgegen der Fahrtrichtung, da im ohne Rettungsgasse gebildeten Stau kein Durchkommen war. Der 34-jährige Fahrer des Lkw war von der Polizei bereits gerettet und dem Rettungsdienst zur Betreuung übergeben worden.

Die erste Lageerkundung vor Ort ergab einen auf der Seite liegenden Thermo-Sattelzug, der am Heck brannte und von dem dichte Rauchwolken aufstiegen. Aufgrund eines Reifenplatzens war der Lkw ins Schleudern gekommen, durch die Mittelschutzplanke gebrochen und dann mit der rechten Fahrzeugseite quer auf der Gegenfahrbahn liegen geblieben. Zuvor war er noch mit einem Pkw-Caddy und einem rumänischen Lkw kollidiert. Der Sattelaufleger war beim Durchschlagen der Mittelschutzplanke teilweise aufgeschlitzt worden: Ladungs- und Fahrzeugteile lagen über die Autobahn verstreut.

Die Aufstellung der Einsatzfahrzeuge erfolgte, durch den Stau bedingt, rund 150 Meter vor der eigentlichen Unfallstelle. Die Feuerwehrleute begannen, mit der für dieses Schadensbild („Brand Lkw“) üblichen Einsatzbekleidung (Überjacke, Überhose, Pressluftatmer) den Löschangriff vorzubereiten. Außerdem wurde die Mittelleitplanke geöffnet, um Fahrzeuge über die Gegenfahrbahn aus dem Bereich ableiten zu können und Bewegungsfreiheit für den Löschangriff zu schaffen. Nach zirka 15 Minuten waren die Wehren so weit. Für den ersten Löschangriff standen mit dem Vorrat der Ludwigsfelder Fahrzeuge und den nachrückenden TLF insgesamt 13.000 Liter Löschwasser zur Verfügung.

Auffällig war aber, dass einzelne Flammennester außer aus dem Auflieger auch auf der Autobahn in bis zu zehn Metern Entfernung loderten. Bei Lkw-Unfällen geht ein Brand üblicherweise von der Zugmaschine aus. Die vor der Feuerwehr an der Unfallstelle eingetroffenen Polizisten glaubten auch, am brennenden Laster eine Warntafel erkannt zu haben und hatten darüber den Einsatzleiter informiert. Zahlen hatten sie von der Tafel jedoch nicht mehr identifizieren können (siehe auch Artikel „Den Blick verwehrt“ in [gela](#) 06/2016, S. 22). Die Feuerwehrleute suchten in einer weiteren

\* gekürzter Nachdruck aus der Zeitschrift „Feuerwehr“ 11/2016 mit freundlicher Genehmigung der HUSS-Medien GmbH, Berlin

Erkundung erfolglos nach der Warntafel. Die Ungewissheit über die brennenden Inhalte beunruhigte den Einsatzleiter zunehmend. Vom leicht verletzten, unter Schock stehenden Fahrer des polnischen Lkw konnten die Speditionsdaten nicht erfragt werden. Er sprach so gut wie kein Deutsch und wurde vom Rettungsdienst auch bald in ein Krankenhaus gebracht.

Das Feuer fraß sich mit meterhohen Flammen und Rauchwolken vom Heck des Aufliegers in Richtung des Fahrerhauses durch. In der Vollbrandphase standen bis zu vier unterschiedlich gefärbte Rauchsäulen über dem Sattelaufleger. Die Farbskala reichte von reinem Weiß über Hell- und Dunkelgrau bis Tiefschwarz. In der Anfangsphase des Löscheinsatzes stieg der Rauch aufgrund der trockenen Wetterlage schnell nach oben und zog in der Höhe über die sich vor der Unfallstelle aufstauenden Fahrzeuge hinweg. Später drehte der Wind auf Nordost und die Wolken zogen stabil in Richtung Berlin.

Mit Ankunft der nachgeforderten Tanklöschfahrzeuge wurde der Löschangriff schließlich von zwei Seiten intensiviert und zeigte dann auch Wirkung. Nach Ablösung der ersten Angriffstrupps konnte der Flammenbrand an der Ladung des Aufliegers nach rund 45 Minuten endgültig niedergeschlagen werden.

### Erste Bergungsmaßnahmen

Danach gingen Trupps in schweren Chemikalienschutzanzügen zur Erkundung der Ladungsreste im zerstörten Lkw-Auflieger vor. Sie entdeckten Behältnisse verschiedener Größen, die zum Teil undicht bzw. vom Brand zerstört worden waren. Zum Teil waren die Versandstücke noch in recht aufgeheiztem Zustand und die Beschriftungen kaum zu erkennen. Die Einsatzkräfte begannen nun damit, unbeschädigte Verpackungen einzeln zu bergen und in Überfässern sicher zu verwahren.

Während diese Maßnahmen liefen, beauftragte die Polizei vor Ort die Leitstelle, über das amtliche Kennzeichen des Unfallfahrzeugs den polnischen Halter bzw. Spediteur zu ermitteln. Da es im Land Brandenburg eine deutsch-polnische Kontaktdienststelle der Polizei gibt, ging dies recht schnell. Nach knapp zwei Stunden erreichte eine Kopie der Ladungspapiere per Fax schließlich die Einsatzleitung am Unfallort.

Hieraus wurde ersichtlich, dass der Sattelaufleger u.a. Stoffe wie Kaliumhydrogendifluorid, ein Kaliumsalz der Fluorwasserstoffsäure (UN 3421, Gefahrnummer 86), und eine ätzende, saure, anorganische Flüssigkeit (UN 3264, Gefahrnummer 88) in diversen Gebinden geladen hatte. Aufgrund dieser Informationen wurde gegen 14.30 Uhr der Fachberater Gefahrstofflagen des Landesfeuerwehrverbandes Brandenburg, Alexander Trenn, telefonisch zu Rate gezogen. Ergebnis: wegen der Beschädigung der Gebinde ist es wahrscheinlich zur Freisetzung von hochgiftiger, stark ätzender Fluorwasserstoffsäure gekommen – und zwar als Flüssigkeit und in Gas-/Dampfform.

### Einsatz „Gefahrgut groß“

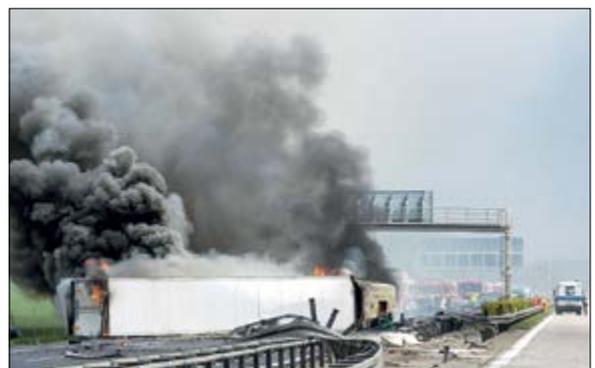
Das Einsatzstichwort wurde daraufhin zum dritten Mal angepasst, diesmal auf „Gefahrgut groß“. Der Einsatzleiter entschied sich, die Gefahrguteinheit des Landkreises zu alarmieren und am inzwischen kilometerlangen Stau vorbei zur Einsatzstelle zu führen. Klar wurde jetzt, dass der Abbrand des Fahrzeugs unter verschiedenfarbigen, großen Rauchwolken mit der Freisetzung einer ganz erheblichen Menge von Chemikalien einhergegangen war. Und in jener Phase waren die Einsatzkräfte der direkten Gefährdung durch die Chemikalienfreisetzung ausgesetzt. Zudem waren die Angriffstrupps, die das Feuer am Heck des Aufliegers gelöscht hatten, unmittelbar durch das abfließende, kontaminierte Löschwasser gefährdet.

Bereits kurz nach Ankunft der Gefahrguteinheit hatte der Aufbau einer Dekontaminationsstelle zur Säuberung der für die Brandbekämpfung eingesetzten Trupps begonnen. Alle Arbeiten wurden unter höchsten Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt. Der Fachberater Gefahrstofflagen wurde erneut über die Lage informiert und diesmal zur Einsatzstelle angefordert. Dies war, wie sich bald herausstellte, mehr als sinnvoll, denn die beim Brand beteiligten Stoffe reagierten untereinander und mit dem Löschwasser in gefährlicher Weise. Der Fachberater durchsah vor Ort die Beförderungspapiere nochmals gründlich, demnach gehörten u.a. folgende Stoffe bzw. Stoffgemische zur Ladung:

- ◆ Hexafluorotitansäure ( $\text{H}_2\text{TiF}_6$ ) mit Phosphorsäure ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) in einem IBC (1.150 kg),
- ◆ Kaliumhydrogendifluorid-Lösung ( $\text{KHF}_2$ ) in Kanistern,
- ◆ Ammoniumhydrogendifluorid ( $\text{NH}_4\text{HF}_2$ ) mit Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) in einem IBC (1.160 kg).

Alle diese Stoffe reagierten bei der Freisetzung miteinander – mit einer Gemeinsamkeit: es entstand gasförmiger, stechend riechender Fluorwasserstoff, der sich reaktionsfreudig mit dem Löschwasser zu der sehr aggressiven, hochgiftigen Fluorwasserstoffsäure verband, die sogar Glas verätzt (siehe **Info-Kasten**). Alle chemischen Reaktionen liefen zudem exotherm ab, also unter Freisetzung von Wärme. Damit waren die Brände gleich nach dem Unfall im hinteren Bereich des Aufliegers und auf der Fahrbahn im Umkreis des umgekippten Fahrzeugs zu erklären.

Fast 600 Einsatzkräfte von mehreren Dutzend Feuerwehren aus drei Landkreisen sowie zwei kreisfreien Städten Brandenburgs waren rund drei Tage mit dem Gefahrgutunfall und seinen Folgen beschäftigt. In Unwissenheit der Gefahren gingen sie anfangs ohne Chemikalien- und Atemschutz vor.



## Am Ende immer hochgiftiger Fluorwasserstoff

Folgende gefährlichen Stoffe und Gemische befanden sich im Lkw:

1. Hexafluorotitansäure ( $H_2TiF_6$ ) im Gemisch mit Phosphorsäure ( $H_3PO_4$ ),
2. Kaliumhydrogendifluorid-Lösung ( $KHF_2$ ), andere Bezeichnungen sind Fluorwasserstoff-saures Kaliumfluorid oder Matsalz,
3. Ammoniumhydrogendifluorid ( $NH_4HF_2$ ) im Gemisch mit Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ).

Die Stoffgemische 1 und 3 sind hochreaktiv, daher wurden sie im Lkw auch gekühlt transportiert. Die Stoffgemische und der Einzelstoff reagierten beim Unfall miteinander bzw. zersetzten sich durch die Hitzeeinwirkung. Dabei wurde stets hochgefährlicher Fluorwasserstoff (HF) frei, der sich im Löschwasser sehr gut löste und zu hochaggressiver Fluorwasserstoffsäure verband.

Fluorwasserstoff ist ein flüchtiges, farbloses, reaktionsfreudiges Gas bzw. Flüssigkeit mit einem Siedepunkt von  $19^\circ C$ . Beim Austritt des Stoffs entsteht ein weißer Nebel.

Die wässrige Lösung des Fluorwasserstoffs, auch Flusssäure genannt, greift je nach Konzentration viele Materialien mit Ausnahme von Kunststoffen an. Sie wird u. a. zum Ätzen von Metallen und auch Glas eingesetzt. Es gibt nur wenige Flusssäureproduzenten: in Deutschland sind das Lanxess, Solvay, Honeywell und die Fluorchemie, die in Thüringen einen eigenen Abbau des Ausgangsstoffs Flussspat betreibt.

Für den Menschen ist die hochgiftige, stechend riechende Säure einer der gefährlichsten Stoffe überhaupt. Bei Kontakt wird sie von der Haut sofort resorbiert, ohne dass diese zunächst sichtbar verletzt wird. Die Ätzwirkung trifft auf die Weise tiefere Gewebeschichten und sogar die Knochen. Schon eine handteller-große Verätzung durch 40-prozentige Flusssäure verläuft in der Regel tödlich. Besonders tückisch ist, dass ein (warnender) Schmerz oft erst mit einer Verzögerung von mehreren Stunden auftritt.

Nun wurde eine Maßnahmenkette angeschoben wie bislang noch bei keinem anderen Gefahrguteinsatz in Brandenburg. Sowohl die im Löschangriff eingesetzten Trupps als auch die Unterstützungskräfte im Aufstellungsraum waren mehr oder weniger direkt der Kontamination durch die Rauchgase oder das mit Fluorwasserstoff kontaminierte Löschwasser ausgesetzt gewesen. Auch die Mitarbeiter der Autobahnmeisterei, der Bergungsfirma sowie die Polizeibeamten waren betroffen. Auf Empfehlung des Fachberaters sollten alle während der Freisetzung des Fluorwasserstoffs anwesenden Personen parallel zum noch laufenden Einsatz medizinisch untersucht werden. Die Polizeibeamten, die von Anfang an direkt am Unfallort waren, hatten inzwischen über Taubheitsgefühle im Mund, an Zunge und Lippen geklagt.

### Massenanfall von Verletzten

Der ärztliche Leiter des Rettungsdienstes Landkreis Potsdam-Mittelmark sowie alle zum Behandlungsplatz (BHP) 25 des Landkreises gehörenden Sonder-einsatzgruppen (SEG) wurden alarmiert und bestätigten vor Ort mögliche Vergiftungsgefahren.

Die Einsatzleitung löste nun einen „MANV“-Einsatz (Massenanfall von Verletzten) aus. 95 Personen waren bis zu dem Zeitpunkt einer möglichen Kontamination ausgesetzt. Die SEG baute mit Zelten einen Behandlungsplatz auf, hier herrschte bald großer Andrang. Die betroffenen Kameraden mussten ihre möglicherweise kontaminierte Bekleidung ablegen, wurden registriert und dann im Rettungsbus des Landkreises in umliegende Krankenhäuser gebracht. Solange der Vorrat reichte, wurden Trainingsanzüge ausgegeben.

Um eine weitere Gefährdung von Personen und Umwelt zu minimieren sowie eine Verschleppung der Kontamination über das Einsatzgebiet hinaus zu verhindern, musste die weitere Ausbreitung des tückischen Fluorwasserstoffs unterbunden werden. An der Einsatzstelle waren die Gefahren ja noch zu beherrschen – darüber hinaus hätten sie schnell außer Kontrolle geraten können.

Die Einsatzstelle war am Ende der Brandbekämpfung mit Resten der Chemikalien und dem Reaktionsprodukt Flusssäure großflächig kontaminiert. Der gesamte Lkw, die Reste der Ladung, der Brandschutt, die mehrspurige Fahrbahn um das Fahrzeug herum und auch der Straßenrand waren betroffen. Überall, wo es feucht war, hatte sich Säure gebildet. Dazu kam noch die durch die Rauchwolken verursachte Kontamination der Einsatzfahrzeuge im Aufstellungsraum des Autobahnabschnitts.

### Ungewöhnliche Dekontamination

Eine ungewöhnliche, aber gangbare Maßnahme schlug der Fachberater Gefahrstofflagen vor: das flächige Aufbringen von Calciumchlorid- oder Magnesiumchloridlösung auf die betroffenen Bereiche anstatt der üblichen Chemikalienbindemittel. Dieses Vorgehen zielt nicht auf die Neutralisation der Säure, Ziel der chemischen Reaktion ist die Ausfällung der Fluoridionen



Vom Sattelaufleger und den geladenen Gefahrgutgebinden (IBC, Fässer, Kanister) war nach dem Brand und der Dekontamination nicht mehr viel übrig geblieben.

aus der Lösung. Das dabei entstehende Calcium- bzw. Magnesiumfluorid ist wasserunlöslich und vor allem ungefährlich. Die Produkte können sogar im Boden verbleiben, da beide Stoffe natürlich vorkommende Mineralien sind. Die Ausgangsstoffe Calcium- und Magnesiumchlorid sind gängige Streumittel im Winterdienst.

Über die im Einsatzleitungsstab vertretene Autobahnmeisterei wurde am späten Abend zunächst eine Palette mit 1.000 Kilogramm Calciumchlorid zur Unfallstelle befördert, später kam noch mehr. Der bereits vorhandene Dekon-Platz wurde erweitert und vier große Faltbehälter mit je 3.000 Liter Fassungsvermögen aufgebaut, um aus den angelieferten Calciumsalzen eine rund 15-prozentige Lösung herzustellen. Nach ersten Abschätzungen wurden etwa 30 bis 40 Tonnen der Lösung benötigt, um alles zu spülen. Nochmals wurde die Wasserversorgung zur Einsatzstelle verstärkt und fünf weitere TLF 5.000 nachgefordert.

Ab Mitternacht begannen mehrere Kameraden in Chemikalienschutzanzügen, jeden Quadratmeter des auf 250 Meter Länge vom Unfall betroffenen Autobahnabschnitts mit der Lösung nach und nach zu spülen, um jede mögliche Kontamination vollständig chemisch umzusetzen. Sie mussten dabei mit Druck arbeiten, um die Krusten, die sich auf den Oberflächen gebildet hatten, zu durchbrechen. Parallel dazu wurden die Fahrzeuge aller von der Einsatzstelle abziehenden Feuerwehren gründlich mit der Salzlösung abgespült, um jede Kontaminationsverschleppung zu verhindern. Dabei wurden alle Ein-

heitsführer darauf hingewiesen, am nächsten Tag die Fahrzeuge wegen der korrosiven Wirkung der Chloridlösungen sehr gründlich zu waschen. Auch die Rettungswagen und Polizeifahrzeuge wurden vom Fachberater zur Sicherheit mit pH-Papier auf Säurekontamination geprüft.

### Jedes Kleinstteil gespült

Für die äußerst personalaufwändigen Reinigungsarbeiten wurden neue Kräfte aus zahlreichen Freiwilligen Feuerwehren umliegender Landkreise angefordert. In den frühen Morgenstunden des Folgetages wurde schließlich mit der Entladung des ausgebrannten Sattelzugs per Radlader begonnen. Auch dabei musste jedes einzelne Teil von allen Seiten gewaschen werden. Die Reste des von der Säure angegriffenen Lkw waren inzwischen so instabil geworden, dass das Aufrichten per Kran sehr kompliziert war. Außerdem lagen am Einsatzort unzählige Metall- und Kleinstteile herum, die ebenfalls beseitigt werden mussten. Zu diesem Zweck wurde ein Lkw mit Anhänger geordert, der insgesamt vier mal mit gespülten Metallteilen bzw. Resten des verbrannten Lkw befüllt wurde. Bei den Aufräumarbeiten wurden übrigens noch Teile von ursprünglich auf dem Lkw befindlichen IBC entdeckt, deren Aufschriften auf weitere Stoffe wie Alkyl-Amidopropyl-Betain hinwiesen.

Die Spülung und Beräumung der Ladung des Lkw dauerte bis zum Mittag des nächsten Tages. Zudem waren am Dekon-Platz rund 40 Säcke mit gebrauchter Schutzkleidung und zahlreiche Säcke mit normaler Einsatzkleidung angefallen, die ebenfalls



mit Streusalzlösung gereinigt werden mussten. Zu guter Letzt mussten noch alle an der Unfallstelle eingesetzten Schläuche, Armaturen und Gerätschaften der Feuerwehren, der Polizei und der Bergungstrupps von Kameraden unter Chemikalienschutz vor Ort gewaschen und in Folie verpackt werden.

### Niemand wird verletzt

Wie sinnvoll der enorme Aufwand und wie gründlich gearbeitet worden war, zeigten spätere chemische Analysen an den von der Einsatzstelle verbrachten Materialien. An keinem der Teile und Sachen konnten Fluoridreste nachgewiesen werden. Auch waren dank der umfangreichen Abwehrmaßnahmen kaum Vegetationsschäden am Rande der Autobahn zu verzeichnen. Nur der Fahrbahnabschnitt an der Unfallstelle musste komplett neu asphaltiert werden.

Rund 600 Kameraden aus fast allen Feuerwehren dreier umliegende Landkreise und der Städte Potsdam und Brandenburg waren insgesamt mit der Gefahrenabwehr nach dem Unfall beschäftigt. Alle Kameraden konnten nach Untersuchung im Krankenhaus ohne Befund in ihre Heimatwehren entlassen werden. ■

Mit der großflächigen Dekontamination der Einsatzstelle wurde noch in der Nacht begonnen. Hierfür wurde zunächst eine Lösung aus herbeigeschafftem Calciumchlorid (Streusalz) hergestellt.

**SERPAC®**  
service & packaging  
for dangerous goods

Serpac GmbH  
☎ 0221-800644412  
✉ info@serpac-gmbh.de  
👤 www.serpac-gmbh.de

4G 4GV Gefahrgutetiketten Großzettel UN3373

1263 90 3077 1266

**Alles rund um den Versand Ihrer Gefahrgüter**