







### **EXPLOSIONSGEFAHR DURCH** CHEMIKALIENFREISETZUNG.

Am 3. Februar entgleiste ein aus 151 Güterwagen bestehender Güterzug im US-Staat Ohio in der Nähe der Stadt East Palestine. Zwanzig der 38 entgleisten Güterwagen waren mit teils gefährlichen Chemikalien, wie dem hochgiftigen, krebserregenden Vinylchlorid, beladen. Aufgrund der vom auslaufenden Vinylchlorid ausgehenden Explosionsgefahr wurden über 2.000 Menschen im Umkreis von rund eineinhalb Kilometern evakuiert. Einsatzkräfte ließen die Chemikalien aus fünf Wagen kontrolliert ab, um sie kontrolliert zu verbrennen. So konnte die Explosionsgefahr abgewendet werden. Das vom Unfall verursachte Feuer brannte über mehrere Tage, und erst am 12. Februar konnte "Brand aus" vermeldet werden. Im folgenden Untersuchungsbericht der Verkehrssicherheitsbehörde wurde ein überhitztes Radlager als Auslöser für die Katastrophe ausgemacht - ein technisches Gebrechen, das durchaus vermieden hätte werden können.

#### Schwierige Einsatzbedingungen.

Das Unglück ereignete sich gegen 21.00 Uhr und die Nachtluft füllte sich schnell mit Rauch, der die Sicht zusätzlich verschlechterte. Einige der an den umgestürzten Wagen angebrachten Schilder verbrannten, wodurch die Einsatzkräfte nicht wussten, um welche Chemikalien es sich handelt, die um sie herum ausliefen und Feuer fingen. Und dann wäre da noch die Sache mit AskRail. AskRail ist eine App, die Nutzern

Informationen darüber geben soll, was Züge transportieren, die in Unfälle involviert sind. In jener Unglücksnacht hatte keiner der Ersthelfer Zugang zu dieser App, wie CNN verlautbarte. Weiters waren viele der Ersthelfer, die bei der Bekämpfung des Feuers halfen, schlecht ausgerüstet und nicht für einen derartigen Einsatz trainiert. Auch von unzähligen Problemen, die den Einsatz verzögerten, beziehungsweise die die zum Unglücksort eilenden Feuerwehrleuten größeren Risiken aussetzten, wurde berichtet.

#### Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Laut Messungen der Umweltbehörde konnten

bereits am 8. Februar weder bei der Luftqualität noch bei der Trinkwasserversorgung der umliegenden Gemeinden Beeinträchtigungen festgestellt werden. Viele der Anwohner klagen jedoch bis heute über Kopfschmerzen, gereizte Augen, Ausschläge und Übelkeit. Obwohl laut den Behörden auch das Wasser sicher sei, schätzt das Ohio Department of Natural Ressources, dass 3.500 Fische den ausgelaufenen Chemikalien zum Opfer fielen. Genaue Erkenntnisse, in welchem Ausmaß die Umwelt geschädigt wurde, sind noch nicht bekannt. Die Säuberung, Überwachung und Bewertung könnten jedoch noch Jahre dauern. Es bleibt somit abzuwarten, ob und in welchem Ausmaß dieses Zugunglück Auswirkungen auf Menschen und Umwelt haben wird.





### PRÄSIDENT TRUMP LOCKERTE SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

Nach Angaben des Gouverneurs von Ohio, Mike DeWine, war der entgleiste Zug nicht als Gefahrguttransporter gekennzeichnet. Auch das Bremssystem sei minderwertig gewesen und habe nicht dem Standard moderner elektronischer Druckluftbremsen entsprochen. Dies sei auf eine Gesetzesänderung unter Präsident Trump zurückzuführen. Die ausgetretenen Giftstoffe verunreinigten die umliegenden Gewässer und führten zu einem Fischsterben.

Moderne Lokomotiven in den USA ziehen bis zu 200, manchmal sogar 300 Waggons, also zweibis dreimal so viele wie früher. Die Zuglänge von bis zu drei Meilen ist damit für den Lokführer nicht mehr überschaubar; Funkenflug und Brände bleiben länger unentdeckt. Deshalb ist man heute mehr denn je auf das elektronische Warnsystem angewiesen. Aus Sicherheitsgründen mussten unmittelbar nach dem Unfall rund 2.000 Anwohner im Umkreis von einer Meile (ca. 1,6 km) zum Verlassen ihrer Häuser aufgefordert werden. Teile der Unfallstelle brannten drei Tage – und länger. Größere Explosionen drohten die freigesetzten Giftstoffe in einem weiten Umkreis zu verteilen.

Umweltschützer warnten, dass bei der Verbrennung von Vinylchlorid Chlorwasserstoff und Phosgen freigesetzt werden. Phosgen ist ein süßlich-faul riechendes Gas, das im Ersten Weltkrieg als chemischer Kampfstoff eingesetzt wurde.

Die US-Umweltbehörde EPA (Environmental Protection Agency) teilte am 12. Februar nach einer Luftüberwachung mit, dass in und um East Palestine keine Schadstoffe in "besorgniserregender Höhe" festgestellt wurden, obwohl Anwohner Gerüche wahrnahmen und über Beschwerden wie Schwindel und Kopfschmerzen klagten. Inwieweit die Trinkwasserversorgung beeinträchtigt wurde, ist umstritten. Auch wenn die US-Umweltbehörde vorsichtige Entwarnung gab, befürchten Anwohner eine dauerhafte Kontamination des Grundwassers sowie langfristige negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit.

Die zuständige Eisenbahnbehörde hat nach dem schweren Zugunglück im US-Bundesstaat Ohio neue Sicherheitsanweisungen erlassen. MARTIN UNGER "

irgendetwas stimme nicht bermerkten besorgte Bewohner

# TOTE FISCHE

IN ANGRENZENDEN FLÜSSEN

### BRENNENDE AUGEN & HUSTEN-ATTACKEN

### CHLOR-GERUCH

IN DER LUFT

RAUCH UND PARTIKEL, DIE KOPFSCHMERZEN VERURSACHTEN



#### Horrorunfall in Griechenland.

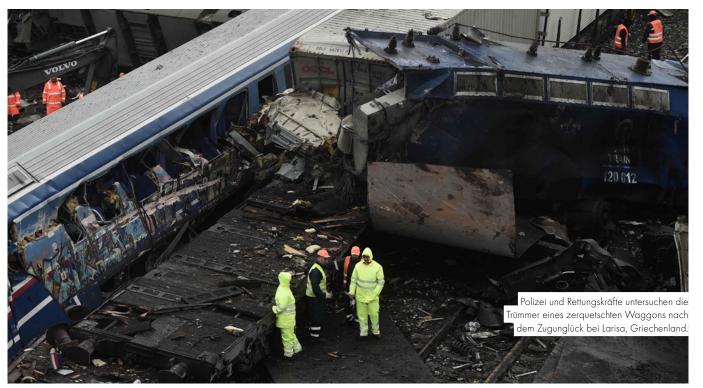
Nur wenige Wochen nach dem schweren Zugunglück in Ohio ereignete sich in Griechenland am 28. Februar eine folgenschwere Kollision zwischen einem Reise- und einem Güterzug. Zum Unfallzeitpunkt befanden sich 342 Reisende und zehn Mitarbeiter des Eisenbahnunternehmens im Personenzug. Es waren vor allem junge Menschen und Studierende, die sich nach einem verlängerten Wochenende in der Region Athen auf der Heimreise nach Thessaloniki befanden. Im Güterzug, der sich auf dem Weg von Thessaloniki nach Larisa befand, versahen zwei Eisenbahner ihren Dienst. In der Gemeinde Tembi stießen die Züge gegen 23.20 Uhr auf einer Strecke, die auf Fahrtgeschwindigkeiten bis 160 Kilometer ausgelegt ist, mit Streckengeschwindigkeit zusammen. Die ersten vier Wagen des Personenzugs entgleisten, und die Wagen an der Spitze des Zugs fingen Feuer und wurden dadurch weitgehend zerstört. Laut griechischen Medien befanden sich 40 Einsatzkräfte mit 17 Einsatzfahrzeugen vor Ort, um in den Trümmern nach Überlebenden zu suchen. Bei dem Zugunglück verloren 57 Menschen ihr Leben, 85 Insassen erlitten zum Teil Verletztungen.

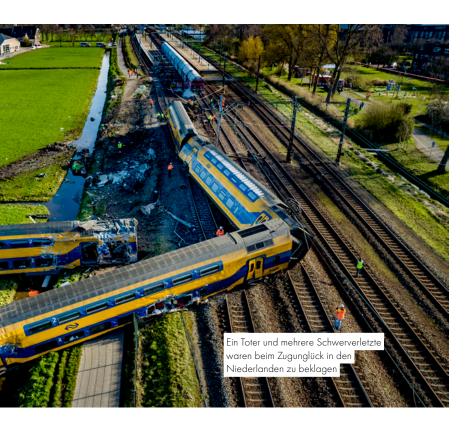
Menschliches und systemisches Versagen. Die Ursachenfindung war schnell abgeschlossen. Ministerpräsident Kyriakos Mitsotakis erklärte einen Tag nach dem Unglück, dass dieses hauptsächlich auf einen "tragischen menschlichen Fehler" zurückzuführen sei. Als Verantwortlicher wurde der Bahnhofsvorsteher, der am Abend des Unglücks am Bahnhof in der Stadt Larisa seinen Dienst ausübte und für den

Streckenabschnitt verantwort-

lich war, präsentiert. Er gab an, die Weichen falsch gestellt zu haben, und wurde festgenommen. Für Unverständnis sorgt unter anderem der Werdegang des Bahnhofsvorstehers, der erst im vergangenen Jahr seine Ausbildung begonnen hatte. Zuvor arbeitete er griechischen Medien zufolge als Gepäckträger und als Bote im Kulturministerium. Der 59-Jährige war Berichten zufolge völlig überfordert und versah ohne einen erfahrenen Kollegen an der Seite den wichtigen Dienst. Er soll auch elektronische Hinweise und Nachfragen von einem der betroffenen Lokführer und einem anderen Bahnhofsvorsteher ignoriert haben. Bereits kurz nach dem Zugunglück kritisierten Eisenbahner gemeinsam mit ihrer Gewerkschaft, dass das elektronische Leitsystem auf der Strecke Athen - Thessaloniki schon seit längerer Zeit nicht funktioniere,

weshalb die Bahnhofsvorsteher die Züge manuell koordinieren müssen. Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen gäbe es keine. Weiteren Medienberichten zufolge hätten Eisenbahngewerkschafter aufgrund des defekten elektronischen Leitsystems auf besagter Strecke wiederholt vor Unfällen gewarnt. So soll es auf besagter Stecke auch immer wieder zu kleineren Beinaheunfällen gekommen sein.







Intercity gegen Baukran. Zwischen Den Haag und Leiden stieß in den frühen Morgenstunden des 4. April 2023 ein doppelstöckiger Personenzug (Intercity) gegen einen Baukran. Eine Person wurde getötet und etwa 30 verletzt, davon einige schwer. Zum Zeitpunkt des Unglücks gegen 03.30 Uhr waren nach Angaben der Rettungskräfte 50 bis 60 Personen an Bord. Der Aufprall schleuderte die ersten beiden Waggons quer zu den Gleisen in ein Feld, ein dritter Waggon kippte zur Seite. Wie es zu dem Unfall beim holländischen Dorf Voorschoten kommen konnte, ist noch unklar. Nach dem Aufprall auf den Kran war ein Intercity mit etwa 50 Passagieren entgleist und raste in ein Feld. Die Untersuchungen zur Ursache liefen auf Hochtouren, wie eine Sprecherin der Polizei sagte. Nicht nur Experten der

Sicherheitsdienste prüften den Hergang, auch die Staatsanwaltschaft leitete Ermittlungen ein. Zum Zeitpunkt des Unfalls wurden an den Schienen auf der sehr stark befahrenen Strecke zwischen Amsterdam und Den Haag Wartungsarbeiten durchgeführt. Der Tote war einer der Bauarbeiter. Es waren geplante Wartungsarbeiten auf zwei von vier Gleisen, auf welchen kein Zug fahren sollte. Wo sich der Baukran befand, ist derzeit noch unklar. Zumindest der Rettungseinsatz funktionierte professionell: Schnell waren Feuerwehr, Rettung und auch ein Rettungshubschrauber zur Stelle. 19 Passagiere mussten in die umliegenden Krankenhäuser eingeliefert werden. In der Universitätsklinik Utrecht, etwa 60 Kilometer vom Unfallort entfernt, wurde ein eigenes "Katastrophenspital" eingerichtet.

## *Ausrüstung IIIIIII*

# Waldbrandausrüstung – wassersparend und ergonomisch gepackt.

Die Kombination, die den Unterschied macht!

- theor. Einsatzfront 100 Meter
- Wasserverbrauch NUR 320 Liter
- sicheres Vorgehen im Gelände



#### **IIII** Rucksack Forest



Optimiert Ihren Einsatz in punkto Schnelligkeit und Übersichtlichkeit!

- für 60 m Schlauch, zwei Strahlrohe und einen Verteiler
  - beide Hände frei

£ 28900\*

# **III** Schlauchtragetasche Gütersloh

Die Schlauchtragetasche Gütersloh ist eine Alternative zum Schlauchtragekorb.



### *Ilmrescuetec*

\*Preise inkl. MwSt., ohne Inhalt.

... mein persönlicher Ausrüster

rescue-tec GmbH & Co. KG Oberau 4–8 · 65594 Runkel · Germany Tel.: +49 6482 6089-00 · info@rescue-tec.de

www.rescue-tec.de





Während Massenprodukte der Erdöl- und Chemiebranche in Europa vorwiegend durch Pipelines fließen, kommen in den USA auch lange Öl- und Chemiezüge für den Transport zum Einsatz — oft mit tragischen Folgen für Mensch und Umwelt. Das unorthodoxe Vorgehen der Einsatzkräfte beim Zugunglück in East Palestine steht heute noch in der öffentlichen Diskussion. ABI DI DR. HANNES KERN



er Zugunfall in Fürnitz (20. Jänner) rückte für die österreichischen Feuerwehren, aber auch für die Bevölkerung das Transportmittel Bahn wieder stärker in den Fokus. Der öffentlichen Darstellung seitens der Bahnbetreiber, dass es sich beim Schienenfahrzeug um ein sehr sicheres Transportmittel handelt, spielte der katastrophale Unfall mit 57 Toten am 28. Februar bei Tembi in Griechenland, der Unfall mit einem Gefahrgutzug am 3. Februar in East Palestine (USA) sowie der Unfall eines Flüssiggaszugs am 17. November 2022 in Gifhorn (Niedersachsen) nicht gerade glücklich ins Kommunikationskonzept. Trotzdem muss festgehalten werden, dass die Unfallhäufigkeit sowohl im europäischen Umfeld als auch in Österreich äußerst gering ist. Die Sicherheitssysteme werden laufend ausgebaut, moderne Zugbeeinflussungssysteme überwachen schon jetzt ständig alle Züge auf einer Strecke und überprüfen, ob ein Zug die erlaubte Höchstgeschwindigkeit einhält oder korrekt auf Signale reagiert.

Gefahrengüter auf Schiene. In Österreich sterben deutlich mehr Menschen bei Unfällen an unbeschrankten Bahnübergängen als bei eigentlichen Zugunfällen. Risiken entstehen aber nicht nur durch die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Unfalls, sondern vor allem auch durch das zu erwartende Schadensausmaß. Dieses ist bei Bahnunfällen deutlich größer als im Straßentransport - was Opferzahlen sowie Umweltauswirkungen von Ereignissen auf der Bahn verdeutlichen. Die Auswirkungen auf die Umgebung ergeben sich vor allem durch die transportierten Men-  $\rightarrow$ 

iotos: ÖA-Team BFKdo Villach-Land



### EINE VERNÜNFTIGE SANIERUNG IST BEI **GROSSEN UMWELTEREIGNISSE WIE IN OHIO** KAUM MÖGLICH. IN EINIGEN FÄLLEN LÄSST MAN DIE CHEMIKALIEN BEWUSST ABBRENNEN.

gen. Während ein Lkw-Sattelauflieger ca. 25 bis 26 Tonnen Zuladung ermöglicht, hat ein Kesselwagen (je nach Wagengattung) ein Ladevolumen von 20 bis 120 m³. Somit erklärt es sich auch sehr schnell, warum beim Unfall in Fürnitz zwar rund 80.000 Liter Kerosin freigesetzt wurden, der Großteil der fünf Kesselwagen jedoch dicht blieb bzw. nicht vollständig auslief. Ist ein Kesselwagen einmal leckgeschlagen, werden in der Regel auch große Mengen freigesetzt. Der Großteil von Mineralölprodukten und Grundchemikalien wird in Europa und auch in den USA via Pipeline transportiert, erst für die Strecken Richtung Endverbraucher wird vermehrt auf andere Transportmittel zurückgegriffen. In den USA stießen die Transportkapazitäten der Pipelines in den letzten Jahren immer wieder an ihre Grenzen, weshalb ein nicht vernachlässigbarer Anteil an Rohöl dort auch per Bahn transportiert wird. Von diesen Rohölzügen verunglückten zwischen 2013 und 2020 mehr als 20 Stück. Bei den größeren Unfällen wurden jeweils mehr als 2,5 Millionen Liter (!) Rohöl freigesetzt. Mengen, die kaum vorstellbar erscheinen und die

kräfte vor enorme Herausforderungen stellen. Dies auch vor dem Hintergrund, dass in einigen Fällen die verunfallten Züge in Brand geraten waren und es sich nicht immer um reine Rohölzüge handelte.

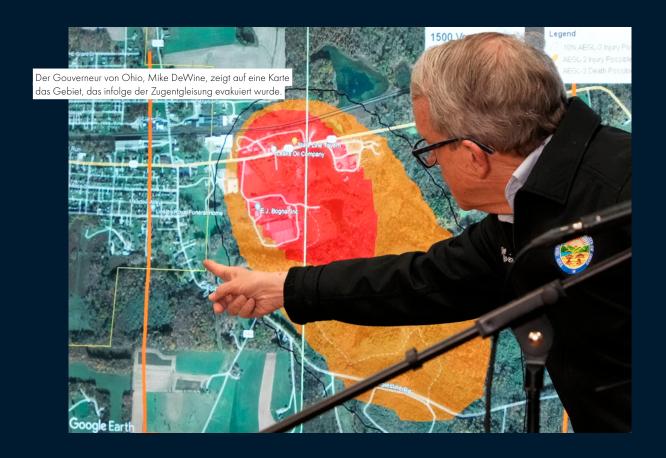
Schadensbegrenzung. Beim Zugunfall in Fürnitz war es möglich, durch gezielte Maßnahmen, wie das Schlagen von Sammelschächten und Brunnen, den Großteil des Kerosins wieder aus dem Erdreich zu entfernen. Eine vernünftige Sanierung ist bei Umweltkatastrophen wie in Ohio kaum möglich. Hier entschied man sich in einigen Fällen, die freigesetzten und in Brand geratenen Chemikalien bewusst abbrennen zu lassen. So konnte zumindest die Belastung für Grund- und Oberflächenwässer etwas reduziert werden, die Brandereignisse dauerten in der Regel über mehrere Tage an.

Umpumpen - bergen abfackeln. Betrachtet man die unterschiedlichen Unfallereignisse, so sind bei Eisenbahnunfällen nicht nur Leckagen einzelner Kesselwagen von Relevanz, es ist durchaus realistisch, dass mehrere Kesselwagen gleichzeitig leckschlagen und somit große Mengen an Gefahrgütern in kurzer Zeit freigesetzt werden. Solange die verunfallten Kesselwagen dicht sind, ist in der Regel ein Umpumpen der Gefahrgüter die Methode der Wahl. Das Aufrichten eines vollen Kesselwagens ist eine Möglichkeit, hängt aber immer auch mit dem Unfallhergang und dem vermuteten Schaden am Behälter zusammen. Besonders heikel sind hier unter Druck stehende Gase, da die Freisetzung aus einem bei der Bergung beschädigten Behälter kaum mehr zu kontrollieren ist und zu einer weiteren Eskalation führen kann. Beim Unfall des Propangaszuges in Gifhorn (Niedersachsen) wurde ein Großteil der Ladung abgepumpt und die restliche Menge kontrolliert abgefackelt. Hierzu stehen über das Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem der Chemischen Industrie (TUIS) mobile Fackeln zur Verfügung. Toxische Gase wie zum Beispiel Chlor bilden die Ausnahme: Sie können auf diesem Weg nicht beseitigt werden, hier besteht keine Alternative zum Umpumpen. Doch auch solche Maßnahmen stoßen an ihre Grenzen, wenn man sich die Komplexität und Dimension des Zugunglücks von East Palestine, Ohio, vor Augen hält ...

gleisung. Am 3. Februar 2023 engleiste in dem kleinen Ort mit etwa 5.000 Einwohnern ein Zug mit einer Gesamtlänge von 2,8 km (!), bestehend aus 151 Güterwaggons, von denen mehr als 30 Gefahrgüter enthielten. Die Garnitur musste von drei Lokomotiven gezogen und aufgrund ihrer Länge mit einer Zwischenlok in der Mitte stabilisiert werden. Solche Zuglängen, die sich in Amerika aus wirtschaftlichen Überlegungen ergeben, sind in Europa nicht möglich: Streckenbetreiber limitieren die Zuglängen auf 700 bis 800 Meter. Wirtschaftliche Überlegungen dürften auch dafür verantwortlich gewesen sein, dass die entlang der Strecke vorhandene Detektionsanlage für Heißläufer nicht wie vorgesehen funktionierte. Als Heißläufer wird in der Regel eine Überhitzung des Radlagers bezeichnet, die vermutlich für die Entgleisung des Zuges verantwortlich gewesen sein dürfte. Schon etwa 30 Kilometer vor East Palestine hatte eine Überwachungskamera eines Geschäfts in Salem ein Feuer unterhalb eines Waggons aufgezeichnet. Etwa sechs Kilometer vor dem Ort der Entgleisung hatte die Kamera einer Gegensprechan-  $\rightarrow$ 

Heißläufer führte zur Ent-

auch Behörden und Einsatz-





lage die gleiche "Beobachtung" gemacht. Wird ein Heißläufer durch eine Heißläuferortungsanlage entdeckt, wird der Zug in der Regel sofort angehalten. Der Bahnbetreiber (Norfolk Southern) argumentierte gegenüber der US-Transportbehörde, dass die Ortungsanlagen zwar die Heißläufer erkannt hatten, der Zug nach Unternehmensvorgabe aber erst ab etwa 100 °C am Radlager gestoppt wird. Im konkreten Fall deutlich zu spät, denn als gegen 20.55 Uhr das Bremsmanöver eingeleitet wurde, ließ sich die Katastrophe nicht mehr abwenden: 38 Wagen des Zugs entgleisten, einige davon gerieten dabei in Brand. Unverständlich ist dabei, dass niemand zwischen Salem und East Palestine die Einsatzkräfte alarmierte, obwohl der Feuerschein sehr deutlich sichtbar war.

**2.000 Personen evakuiert.** Tausende Waggons passieren die Ortschaft, davon haben etwa zehn bis 15 Prozent Gefahrgut

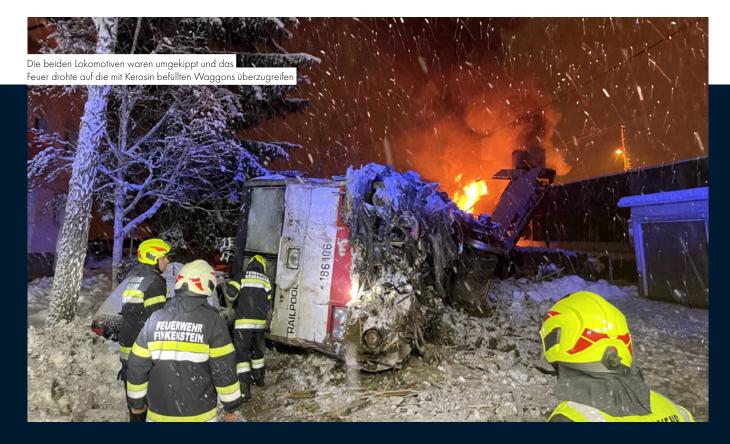
gelagert. Ob dieser Quantität hatten sich die Einsatzkräfte entlang der Norfolk-Southern-Bahntrasse schon vor geraumer Zeit auf ein Entgleisungsszenario vorbereitet – Planspiele berücksichtigten durchaus größere Gefahrgutlagen. Am Ereignistag waren es vor allem Kesselwagen mit Grundstoffen für die Kunststoffherstellung, die den Feuerwehrkräften am meisten Sorge bereiteten: Durch die Lage der Kesselwagen am Unfallort sowie die Ausdehnung des Brandereignisses konnte nur verzögert festgestellt werden, welche Chemikalien direkt involviert waren. Bei einem Kesselwagen war der Inhalt noch bis um 10. Februar völlig unbekannt. Es handelte sich um einen Stoff der Klasse 3 mit der UN Nummer 1993, dies war relativ zügig klar. Da es sich bei der Stoffnummer 1993 jedoch um einen "N.A.G-Stoff" (Nicht anders genannt) handelte, konnte eine genaue Bestimmung erst mit erheblicher Verzögerung erfolgen.

Deutlich kritischer waren jedoch leckgeschlagene und/oder beflammte Kesselwagen. Obwohl die Einsatzkräfte der gesamten Region zur Bewältigung des Ereignisses hinzugezogen wurden, konnte der Brand auch nach mehreren Tagen nicht unter Kontrolle gebracht werden. Vorsorglich hat man deshalb mehr als 2.000 Personen aus dem direkten Einzugsbereich evakuiert, indes sich die Kesselwagen weiter erwärmten.

#### Gefährliches Vinylchlorid.

Beim Großteil der betroffenen Chemikalien handelte es sich um brennbare bzw. toxische Flüssigkeiten, von denen eine erhebliche Gewässergefährdung ausging. Mit zunehmender Dauer des Brandereignisses bereiteten der Einsatzleitung aber fünf Kesselwagen mit Vinylchlorid Sorge. Vinylchlorid ist das Ausgangsmaterial für die Herstellung von Polyvinylchlorid (PVC) und wird unter Druck verflüssigt, also als Flüssiggas transportiert. Das

farblose brennbare Gas weist eine narkotisierende Wirkung auf. Es hat einen leicht süßlichen, chlorartigen Geruch und setzt bei der Verbrennung Chlorwasserstoffgas (HCl) frei. Je nach Ablauf der Verbrennung können aber auch Verbrennungsprodukte wie Dioxine, Furane oder Stoffe wie Phosgen entstehen, welches als chemischer Kampfstoff eingesetzt wird. Die Erwärmung der Behälter stellte also zunehmend eine Gefahr dar. Zwar sind in den USA die Kesselwagen zum Transport von Flüssiggas mit Überdruckventilen versehen, zumindest eines der Ventile dürfte jedoch nicht funktionstüchtig gewesen sein. Darüber hinaus sind Überdruckventile nicht dafür ausgelegt, den Überdruck im Brandfall abzuführen, sondern dafür konzipiert, Druckschwankungen im Betrieb auszugleichen. Bei einer weiteren Erwärmung der Flüssiggasbehälter bestand also die massive Gefahr eines BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion), die







sicher massive Wärmestrahlungs- sowie Druckeffekte nach sich gezogen und weitere Kesselwagen beschädigt hätte. Die Einsatzleitung stand nun vor der Problemstellung, dass der Brand der ausgetretenen Gefahrstoffe nicht zu löschen war, was die Lage verschlimmerte und die Zugänglichkeit zu den Kesselwagen stark einschränkte. Es schien also auf herkömmlichem Weg kaum möglich, das Szenario zu kontrollieren. Ein Standardprozedere ist hier auch nicht zu finden.

ABI DI Dr. Hannes Kern

Unorthodoxe Brandbekämpfung. Die weitere Eskalation konnte nur eine Druckentlastung der Kesselwagen mit Vinylchlorid oder eine erfolgreiche Brandbekämpfung stoppen. Da man seit 3. Februar nicht in der Lage war, den Brand unter Kontrolle zu bringen und die Temperatur des betroffenen Kesselwagens weiter anstieg, entschied man sich am 6. Februar für die Variante der Druckentlastung. Hierzu wurde vorher ein Auffangbereich ausgehoben, in den das austretende Vinylchlorid entleert werden sollte. Bei erfolgreicher Freisetzung

sollte das Flüssiggas mit einer Fackel entzündet werden und im Auffangbereich kontrolliert abbrennen. Zentrale Frage bei dieser Vorgehensweise war jedoch, wie die Kessel geöffnet werden sollten. Man bediente sich hierbei einer etwas unorthodoxen Vorgehensweise und setze Sprengladungen (Hohlladungen) ein. Es sollte dadurch eine Öffnung von ca. 50 bis 75 mm erzeugt werden, um den Austritt des Flüssiggases so schnell als möglich zu erreichen. Hohlladungen haben dabei den Vorteil, dass sie mit relativ großer Präzision eine Punktwirkung erreichen und den Stahl gezielt durchtrennen. Im militärischen Bereich werden Hohlladungen hauptsächlich in der Bekämpfung gepanzerter Gefechtsfahrzeuge eingesetzt. Die Vorgehensweise stand noch einige Wochen nach dem Ereignis in der öffentlichen Diskussion, da sowohl das freigesetzte und unverbrannte Vinylchlorid zu massiven Gesundheits- und Umweltauswirkungen führte als auch die massive Belastung durch die Verbrennungsgase ein Problem darstellte. Darüber hinaus war vorerst ungewiss, warum

man nicht nur den vom Brand betroffenen Behälter, sondern auch die vier nicht betroffenen Behälter mit derselben Methode öffnete. Erklärbar wird es eventuell dadurch, dass es sich bei der Vorgehensweise nur um einen einmaligen Versuch handeln konnte. Hätte der geöffnete Behälter sich an der Austrittstelle entzündet und die vier anderen Behälter beflammt, hätte die BLEVE-Gefahr weiter bestanden.

Löscherfolg unter Kritik. Vorrangiges Ziel der Einsatzkräfte und des Bahnbetreiber sei es, die Bahnstrecke schnellstmöglich wieder freizubekommen, kritisierten die Medien die nicht unproblematische Vorgehensweise: Vor allem der entstandene Brandrauch und die Verbrennungsprodukte des Vinylchlorids machten umfangreiche Luftgütemessungen zur Beurteilung der Gefährdung notwendig. An der Einsatzstelle selbst führten unverbrannte Chemikalien sowie Brandrückstände zu einer massiven Kontamination der Ausrüstung und zu einer gesundheitlichen Gefährdung der Einsatzkräfte. Vinylchlorid gilt auch schon in geringen Konzentrationen als krebserzeugend, die Sanierung des Unfallortes hat gerade erst begonnen; die Auswirkungen auf Gewässer und Umwelt sind noch nicht in vollem Umfang abschätzbar.

Obwohl Unfälle auf Eisenbahnstrecken in Europa sehr selten vorkommen, so sollten Großereignisse wie die Katastrophe von East Palestine nicht vollständig außer Acht gelassen werden. Die Bahnbetreiber setzen zahlreiche Maßnahmen, um den Bahnbetrieb sicher zu gestalten; ein "Nullrisiko" wird es aber auch hier nicht geben. Dies betrifft sowohl die freie Strecke als auch jene Streckenabschnitte, die unterirdisch verlaufen und noch deutlich größere Herausforderungen an die Einsatzabwicklung stellen.

Rielage R: East Palestine train

derailment: Lessons from disaster, https://www.firerescue1.com/ Cohen G.: Hot box detectors didn't stop the East Palestine derailment, https://edition.cnn.com/ National Transportation Safety Board, Norfolk Southern Railway Train Derailment https://www. ntsb.gov/investigations/Pages/RRD23MR005.aspx