

Transport gefährlicher Güter mit den SBB

# Die Lehren aus Störfällen und Unfällen der letzten Jahre

Mit wachsendem Wirtschaftsvolumen nehmen auch die Transporte zu. Da die Gefahrguttransporte einen nennenswerten Anteil am gesamten Transportvolumen ausmachen, wird mit der Vollendung des europäischen Binnenmarktes auch das Risiko infolge dieser Transporte zunehmen.

Gefahrenpotentiale in Betrieben haben aus der Sicht der Störfallverordnung den Vorteil, dass sie einen festen und bekannten Standort aufweisen. Wie aber immer wieder der Presse entnommen werden kann, ereignen sich Unfälle mit der Freisetzung von gefährlichen Stoffen auch während eines Transportes recht häufig.

Der nachfolgende Beitrag gibt, nach einer kurzen Einführung, einen chronologisch geordneten Überblick über die Unfallszenarien der SBB beim Transport von gefährlichen Gütern (Zürich-Affoltern und Lausanne) sowie beim Brand im Hirschengrabentunnel und dem Unfall bei Bonstetten, befasst sich im Anschluss daran jeweils mit den sicherheitsrelevanten Auslegungskriterien und den darauf basierenden Verbesserungsmöglichkeiten bzw. daraus gezogenen Lehren. Den Abschluss bildet eine Bewertung der Unfallsicherheit aus heutiger Sicht.

Der Mensch ist im Alltag dauernd Risiken ausgesetzt. Eines dieser Risiken, nämlich der Transport gefährlicher Güter, ist im Verlauf der letzten Jahre verstärkt öffentlich diskutiert worden. Dies einerseits im Zuge des zunehmenden Umweltbewusstseins, andererseits im Zusammenhang mit den Bahnunfällen. Für die Beförderung von Gütern im Wagenladungsverkehr, d.h. auch für Gefahrgüter, besteht für die Bahn die Transportpflicht. Sie kann von sich aus keine Transporte zurückweisen, wenn diese den einschlägigen Vorschriften entsprechen.

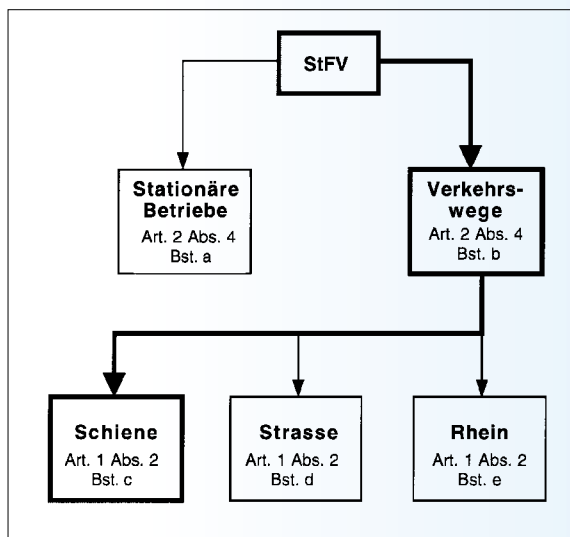
Die SBB befördern jährlich zehn Millionen Tonnen gefähr-

liche Güter. Das geht nicht ohne Risiken, wie u.a. die «Störfälle» von Affoltern und Lausanne drastisch vor Augen führen.

## Aufgabe der Verordnung zum Schutze vor Störfällen Standortbestimmung

Am 1. April 1991 ist die Störfallverordnung (StFV) in Kraft getreten. Die Verordnung hat zum Ziel, die Bevölkerung und die Umwelt vor schweren Schädigungen infolge von Störfällen zu schützen (Art. 1 StFV). In den Geltungsbereich der Verordnung fallen gemäss Artikel 1:

- Betriebe, in denen bestimmte Mengen an gefährlichen Stoffen, Erzeugnissen und Sonderabfällen vorhanden sind,
  - Betriebe, die in geschlossenen Systemen gefährliche natürliche oder gentechnisch veränderte Mikroorganismen verwenden,
  - und die drei Verkehrswege: Eisenbahnanlagen, Durchgangsstrassen und der Rhein.
- Verkehrswege, im speziellen Eisenbahnanlagen, unterliegen der Störfallverordnung, sofern auf diesen gefährliche Güter transportiert und umgeschlagen werden.



Störfallvorsorge «Verkehrswege»: Gesetzliche Grundlagen

Redaktionelle Verantwortung für diesen Beitrag:  
 Dr. iur. Liliane Sieber  
 Koordinationsstelle für Störfallvorsorge  
 8090 Zürich  
 Telefon 01 291 41 84

STÖRFALLVORSORGE

**Eisenbahnanlagen**

Gemäss Art. 2 Abs. 2 Störfallverordnung gelten als Eisenbahnanlagen Bauten und andere ortsfeste Anlagen von Eisenbahnen, die unmittelbar dem Transport oder dem Umschlag gefährlicher Güter dienen. Eisenbahnanlagen sind insbesondere die Gleise auf offener Strecke und in den Stationen; dazu gehören

auch Dämme, Brücken, Viadukte, Tunnels und Galerien.

Als Eisenbahnanlagen gelten auch die Anschlussgleise ausserhalb eines Betriebsareals im Sinne von Art. 2 Abs. 2 Störfallverordnung sowie die Umschlagplätze mit allen dem Umschlag dienenden Anlagen.

**Für den konventionellen Güterverkehr kann im schweizerischen Mittel von folgender Verteilung ausgegangen werden:**

Warengruppe	Art des gefährlichen Guts	in % der Gesamtmenge der gefährlichen Güter
123/130	Erdölprodukte/Teere, Erzeugnisse von Kohle und Naturgas	62
141	Chemische Grundstoffe	25
122	Gase	4
60	Düngemittel	3
142	Pharmazeutika, Farben etc.	3
–	übrige	3

**Erstellung des Kurzberichtes**

Die Inhaber eines Verkehrsweges müssen ebenso wie die Inhaber eines Betriebes einen Kurzbericht einreichen. Dieser muss die Verkehrsanlage analog dem Kurzbericht eines Betriebes beschreiben und zusätzlich Angaben über das Verkehrsaufkommen, die Verkehrsstruktur und das Unfallgeschehen enthalten sowie Angaben über die Sicherheitsmassnahmen und eine Einschätzung der Wahrscheinlichkeit eines Störfalles mit schweren Schädigungen der Bevölkerung oder der Umwelt (Art. 5 Abs. 2 StFV). Der Kurzbericht bildet die Grundlage für den behördlichen Entscheid, ob die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Störfall mit schweren Schädigungen eintreten kann, hinreichend klein ist bzw. ob der Inhaber des Verkehrsweges eine Risikoermittlung erstellen muss (Art. 6 Abs. 4 StFV). Nach der allgemein gültigen Definition des Risikos kann es mathematisch beschrieben werden als Verknüpfung aus dem Schadensausmass und der Eintretenswahrscheinlichkeit eines Störfalles. Auch das Gesamtrisiko eines Gefahrguttransportes ergibt sich aus dem Zusammenwirken dieser beiden Grundbegriffe, welche sich wiederum aus jeweils zwei weiteren Elementen zusammensetzen. Einerseits ist zur Beschreibung des Schadensausmasses das Ge-

fährdungspotential der beteiligten Stoffe, Erzeugnisse oder Sonderabfälle wichtig, andererseits aber auch die Empfindlichkeit der Umgebung. Darüber hinaus wird das Schadensausmass bestimmt durch bauliche Aspekte, welche die Folgen eines Unfalles für die Umwelt noch verstärken oder aber verringern können. Zur Beschreibung der Eintretenswahrscheinlichkeit ist die Häufigkeit eines Gefahrgut-Transportes wichtig sowie die Unfallrate auf dem entsprechenden Streckenabschnitt.

Die Gesamtlänge der SBB-Strecken im Kanton Zürich beträgt ca. 450 km. Das Schienennetz wurde zwecks Erstellung des Kurzberichtes in 275 Segmente unterteilt. Die Segmente werden im Kurzbericht einzeln behan-

delt. Diese Methode erlaubt es, für jedes Streckensegment die Wahrscheinlichkeit eines Störfalles mit schweren Schädigungen der Bevölkerung, der Grundwasservorkommen und der Oberflächengewässer anhand von repräsentativen Störfallszenarien grob abzuschätzen. Die SBB-Strecken lassen sich vereinfacht in die beiden Streckentypen Tunnel und offene Strecke unterteilen. Die offene Strecke enthält wiederum verschiedene Elemente, die als kritische Stellen bezeichnet werden können.

Das Risiko für einen schweren Chemieunfall auf der Schiene muss – so verlangt es die Störfallverordnung – «hinreichend klein» sein. Das heisst, dass auf einen Kilometer Eisenbahnstrecke nicht mehr als alle 100'000 Jahre ein Unglück mit mehr als zehn Toten oder einer schweren Gewässerverschmutzung geschehen darf (vgl. dazu Handbuch III zur Störfallverordnung, Seite C 11 ff).

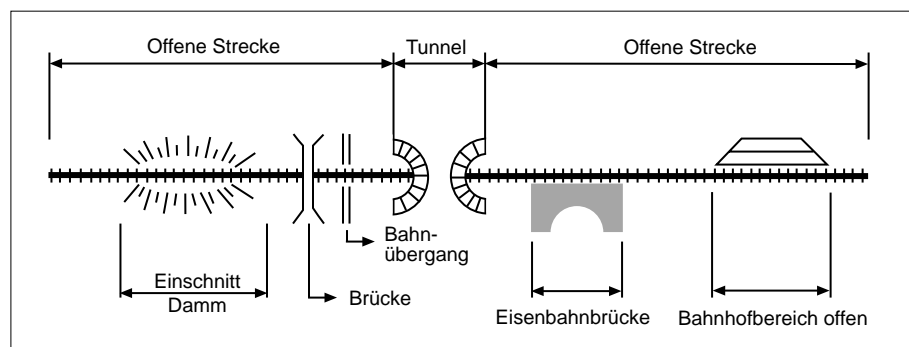
Der Kurzbericht wird durch die Vollzugsbehörde genau gleich wie der Kurzbericht eines Betriebes behandelt und auf seine Plausibilität überprüft (Art. 6 Abs. 2 StFV).

Die Vollzugsbehörde für Eisenbahnlينien ist das Bundesamt für Verkehr (BAV) in Bern. Dieses arbeitet mit den kantonalen Vollzugsstellen für die Störfallverordnung eng zusammen.

Das Erstellen des Kurzberichtes bedingt das «Erfinden» von Schadenszenarien. Diese Störfallszenarien sollen repräsentativ, das heisst realistisch und nachvollziehbar sein.

**Können realistische Schadenszenarien denselben Effekt wie Störfälle haben?**

Für den Kurzbericht sollen solche Schadenszenarien gewählt werden, die in ähnlicher Form schon einmal aufgetreten sind. Die Schadenszenarien sollen realistisch sein, also nicht an den Haaren herbeigezogen.



Streckentypen und kritische Stellen

Es werden repräsentative Störfallszenarien bestimmt, die stellvertretend für Störfälle mit verschiedenen gefährlichen Gütern aber vergleichbaren Wirkungen stehen. Es sind dies:

- Brand, Explosion und Freisetzung toxischer Gase, was die schweren Schädigungen der Bevölkerung betrifft,
- Freisetzung von Mineralölprodukten und stark wassergefährdender Flüssigkeiten, was die schweren Schädigungen der Grundwasservorkommen und Oberflächengewässer betrifft.

### Grundidee

Aus jedem Störfall werden Lehren gezogen. Aber nur die Lehren, die umgesetzt werden, tragen dazu bei, dass im Hinblick auf künftige Ereignisse die Wahrscheinlichkeit oder das Ausmass kleiner wird.

Schadenszenarien können insofern denselben Effekt wie Störfälle haben, als dass Massnahmen, welche zur Reduktion von Risiken führen, immer auch an den Schadenszenarien gemessen werden, welche der entsprechenden Anlage zugrunde gelegt werden. Nicht wieviel man weiss, ist massgebend, sondern wie viele Personen dieses Wissen umsetzen können.

### Folgerung

Sowohl aus Schadenereignissen wie auch aus Übungen sind Lehren zu ziehen bzw. Massnahmen zu treffen, die möglichst breit (ubiquitär) wirksam sind. Das Ziel der Übung ist bekanntlich erst erreicht, wenn die erkannten Schwachstellen eliminiert sind.

Demzufolge sollen die Schadenszenarien so gewählt werden, dass die zu ziehenden Lehren eine gewisse Allgemeingültigkeit haben (Übertragbarkeit auf analoge Fälle).

## Beispiele: Hirschengraben-tunnel, Zürich-Affoltern, Lausanne, Bonstetten

Der Eisenbahnbetrieb ist ein Mensch/Maschinen-System, bei dem eine Vielzahl von Maschinen tätig werden. Dies setzt einerseits beim Rollmaterial, bei den Sicherungsanlagen und bei den festen Anlagen eine klare Sicherheitsphilosophie voraus, andererseits bei den Menschen eine gute Ausbildung, Prüfung und Weiterbildung sowie eine ausgeprägte Sicherheitskultur.

## Hirschengraben-tunnel-Brand vom 16. April 1991

### Szenario

Am 16. April 1991 brannte im Hirschengraben-tunnel ein Reisezug (es handelt sich dabei also nicht um einen Transport mit gefährlichen Gütern). Bei diesem Unfall wurden 58 Personen verletzt.

Der Unfall ist in der Folge durch die SBB eingehend untersucht worden. In einer separaten Arbeitsgruppe wurde das Sicherheits-, Einsatz- und Rettungskonzept für den Fall von Bränden in Tunneln überprüft und verbessert. Ebenfalls wurden verschiedene Sofortmassnahmen ausgelöst.

### Auswirkungen

Ein ähnlicher Brand wie im Hirschengraben-tunnel kann sich auch an anderen Stellen des S-Bahn-Netzes ereignen. Die Kreisdirektion III der SBB hat deshalb das Leitorgan «Sicherheit S-Bahn Grossraum Zürich» beauftragt, im Anschluss an die Analyse des Zugbrandes im Hirschengraben-tunnel, eine Sicherheitsstudie für die S-Bahn im Grossraum Zürich zu erstellen. Mit der Sicherheitsstudie galt es – primär aus der Sicht der Selbst- und Fremddrettung – abzuklären, ob die vorhandenen Sicherheitsmassnahmen und das resultierende Sicherheitsniveau in den Tunneln der S-Bahnstrecken im Grossraum Zürich den heutigen Anforderungen genügen.

Die vertiefte Untersuchung der Tunnel geschieht mit Hilfe einer quantitativen Risikoanalyse und -bewertung. In der Risikoanalyse werden die zu erwartenden Schäden und die Häufigkeit ihres Auftretens als sogenanntes kollektives Risiko abgeschätzt. In der Risikobewertung werden die ausgewiesenen Risiken anhand von systematischen Kriterien, die ein ausgewogenes Sicherheitsniveau gewährleisten sollen, bewertet. Hier fliessen naturgemäss Wertvorstellungen ein.

Die Risikobeurteilung führte zu folgenden Resultaten: Im Betriebsraum der S-Bahn befinden sich 21 Tunnel mit einer Gesamtlänge von 31 km. Dies entspricht rund 15 Prozent des Tunnelnetzes der SBB. Das sternförmig auf die Stadt Zürich ausgerichtete Streckennetz ist mit einer zunehmenden Streckendichte im Stadtgebiet verbunden. Dies führt dazu, dass sieben der 21 Tunnel im Stadtgebiet von Zürich liegen. Die Zugsfrequenzen liegen deutlich über dem schweizerischen Mittelwert.

Aufgrund dieser Eigenheiten des Grossraumes Zürich fallen auf die 15 Prozent der

Tunnellänge der SBB jedoch rund vierzig Prozent des gewichteten Risikos aller SBB-Tunnel.

Die Studie hat die Zweckmässigkeit der nach dem Zugbrand im Hirschengraben-tunnel eingeleiteten Sofortmassnahmen vollumfänglich bestätigt.

### Lehren

Die insgesamt 42 untersuchten Massnahmen umfassen technische Massnahmen am Rollmaterial und an der Infrastruktur sowie Massnahmen im Bereich der Intervention (Ausrüstung der Einsatzkräfte, Organisation). Für jede Massnahme wurden die Kosten und die Wirksamkeit abgeschätzt, so dass eine Rangierung der Massnahmen aufgrund des Kosten-Wirksamkeits-Verhältnisses entstand.

Als Folge der Analyse des Zugbrandes im Hirschengraben-tunnel wurden eine Reihe von Sofortmassnahmen in Auftrag gegeben. Sie umfassen bauliche Massnahmen zur Verbesserung der Selbstrettung (Gehweg, Handlauf, Fluchtwegkennzeichnung, Beleuchtung), die Notbremsüberbrückung in den Doppelstock-Pendel-Zügen der S-Bahn, Kleber in den einstöckigen S-Bahn-Zügen mit dem Hinweis, dass bei Bränden in Tunneln die Betätigung der Notbremsen zu unterlassen sei (bei den einstöckigen S-Bahn-Zügen ist eine Notbremsüberbrückung nicht möglich), Übungen der Einsatzkräfte sowie verschiedene organisatorische Massnahmen zur Unterstützung der Löscharbeiten.

## Störfall Zürich-Affoltern vom 8. März 1994

### Szenario

Vor gut einem Jahr, am 8. März 1994, fuhr ein sogenannter Ganzzug (früher «Blockzug» genannt) der SBB von Birsfelden nach Häggenschwil via Baden-Zürich-Affoltern. Er führte zwanzig Kesselwagen à 80'000 l Benzin. Bei der Durchfahrt durch den Bahnhof Zürich-Affoltern am Morgen kurz nach 8 Uhr entgleiste der siebtvorderste Kesselwagen bei der Einfahrweiche (Ursache war ein defektes Radsatzlager am Fahrgestell), weitere vier Kesselwagen kippten um. Der entgleiste Kesselwagen wurde beschädigt und es entstand ein Leck, aus dem Benzin ausfloss und sich

entzündete. Weitere Kesselwagen gerieten in Brand bzw. waren dem Feuer des ausgeflossenen Benzins ausgesetzt. Das Feuer richtete enormen Sachschaden an. Drei in Gleisnähe stehende Häuser verglühten regelrecht in dem von ausfliessendem Treibstoff genährten Inferno, ein Haus brannte teilweise aus. 23 Personen verloren ihr Heim. Drei Personen wurden verletzt, eine davon schwer.

Unerwartete Folgen zeitigte das Unglück in der Kanalisation. Mehrere hunderttausend Liter Benzin wurden freigesetzt. Über die Entwässerung der Gleisanlage, ein Sickerleitungssystem, gelangten grössere Mengen

Benzin in die Kanalisation. Es entwickelte sich ein höchst explosives Gemisch aus Benzindämpfen und Luft, das dann tatsächlich mit grosser Wucht an verschiedenen Orten explodierte, insbesondere im Regenbecken Reckenholz. Mehrere hundert Meter Kanalisationsleitungen sowie das Regenwasserbecken wurden zerstört. Stunden später brachte die Wiedereinschaltung der Beleuchtung in einer Unterführung auch dort Benzindämpfe zur Explosion.

Es entstanden Boden- und Gewässerverschmutzungen durch Benzin und kontaminiertes Löschwasser.



Störfall Affoltern: Feuerwehr im Einsatz und nach dem Löschen

Fotodienst Kantonspolizei Zürich und Stadtpolizei Zürich

### Auswirkungen

Die Stellen der Verwaltung des Kantons Zürich sahen sich mit der Frage konfrontiert, ob die von ihnen bislang vertretene Auffassung, wonach der Schienenweg für den Transport von gefährlichen Gütern sicherer sei als die Strasse, allenfalls zu relativieren oder sogar zu revidieren sei. Dass dem nicht so ist, ist einerseits darauf zurückzuführen, dass zur Zeit in der Schweiz keine schlüssige Risikoanalyse über einen Vergleich der Risiken von Gefahrguttransporten auf Schiene und Strasse vorliegt. Zum andern kamen ausländische Analysen in diesem Bereich zum Schluss, dass unter dem Aspekt des Risikos allein keiner dieser Verkehrsträger generell zu bevorzugen sei. Des weitern lässt sich aus diesen Analysen herleiten, dass die Überprüfung einzelner geographischer Regionen unter Umständen für einen bestimmten Verkehrsträger ein deutlich unterschiedliches Risiko ergeben können und dass auch je nach Transport der eine oder andere Verkehrsträger ein geringeres Risiko aufweist. Bei der Wahl zur Entscheidung des Verkehrsträgers sollte auch in Betracht gezogen werden, dass bei den SBB die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Störfalles viel kleiner ist als beim Transport von gefährlichen Gütern auf der Strasse; das Ausmass pro Störfall hingegen ist bei den SBB dementsprechend grösser. Des weitern werden auch Kriterien wie Umweltverträglichkeit herangezogen. Diese beeinflussen vermutlich die Wahl zugunsten des Schienentransportes.

Eine weitere Frage im Zusammenhang mit dem Unfall von Affoltern war die nach der Bauart der verwendeten Kesselwagen, deren Bewertung hinsichtlich Unfallsicherheit und möglichen Verbesserungen. Hierzu wurde ausgeführt, dass die im Unfallzug eingesetzten Kesselwagen einer älteren, aber noch allgemein üblichen und zugelassenen Bauart entsprechen und bezüglich Leckagerisiko keinen nennenswerten Unterschied zu neueren Kesselwagen beinhalten.

### Lehren

Dank einem gut funktionierenden Dispositiv zur Katastrophenbewältigung konnte das Schadenausmass einigermaßen im Rahmen gehalten werden.

Der Informationsaustausch zwischen kantonalen Stellen und der Kreisdirektion

III der SBB in Zürich funktioniert gut. Die Tatsache, dass der Lösch- und Rettungszug der SBB, welcher im Gleisfeld des Zürcher Hauptbahnhofes stationiert ist, nach 45 Minuten am Schadenplatz war und wertvolle Dienste beim Abschleppen der nichtbetroffenen Benzin-zisternenwagen leistete, darf an dieser Stelle lobend erwähnt werden.

Trotzdem ist eine ganze Anzahl von Verbesserungsmöglichkeiten vorhanden, die alle geeignet sind, das Risiko von Tankunfällen mit Austritt gefährlicher Güter auf Strasse und Schiene zu reduzieren. Diese Möglichkeiten betreffen nur zum Teil bauliche Massnahmen an den Tanks selbst. Andere Möglichkeiten liegen im Bereich von Prüf- und Kontrollmassnahmen an den Fahrzeugen und der Verkehrslenkung.

## Störfall Lausanne vom 29. Juni 1994

### Szenario

Am Mittwochmorgen, um drei Uhr, sind im Bahnhof Lausanne 14 Wagen eines Güterzuges entgleist. Zehn der insgesamt fünfzig Wagen des Zuges transportierten gefährliche Stoffe. Vier dieser Wagen entgleisten. Zwei davon wurden so beschädigt, dass grössere Mengen der gefährlichen Substanz Epichlorhydrin entweichen konnten.

Epichlorhydrin wird der Giftklasse 1 (höchste Gefährlichkeit) zugeordnet. Es greift vor allem die Schleimhäute an und ist damit ätzend für die Augen und die Atmungsorgane. In Verbindung mit Luft entsteht eine explosive Mischung, die bereits bei einer Temperatur von 28° C leicht entzündbar ist.

Da die Temperaturen entsprechend der Jahreszeit zur Unglückszeit hoch waren, zwang die virulente Explosionsgefahr zur sofortigen Evakuierung von etwa tausend Bewohnern in der Nachbarschaft. Ein zusätzliches Risiko stellte das in einem ebenfalls entgleisten, aber dicht gebliebenen Wagen vorhandene, im Kontakt mit dem Epichlorhydrin ebenfalls hochgiftige und explosive Thionylchlorid dar.



Störfall im Bahnhof Lausanne: Unfallort mitten im Stadtzentrum und Kühlen von Kesselwagen

Fotodienst Kantonspolizei Waadt

**Auswirkungen**

Es gab weder Tote noch Verletzte; hingegen wurde der Bahnverkehr in der Region lahmgelegt.

Die SBB leiteten eine Reihe betrieblicher Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit im Güterverkehr ein, sahen aber von einem ursprünglich in Erwägung gezogenen Stopp der Gefahrguttransporte ab.

300 Kesselwagen mit technischen Ermüdungserscheinungen der Drehgestelle wurden sofort aus dem Verkehr gezogen.

**Lehren**

Im Rahmen der eingeleiteten Sofortmassnahmen stand im Mittelpunkt eine Änderung

des Bremsvorgangs. Bei Güterzügen mit mehr als 1200 t Anhängelast werden die ersten fünf Wagen hinter der Lokomotive nun wieder mit dem Bremstyp G (sanfte Güterzugsbremse bzw. verzögerte Bremsauslösung) statt mit dem Bremstyp P gebremst. Bei einer Anhängelast von mehr als 1600 t wird der ganze Güterzug mit dem Bremstyp G gebremst.

Der verunglückte Zug war 690 Meter lang und 1753 Tonnen schwer und hat damit die in der Schweiz üblichen Masse nicht übertroffen. Teilweise damit im Zusammenhang steht die Prüfung der Möglichkeiten einer besseren Lastverteilung im Zuge mit leichten und schweren Wagen (die erste Entgleisung könnte eventuell durch die Bremsung verursacht worden sein, die einen leeren Wagen aus den Schienen hob). Mit höchster Priorität haben die SBB ab sofort die Kontrollen beim Rollmaterial verstärkt. Des weitern wurde abgeklärt, ob die Güterzüge künftig ausschliesslich aus Wagen mit gefährlicher oder ungefährlicher Ladung gebildet werden sollten. Das Resultat dieser Abklärung ist negativ ausgefallen. Der Lausanner Zug war «gemischt»: Nur zehn der fünfzig Wagen enthielten eine gefährliche Ladung.



Umfüllen beschädigter Kesselwagen und Abdecken mit Schaum

Fotodienst Kantonspolizei Waadt

**Unfall Bonstetten-Wettswil vom 27. Dezember 1994**

**Szenario**

Nach einer technischen Störung am Triebfahrzeug und einer daraus resultierenden Verspätung von ca. zwanzig Minuten ist eine Komposition der S-Bahn-Linie (es handelt sich um einen Personenzug) bei der Station Bonstetten-Wettswil im Knonauer Amt verunglückt. Wohl im Bestreben, Zeit zu gewinnen, fuhr der Lokomotivführer nach der Ankunft eines Gegenzuges sogleich los, ohne die Umstellung der Weichen abzuwarten. Statt auf die einspurige Strecke Richtung Birmensdorf gelangte er dadurch auf ein nicht elektrifiziertes Anschlussgleis, legte in leichtem Gefälle rund 700 Meter zurück und prallte in einen Prellbock. Die Lokomotive setzte über dieses Hindernis hinweg und kam auf dem betonierten Vorplatz eines Gewerbebetriebes zum Stehen. Der vorderste Wagen entgleiste ebenfalls.



Bahnunfall Bonstetten

Unfallfotodienst Kantonspolizei Zürich

### Auswirkungen

Aus der Lokomotive ausgelaufenes Transformatoröl wurde vom Feuerwehripiktet Bonstetten mit Bindemitteln aufgefangen und entsorgt. Zwei Reisende wurden leicht verletzt.

### Lehren

Der Unfall bei Bonstetten-Wettswil bringt die neue Abfahrtsmethode H der SBB ins Zwielficht (diese Abfertigungsmethode fördert einerseits die Betriebsregelmässigkeit so, dass sie Verspätungen verhindert, andererseits verlangt sie aber vom Führer eine Umstellung im Handlungsablauf). Eine Rückkehr zur traditionellen Methode, bei welcher der Zugbegleiter oder das Stationspersonal den Zug mit einem ortsfesten Signal abfertigt, das nur aufleuchtet, wenn das Ausfahrtsignal freie Fahrt zeigt, drängt sich auf. Diese doppelte Sicherheit sollte auch das neue Zugüberwachungssystem (ZUB) gewährleisten. Es hat jedoch seine Aufgabe nicht erfüllt, da es umgangen werden kann.

### Allgemein zu ziehende Lehren

Die Wirksamkeit von präventiven Massnahmen ist sehr schwer zu belegen. Der Kausalzusammenhang zwischen den präventiven

Massnahmen und dem Unfall bzw. dem Erfolg (kein Unfall) ist sehr schwer nachzuweisen.

Absolut formulierte Schutzziele wie etwa «keine Toten», «keine Umweltschäden» und so weiter sind wohl im Sinne einer Zielsetzung anzustreben, sie sind aber faktisch unerreichbar. Z.B. können Todesopfer bei so gut wie allen Tätigkeiten nicht ausgeschlossen werden. Ein «Risiko null», das heisst eine sichere Vermeidbarkeit eines schweren Schadens, ist grundsätzlich unerreichbar. Mit solchen absoluten Forderungen müsste jede industrielle Tätigkeit, aber auch der gesamte Schienenverkehr verboten werden.

Es ist dennoch eine grosse Anzahl von Verbesserungsmöglichkeiten vorhanden, die alle geeignet sind, das Risiko von Tankunfällen mit Austritt gefährlicher Güter auf dem Schienenweg zu reduzieren. Diese Möglichkeiten betreffen nur zum Teil bauliche Massnahmen an den Tanks selbst. Andere Möglichkeiten liegen im Bereich von Prüf- und Kontrollmassnahmen an den Fahrzeugen und der Routenwahl und Verkehrslenkung.

### Was wurde im Bereich der Sicherheit des Gefahrguttransportes auf den Schienenwegen des Kantons Zürich bereits getan?

Der Informationsaustausch zwischen kantonalen Stellen und der Kreisdirektion III der SBB in Zürich funktioniert gut. Im Rahmen

der kantonalen Kommission für Störfallvorsorge ist die SBB beispielsweise in der Arbeitsgruppe, welche den Transport gefährlicher Güter behandelt, vertreten.

Bei der Verfügung allfälliger Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit ist den betroffenen Kantonen ein Mitspracherecht zugestanden.

Für den Einsatz der Berufsfeuerwehr der Stadt Zürich bei Bränden auf für Radfahrzeuge unzugänglichen Geleisebereichen wie beispielsweise die Geleiseanlagen des Hauptbahnhofes Zürich, im Rangierbahnhof Limmattal oder in Tunneln wurden im Bereich des Zürcher Hauptbahnhofes zwei Auffahrrampen für Feuerwehrfahrzeuge auf Tiefbettwagen der SBB («Huckepackwagen») erstellt. So kann ein rascher Antransport von Feuerwehrmaterial und -einsatzkräften bei für Strassenfahrzeugen unzugänglichen Stellen gewährleistet werden. Die SBB verfügen heute über elf Lösch- und Rettungszüge (davon befinden sich drei im Kreis III). Zusätzlich werden noch sechs weitere Lösch- und Rettungszüge angeschafft, von welchen wiederum deren zwei für den Kreis III vorgesehen sind. Für Havarien, welche ein Umpumpen von Gefahrstoffen notwendig machen, steht im Zürcher Hauptbahnhof ein eigens für diese Zwecke beschaffter Chromstahlkesselwagen mit ca. 70 m<sup>3</sup> Volumen bereit. Das Zusammenspiel zwischen bahn-eigenen und fremden Feuerwehrkräften wird in Übungen periodisch trainiert.

Seit 1991 haben die SBB auch eine mobile Gefahrgut-Equipe geschaffen, die kurzfristig angemeldet oder ohne Voranmeldung den Transport und den Umgang mit Gefahrgut überprüft.

Der Zugriff auf Unterlagen bzgl. Informationen zu den sich auf einem Zug befindlichen gefährlichen Gütern besteht und ist beim Abgangsbahnhof jederzeit ersichtlich (oder bei der Betriebszentrale). Im Aufbau begriffen ist das EDV-Informationssystem CIS, das auf jedem Bahnhof und auf den Leitzentralen abrufbar ist.

### Was ist noch zu tun?

In Anbetracht der doch nicht gerade seltenen Unfälle stellt sich die prinzipielle Frage, ob das Rollmaterial für Gefahrgüter auf der Schiene nicht öfter überprüft werden sollte (zur Zeit betragen die Prüfintervalle für die Fahrgestelle sechs Jahre, für die Kessel vier Jahre). Ebenfalls wäre zu prüfen, ob die Loko-

motivführer, welche Gefahrgüter transportieren, eine begrenzte Ausbildung über Eigenschaften und Umgang mit gefährlichen Gütern absolvieren sollten, wie dies auch von den entsprechenden Lastwagenchauffeuren verlangt wird. Verstärkt werden jetzt noch Gefahrgut-Deklarationen instruiert (im Gegensatz zu den LKW-Fahrern müssen die Lokomotivführer periodisch Tests absolvieren, und sie werden auch medizinisch überwacht).

Bei Gefahrguttransporten auf der Strasse werden für gewisse Streckenabschnitte besondere Auflagen betreffend Gefahrguttransporte gemacht (z.B. in gewissen Strassentunneln). Es täte not, dass auch die SBB nachvollziehbar darlegen, aufgrund welcher Überlegungen die Routenwahl für Gefahrguttransporte erfolgt. Diese Überlegungen müssten auch Sicherheitsbetrachtungen umfassen. Aufgrund von Risikobetrachtungen sollte

dargelegt werden können, welche Strecken beispielsweise aus der Sicht der Anlagensicherheit, der Grundwasser- und Oberflächengewässersituation und ggf. weiterer Parameter für den Gefahrguttransport vorzuziehen sind.

Für einen wirkungsvollen Einsatz von Feuerwehr und anderen Einsatzkräften ist es zwingend erforderlich, dass für Bahnhof- und Rangieranlagen sowie evtl. auch für Verzweigungen und Kreuzungen mit höherem Entgleisungsrisiko Einsatzpläne einschliesslich Kanalisations- und Entwässerungsplänen erstellt werden.

### Schlussbemerkungen

Wie aus den gemachten Ausführungen deutlich wird, nehmen die SBB die Sicherheit ernst. Nach den Unfällen von 1994 hat die Generaldirektion nun ein Zwölf-Punkte-Pro-

gramm mit dem Titel «Sicherheit 1995» ins Leben gerufen. Damit soll die Eintretenswahrscheinlichkeit von solchen unerwünschten Ereignissen noch zusätzlich gesenkt werden. Eine absolute Sicherheit, dass nie mehr ein solcher Störfall auf dem schweizerischen Schienennetz eintreten wird, gibt es aber schlicht und einfach nicht.

Daraus ist zu folgern, dass es auch Aufgabe der Koordinationsstelle für Störfallvorsorge ist, die Tragweite von solchen Störfällen, wenn sie nun wirklich eintreten, so gering wie möglich zu halten. Dass dies umso leichter ist, je besser die Einsatzkräfte ausgebildet und ausgerüstet sind, ist unbestritten. Präventiv dienen zur Minimalisierung der Eintretenswahrscheinlichkeit solcher Ereignisse sowohl Übungen wie auch das Erfinden von repräsentativen Störfallszenarien beim Erstellen des Kurzberichtes.