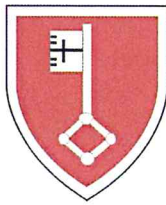




Emmerich



Rees



Hamminkeln



Wesel



Voerde



Dinslaken



Oberhausen

Die Feuerwehren im Arbeitskreis Streckensicherheit BETUWE

Löschwasserversorgung an der BETUWE-Route

22. April 2010

Arbeitskreis Streckensicherheit BETUWE-Route

Markt 1
464549 Rees

Autoren:
Thomas Verbeet
Gerd Auschrat

Inhaltsangabe:

Einleitung	3
Einsatztaktische Grundlagen	3
Taktische Ziele	3
Berechnung der Löschwassermenge zur Kühlung eines Kesselwagens	3
Durchmesser	4
Oberfläche	5
Optimale Löschwassermenge zur Kühlung	5
Berücksichtigung der Löschwasserapplikationsverluste	6
Berücksichtigung der kumulativen Effekte in der Einsatztaktik	6
Taktischer Einsatzablauf zu den Leitszenarien	7
Leitszenarium: Brennbares unter Druck verflüssigtes Gas, Leckage mit Feuerfackel	7
Leitszenarium: Brennbares unter Druck verflüssigtes Gas, drohender BLEVE	8
Literatur	9
Anlage 1: Datenblatt eines Kesselwagens mit 95 m ³ Tankinhalt	10
Anlage 2: Datenblatt eines Kesselwagens mit 110 m ³ Tankinhalt	11
Anlage 3: Datenblatt eines Kesselwagens mit 120 m ³ Tankinhalt	12

Einleitung

Vom Arbeitskreis Streckensicherheit an der BETUWE-Route werden in dem Anforderungskatalog vom 19.01.2010 Leitszenarien festgelegt. Zur Sicherstellung des Einsatzerfolges ergibt sich daraus ein Anforderungskatalog für notwendige Maßnahmen.

Für die Durchführung von gezielten Rettungs- und /oder Löschmaßnahmen ist ein ungehinderter Zugang für die Feuerwehren auf den Gleiskörper im Verlauf der BETUWE-Route auf Dauer sicherzustellen; dieses schließt die Herstellung erforderlicher Zufahrten für Einsatzfahrzeuge ein.

Entlang der BETUWE-Route ist die Versorgung mit Löschwasser mit min. 6.000 l/min über einen Zeitraum von 4 Stunden in der Nähe der Zugangsmöglichkeiten für die Feuerwehren sicherzustellen.

Im Folgenden soll aus den Leitszenarien diese Anforderung beschrieben werden.

Einsatztaktische Grundlagen

Auf der BETUWE-Route werden eine große Anzahl verschiedener gefährlicher Stoffe und Güter transportiert. In dem Anforderungskatalog vom 19.01.2010 des Arbeitskreises Streckensicherheit BETUWE-Route werden Leitszenarien festgelegt, die in der Wirklichkeit als einzelnes Szenarium oder auch als Kombination auftreten können.

Aus den Leitszenarien „Brennbares, unter Druck verflüssigtes Gas, Leckage mit Feuerfackel“ und „Brennbares, unter Druck verflüssigtes Gas, drohender BLEVE“ lassen sich die besonderen Anforderungen an die Erreichbarkeit des Gleiskörpers und der Löschwasserversorgung beschreiben.

Taktische Ziele

Die Explosion eines Kesselwagens und die Schadensausweitung auf die Nachbarwagons muss verhindert werden. Dazu sind folgende Maßnahmen erforderlich:

1. Schnelle und einfache Erreichbarkeit der Einsatzstelle von zwei Seiten zum Aufbau des Löschangriffs.
2. Löschwasserversorgung von 6.000 l/min über einen Zeitraum von 4 Stunden zur Brandbekämpfung und Kühlung von Kesselwagen.

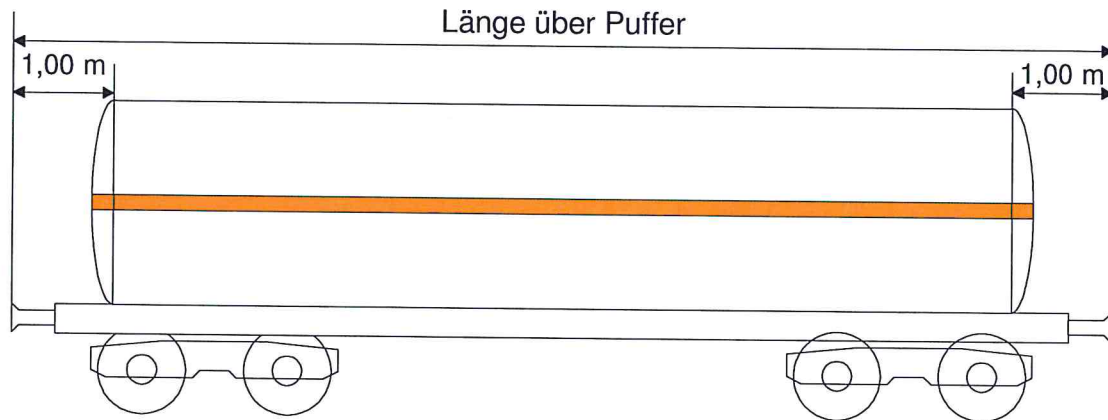
Berechnung der Löschwassermenge zur Kühlung eines Kesselwagens

Entscheidend für die Verhinderung einer Explosion eines Kesselwagens ist die wirksame Kühlung des Tankinhaltes über die Tankoberfläche des betroffenen Kesselwagens.

Im Eisenbahnverkehr werden verschiedene Kesselwagentypen mit unterschiedlichem Tankvolumen eingesetzt. Die geometrischen Abmessungen eines Kesselwagens werden im Folgenden empirisch aus Rechercheanalysen berechnet.

Es lassen sich folgende Daten zu den Abmessungen eines Kesselwagens ermitteln:
Länge über Puffer, Volumen des Tankbehälters

Der Abstand von Puffer bis zur Tankwand wird mit 1,0 m angenommen.



Die Durchmesser der Tankbehälter der verschiedenen Kesselwagentypen werden aus den geometrischen Daten berechnet:

Kesselwagentyp „95 m³“:

Länge über Puffer: 16,10 m

=> Länge des Tankbehälters: 14,10 m

aus $V = \frac{d^2 * \pi}{4} * l$ wird $d = \sqrt{\frac{4 * V}{\pi * l}}$

=> $d = \sqrt{\frac{4 * 95 m^3}{\pi * 14,1 m}} = 2,93 m$

Kesselwagentyp „110 m³“:

Länge über Puffer: 18,00 m

=> Länge des Tankbehälters: 16,00 m

=> $d = \sqrt{\frac{4 * 110 m^3}{\pi * 16,0 m}} = 2,96 m$

Kesselwagentyp „120 m³“:

Länge über Puffer: 19,40 m

=> Länge des Tankbehälters: 17,40 m

=> $d = \sqrt{\frac{4 * 120 m^3}{\pi * 17,4 m}} = 2,96 m$

Ergebnis: Da die Durchmesser der Tankbehälter der drei Kesselwagenvarianten nahezu identisch sind, werden die ermittelten Maße in den folgenden Berechnungen weiter verwendet.

Berechnung der Oberflächen der Tankbehälter der verschiedenen Kesselwagentypen:

$$A = 2 * \frac{d^2 * \pi}{4} + d * \pi * l$$

Kesselwagentyp „95 m³“:

$$\Rightarrow A = 2 * \frac{(2,93 \text{ m})^2 * \pi}{4} + 2,93 \text{ m} * \pi * 14,1 \text{ m} = 143,33 \text{ m}^2$$

Kesselwagentyp „110 m³“:

$$\Rightarrow A = 2 * \frac{(2,96 \text{ m})^2 * \pi}{4} + 2,96 \text{ m} * \pi * 16,0 \text{ m} = 162,47 \text{ m}^2$$

Kesselwagentyp „120 m³“:

$$\Rightarrow A = 2 * \frac{(2,96 \text{ m})^2 * \pi}{4} + 2,96 \text{ m} * \pi * 17,4 \text{ m} = 175,78 \text{ m}^2$$

Die Oberfläche eines Tankbehälters kann während eines Feuerwehreinsatzes mit Löschwasser in der richtigen Form als „Sprühnebel“ gekühlt und weiterer Schaden dadurch verhindert werden.

Es sind dazu 10 l Löschwasser pro Minute und m² der zu kühlenden Tankoberfläche erforderlich:

$$k = 10 \frac{l}{\text{min m}^2} = 10 \text{ l/min m}^2$$

Optimale Löschwassermenge zur Kühlung

Die bei optimaler Applikation auf die Oberfläche des Tankbehälters erforderliche Löschwassermenge ergibt folgende Ergebnisse:

Kesselwagentyp „95 m³“:

$$Q = k * A = k = 10 \text{ l/min m}^2 * 143,22 \text{ m}^2 = 1.432,2 \text{ l/min}$$

Kesselwagentyp „110 m³“:

$$Q = k * A = k = 10 \text{ l/min m}^2 * 162,47 \text{ m}^2 = 1.624,7 \text{ l/min}$$

Kesselwagentyp „120 m³“:

$$Q = k * A = k = 10 \text{ l/min m}^2 * 175,78 \text{ m}^2 = 1.757,8 \text{ l/min}$$

Berücksichtigung der Löschwasserapplikationsverluste

Das zur Kühlung benötigte Löschwasser kann durch die Geometrie des Kesselwagens, durch die Wurfweite (Abstand), Effekte des Windes usw. nicht optimal eingesetzt werden. Das heißt es fließt Löschwasser ohne Kühleffekt ins Schotterbett ab bzw. erreicht den Kesselwagen erst gar nicht.

Ca. 50 % bis 66 % des Löschwassers wirken in der Praxis nicht. In einigen Fällen können diese Verluste noch größer sein (großer Abstand, starker Wind, schlechter Sprühwinkel Hindernisse usw.).

Kesselwagentyp „95 m³“:

$$Q_{real50\%} = k_{real50\%} * Q = 0,50 * 1.432,2 l/min m^2 = 2.864 l/min$$

$$Q_{real66\%} = k_{real66\%} * Q = 0,66 * 1.432,2 l/min m^2 = 4.296,6 l/min$$

Kesselwagentyp „110 m³“:

$$Q_{real50\%} = k_{real50\%} * Q = 0,50 * 1.624,7 l/min m^2 = 3.249,4 l/min$$

$$Q_{real66\%} = k_{real66\%} * Q = 0,66 * 1.624,7 l/min m^2 = 4.874,1 l/min$$

Kesselwagentyp „120 m³“:

$$Q_{real50\%} = k_{real50\%} * Q = 0,50 * 1.757,8 l/min m^2 = 3.515,6 l/min$$

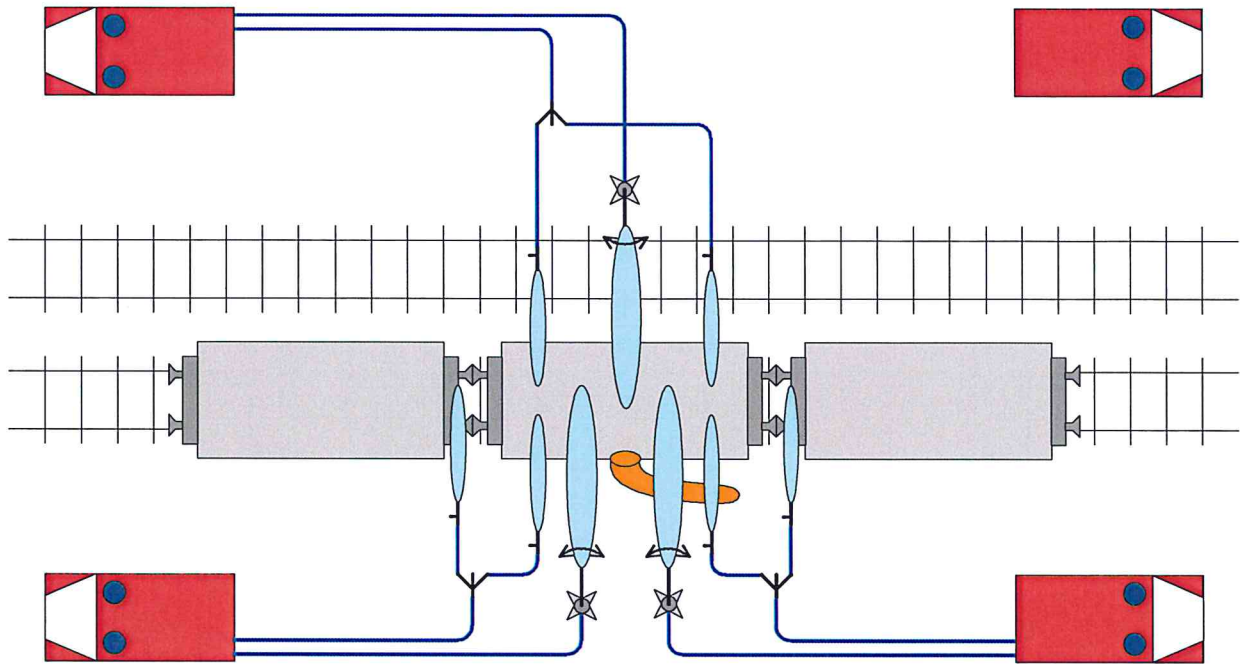
$$Q_{real66\%} = k_{real66\%} * Q = 0,66 * 1.757,8 l/min m^2 = 5.273,4 l/min$$

Berücksichtigung der kumulativen Effekte in der Einsatztaktik

In den bisherigen Berechnungen haben die während eines Feuerwehreinsatzes zu kühlenden Oberflächen der angrenzenden Wagons noch keine Berücksichtigung gefunden. Hier sind kumulative Effekte in der Einsatzsituation zu erwarten und in der Einsatztaktik zu berücksichtigen.

Taktischer Einsatzablauf zu den Leitszenarien

Leitszenarium: Brennbares unter Druck verflüssigtes Gas, Leckage mit Feuerfackel

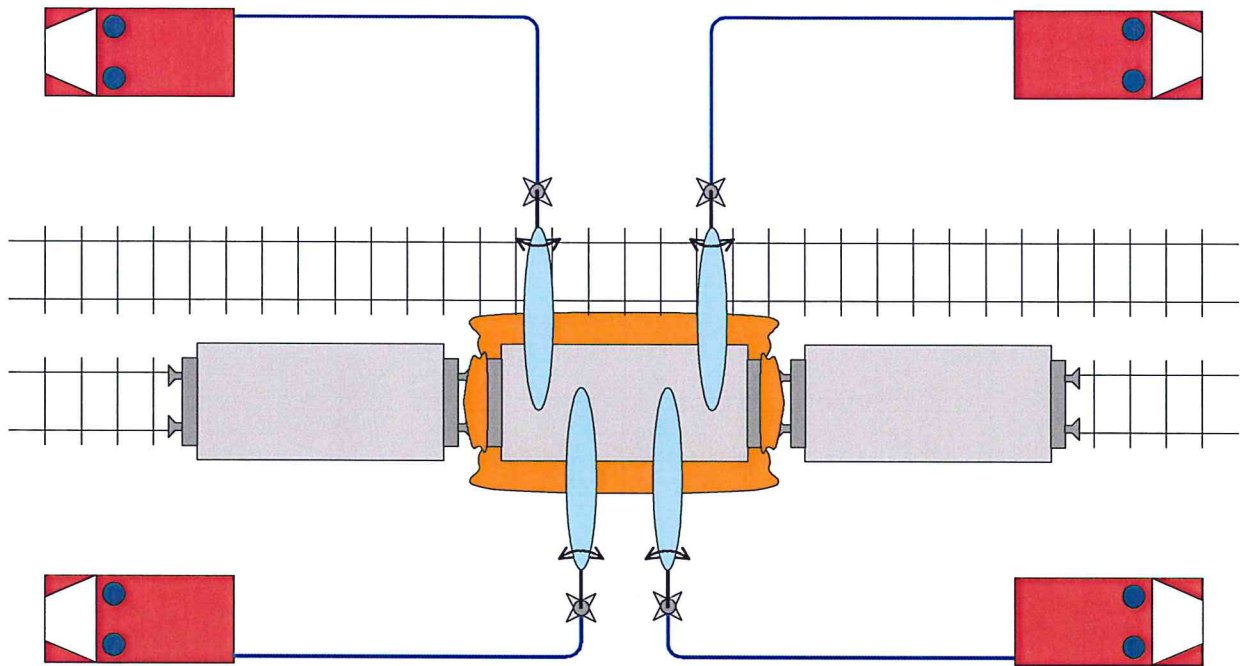


Bei diesem Leitszenarium werden 3 Löschfahrzeuge zur unmittelbaren Brandbekämpfung / Kühlung der Kesselwagen eingesetzt, ein Löschfahrzeug ist dabei die taktische Reserve / Unterstützung. Jedes dieser Löschfahrzeuge kann mit seiner Feuerlöschkreiselpumpe (FP 20/10) 2.000 l Löschwasser pro Minute bei einem Ausgangsdruck von 10 bar fördern, incl. Herstellung der Löschwasserversorgung.

Für die Kühlung der Kesselwagen werden von jedem der drei Löschfahrzeuge ein Wasserwerfer mit einem Wasserdurchfluss von ca. 1.500 l/min und zwei handgeführte Hohlstrahlrohre mit einem Wasserdurchfluss von 250 l/min pro Hohlstrahlrohr eingesetzt. Damit ist die Löschwasserkapazität jedes einzelnen Löschfahrzeugs ausgeschöpft.

Zur Sicherstellung des Einsatzerfolges ist eine Löschwasserversorgung von min. $3 \times 2.000 \text{ l/min} = \text{min. } 6.000 \text{ l/min.}$ erforderlich.

Leitszenarium: Brennbares unter Druck verflüssigtes Gas, drohender BLEVE



Bei diesem Leitszenarium werden 4 Löschfahrzeuge zur unmittelbaren Brandbekämpfung / Kühlung der Kesselwagen eingesetzt. Jedes dieser Löschfahrzeuge kann mit seiner Feuerlöschkreislumppe (FP 20/10) 2.000 l Löschwasser pro Minute bei einem Ausgangsdruck von 10 bar fördern, incl. Herstellung der Löschwasserversorgung.

Für die Kühlung der Kesselwagen wird von jedem der vier Löschfahrzeuge ein Wasserwerfer mit einem Wasserdurchfluss von ca. 1.500 l/min eingesetzt. Danach wird das Personal aus Sicherheitsgründen vom Wasserwerfer abgezogen, der Wasserwerfer kühlt die Oberflächen der Kesselwagen autark.

Zur Sicherstellung des Einsatzerfolges ist eine Löschwasserversorgung von min. $3 \times 2.000 \text{ l/min} = \text{min. } 6.000 \text{ l/min.}$ erforderlich.

Literatur

- [1] Arbeitskreis Streckensicherheit, Anforderungskatalog, 19.01.2010
- [2] Werkgroep Betuweroute Regionale Brandweeren,
Eindverslag augustus 1994
- [3] NIBRA, Toetsing repressieve prestatie-eisen Betuweroute,
Hoofddocument, 4 November 2003, Projectnummer 4IIN0067

Anlage 1: Datenblatt eines Kesselwagens mit 95 m³ Tankinhalt

Seite 1 von 1



Druckgaskesselwagen 4-Achser, 95m³

Auszug aus dem Wagenpark:

ALLGEMEINES

Eigengewicht	30.0 Tonnen
Radsatzlast	22.5 Tonnen
Zulässiges Gesamtgewicht	80.0 Tonnen / 90 Tonnen
Verkehrsgeschwindigkeit	leer 120 km/h / beladen 100 km/h

UNTERGESTELL

Länge über Puffer	16.10 m
Puffer	59 t, Hub 105, Teller Rund 450 mm
Drehgestelle	Y 25
Radsätze	BA080
Bremse	KE-GP 16"
Zugvorrichtung	Megi-Zugvorrichtung

TANK

Tankwerkstoff	STE 47
Tankinhalt	ca. 95 m ³
Tankcode	P29BH
Berechnungsdruck (RID)	29 bar
Sonnenschutzdach	nicht vorhanden

FÜLL- UND ENTLEEREINRICHTUNG

Dom	verschraubt, DN 500
Bodenventil Gasphase	EVA Bodenventil DN 50, hydr.
Bodenventil Flüssigphase	EVA Bodenventil DN 80, hydr.
Hydraulikpumpe	EVA Hydraulikpumpe P160
Seitenventil Gasphase	IBEG Schrägsitzventil DN 50
Seitenventil Flüssigphase	IBEG Schrägsitzventil DN 80

WASCOSA AG
Grafenaustrasse 5 - 6300 Zug - Schweiz

T +41 41 727 67 67 - F +41 41 727 67 77
info@wascosa.ch - www.wascosa.ch

Anlage 2: Datenblatt eines Kesselwagens mit 110 m³ Tankinhalt

Seite 1 von 1



Druckgaskesselwagen 4-Achser, 110m³

Auszug aus dem Wagenpark:

ALLGEMEINES

Eigengewicht	ca. 33.0 Tonnen
Radsatzlast	22.5 Tonnen
Verkehrsgeschwindigkeit	leer 120 km/h / beladen 100 km/h

UNTERGESTELL

Länge über Puffer	18.0 m
Puffer	C Puffer, 70 t
Drehgestelle	BA 628 (Y25)
Radsätze	BA 004/182
Bremse	KE-GP 16"
Zugvorrichtung	Ringfeder 540.5

TANK

Tankwerkstoff	Feinkornbaustahl nach DIN EN 10028-3
Tankinhalt	ca. 110 m ³
Tankcode	P25BH
Berechnungsdruck (RID)	25.0 bar
Sonnenschutzdach	vorhanden

FÜLL- UND ENTLEEREINRICHTUNG

Auslaufrohr	T-Stücke DN 80
Bodenventil	DN 80, hydraulisch mit L-Verteiler, AV 1860/30, FK Schnellschlusspumpe SP 160-1
Schrägsitzventil Flüssigphase	AV 800/25-81/1, DN 80
Schrägsitzventil Gasphase	AV 800/25-81/1, DN 80
Flanschausführung	Reduzierung DN 80/50

WASCOSA AG
Grafenaustrasse 5 - 6300 Zug - Schweiz

T +41 41 727 67 67 - F +41 41 727 67 77
info@wascosa.ch - www.wascosa.ch

Anlage 3: Datenblatt eines Kesselwagens mit 120 m³ Tankinhalt

Seite 1 von 1



Druckgaskesselwagen, 4-Achser, 120 m³

Auszug aus dem Wagenpark:

ALLGEMEINES

Eigengewicht	ca. 34.0 Tonnen
Radsatzlast	23.5 Tonnen
Verkehrsgeschwindigkeit	leer 120 km/h, beladen 100 km/h

UNTERGESTELL

Länge über Puffer	19.4 m
Puffer	Crash Puffer EST Typ G1-200
Drehgestelle	BA 628 (Y25)
Radsätze/Lagergehäuse	BA 004/182
Bremse	KE-GP 16"
Zugvorrichtung	Ringfeder Typ 540.5

TANK

Tankwerkstoff	Feinkornbaustahl nach DIN EN 10028-3
Tankinhalt	120 m ³
Tankcode	P25BH
Berechnungsdruck (RID)	25.0 bar
Sonnenschutzdach	vorhanden

FÜLL- UND ENTLEEREINRICHTUNG

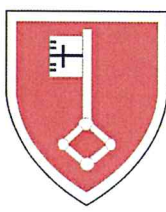
Auslaufrohr	T-Stücke DN 80 (2 x DN 80 Flüssig- und Gasphase)
Bodenventil	DN 80, hydraulisch mit L-Verteiler, AV 1860/30, FK Schnellschlusspumpe SP 160-1
Schrägsitzventil Flüssigphase	AV 800/25-81/1, DN 80
Schrägsitzventil Gasphase	AV 800/25-81/1, DN 80, Reduzierung DN 80/50

WASCOSA AG
Grafnaustrasse 5 - 6300 Zug - Schweiz

T +41 41 727 67 67 - F +41 41 727 67 77
info@wascosa.ch - www.wascosa.ch



Emmerich



Rees



Hamminkeln



Wesel



Voerde



Dinslaken



Oberhausen

Die Feuerwehren im Arbeitskreis Streckensicherheit BETUWE

Erreichbarkeit der BETUWE-Route für die Feuerwehr

08. Juni 2010

Arbeitskreis Streckensicherheit BETUWE-Route

Markt 1
464549 Rees

Autoren:
Thomas Verbeet
Gerd Auschrat

Inhaltsangabe:

Einleitung	3
30-Minuten-Anforderung	4
Entdeckungszeit des Unfalls	4
Alarmierungszeit der Feuerwehr	4
Ausrückezeit der Feuerwehr	5
Anfahrzeit der Feuerwehr	5
Einsatzzeit der taktischen Einheiten für die Einleitung wirksamer Einsatzmaßnahmen	6
Zusammenfassung der 30-Minuten-Anforderung	7
Berechnung der maximalen Anfahrzeit der Feuerwehr	8
Zugang für die primäre und sekundäre Einsatzrichtung	8
Zufahrt max. 50 m von der BETUWE-Route	10
Zugang max. 100 m bis zur Einsatzstelle	10
Löschwasserversorgung von 6.000 l/min	14
Zusätzliche Auswirkungen der Lärmschutzwände für die Feuerwehr	15
Erkundungsmöglichkeiten	15
Schlauchdurchführungsmöglichkeiten	17
Literatur	18

Einleitung

Vom Arbeitskreis Streckensicherheit an der BETUWE-Route wurden in dem Anforderungskatalog vom 19.01.2010 Leitszenarien festgelegt. Zur angemessenen Sicherstellung des Einsatzerfolges ergibt sich daraus ein Anforderungskatalog für notwendige Maßnahmen zur Gefahrenabwehr.

Ausgangspunkt für den Anforderungskatalog ist, dass die BETUWE-Route in Deutschland als **kombinierte** Eisenbahnstrecke für den **Personentransport** (Fern- und Nahverkehr) und den **Gütertransport** genutzt wird. In den Niederlanden wird die BETUWE-Route fast ausschließlich als reine Gütertransportstrecke genutzt. In dual genutzten Streckenabschnitten werden dabei für den Gütertransport und den Personenverkehr separate Gleise im gleichen Trassenverlauf genutzt. Im Vergleich hierzu wurde in Deutschland die ICE-Trasse Rhein/Main als reine Fernverkehrsstrecke für den Personenverkehr gebaut. Aufgrund dieser unterschiedlichen Konstellationen ist eine Vergleichbarkeit der vorliegenden Konzepte nur schwer möglich.

Auf der BETUWE-Route zwischen Emmerich und Oberhausen werden alle Gleise sowohl für den Güterverkehr als auch für den Personenverkehr genutzt. Diese Problematik birgt besondere Gefahren.

Der Arbeitskreis Streckensicherheit an der BETUWE-Route hat vor der Formulierung der Leitszenarien strategische/infrastrukturelle und taktische Grundlagen zur Sicherstellung des Einsatzerfolges an der BETUWE-Route als Basis für die Arbeit der Feuerwehr festgelegt.

- Der Arbeitskreis Streckensicherheit an der BETUWE-Route hält es für notwendig, dass die taktischen Einheiten der Feuerwehr innerhalb von 30 Minuten mit wirksamen Einsatzmaßnahmen beginnen können.
- Der Arbeitskreis Streckensicherheit an der BETUWE-Route hält es für notwendig, dass die BETUWE-Route zur Sicherstellung einer primären und einer sekundären Einsatzrichtung von beiden Seiten der Strecke erreichbar ist.
- Der Arbeitskreis Streckensicherheit an der BETUWE-Route hält es für notwendig, dass die Erreichbarkeit der Einsatzstelle durch die taktischen Einheiten der Feuerwehr bis zu einer maximalen Entfernung von 50 m zu einem von der Feuerwehr nutzbaren Zugang sichergestellt wird.
- Der Arbeitskreis Streckensicherheit an der BETUWE-Route hält es für notwendig, dass der Weg für die taktischen Einheiten der Feuerwehr von den Aufstell- und Bewegungsflächen bis zur Einsatzstelle maximal 100 m betragen darf.
- Der Arbeitskreis Streckensicherheit an der BETUWE-Route hält es für notwendig, dass die Löschwasserversorgung an den Aufstell- und Bewegungsflächen der taktischen Einheiten der Feuerwehr mit einer Kapazität von 6.000 l/min sichergestellt wird.

Diese einsatztaktischen Grundlagen sind nahezu identisch mit den niederländischen Anforderungen der Streckensicherheit an der BETUWE-Route (vergleiche: Werkgroep Betuweroute Regionale Brandweeren, Eindverslag Augustus 1994).

Im Folgenden sollen diese strategischen und einsatztaktischen Grundlagen beschrieben werden.

30-Minuten-Anforderung

Die Leistungsanforderung, (...dass die Feuerwehr innerhalb von 30 Minuten mit wirksamen Einsatzmaßnahmen begonnen hat) betrifft die Zeitspanne zwischen dem Eintritt des Schadenereignisses bis hin zur Durchführung wirksamer Einsatzmaßnahmen durch die Feuerwehr. Dieses 30-Minuten-Intervall umfasst die nachfolgend aufgeführten Zeitabschnitte:

- Entdeckungszeit des Unfalls
- Alarmierungszeit der taktischen Einheiten
- Ausrückezeit der taktischen Einheiten
- Anfahrzeit der taktischen Einheiten
- Einsatzzeit der taktischen Einheiten für wirksame Einsatzmaßnahmen

Entdeckungszeit des Unfalls

Die Zeit, die verstreicht bis ein Schadenereignis entdeckt wird, kann sehr stark variieren. Sie liegt zwischen ein paar Sekunden und dutzender Minuten. Die Entdeckungszeit hängt von der Ursache des Unfalls ab und in welcher Form sich dieser entwickelt. So wird die Entdeckungszeit bei einem Unfall als Folge von einem Zusammenstoß oder einer Entgleisung sehr kurz sein. In anderen Fällen kann mehr Zeit vergehen. Bei den strategischen/infrastrukturellen Planungen des Arbeitskreises wird von einem Schadenereignis ausgegangen, das in seinen Folgen (z.B. bei einer Entgleisung) nahezu direkt bemerkt wird.

Der Führer eines Schienenfahrzeuges wird nach dem Bemerken des Schadenereignisses und dem Verstreichen einer kurzen Schreck- und Erkundungsphase den Fahrdienstleiter alarmieren. Es wird für die weiteren Planungen von einer Entdeckungszeit von zwei Minuten ausgegangen.

Alarmierungszeit der Feuerwehr

Der Fahrdienstleiter meldet das Schadenereignis der Notfalleitstelle der DB-AG. Von hieraus wird die zuständige Feuer- und Rettungsleitstelle informiert/alarmiert. Die Feuer- und Rettungsleitstelle alarmiert dann nach festgelegten Alarmordnungen die erforderlichen taktischen Einheiten der Feuerwehr und des Rettungsdienstes. Auf diesem Meldeweg werden der Standort des Zuges und die Art des Unfalls vom Bahnpersonal weitergemeldet. Geht die Unfallmeldung direkt über den 112-Notruf in der Feuer- und Rettungsleitstelle ein, werden die Informationen wahrscheinlich nicht so genau sein, und es muss bei der Notfalleitstelle der DB-AG nachgefragt werden.

Es wird für die weiteren Planungen von einer Entdeckungszeit von drei Minuten (1,5 Minuten für jeden Informationsweg) ausgegangen.

Ausrückezeit der Feuerwehr

Die Ausrückezeit ist die Zeit, die nach der Alarmierung bis zum Ausrücken einer taktischen Einheit (Löschfahrzeuge, Rüstwagen o.ä.) benötigt wird. Für Einheiten an Standorten mit einer Berufsfeuerwehr beträgt die Ausrückezeit ca. eine Minute. Bei Einheiten der Freiwilligen Feuerwehr ist für die Ausrückezeit ein größeres Zeitfenster zu berücksichtigen, da die Mannschaft der taktischen Einheiten erst das Gerätehaus erreichen muss. Diese Einheiten der Freiwilligen Feuerwehr werden zwischen drei und vier Minuten, in einigen Fällen fünf Minuten, zum Ausrücken benötigt. Diese Werte variieren von Standort zu Standort, dies ergibt sich aus der Abhängigkeit von der Personalstruktur der Freiwilligen Feuerwehr, der Tageszeit und den Anfahrtswegen zum Feuerwehrgerätehaus.

Es wird für die weitere Planung eine Ausrückezeit von einer Minute für Einheiten der Berufsfeuerwehr und vier Minuten für Einheiten der Freiwilligen Feuerwehr in Ansatz gebracht.

Anfahrzeit der Feuerwehr

Die Anfahrzeit ist die Zeit, die nach dem Ausrücken der taktischen Einheiten bis zur endgültigen Fahrzeugaufstellung nötig ist. Diese Fahrzeit ist hauptsächlich von der Entfernung zum Einsatzort abhängig. Es können kürzere Anfahrzeiten bzw. größere Entfernungen durch gute Anfahrwege und vorbereitete Planunterlagen erreicht werden. Werden bei den Planungen der Feuerwehrezufahrten sowie der Aufstell- und Bewegungsflächen an der BETUWE-Route diese Faktoren nicht angemessen berücksichtigt, so sind längere Anfahrzeiten die Folge.

Die Anfahrzeit lässt sich nicht durch die einfache Betrachtung von Landkarten und anschließende Hochrechnung mit Durchschnittsgeschwindigkeiten vorhersagen. Es sind Zeitreserven einzuplanen.

Hinweis: Güterzüge können eine Länge von bis zu 700 m (in Zukunft bis zu 1.000 m Länge) aufweisen. Durch die Länge der Züge ist oftmals der genaue Ort des Schadenereignisses für die alarmierte Feuerwehr nicht direkt bekannt. Für die Einheiten der Feuerwehr ergibt sich daraus regelmäßig, dass sich der primäre Zugang zur Einsatzstelle auf einer Länge von 700 m – 1.000 m befinden kann. Zur Annäherung an das Gleis ist die Feuerwehr abhängig von den vorbereiteten Feuerwehrezufahrten und Aufstell- und Bewegungsflächen an der BETUWE-Route. Dem Einsatzleiter ist bis zur ersten Lagefeststellung noch nicht klar, ob der gewählte Zugang auch der optimale Zugang und somit die richtige Aufstell- und Bewegungsfläche für die taktischen Einheiten sowie die einzuleitenden taktischen Maßnahmen ist. Es kann also erst nach der umfassenden Lagefeststellung ein anderer geeigneter Zugangsweg erforderlich werden und dadurch möglicherweise wichtige Zeit verloren gehen. Insbesondere bei Einsatzszenarien, bei denen z.B. ein Löschangriff von zwei Seiten durchgeführt werden muss, kann es in Folge einer aufwendigen Lagefeststellung zu zeitlichen Verzögerungen kommen.

Aus den Leitszenarien „Brennbares, unter Druck verflüssigtes Gas, Leckage mit Feuerfackel“ und „Brennbares, unter Druck verflüssigtes Gas, drohender BLEVE“ lassen sich die besonderen Anforderungen an die Einsatzorganisation und die Erreichbarkeit von wirksamen Einsatzmaßnahmen beschreiben (siehe dazu: Löschwasserversorgung an der BETUWE-Route, Die Feuerwehren im Arbeitskreis Streckensicherheit BETUWE, 22.04.2010).

Für diese Leitszenarien sind mindestens drei Löschfahrzeuge bzw. vier Löschfahrzeuge zur Einleitung von wirksamen Einsatzmaßnahmen erforderlich. Zusätzliche spezialisierte Leistungsanforderungen, wie Einsatz mit Chemikalienvollschutzanzügen, Löschangriff mit Schaummittel, Durchführung von Maßnahmen zur Menschenrettung, werden hier nicht berücksichtigt.

Die wirksamen Löschmaßnahmen werden erst nach dem Eintreffen des dritten bzw. vierten Löschfahrzeuges möglich sein. Es ist also für die korrekte Betrachtung dieses Zeitabschnittes innerhalb der 30-Minuten-Anforderung der Eintreffzeitpunkt des dritten bzw. des vierten Löschfahrzeuges am Zugangspunkt der BETUWE-Route entscheidend.

In der Praxis werden die ersten Feuerwehreinheiten mit dem Beginn der Einsatzmaßnahmen nicht abwarten bis das letzte erforderliche Einsatzfahrzeug eintrifft. Sie werden vielmehr ab dem Eintreffen des ersten Löschfahrzeuges mit der Erkundung und Vorbereitung der Einsatzmaßnahmen beginnen.

In einer Vereinbarung zwischen den Innenministern/-senatoren für Inneres der Länder und der Deutschen Bahn AG wurde festgelegt, dass die Feuerwehren in aller Regel 15 Minuten nach ihrer Alarmierung am zugänglichen Einsatzort eintreffen.

Diese 15-Minuten-Festlegung beinhaltet die Zeitabschnitte: Ausrückezeit und die Anfahrzeit der taktischen Einheiten der Feuerwehr.

Das Einhalten dieser 15-Minuten-Frist lässt sich durch die einfache Betrachtung von Landkarten und anschließende Hochrechnung mit Durchschnittsgeschwindigkeiten nicht vorhersagen. Es sind auch hier Zeitreserven einzuplanen.

Für die weiteren Planungen werden die Anfahrzeiten des ersten und zweiten Löschfahrzeuges bis zum Zugang zur BETUWE-Route angenommen.

Genaue Anfahrzeiten lassen sich nur über die Analyse der Feuerwehreinheiten und deren Anfahrwege zu den zukünftigen Zugangsmöglichkeiten der einzelnen Streckenabschnitte ermitteln.

Einsatzzeit der taktischen Einheiten für die Einleitung wirksamer Einsatzmaßnahmen

Die Einsatzzeit der taktischen Einheiten für die Einleitung wirksamer Einsatzmaßnahmen ist die Zeit, die notwendig ist, um nach dem Eintreffen der taktischen Einheiten am Zugang mit den tatsächlichen Einsatzmaßnahmen zu beginnen. Dieser Zeitabschnitt besteht aus der Erkundungszeit und der Vorbereitungs- und Durchführungszeit für die erforderlichen Einsatzmaßnahmen. Hierunter sind sowohl Maßnahmen zur Brandbekämpfung (Löschangriff) als auch Maßnahmen zur Leistung technischer Hilfe zu verstehen.

Dieser Zeitabschnitt ist von vielen Faktoren abhängig, z. B. von der Entfernung und Begehrbarkeit des Zuganges von der Aufstell- und Bewegungsfläche zum Gleiskörper, der Entfernung und der Begehrbarkeit vom Gleiskörperzugang zur Einsatzstelle, der Zeit für umfassende Erkundungsergebnisse, dem Herstellen der Löschwasserversorgung, dem Verlegen von Schlauchleitungen und Armaturen, dem Aufstellen von Wasserwerfern, dem Tragen der Einsatzgeräte, dem Anlegen und Laufen mit Schutzkleidung

(Atemschutzgerät = plus ca. 16 kg, Chemikalienschutzanzug = plus ca. 10 kg + ca. 16 kg = ca. 26 kg), der Sicherstellung der Einstellung des Eisenbahnverkehrs auf der Bahnstrecke, der Sicherstellung der Spannungsfreischaltung und der Erdung der Oberleitung auf dem Streckenabschnitt. Hier kann durch gute vorbereitende Planungen und Maßnahmen viel Zeit eingespart werden, wenn die Wege für die Einsatzkräfte an der Einsatzstelle kurz und einfach nutzbar sind!

In „Toetsing repressieve presstatie-eisen Betuweroute, Hoofddocument 4 november 2003, NIBRA“ wird diesen besonderen Umständen Rechnung getragen (es wird von einer maximalen Wegstrecke für die Einsatzkräfte von 100 m ausgegangen) und von einer Einsatzzeit für die Feuerwehr an der BETUWE-Route von 15 Minuten für die erste und zweite taktische Einheit ausgegangen. Für die Berechnung der Einsatzzeiten für die dritte und vierte taktische Einheit wird berücksichtigt, dass die Einsatzstelle bereits durch den Einsatzleiter erkundet wurde und zum Teil auch durch den Einsatz von selbstständig arbeitenden Wassermotoren Personalreserven zur Unterstützung von vorbereitenden Einsatzmaßnahmen für die dritte und vierte taktische Einheit erfolgt sind bzw. erfolgen werden. Die Einsatzzeiten für die dritte und vierte taktische Einheit sind somit kürzer. Es kann von ca. 5 Minuten ausgegangen werden.

Für die weiteren Planungen werden Einsatzzeiten von 15 Minuten für die erste und zweite taktische Einheit und 5 Minuten für die nächsten taktischen Einheiten angenommen.

Zusammenfassung der 30-Minuten-Anforderung

Durch die bis hierhin beschriebenen Anforderungen bzw. Festlegungen der einzelnen Zeitabschnitte im Rahmen der 30-Minuten-Anforderung werden für die Einsatzplanungen der Feuerwehren die Zeitspannen kalkulierbar und annähernd gleich. Die Leistungsanforderungen und Leistungsfähigkeiten der Feuerwehren und Entscheidungsverantwortlichen werden auf der kommunalen und infrastrukturellen Seite beschreibbar.

Trotz aller Planungsmaßnahmen der Feuerwehr lassen sich der potenzielle Ort und die Art eines Schadenereignisses auf der BETUWE-Route nicht vorherbestimmen. Für die Erreichbarkeit des Einsatzerfolges zu den beschriebenen Leitszenarien kann nun aber ein Maßstab festgestellt werden: Je früher die taktisch erforderlichen Einsatzmaßnahmen am Gefahrenschwerpunkt ihre Wirkung zeigen, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit für den Einsatzerfolg.

Der Ort des Schadenereignisses und die Zugangsmöglichkeiten der Feuerwehr zur BETUWE-Route bestimmen die Fahrzeit in der 30-Minuten-Anforderung. Sie sind damit die größte Variable.

Angemessene Zugänglichkeiten für die taktischen Einheiten sowie kurze und einfach nutzbare Wege zu der BETUWE-Route sind nur durch die präzise Planung der Infrastruktur beeinflussbar.

Berechnung der maximalen Anfahrzeit der Feuerwehr

Bei der Berechnung der maximalen Fahrzeiten müssen die Unterschiede bei den Ausrückezeiten der Berufsfeuerwehr und der Freiwilligen Feuerwehr berücksichtigt werden.

Für taktische Einheiten, die von Gebietskörperschaften mit Berufsfeuerwehr ausrücken, berechnet sich die Anfahrzeit wie nachfolgend aufgeführt:

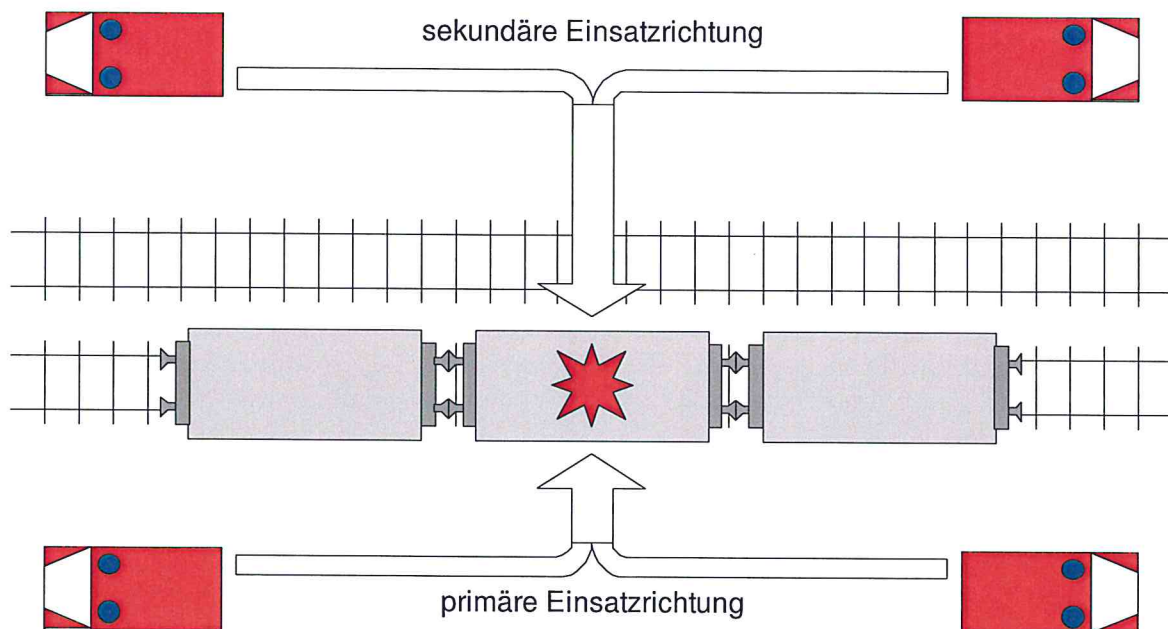
	30-Minuten-Anforderung
minus	2 Minuten Entdeckungszeit
minus	3 Minuten Alarmierungszeit der taktischen Einheiten
minus	1 Minute Ausrückezeit der taktischen Einheiten
minus	15 Minuten Einsatzzeit der taktischen Einheiten zur Erreichung wirksamer Maßnahmen
=====	
Ergebnis:	9 Minuten max. Anfahrzeit für die Feuerwehr

Für taktische Einheiten, die von Gebietskörperschaften mit Freiwilliger Feuerwehr ausrücken, berechnet sich die Anfahrzeit wie nachfolgend aufgeführt:

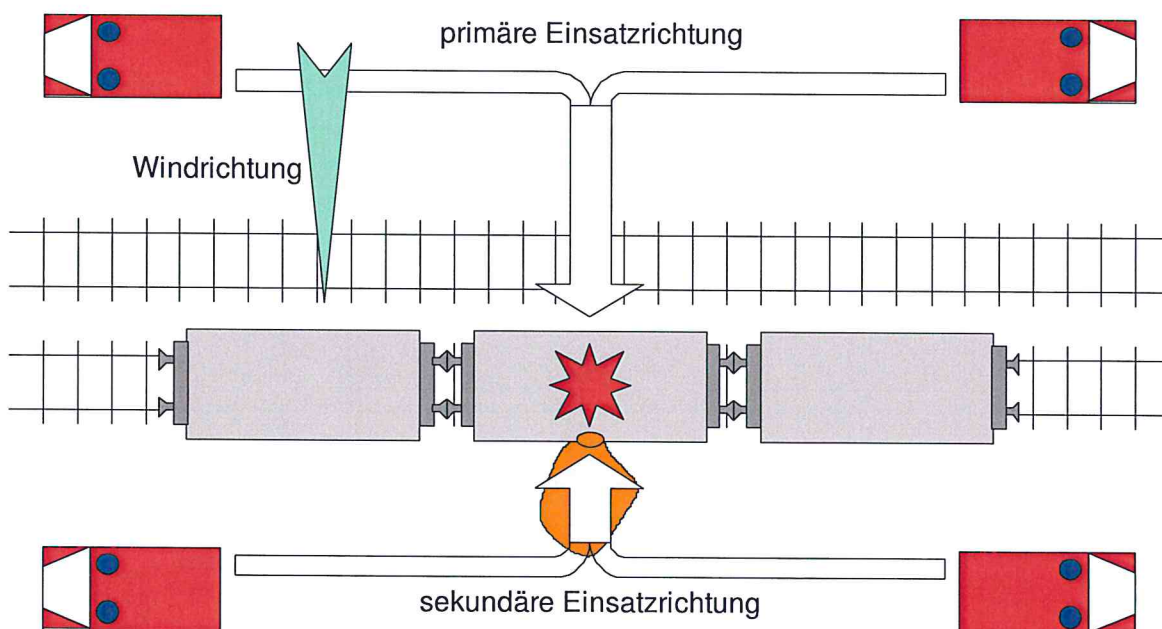
	30-Minuten-Anforderung
minus	2 Minuten Entdeckungszeit
minus	3 Minuten Alarmierungszeit der taktischen Einheiten
minus	4 Minuten Ausrückezeit der taktischen Einheiten
minus	15 Minuten Einsatzzeit der taktischen Einheiten zur Erreichung wirksamer Maßnahmen
=====	
Ergebnis:	6 Minuten max. Anfahrzeit für die Feuerwehr

Zugang für die primäre und sekundäre Einsatzrichtung

Die Feuerwehr muss bei einem stehenden Schienenfahrzeug über einen Zugang von zwei Seiten an der Strecke verfügen. Der Einsatz der taktischen Einheiten wird mit Vorrang von der primären Einsatzrichtung durchgeführt. Die primäre Einsatzrichtung ist meistens die direkt zugängliche Seite des Zuges. Das Überqueren der Gleise wird somit in der ersten Einsatzphase vermieden. Erst danach wird über die sekundäre Einsatzrichtung der umfassende weitere Einsatz durchgeführt.



Die primäre Einsatzrichtung kann sich beim Austritt von gefährlichen Stoffen und Gütern verändern. Z.B. beim Leitszenarium „Leckage, giftiges, unter Druck verflüssigtes Gas“ werden sich die Einsatzkräfte aus Sicherheitsgründen nur mit dem Wind der Einsatzstelle nähern können. Erst wenn für diese Einsatzsituation angemessene Schutzausrüstung vorhanden ist, können sich die taktischen Einheiten der Einsatzstelle auch über die sekundäre Einsatzrichtung entwickeln.



Zufahrt max. 50 m von der BETUWE-Route

In Anlehnung an den § 5 der Bauordnung NRW (BauO NRW) werden Feuerwehrezufahrten bis an die BETUWE-Route benötigt.

§ 5 - Zugänge und Zufahrten auf den Grundstücken (BauO NRW)

(4) Bei Gebäuden, die ganz oder mit Teilen mehr als 50 m von einer öffentlichen Verkehrsfläche entfernt sind, können Zufahrten oder Durchfahrten nach Absatz 2 („... eine mindestens 3 m breite Zu- oder Durchfahrt mit einer lichten Höhe von mindestens 3,50 m ...“) zu den vor und hinter den Gebäuden gelegenen Grundstücksteilen verlangt werden.

Für die Zugänglichkeit der BETUWE-Route müssen, sofern der Gleiskörper mehr als 50 m von der öffentlichen Verkehrsfläche entfernt liegt, Zufahrten/Durchgänge für die Feuerwehr errichtet werden.

Zugang max. 100 m bis zur Einsatzstelle

Bei Schadenereignissen auf der BETUWE-Route könnten große Mengen von schwerem Einsatzmaterial benötigt werden. Die Wegstrecke von der Aufstell- und Bewegungsfläche der taktischen Einheiten zur Einsatzstelle muss von den Einsatzkräften in der Regel zu Fuß zurückgelegt werden. Es ist daher nur mit großem zeitlichen und personellem Aufwand möglich, die erforderlichen Mengen an schwerem Einsatzmaterial, die bei der Bekämpfung von einem Eisenbahnunfall nötig sind, über eine größere Wegstrecke zu tragen. Hinzu kommt, dass die feuerwehrtechnische Beladung zur Leistung technischer Hilfe darauf ausgerichtet ist, in räumlicher Nähe zum Einsatzfahrzeug eingesetzt zu werden.

Der Arbeitskreis hält eine maximale Wegstrecke von 100 m für die Einsatzkräfte vom Einsatzfahrzeug zur Einsatzstelle als Planungsgröße für erforderlich.

Argumente:

- Die physische Belastbarkeit der Einsatzkräfte ist beschränkt. Je mehr Einsatzmaterial über lange Wegstrecken transportiert werden muss, desto schneller werden die Grenzen der physischen Belastbarkeit erreicht. Die Wärmeentwicklung in der Standard-Schutzkleidung vergrößert die physische Belastung der Einsatzkräfte. Der eigentliche Auftrag der Einsatzkräfte beginnt erst nach dieser Belastungsphase.
- Die physische Belastung bei einem Einsatz unter Chemikalienschutzanzug ist durch das Gewicht (plus ca. 25 kg) der Schutzkleidung an sich schon sehr groß. Die Wärmeentwicklung in dieser Schutzkleidung vergrößert die physische Belastung der Einsatzkräfte sehr stark. Der eigentliche Auftrag der Einsatzkräfte beginnt erst nach dieser Belastungsphase.
- Effektive Einsatzzeit: Bei einem Einsatz unter Chemikalienschutzanzug beträgt die maximale planbare Einsatzzeit 20 Minuten für ein Standard-Atemschutzgerät (6 Liter Atemluftbehälter und 300 bar Fülldruck; 30 Minuten ges. Atemluftvorrat minus 10 Minuten Reserve für eine Grobdekontamination). Berücksichtigt man

die taktische Regel für den Atemschutzeinsatz, dass für den Rückweg die doppelte Luftmenge des Hinweges einzuplanen ist, ergibt sich bei einer Geh-Geschwindigkeit von 1 m/s eine effektiv mögliche Einsatzzeit von max. 15 Minuten (20 Minuten – (100 s Hinweg + 200 s Rückweg) = 15 Minuten).

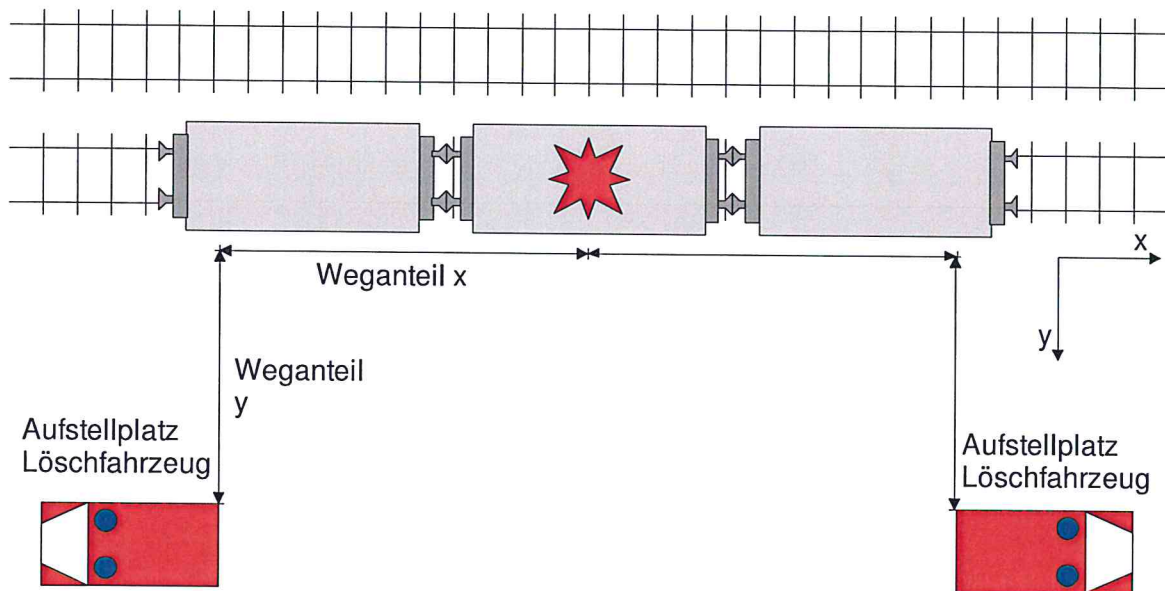
- Es ist davon auszugehen, dass die effektive Einsatzzeit durch schwere Arbeit an der Einsatzstelle und/oder psychischen Druck durch die Gefahrenlage noch weiter verringert wird.
- Schlauchlängen der Löschfahrzeuge: Wird von einem Löschfahrzeug die maximale Wasserlieferungskapazität (2.000 l/min bei 10 bar) benötigt, so sind zwei Wasserversorgungsleitungen (B-Druckschläuche / 75 mm Durchmesser) von der Pumpe bis zur Einsatzstelle zu verlegen. Bei einem Abstand von 100 m bis zur Einsatzstelle sind min. 200 m B-Schläuche erforderlich. Für die Versorgung des Löschfahrzeuges mit Löschwasser aus einem Hydranten sind noch einmal zwei Förderleitungen zu verlegen. Es sind insgesamt ca. 240 – 280 m B-Schlauch erforderlich. Das entspricht der Beladung eines Standard-Löschfahrzeuges vom Typ LF 16/12 bzw. HLF 20/16.
- Druckverluste beim Einsatz eines Wassermonitors: Ein Wassermonitor hat eine Wasserlieferungskapazität von bis zu 2.000 l/min bei einem Betriebsdruck von ca. 8 bar. Die Versorgung des Wasserwerfers mit Löschwasser wird über zwei parallele Versorgungsleitungen (B-Schläuche) hergestellt. Durch jede Versorgungsleitung fließen dann 1.000 l/min. Die Druckverluste in jeder Versorgungsleitung betragen bei einem Durchfluss von 1.000 l/min ca. 1,7 – 2,0 bar pro 100 m Schlauchleitung (je mehr Löschwasser durch einen Löschschlauch gepumpt wird, desto größer werden die Druckverluste im Schlauch). Wird das Löschwasser mit 10 bar durch die Feuerlöschkreislumpumpe (Volllast!) in die Versorgungsleitungen gepumpt und soll der Betriebsdruck von 8 bar am Wasserwerfer eingehalten werden, so beträgt die maximale Länge der Versorgungsleitung 100 m.
- Geschwindigkeit: Je größer der Abstand zwischen Löschfahrzeug und Einsatzstelle, desto größer wird der laufend zu überbrückende Weg für die Einsatzkräfte und so länger dauert es auch bis die wirksamen Einsatzmaßnahmen durchgeführt sind (direkter Zusammenhang mit der 30-Minuten-Anforderung).

Dem Arbeitskreis ist bekannt, dass es sich bei dieser 100-m-Entfernung um eine taktische Planungsgröße handelt, die in keinem Gesetz oder technischen Regelwerk festgelegt ist. Sie muss aber für die weitere Betrachtung der in der Realität zu erwartenden Entfernungen zur Sicherstellung des Einsatzerfolges berücksichtigt werden.

Für die gesamte Wegstrecke, die die taktischen Einheiten von der Aufstell- und Bewegungsfläche zur Einsatzstelle zurücklegen müssen, gilt nach Planungskonzept:

$$x + y < 100 \text{ m} \quad \text{dabei sind:}$$

x = Abstand vom Zugang zum Gleis bis zur Einsatzstelle
y = Abstand der taktischen Einheit bis zum Gleis.

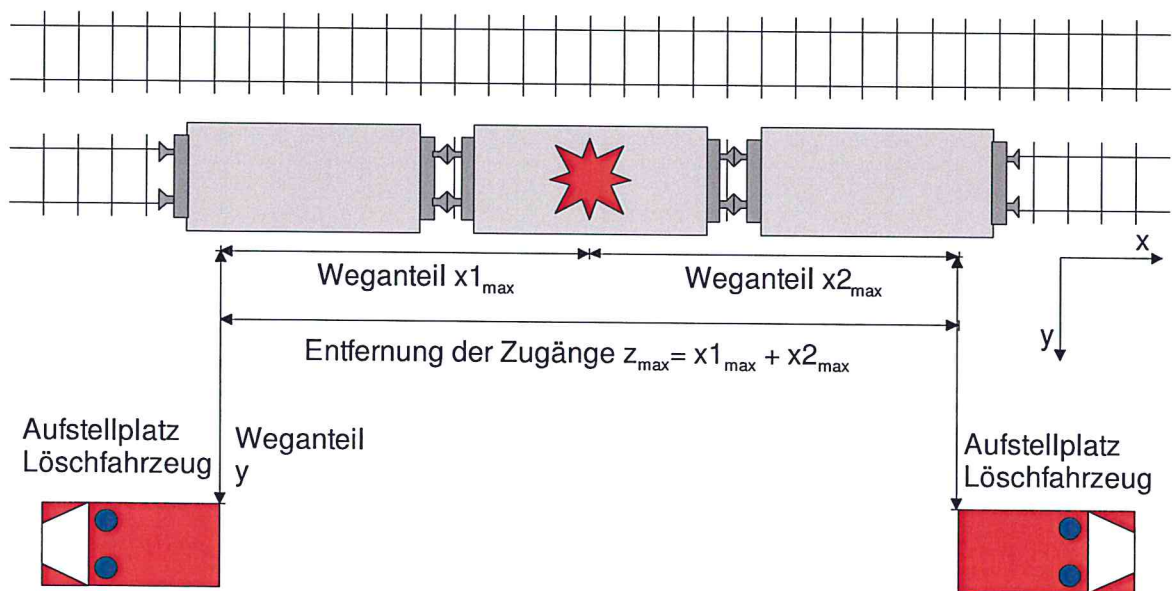


Diese Betrachtungsweise hilft insbesondere bei unzugänglichen Streckenabschnitten, wie sie z.B. bei Höhenunterschieden zum Gleis und Lärmschutzwänden vorhanden sein könnten.

Ist die BETUWE-Route von der Aufstell- und Bewegungsfläche der taktischen Einheiten zur Einsatzstelle nicht frei und einfach für die Einsatzkräfte nutzbar (Höhenunterschiede, Gräben, Lärmschutzwände), so sind Zugänge für die Feuerwehr erforderlich.

Wird für y eine maximale Entfernung von 50 m zugelassen (in Anlehnung an § 5 BauO NW), so berechnet sich die maximale Entfernung $x_{\max}$ von den einzelnen Zugängen zur BETUWE-Route bis zur Einsatzstelle wie folgt:

$$x_{\max} = 100\text{ m} - y \quad \text{mit} \quad y = 50\text{ m} \quad \text{ergibt sich:} \quad x_{\max} = 100\text{ m} - 50\text{ m} = 50\text{ m}$$



Für zwei nebeneinander liegende Zugänge ergibt sich folgende Berechnung für den maximalen Abstand der Zugänge zueinander:

$$z_{\max} = x1_{\max} + x2_{\max} \quad \text{mit} \quad x1_{\max} = 50 \text{ m} \quad \text{und} \quad x2_{\max} = 50 \text{ m}$$

$$\text{ergibt sich: } z_{\max} = 50 \text{ m} + 50 \text{ m} = 100 \text{ m}$$

Wird für y eine optimale Entfernung von 0 m angenommen, so berechnet sich die maximale Entfernung der einzelnen Zugänge zur BETUWE-Route wie folgt:

$$x_{\max} = 100 \text{ m} - y \quad \text{mit} \quad y = 0 \text{ m} \quad \text{ergibt sich: } x_{\max} = 100 \text{ m} - 0 \text{ m} = 100 \text{ m}$$

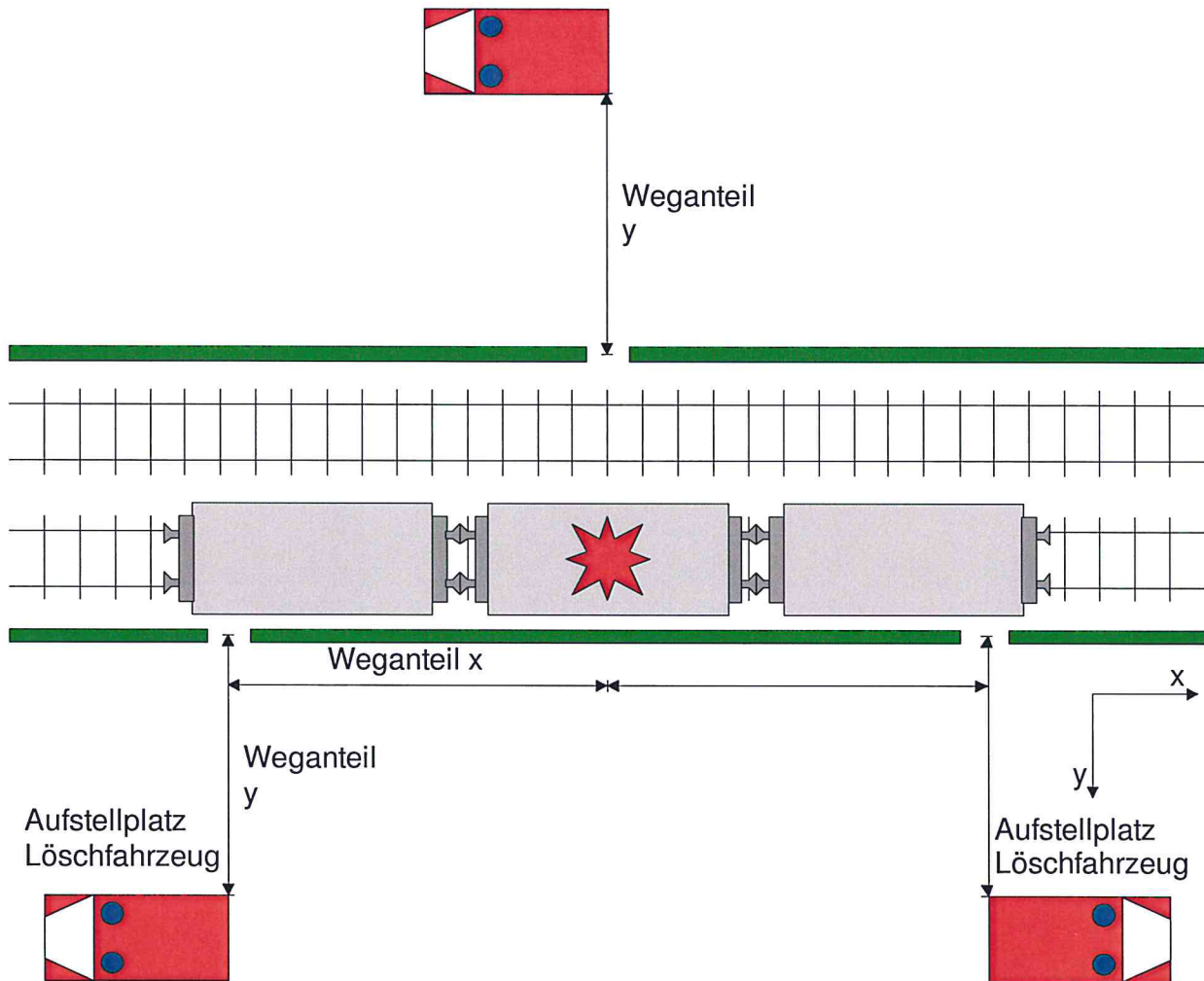
Für zwei nebeneinander liegende Zugänge ergibt sich folgende Berechnung des maximalen Abstandes der Zugänge zueinander

$$z_{\max} = x1_{\max} + x2_{\max} \quad \text{mit} \quad x1_{\max} = 100 \text{ m} \quad \text{und} \quad x2_{\max} = 100 \text{ m}$$

$$\text{ergibt sich: } z_{\max} = 100 \text{ m} + 100 \text{ m} = 200 \text{ m}$$

Flucht- und Rettungswege: Der oben beschriebene Abstand x entspricht der Weglänge, die die Fahrgäste eines verunglückten Personenzuges zur Selbstrettung aus dem Gleisbereich zurücklegen müssen. Die Rettungswege sollten immer so kurz wie möglich sein. Die Zugänge zur BETUWE-Route sind gleichzeitig Angriffswege für die Feuerwehr und Flucht- und Rettungswege für die Fahrgäste.

Alternierende Zugänge zur BETUWE-Route: Werden die baulichen Zugänge zur BETUWE-Route auf beiden Seiten der Strecke zur Sicherstellung der primären und sekundären Einsatzrichtung erforderlich, sind die Zugänge alternierend zueinander anzulegen. Dadurch wird auf einer Seite des Zuges der Weganteil x für die Rettungs- und Angriffswege halbiert.



Löschwasserversorgung von 6.000 l/min

Entlang der BETUWE-Route ist die Versorgung mit Löschwasser mit mind. 6.000 l/min über einen Zeitraum von 4 Stunden in der Nähe der Zugangsmöglichkeiten bzw. Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehren sicherzustellen.

In „Löschwasserversorgung an der BETUWE-Route, Die Feuerwehren im Arbeitskreis Streckensicherheit BETUWE, 22.04.2010“ wird diese Anforderung ausführlich beschrieben und begründet.

Zusätzliche Auswirkungen der Lärmschutzwände für die Feuerwehr

Erkundungsmöglichkeiten



Die Lärmschutzwände begrenzen die Erkundungsmöglichkeiten der Feuerwehr bei einem Unfall auf den Gleisen erheblich. Die Erkundung durch den Einsatzleiter liefert bei jedem Einsatz der Feuerwehr wichtige Informationen über den genauen Ort des Schadenereignisses, die Reihenfolge der Waggons und der Lokomotiven, den Inhalt der Waggons, der Art der Beschädigungen und der daraus resultierenden Gefahren. Auf der Grundlage dieser Informationen entscheidet sich der Einsatzleiter für eine Einsatztaktik und welche Einsatzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Es entspricht der Erfahrung, dass in dieser Einsatzphase für gute Erkundungsergebnisse viel Zeit verloren gehen kann (aufgrund schlechter Rahmenbedingungen) bzw. Einsatzstrategie und Maßnahmen auf unvollständigen Erkundungsergebnissen getroffen werden müssen (aufgrund des Zeitmangels bei unmittelbarer Gefahrenlage). Der Einsatzerfolg kann dadurch nicht sichergestellt bzw. erst in einer späteren Einsatzphase sichergestellt werden.

Im Bereich von Lärmschutzwänden gibt es Möglichkeiten zur Verbesserung der Einsatzerkundung:

- **Zugangstüren in den Lärmschutzwänden:**
Durch Türen in den Lärmschutzwänden kann eine Erkundung des Gleisbereiches (Streckenabschnitt) durch den Einsatzleiter erfolgen. Es muss aber dabei berücksichtigt werden, dass sich die Türen durch den Eintritt eines Schadenereignisses nicht mehr öffnen lassen und/oder durch eine ungünstige Windrichtung insbesondere bei Einsätzen mit gefährlichen Stoffen und Gütern nicht mehr genutzt werden können. Sämtliche Anforderungen an Zufahrtswege, Zugänge und max. Entfernungen treffen auch für die Erkundung durch Türen in Lärmschutzwänden zu.
- **Einsatz einer Drehleiter/eines Gelenkmastfahrzeuges:**
Durch den Einsatz einer Drehleiter/eines Gelenkmastfahrzeuges kann der Einsatzleiter auch aus einer größeren Entfernung zur Lärmschutzwand zu Erkundungsergebnissen kommen. Es sollte aber dabei berücksichtigt werden, dass für die Drehleiter oder des Gelenkmastfahrzeuges ein zusätzlicher und geeigneter Aufstellplatz erforderlich wird (es sollte freie Sicht auf das Schadenereignis möglich sein). Der Einsatzleiter erhält jedoch nur von einem Punkt ein Lagebild von der Einsatzstelle.
- **Einsatz eines Polizeihubschraubers:**
Durch den Einsatz eines Polizeihubschraubers kann der Unfall aus der Luft in verschiedenen Blickwinkeln sehr schnell erkundet werden. Es muss aber

berücksichtigt werden, dass es einige Zeit dauert bis ein Hubschrauber mit einem ausgebildeten Einsatzleiter besetzt werden kann und dieser einsatzbereit ist. In Abhängigkeit von den Wetter- und Lichtverhältnissen kann ein Hubschrauber nur bedingt eingesetzt werden. Die Kommunikation vom Polizeihubschrauber zu den taktischen Einheiten der Feuerwehr am Boden muss zudem sichergestellt werden. Hier ist eine Vielzahl von Absprachen von den für die Gefahrenabwehr zuständigen Behörden erforderlich.

– **Einsatz von Infrarot-Wärmebildkameras:**

Durch den Einsatz von Infrarot-Wärmebildkameras können die Lokomotiven, die Achsen und Bremsen der Waggonen, die Wärme von (austretenden) Stoffen und Gütern und die davon ausgehenden Gefahren leicht festgestellt werden. Das gilt insbesondere bei Dunkelheit. Es muss hier berücksichtigt werden, dass man mit einer Infrarot-Wärmebildkamera meistens nur den Aggregatzustand und das Austreten von Stoffen sowie die Reihenfolge der Waggonen feststellen kann. Eine chemische Identifikation der Produkte und der damit verbundenen Gefahren ist nicht möglich. Die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen sowie der Umgang mit einer Infrarot-Wärmebild-Kamera für die Erkundung muss in den Feuerwehreinheiten geschult werden.

– **Transparentes Sichtband in der Lärmschutzwand:**

Durch den Einbau eines transparenten Sichtbandes in die Lärmschutzwand kann der Ort des Schadenereignisses schon aus der Ferne erkannt und die Art des Unfalls aus der Nähe von Außen erkundet werden. Lärmschutzwände, die höher als 1,50 m sind, sollten auf der gesamten Länge der Lärmschutzwand über ein Sichtband von mind. 0,50 m Höhe auf Augenhöhe verfügen. Es muss berücksichtigt werden, dass dieses Sichtband dauerhaft durchsichtig bleibt.



Vor der detaillierten lokalen/ortsspezifischen Festlegung auf Maßnahmen zur Verbesserung der Erkundungsmöglichkeiten muss beachtet werden, dass die meisten Unfälle und somit Einsätze der Feuerwehr in Bahnhofs- und Rangierbereichen geschehen und nicht auf der freier Strecke. In Absprache mit der Feuerwehr sollten die einzelnen lokalen Anforderungen an die Erkundungsmöglichkeiten abgewogen werden. Die Übersicht über das Unfallgeschehen sollte so umfassend sein, dass alle akuten Gefahren erkannt werden können.

Die Erfahrungen aus den Niederlanden zeigen, dass man bei einem Unfall einen sehr guten Überblick des Unfallgeschehens durch den Einsatz eines Hubschraubers bekommt. Der Einsatz einer Drehleiter oder eines Gelenkmastfahrzeuges liefert mit Einschränkungen ähnlich gute Erkundungsergebnisse. Vor Ort sollte der Einsatzleiter die ihm zur Verfügung stehenden Möglichkeiten nutzen, um angemessen auf das jeweilige Schadenereignis reagieren zu können.

Schlauchdurchführungsmöglichkeiten

Damit bei einem Löschangriff die erforderlichen Schlauchleitungen den Durchgang durch die Türen in den Lärmschutzwänden nicht behindern, müssen für die Schlauchleitungen Durchführungsmöglichkeiten geschaffen werden. Die Durchführungsmöglichkeiten müssen sich in unmittelbarer Nähe zur Tür befinden und für einen umfassenden Löschangriff mit 6.000 l/min dimensioniert sein.

Zum Beispiel:



Rees, 08.06.2010

Literatur

- [1] Arbeitskreis Streckensicherheit, Anforderungskatalog, 19.01.2010
- [2] Werkgroep Betuweroute Regionale Brandweeren, Eindverslag augustus 1994
- [3] NIBRA, Toetsing repressieve prestatie-eisen Betuweroute, Hoofddocument, 4 November 2003, Projectnummer 4IIN0067
- [4] Vereinbarung zwischen den Innenministern/-senatoren für Inneres der Länder und der Deutschen Bahn AG, Runderlass IM NW vom 19.05.1998
- [5] Löschwasserversorgung an der BETUWE-Route, Die Feuerwehren im Arbeitskreis Streckensicherheit BETUWE, 22.04.2010
- [6] Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NW) vom 01.03.2000
- [7] Richtlijn voor de uitvoering van geluidsschermen en toegangsdeuren Betuweroute, Brandweereisen, NIBRA, november 2002