

# **Hinweise zur Abnahme von Feststellanlagen für Feuerschutz- abschlüsse im Zuge bahngebundener Förderanlagen**

(Fassung vom 01. September 2021)

2021-09 (3)

Aufgestellt und abgestimmt von den vom DIBt anerkannten Überwachungsstellen  
für die Überwachung bestimmter Tätigkeiten mit Bauprodukten und bei Bauarten  
entsprechend § 17 Abs. 6 MBO – PÜZ-Verzeichnis Teil V, lfd. Nr. 11

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Begriffe und Abkürzungen</b> .....	<b>3</b>
2.1	Begriffe.....	3
2.2	Abkürzungen.....	6
<b>3</b>	<b>Unterlagen für die Abnahme</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Bauseitige Voraussetzungen für die Abnahme</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Abnahme des Einbaus der Feststallanlage und der Freifahr- bzw. Freiräumeinrichtung</b> .....	<b>9</b>
5.1	Feststallanlage.....	9
5.2	Freifahr- bzw. Freiräumeinrichtung.....	9
5.3	Notstromversorgung .....	10
5.4	Verlegung von Leitungen.....	11
5.5	Anordnung von Brandmeldern zur Überwachung von Leitungen und/oder Freifahreinrichtungen, die nicht der Öffnungsüberwachung dienen .....	13
<b>6</b>	<b>Abnahme der Funktion des Gesamtsystems</b> .....	<b>13</b>
6.1	Allgemeines .....	13
6.2	Auslösen der Feststallanlage.....	14
6.3	Freifahren oder Freiräumen des Schließbereiches .....	14
6.4	Schließen des Abschlusses.....	15
6.5	Personenschutz .....	15
6.6	Erarbeitung eines Prüfplanes .....	16
<b>7</b>	<b>Überwachungsbericht</b> .....	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>21</b>
	<b>Anhang A Datenblatt für die Abnahme</b> .....	<b>23</b>
	<b>Anhang B Fahrerlose Transportsysteme</b> .....	<b>24</b>
B.1	Beschreibung.....	24
B.2	Navigationsverfahren für FTF .....	24
B.3	Besonderheiten für die Freifahrt .....	26

# 1 Anwendungsbereich

Diese Hinweise beschreiben die Voraussetzungen sowie die Maßnahmen für die Abnahme von Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse im Zuge bahngebundener Förderanlagen sowie deren bestimmungsgemäße Funktion am Einbauort in Deutschland. Diese Abnahme erfolgt auf der Grundlage von § 16a, Abs. 7 MBO (27.09.2019) durch Überwachungsstellen nach § 24, Abs. 1, Ziffer 5 MBO (siehe auch Abschnitt 2.1.12 dieser Prüfanweisung).

Davon unberührt bleiben

- die Erklärung des Herstellers, dass ein Übereinstimmungszertifikat für den Feuerschutzabschluss erteilt ist,
- die Bestätigung der Übereinstimmung durch Übereinstimmungserklärung des Herstellers (§ 22 MBO) und die Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen),
- die Übereinstimmungsbestätigung für den Einbau des Feuerschutzabschlusses, mit der der Unternehmer, der den Feuerschutzabschluss eingebaut hat, bescheinigt, dass der von ihm eingebaute Feuerschutzabschluss den entsprechenden Bestimmungen des Verwendbarkeitsnachweises (i.d.R. eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine europäische technische Zulassung) sowie der jeweils geltenden Einbauanleitung entspricht.

Aufgrund der Vielfalt der Förderanlagen - und damit auch der Feuerschutzabschlüsse – ist es nicht möglich alle Maßnahmen im Detail zu beschreiben. Dessen ungeachtet sollen aber die wichtigsten Maßnahmen und für häufig vorkommende Abschlusstypen auch detaillierte Maßnahmen beschrieben werden. In diesem Sinne handelt es sich bei den vorliegenden Hinweisen um kein abschließendes Dokument.

Der geforderte regelmäßige Erfahrungsaustausch der für die Abnahme von Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse im Zuge bahngebundener Förderanlagen anerkannten Überwachungsstellen ist von diesen selbst zu veranlassen und gemeinsam zu organisieren.

## 2 Begriffe und Abkürzungen

### 2.1 Begriffe

#### 2.1.1 Feuerschutzabschluss

Ein Feuerschutzabschluss ist ein selbstschließender Abschluss, der dazu bestimmt ist, im eingebauten Zustand den Durchtritt eines Feuers durch Öffnungen in Wänden und Decken zu verhindern. Im Zusammenhang mit Förderanlagen gehört auch das gesamte Abdichtsystem der Förderanlage zum Feuerschutzabschluss (auch Klappdichtsegmente und nicht bewegte Teile, sog. Festfelder). Es werden planmäßig offene (in der Grundstellung offenstehend und im Brandfall schließend) und planmäßig geschlossene (in der Grundstellung geschlossen und jeweils zum Durchgang von Fördergut öffnend) Feuerschutzabschlüsse unterschieden. Feuerschutzabschlüsse im Zuge bahngebundener Förderanlagen benötigen einen Verwendbarkeitsnachweis (i.d.R. eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine europäische technische Zulassung).

#### 2.1.2 Förderanlage

Eine Förderanlage ist eine Einrichtung zum Transport von Fördergut. In Bezug auf die Durchdringung die raumabschließenden Bauteile mit definiertem Feuerwiderstand werden die Förderanlagen unterschieden in:

- im Schließbereich des Abschlusses getrennte Förderanlagen
- im Schließbereich des Abschlusses sich trennende Förderanlagen
- im Schließbereich des Abschlusses ungetrennte Förderanlagen

### 2.1.3 Fördergut

Fördergut ist das mit der Förderanlage zu transportierende Material. Dabei kann zwischen Stückgut (einzelne Gegenstände mit definierter Form z.B. Paletten, Kisten), losen Ansammlungen (z.B. Flaschen) und Schüttgut (formlose Massen wie z.B. Kies) sowie Schwebstoffen bei pneumatischen Förderanlagen unterschieden werden.

### 2.1.4 Freifahren und Freiräumen

#### 2.1.4.1 Freifahren

Eine Freifahreinrichtung ist eine Einrichtung, mit der die Förderstrecke im Schließbereich des Feuerschutzabschlusses vor einer Schließung – ggf. unter Einsatz einer unabhängigen Energieversorgung (z.B. Netzersatzanlage) - durch gezieltes Ansteuern der Förderstrecke frei gefahren wird. Dies kann z.B. durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Weitertransport des Fördergutes aus dem Schließbereich (z.B. Stückgut in ausreichend großen Sicherheitsabständen voneinander) und Beenden der Förderung bei Erreichen einer definierten Stellung
- definiertes Anhalten des Fördergutes vor dem Schließbereich und Weitertransport des im Schließbereich befindlichen Fördergutes (z.B. Stückgut ohne ausreichenden Abstand voneinander)
- definiertes Anhalten und Zurückfahren des Fördergutes oder des Förderers aus dem Schließbereich
- Ausschleusung (z.B. Stückgut wird über eine Weiche aus dem Schließbereich gefördert)

#### 2.1.4.2 Gefällestrecke

Die Förderanlage ist im Schließbereich mit einem Gefälle und üblicherweise losen Rollen oder einer Rutsche versehen. Bei einer Auslösung stoppt der Zuförderer vor dem Feuerschutzabschluss unverzüglich, auf der Gefällestrecke befindliches Fördergut rollt oder rutscht durch den Schließbereich.

#### 2.1.4.3 Freiräumen

Eine Freiräumeinrichtung ist eine Einrichtung, mit der der Schließbereich des Feuerschutzabschlusses vor einer Schließung - ggf. unter Einsatz einer unabhängigen Energieversorgung (z.B. Netzersatzanlage) - frei geräumt wird. Dies kann z.B. durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Beseitigung von Schüttgut auf Gurtförderern durch eine Harke oder ein Schild
- Klappsegment (Ausklappen eines Teilstücks der Förderanlage im Schließbereich des Abschlusses)
- Auswerfen (wenn weder Lücken im Fördergut noch ausreichende Freiräume zum Wegfördern von Fördergut aus dem Schließbereich verfügbar sind (Stauförderer), kann der für das Schließen erforderliche Raum durch seitliches Herauswerfen des Fördergutes (z.B. Dosen, Flaschen, Kleingebinde in der Zellstoffverarbeitung) geschaffen werden.

#### 2.1.4.4 Einquetschen, Zerdrücken

Flaches Fördergut (z.B. Glasplatten) wird

- Bei getrennter Fördertechnik zertrennt
- Bei ungetrennter Fördertechnik an der Schließkante des Abschlusses mit eingeschäumt

### **2.1.5 Feststellanlage für Feuerschutzabschlüsse im Zuge bahngelieferter Förderanlagen**

Feststellanlagen sind Bauarten, bestehend aus Geräten oder Gerätekombinationen, die geeignet sind, die Funktion von Schließmitteln kontrolliert unwirksam zu machen. Beim Ansprechen der zugehörigen Auslösevorrichtung im Fall eines Alarmes, einer Störung oder durch Handauslösung werden offenstehende Abschlüsse selbsttätig – unter Berücksichtigung der Schließbereichsüberwachung - durch die Schließmittel geschlossen. Eine Feststellanlage für Feuerschutzabschlüsse im Zuge bahngelieferter Förderanlagen besteht aus mindestens einem Brandmelder, einer Auslösevorrichtung, einer Feststellvorrichtung, einer Energieversorgung und ggf. Sicherheitseinrichtungen für die Überwachung des Schließbereiches des Feuerschutzabschlusses. Die Eignung einer Feststellanlage für die Anwendung an Feuerschutzabschlüssen im Zuge bahngelieferter Förderanlagen muss im Anwendbarkeitsnachweis der Feststellanlage (i.d.R. allgemeine Bauartgenehmigung) geregelt sein.

### **2.1.6 Brandmelder**

Brandmelder sind die Geräte<sup>1</sup> einer Feststellanlage, die eine geeignete physikalische und/oder chemische Kenngröße zur Erkennung eines Brandes in dem zu überwachten Bereich ständig oder in aufeinander folgenden Zeitintervallen messen und an die Auslösevorrichtung melden.

### **2.1.7 Auslösevorrichtung**

Auslösevorrichtungen<sup>2</sup> sind die Geräte<sup>1</sup> einer Feststellanlage, die die von Geräten dieser Feststellanlage (z.B. Brandmeldern) abgegebenen Signale verarbeiten und ggf. (z.B. bei Überschreiten eines bestimmten Schwellenwertes einer Brandkenngröße) die angeschlossene Feststellvorrichtung auslösen.

### **2.1.8 Feststellvorrichtung**

Feststellvorrichtungen sind die Geräte<sup>1</sup> einer Feststellanlage, die die zum Schließen erforderliche Energie in gespeichertem Zustand halten und den Abschluss bei entsprechendem Signal der Auslösevorrichtung oder des Handauslösetasters (der Handauslöseeinrichtung) zum Schließen freigibt.

---

<sup>1</sup> Alle Geräte einer Feststellanlage müssen in der jeweiligen allgemeinen Bauartgenehmigung der Feststellanlage aufgeführt sein; werden andere Geräte verwendet ist ggf. eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBg) notwendig.

<sup>2</sup> Teile einer automatischen Brandmeldeanlage können als Auslösevorrichtung im Rahmen einer Feststellanlage dienen (Brandmeldeanlagen in diesem Zusammenhang sind Anlagen, in denen Signale von Brandmeldern selbsttätig ausgewertet werden).

### 2.1.9 Schließmittel

Schließmittel sind Zubehörteile von Abschlüssen, die dazu geeignet sind, bewegliche Abschlüsse mittels gespeicherter Energie<sup>1</sup> selbsttätig zu schließen.

### 2.1.10 Energieversorgung

Energieversorgungen sind die Geräte<sup>1</sup> einer Feststellanlage, die der elektrischen Versorgung von Brandmeldern, Auslösevorrichtungen, Feststellvorrichtungen und - bei der Verwendung der Feststellanlage an Feuerschutzabschlüssen im Zuge bahngelieferter Förderanlagen - Sicherheitseinrichtungen dienen. Die Funktion der Feststellanlage ist hier durch eine zweite redundante Energiequelle (zur Überbrückung von Netzstromausfällen) sicherzustellen.

### 2.1.11 Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen sind Geräte<sup>1</sup> einer Feststellanlage (geeignete Sensoren z.B. Kontaktleisten, Lichtschranken), die einen eingeleiteten Schließvorgang verzögern oder unterbrechen, wenn sich Personen oder Gegenstände im Sicherheitsbereich des Abschlusses befinden. Ist auch Personenverkehr vorgesehen, sind zusätzliche Bestimmungen des Unfallschutzes (z.B. Schließkantensicherung, Absturzsicherung) zu beachten.

### 2.1.12 Überwachungsstelle für die Abnahme von Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse im Zuge bahngelieferter Förderanlagen

Die Durchführung der Abnahme erfolgt für Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse im Zuge bahngelieferter Förderanlage

- nach einer allgemeinen Bauartgenehmigung durch eine Überwachungsstelle nach Teil V, Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen; lfd. Nr. 11

## 2.2 Abkürzungen

**1.EV** Primär-Energieversorgung

**2.EV** Sekundär-Energieversorgung

**AV** Auslösevorrichtung der Feststellanlage

**AGV** automated guided vehicle (FTF - Fahrerloses Transportfahrzeug)

**BM** Brandmelder der Feststellanlage

**EV** Energieversorgung der Feststellanlage

**FAA** Feuerschutzabschluss

**FFS** Freifahrsteuerung

---

<sup>1</sup> Erfolgt das selbsttätige Schließen eines Feuerschutzabschlusses mit einem elektromotorischen Antrieb, so muss dies im Verwendbarkeitsnachweis des Feuerschutzabschlusses geregelt sein.

<b>FRE</b>	Freiräumeinrichtung
<b>FstV</b>	Feststellvorrichtung der Feststellanlage
<b>FTF</b>	Fahrerloses Transportfahrzeug (AGV – automated guided vehicle)
<b>FTS</b>	Fahrerloses Transportsystem
<b>NEA</b>	Netzersatzanlage
<b>NSV</b>	Notstromversorgung
<b>SBÜ</b>	Sensoren der Schließbereichsüberwachung
<b>S-FT</b>	Steuerung der Fördertechnik
<b>SSV</b>	Sicherheitsstromversorgung
<b>USV</b>	unterbrechungsfreie Stromversorgung

### 3 Unterlagen für die Abnahme

Zum Abnahmetermin muss die technische Dokumentation (einschl. Prüfbuch) für den Betreiber zur Einsicht vorliegen; sie muss mindestens die nachfolgenden Unterlagen enthalten. Die mit \* gekennzeichneten Unterlagen müssen bereits vor dem Abnahmetermin bereitgestellt werden.

Für jeden eingebauten Feuerschutzabschluss und die jeweils verwendete Feststellanlage müssen folgende Unterlagen vorliegen:

- das, vom Unternehmer der die Feststellanlage errichtet hat, ausgefüllte Datenblatt (siehe Anhang A)\*
- gültiger Verwendbarkeitsnachweis für den Abschluss (hier: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder europäische technische Zulassung)
- gültiger Nachweis der Anwendbarkeit für die Feststellanlage (hier: allgemeine bzw. vorhabenbezogene Bauartgenehmigung)\*

Für jeden Feuerschutzabschluss müssen darüber hinaus folgende Unterlagen verfügbar sein:

- Übereinstimmungsbestätigung für den Einbau des Feuerschutzabschlusses und der Feststellanlage entsprechend dem gültigen Verwendbarkeitsnachweis bzw. Anwendbarkeitsnachweis (hier: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder europäische technische Zulassung und allgemeine Bauartgenehmigung)
- Steuerungskonzept\*  
Für jeden Feuerschutzabschluss (oder für eine aus mehreren Feuerschutzabschlüssen gebildete Gruppe) ist ein Steuerungskonzept\* vorzulegen, aus dem ersichtlich ist, wie im Zusammenspiel von Feuerschutzabschluss, Feststellanlage und den zusätzlich mitwirkenden Bauteilen und Anlagen (auch Dritter) im Brandfall und bei gleichzeitigem Netzausfall im Gebäude, die zeitnahe und automatische Selbstschließung des Feuerschutzabschlusses (oder der Gruppe) erreicht wird. Dazu gehören auch entsprechende Schalt-, Steuer- und Stromlaufpläne, die im Schaltschrank vor Ort verbleiben.
- Einbauzeichnung, aus der die Einbaulage, die Einbausituation und die Fördertechnik hervorgeht\*

Bei Prüfungen nach vorhabenbezogener Bauartgenehmigung sind zusätzlich folgende Dokumente erforderlich:

- die Anpassungsdetails (z.B. Ausnehmungen im Festfeld oder Schieberblatt, Abdichtungen) bzgl. angrenzender Bauteile (Wand oder Decke) und der Förder-technik (Angaben zu Baustoffen, deren Abmessungen und ggf. Wirkungsweise sowie deren Befestigung)\*.

Erfolgt die Ersatzstromversorgung durch eine Sicherheitsstromversorgung, so ist der Prüfbericht des zuständigen und zugelassenen Prüfsachverständigen für die Wirksamkeit dieser Anlage vorzulegen. Sollte eine Brandmeldeanlage zur Überwachung der Leitungen nach Abschnitt 5.4 notwendig sein, so ist der Prüfbericht des zuständigen und zugelassenen Prüfsachverständigen für die Wirksamkeit dieser Anlage vorzulegen. (siehe auch "Grundsätze für die Prüfung technischer Anlagen entsprechend der Musterprüfverordnung durch bauaufsichtlich anerkannte Prüfsachverständige" (Muster-Prüfgrundsätze) vom 26.11.2010).

## **4 Bauseitige Voraussetzungen für die Abnahme**

- Der Feuerschutzabschluss muss eingebaut und die Feststallanlage muss vollständig installiert sein.
- Die Förderanlage einschließlich Freifahreinrichtung muss betriebsfähig sein.
- Das Originalfördergut muss in ausreichender Menge vorhanden sein.
- Für die Prüfung notwendiges Personal:
  - Betriebspersonal, das die Förderanlage bedienen und Fehler quittieren darf,
  - Technisches Personal des Errichters des Abschlusses zur Bedienung und Auslösung der Feststallanlage
  - und ggf. technisches Personal der Brandmeldeanlage (Errichter oder Instandhalter) wenn die sekundäre Ansteuerung der Feststallanlage vorgesehen/notwendig ist (siehe auch 5.2 und 5.4).
- Bei der Abnahme wird der Betrieb der Förderanlage mehrmals unterbrochen; die Fertigung muss auf diese Störung vorbereitet sein.
- Der elektrische Anschluss muss im betriebsfähigen Endzustand fest installiert sein.
- Der Signalaustausch zwischen Feststallanlage und Förderanlage (Freifahrsteuerung) muss funktionstüchtig sein.
- Alle Kabel müssen verlegt und die Kabeldurchführungen geschlossen sein.
- Die Zugänglichkeit zum Abschluss, zur Feststallanlage und zur Freifahrsteuerung muss gegeben sein. Ggf. muss vom Betreiber des Abschlusses eine Hubbühne zur Verfügung gestellt werden.
- Sofern eine bauseitige Notstromversorgung vorhanden ist, muss diese zur Abnahme aktiviert werden können. Technische Unterlagen zur Notstromversorgung, sowie bei Sicherheitsstromversorgungen ggf. der letzte Prüfbericht, müssen vorliegen (siehe Abschnitt 3).
- Sofern eine Brandmeldeanlage zur Überwachung der Leitungen und Komponenten der Freifahreinrichtungen notwendig ist, muss die Brandmeldeanlage im Zuge der Abnahme ausgelöst werden können. Technische Unterlagen zur Steuermatrix sowie der letzte Prüfbericht der Brandmeldeanlage müssen vorliegen (siehe Abschnitt 3).



## 5 Abnahme des Einbaus der Feststallanlage und der Freifahr- bzw. Freiräumeinrichtung

### 5.1 Feststallanlage

Bezügliche des Einbaus der Feststallanlage ist zumindest Folgendes zu prüfen:

- Auswahl der Brandmelder (Die Verwendung verschiedener Brandmeldertypen bei der Installation einer Feststallanlage ist nur dann möglich, wenn dies in der allgemeinen Bauartgenehmigung geregelt ist.)
- Anordnung und Anzahl der Brandmelder
  - Für durchgehende Schächte in mehrgeschossigen Gebäuden (z.B. Heberschächte) ist die Anordnung eines zusätzlichen gemeinsamen Schachtmelders möglich. Beim Ansprechen des gemeinsamen Schachtmelders muss sichergestellt sein, dass alle Abschlüsse in allen Geschossen geschlossen werden. Hierzu muss
    - der Melder an eine Auslösevorrichtung angeschlossen sein, die den erforderlichen Signalaustausch über Primärleitungen<sup>1</sup> an die weiteren Auslösevorrichtungen weiterleitet (Voraussetzung ist eine entsprechende Beschreibung im Anwendbarkeitsnachweis) oder
    - eine gemeinsame Auslösevorrichtung für alle Abschlüsse des Schachtes verwendet werden (Voraussetzung ist eine entsprechende Beschreibung im Anwendbarkeitsnachweis).
    - Die Melder in den Einzelgeschossen müssen so zugeordnet sein, dass beim Ansprechen eines Melders alle Abschlüsse des Schachtes in diesem Geschoß und allen darüber liegenden Geschossen geschlossen werden.
- Elektrische Installation (Verbindungsleitungen ggf. als getrennte Leitungsführung oder im Schutzrohr)
- Gestaltung und Anordnung des Handauslösetasters (gut sichtbar und einfach bedienbar, ggf. mit durchsichtiger Abdeckung zum Schutz gegen Missbrauch)
- Befestigung der Komponenten
- Ausschluss der Weiterleitung des Auslösesignals der Feststallanlage an die öffentliche Feuerwehr
- Funktion der notwendigen optischen und akustischen Anzeigen
  - bei Störung der Sicherheitseinrichtungen,
  - zur Begleitung des Schließvorganges bei möglichem Personenverkehr und
  - bei dauerhafter Belegung des Schließbereiches)

### 5.2 Freifahr- bzw. Freiräumeinrichtung

Ob es sich um eine Freifahr- oder Freiräumeinrichtung handelt, hängt von der Art des Fördergutes und der Gestaltung der Förderanlage ab. Kann die Förderanlage den Schließbereich nicht freifahren ohne dass nachrückendes Fördergut zurückgehalten

---

<sup>1</sup> Überwachung auf Unterbrechung, Kurzschluss

wird, muss der Schließbereich frei geräumt werden (z.B. Schwerkraftrollenbahn, Herausziehen von Fördergut oder Herausblasen von Schüttgut).

Bezüglich des Einbaus der Freifahr- oder Freiräumeinrichtung (nicht immer Bestandteil des Verwendbarkeitsnachweises für den Feuerschutzabschluss oder den Anwendbarkeitsnachweis für die Feststallanlage!) ist zumindest Folgendes zu prüfen:

- Vorhandensein einer separaten Energieversorgung einschließlich Notstromversorgung
- Soweit Klappenelemente und/oder Ausschleusungen vorgesehen sind, muss der Raum zur Aufnahme des ausgeschleusten Fördergutes so bemessen/ausgelegt sein, dass keine Flucht- und Rettungswege und/oder Sicherheitseinrichtungen in ihrer Funktion beeinträchtigt werden und/oder keine Personen zu Schaden kommen können.
- Alle zur Freifahrt / Freiräumung benötigten Förderanlagenteile müssen im Erfassungsbereich der systemeigenen Melder der Feststallanlage angeordnet sein.

Alternativ können diese Förderanlagenteile

- konstruktiv mit einem Funktionserhalt für 30 Minuten ausgeführt sein oder
- die betreffenden Anlagenteile werden
  - durch eine in diesem Bereich flächendeckend (gem. DIN VDE 0833-2) ausgeführte Brandmeldeanlage überwacht, die im Brandfall die Feststallanlage ansteuert,
  - durch eine in diesem Bereich vorhandenen Löschanlage (z.B. Sprinkleranlage) überwacht, die im Brandfall die Feststallanlage mittelbar (z.B. über die BMA) oder unmittelbar ansteuert oder
  - durch Brandmelder überwacht, die am Eingang der Feststallanlage für „weitere Melder / BMA“ betrieben werden und so im Brandfall die Feststallanlage ansteuert.

### 5.3 Notstromversorgung

Bezügliche der Notstromversorgung (NSV) ist zumindest Folgendes zu prüfen:

- Die von der NSV zu liefernde Energie muss den Förderanlagenmotoren angepasst sein (z.B. 24 Volt; 230 Volt; 400 Volt).
- Die Leistung der gleichzeitig zu versorgenden Freifahrmotoren muss von der NSV zur Verfügung gestellt werden. Dazu müssen die Auslegungsannahmen des Errichters vorliegen.
- NSV durch die Freifahrsteuerung (FFS)
  - Die FFS muss mit der NSV kommunizieren, damit bei Ausfall der Primärenergie (Netzausfall oder Sicherungsausfall) die Freifahrsequenz - ggf. verzögert - gestartet werden kann.
- NSV durch bauseitige SSV, USV, NEA oder zweite unabhängige Trafoeinspeisung (Kopplung primärseitig ab 110 kV-Ebene oder höher)
  - Die Information über den Ausfall der Primärenergie und das folgende Starten der NSV muss der FFS mitgeteilt werden.
  - Die Funktionsdauer der NSV muss bekannt sein. Ist die Funktionsdauer kürzer als die im ungünstigsten Fall erforderliche Zeit zum Freifahren bzw. Freiräumen des Schließbereiches, so ist die NSV hier nicht geeignet.
  - Bei Einsatz einer SSV oder NEA ist sicherzustellen, dass die FFS für den Überbrückungszeitraum (Dieselanlaufzeit i.d.R. 10 bis 15 Sekunden) funktionsfähig bleibt bzw. die Unterbrechung der Stromversorgung nicht

zum Ausfall der Steuerung führt. Ggf. ist eine zusätzliche Akkupufferung oder der Einsatz von Powercaps in der FFS notwendig.

## 5.4 Verlegung von Leitungen

Signalleitungen sind durch die zugehörigen Steuerungen zu überwachen. Bei Störungen muss die Anlage einen sicheren Zustand einnehmen, d.h. der Schließvorgang des Feuerschutzabschlusses muss eingeleitet werden.

Bezüglich der Verlegung der Leitungen für die elektrische Ersatzenergieversorgung der Feststellanlage und der Freifahr- oder Freiräumeinrichtung sind durch den Errichter mindestens folgende Angaben zum Funktionserhalt zu beachten:

- a) Leitungsverlegung in den dem Feuerschutzabschluss angrenzenden Brandabschnitten, so ist ein Funktionserhalt E30 notwendig.
- b) Leitungsverlegung in allen weiteren Brandabschnitten, so ist ein Funktionserhalt E 90 notwendig.

Der Funktionserhalt der Leitungen ist gewährleistet, wenn die Leitungen

- die Prüfanforderungen der DIN 4102- 12:1998-11 (Funktionserhaltklasse E30 bis E90) erfüllen  
oder
- auf Rohdecken unterhalb des Fußbodenestrichs mit einer Dicke von mindestens 30 mm oder
- im Erdreich

verlegt werden.

Auf den geforderten Funktionserhalt kann verzichtet werden, wenn

- die Leitungsanlage im Bereich der systemeigenen Melder der Feststellanlage angeordnet ist oder
- die Leitungsanlage durch eine im Bereich der Leitungsführung, flächendeckend (gem. DIN 0833-2) ausgeführten, Brandmeldeanlage (BMA) überwacht wird und die Feststellanlage (AV) sekundär durch die BMA angesteuert wird oder
- Die Leitungsanlage durch eine in diesem Bereich vorhandenen Löschanlage (z.B. Sprinkleranlage) überwacht wird, die im Brandfall die Feststellanlage mittelbar (z.B. über die BMA) oder unmittelbar ansteuert.

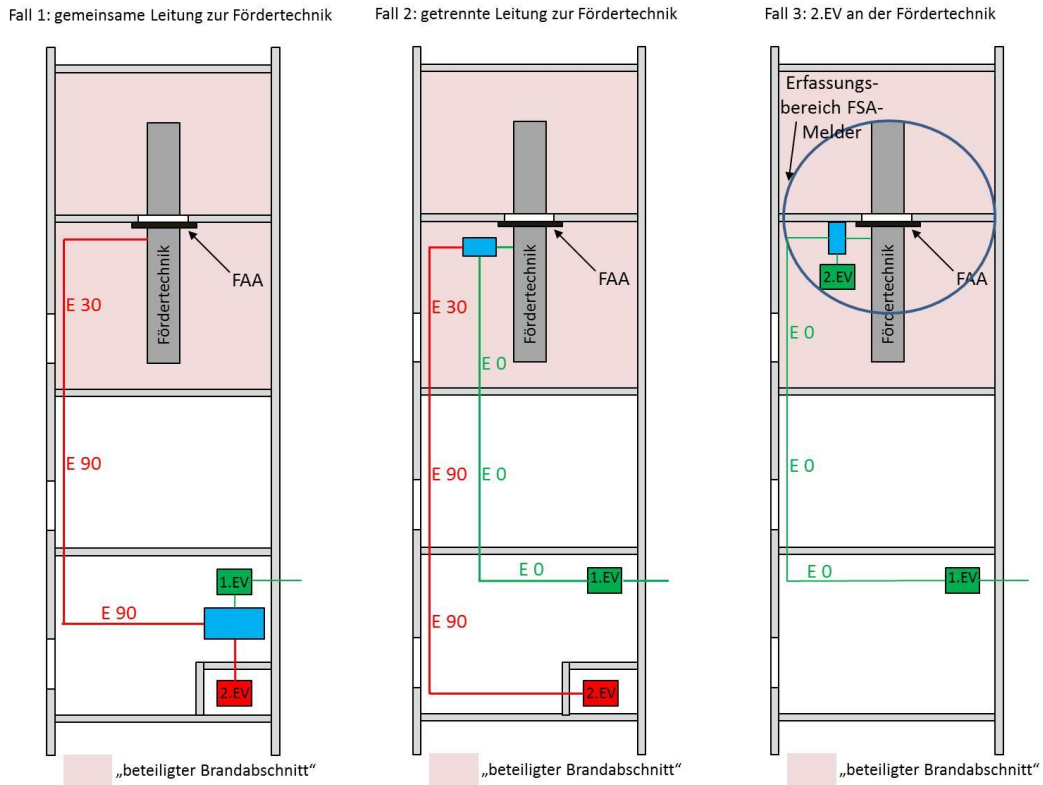


Abbildung 2: Energieversorgung FFS

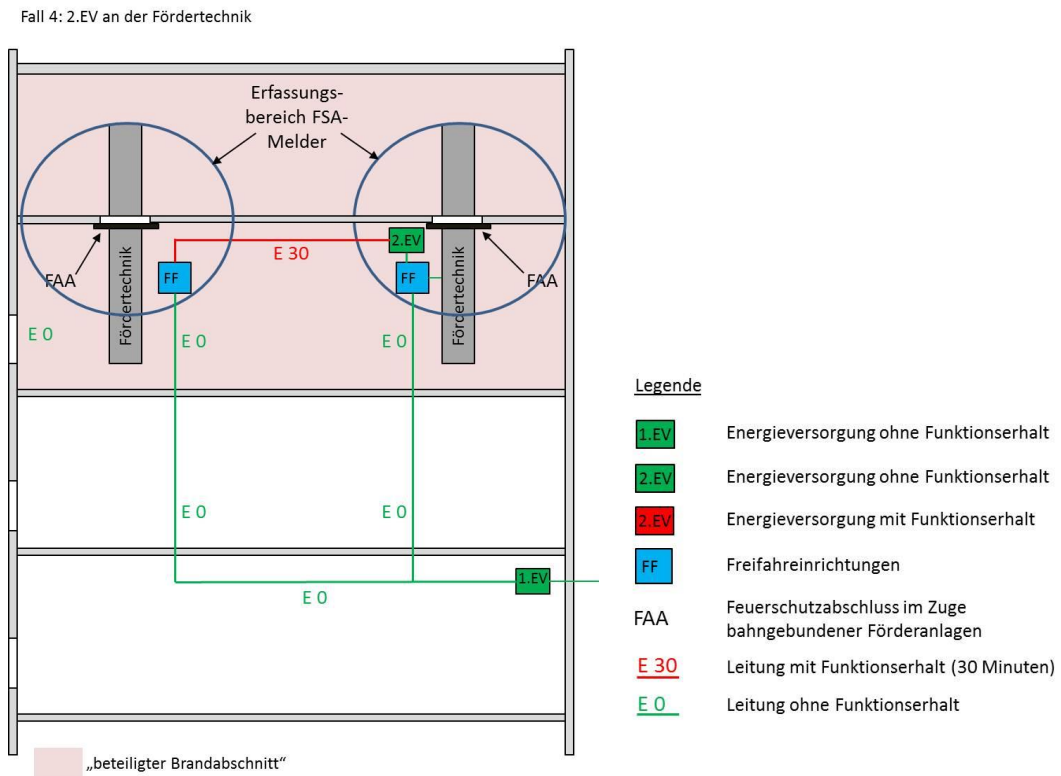


Abbildung 1: Energieversorgung mehrerer FF mit einer mit einer gemeinsamen EV an einer Förderanlage

## **5.5 Anordnung von Brandmeldern zur Überwachung von Leitungen und/oder Freifahrerleitungen, die nicht der Öffnungsüberwachung dienen**

### **5.5.1 Punktförmige Brandmelder**

Punktförmige Brandmelder sind analog den Projektierungsregeln der DIN VDE 0833-2 anzuordnen. Deckenhöhe, Deckenform und Raumgröße geben die max. zulässige Überwachungsfläche vor. Abweichend zur DIN VDE 0833-2 ist es zulässig, die Brandmelder im Zuge der Leitungsführung der zu überwachenden Leitung, im Abstand des doppelten  $D_H$ -Maßes anzuordnen.

Eine Anordnung von punktförmigen Brandmeldern in geringer Höhe oberhalb des Kabeltragsystems, auch in Verbindung mit Prallblechen, ist nicht ausreichend.

### **5.5.2 Sonderbrandmelder**

Sonderbrandmelder (z.B. lineare Wärmemelder oder Ansaugrauchmelder) sind in den Ansprechklassen zu betreiben die dem Anwendungsfall entsprechenden. (siehe DIN VDE 0833-2 und Produkthandbücher der jeweiligen Hersteller). Die Projektierung erfolgt nach DIN VDE 0833-2. Der Betrieb am Eingang der Feststellanlage für weitere Melder ist rückwirkungsfrei zu realisieren. Die Energieversorgung dieser Melder darf nicht aus der Feststellanlage erfolgen. Eine Störung des Melders oder der zugehörigen Energieversorgung führt ebenfalls wie der Alarm des Melders zur Auslösung der Feststellanlage.

### **5.5.3 Lineare Wärmemelder als Begleitschutz zur Überwachung der Leitungsanlage**

Werden linienförmige Wärmemelder innerhalb des Leitungsbündel in einem Kabeltragsystem eingesetzt, so sind die Herstellerangaben des Melders für diese Überwachungsart zu beachten.

## **6 Abnahme der Funktion des Gesamtsystems**

### **6.1 Allgemeines**

Nach dem betriebsfertigen Einbau des Feuerschutzabschlusses am Anwendungsort ist dessen einwandfreie Funktion im Zusammenwirken mit der Feststellanlage und der Förderanlage durch praktischen Versuch (siehe Abschnitt 6.6) zu prüfen. Die Förderanlage muss sich dazu in einem Betriebszustand befinden, bei dem automatisch und ständig gefördert wird. Insbesondere ist der zeitliche Ablauf des Freifahrens/Freiräumens und das Zusammenspiel des Signalaustausches mit der Förderanlagensteuerung zu überprüfen.

Für Freifahrersteuerungen, bei denen mehrere Förderstrecken nacheinander frei gefahren werden müssen, ist die Funktion für den ungünstigsten Fall nachzuweisen.

Hinweis: Die Gesamtzeit für die Summe der Freifahrten sollte 5 Minuten nicht überschreiten. Überschreitungen sind in begründeten Einzelfällen möglich.

Ist eine Prüfung im automatischen Förderbetrieb aus betriebstechnischer Notwendigkeit nicht möglich (z. B. verfahrenstechnischer Gefahrenfall der Produktionsanlage), so ist ein geeignetes Alternativprogramm vor Beginn der Prüfung mit der Überwachungsstelle nach Abschnitt 2.1.12 abzustimmen. Dabei ist ein Prüfablauf zu entwickeln, der dem gewollten Schutzziel gleichwertig gerecht wird.

## 6.2 Auslösen der Feststellanlage

Bezüglich des Auslösens der Feststellanlage ist zumindest Folgendes zu prüfen:

- Das Auslösen muss sowohl durch Simulation der dem Funktionsprinzip der Brandmelder zugrundeliegenden Brandkenngröße als auch von Hand und bei Entfernung eines beliebigen Brandmelders erfolgen.
- Bei Feststellanlagen mit Ansaugrauchmeldern ist das Verhalten bei Verschluss von Ansaugöffnungen zu prüfen. Dazu ist entsprechend Wartungsanleitung eine Ansaugöffnung zu verschließen. Innerhalb von 100 s muss die Störung erkannt werden und die Feststellanlage auslösen. Bei Ansaugrauchmeldern mit Zusatzenergieversorgung muss deren Ausfall ebenfalls zur Auslösung führen.
- Die Handauslösung muss durch kurze Betätigung des Tasters (< 0,5 s) erfolgen.
- Die geforderten optischen und akustischen Einrichtungen (siehe 5.1 letzter Absatz) müssen ausreichend wahrnehmbar sein.

## 6.3 Freifahren oder Freiräumen des Schließbereiches

### 6.3.1 Allgemeines

Grundsätzlich muss Folgendes beachtet werden:

- Relevante Förderanlagenteile dürfen bei geschlossenem Feuerschutzabschluss nicht anlaufen; Fördergut darf nicht gegen einen geschlossenen/sich schließenden oder geöffneten Feuerschutzabschluss fahren.
- Um den Schließbereich freifahren/ freiräumen zu können, ist stets eine Parkposition für das aus dem Schließbereich zu entfernende Fördergut frei zu halten.
- Befindet sich bei Brandalarm oder Störung der Feststellanlage Fördergut im Schließbereich, so muss automatisch das Freifahren oder Freiräumen des Schließbereiches eingeleitet werden (Ausnahme: planmäßiges Zerdrücken, siehe Abschnitt 2.4.4).
- Die Freifahr-/Freiräumsteuerung muss sicher gegen unbeabsichtigte Veränderung sein (z.B. mit Zugangscode).
- Bei planmäßig dauerhafter Belegung der Förderbahn mit Fördergut (z.B. Schüttgüter, Transportgüter, die in dichter Folge transportiert werden) darf bei Brandalarm eine verzögerte Zwangsschließung nach Freiräumung des Schließbereiches (ohne optische Überwachungssensoren) erfolgen. Die Verzögerungszeit ist so zu wählen, dass das Fördergut auch im ungünstigsten Fall den Schließbereich vor Beginn des Schließens des Abschlusses verlassen hat; unnötig lange Verzögerungen sind zu vermeiden.
- Kann eine dauerhafte Belegung des Schließbereiches (oder Störung der Sicherheitssensoren) innerhalb der eingestellten Zwangsschließzeit nicht aufgehoben werden, so ist grundsätzlich der Schließvorgang des Abschlusses einzuleiten.
- Mögliche Sensoren für die Schließbereichsüberwachung sind den allgemeinen bauaufsichtliche Zulassungen zu entnehmen.

### 6.3.2 Freifahren des Schließbereiches

Bei Auslösung durch die Feststellanlage (Brandalarm oder Störung der Feststellanlage) übernimmt die Steuerung des Förderanlagenabschlusses (kann Bestandteil der Feststellanlage sein) die Ansteuerung und Energieversorgung der Fördertechnikmotoren, welche die Teile der Fördertechnik antreiben, die sich im Schließbereich des Förderanlagenabschlusses befinden. Die Fördertechniksteuerung hat dann keine starkstrommäßige Zugriffsmöglichkeit auf diese Antriebe; Steuerbefehle der Fördertechnik werden nicht mehr verarbeitet.

Die verschiedenen Konzepte (Freifahrerichtung, Anzahl der am Freifahren beteiligten Förderer u.a.) sind u.a. von folgenden Kriterien abhängig:

- Art des Fördergutes
- der Möglichkeit der Erfassung des Fördergutes mit Lichtschranken
- dem Vorhandensein von Lücken zwischen den Förderstücken
- der Anordnung der Förderer in Ihrer Lage zum Schließbereich
- dem Vorhandensein ausreichenden Parkplatzes außerhalb des Sicherheitsbereiches.

Bezüglich des Freifahrens des Schließbereiches ist zumindest Folgendes zu prüfen:

- Beim Ansprechen der Auslösevorrichtung der Feststallanlage durch Feuer oder Rauch bzw. bei Kurzschluss oder Stromausfall muss das Schließen des Feuerschutzabschlusses solange verzögert werden, bis im Öffnungsbereich befindliches Fördergut die Wandöffnung (ggf. mit einer unabhängigen Stromversorgung) durchfahren hat, bzw. durch eine Abräumvorrichtung - die für das Fördergut geeignet sein muss - aus dem Bereich entfernt worden ist. Anschließend muss der Schließvorgang selbstständig einsetzen und darf nicht mehr unterbrochen werden können.
- Soll das Schließen des Feuerschutzabschlusses innerhalb einer eingestellten Zwangsschließzeit erfolgen, so ist diese Zwangsschließzeit für den ungünstigsten Fall zu überprüfen und ggf. neu einzustellen; unnötig lange Verzögerungen sind zu vermeiden.
- Die für die Überwachung des Schließbereiches ggf. notwendigen Sicherheitseinrichtungen (z.B. Lichtschranken) sind auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen.

### **6.3.3 Freiräumen des Schließbereiches**

Bezüglich des Freiräumens des Schließbereiches ist zumindest Folgendes zu prüfen:

- Funktion (Räumvorgang, Bemessung des Abstellbereiches, u.a.)
- Dauerhaftigkeit (Eignung für das Fördergut)
- Effektivität (Dauer und Qualität der Freiräumung)
- Bereitstellung der erforderlichen Energie bei Brandalarm oder Störung

## **6.4 Schließen des Abschlusses**

Das vollständige Schließen des Abschlusses muss durch die im Verwendbarkeitsnachweis des Feuerschutzabschlusses (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, ETA) vorgesehenen Schließmittel erfolgen.

Soweit vorhanden und gemäß Verwendbarkeitsnachweis zulässig, ist die vorgesehene Funktion von thermischen Auslösevorrichtungen für die Verriegelung und/oder für die Positionierung von Klappdichtsegmenten zu kontrollieren. Eine Auslösung der thermischen Auslösevorrichtungen ist nicht erforderlich.

## **6.5 Personenschutz**

Ist der Feuerschutzabschluss im Zuge bahngelieferter Förderanlagen auch für den Personenverkehr vorgesehen, so ist eine Feststallanlage zu verwenden, die sowohl für den Einsatz an Feuerschutzabschluss im Zuge bahngelieferter Förderanlagen als auch für den Personendurchgang geeignet ist.

## 6.6 Erarbeitung eines Prüfplanes

Der Prüfplan sollte mindestens die in nachfolgender Tabelle angegebenen Tests enthalten.

Erläuterung zur Tabelle:

Zeile 1: Testnummer

Zeile 2 bis 9: Randbedingungen, die zur Durchführung des Tests eingestellt werden müssen, sind in der Spalte des jeweiligen Tests grau hinterlegt und mit einer Ziffer versehen. Die Ziffern geben einen Hinweis auf die Reihenfolge, in der die Randbedingungen erfüllt sein müssen.

Zeile 11 bis 19: zulässige Reaktionen des Feuerschutzabschlusses, der Feststellanlage und der Förderanlage, die nach Einstellung der Randbedingungen erwartet werden, sind in der Spalte des jeweiligen Tests grau hinterlegt und mit einem "X" versehen.

Test 2 muss nach jedem Test ausgeführt werden

Zeilen-Nr.		Testnummer											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1</b>	<b>Randbedingungen des Tests</b>												
2	Fördergut befindet sich im Schließbereich				1		1	1	1	1			
3	Fördergut dauerhaft im Schließbereich/Sicherheitssensoren erfassen dauerhaft Fördergut											1	1
4	Fördergut erreicht Schließbereich (Sicherheitssensor)					2				2	2		
5	Auslösung mittels Handauslösetaster	1			2	1		3	2				2
6	Brandalarm am Melder auslösen			1									
7	Stromversorgung (Förderanlage, Feststellanlage, Steuerung) abschalten (z.B. Sicherung)						2	2	3				
8	Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft der Feststellanlage und manuelles oder motorisches Öffnen des Abschlusses		1										
9	Abstellbereich für das Fördergut ist belegt										1		
<b>10</b>	<b>zulässige Reaktionen des Feuerschutzabschlusses, der Feststellanlage und der Förderanlage</b>												
11	Abschluss schließt unverzüglich vollständig	X		X		X							
12	Feststellanlage hält den Abschluss offen		X										
13	Abschluss schließt nachdem Fördergut den Schließbereich verlassen hat				X			X	X				
14	Abschluss schließt nach eingestellter Zwangsschließzeit												X
15	Optische/akustische Störungsmeldung (dauerhafte Belegung mit Fördergut)											X	X
16	Fördergut gelangt nicht in den Schließbereich					X					X		
17	Fördergut gelangt erst in den Schließbereich, wenn das vorherige Fördergut den Schließbereich verlassen hat									x			
18	Umschalten auf Akkubetrieb						X	X	X				
19	Normaler Förderbetrieb bleibt erhalten, bis Akku eingestellte Grenzspannung erreicht; dann Schließen des Abschlusses, nachdem Fördergut den Schließbereich verlassen hat						X						



- **Beschreibung für Test 1**
  - Randbedingung des Tests: nur das Feld in Zeile 5 ist grau hinterlegt → mittels Handauslösetaster soll die Feststellanlage ausgelöst werden
  - zulässige Reaktionen: nur das Feld in Zeile 11 ist grau hinterlegt → der Feuerschutzabschluss muss unverzüglich vollständig schließen
  
- **Beschreibung für Test 2** (zur Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft nach jedem Test durchzuführen)
  - Randbedingung des Tests: nur das Feld in Zeile 8 ist grau hinterlegt → die Betriebsbereitschaft der Feststellanlage ist wieder herzustellen; danach ist der Feuerschutzabschluss manuell oder – soweit möglich – mit motorischer Öffnungshilfe zu öffnen
  - zulässige Reaktionen: nur das Feld in Zeile 12 ist grau hinterlegt → der Feuerschutzabschluss muss von der Feststellanlage in der geöffneten Stellung gehalten werden
  
- **Beschreibung für Test 3**
  - Randbedingung des Tests: nur das Feld in Zeile 6 ist grau hinterlegt → Alarmauslösung über den Brandmelder mit dem vom Hersteller des Brandmelders festgelegten Prüfverfahren
  - zulässige Reaktionen: nur das Feld in Zeile 11 ist grau hinterlegt → der Feuerschutzabschluss muss unverzüglich vollständig schließen
  
- **Beschreibung für Test 4**
  - Randbedingung des Tests: die Felder in Zeile 2 (Ziffer 1) und 5 (Ziffer 2) sind grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; wenn sich Fördergut im Schließbereich des Feuerschutzabschlusses befindet (siehe Ziffer 1) soll die Feststellanlage mittels Handauslösetaster ausgelöst werden (siehe Ziffer 2)
  - zulässige Reaktionen: nur das Feld in Zeile 13 ist grau hinterlegt → der Feuerschutzabschluss muss nach Freiräumung/Freifahren des Schließbereiches vollständig schließen
  
- **Beschreibung für Test 5**
  - Randbedingung des Tests: die Felder in Zeile 4 (Ziffer 2) und 5 (Ziffer 1) sind grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; wenn sich kein Fördergut im Schließbereich des Feuerschutzabschlusses befindet, soll die Feststellanlage mittels Handauslösetaster ausgelöst werden (siehe Ziffer 1); danach erreicht Fördergut den Schließbereich (siehe Ziffer 2)
  - zulässige Reaktionen: die Felder in Zeile 11 und 16 sind grau hinterlegt → der Feuerschutzabschluss muss unverzüglich

vollständig schließen; dabei – und solange der Abschluss geschlossen ist - darf kein Fördergut in den Schließbereich gelangen

- **Beschreibung für Test 6**

- Randbedingung des Tests: die Felder in Zeile 2 (Ziffer 1) und 7 (Ziffer 2) sind grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; wenn sich Fördergut im Schließbereich des Feuerschutzabschlusses befindet (siehe Ziffer 1) soll die Netzstromversorgung für Förderanlage, Feststallanlage und Steuerung abgeschaltet werden (siehe Ziffer 2)
- zulässige Reaktionen: die Felder in Zeile 18 und 19 sind grau hinterlegt → die Stromversorgung für Förderanlage, Feststallanlage und Steuerung muss auf Akkubetrieb umgeschaltet werden; der normale Förderbetrieb bleibt erhalten, bis der Akku die eingestellte Grenzspannung erreicht; dann Schließen des Abschlusses, nachdem Fördergut den Schließbereich verlassen hat

- **Beschreibung für Test 7**

- Randbedingung des Tests: die Felder in den Zeilen 2 (Ziffer 1), 5 (Ziffer 3) und 7 (Ziffer 2) sind grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; wenn sich Fördergut im Schließbereich des Feuerschutzabschlusses befindet (siehe Ziffer 1) soll die Netzstromversorgung für Förderanlage, Feststallanlage und Steuerung abgeschaltet werden (siehe Ziffer 2) und danach die Feststallanlage mittels Handauslösetaster ausgelöst werden (siehe Ziffer 3)
- zulässige Reaktionen: die Felder in Zeile 13 und 18 sind grau hinterlegt → die Stromversorgung für Förderanlage, Feststallanlage und Steuerung muss auf Akkubetrieb umgeschaltet werden; der Feuerschutzabschluss muss nach Freiräumung/Freifahren des Schließbereiches vollständig schließen

- **Beschreibung für Test 8**

- Randbedingung des Tests: die Felder in den Zeilen 2 (Ziffer 1), 5 (Ziffer 2) und 7 (Ziffer 3) sind grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; wenn sich Fördergut im Schließbereich des Feuerschutzabschlusses befindet (siehe Ziffer 1) soll die Feststallanlage mittels Handauslösetaster ausgelöst werden (siehe Ziffer 2) und danach die Netzstromversorgung für Förderanlage, Feststallanlage und Steuerung abgeschaltet werden (siehe Ziffer 3)
- zulässige Reaktionen: die Felder in Zeile 13 und 18 sind grau hinterlegt → die Stromversorgung für Förderanlage, Feststallanlage und Steuerung muss auf Akkubetrieb

umgeschaltet werden; der Feuerschutzabschluss muss nach Freiräumung/Freifahren des Schließbereiches vollständig schließen

- **Beschreibung für Test 9** (nur bei dichter Fördergutfolge sinnvoll)
  - Randbedingung des Tests: die Felder in den Zeilen 2 (Ziffer 1) und 4 (Ziffer 2) sind grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; wenn sich Fördergut im Schließbereich des Feuerschutzabschlusses befindet (siehe Ziffer 1) soll nachfolgendes Fördergut den Schließbereich erreichen (siehe Ziffer 2)
  - zulässige Reaktionen: nur das Feld in Zeile 17 ist grau hinterlegt → Das nachfolgende Fördergut gelangt erst in den Schließbereich, wenn das vorherige Fördergut den Schließbereich verlassen hat
  
- **Beschreibung für Test 10**
  - Randbedingung des Tests: die Felder in den Zeilen 4 (Ziffer 2) und 9 (Ziffer 1) sind grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; der Abstellbereich für das Fördergut ist (dauerhaft) belegt (siehe Ziffer 1) und gleichzeitig erreicht nachfolgendes Fördergut den Schließbereich (siehe Ziffer 2)
  - zulässige Reaktionen: nur das Feld in Zeile 16 ist grau hinterlegt → das nachfolgende Fördergut gelangt nicht in den Schließbereich
  
- **Beschreibung für Test 11**
  - Randbedingung des Tests: das Feld in Zeile 3 ist grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; der Schließbereich ist dauerhaft durch Fördergut (oder andere Hindernisse) belegt
  - zulässige Reaktionen: nur das Feld in Zeile 15 ist grau hinterlegt → die Störung muss optisch und akustisch angezeigt werden (dauerhafte Belegung mit Fördergut)
  
- **Beschreibung für Test 12**
  - Randbedingung des Tests: die Felder in den Zeilen 3 (Ziffer 1) und 5 (Ziffer 2) sind grau hinterlegt → die Förderanlage transportiert Fördergut; der Schließbereich ist dauerhaft durch Fördergut (oder andere Hindernisse) belegt (siehe Ziffer 1) und gleichzeitig soll die Feststellanlage mittels Handauslösetaster ausgelöst werden (siehe Ziffer 2)
  - zulässige Reaktionen: die Felder in den Zeilen 14 und 15 sind grau hinterlegt → die Störung muss optisch und akustisch angezeigt werden (dauerhafte Belegung mit Fördergut) und nach Ablauf der eingestellten Zwangsschließzeit muss der Feuerschutzabschluss schließen (siehe dazu auch Abschnitt 6.3.1, letzter Anstrich)



- Bezeichnung der verwendeten Komponenten (Typ der Brandmelder, der Energieversorgung, der Feststellvorrichtung und der Sicherheitseinrichtungen)
  - Name und Anschrift des Unternehmens, das die Feststellanlage eingebaut hat
  - Ergebnisse der Überprüfungen nach Abschnitt 3 und 5.1
- d) Förderanlage
- Name und ggf. Anschrift des Herstellers
  - Bezeichnung
  - Typ (z.B. Rollen-, Gurt- oder Kettenförderer)
  - Art (z.B. Stückgut, Schüttgut) und Bezeichnung des Fördergutes (z.B. Kisten, Flaschen, Zeitungen, Glasscheiben)
- e) Freifahr- bzw. Freiräumeinrichtung
- Beschreibung (z.B. Klappenelement der Förderbahn, der Ausschleusung und Freiräumung)
  - Angaben zur Art und Sicherung der Energieversorgung
  - Ergebnisse der Überprüfungen nach Abschnitt 5.2
- f) Beschreibung und Ergebnisse der ausgeführten Prüfungen entsprechend Abschnitt 6
- g) Maßnahmen bei festgestellten Mängeln
- Das ausführende Unternehmen ist aufzufordern, die Mängel innerhalb einer von der Überwachungsstelle festzulegenden Frist zu beseitigen (ohne Nachprüfung).
  - Bei schwerwiegenden Mängeln ist nach Ablauf dieser Frist eine Abnahme der Mängelbeseitigung durchzuführen.
  - Bei schwerwiegenden Mängeln, von denen Gefahren im Sinne der dem §3 Abs.1 MBO entsprechenden Bestimmungen der Landesbauordnungen zu erwarten sind, ist die jeweilige oberste Bauaufsichtsbehörde und, wenn die Verwendbarkeit des Feuerschutzabschlusses im Zuge bahngelieferter Förderanlagen und/oder der Feststellanlage durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine europäische technische Zulassung nachgewiesen wird, auch das Deutsche Institut für Bautechnik zu benachrichtigen.
- h) Bewertung der Abnahme
- Wenn im Ergebnis der Abnahme keine schwerwiegenden Mängel vorliegen, so gilt der Feuerschutzabschluss im Zuge bahngelieferter Förderanlagen einschl. Feststellanlage als "abgenommen", ggf. mit Auflagen zur Beseitigung nicht schwerwiegender Mängel.

## 8 Literaturverzeichnis

DIN EN 54-2	Brandmeldeanlagen; Teil 2 Brandmeldezentralen
DIN EN 54-4	Brandmeldeanlagen; Teil 4 Energieversorgungseinrichtungen
DIN EN 54-5	Brandmeldeanlagen; Teil 5 Wärmemelder – Punktförmige Melder
DIN EN 54-7	Brandmeldeanlagen; Teil 7 Rauchmelder – Punktförmige Melder nach dem Streulicht-, Durchlicht- oder Ionisationsprinzip
DIN EN 54-20	Brandmeldeanlagen; Teil 20 Ansaugrauchmelder
DIN EN 54-22	Brandmeldeanlagen; Teil 22 Rücksetzbare linienförmige Wärmemelder

DIN EN 1155	Schlösser und Baubeschlüsse - Elektrisch betriebene Feststellvorrichtungen für Drehflügeltüren – Anforderungen und Prüfverfahren
DIN 14 675	Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb
DIN VDE 0833-2	Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen
DIN 18263-4	Schlösser und Baubeschlüsse - Türschließer mit hydraulischer Dämpfung, Teil 4: Türschließer mit Öffnungsautomatik (Drehflügelantrieb)
DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
DIN EN 60950-1	Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61000-3-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom $\leq 16$ A je Leiter)
DIN EN 61000-3-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom $\leq 16$ A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen
DIN EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
DIN EN 61000-6-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe



## Anhang B Fahrerlose Transportsysteme

### B.1 Beschreibung

Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF, englisch „automated guided vehicle, AGV“) sind Fördermittel die berührungslos geführt und automatisch gesteuert werden. Ein Fahrerloses Transportsystem (FTS) dient dem automatisierten Materialtransport und kann innerhalb und außerhalb von Gebäuden eingesetzt werden. Im Sinne dieser Hinweise werden FTS als „im Schließbereich des Abschlusses getrennte Förderanlagen betrachtet.

### B.2 Navigationsverfahren für FTF

#### B.2.1 Allgemein

Für die Navigation von Fahrzeugen gibt es zwei Basisaufgaben

- Positionsbestimmung (
- Kursbestimmung
  - Ist-Wert (aktuelle Geschwindigkeit und Fahrtrichtung)
  - Soll-Werte (Geschwindigkeit und Fahrtrichtung abhängig von der aktuellen Position und dem Ziel)

#### B.2.2 Koppelnavigation (Odometrie)

Durch Messen von Fahrtrichtung und Geschwindigkeit oder zurückgelegter Strecke von einem bekannten Startpunkt ausgehend, wird die aktuelle Position berechnet. Dieses relative Verfahren zur Positionsbestimmung, nutzt außer dem Startpunkt keine absoluten (fixen) Referenzpunkte. Die Bestimmung der Fahrtrichtung erfolgt durch Messung des Lenkwinkels des Fahrzeugs. Die Ermittlung der zurückgelegte Wegstrecke erfolgt über die Berechnung der Anzahl der Umdrehungen und des Durchmessers der Räder.

Vorteil: Kann mit relativ einfachen Messgeräten und Algorithmen durchgeführt werden

Nachteil: Die Genauigkeit bzw. die Fehler der Messgeräte gehen einher mit der Genauigkeit des Ergebnisses. Bei zunehmender Entfernung vom Startpunkt verschlechtert sich die Genauigkeit der ermittelten Position.

Fazit: Odometrie ist als alleiniges Navigationsverfahren für FTF nicht ausreichend.

#### B.2.3 Spurführung mit kontinuierlicher Leitlinie

Mit Leitlinien lassen sich die Ergebnisse der Odometrie verbessern. Als Leitliniensysteme kommen optische, magnetische oder induktive Leitlinien zum Einsatz. Mit Kameras, Hallensoren oder Antennen lassen sich die so eingerichteten Leitlinien erkennen. Der entstandene Fehler der Wegstreckenberechnung lässt sich mittels fester Wegpunkte (Streckenreferenzen) korrigieren.

Vorteil: einfache und robuste Komponenten am Fahrzeug.

Nachteil: Hoher Aufwand bei Änderung und Reparatur der Transportstrecken. Geringe bis keine Flexibilität bei Fahrkursänderungen.



## B.2.4 Rasternavigation

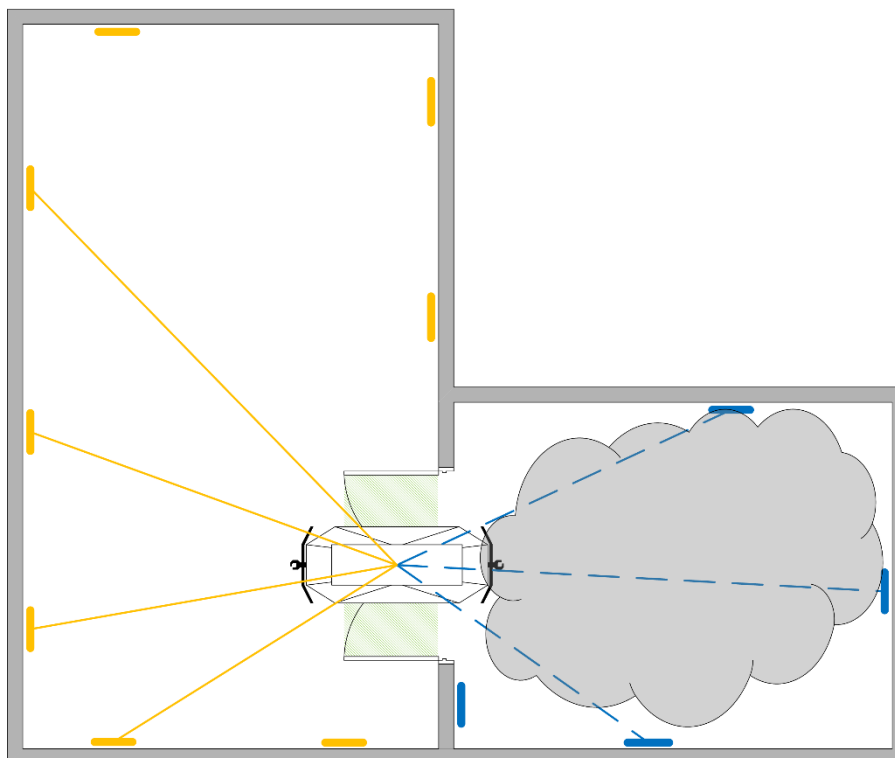
Im Gegensatz zur Spurführung mit kontinuierlicher Leitlinie erfolgt bei der Rasternavigation die Spurführung mit einer diskontinuierlichen Leitlinie. Die Rasterpunkte werden in einer Reihe von Stützpunkten (z.B. in den Boden eingelassenen Magnete) dargestellt. Die Genauigkeit der Spurführung ist Abhängig vom Abstand der Rasterpunkte und der Qualität des Geradeauslaufs der Fahrzeuge.

Vorteil: Änderungen an der Spurführung sind mit überschaubarem Aufwand möglich

Nachteil: Eingeschränkte Flexibilität bei der Fahrkursänderung

## B.2.5 Lasernavigation

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Verfahren, die eine physische Leitlinie nutzen, verwendet die Lasernavigation eine virtuelle Leitlinie. Zusätzlich zur weiterhin eingesetzten Odometrie, ermitteln die Fahrzeuge ihre Position im Raum durch Triangulation mittels einem Rotationslaser und Referenzspiegeln. Zur genauen Positionsbestimmung sind mindestens drei Referenzpunkte im Blickfeld des Lasers notwendig. Da dieses Verfahren auf Sichtverbindungen angewiesen ist, kann die Navigation bei Verrauchung ausfallen. Daher ist bei diesem Verfahren notwendig, dass die Navigation im Schließbereich eines Förderanlagenabschlusses sichergestellt ist. Dies wird erreicht, dass das Fahrzeug im Schließbereich aus jedem Brandabschnitt mindestens 3 Referenzpunkte nutzen kann. Unter der Betrachtung des einzelnen Brandereignisses, kann das Fahrzeug den Schließbereich immer verlassen, da maximal die Referenzpunkte eines Brandabschnittes verloren gehen.



**Abbildung 4: Lasernavigation im Schließbereich**

Vorteil: Hohe Flexibilität, geringer Aufwand bei Fahrkursänderung

Nachteil: Optische Beeinträchtigung durch Verschmutzung und Verrauchung

### **B.2.6 Navigation mittels Umgebungsmerkmalen**

Der Umgebungsscan erfolgt mittels 2D- oder 3D-Kameras, deren Daten in Echtzeit verarbeitet werden. Grundlage ist eine im Fahrzeug hinterlegte Karte mit vermessenen absoluten unveränderlichen Merkmalen der Umgebung. Zusätzlich erkannte Hindernisse werden in temporären Karten abgelegt und am Zielpunkt in das stationäre System, als Service-Information für andere Fahrzeuge, übergeben.

Für diese Navigation müssen die Schließbereiche der Förderanlagenabschlüsse als feste unveränderliche Merkmale in die Karten eingetragen sein. Die Fahrzeuge müssen einen sich schließenden FAA erkennen und müssen in diesem Fall die Fahrt vor Erreichen des Schließbereiches automatisch stoppen. Für Systeme mit Kommunikation zwischen FTS und FTF wird die Belegung des Schließbereiches durch das FTF über das FTS an die FFS weitergeleitet. Bei Systemen ohne Kommunikation während der Fahrt (autonome Systeme) erfolgt der Verschluss des FAA zeitverzögert (max. benötigte Zeit für die Durchfahrt + Sicherheitsreserve).

Vorteil: hohe Flexibilität

Nachteil: hoher Kostenanteil der Navigation

### **B.2.7 Weitere Navigationsverfahren**

Für den Außenbereich ergeben sich bei guter Sicht noch die Möglichkeiten der Navigation mittels GPS bzw. dGPS oder Funkpeilsystemen.

## **B.3 Besonderheiten für die Freifahrt**

Für FTS bei denen eine kontinuierliche Kommunikation zum stationären System besteht, können Fahr- und Stopfbefehle direkt übermittelt werden. Die Schließbereichsüberwachung kann vom Fahrzeug übermittelt werden. Hierzu muss dem Fahrzeug die absolute Größe, gerade bei betrieb mit Anhang-Fahrzeugen, bekannt sein. In jedem Fall muss sichergestellt sein, dass die Fahrzeuge die in den Schließbereich einfahren, diesen auch komplett verlassen können. Diese bedeutet bei Fahrzeugen mit Anhängern, die die Fahrtrichtung nicht wechseln können, dass die Freifläche auf Länge des gesamten Zuges hinter dem Schließbereich als „frei“ detektiert sein muss.