



Rail



ARGE-Richtlinie - Teil 3

„Systemfunktionalität von Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

Spezifizierung von Minimalanforderungen und Leitfaden zur Qualifizierung aktiver Brandschutztechnik

Rev.-Nr.	Datum	Verantwortlich	Bemerkung
1.0	19.11.2009	ARGE	Verabschiedung
2.0	17.09.2012	ARGE	Aktualisierung
3.0	10.09.2018	ARGE	Konkretisierung der Nachweisführung
3.1	15.11.2018	ARGE	Formale Anpassungen

Diese Richtlinie ist das Ergebnis eines Gemeinschaftsprojektes der Arbeitsgemeinschaft Brandmelde- und Brandbekämpfungstechnik (ARGE)



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

Inhaltsverzeichnis

1.	ALLGEMEINES	3
1.1.	VORWORT	3
1.2.	ZIELE	4
1.3.	ANWENDUNGSBEREICH	4
1.4.	GELTUNGSBEREICH	4
2.	SPEZIFIKATION / KONZIPIERUNG	5
2.1.	FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN AN DIE SCHNITTSTELLEN	5
2.2.	FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN AN DIE SIGNALÜBERTRAGUNG	6
2.2.1.	Grundfunktion Systembereitschaft	6
2.3.	GRUNDFUNKTION ALARMIERUNG	7
2.4.	AUFRECHTERHALTUNG DER FUNKTION	7
3.	NACHWEISFÜHRUNG	8
3.1.	UNABHÄNGIGE BEWERTUNG	8
3.2.	MINDESTANFORDERUNGEN (RAM)	8
3.3.	SICHERHEITSNACHWEIS (S)	8
4.	REDAKTION UND REVISION DER RICHTLINIEN	9
	ANLAGE 1 TEILNEHMER DER ARBEITSGEMEINSCHAFT (ARGE)	10



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

1. Allgemeines

Die Richtlinie dient der Spezifizierung von Minimalanforderungen und als Leitfaden zur Qualifizierung der Integration aktiver Brandschutztechnik (betrifft Brandmelde- und Brandbekämpfungs- bzw. Brandlöschanlagen). Dabei beschreibt sie die Schnittstellenfunktionalität in Bezug auf den Informationsaustausch von Brandmeldung und Brandbekämpfung sowie zu der übergeordneten Fahrzeugleittechnik.

Um für die Installation von aktiven Brandschutzsystemen in Schienenfahrzeugen eine vollumfängliche Planungssicherheit zu geben, sind grundlegende Anforderungen für die Konzipierung, den Bau sowie die Nachweisführung erforderlich.

Hinweis: Die Anforderungen an die Systemzuverlässigkeit ergeben sich aus der Anforderungsspezifikation des Fahrzeugherstellers. Um die Systemzuverlässigkeit gewährleisten zu können, müssen die vorgehenden Instandhaltungsanleitungen des Herstellers eingehalten werden.

Grundvoraussetzung der Anwendung der ARGE Richtlinie Teil 3 ist die Erfüllung der

- ARGE-Richtlinie Teil 1 und
- ARGE-Richtlinie Teil 2, wenn Realisierung einer Brandbekämpfung / Brandlöschung erfolgt.

Die in diesem Dokument angezogenen Normen und Regelwerke gelten in der jeweils gültigen Fassung.

1.1. Vorwort

Die Technischen Spezifikationen für Interoperabilität (TSI), die gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik sowie die europäische Norm EN 45545-6 beinhalten Vorgaben zur Installation von Brandmeldesystemen. Anforderungen an die Nachweisführung sind teilweise in der EN 50553 enthalten. Der Zweck der EN 50553 liegt in der Definition der Anforderungen für Schienenfahrzeuge in Bezug auf die Fahrfähigkeit im Brandfall, wohingegen die ARGE-Richtlinie den Schwerpunkt auf die Schutzzielerfüllung zur „Personensicherheit“ legt. Aus diesem Grund sind die Nachweise konservativer gegenüber den Normenanforderungen gemäß EN 50553 ausgerichtet.

Um für die Installation von Brandmeldesystemen in Schienenfahrzeugen eine vollumfängliche Planungssicherheit zu geben, sind systemspezifische Anforderungen für die Konzipierung, den Bau sowie die Nachweisführung erforderlich.



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

1.2. Ziele

Mit dieser Richtlinie werden die notwendigen Kriterien für eine Nachweisführung des Gesamtsystems aufgezeigt.

Als Gesamtsystem rückt hierzu die Brandmelde- bzw. Brandbekämpfungsanlage/ -löschanlage in Verbindung mit der Fahrzeugleittechnik (TCMS) in den Vordergrund.

Das ordnungsgemäße Zusammenspiel von Fahrzeugleittechnik und den einzelnen entsprechenden Subsystemen muss hinsichtlich der Fahrzeugreaktionen vollumfänglich getestet und mit den Vorgaben abgeglichen werden. Die in dieser Richtlinie definierten Testkriterien sind Basis für die abschließende Typprüfung bzw. Abnahme des Gesamtsystems Brandmelde- bzw. Brandbekämpfungsanlage/ -löschanlage. Dabei wird ein Projektmanagement gemäß dem International Railway Industry Standard (IRIS) sowie die Entwicklung eines Systemkonzepts in Anlehnung an die EN 50126 vorausgesetzt (V-Modell).

1.3. Anwendungsbereich

Diese Richtlinie dient der Auslegung und der Überprüfung der Systemfunktionalität von Brandmelde-, Brandbekämpfungs- bzw. Brandlöschanlagen.

Die Nachweisführung erfolgt durch

- Die Dokumentation des aktiven Brandschutzsystems (z.B. Systembeschreibung, RAMS-Analyse)
- Typtest
- Konformitätsnachweise

und werden durch einen im Bahnbereich behördlich anerkannten Fachgutachter / Sachverständigen / Inspektionsstelle im Zusammenwirken mit dem Fahrzeughersteller und dem Anlagenhersteller bestätigt.

Dabei liegt die Verantwortung für die Spezifikation und Durchführung des Typtests beim Fahrzeughersteller, wobei dieser durch den Systemlieferanten zu unterstützen ist.

1.4. Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Anwendung in Schienenfahrzeugen und spurgebundenen Fahrzeugen, welche mit Brandmelde- und gegebenenfalls Brandbekämpfungsanlagen ausgerüstet sind.

Die Richtlinie kann bei Bedarf auch auf vergleichbare technische Systeme (z.B. Busse) angewendet werden.



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

2. Spezifikation / Konzipierung

2.1. Funktionale Anforderungen an die Schnittstellen

Die folgenden Anforderungen an die Systemschnittstellen zum Schienenfahrzeug sind durch den Fahrzeughersteller vorzugeben und durch den Anlagenhersteller in die anlagentechnische Umsetzung und Dokumentation zu übernehmen:

- Definition der Sicherheitseinstufung bzw. weitergehender Systemfunktionalitäten in Bezug auf die ARGE-Richtlinie durch den Fahrzeughersteller bzw. -betreiber (Empfehlung: Gutachterliche Bewertung der Einstufung auf Plausibilität).
- Definition der Energiebereitstellung, u.a. abhängig von der Sicherheitseinstufung der Anlage unter Beachtung der fahrzeugseitigen und anlagenspezifischen Systemauslegung.
- Definition der Umweltbedingungen in Bezug auf die Einbausituation und Funktionalitätsanforderung der Anlagentechnik unter Beachtung der definierten Umweltbedingungen, z.B. auf Basis der Einstufung in die Temperaturklassen gemäß EN 50125
- Definition der Zuverlässigkeits-, Wartungs- und Verfügbarkeitsanforderungen (RAM) des aktiven Brandschutzsystems unter Beachtung der betriebsspezifischen Vorgaben (z.B. Pflichtenheft vom Betreiber mit Angaben zu den RAM Parametern. Berechnung der Parameter in Anlehnung an die EN 50126).
(z.B. Inspektion, Wartung, vorbeugender Austausch von Komponenten).
- Definition der fahrzeugseitigen externen und internen Schnittstellen (z.B. Mensch-Maschine-Interface (MMI) wie Displays, Audioanlagen) zur Signal- bzw. Zustandsübermittlung bezüglich der jeweils separaten
 - Betriebsbereitschaft / Störungsmeldung
 - Alarmierung innerhalb des Fahrzeugs bzw. der Räume und / oder außerhalb des Fahrzeugs,
- Definition notwendiger aktiver Ansteuerungen von fahrzeugseitigen Komponenten und Funktionen (z.B. Luftbehandlungstechnik, Stirnwandtüren, Abschaltung technischer Einrichtungen, Aktivierung von Kommunikationseinrichtungen).

Grundsätzlich muss die Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitsrelevante Einrichtungen des Fahrzeugs bzw. Zuges (z.B. bei Signalübertragungen auf die Datenbussysteme des Fahrzeugs) von aktiven Brandschutzsystemen gewährleistet werden.



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

Hinweis: Der Fahrzeughersteller spezifiziert ausgehend von seinem fahrzeugbezogenen Brandschutzkonzept die Anforderungen an den Anlagenhersteller bezüglich Alarmierung und Ansteuerung weiterer technischer Einrichtungen im Fahrzeug. Dabei muss der Fahrzeughersteller die anerkannten Regeln der Technik mitberücksichtigen.

Hinweis: Die Spezifikationen des Fahrzeugherstellers bzw. Fahrzeughalters entbinden den Systemlieferanten nicht von der Einhaltung gesetzlicher und normativer Anforderungen (z.B. EMV-, Druckbehälter-, Druckgeräterichtlinie, technische und gesundheitliche Verträglichkeit des Löschmittels).

2.2. Funktionale Anforderungen an die Signalübertragung

2.2.1. Grundfunktion Systembereitschaft

Folgende Anforderungen werden an die technischen Einrichtungen gestellt:

- Bereitstellung der Systemzustände
 - Signalausgabe zur bestehenden Betriebsbereitschaft, Weiterleitung bis zur Übergabestelle
→ für den uneingeschränkten Betrieb des Fahrzeugs erforderlich.
 - Signalausgabe zu möglichen Störungen des Systems, Weiterleitung bis zur Übergabestelle
→ der Betrieb ist noch mit Einschränkungen möglich oder die Betriebsbereitschaft wird zurückgenommen.
 - Signalausgabe zu Alarmen, Weiterleitung bis zur Übergabestelle
→ Basis für nachfolgende betriebliche Abläufe gemäß den Personalanweisungen des Fahrzeugbetreibers.
- Überwachung der Betriebsbereitschaft des Systems
- Bereitstellung zur möglichen Ansteuerung externer Schaltvorgänge an der Schnittstelle.
- Die Störungsmeldung darf für die Weiterleitung zum führenden Fahrzeug zusammengefasst werden.

Unter Übergabestelle sind Monitore, visuelle und akustische Warnanlagen sowie bei Einzelwagen die Anschlüsse von Datenleitungen zu verstehen.

Hinweis: Eine Signalübertragung kann durch kompensierende technische Lösungen realisiert werden (z.B. bei lokgeführten Reisezugwagen, die die Belegung der Standardprotokolle nutzen) oder die Signalausgabe kann betrieblich kompensiert werden (z.B. geschultes Zugpersonal). Wichtig ist, dass bei Abweichungen zu den oben aufgeführten „Grundfunktionen der Systembereitschaft“ betriebliche Festlegungen mit dem Umgang der Brandmeldeanlage und mit der Brandbekämpfungsanlage, sofern vorhanden, festgelegt werden.



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

2.3. Grundfunktion Alarmierung

Es werden folgende Anforderungen an die Alarmierung definiert:

- Der Brandalarm muss visuell und akustisch zur Information an das Personal (Triebfahrzeugführer und / oder Zugpersonal) entsprechend des Betriebskonzeptes (übertragende Aufgaben des Personals) übermittelt werden.
- Ein lokaler Alarm muss im Fahrgastbereich gemeldet werden, wenn von einer eingeschränkten Wahrnehmbarkeit eines Brandereignisses durch die Reisenden auszugehen ist. In Schlaf- und Liegewagen, Doppelstockwagen und Toiletten ist eine akustische, in Schlaf- und Liegewagen zusätzlich eine optische Meldung vorzusehen.
- Der Triebfahrzeugführer ist über die Auslösung einer Brandbekämpfungs- bzw. Brandlöschanlage zu informieren (z.B. in Verbindung mit der erfolgten Abschaltung der vom Brand betroffenen Einrichtungen).
- Die Alarmmeldung darf für die Weiterleitung zum führenden Fahrzeug zusammengefasst werden.

2.4. Aufrechterhaltung der Funktion

Das Überwachungserfordernis des Systemzustandes ergibt sich aus der projektspezifischen Sicherheitsbetrachtung, wobei mindestens die Anforderungen in Anlehnung an die EN 54-2 (betrifft Brandmelderzentralen) und EN 12094-1 (betrifft Gaslöschanlagen), soweit für Schienenfahrzeuge erforderlich, auszuführen sind.

Bezüglich der Funktionsgewährleistung im Betrieb ist das System gemäß den vom Systemhersteller verfassten Anleitungen zu überprüfen und zu warten.

Die Betriebsbereitschaft ist dann gegeben, wenn der Datenübertragungsweg, ausgehend von der Schnittstelle des aktiven Brandschutzsystems bis zur definierten Alarm- und Störungsanzeige, korrekt funktioniert und der Zustand überwacht wird.

Hinweis: Die Überwachung der fahrzeugseitigen Alarm- und Störungsübertragung ist durch den Fahrzeughersteller sicherzustellen.



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

3. Nachweisführung

3.1. Unabhängige Bewertung

Die Bewertung richtet sich nach dem jeweiligen Zulassungsverfahren des Schienenfahrzeugs, z.B.:

- Inspektionsstelle ISO/IEC 17020 Typ A, akkreditiert zum Fachgebiet fahrzeugseitiger Brandschutz, im Rahmen von EG-Konformitätsbewertungsverfahren gemäß Technischen Spezifikation Interoperabilität – TSI,
- von der jeweiligen Behörde akzeptierte Sachverständige im nationalen Zulassungsverfahren oder
- andere national akzeptierte Stellen.

Dies gilt auch bei Abweichungen von den in dieser Richtlinie fixierten Bewertungskriterien.

Anmerkung: Die Prüfungen sollten durch eine nach ISO/IEC 17025 anerkannte Prüfstelle, akkreditiert gemäß dieser Richtlinie, durchgeführt werden.

3.2. Mindestanforderungen (RAM)

Die in Kapitel 2 geforderten Funktionalitäten sind wie folgt nachzuweisen:

- Bei Einzelfahrzeugen erfolgt dies mindestens an der Übergabestelle der Signale zum Nachbarfahrzeug und ist an den definierten Alarm- und Störungsanzeigen im Fahrzeug zu prüfen.
- Bei betrieblich nicht trennbaren Fahrzeugen ist dies an den definierten Alarm- und Störungsanzeigen zu prüfen.
- Die definierten RAM-Parameter müssen wie folgt nachgewiesen werden:
 - Inhärente Zuverlässigkeitsvorausberechnung
 - FMECA
 - FTA
 - Vorläufige Gefährdungsanalyse für die Wartungsanleitung

Bei nicht definierten RAM-Parametern ist mindestens eine Zuverlässigkeitsvorausberechnung in Anlehnung an die IEC TR 62380 durchzuführen. Felddatenauswertung von vergleichbaren Applikationen können ebenfalls herangezogen werden.

3.3. Sicherheitsnachweis (S)

Ein Sicherheitsnachweis wird gemäß EN 50126 oder einer anderen geeigneten Methode, die von der jeweiligen nationalen Behörde akzeptiert wird (z.B. IEC 61508, SIRF) oder vergleichbare Normen notwendig, wenn eine Bewertung von möglichen Gefährdungen dies verlangt.

Für die Durchführung der Tests sind die potenziellen Brandrisiken bestimmend.



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

4. Redaktion und Revision der Richtlinien

Änderungen und Aktualisierungen der Richtlinien erfolgen ausschließlich durch die ARGE im Ergebnis der Fachdiskussion bzw. des Erfahrungsaustausches. Dabei werden aktuelle Erkenntnisse im Zusammenhang mit der Anwendung der Richtlinien berücksichtigt.

Federführend wird die Redaktion durch TÜV SÜD betreut. Das 4-Augenprinzip wird durch TÜV NORD gewährleistet.

Redaktion:	TÜV SÜD Rail GmbH Schützenstraße 15-17 D – 10117 Berlin	TÜV NORD Systems GmbH & Co.KG Große Bahnstraße 31 D – 22525 Hamburg
	TÜV Rheinland AG Am Grauen Stein 51105 Köln	



Rail



ARGE – Richtlinie - Teil 3 „Systemfunktionalität Brandmelde- und Brandbekämpfungsanlagen in Schienenfahrzeugen“

Anlage 1 Teilnehmer der Arbeitsgemeinschaft (ARGE)

AQUASYS Technik GmbH

Diehl Aviation Gilching GmbH

Fritz Rensmann GmbH & Co. KG

FOGTEC Brandschutz GmbH & Co. KG

IFAB GmbH

IME Elektrotechnik GmbH

KIDDE-DEUGRA Brandschutzsysteme GmbH

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

TÜV Rheinland AG

TÜV SÜD Rail GmbH

WAGNER Rail GmbH / Schweiz AG

Arbeitskreissitzungen	Zeitpunkt	Ort
1. Beratung – Kick Off und Formulierungen der RILI	19.11.2009	Ahrensburg
2. Beratung – Überarbeitung	19.06.2012	Berlin
3. Beratung – Überarbeitung	2018	München-Haar und Dortmund