

	DIN EN 50553 (VDE 0115-553)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 13.220.20; 45.060.01

Einsprüche bis 2010-07-31

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Anforderungen an die Fahrfähigkeit im Brandfall an Bord von Bahnfahrzeugen;
Deutsche Fassung prEN 50553:2010**

Railway applications –
Requirements for running capability in case of fire on board of rolling stock;
German version prEN 50553:2010

Applications ferroviaires –
Exigences en matière d'aptitude au roulement en cas d'incendie à bord des véhicules
ferroviaires;
Version allemande prEN 50553:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-05-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 67 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50553:2010 „Bahnanwendungen – Anforderungen an die Fahrfähigkeit im Brandfall an Bord von Bahnfahrzeugen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50553:2010 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50553:2010 „Railway applications – Requirements for running capability in case of fire on board of rolling stock“ wurde vom TC 9X „Elektrische und elektronische Anwendungen für Bahnen“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.1 „Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
CEN/TS 14972	–	DIN CEN/TS 14972	–
CEN/TS 45545-1:2009	–	DIN CEN/TS 45545-1:2009-07	–
CEN/TS 45545-2:2009	–	DIN CEN/TS 45545-2:2009-07	–
CEN/TS 45545-3:2009	–	DIN CEN/TS 45545-3:2009-07	–
CEN/TS 45545-4:2009	–	DIN CEN/TS 45545-4:2009-07	–
CLC/TS 45545-5:2009	–	DIN CLC/TS 45545-5 (VDE V 0115-545):2009-11	VDE V 0115-545
CEN/TS 45545-6:2009	–	DIN CEN/TS 45545-6:2009-07	–
CEN/TS 45545-7:2009	–	DIN CEN/TS 45545-7:2009-07	–
EN 3-7:2004 + A1:2007	–	DIN EN 3-7:2007-10	–
Normen der Reihe EN 54	–	DIN EN 54	–
EN 54-5:2000	–	DIN EN 54-5:2001-03	–
EN 54-7:2000 + A1:2002 + A2:2006	–	DIN EN 54-7:2006-09	–
EN 286-3:1994	–	DIN EN 286-3:1994-11	–
EN 403:2004	–	DIN EN 403:2004-08	–
EN 1363-1:1999	–	DIN EN 1363-1:1999-10	–
EN 15380-2:2006	–	DIN EN 15380-2:2006-06	–
EN 15663:2009	–	DIN EN 15663:2009-09	–
EN 50200:2006	–	DIN EN 50200 (VDE 0482-200):2007-03	VDE 0482-200
EN 50362:2003	–	DIN EN 50362 (VDE 0482-362):2003-11	VDE 0482-362
EN 60310:2004	IEC 60310:2004	DIN EN 60310 (VDE 0115-420):2005-01	VDE 0115-420
EN 61034-1:2005	IEC 61034-1:2005	DIN EN 61034-1 (VDE 0482-1034-1):2006-03	VDE 0482-1034-1
EN 61331-3	IEC 61331-3 ¹⁾	DIN EN 61331-3	–
EN ISO 13943	ISO 13943	DIN EN ISO 13943	–
EN ISO 15540:2001	ISO 15540:1999	DIN EN ISO 15540:2002-01	–

¹⁾ IEC 60331-3 „Prüfungen an Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall – Isolationserhalt – Teil 3: Prüfverfahren für Brand mit Erschütterung bei einer Temperatur von mindestens 830 °C für Kabel und isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis einschließlich 0, 6/1 kV, geprüft in einem Metallrohr“

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN CEN/TS 14972, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Feinsprüh-Löschanlagen – Planung und Einbau*

DIN CEN/TS 45545-1:2009-07, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung CEN/TS 45545-1:2009*

DIN CEN/TS 45545-2:2009-07, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten; Deutsche Fassung CEN/TS 45545-2:2009*

DIN CEN/TS 45545-3:2009-07, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 3: Feuerwiderstand von Feuerschutzabschlüssen; Deutsche Fassung CEN/TS 45545-3:2009*

DIN CEN/TS 45545-4:2009-07, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 4: Brandschutzanforderungen an die konstruktive Gestaltung von Schienenfahrzeugen; Deutsche Fassung CEN/TS 45545-4:2009*

DIN CLC/TS 45545-5 (VDE V 0115-545):2009-11, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 5: Brandschutzanforderungen an die elektrische Ausrüstung einschließlich der von Oberleitungsbussen, spurgeführten Bussen und Magnetschwebefahrzeugen; Deutsche Fassung CLC/TS 45545-5:2009*

DIN CEN/TS 45545-6:2009-07, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 6: Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen und begleitende Brandschutzmaßnahmen; Deutsche Fassung CEN/TS 45545-6:2009*

DIN CEN/TS 45545-7:2009-07, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 7: Brandschutzanforderungen an Anlagen für brennbare Flüssigkeiten und Gase; Deutsche Fassung CEN/TS 45545-7:2009*

DIN EN 3-7:2007-10, *Tragbare Feuerlöscher – Teil 7: Eigenschaften, Leistungsanforderungen und Prüfungen; Deutsche Fassung EN 3-7:2004+A1:2007*

DIN EN 54, *Brandmeldeanlagen*

DIN EN 54-5:2001-03, *Brandmeldeanlagen – Teil 5: Wärmemelder – Punktförmige Melder; Deutsche Fassung EN 54-5:2000*

DIN EN 54-7:2006-09, *Brandmeldeanlagen – Teil 7: Rauchmelder – Punktförmige Melder nach dem Streulicht-, Durchlicht- oder Ionisationsprinzip; Deutsche Fassung EN 54-7:2000 + A1:2002 + A2:2006*

DIN EN 286-3:1994-11, *Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff – Teil 3: Druckbehälter aus Stahl für Druckluftbremsanlagen und pneumatische Hilfseinrichtungen in Schienenfahrzeugen; Deutsche Fassung EN 286-3:1994*

DIN EN 403:2004-08, *Atemschutzgeräte für Selbstrettung – Filtergeräte mit Haube zur Selbstrettung bei Bränden – Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 403:2004*

DIN EN 1363-1:1999-10, *Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1363-1:1999*

DIN EN 15380-2:2006-06, *Bahnanwendungen – Kennzeichnungssystematik für Schienenfahrzeuge – Teil 2: Produktgruppen; Deutsche Fassung EN 15380-2:2006*

DIN EN 15663:2009-09, *Bahnanwendungen – Fahrzeugmassedefinitionen; Deutsche Fassung EN 15663:2009*

DIN EN 50200 (VDE 0482-200):2007-03, *Prüfung des Isolationserhaltes im Brandfall von Kabeln mit kleinen Durchmessern für die Verwendung in Notstromkreisen bei ungeschützter Verlegung; Deutsche Fassung EN 50200:2006*

DIN EN 50362 (VDE 0482-362):2003-11, *Prüfung des Isolationserhaltes im Brandfall von Kabeln und Leitungen mit großen Durchmessern für die Verwendung in Notstromkreisen bei ungeschützter Verlegung; Deutsche Fassung EN 50362:2003*

DIN EN 60310 (VDE 0115-420):2005-01, *Bahnanwendungen – Transformatoren und Drosselspulen auf Bahnfahrzeugen (IEC 60310:2004); Deutsche Fassung EN 60310:2004*

DIN EN 61034-1 (VDE 0482-1034-1):2006-03, *Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen – Teil 1: Prüfeinrichtung (IEC 61034-1:2005); Deutsche Fassung EN 61034-1:2005*

DIN EN 61331-3, *Strahlenschutz in der medizinischen Röntgendiagnostik – Teil 3: Schutzkleidung und Gonadenschutz*

DIN EN ISO 13943, *Brandschutz – Vokabular*

DIN EN ISO 15540:2002-01, *Schiffe und Meerestechnik – Feuerwiderstand von Schlauchleitungen – Prüfmethode (ISO 15540:1999); Deutsche Fassung EN ISO 15540:2001*

— **Entwurf** —

E DIN EN 50553 (VDE 0115-553):2010-05

– Leerseite –

Bahnanwendungen –
Anforderungen an die Fahrfähigkeit im Brandfall an Bord von Bahnfahrzeugen

Railway applications –
Requirements for running capability in case
of fire on board of rolling stock

Applications ferroviaires –
Exigences en matière d'aptitude au roulement en
cas d'incendie à bord des véhicules ferroviaires

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

CENELEC Termin: 2010-07-09

Er wurde von CLC/TC 9X erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2010 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 20779

Ref. Nr. prEN 50553:2010 D

— Entwurf —

E DIN EN 50553 (VDE 0115-553):2010-05
prEN 50553:2010

Vorwort

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde vom dem Technischen Komitee CENELEC TC 9X "Elektrische und elektronische Anwendungen für Bahnen" ausgearbeitet. Er wird der formellen Abstimmung unterworfen.

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien 96/48/EG (HSR), 2001/16/EG (CONRAIL) und 2008/57/EG (RAIL) ab.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Terminologie	8
5 Anforderungen	8
5.1 Allgemeine Anforderungen	8
5.2 Besondere Anforderungen	14
Anhang A (informativ) Bestehende Normen und Hintergrund	22
Anhang B (normativ) Berechnungsmethode zur Bestimmung der Fahrzeit	24
Anhang C (informativ) Detektion und Löschung in Fahrgast- und Personalbereichen	26
Anhang D (informativ) Beispiel eines Ansatzes zur Nachweisführung mittels CFD	30
Literaturhinweise	31
 Bilder	
Bild 1 – Entscheidungsbaum	11
Bild C.1	28

Einleitung

Der Zweck dieser europäischen Norm besteht in der Definition der Anforderungen für Schienenverkehrsfahrzeuge in Bezug auf die Fahrfähigkeit im Brandfall.

Diese Norm beabsichtigt, insbesondere die Anforderungen an Fahrfähigkeit im Brandfall der CEN/TS 45545 und der TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ (TSI SRT) zu definieren. Es ist ebenfalls beabsichtigt, spezifische technische Maßnahmen zu definieren, mit deren Erfüllung eine „Zulassungsfähigkeit nach TSI SRT“ durch die das Schienenfahrzeug zulassenden Stellen ermöglicht wird.

ANMERKUNG Dieses Dokument behandelt keine Anforderungen bezüglich Wartung, Reinigung oder der Verhinderung von Brandstiftung. Diese stellen jedoch wichtige Erwägungen im Umgang mit Brandschutz dar und müssen durch die Anwender dieser Norm berücksichtigt werden. Sie können innerhalb der Wartungsanweisung der Technischen Spezifikation für die Interoperabilität und des Sicherheitsmanagements der Bahnunternehmen angemessen berücksichtigt werden.

Anhang A zeigt auf, dass es für diese Norm notwendig ist, besonders den 4.2.5.5 der TSI SRT zu adressieren.

Diese Norm behandelt die Anforderung „die Wahrscheinlichkeit, dass ein Personenzug mit einem Brand an Bord weiterhin funktionsfähig bleibt zu erhöhen...“ in dem Sinne von „sinnvoll umsetzbar“. Es herrscht das Verständnis, dass „Personenzug“ alle Fahrzeuge wie Lokomotiven und Triebzüge umfasst, welche im Zusammenhang mit Personenzügen stehen.

Anforderungen an Fahrfähigkeit können nicht ohne Wissen über andere Brandschutzaspekte des Zuges, insbesondere der Festlegung des Brandverhaltens und Feuerschutzabschlüsse, definiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass CEN/TS 45545 oder eine technisch gleichwertige Norm, falls die technische Gleichwertigkeit gezeigt werden kann, als Brandschutznorm zur Anwendung kommt.

Diese Norm definiert Anforderungen auf Grundlage der Philosophie, dass ein Anhalten des Zuges selbst kein lebensbedrohliches Ereignis darstellt. Aus diesem Grunde ist es nicht erforderlich, Fahrfähigkeit für alle Arten von Bränden sicherzustellen; sondern nur für derartige Brände, welche ernsthafte Verletzungen hervorrufen und/oder sich lebensbedrohlich entwickeln können.

Zum Beispiel ziehen Situationen wie ein in Brand geraten einer einzelnen elektrischen Komponente innerhalb eines Gehäuses, welche den Feuerwiderstandsanforderungen nach CEN/TS 45545 entspricht, keine Anforderungen an Fahrfähigkeit im Sinne dieser Norm nach sich. Im gleichen Sinne gilt, falls ein Brand, ohne Rückzündung für die relevante Dauer, gelöscht wird, dass keine weitere Anforderung an Fahrfähigkeit erhoben wird und der Zug anhalten darf (da dies keinen sicherheitsrelevanten technischen Fehler darstellt). Hieraus wird ersichtlich, dass die Sicherstellung einer vollständigen Brandlöschung grundsätzlich einen Weg zur Konformität darstellt.

Für eine beliebige benötigte Systemfunktion, ruht die Konformität zu den Anforderungen an Fahrfähigkeit auf mindestens einem der folgenden Punkte:

- Abwesenheit eines Brandes
- Löschung des Brandes
- Sicherstellung der Systemfunktion unter Brandeinwirkung
- Sicherstellung der Systemfunktion eines redundanten Systems unter Brandeinwirkung
- Sicherstellung genügender verbleibender Antriebskraft unter Brandeinwirkung

Diese Norm ist nach der Kennzeichnungssystematik für Schienenfahrzeuge nach EN 15380-2 strukturiert.

ANMERKUNG Bei der Definition von Anforderungen, die Fahrfähigkeit sicherzustellen, ist die alleinige Absicht Anforderungen festzulegen, welche es dem Zug ermöglichen, kontrolliert bewegt zu werden. Während der Zug unter solchen Bedingungen betrieben wird, ist das allgemeine Sicherheitslevel (z. B. der Umfang der Beleuchtung innerhalb

des Fahrgastbereiches) nicht Teil der Betrachtung. Derartiges wird in anderen Normen behandelt (inklusive, aber nicht ausschließlich in CEN/TS 45545).

1 Anwendungsbereich

Diese Norm definiert Brandereignisse, für welche es angemessen ist, zu erwarten, dass der Zug in einer kontrollierten Art und Weise weiter fährt, und definiert Anforderungen, welche diese „Fahrfähigkeit“ sichern.

Diese Norm identifiziert Brandereignisse, für welche es nicht nötig ist, Fahrfähigkeitanforderungen zu definieren, da in diesem Fall kein Potential für ernste Verletzungen oder einer Lebensbedrohung vorliegt.

Diese Norm identifiziert Brandereignisse, für welche es aufgrund der außergewöhnlichen Umstände der Brandvorfalls nicht sinnvoll umsetzbar ist, Anforderungen zu definieren.

ANMERKUNG Brandereignisse, für welche es aufgrund der außergewöhnlichen Umstände des Brandvorfalls nicht sinnvoll umsetzbar ist, Anforderungen zu definieren (als „Typ 3“ Brände beschrieben), profitieren dennoch von Maßnahmen die Fahrfähigkeit für andere Brände sicherzustellen (als „Typ 2“ Brände beschrieben), allerdings in Bezug auf Typ 3 Brände auf nicht definiertem Level.

TSI SRT definiert Anforderungen an Fahrfähigkeit ausschließlich in Bezug auf Brände innerhalb technischer Bereiche/Ausrüstung. Der Anwendungsbereich dieser Norm ist dennoch auf Brände aus nicht-technischen Gründen innerhalb Fahrgast-/Personalbereichen ausgedehnt, welche Einfluss auf Zugsystemfunktionen in dem benachbarten Bereich haben und/oder den betroffenen Bereich durchlaufen. Diese Ausweitung der Anwendbarkeit erhöht die Anzahl der Systemfunktionen, welche eventuell gefährdet sind, signifikant und erfordert somit ebenfalls die Ausweitung des „soweit sinnvoll umsetzbar“-Prinzips auf diese neuen Randbedingungen.

Es ist wichtig anzumerken, dass es in verschiedenen Fällen so scheint, dass Anforderungen aufgestellt werden, welche Anforderungen der CEN/TS 45545 duplizieren und/oder in anderer Art und Weise in CEN/TS 45545 behandelt werden. Dies ist nicht die Absicht und auch nicht der Fall. CEN/TS 45545 führt funktionale Fahrfähigkeitsanforderungen ein, aber definiert im Allgemeinen nicht wie diese erfüllt werden sollen, noch das Anforderungsniveau. Ebenso würde eine Vielzahl von Anforderungen der CEN/TS 45545 für Fahrfähigkeit relevant oder nützlich sein, die aber innerhalb der TS nicht für diesen Zweck erdacht sind. Aus diesem Grunde ist es notwendig Anforderungen aufzunehmen, welche scheinbar CEN/TS 45545 innerhalb dieser Norm duplizieren, aber dies eigentlich bei genauer Untersuchung nicht tun. Falls gewünscht, sollte es bei einer Überführung der TS 45545 in eine EN möglich sein, diese Anforderungen während dieses Prozesses aufzunehmen und es somit ermöglichen sie aus der vorliegenden Norm zu entfernen.

Dieses Dokument betrachtet keine Brände aufgrund technischer Ursachen, bei denen das primäre Ereignis selbst bereits dazu geeignet ist den Zug zum Stillstand zu bringen, z. B. ein zum Entgleisen führender größerer mechanischer Schaden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN ISO 13943, *Brandschutz – Vokabular*

CEN TS 45545-1:2009, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 1: Allgemeine Regeln*

CEN TS 45545-2:2009, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten*

CEN TS 45545-3:2009, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 3: Feuerwiderstand von Feuerschutzabschlüssen*

CEN TS 45545-4:2009, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 4: Brandschutzanforderungen an die konstruktive Gestaltung von Schienenfahrzeugen*

CEN TS 45545-5:2009, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 5: Brandschutzanforderungen an die elektrische Ausrüstung einschliesslich der von Oberleitungsbussen, spurgeführten Bussen und Magnetschwebefahrzeugen*

CEN TS 45545-6:2009, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 6: Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen und begleitende Brandschutzmassnahmen*

CEN TS 45545-7:2009, *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 7: Brandschutzanforderungen an Anlagen fuer brennbare Fluessigkeiten und Gase*

EN ISO 15540:2001, *Ships and marine technology – Fire resistance of hose assemblies – Test methods*

IEV 811-25-05, *Auxiliary circuit – A circuit carrying the current of the auxiliaries such as the compressors and fans*

IEV 811-25-06, *Train power supply circuit – Train auxiliary circuit – A circuit supplying substantial amounts of power to each vehicle of a train for – air-conditioning, heating and other auxiliary services*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Brandszenarien

3.1.1

Typ 1

ein Brand, welcher aufgrund seiner Größe und/oder seines Ortes, kein Risiko für ernsthafte Verletzungen oder eine Lebensbedrohung darstellt

3.1.2

Typ 2

ein Brand, welcher aufgrund seiner Größe und/oder seines Ortes, ein Risiko für ernsthafte Verletzungen oder eine Lebensbedrohung darstellt, und für welchen die Definition von Anforderungen für die Fahrfähigkeit sinnvoll umsetzbar ist

3.1.3

Typ 3

ein Brand, welcher aufgrund seiner Größe und/oder seines Ortes, ein Risiko für ernsthafte Verletzungen oder eine Lebensbedrohung darstellt, für welchen die Sicherstellung der Fahrfähigkeit jedoch nicht sinnvoll umsetzbar ist

3.2

Fahrwerk

Drehgestell oder Teile eines Drehgestells (z.B. Achsen, Räder, Antriebe) oder entsprechende Bereich bei Fahrzeugen ohne Drehgestell

3.3

Elektrische Stromversorgung

3.3.1

Versorgungsleitung

siehe TS 45545-5

3.3.2

Fahrstromkreis

siehe TS 45545-5

3.3.3

Hilfsbetriebeversorgung

3.3.3.1

Hilfsstromkreis

siehe TS 45545-5

3.3.3.2

Zugversorgungsstromkreis

siehe TS 45545-5

3.3.3.3

Batterieversorgungsstromkreis

siehe TS 45545-5

3.4

Für Fahrfähigkeit benötigte technische Ausrüstung

Teile der technischen Ausrüstung, welche für die Sicherstellung der Systemfunktion benötigt werden, welche wiederum für Fahrfähigkeit benötigt wird; z. B. wichtige Teile des Bremssystems, Steuerleitungen, Stromeinspeisungs- und Motorleistungskabel, elektrische/mechanische Einrichtungen, der Kühlkreislauf, Lüftermotoren und die Luftversorgung speisende Hilfsbetriebe

3.5

Antriebskraft (N)

Summe aller Traktionskräfte am Rad-/Schienekontakt

3.6

Begrifflichkeiten bezüglich des Feuerwiderstands (Beispiele)

E15 und/oder I15 stellen jeweils Zeitspannen des Raumabschlusses (E) und der Isoaltion (I) dar. Siehe TS 45545-3 (6.1)

3.7

Relevante Dauer des Ereignisses

Zeitspanne der Ereignisses bis zu dem Zeitpunkt, an welchem der Zug einen „sicheren Bereich“ (TSI SRT 1.1.3.2) erreicht, und ab welchem Fahrgäste und Personal zu einem Platz größtmöglicher Sicherheit (TS 45545-1) evakuiert werden können

3.8

Systemfunktion (für technische Ausrüstung wie unter 3.4 definiert)

Funktion eines Systems, inklusive aller Aspekte der Steuerungs- und Kontrolleinrichtungen des Systems

3.9

Einbauraum von Dieselmotoren

beinhaltet:

- einen Maschinenraum innerhalb eines Fahrzeuges (z. B. Lokomotive und Triebwagen);
- die unmittelbare Umgebung eines Motors unterhalb eines Fahrzeuges (z. B. DMU mit oder ohne Seitenschürzen)

3.10

Schaltschrank

siehe TS 45545-6

3.11

Entscheidungsfeld

eine Überprüfung der Konformität zur Fahrfähigkeit innerhalb des Entscheidungsbaumes (5.1.2). Die Nummerierung des Entscheidungsfelds stellt die Reihenfolge des Abarbeitungsprozesses innerhalb des Entscheidungsbaumes dar

3.12

redundante Anordnung

zwei oder mehr unabhängige Systeme, welche unabhängig voneinander arbeiten können um die gleiche einzelne Systemfunktion sicherzustellen.

4 Terminologie

TSI	Technische Spezifikation für Interoperabilität
TSI SRT	TSI Sicherheit in Eisenbahntunneln
TSI HS RST	TSI des Teilsystems "Fahrzeuge" des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems
CFD	Computational Fluid Dynamics (numerische Strömungssimulation)
ATP	Automatic Train Protection (Zugsicherung)
ADD	Automatic Dropping Device (automatische Absenkvorrichtung des Pantographen)
m	Betriebsmasse bei normaler Zuladung [kg]
v_0	Anfangsgeschwindigkeit [ms^{-1}]
i	Steigung der Strecke [mm per m]
ρ	Kurvenradius der Strecke [m]
x	Abstand zum Eintrittspunkt in den Tunnel [m]; (daher $i(x)$ und $\rho(x)$)
l_t	Befahrene Länge des Tunnels [m]
$R(v)$	Fahrwiderstand als Funktion der Geschwindigkeit [N]
a, b, c	Koeffizienten ("a" [N]; "b" [Nsm^{-1}]; "c" [Ns^2m^{-2}])
$F(v)$	Antriebsleistung [N] am Rad-/Schienekontakt als Funktion der Geschwindigkeit
γ	Beschleunigung [ms^{-2}]
Am	Optische Dichte zwischen den Stirnseiten der EN 61034-1 Kammer

5 Anforderungen

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Grundsätzliches

Bei allen Analysen wird grundsätzlich nur ein einzelnes Brandereignis betrachtet. Die Berücksichtigung des Auftretens zweier oder mehrerer spontaner, unabhängiger Brände wird als nicht notwendig erachtet. Bei Beginn der Analyse wird davon ausgegangen, dass sich der Zug in einem normalen Betriebszustand befindet.

Bei der Betrachtung der Fahrfähigkeit von Zügen ist es notwendig festzustellen, dass das Anhalten eines Zuges ansich kein lebensbedrohliches Ereignis darstellt und somit das Anhalten eines Zuges mit einem Brand, welcher entweder gekapselt ist oder gelöscht wird, ebenfalls nicht lebensbedrohlich ist. Aus diesem Grunde ist es wichtig ausschließlich für Brände, welche das Potential besitzen, ernsthafte Verletzungen hervorzurufen und/oder lebensbedrohlich zu sein, Anforderungen an Fahrfähigkeit zu definieren. Dies stellt im Hinblick auf die Definition von Anforderungen eine entscheidende Überlegung dar, da es möglicherweise eine sehr große Anzahl sicherheitskritischer Umstände gibt, unter denen ein Zug zu einem Stillstand kommen wird, da ein erheblicher Anteil der Schalttechnik und der Komponenten relevanter Systeme keine wesentliche Funktionsfähigkeit unter Brandeinfluss besitzen.

Als anderes Extrem für ein Brandereignis ist ein Brand solchen Ausmaßes, möglicherweise schwere Brandstiftung oder ein mit Kraftstoff in Verbindung stehender schwerwiegender Fehler in technischer Einrichtung, so dass keine gesicherte Wahrscheinlichkeit über den weiteren Betrieb von Zugsystemen und des Zuges selber existiert. Für diese Art von Ereignissen ist die Definition von Anforderungen, um die Fahrfähigkeit des Zuges aufrechtzuerhalten, nicht sinnvoll umsetzbar. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass

Anforderungen, welche in anderem Zusammenhang definiert wurden, z. B. Maßnahmen um die Auswirkungen von Ereignissen geringeren Ausmaßes zu reduzieren, in diesen extremen Fällen nutzbringend dazu beitragen, jedoch nicht auf einem definierten Level.

Auf dieser Grundlage ist die Definition eines Klassifizierungssystems für Brände notwendig, da die Beschaffenheit eines Brandes vor einer Beurteilung der sinnvollen Umsetzbarkeit bekannt sein muss. Die unterschiedlichen Brände, welche auftreten können, werden aus diesem Grund den drei Typen, wie in 3.1 definiert, zugeordnet.

Beispiele für Typ 1 Brände sind die Zündmodelle 1-4 der CEN/TS 45545-1, wobei diese Zündmodelle im Zusammenhang mit gemäß dieser Vornorm konstruierten Fahrzeuge kein Risiko darstellen, da sie als nicht so groß erachtet werden, als dass sie selbst ein Risiko darstellen und die brandschutztechnische Auslegung des Fahrzeuges die Brandentwicklung kontrolliert.

Somit gilt für Typ 1 Brände:

Es werden keine Anforderungen an Fahrfähigkeit gestellt (mit Ausnahme der an anderer Stelle explizit definierten), welche im Zusammenhang stehen mit:

- elektrischen Fehlern in lokal abgesicherten Schaltungen;
- allgemeinem Vandalismus mit einhergehender Brandstiftung (mittels geringer Energie)

ANMERKUNG Als Beispiel für eine Situation mit „keiner Anforderung“ kann ein Brand innerhalb eines kleinen Gehäuses dienen, welches sicherheitsrelevante Signaltechnik beinhaltet. Dieser Brand würde nach CEN/TS 45545-1 eine Zündquelle 4 darstellen. Während er innerhalb des Gehäuses die Signaltechnik beschädigt und er somit den Zug zum anhalten bringt, wäre die Brandgefährdung im Allgemeinen aufgrund der Begrenzung durch das Gehäuse oder aufgrund der brandverzögernden Eigenschaften der Materialien innerhalb des Gehäuses, sehr klein. Beide dieser Möglichkeiten sind in CEN/TS 45545-2 definiert.

Ein Beispiel für einen Typ 2 Brand, stellt die Zündquelle 5 der CEN/TS 45545-1 dar. Zündquellen 5 stehen zum Beispiel in Beziehung mit Gepäckbränden, fortgeschrittenen Sitzbränden, gewissen Dieselbränden und sind ebenso typisch für Brandstiftungen. Diese Brände repräsentieren ein signifikantes Risiko und haben ein derartiges Ausmaß, dass es sinnvoll umsetzbar ist, Anforderungen zum Schutz von Zugsystemfunktionen zu definieren, um ein definiertes Maß an Fahrfähigkeit sicherzustellen.

ANMERKUNG Die Dauer des Typ 2 Brandprofils muss nicht mit der benötigten Dauer an Fahrfähigkeit übereinstimmen. Der Grund hierfür liegt im Wesentlichen darin, dass die „Prüfzeit“ nicht in einem 1:1-Verhältnis mit der „Echtzeit“ steht. Die Absicht ist die Sicherstellung der Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit der Prüfbedingungen, und dass diese angemessen sind, Systemfunktionen unter Brandeinwirkung zu untersuchen.

Somit gilt für Typ 2 Brände:

Fahrfähigkeit wird ausschließlich definiert in Bezug auf:

- die Entstehungsphase von Dieselbränden (und anderen brennbaren Flüssigkeiten), welche auf fehlerhafter technischer Ausrüstung beruhen;
- Brandstiftung mit hoher Energie oder die unbeabsichtigte Entzündung von mitgeführtem Material (z. B. Gepäck, welches in Übereinstimmung mit den Betriebsvorschriften abgestellt/verstaut wird);
- Die Entzündung eines vandalisierten Sitzes.

ANMERKUNG Pantographen und technische Ausrüstung zwischen dem Pantographen und dem Hauptschalter sind derart ausgelegt, dass diese im Fall einer Fehlfunktion kein Brand auslösen, welcher Fahrgäste oder Personal gefährden kann; d. h. sie sind nicht anfällig für das Auftreten von Typ 2 Bränden.

Beispiele für Typ 3 Brände sind schwerwiegende Brandstiftungen oder katastrophale Funktionsfehler in Verbindung mit Kraftstoffen. Diese Brände stellen ein signifikantes Risiko dar, sind jedoch derart groß, dass es aufgrund der hohen Einwirkung auf das Fahrzeug nicht sinnvoll umsetzbar ist Anforderungen zu definieren, welche die Fahrfähigkeit sicherstellen würden.

Die Möglichkeit eines Typ 3 Brandes erfordert dennoch Maßnahmen, welche auf einen existierenden Typ 2 Brand Einfluss nehmen, bevor er trotz Gegenmaßnahmen in kurzer Zeit in einen Typ 3 Brand übergehen wird. Es ist anzunehmen, dass die Maßnahmen um die Fahrfähigkeit unter einem Typ 2 Brand sicherzustellen, einen positiven Nutzen auch für diesen Typ 3 Brände bringen, auch wenn dieser Nutzen nicht einem definierten Maß entspricht.

Somit gilt für Typ 3 Brände:

Es werden keine Anforderungen an Fahrfähigkeit gestellt (mit Ausnahme der Anforderungen für Typ 2 Brände), welche im Zusammenhang stehen mit:

- elektrischen Fehlern hoher Leistung in nicht lokal abgesicherten Schaltkreisen;

ANMERKUNG Fehler in Hauptschaltern stellen potentielle Typ 3 Brände dar und sind somit nicht mit einem definierten Maß an der Sicherstellung von Fahrfähigkeit zu betrachten.

- Explosionen mit terroristischem Hintergrund (und anschließenden Bränden);
- einem vollentwickelten Dieselbrand (und Brand anderer brennbarer Flüssigkeiten), aufgrund eines Fehlers in technischer Ausrüstung.

Ausgehend von einem Brandentwicklungsprozess würde dieser üblicherweise mit einem Typ 1 Brand beginnen und über ein Typ 2 Stadium in einem Typ 3 Brand enden. Der Zeitverlauf der Entwicklung würde von der Art des Ereignisses und den Umgebungsbedingungen abhängen.

5.1.2 Anwendung

Die logische Basis für den Umgang mit Fahrfähigkeit und somit der Bewertung des Erfüllungsgrades stellt die Benutzung des Entscheidungsbaums dar.

Der Benutzer beginnt seine Beurteilung bei „Start“ im Entscheidungsbaum und geht in Entscheidungsfeld 1. Wenn die Analyse ergibt, dass der Zug das Entscheidungsfeld 1 erfüllt, wird der Linie „Nein“ bis zum Endfeld „Konform“ gefolgt. Mit Blick auf Fahrfähigkeit muss keine weitere Analyse durchgeführt werden.

Falls die Analyse ergibt, dass der Zug Entscheidungsfeld 1 nicht erfüllt, folgt Entscheidungsfeld 2. Falls die unter Entscheidungsfeld 2 durchgeführte Analyse Konformität bestätigt, wird der Linie „Ja“ bis zum Endfeld „Konform“ gefolgt. Mit Blick auf Fahrfähigkeit muss keine weitere Analyse durchgeführt werden. Falls der Zug nicht konform ist, wird die Analyse gemäß Entscheidungsfeld 3 durchgeführt. Bei Versagen in diesem Feld würde es zum Entscheidungsfeld 4 weitergehen und bei erneutem Versagen schließlich zum Entscheidungsfeld 5.

Der Prozess endet bei Konformität bei einem Entscheidungsfeld und belegt, dass der Betrieb des Zuges auf allen zum Geltungsbereich dieser Norm gehörigen Strecken, zulässig ist.

Konformität mit Entscheidungsfeld 5 (welches ausschließlich bei Versagen bei den Entscheidungsfelder 1-4 erreicht wird), belegt, dass der Betrieb des Zuges ausschließlich auf diejenigen zum Geltungsbereich dieser Norm gehörigen Strecken zulässig ist, für welche die Berechnung der Antriebskraft durchgeführt und als ausreichend bewertet wurde.

Mit Versagen bei Entscheidungsfeld 5 wird letztendlich die nicht-Konformität belegt.

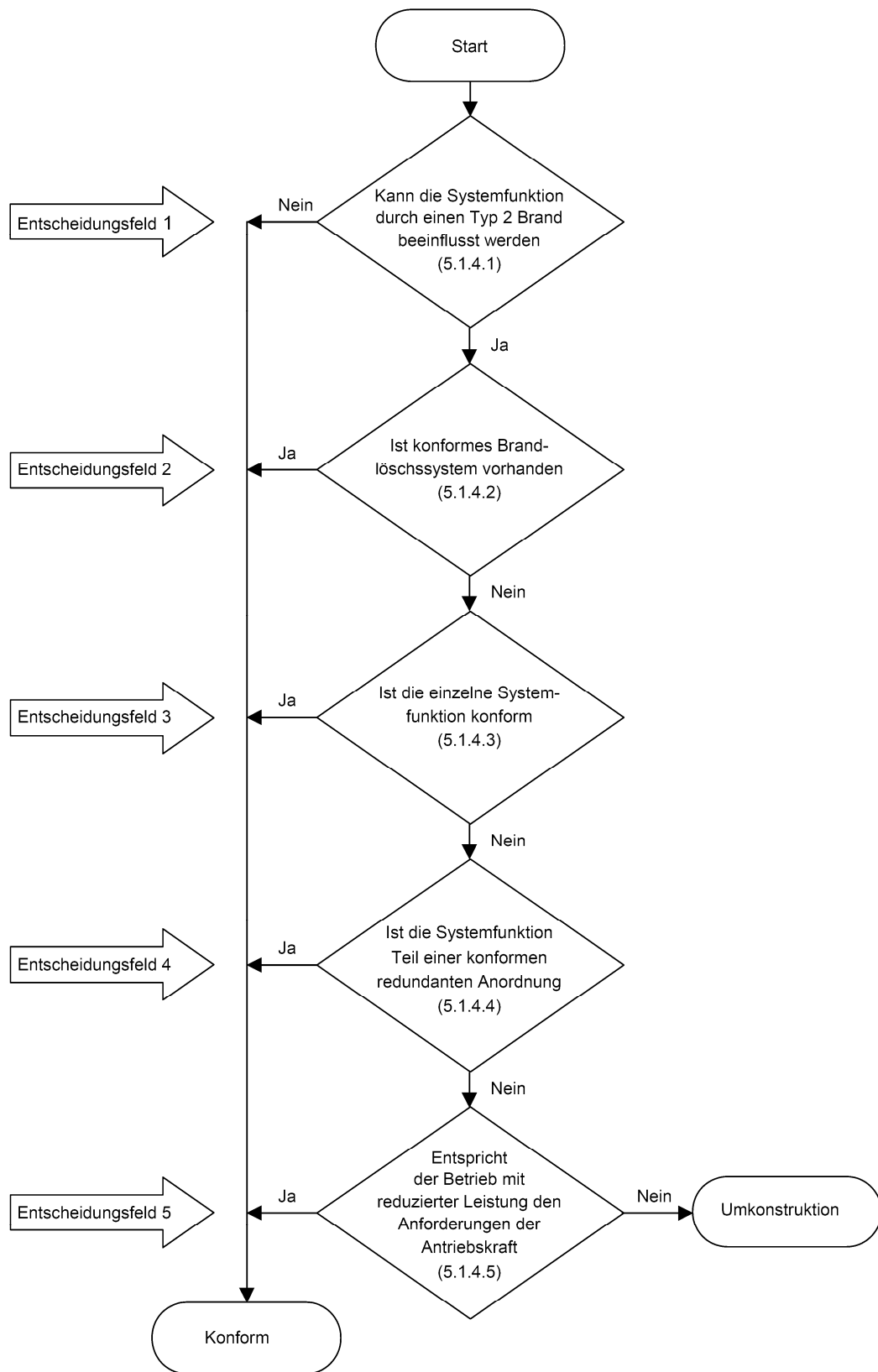


Bild 1 – Entscheidungsbaum

ANMERKUNG Dieses Schema legt als brandschutztechnische Basis CEN/TS 45545 zu Grunde und integriert die Bestrebung der TSI SRT an Fahrfähigkeit (und anderer TSIs, welche hierauf einen Anspruch erheben).

Für das Schema ist somit der Typ 2 Brand wesentlich, womit es nötig ist die Nachweisverfahren zu definieren.

Ein Typ 2 Brand folgt einem der folgenden thermischen Profile:

- 75 kW für 2 min, mit nachfolgend 150 kW für 8 min;
- im Falle von Sitzen, optional das tatsächliche bei den Prüfungen des vandalisierten Sitzes (CEN/TS 45545-2) ermittelte Brandprofil;
- im Falle von Dieselbränden, optional ein reales Dieselbrandprofil einschließlich Entstehungsphase, welches zu dem betrachteten Szenario passt.

ANMERKUNG Es ist nicht notwendig das optionale, reale Profil zu nutzen, wenn es den definierten Typ 2 Brand überschreitet; 75 kW für 2 min, mit nachfolgend 150 kW für 8 min.

5.1.3 Methodik

Bei der Beurteilung ob ein Typ 2 Brand möglich ist (und Systemfunktionen beeinflussen kann) sind folgende Orte/Quellen zu berücksichtigen:

- Dieselbrand und Brand anderer brennbarer Flüssigkeiten;
- mitgeführtes Material; als in Übereinstimmung mit den Betriebsvorschriften abgestelltes/verstautes Gepäck definiert;
- ein vandalisierter Sitz.

Das Temperatur-/Zeitprofil, welchem die technische Einrichtung durch den Typ 2 Brand ausgesetzt ist, ändert sich somit in Abhängigkeit des exakten Brandprofils und ebenso in Abhängigkeit der Einbausituation, welche unter anderem Konstruktionsaspekte, Materialien und Befestigungen beinhaltet.

ANMERKUNG Diese vielfältigen Faktoren beeinflussen die durch die Wärmefreisetzung des Brandprofils hervorgerufene Temperatur an der technischen Einrichtung. Das Temperatur-/Zeitprofil kann unter anderem mittels Berechnung, zum Beispiel mit einem CFD Ansatz, oder experimentell bestimmt werden.

Im Falle der Feststellung, dass eine Systemfunktion möglicherweise durch einen Typ 2 Brand beeinträchtigt werden kann (und somit aufgrund des Fehlens eines Brandereignisses nicht konform ist; Entscheidungsfeld 1), muss nun das Vorhandensein eines konformen Brandlöschsystems überprüft werden. Falls dies nicht der Fall ist (und somit keine Konformität bezüglich Löschung des Brandes besteht; Entscheidungsfeld 2), muss eine Analyse der Systemfunktion unter Einwirkung des Temperatur-/Zeitprofils durchgeführt werden, um Konformität zu erwirken.

Um Konformität unter Einwirkung des Temperatur-/Zeitprofils zu erlangen, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten. Im Falle, dass Konformität unter den Entscheidungsfeldern 3 oder 4 gezeigt werden kann, wird die zur Verfügung stehende Antriebskraft bei nominal 100 % liegen. Konformität unter Entscheidungsfeld 5 wird im Allgemeinen zum Verlust der Systemfunktion und somit zu einer Fahrt mit „reduzierter Leistung“ führen, in welcher die verfügbare Antriebskraft erheblich weniger als 100 % betragen wird.

Die für die Entscheidungsfelder 3 und 4 nötigen Beurteilungsmethoden sind:

- Konformität mittels Versuch (im Allgemeinen ausschließlich unter Entscheidungsfeld 3 anwendbar);
- Konformität mittels Bewertung der betrachteten Systemfunktion oder einer redundanten Anordnung.

Die für Entscheidungsfeld 5 nötige Beurteilungsmethode ist:

- Konformität durch eine Untersuchung der Antriebskraft.

5.1.4 Kriterien

5.1.4.1 Entscheidungsfeld 1 – Auftreten eines Typ 2 Brandes

Mit den Informationen aus 5.1.3 muss untersucht werden, ob ein Typ 2 Brand auftreten kann. Für alle diese Brände muss nun der Einfluss auf die betrachtete Systemfunktion analysiert werden.

ANMERKUNG Es ist vorgesehen, dass aufgrund der Art des Systems und seiner Funktion sowie der Art und des Ortes des möglichen Typ 2 Brandes bei diesem Entscheidungsfeld eine ingenieurmäßige Abschätzung des Einflusses auf die Systemfunktion im Sinne der Ausfallsicherheit getroffen werden kann.

5.1.4.2 Entscheidungsfeld 2 – Vorhandensein eines Löschsystems

Die Anforderungen an Branderkennungs- und Löschsysteme sind in 5.2.4.1 und 5.2.4.2 beschrieben.

ANMERKUNG Im Fall dass Branderkennung und Löschung als eine Möglichkeit gewählt wird, um Fahrfähigkeit bei einem Brand in Fahrgastbereichen zu erreichen, gibt Anhang C (informativ) eine mögliche Anleitung mit welcher Konformität erreicht werden kann.

5.1.4.3 Entscheidungsfeld 3 – Einzelne Systemfunktion

Es existieren zwei Wege, um Konformität zu erreichen:

- Konformität mittels Versuch, ohne weitere Bewertung;
- Konformität durch Bewertung.

5.1.4.3.1 Konformität mittels Versuch – Kabel

Konformität für Kabel, welche für die Systemfunktion benötigt werden, kann durch eine der folgenden Eigenschaften sichergestellt werden:

- Funktionserhalt für 15 min nach EN 50200, EN 50362 oder IEC 60331-3 (soweit anwendbar);
- durch thermischen Schutz, so dass die für die Fahrfähigkeit relevanten Schaltkreise innerhalb des Aufbaus einen Funktionserhalt für 15 min nach EN 50200 oder EN 50362 (soweit anwendbar), erreichen.

ANMERKUNG Mit „Aufbau“ ist gemeint, einen Probekörper ähnlich eines mehradrigen Kabels herzustellen. Dieser „Aufbau“ kann einen Kabelkanal, Kabelbinder und andere Besonderheiten als Teile der Konstruktion beinhalten.

5.1.4.3.2 Konformität mittels Versuch – Gehäuse

Konformität für Gehäuse, welche für die Systemfunktion benötigt werden, wird durch folgende Eigenschaft sichergestellt:

- Die Fläche des Gehäuses, welche dem Typ 2 Brand ausgesetzt ist, erreicht E15, I15 nach CEN TS 45545-3. Die Befestigung der Fläche muss eine E15 Qualität erreichen.

ANMERKUNG Die E15, I15 Anforderung ist von außerhalb des Gehäuses durch die Fläche bis innerhalb anzuwenden.

5.1.4.3.3 Konformität mittels Versuch – Schläuche

Konformität für Schläuche, welche für die Systemfunktion benötigt werden, wird durch folgende Eigenschaft sichergestellt:

- Sie erreichen 15 min Funktionserhalt nach der Prüfung nach EN ISO 15540.

5.1.4.3.4 Konformität durch Bewertung:

Konformität der Systemfunktion mittels Bewertung, (das heißt nicht durch einen Versuch), setzt voraus, dass das durch den Typ 2 Brand an der betrachteten technischen Ausrüstung/Systemfunktion hervorgerufene Zeit-/Temperaturprofil bekannt ist und dass die Systemfunktion unter dem Einfluss dieses thermischen Profils für die relevante Zeit des Ereignisses mittels Versuch oder Berechnung nachgewiesen wird.

5.1.4.4 Entscheidungsfeld 4 – Systemfunktion einer redundanten Anordnung

Bei diesem Entscheidungsfeld wird eine Konformität mittels Versuch im Allgemeinen nicht in Betracht gezogen (andernfalls würde keine redundante Anordnung benötigt werden). Üblicherweise stellt aus diesem Grund die Konformität durch Bewertung die bevorzugte Option dar.

Das Verfahren ist in 5.1.4.3.4 definiert.

Wird dieses Verfahren auf redundante Anordnungen angewandt, muss jedes individuelle System für sich die gleiche Einzelsystemfunktion sicherstellen.

Die gesamte redundante Anordnung muss für alle Arten der betrachteten Typ 2 Brände betrachtet werden. Falls mindestens ein individuelles System funktionsfähig bleibt, ist Konformität erreicht.

5.1.4.5 Entscheidungsfeld 5 – Fahrt mit verminderter Leistung (Antriebskraft)

Um Konformität im Hinblick auf „Fahrt mit verminderter Leistung“ zu erreichen, muss folgende Anforderung erfüllt sein:

- Es muss nachgewiesen werden, dass die zu Verfügung stehende Antriebsleistung ausreichend ist, um die Fahrt des Zuges bei einer Betriebsmasse bei normaler Zuladung nach EN 15663 aufrecht zuerhalten und jeden zu betrachtenden Tunnelbereich in weniger als der gemäß Fahrzeug klassifizierung (nach TSI SRT) erlaubten Maximalzeit zu verlassen.

Die Nachweisführung muss durch eine FMEA, Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse auf Basis, dass der Brand die Traktionsausrüstung an der kritischsten Stelle beeinträchtigt, geschehen; (z. B. Traktionsstromrichter, Batterien). Die Berechnungsmethoden werden in Anhang B gegeben.

Bei Wechselstromantrieben muss die Analyse auf die durch die Sekundärwicklungen des Transformators versorgten Schaltkreise bezogen werden.

Bei Gleichstromantrieben muss die Analyse auf die von der Hauptsicherung versorgten Schaltkreise bezogen werden.

Bei Dieselantrieben muss die Analyse auf den Motor, seine Umgebung und den zugehörigen Antriebsstrang bezogen werden.

5.2 Besondere Anforderungen

5.2.1 Einführung

Die unter 5.1 beschriebenen Ansätze um Konformität zu erreichen, sind von allgemeiner Anwendbarkeit und ungeachtet der Art der zu bewertenden Systemfunktion geeignet. Dennoch gibt es einige besondere Arten von Systemfunktionen, für welche zusätzliche besondere Anforderungen erfüllt werden müssen.

Diese besonderen Anforderungen sind in 5.2 enthalten und im Allgemeinen, wo erforderlich mit einigen Anpassungen der Benennungen/Gruppen, gemäß der Produktgruppen auf Basis der EN 15380 (Bahnanwendungen – Kennzeichnungssystematik für Schienenfahrzeuge – Teil 2: Produktgruppen) unterteilt.

5.2.2 Fahrzeugkasten

Der Fahrzeugkasten, welcher Verkleidungen und Beschichtungen beinhalten kann, muss Gegenstand einer Bewertung der Beständigkeit gegen Deformation bei Einwirkung eines Typ 2 Brandes sein. Es muss nachgewiesen werden, dass das Fahrzeug für die relevante Dauer des Ereignisses innerhalb der Begrenzungslinie bleibt.

Fehler von Masseverbindungen, welche das Potential haben den Zug anzuhalten, werden definitionsgemäß als konform bewertet, falls sie nach TS 45545-5 ausgeführt sind.

Falls Komponenten mittels Stahlhalter/-strukturen befestigt werden, verhält sich die Situation wie im Falle des Strukturverlustes des Wagenkastens und es werden keine weiteren Anforderungen erhoben. Falls Komponenten mittels Materialien befestigt werden, welche unter Brandeinwirkung bei niedrigeren Temperaturen und/oder früheren Zeitpunkten eines Brandes strukturell versagen können, muss eine Fehleranalyse basierend auf 5.1 durchgeführt werden.

5.2.3 Fahrwerk und Federung

Die Komponenten der Fahrwerke müssen gemäß den Gesichtspunkten in 5.1 bewertet werden.

Bei dieser Bewertung muss dem Risiko einer Entgleisung und einer Verletzung der Begrenzungslinie aufgrund eines Brandes, spezielle Aufmerksamkeit gewidmet werden.

5.2.4 Leistungs- und Traktionssteuerung

5.2.4.1 Elektrisch

Zu Bereichen, welche Hochleistungsausrüstung beinhalten, und welche zusätzlich mit einem Brandlöschsystem ausgestattet sind (Entscheidungsfeld 2), muss die Stromversorgung im Falle einer Branddetektion getrennt werden, falls das Löschmedium eine zu hohe Leitfähigkeit aufweist, um die bestehende elektrische Isolation/Trennung zu gefährden.

ANMERKUNG 1 Brandlöschung in Bereichen mit Hochleistungsausrüstung kann im Falle, dass keine redundanten Systeme und die Gefahr eines Typ 3 Brandes in diesem Bereich vorhanden sind, erforderlich sein.

Die Eignung des Branddetektionssystems muss mit folgendem sichergestellt werden:

- Nachweis der Detektion eines Brandes im 75-150 kW Bereich mittels numerischer Strömungssimulation.
- Festlegung eines „konservativen“ (angemessenen worst-case) Brandszenarios als Eingangsgröße für das Modell.
- Temperaturdetektion wird bevorzugt und sollte eher von einer „verteilten“ statt einer „punktuellen“ Art sein sowie dem Ergebnis des Modells entsprechen.

Die CFD Modellierung muss eine detaillierte Bewertung der Randbedingungen und deren Implementierung in das Modell umfassen. Insbesondere muss der Wärmeeintrag des definierten Brandes in und durch die Umschließung darstellenden Grenzflächen und die Wechselwirkung mit jedem Luftstrom innerhalb und durch die Umschließung, berücksichtigt werden.

Die Positionierung der Temperaturdetektoren und deren Auslösetemperatur muss hinsichtlich dem durch die 75 kW und 150 kW Szenarien hervorgerufenen Temperaturprofilen überprüft werden.

Um die Detektion auf Grundlage des CFD Modells sicherzustellen, muss die berechnete Temperatur für den Fall 75 kW gleich oder höher der Auslösetemperatur des Detektors und für den Fall 150 kW gleich oder größer als 1,05 x der Auslösetemperatur liegen.

Als Alternative zur Nachweisführung mittels CFD ist die Durchführung eines Tests in Originalgröße mit dem definierten Typ 2 Brand zur Sicherstellung der Detektion, zulässig.