

Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage

Fahrzeug Teil I

Generelle Anforderungen

Das Urheberrecht an diesem Dokument und sämtlichen Beilagen verbleibt beim Ersteller.
Alle Rechte vorbehalten

1 Verteiler

Dieses Dokument wurde vom Fachausschuss Fahrzeug zur Veröffentlichung freigegeben.

2 Änderungsübersicht:

Datum der Freigabe: 15.02.2007; Weißdruck, Fachausschuss Fahrzeug.

3 Inhaltsverzeichnis

1	Verteiler	2
2	Änderungsübersicht:	3
3	Inhaltsverzeichnis	4
4	Allgemeines	6
4.1	Zweck und Anwendungsbereich	6
4.2	Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlagen	6
4.3	Abkürzungen und Definitionen	8
4.4	Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien	8
4.5	Kennzeichnung und Verbindlichkeit von Anforderungen	9
4.6	Referenzen	9
5	Definitionen (fahrzeugspezifisch)	10
6	Generelle Anforderungen	20
6.1	Funktion	20
6.2	Bemessung von mechanischen Bauteilen	20
6.2.1	Bemessungsgrundlagen	20
6.2.2	Kollisionsverhalten	20
6.3	Sicherheitsanforderungen	21
6.3.1	Sicherheitsrelevante Funktionen	21
6.3.2	Brandschutz	21
7	Wagenkasten	24
8	Trag- / Führsystem, Bremseinrichtungen	25
9	Anhang Wägung des MSB-Fahrzeuges	26
9.1	Vorbereitung	26
9.2	Vorgaben und Randbedingungen	26
9.3	Messung unterhalb der Tragkufen	28
9.4	Messung unterhalb der Tragemagnetrücken	29
9.5	Ergänzende Messgrößen	30
9.6	Auswertung	30
9.7	Dokumentation	31
10	Anhang Liste der Anforderungen an die Abnahme (Beispiel)	32

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: <i>Seitenansicht und Frontansicht eines Fahrzeugs (Prinzipdarstellung)</i>	11
Abb. 2: <i>Querschnitt Fahrzeug (Prinzipdarstellung)</i>	12
Abb. 3: <i>Übergeordnete Gliederung Fahrzeug</i>	13
Abb. 4: <i>Gliederung Wagenkasten</i>	14
Abb. 5: <i>Gliederung Trag- / Führsystem</i>	15
Abb. 6: <i>Bezeichnungen der wesentlichen Baugruppen der Wagenkastenstruktur (Beispiele)</i>	16
Abb. 7: <i>Bezeichnungen der Verkleidungselemente von Wagenkasten und Trag- / Führsystem (Prinzipdarstellung)</i>	17
Abb. 8: <i>Bezeichnungen der wesentlichen Baugruppen des Trag-/Führsystems (Prinzipdarstellung Seitenansicht)</i>	18
Abb. 9: <i>Bezeichnungen der wesentlichen Baugruppen und der Abmessungen des Trag-/Führsystems (Prinzipdarstellung Querschnitt)</i>	18
Abb. 10: <i>Bezeichnungen der wesentlichen Baugruppen der Gestellstruktur (Prinzipdarstellung)</i>	19
Abb. 11: <i>Prinzipdarstellung des Verfahrens zur Messung unterhalb der Tagkufe</i>	28
Abb. 12: <i>Prinzipdarstellung des Verfahrens zur Messung unterhalb des Tragemagnetrückens</i>	29
Abb. 13: <i>Exemplarische Darstellung der Messergebnisse für ein Fahrzeug mit drei Sektionen in Form einer Tabelle und einer Grafik (fiktive Messwerte)</i>	30
Abb. 14: <i>Exemplarische Darstellung der Kupplungsstützkräfte und deren Wirkrichtung an einem Fahrzeug mit drei Sektionen</i>	31
Abb. 15: <i>Exemplarische Darstellung der ergänzenden Messgrößen Luftfederdruck, Niveaulage, Kupplungsstützkraft sowie der Lage von Zusatzgewichten an einem Fahrzeug mit drei Sektionen</i>	31

4 Allgemeines

4.1 Zweck und Anwendungsbereich

Die vorliegende Ausführungsgrundlage Fahrzeug Teil I „Generelle Anforderungen“ legt die generellen Anforderungen an das Fahrzeug und die Nachweisverfahren fest.

Die vorliegende Ausführungsgrundlage gilt für eine Magnetschnellbahn gemäß Allgemeinem Magnetschwebbahngesetz /AMbG/.

Das vorliegende Dokument ist bei der Spezifikation, Ausführung und Nachweisführung der MSB-Fahrzeuge anzuwenden.

Projektspezifische Anforderungen sind zwischen der Genehmigungsbehörde, Magnetschnellbahn-Unternehmer (Betreiber) und Fahrzeuglieferant zu vereinbaren. Diese sind im Pflichtenheft (Liefer- und Leistungsbeschreibung) auf Basis des Lastenheftes des MSB-Unternehmers zu dokumentieren.

In den Ausführungsgrundlagen Fahrzeug (Teile I – V) wird unter dem Begriff Fahrzeug ausschließlich ein Schwebefahrzeug der MSB verstanden.

Abweichungen von den Anforderungen und Festlegungen in diesem Dokument bedürfen des Nachweises gleicher Sicherheit.

Dieser Teil I der Ausführungsgrundlagen Fahrzeug umfasst:

- Definitionen der Struktur und der Baugruppen des Fahrzeugs;
- Generelle Anforderungen an die Fahrzeuge;
- Anforderungen an die Abnahme.

4.2 Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlagen

Dieses Dokument ist Bestandteil einer Dokumentation für Magnetschnellbahnen bestehend aus mehreren Ausführungsgrundlagen. Der Dokumentationsbaum ist in Abbildung 1 /MSB AG-GESAMTSYS/ dargestellt.

Die übergeordnete Ausführungsgrundlage Gesamtsystem und seine Anlagen gelten einheitlich für die gesamte Dokumentation:

- Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage Gesamtsystem, Dok.-Nr: 50630, /MSB AG-GESAMTSYS/, mit den Anlagen:
 - Anlage 1: Abkürzungen und Definitionen, Dok.-Nr: 67536, /MSB AG-ABK&DEF/
 - Anlage 2: Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien, Dok.-Nr: 67539, /MSB AG-NORM&RILI/
 - Anlage 3: Umweltbedingungen, Dok.-Nr: 67285, /MSB AG-UMWELT/
 - Anlage 4: Regeln Betrieb (Fahrbetrieb und Instandhaltung), Dok.-Nr: 69061, /MSB AG-BTR/
 - Anlage 5: Schall, Dok.-Nr: 72963, /MSB AG-SCHALL/

Die Dokumentation zum Fahrzeug beinhaltet folgende Unterlagen:

- Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage Fahrzeug, Teil I: Generelle Anforderungen, Dok.-Nr: 67698, /MSB AG-FZ GEN/
- Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage Fahrzeug, Teil II: Bemessung, Dok.-Nr: 67694, /MSB AG-FZ BEM/
- Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage Fahrzeug, Teil III: Kinematische Begrenzungslinie, Dok.-Nr: 67650, /MSB AG-FZ KIN/
- Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage Fahrzeug, Teil IV: Trag- Führtechnik, Dok.-Nr: 73388, /MSB AG-FZ TRAFÜ/
- Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage Fahrzeug, Teil V: Bremstechnik, Dok.-Nr: 73389, /MSB AG-FZ BREMS/

Die Schnittstellen zwischen den einzelnen Teilsystemen sind übergeordnet in der Magnetschnellbahn Gesamtsystem /MSB AG-GESAMTSYS / definiert. Die Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage Gesamtsystem ist daher stets mit anzuwenden.

Nachfolgend sind die Inhalte der Teile I bis V der Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlagen Fahrzeug stichpunktartig zusammengefasst:

Teil I Generelle Anforderungen

- Definitionen der Struktur und der Baugruppen des Fahrzeugs;
- Generelle Anforderungen an die Fahrzeuge;
- Anforderungen an die Abnahme.

Teil II Bemessung

- Festlegung der Betriebsbedingungen, Einwirkungen und Einwirkungskombinationen;
- Nachweisführung der statischen Festigkeit und Ermüdungsfestigkeit, der Stabilität und Steifigkeit.

Teil III Kinematische Begrenzungslinie

- Definition der kinematischen Funktionen;
- Definition der relevanten geometrischen Daten und Ausfallzustände;
- Vorgaben zum Nachweis der Begrenzungslinie.

Teil IV Trag- / Führtechnik

- Definition des Trag- / Führsystems;
- Anforderungen an die Funktionen des Trag- / Führsystems;
- Einwirkungen des Trag- / Führsystems auf den Fahrweg.

Teil V Bremstechnik

- Definition der Bremseinrichtungen;
- Anforderungen an die Funktionen des Bremseinrichtungen;
- Einwirkungen der Bremseinrichtungen auf den Fahrweg.

4.3 Abkürzungen und Definitionen

Es gelten die in /MSB AG-ABK&DEF/ angegebenen Abkürzungen und Definitionen.

4.4 Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien

Die in /MSB AG-NORM&RILI/ aufgeführten normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in den Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlagen zum Bestandteil der Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlagen werden. Bei datierten normativen Dokumenten in /MSB AG-NORM&RILI/ gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments.

Der Stand der in einem MSB-Projekt zu berücksichtigenden Normen und Richtlinien muss projektspezifisch verbindlich festgelegt werden.

Ausführungsgrundlage**Fahrzeug**

In der Checkliste in Anhang 10 zu diesem Dokument werden Normen genannt, deren Einhaltung - soweit für die MSB anwendbar - grundsätzlich bei der Abnahme des Fahrzeugs gemäß §6 /MbBO/ geprüft werden kann.

Die beigefügte Checkliste dient als Beispiel. Sie ist samt der dazu heranzuziehenden Normen sowie Prüf- und Nachweisverfahren projektspezifisch zwischen der Genehmigungsbehörde, Magnetschnellbahn-Unternehmer (Betreiber) und Fahrzeuglieferant zu vereinbaren.

Soweit Normen für die MSB als nicht eindeutig anwendbar erkannt werden, können weitere MSB-spezifische Ausführungsgrundlagen durch den MSB-Fachausschuss Fahrzeug erarbeitet werden.

Darüber hinaus gibt es weitere Normen, z. B. Werkstoffnormen, Fertigungsnormen, Instandhaltungsnormen, deren Einhaltung im Rahmen der Abnahme gemäß §6 /MbBO/ nicht explizit geprüft wird, sondern deren Einhaltung in der Hersteller- bzw. Betreiberverantwortung liegt.

4.5 Kennzeichnung und Verbindlichkeit von Anforderungen

Bei der Erstellung des vorliegenden Dokuments wurden die Regelungen gemäß /DIN 820/ im Wesentlichen angewendet.

In den nachfolgenden Kapiteln und in den Anlagen dieses Dokuments sind

- Anforderungen in Standard-Schrift
- Erläuterungen, Richtwerte und Beispiele in Kursiv-Schrift gekennzeichnet.

Werden in diesem Dokument Hinweise auf projektspezifische Regelungen im Einzelfall gegeben, bedeutet dies, dass eine Vereinbarung zwischen Hersteller und Unternehmer (z.B. *in einem Lastenheft bzw. einer vertraglichen Regelung*) unter Hinzuziehung der Genehmigungsbehörde zu treffen ist.

4.6 Referenzen

Die nachfolgend aufgelisteten Referenzen stellen einen Auszug der in diesem Dokument herangezogenen Referenzunterlagen dar. Eine vollständige Auflistung aller in den MSB-Ausführungsgrundlagen herangezogenen Referenzunterlagen findet sich in /MSB AG-NORM&RILI/.

Dokument	Beschreibung
/BrandReg/	Regelung für die brandschutztechnische Beurteilung von Schienenfahrzeugen im Rahmen der Abnahme nach §32 EBO; Grundsätze der brandschutztechnischen Anforderungen in Anlehnung an EN 45545; Vereinbarung zwischen Eisenbahn-Bundesamt, Deutsche Bahn AG, Verband der Bahnindustrie in Deutschland, 01.06.2006

5 Definitionen (fahrzeugspezifisch)

Die Abb. 1 und Abb. 2 zeigen die Seiten- und Frontansicht und den Querschnitt eines typischen Fahrzeugs und erläutern die charakteristischen Abmessungen.

Die Fahrzeuge müssen aus Fahrzeugsektionen gebildet werden, die in Bezug auf die Trag- und Führungsfunktion, die Bremseinrichtungen, die Bordenergieversorgung und den Wagenkasten autark sind.

Die Verbindung der Fahrzeugsektionen kann durch sektionsverbindende Tragmagnete und durch eine Sektionskupplung (siehe Abb. 1, Abb. 6, Abb. 8) erfolgen.

Es gibt Endsektionen und Mittelsektionen. Die Endsektionen weisen im Vergleich zur Mittelsektion zusätzlich zur Zellenstruktur einen Bug auf (Abb. 6).

Die Gestellstruktur des Trag-/Führsystems unter dem Bug kann eine gestellfest eingebaute Bugverkleidung (siehe Abb. 7) aufweisen.

In den Endsektionen können die Einrichtungen der Betriebsleittechnik, die Funkeinrichtungen sowie die für die Funktion der Betriebsleittechnik und des Antriebs erforderlichen Ortungseinrichtungen integriert werden.

Ein Fahrzeug kann 2 Endsektionen und bis zu 8 Mittelsektionen aufweisen¹⁾.

Die Systemlänge einer Fahrzeugsektion muss der geometrischen Länge einer Mittelsektion L_{MS} entsprechen.

L_{MS} entspricht der 8-fachen Tragmagnetsystemlänge ($L_{sys, TM}$) und der 96-fachen Polteilung ($e_x, Polteilung$):

$$\begin{aligned} L_{MS} &= 8 \cdot L_{sys, TM} &&= 96 \cdot e_{x, Polteilung} \\ &= 8 \cdot 3\,096 \text{ mm} &&= 96 \cdot 258 \text{ mm} \\ &= 24\,768 \text{ mm} \end{aligned}$$

L_{MS} ist die geometrische Länge einer Mittelsektion über Mitte Sektionskupplung bzw. Mitte der sektionsverbindenden Tragmagneten.

Die geometrische Länge der Endsektion L_{ES} kann - abhängig von der Ausführung und den Abmessungen des Bugs - von der Systemlänge der Mittelsektion L_{MS} abweichen.

Die geometrische Fahrzeuglänge L_{Fzg} eines Fahrzeugs mit 2 Endsektionen und n Mittelsektionen ist:

$$L_{Fzg} = 2 \cdot L_{ES} + n \cdot L_{MS} .$$

¹⁾ Für spezielle Anwendungsfälle können Fahrzeuge mit nur einer Endsektion eingesetzt werden. Entsprechende Anpassungen sind projektspezifisch erforderlich.

Für spezielle Anwendungsfelder sind Fahrzeuge mit bis zu 20 Sektionen konfigurierbar; hierfür bedarf es einer gesonderten Nachweisführung.

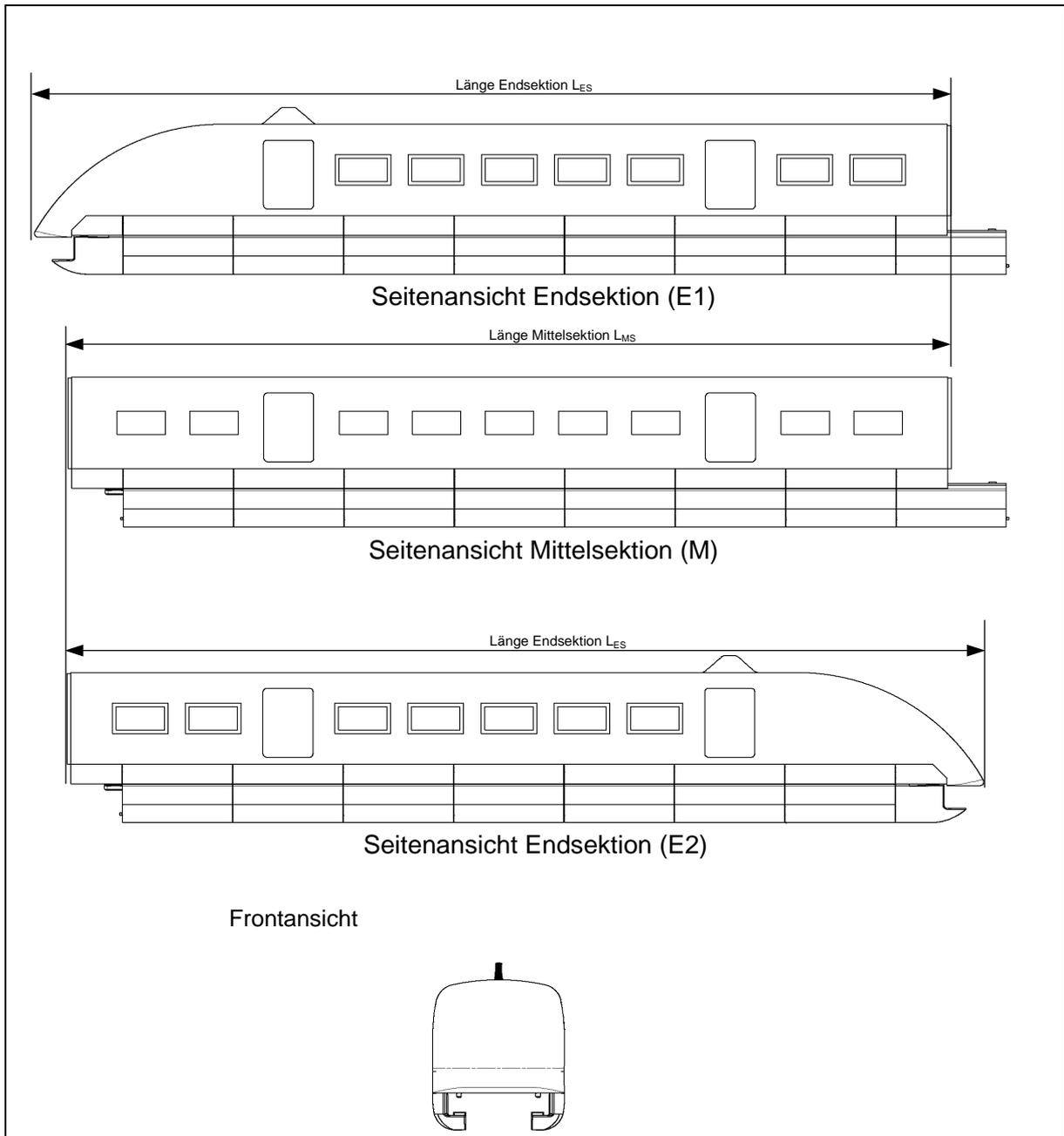


Abb. 1: *Seitenansicht und Frontansicht eines Fahrzeugs (Prinzipdarstellung)*

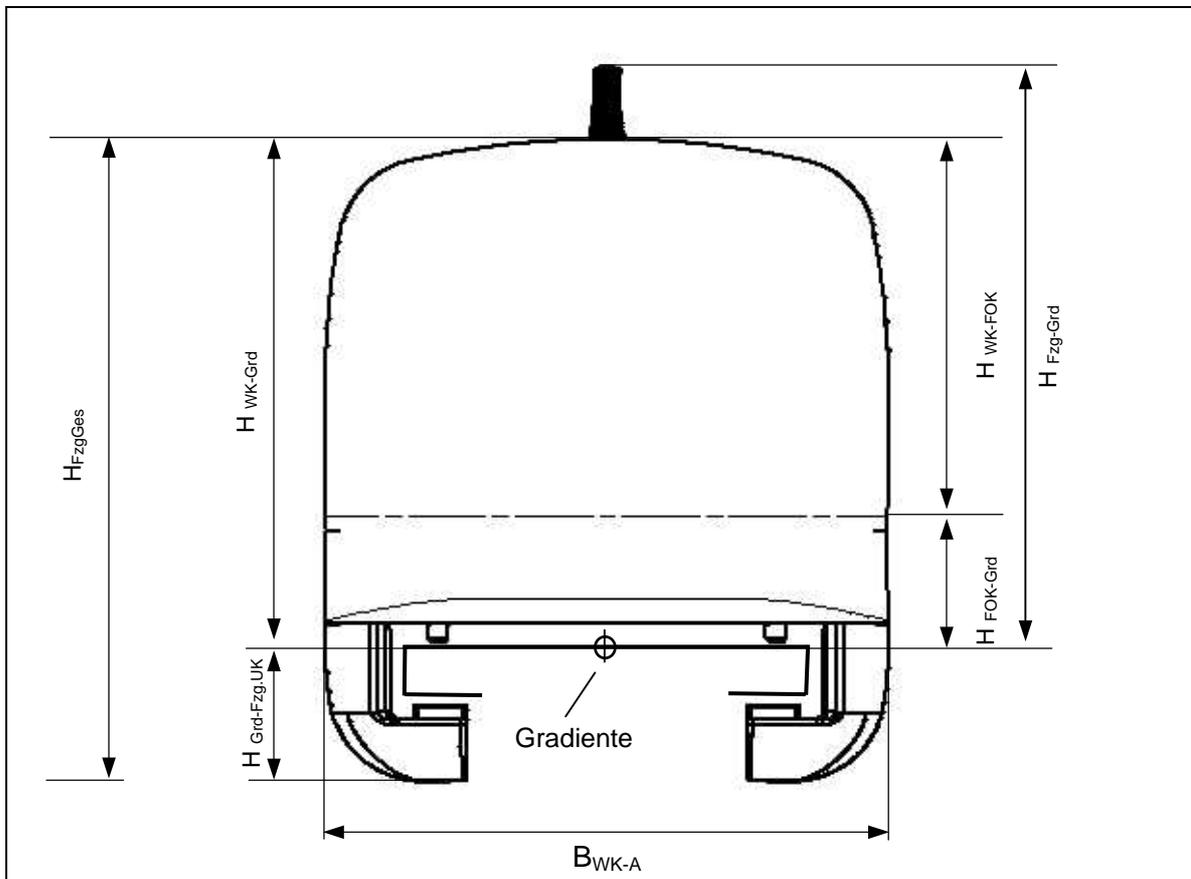


Abb. 2: Querschnitt Fahrzeug (Prinzipdarstellung)

Bezeichnung	Abkürzung
Äußere Breite Wagenkasten	B_{WK-A}
Höhe Wagenkasten über Gradiente (ohne Antenne)	H_{WK-Grd}
Höhe Fußboden Oberkante über Gradiente	$H_{FOK-Grd}$
Höhe Fahrzeug (inkl. Antenne) über Gradiente	$H_{Fzg-Grd}$
Höhe Wagenkasten außen über Fußboden Oberkante	H_{WK-FOK}
Höhe Gradiente über Fahrzeug Unterkante	$H_{Grd-Fzg,UK}$
Gesamthöhe Fahrzeug (ohne Antenne)	$H_{Fzg.Ges}$

Die Gliederung des Fahrzeugs ist in den Diagrammen (Abb. 3 bis Abb. 5) dargestellt.

Die Fahrzeugsektion kann aus Wagenkasten und Trag-/Führsystem (Abb. 3) bestehen. Der Wagenkasten kann aus der Wagenkastenstruktur mit Zelle und Unterflur sowie der Wagenkastenausstattung (Abb. 4) bestehen.

Die Zelle kann aus der Zellenstruktur, dem Bug (nur Endsektion) und den Fenstern (Abb. 6) bestehen.

Die Zellenstruktur kann aus Boden, Seitenwänden, Fensterstegen und Dach bestehen.

Die Außenverkleidung kann aus den in Abb. 7 dargestellten Elementen bestehen.

Das Trag-/Führsystem kann aus den Strukturbaugruppen einschließlich Verkleidung (Magnetfahrwerk) und aus den Funktionsbaugruppen (elektrische und elektronische Baugruppen) einschließlich Bordenergieversorgung bestehen.

Die Bremsrichtungen können im Trag-/Führsystem integriert werden. Die Bremskräfte können durch Bremsmagnete erzeugt und über die Trag-/Führstruktur abgetragen werden (Abb. 8, Abb. 9).

Die Einrichtungen der Betriebsleittechnik können als Teil der technischen Ausrüstung im Wagenkasten integriert werden und können Nahtstellen zur Bordenergieversorgung des Fahrzeugs sowie mittels Steuerungs- und Überwachungssignalen zu Ausrüstungskomponenten des Wagenkastens (z.B. Türen) sowie zum Trag-/Führsystem (Magnetfahrwerk) einschließlich Bremsrichtungen aufweisen. Diese Nahtstellen müssen zwischen Betriebsleittechnik und Fahrzeug spezifiziert werden.

Im Trag-/Führsystem können Einrichtungen zur Ortserfassung für die Funktion von Antrieb und BLT integriert werden.

Die Anforderungen an die Ortserfassung müssen seitens Antrieb bzw. Betriebsleittechnik spezifiziert werden.

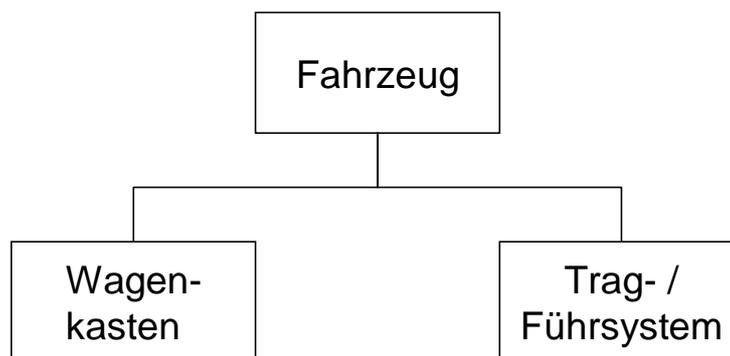


Abb. 3: Übergeordnete Gliederung Fahrzeug

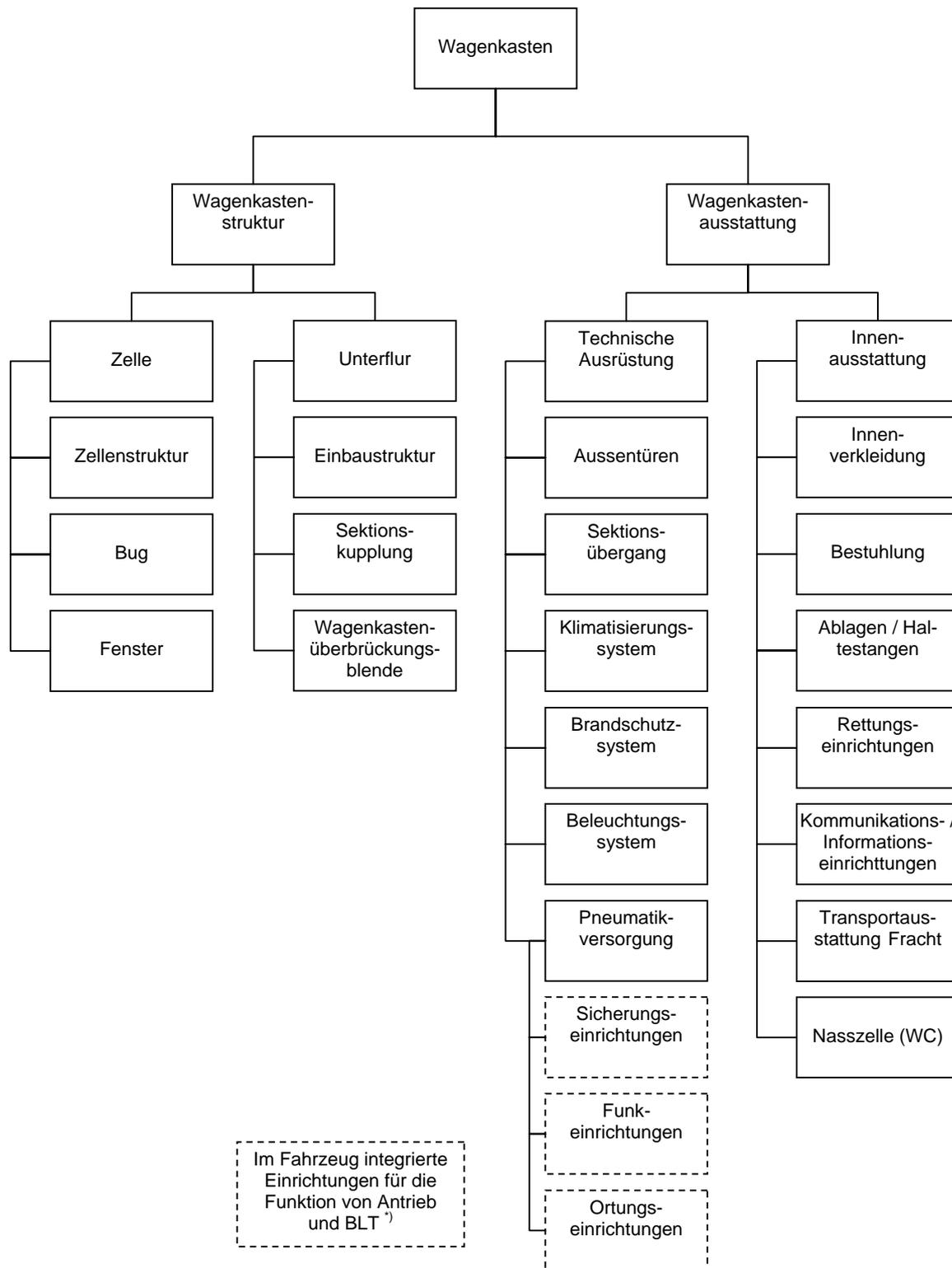


Abb. 4: Gliederung Wagenkasten

*) Orts- bzw. Geschwindigkeitsinformationen, die für die Funktion des Fahrzeugs benötigt werden, können durch die Funktionsbaugruppen des Trag- / Führsystems und / oder durch die Ortungseinrichtungen für die Funktionen Antrieb und BLT erzeugt werden.

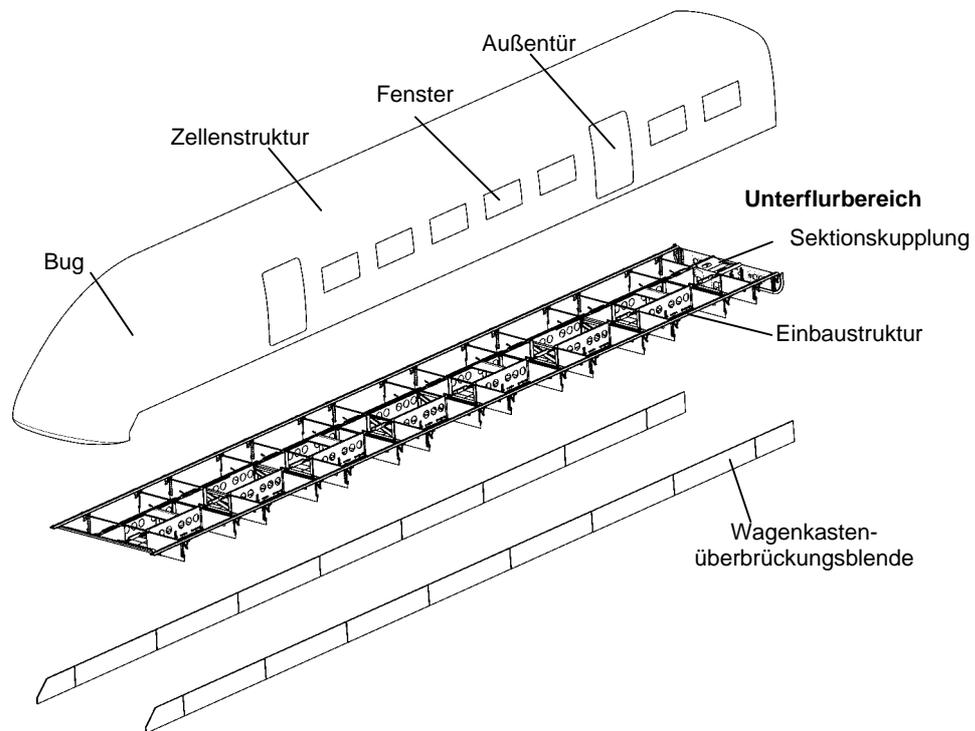


Abb. 6: Bezeichnungen der wesentlichen Baugruppen der Wagenkastenstruktur (Beispiele)

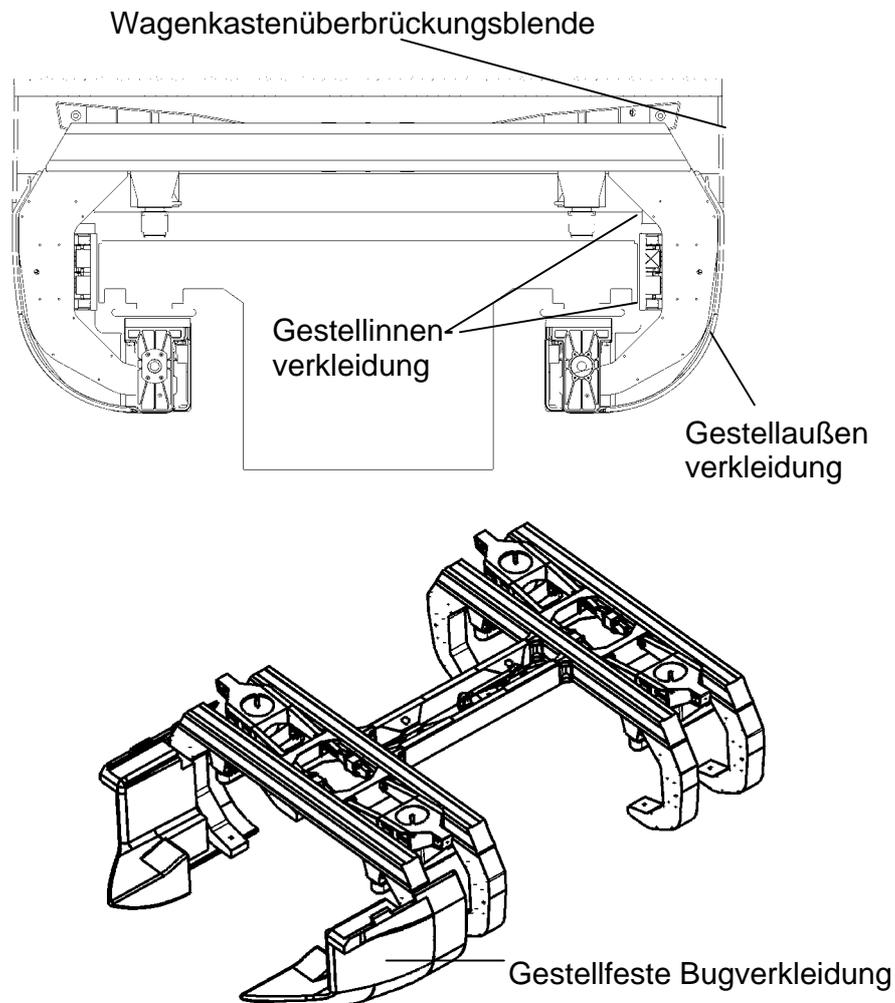


Abb. 7: Bezeichnungen der Verkleidungselemente von Wagenkasten und Trag- / Führsystem (Prinzipdarstellung)

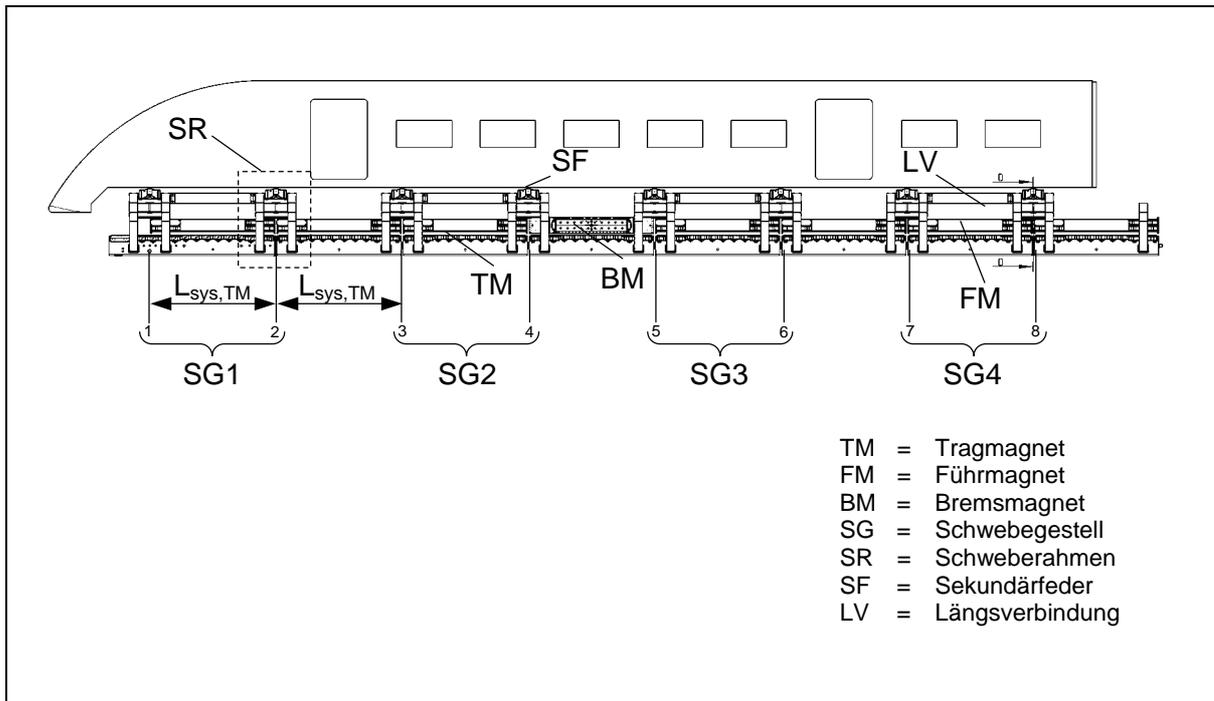


Abb. 8: Bezeichnungen der wesentlichen Baugruppen des Trag-/Führsystems (Prinzipdarstellung Seitenansicht)

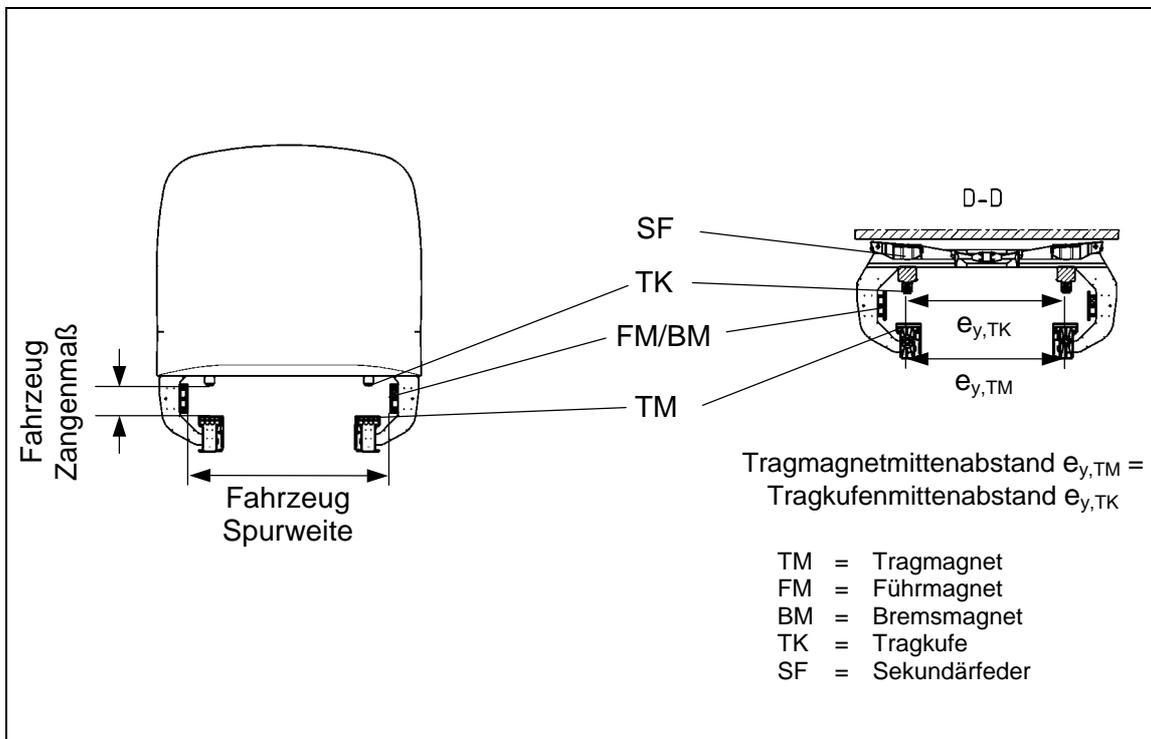


Abb. 9: Bezeichnungen der wesentlichen Baugruppen und der Abmessungen des Trag-/Führsystems (Prinzipdarstellung Querschnitt)

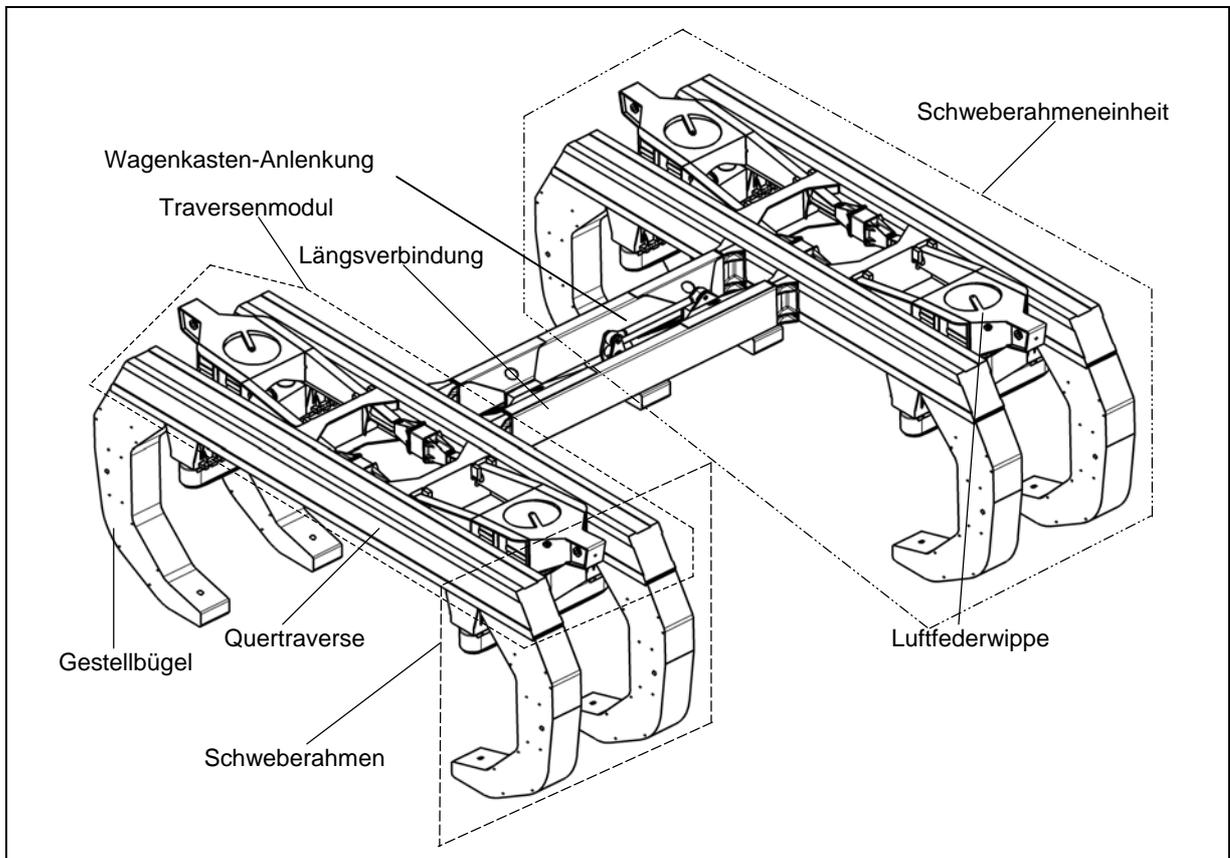


Abb. 10: Bezeichnungen der wesentlichen Baugruppen der Gestellstruktur (Prinzipdarstellung)

6 Generelle Anforderungen

6.1 Funktion

Es gilt die Beschreibung in /MSB AG-GESAMTSYS/.

6.2 Bemessung von mechanischen Bauteilen

6.2.1 Bemessungsgrundlagen

Die Bemessung der Last übertragenden Struktur- und Verkleidungsteile sowie der An- und Einbauteile, die keine Last übertragende Funktion ausüben, muss unter Anwendung von Teil II /MSB AG-FZ BEM/ erfolgen.

6.2.2 Kollisionsverhalten

Die in /MSB AG-GESAMTSYS/ definierten Hindernisse sind als repräsentatives Spektrum Kollisionen verursachender Hindernisse anzusehen, die durch Umwelt- oder Fremdeinwirkung in den Freiraum des Fahrzeugs gelangen können.

Das Kollisionsverhalten ist mit Hilfe numerischer Simulationsrechnungen zu ermitteln und hinsichtlich Auswirkung auf die Fahrzeugstruktur und Personengefährdung zu bewerten.

Zur Erzielung des in /MSB AG-GESAMTSYS/, Kap. 5.4.7.2 spezifizierten Kollisionsverhaltens sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- kein Abtrennen von Tragkufen und Magneten von der Fahrzeugstruktur,
- keine Deformation von Kabelkanälen, die zum Ausfall sicherheitsrelevanter Funktionen führen,
- keine Personen gefährdenden Deformationen der Fahrgastzelle (*Deformationen mit möglicher Personengefährdung bleiben auf den Bug der Endsektion begrenzt*).
- Die durch die Kollision gemäß definierten Szenarien auf das gesamte Fahrzeug einwirkende Beschleunigung muss von den von der Kollision nicht unmittelbar betroffenen Baugruppen so ertragen werden, dass sich diese nicht lösen und in Folge dessen keine Personen gefährdet werden.

Der Bugraum darf für Fahrgäste nicht zugänglich sein. Der Bugraum ist kein Arbeitsplatz.²

² Falls der Bugraum als Arbeitsplatz definiert wird, muss dieses in den Kollisionsszenarien berücksichtigt werden.

6.3 Sicherheitsanforderungen

6.3.1 Sicherheitsrelevante Funktionen

Für die Funktionen

- Tragen und Führen,
- Sichere Bremse,
- Bordenergieversorgung

muss ein Sicherheitsnachweis unter Berücksichtigung der Anforderungen aus dem projektspezifischen Sicherheitskonzept geführt werden (siehe auch /MSB AG-FZ TRAFÜ/ und /MSB AG-FZ BREMS/).

Weitere sicherheitsrelevante Funktionen und Einrichtungen müssen nach einschlägigen Normen realisiert und nachgewiesen werden. Definition und Nachweisführung siehe Kapitel 10, Anhang. Die in Kapitel 10, Anhang beigefügte Liste der Anforderungen an die Abnahme basiert auf Erfahrungen des Eisenbahn- und Magnetbahnwesens.

Für durch Software realisierte sicherheitsrelevante Funktionen ist /EN 50128/ anzuwenden.

6.3.2 Brandschutz

6.3.2.1 Brandschutztechnische Auslegung

Bei der brandschutztechnischen Auslegung des Fahrzeuges sind die Sicherheitsziele gemäß Ausführungsgrundlage Gesamtsystem Kapitel 5.4.1.1 zu berücksichtigen.

Durch die /MbBO/ (4. Abschnitt Fahrzeuge, §17 Absatz 5) sind die wesentlichen brandschutztechnischen Anforderungen vorgegeben. Das betrifft u.a. die Eingruppierung des MSB-Fahrzeuges gemäß DIN 5510-1, Brandschutzstufe 4, sowie dass beim Brand in einer Fahrzeugsektion die Personen bis zu ihrer Rettung in den anderen Fahrzeugsektionen, mindestens jedoch 30 min geschützt sein müssen.

Für die brandschutztechnische Auslegung und Abnahme von MSB-Fahrzeugen sind, soweit anwendbar, die fachspezifischen Regelungen aus /BrandReg/ anzuwenden.³⁾

Mit /BrandReg/ sind die brandschutztechnischen Anforderungen der MbBO abgedeckt.

Auf Basis von /BrandReg/ muss das MSB-Fahrzeug für den Personenverkehr entsprechend der Fahrzeuggattung „elektrische und Dieseltriebzüge – d“ (Kapitel 3.2) mit der Einstufung E4 (Kapitel 3.3) geführt werden, wenn eine seitliche Evakuierung auf einem Streckenabschnitt von mehr als 500 m nicht möglich oder deutlich erschwert ist.

Vom Hersteller ist ein fahrzeugbezogenes Brandschutzkonzept (BSK) zu erstellen. Dieses ist als Grundlage für die brandschutztechnische Auslegung und Nachweisführung des

³⁾ Der Gültigkeitsbereich von /BrandReg/ bezieht sich auf Schienenfahrzeuge. /BrandReg/ gilt nicht für automatisch betriebene Zugverbände. Die Abnahme von MSB-Fahrzeugen erfolgt nach §6, /MbBO/.

Ausführungsgrundlage

Fahrzeug

Fahrzeugs sowie für das Sicherheitskonzept gemäß /MbBO/ anzuwenden. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass sich ggf. bei Automatikbetrieb kein ausgebildetes Personal im Fahrzeug befindet.

Bestandteil des BSK muss eine Betrachtung der Brandrisiken und ihrer möglichen Auswirkungen sein. Dabei sind die systemspezifischen Verknüpfungen von technischen, baulichen und betrieblichen Maßnahmen aufzuzeigen.

Gemäß /MbBO/, §17 Absatz (5) Punkt 4 sind die Fahrzeuge mit automatischen Brandmeldern und tragbaren Feuerlöschern auszustatten. Die Feuerlöscher sind im Fahrzeuginnenraum an leicht zugänglichen Stellen unterzubringen und unmissverständlich zu kennzeichnen. Sie sind über die Fahrzeuglänge gleichmäßig zu verteilen und an den Enden des Fahrzeuges vorzusehen.

Ergänzend dazu müssen folgende Bereiche durch Brandmelder überwacht werden:

- alle den Fahrgästen zugänglichen Bereiche,
- die Frischluftzuführung,
- Toiletten (*soweit vorhanden*),
- abgetrennte Technikbereiche und abgetrennte Gepäckräume (*abhängig vom Brandrisiko*).

Bei Ansprechen der Brandmeldeeinrichtung muss die Brandmeldung im Fahrzeug erfolgen und umgehend in die Betriebszentrale übertragen und dort angezeigt werden. Über die im Fahrzeug installierte Brandmeldeanlage müssen selbsttätige Regelprozesse ausgelöst werden. *Dies betrifft z.B. die Abschaltung der Luftbehandlungstechnik und, wenn vorhanden, die Auslösung der Brandbekämpfungsanlage.*

Die technischen Einrichtungen des Fahrzeugs sind so auszulegen, dass eine Brandentstehung weitestgehend ausgeschlossen ist, bzw. so, dass die Auswirkungen in Bezug auf die in /MSB AG-GESAMTSYS/, Kapitel 5.4.1.1 definierten Schutzziele akzeptabel bleiben. Die Spezifikation der Einrichtungen muss u. a. auf Basis der Brandrisikoanalyse erfolgen.

In Bezug auf die in Ausführungsgrundlagen Gesamtsystem Kapitel 5.4.1.1 definierten Schutzziele wird zum Schwerpunkt „Aufenthaltsbereiche“ die Anforderung hinsichtlich eines Brandereignisses konkretisiert:

Ein mögliches Brandereignis in einer Fahrzeugsektion bzw. im Technikbereich darf nicht zum Verlust der Funktionen Tragen, Führen, Sicheres Bremsen, sowie der Fahrzeugstabilität und der fahrzeugeitigen Betriebsleittechnik mindestens über den Zeitraum bis zum Erreichen eines für die Evakuierung günstigen Halteplatzes⁴ führen. Über diesen Zeitraum und die Zeitspanne der Evakuierung ist der Aufenthalt der Personen unter für deren Gesundheit akzeptablen Bedingungen im Fahrzeug zu gewährleisten.

Im Zusammenhang mit der Minimierung von Gefährdungen gegenüber den Rettungskräften sind die nicht mit einer Notfunktion in Verbindung stehenden technischen Einrichtungen abzuschalten. Dies ist den Rettungskräften in geeigneter Form anzuzeigen. Ist dies nicht möglich, so ist am Fahrzeug eine entsprechende Abschaltvorrichtung vorzusehen.

Weitere Maßnahmen zum Brandschutz müssen ggf. projektspezifisch abhängig von der Betriebsaufgabe bzw. den definierten betrieblichen Randbedingungen festgelegt werden.

⁴ Die für die Evakuierung günstigen Halteplätze müssen projektspezifisch festgelegt werden.

6.3.2.2 Brandschutztechnische Nachweisführung

Unter Beachtung der in /BrandReg/ aufgeführten Nachweiserfordernisse sind je nach Verkehrsaufgabe (z.B. Personenverkehr) für folgende Schwerpunkte Einzelnachweise zu erbringen:

- Brandschutztechnischer Eignungsnachweis zu den verwendeten Materialien (z.B. Sitze),
- Nachweise zu Brand abschottenden Baugruppen bzw. Funktionen (z.B. Stirnwandtüren),
- Nachweise zur Funktionalität von elektrischen Schutzeinrichtungen (z.B. Schütze),
- Nachweis zur Funktionalität von Branderkennungstechniken und, wenn vorhanden, Brandbekämpfungstechnik,
- Nachweis der Trag- / Führungsfunktion des MSB-Fahrzeuges;
aus der magnetischen Tragfunktion des Fahrzeugs ergibt sich zusammen mit der Funktionsfähigkeit des Antriebs die Bewegungsfähigkeit des Fahrzeugs,
- Nachweis der Funktionalität von Einrichtungen der BLT im Fahrzeug, siehe /MSB AG-GESAMTSYS/, Kap. 5.4.1.2.2.1;
die Merkmale des Brandschutzes der BLT- Einrichtungen des Fahrzeugs sollten im Rahmen der brandschutztechnischen Prüfung des Fahrzeugs behandelt werden,
- Nachweis der Funktionalität von Kommunikationseinrichtungen (z.B. Notrufeinrichtung),
- Nachweis der Funktionalität von Notausstiegen (z.B. Türöffnung von Innen) und Rettungsmitteln (z.B. Leitern),
- Einbaupläne zu brandschutztechnischen Hilfsmitteln (z.B. Feuerlöscher) und kommunizierenden Einrichtungen (z.B. Monitore) sowie Kennzeichen (z.B. Piktogramme),
- Nachweis der Fremdreteungseinrichtungen (z.B. Türnotöffnung von Außen),
- Nachweis gleicher Sicherheit bei Maßnahmen, die von den Anforderungen der Regelungen abweichen (z.B. Werkstoffanforderungen),
- Nachweis einer ausreichenden Zeitspanne zur Personenevakuierung auf Basis des Bemessungsbrandszenarios „Fahrgastraum“ mit einer kontinuierlich ansteigenden Wärmefreisetzungsrate bis zu einem Spitzenwert von mindestens 120 kW nach 5 min. (minimale Brandlast von 136 MJ sowie Heizwert mit 21 MJ/kg);
projektspezifisch kann je nach Verkehrsaufgabe eine abweichende Festlegung getroffen werden.

7 Wagenkasten

Biegeeigenfrequenz des Wagenkastens: siehe /MSB AG-FZ BEM/, der Nachweis der Steifigkeit.

Für Verkleidungsteile und deren Verschlüsse gelten die Vorgaben aus /MSB AG-FZ TRAFÜ/.

Beleuchtungssystem

Nach Abrüsten der Bordnetze muss eine Notbeleuchtung im Fahrgastraum für einen Zeitraum von 1 h wirksam sein, siehe Kap. 10, Punkt III.

Die Notwendigkeit von nachleuchtenden Rettungszeichen ist projektspezifisch zu prüfen.

8 Trag- / Führsystem, Bremseinrichtungen

Die Anforderungen an das Trag- / Führsystem werden in /MSB AG-FZ TRAFÜ/ behandelt.

Die Anforderungen an die Bremseinrichtungen werden in /MSB AG-FZ BREMS/ behandelt.

Die Anforderungen an die Bordenergieversorgung aus dem T-F/System, aus den Bremseinrichtungen sowie aus den im Fahrzeug integrierten Einrichtungen der BLT sind in /MSB AG-FZ TRAFÜ/ beschrieben.

Batteriecontainer

Die Belüftung und Entlüftung der Einbauräume Batteriecontainer muss überwacht werden. Bezüglich der Belüftungsdauern (z.B. Nachlauf nach Abrüsten des Fahrzeugs) siehe /DIN 57510/, /VDE 0510/.

Die Ansaug- und Ausblasöffnungen für die Belüftung der Batteriecontainer sind geometrisch so anzuordnen, dass ein Ansaugen von Batterieabluft durch die Klimatisierungseinrichtungen bei stehendem und fahrendem Fahrzeug verhindert wird. Die Luftführung muss unter allen klimatischen Bedingungen einschließlich Winter gegeben sein.

Bei Spannungen größer 60V darf ein unbeabsichtigtes Öffnen der Container nicht möglich sein.

9 Anhang Wägung des MSB-Fahrzeuges

9.1 Vorbereitung

Vor Durchführung der Messungen zur Gewichtsbestimmung ist eine projektspezifische Prüfspezifikation vorzulegen.

Diese dient dem Ziel, die Voraussetzungen, den Ablauf, die Rahmenbedingungen und die Art der Dokumentation im Vorfeld der Messungen zu definieren.

Die Prüfspezifikation muss folgende wesentliche Punkte enthalten:

- Ziel bzw. Hintergrund der Messungen,
- Definition wesentlicher Rahmenbedingungen (z.B. getrennte Sektionskupplungen etc.),
- Darstellung der Versuchsdurchführung (Ablauf, Plausibilitätskontrollen etc.),
- Planungsgrößen für den Versuch (z.B. Zeitbedarf, Randbedingungen bei der Versuchsdurchführung),
- Beschreibung der Messmittel (Genauigkeitsklasse, Kalibrierung),
- Beschreibung der notwendigen Dokumentation (Tabellen, Fotografien etc.).

9.2 Vorgaben und Randbedingungen

Die Ermittlung des Gewichtes bei MSB-Fahrzeugen kann je nach Zieldefinition und Messbedingungen unter verschiedenen Vorgaben (z.B. Zustand Sektionskupplung / Messung unterhalb Tragkufe bzw. Tragmagnetrücken) stattfinden.

Für die Ermittlung des Fahrzeuggewichtes bei MSB-Fahrzeugen müssen die Messungen an den einzelnen Schweberahmen der jeweils linken und rechten Fahrzeugseite durchgeführt werden.

Für den Zustand des Fahrzeugs während der Messung können zwei Kategorien berücksichtigt werden:

- Messung des Fahrzeuggewichtes ohne Sektionskupplung im Eingriff,
- Messung mit Sektionskupplung im Eingriff, wobei die von der Sektionskupplung übertragenen Stützkräfte dann ebenfalls gemessen werden müssen.

Um eine repräsentative Gewichtsermittlung zu gewährleisten, müssen die folgenden allgemeinen Randbedingungen eingehalten werden:

- Das Fahrzeug muss sich im aufgerüsteten Zustand (mindestens mit aktiver Niveauregelung) befinden.
- Das Fahrzeug muss sich in der Waage befinden, d.h. die zulässigen Abweichungen innerhalb der Bezugsebene Tragkufenunterkante betragen ± 2 mm bezogen auf Kufenbeläge im Neuzustand. Diese Toleranz gilt bezogen auf den aktuell zu vermessenden Schweberahmen mindestens für alle Schweberahmen, die demselben Luftfederkreis zugeordnet sind, und für die Schweberahmen, die in der aktuellen Sektion dem benachbarten Luftfederkreis zugeordnet sind oder die in der benachbarten Sektion demselben Luftfederkreis angehören, wobei die letzte Forderung nur den Fall betrifft,

Ausführungsgrundlage

Fahrzeug

dass ohne getrennte Sektionskupplung gemessen wird. Diese Bedingungen gelten im weiteren Textverlauf, wenn diese Toleranz genannt wird.

- Der gesamte Fahrzeugverbund muss vor der Messung mindestens einmal komplett geschwebt haben, damit innere Verspannungskräfte reduziert werden.
- Die im Bereich der Sektionsübergänge vorhandenen Faltenbälge sind während der Messungen zu demontieren, um eine Kraftübertragung durch diese auszuschließen.
- Bei der Gewichtsermittlung ohne vorheriges Trennen der Sektionskupplung müssen die übertragenen Kupplungskräfte ebenfalls gemessen werden.
- Bei sequentieller Messung, d.h. das Gewicht wird nicht an allen Schweberahmen gleichzeitig gemessen, müssen ausreichend Wiederholungsmessungen durchgeführt werden, um den Einfluss von evtl. vorhandenen Verspannungen oder von sonstigen Fehlerquellen ausschließen zu können.
- Die Toleranz der Messmittel darf $\pm 2\%$ nicht übersteigen.

Die Gewichtskraft des Fahrzeugs kann an unterschiedlichen Orten gemessen werden.

Im Folgenden werden zwei gängige Verfahren und deren spezifisch zu berücksichtigende Randbedingungen beschrieben.

In der Regel geht die Messung mit einer Gewichtsbilanz einher, in der die Änderungen durch Ein- und/oder Ausbauten verfolgt wird.

Muss im Vorfeld oder während der Messungen von den beschriebenen Vorgehensweisen abgewichen werden, so ist dieses projektspezifisch abzustimmen.

9.3 Messung unterhalb der Tragkufen

Bei der Messung unterhalb der Tragkufen muss sich das Messmittel bei abgesetztem Fahrzeug zwischen Tragkufe und Gleitleiste bzw. Fahrwegoberkante befinden.

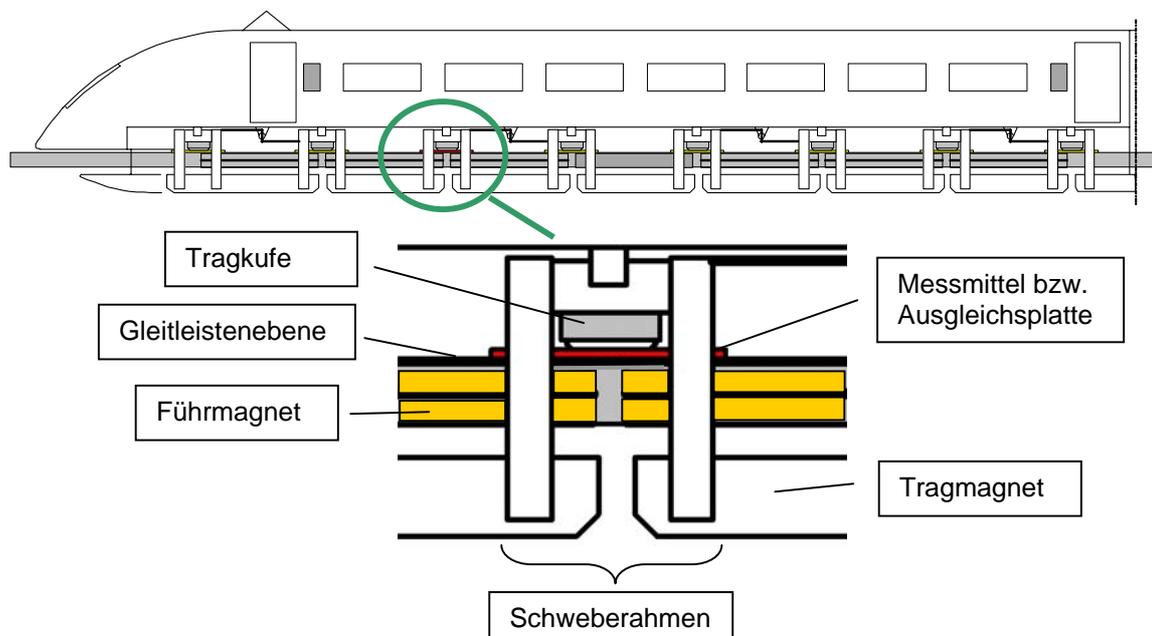


Abb. 11: Prinzipdarstellung des Verfahrens zur Messung unterhalb der Tragkufe

Es muss sichergestellt sein, dass während der Messungen die maximale Abweichung von ± 2 mm in der Ebene der Tragkufenunterkanten eingehalten wird. Außerdem ist zu gewährleisten, dass sich die Niveauregelung im eingeschwungenen Zustand befindet.

Für die Messung gilt:

- Bei zeitgleicher Messung an allen Schwebesohlen der Sektion werden Messmittel unterhalb der Tragkufen platziert.
- Bei sequentieller Messung wird die Sektion komplett mit Ausgleichplatten unterfüttert, welche sukzessive durch Messmittel gleicher Höhe ausgetauscht werden.

Bei der beschriebenen Messmethode unterhalb der Tragkufen kann evtl. mit einem geänderten Parametersatz (kleinerer Tragspalt) ein erleichtertes Einbringen der Messmittel (Wägeplatten) zwischen Tragkufen und Fahrweg erzielt werden.

9.4 Messung unterhalb der Tragmagnetrücken

Bei der Ermittlung des Fahrzeuggewichtes unterhalb der Tragmagnetrücken muss sich das Messmittel zwischen Tragmagnetunterkante und einer Abstützung (z.B. Stempel) befinden. Bei dieser Messmethode sollte das Fahrzeug aus dem schwebenden Zustand auf die Abstützungen abgesetzt werden. Es muss sichergestellt sein, dass die Tragkufen während der Messungen keinen Kontakt zum Fahrweg haben.

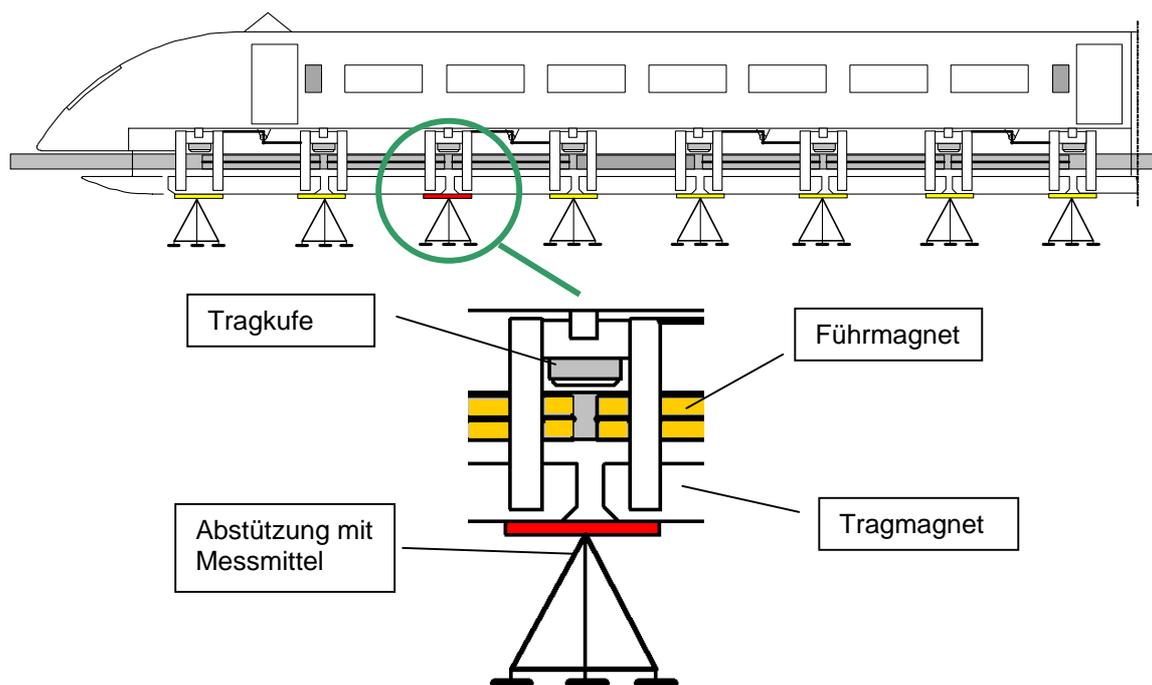


Abb. 12: Prinzipdarstellung des Verfahrens zur Messung unterhalb des Tragmagnetrückens

Es muss sichergestellt sein, dass während der Messungen die Abweichung in der Ebene der Tragkufenunterkanten ± 2 mm nicht überschreitet. Auch hier ist zu gewährleisten, dass sich die Niveauregelung im eingeschwungenen Zustand befindet.

Für die Einhaltung der Toleranzen bezogen auf die Tragkufenunterkanten empfiehlt sich die Einführung von Referenzmarken. Diese dürfen sich aber nicht in Bereichen befinden, deren geometrische Position (bezogen auf die Unterkante der Tragkufen) durch die Last-einleitung an den Gestellbügeln beeinflusst wird.

Für die Messung gilt:

- Bei gleichzeitiger Messung an allen Schweberrahmen der Sektion werden Messmittel auf entsprechender Höhe unterhalb der Tragmagnetrückens platziert und das Fahrzeug darauf abgesetzt.
- Bei sequentieller Messung wird die Sektion komplett auf entsprechender Höhe unterhalb der Tragmagnetrückens abgestützt. Für die Ermittlung des Gewichtes an den einzelnen Schweberrahmen werden die Abstützungen sukzessive durch eine Abstützung mit integriertem Messmittel ersetzt.

9.5 Ergänzende Messgrößen

Um eine möglichst vollständige Erfassung der relevanten Einflussgrößen während der Gewichtsmessungen sicherzustellen, empfiehlt sich die zusätzliche Messung der Luftfederdrücke und der Niveaulage des Fahrzeugs.

Bei der Ermittlung des Fahrzeuggewichtes und gleichzeitiger Messung der Kupplungskraft empfehlen sich weitere Messungen mit einem Zusatzgewicht (Masse > 500 kg) an unterschiedlichen x-Positionen im Wagenkasten, um den Einfluss einer variablen Nutzlast auf das Abstützverhalten der Sektionskupplung rechnerisch nachbilden zu können.

9.6 Auswertung

Die Auswertung der Wägung sollte die ermittelten Gewichte an allen Schwebereahmen, jeweils getrennt nach linker und rechter Fahrzeugseite, auflisten. Diese Angabe sollte durch das berechnete Gesamtgewicht der einzelnen Sektionen ergänzt werden. Für eine anschauliche Darstellung der Gewichtsverteilung über die gesamte Fahrzeuglänge wird eine ergänzende Diagrammdarstellung ähnlich Abb. 13 empfohlen.

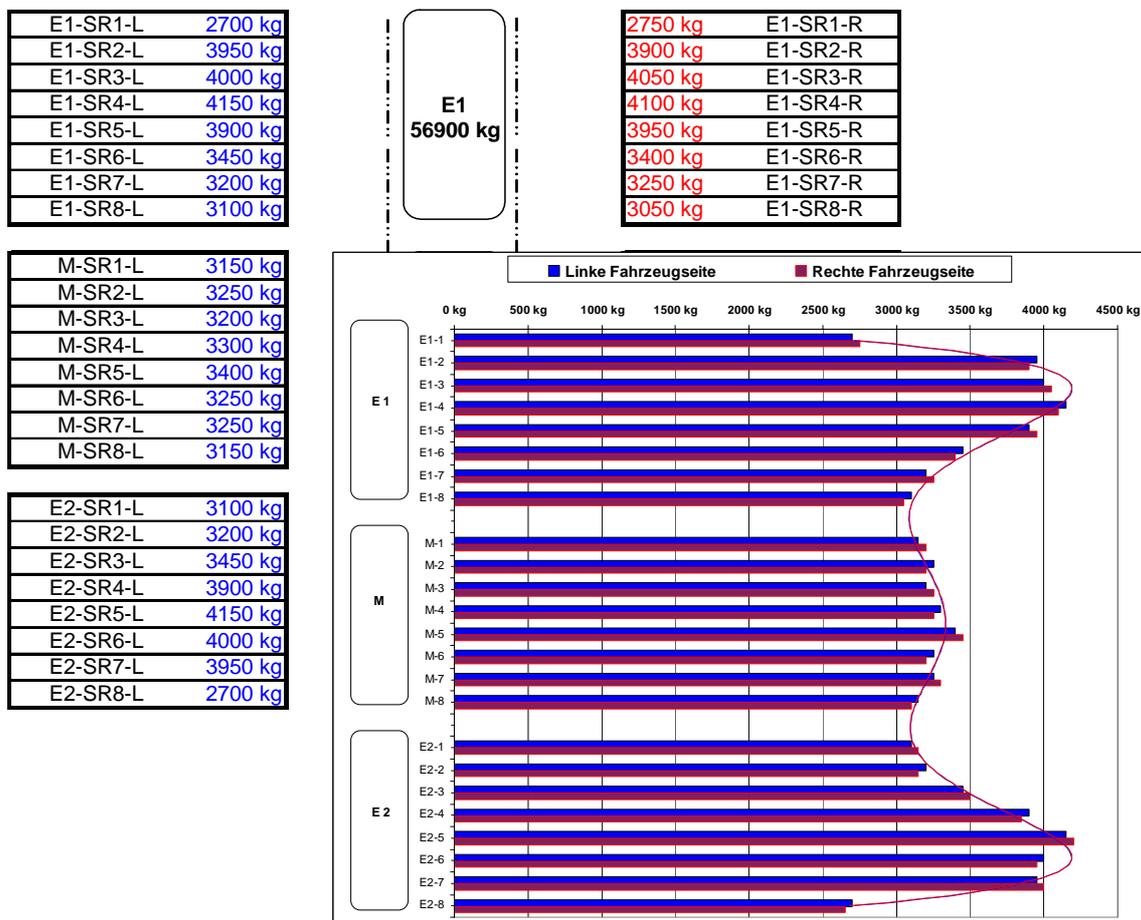


Abb. 13: Exemplarische Darstellung der Messergebnisse für ein Fahrzeug mit drei Sektionen in Form einer Tabelle und einer Grafik (fiktive Messwerte)

Für die Angabe der Kupplungsstützkräfte und deren Wirkrichtung empfiehlt sich eine grafische Darstellung, wie sie in Abb. 14 exemplarisch gezeigt ist. Aus dieser muss eindeutig hervorgehen, wie sich die Kraft auf die unterschiedlichen Bauteile auswirkt.

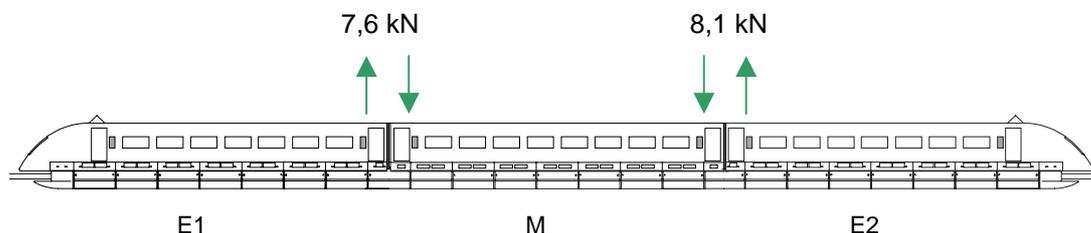


Abb. 14: Exemplarische Darstellung der Kupplungsstützkräfte und deren Wirkrichtung an einem Fahrzeug mit drei Sektionen

(Pfeile geben die Krafrichtung an, mit der die Sektionen auf den Kupplungsbolzen wirken / fiktive Messwerte)

Werden die Gewichtsmessungen durch die in Kapitel 9.5 aufgeführten Größen ergänzt, ist eine Darstellung nach dem in Abb. 15 ersichtlichen exemplarischen Schema zu empfehlen. In der Grafik sollten die Luftfederdrücke, die Niveaulage des Wagenkastens, die gemessene Kupplungsstützkraft sowie die Lage des Zusatzgewichtes () ablesbar sein.

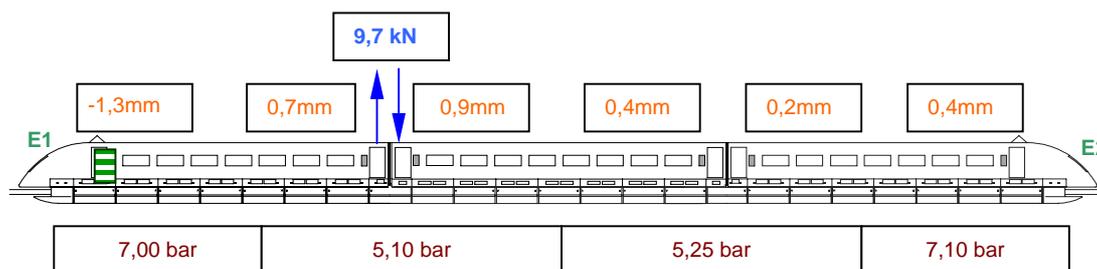


Abb. 15: Exemplarische Darstellung der ergänzenden Messgrößen Luftfederdruck, Niveaulage, Kupplungsstützkraft sowie der Lage von Zusatzgewichten an einem Fahrzeug mit drei Sektionen

(Darstellung Einzelmessung, bei der eine Kupplungskraft gemessen wird / fiktive Messwerte)

9.7 Dokumentation

Die Dokumentation der Wägung dient der Sicherstellung der Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.

Die Dokumentation muss die folgenden Bestandteile enthalten:

- Ablauf der Wägung (insbesondere bei sequentieller Messung der einzelnen Schweberrahmen) sowie Zustand der Sektionskupplungen,
- Hinweis auf das Gewicht der fehlenden Übergangsmagnete im Falle der Vermessung von einzelnen Sektionen,
- Dokumentation des Ausrüstungszustandes des Fahrzeugs durch Auflistung und/oder Fotografien (fehlende bzw. zusätzliche Bauteile etc.),
- Ergebnisdarstellung von zusätzlichen Messungen zur Prüfung der Plausibilität,
- Kalibrierzeugnisse der Messmittel.

10 Anhang Liste der Anforderungen an die Abnahme (Beispiel)

Anforderungen an die Abnahme von Magnetschwebefahrzeugen gemäß § 6 Abs. 1 /MbBO/.

Die beigefügte Checkliste dient als Beispiel. Sie ist samt der dazu heranzuziehenden Normen sowie Prüf- und Nachweisverfahren projektspezifisch zwischen der Genehmigungsbehörde, Magnetschnellbahn-Unternehmer (*Betreiber*) und Fahrzeughersteller zu vereinbaren.

Die in diesem Kapitel beigefügte Liste der Anforderungen an die Abnahme basiert auf Erfahrungen des Eisenbahn- und Magnetbahnwesens. Sie ergänzt /MSB AG-NORM&RILI/.

In der Spalte „Unterlagen“ sind die Nachweisdokumente zu den jeweiligen Merkmalen projektspezifisch zu benennen.

Überblick:

- I. Allgemeines
- II. Grundlegende Parameter der Fahrzeugs
- III. Anforderungen an das Fahrzeug
- IV. Anforderungen an Konstruktion und Fertigung
- V. Anforderungen an den Wagenkasten
- VI. Trag-/Führsystem
- VII. Software
- VIII. Bremseinrichtungen
- IX. Überwachungsbedürftige Anlagen
- X. Innenausstattung
- XI. Bordenergieversorgung / elektrische Ausrüstung
- XII. Steuerung und Kommunikation, sonstige sicherheitstechnische Ausrüstung
- XIII. Umweltschutz-Bestimmungen
- XIV. Arbeitsschutz / Personalschutz
- XV. Brandschutz

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

I. Allgemeines

1	Antragstellung	Antragstellung		U.a. Erklärung, auf welcher Strecke bzw. welchem Streckennetz das Fahrzeug im Geltungsbereich des AMbG eingesetzt werden soll.
2	Erklärung zur Einhaltung der MbBO	Erklärung, dass keine Abweichung von den Vorgaben der MbBO beabsichtigt ist und die Vorgaben der MbBO eingehalten werden.	§ 3 MbBO § 5 MbBO	
3	Erklärung zur Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik	Erklärung, dass keine Abweichung von den anerkannten Regeln der Technik beabsichtigt ist. Bei Abweichungen: Nachweis gleicher Sicherheit gegenüber der Genehmigungsbehörde	§ 3 MbBO § 3 (2) Satz 2 MbBO	
4	Erklärung der Einhaltung aller Anforderungen des Sicherheitskonzeptes	Sicherheitskonzept (inkl. Rettungskonzept) Sicherheitsziele Nachweis der Umsetzung der Maßnahmen im Fahrzeug mit detailliertem Verweis auf den entsprechenden Bezug im Sicherheitskonzept	§ 23 MbBO	Umsetzung des Sicherheitskonzeptes für die Strecke bzw. das Streckennetz, auf dem das Fahrzeug betrieben werden soll. Neben den unmittelbar in der MbBO enthaltenen Anforderungen sowie den anerkannten Regeln der Technik können sich aus dem Sicherheitskonzept gemäß § 23 MbBO weitere Anforderungen an ein Magnetschwebefahrzeug ergeben. Teilweise bilden diese Anforderungen erst die Voraussetzung dafür, dass eine Norm angewendet werden kann (z.B. Vorgabe einer Sicherheitsanforderungsstufe ge-

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 33 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
				mäß DIN EN 50128).
5		Lastenheft Gesamtsystem		Analog zu VwV §32 EBO
6		Pflichtenheft		Analog zu VwV §32 EBO
7		Nachweis der Konformität zu den Grundsätzen und Verfahren zur Erstellung der Instandhaltungsprogramme	Grundsätze und Verfahren zur Erstellung der Instandhaltungsprogramme gem. §8 (2) MbBO	
8		Nahtstellendokumente / Lastenheft Gesamtsystem (5), Pflichtenheft Gesamtsystem (6)	Ausführungsgrundlage Gesamtsystem / Ausführungsgrundlage der weiteren Teilsysteme	
9		Nachweis Qualitätsmanagementsystem des Herstellers / Lieferanten	DIN ISO 9001	Die Genehmigungsbehörde kann eine stichprobenweise Überprüfung der Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems vornehmen.

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 34 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

II. Grundlegende Parameter des Fahrzeugs

1	Allgemeine technische Spezifikationen	Technische Daten zum Fahrzeug Pflichtenheft Antrag auf Abnahme §6 MbBO		
1.1		Bezeichnung der Fahrzeugbauart		
1.2		Fahrzeug-Nr.		
1.3		Fabrik-Nr.		
1.4		Baujahr		
1.5		Hersteller		
1.6		Eigentümer/Einsteller		
2		Fahrfähigkeit		
2.1	entfällt			
2.2		Betriebskonzept aus Lastenheft / Pflichtenheft Höchstgeschwindigkeit, Betriebliche Regelgeschwindigkeit	Siehe Ausführungsgrundlage Gesamtsystem Anlage 1	
2.3		Länge des Fahrzeugs		
2.4		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigengewicht ▪ Kufenlasten 	Siehe Kapitel 9, Anhang Wägung	Analog zu TVE-Praxis

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck

Ausg. Datum

15.02.2007

Seite 35 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lasten auf Sektionskupplungen ▪ Schwerpunktlage 		
2.5		Zulässiges Gesamtgewicht		
2.6		Max. Fahrzeuggewicht je Längeneinheit		
2.7		Anzahl der Plätze (Anzahl der Sitz- bzw. Stehplätze), Personen pro Flächeneinheit		
2.8		Anzahl der Abteile		
2.10		Anzahl der Toiletten, Waschräume		
2.11		Anzahl der sonstigen Räume (z.B. Gepäckstauräume)		
2.12		Anzahl der Fahrzeugsektionen		
2.13		Schweberahmen: Anordnung und Aufbau, Anzahl der Schweberahmen, Abstand der Schweberahmen		
2.14		Max. Lasten, die auf die Trag- und Führeinheiten wirken	Ausführungsgrundlage Fahrzeug Teil II Bemessung	Ist nachvollziehbar aus Lastenheft und Pflichtenheft Gesamtsystem herzuleiten
2.15		Antriebsleistung	siehe Punkt I, Nr. 8	Projektspezifisch, siehe Lastenheft und Pflichtenheft Gesamtsystem
2.16		Kleinster befahrbarer Radius	Ausführungsgrundlage Gesamtsystem	

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 36 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

III. Anforderungen an das Fahrzeug

1	Fahrzeugbegrenzung, Kinematik des Fahrzeuges	Zeichnung, Nachweis gem. /MSB AG-BEM/	§ 17 (3) MbBO in Verbindung mit Anlage zu § 14 MbBO und Ausführungsgrundlage Fahrzeug Teil III, § 14 MbBO	In Anlehnung an die Methodik der UIC 505. Das Gutachten zur kinematischen Fahrzeugbegrenzung sollte folgende Bestätigung enthalten: „Hiermit bestätige ich, dass die Fahrzeugbegrenzungslinie (nach) berechnet wurde. Die in der Anlage zu § 14 MbBO dargestellte Begrenzungslinie für den kinematischen Raumbedarf des Fahrzeugs wird nicht überschritten, auch nicht in den Fällen, die“. Nachweis nach AG Fahrzeug Teil III
2	Signaleinrichtungen	Zeichnung/ Beschreibung: - Spitzensignal - Schlussignal	DS / DV 301 „Signalbuch“	Abweichungen sind projektspezifisch abzustimmen
3	Fahrzeuganschriften	Zeichnung/ Beschreibung; Verzeichnis der Schilder und Anschriften	UIC 640 ISO 7001:1990 (Piktogramme)	Abweichungen sind projektspezifisch abzustimmen
4	Fahrzeugseitige Spaltüberbrückung im Einstiegsbereich	Pflichtenheft	§ 15 MbBO DIN EN 14752 (Bahnanwendungen-Seiteneinstiegssysteme), Beachtung der TSI-PRM	Falls vorhanden Zusammenspiel mit den Bahnsteigtüren beachten (§ 15 MbBO)!
5	Stör- und Notfallkon-	Anzahl, Beschreibung, Zeichnung mit Position von Notausstiegen	§ 18 (3) MbBO	Abgrenzung zum Rettungskonzept nach § 23 MbBO:

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck

Ausg. Datum

15.02.2007

Seite 37 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
	zept / Notausstiegs-konzept	Sicherheitskonzept Beschilderungskonzept	DIN 5510 EBA-Leitfaden Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahnen des Bundes /BrandReg/	Rettungskonzept nach § 23 MbBO legt Notfallkonzeption fest (gesamtsystembezogen). Im Rahmen der Fahrzeugabnahme gemäß § 6 MbBO wird geprüft, ob die Maßnahmen, die im Rahmen des Sicherheitskonzeptes (bzw. Rettungskonzeptes) sowie die gesetzlichen Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik beim konkreten Fahrzeug umgesetzt worden sind.
6	Druckdichtigkeit / Drucker-tüchtigung	Lastenheft Pflichtenheft	UIC 660 /MSB AG-GESAMTSYS/	Ist nachvollziehbar aus Lastenheft und Pflichtenheft Gesamtsystem herzuleiten
7	Druckwellen-effekte	Lastenheft Pflichtenheft		Ist nachvollziehbar aus Lastenheft und Pflichtenheft Gesamtsystem herzuleiten
8	Klimatische Umweltbedin-gungen	Lastenheft Pflichtenheft	Gemäß /MSB AG-Umwelt/	Projektspezifisch festzulegen. Amtl. Begründung zu § 17 MbBO: Die Fahrzeuge müssen <u>allen</u> anzunehmenden Betriebs- und Umweltbedingungen genügen
9	Aerodynamik	Pflichtenheft	En 14067, UIC 660, DB RIL 807-04 (Seitenwind)	

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 38 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

IV. Anforderungen an Konstruktion und Fertigung

1	Schraubenverbindungen	Zeichnungen/ Beschreibungen/ Prüfung der Konstruktion auf Verliersicherheit; Pflichtenheft Festlegung des Nachweisumfangs und des Nachweisverfahrens (ggf. experimentell)	Umweltanforderungen im jeweiligen Einbauraum DIN 25201	Sicherung von Schraubenverbindungen Die Verliersicherheit ist bei MSB-Fahrzeugen von besonderer Bedeutung, da die Fahrweggradienten erheblich höher sind als bei Eisenbahnen und die Geschwindigkeiten ebenfalls in der Regel größer sind.
2	Nietverbindungen	Zeichnungen Festlegung des Nachweisumfangs und des Nachweisverfahrens (ggf. experimentell) Versuchsprotokolle von entspr. Bauteilversuchen		Projektspezifische Nachweisführung erforderlich. Kraftschluss/ Formschluss (abhängig von Niettyp und Werkstoffpaarung)
3	Schweißkonstruktionen	Zeichnungen	„Verwaltungsrichtlinie für Voraussetzungen für das Schweißen von Schienenfahrzeugen und -teilen im Zuständigkeitsbereich des EBA“; DIN 6700	Insbesondere DIN 6700 Teil 2 → EBA- anerkannte Schweißfachbetriebe!
4	Klebeverbindungen	Zeichnungen/ Beschreibungen/ Festigkeitsnachweise/ Herstellverfahren zu Fahrzeugaufbau (Mechanik Wagenkasten)	DIN 6701, Teil 1 u. 2 DVS Merkblatt M 1618 (Ausgabe 01/2002) Elastisches Dickschichtkleben im Schienenfahrzeugbau	Für elastische Dickschicht-Klebeverbindungen (Bug)

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 39 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

V. Anforderungen an den Wagenkasten

1	Ermittlung des Fahrzeuggewichts	Rechnerischer Nachweis und Nachweis durch Messung	Das Messverfahren wird in Kap. 9 dieses Dokuments beschrieben.	
2	Fahrzeugaufbau	Übersichtszeichnung (Rohbau und Magnetschwebegestell) mit Bemaßung; Fahrzeugkastenvermessung (Zeichnung u. Messblatt) Angabe der verwendeten Werkstoffe (Last übertragende Teile) Anordnung der einzelnen Bauteile Fügeverfahren		
3	Ermittlung des Schwerpunkts	Rechnerischer oder versuchstechnischer Nachweis		Je Fahrzeugsektion
4	Darstellung der Hebepunkte	Zeichnungen, Transportvorschrift		Alle Anhebepunkte müssen, sofern zutreffend, an der betroffenen Hardware dauerhaft gekennzeichnet sein
5	Freie Räume an den Fahrzeugenden	Zeichnung Beschreibung Einbauraum am Kupplungsende	UIC 521, Kupplungen.	Falls vorhanden

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck

Ausg. Datum

15.02.2007

Seite 40 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
6	Wagenkasten einer Sektion einschließlich der Ausrüstungsgegenstände	Nachweise zu Kollisionsszenarien	Lastenheft/Pflichtenheft § 17 (2) MbBO MSB-Dokument Bemessungsgrundlage AG Fahrzeug Teil II, AG Gesamtsystem	§ 17 (2) MbBO: "Die Einwirkungen des Fahrzeugs auf den Fahrweg dürfen die bei der Fahrwegbemessung berücksichtigten Einwirkungen nicht überschreiten". Die Einwirkung ist nachvollziehbar aus Lastenheft und Pflichtenheft Gesamtsystem herzuleiten.
7	Kupplung der Sektionen	Beschreibung der Bauart, Rechnerischer und versuchstechnischer Nachweis	§ 20 (2) MbBO UIC 572 AG Fahrzeug Teil II Das Messverfahren zur Ermittlung der Belastung der Sektionskupplung wird in Kap. 9 zu diesem Dokument beschrieben	
8	Anbauten	Zeichnung/ Beschreibung/ Nachweis der Betriebsfestigkeit und Verliersicherheit unter den am Einbauort herrschenden Umweltbedingungen Lastenheft/ Pflichtenheft	AG Fahrzeug Teil II	Beispiel: Radom
9	Übergänge	Zeichnung/ Beschreibung	Lastenheft / Pflichtenheft	
10		Außenscheiben	§ 18 (1) MbBO	
10.1	Frontscheiben (sofern vorhanden)	Zeichnung/ Beschreibung	UIC 651	Kriterien: ▪ Optische Qualität

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 41 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
			TSI-HGV-Fahrzeuge: Kap. 6.3.2 u. 4.3.19	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enteisung, Vermeidung von Beschlag. Die Reinigung der Scheiben erfolgt nach projektspezifischen Vorgaben. ▪ Geschossaufprall
10.2	Seitenfenster	Zeichnung / Beschreibung	UIC 564 – 1 UIC 660 UIC 567 BN 918511 PA-1300, Prüfprogramm der DB Systemtechnik für Fenstersysteme, Ausgabe 2005	Die UIC 564-1 deckt den Geschwindigkeitsbereich im HGV nicht ab. Daher werden HGV-Seitenscheiben nach PA-1300 Prüfprogramm der DB Systemtechnik für Fenstersysteme, Ausgabe 2005 geprüft. Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an die UIC 564-1. Das Lastniveau und die Lastwechselzahl müssen anhand des Einsatzspektrums (Lastkollektiv) und sinnvoller Zuschläge vereinbart werden.
11	Türen		§ 18 (1) MbBO	
11.1	Einstiegstüren	Sicherheitskonzept Abfertigungsverfahren Zeichnung/ Beschreibung Nachweis der sicherheitstechnischen Funktionen bei gegebenen Umweltbedingungen gem. Lastenheft	§ 18 (2) Nr. 1 u. 2 MbBO VDV 111 DIN EN 14752 UIC 560 UIC 566 DIN 32974 (Akustische Signale)	Vgl. auch amtl. Begr. zu § 18 MbBO: "Bei hohen Geschwindigkeiten kommt der Türsicherung gemäß Abs. 2 besondere Bedeutung zu." Automatische Verriegelung der Türen bei nicht abgesetztem Fahrzeug ist mittels Risikoanalyse zu definieren. Beschreibung des Zusammenwirkens von Fahrzeugtür, Bahnsteigtür und Spaltüberbrückung.

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 42 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
11.2	Sektionsübergangstüren	Zeichnung/ Beschreibung Sicherheitskonzept Nachweis der sicherheitstechnischen Funktionen	§ 17 (5) Nr. 3 MbBO ggf. DIN 5510 VDV 111 DIN EN 14752 UIC 560	Ggf. § 17 (5) Nr. 3 MbBO: 30 min – Kriterium
11.3	WC-Türen	Zeichnung / Beschreibung		
12	Griffe, Handstangen, Tritte	Zeichnung / Beschreibung	Gem. einschlägigen Bahnnormen	
13	Haltevorrichtungen für Gepäckbehälter	Zeichnung / Beschreibung		Sich bewegende Behälter können sicherheitsrelevant sein

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 43 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

VI. Trag- / Führsystem

1	Trag-/Führ- Struktur (Schweben- rahmen, Trag- und Führ- magnete) Tragkufen etc.	Nachweis der statischen und dynami- schen Festigkeit (rechnerisch und / oder versuchstechnisch) Angabe der verwendeten Werkstoffe insbesondere Tragkufen: thermisches Verhalten mechanisches Verhalten, Bruchfestig- keit Verschleiß Reibkoeffizient Tragkufe / Gleitleiste	Ausführungsgrundlage Fahrzeug Teil IV Trag-/Führsystem & Teil II Bemessung	Sollwerte sind projektspezifisch festzulegen.
2	Funktionen der Schweben- technik: ▪ sichere Trag- funktion, ▪ sichere Führ- funktion in Verbindung mit der siche- ren Bordener- gieversorgung	Sicherheitskonzept Zeichnungen/ Beschreibungen: ▪ Spaltmessenheiten ▪ Magnetregelungen ▪ Verhalten bei Ausfällen	Ausführungsgrundlage Fahrzeug Teil IV Trag-/Führsystem	

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck

Ausg. Datum

15.02.2007

Seite 44 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
3	Vertikale Lasten, Querkräfte, Längskräfte	Nachweis, dass max. vertikale Lasten sowie Quer- bzw. Längskräfte nicht überschritten werden	Ausführungsgrundlage Teil IV T/F-System und Teil II Bemessung	

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

VII. Software

1	Einstufung der Software	<p>Einstufung in</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht sicherheitsrelevante Software Sicherheits-Anforderungs-Stufe (SSAS) = 0 <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherheitsrelevant SSAS > 0 	<p>EN 50128</p> <p>EN 61508</p>	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trag-/Führsystem ▪ Bordenergieversorgung ▪ Bremseinrichtungen ▪ Türsteuerung ▪ Klimaeinrichtung ▪ Brandschutzeinrichtungen ▪ Kommunikationseinrichtungen
2	Sicherheitsrelevante Funktionen	<p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bremse, ▪ Ein- und Ausstieg, ▪ Schnittstellen zur Zugsicherung etc. ▪ alle Einrichtungen, die <ul style="list-style-type: none"> ○ in die funktionelle Zugsteuerung eingreifen, ○ den Fahrdienstleiter zum Handeln veranlassen, ○ Temperaturen oder Rauchgase diagnostizieren. 	<p>Sicherheitskonzept</p> <p>EN 50128</p> <p>Leitfaden zur Anwendung der EN 50128 auf Schienenfahrzeuge (Ausgabestand 09/2005)</p>	

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 46 von 61

Ausführungsgrundlage

Fahrzeug

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
3	Software - Erstellungsprozess	Gutachten über die Abarbeitung der Norm	EN 50128	Mit den hiermit gebildeten SSAS ist das V-Modell gem. der gültigen Stufe der EN 50128 abzuarbeiten. Alle Schritte werden dokumentiert und archiviert und gegebenenfalls durch den Gutachter validiert.

VIII. Bremsenrichtungen

		Bremsen		
1	Bremseinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeichnung, ▪ Pflichtenheft, ▪ Beschreibung des Bremssystems der Komponenten und der Wirkungsweise, Bremsberechnung, ▪ Betriebsbremse, sichere Bremse, Haltebremse etc. ▪ Bremsprüfung. 	§ 20 MbBO in Verbindung mit §13 Ausführungsgrundlage Fahrzeug Teil V	Randbedingungen projektspezifisch gem. Lastenheft / Pflichtenheft
2	Bremstechnische Prüfungen	Bremsleistungen etc.		Randbedingungen projektspezifisch gem. Lastenheft / Pflichtenheft

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum

15.02.2007

Seite 47 von 61

Ausführungsgrundlage

Fahrzeug

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

IX. Überwachungsbedürftige Anlagen

1	Druckbehälteranlagen (Luftfedern etc.)	<p>Beschreibung der Anlage mit Lufbedarfsberechnung</p> <p>Übersichtszeichnung des Fahrzeuges mit Lage der Druckbehälter, Position der Sicherheitsventile und Druckwächter sowie Verlauf der Rohrleitungen</p> <p>Rohrschaltschema, Behälterzeichnung mit Stückliste</p> <p>Konformitätserklärung gem. Art. 11 der Richtlinie 87/404 EWG oder Prüfscheinigung eines anerkannten Sachverständigen</p> <p>Nachweis über die bauteilgeprüften Sicherheitsventile gem. AD-Merkblatt A2, Abs. 10</p> <p>Leistungsangaben des Kompressors</p> <p>Inbetriebnahmeprotokoll, Prüfnachweise des Sachverständigen / Sachkundigen gem. TRB 505, 511, 512, 513 sowie Nachweis der Prüfung vor Inbetriebnahme gemäß § 21 (2) MbBO</p> <p>Instandhaltungsvorschriften</p>	<p>§ 21 MbBO</p> <p>in Verbindung mit der „Richtlinie für überwachungsbedürftige Anlagen der Schienenfahrzeuge der Eisenbahnen des Bundes gemäß § 33 EBO“, Stand: 1.11.2003, insbesondere Anhang 2</p> <p>Druckgeräterichtlinie 97/23/EG</p> <p>AD 2000</p> <p>DIN EN 286-4</p>	
---	--	--	---	--

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 48 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
		Betriebsanleitung	DIN 31051	
2	Batterien inkl. Belüftung	Beschreibung der Anlage, Zeichnungen usw. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherheit ▪ Erdung 	DIN 57510 VDE 0510 Lastenheft/Pflichtenheft Sicherheitskonzept § 21 MbBO in Verbindung mit der „Richtlinie für überwachungsbedürftige Anlagen der Schienfahrzeuge der Eisenbahnen des Bundes gemäß § 33 EBO“, Stand: 1.11.2003, insbesondere Anlage 4.7	

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 49 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

X. Innenausstattung

1	Fahrgastraum	Beschreibung /Zeichnung	<p>§ 17 (1) MbBO in Verbindung mit § 3 (3) MbBO</p> <p>Behindertengleichstellungsgesetz (BGG)</p> <p>TSI-Fahrzeuge: Kap. 7.4.3 (Studie COST 335)</p> <p>Beachtung von DIN 33402-1 und DIN 33402-3</p> <p>TSI PRM</p> <p>UIC 565-3</p> <p>UIC 563</p> <p>BMVBW - Handbuch „direkt“, 56/2001 Computergestützte Erfassung und Bewertung von Barrieren</p> <p>Programm der Deutschen Bahn AG (Herausgeber: DB Personenverkehr, P.VMX, 06.2006)</p>	<p>leichte Zugänglichkeit für Personen mit Nutzungsschwierigkeiten; Einrichtung gesicherter Rollstuhlplätze;</p> <p>evtl. Federal Register 49 (USA)</p>
---	--------------	-------------------------	--	---

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
2	Inneneinrichtung	Beschreibung/ Zeichnung von <ul style="list-style-type: none"> ▪ Isolierung ▪ Fußbodenaufbau ▪ Zwischenwänden ▪ Wandverkleidung ▪ Decken ▪ verwendeten Werkstoffen ▪ Gepäck- und Kleiderhaken ▪ Spiegel und sonstigen Glasbauteilen ▪ Halteeinrichtungen ▪ Sitzen ▪ Rückhalteeinrichtungen für Rollstühle Pflichtenheft	§ 18 (1) MbBO DIN 5510 / Stufe 4 in Verbindung mit /BrandReg/ UIC 562 UIC 564 – 1 DB TT73 Grundlagen für die Konstruktion und Prüfung von Fahrgastsitzen in Schienenfahrzeugen Programm der Deutschen Bahn AG (Herausgeber: DB Personenverkehr, P.VMX, 06.2006)	
3	Seitengang	Beschreibung / Zeichnung	UIC 567 - 1 UIC 567 - 2	
4	Vorräume	Beschreibung		
5	Klimatisierung	Beschreibung / Zeichnung / Nachweise <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rüttelprüfung 	Sicherheitskonzept EN14750-1 und EN 14750-2	Einstufung in Kat. A oder B erfolgt projektspezifisch gemäß EN 14750-1.

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 51 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leistungsprüfung ▪ CO₂-Gehalt ▪ Notbelüftung 	EN 13129-1, EN 13129-2, DIN EN 61373 in Verbindung mit /MSB AG-FZ BEM/	
6	WC-Raum	Beschreibung		Sofern vorhanden
7	Trinkwasser- anlage	Zulassungsnachweis Zeichnung mit Stücklisten Beschreibung	§ 72 Infektionsschutzgesetz (IfSG), § 23 TrinkwVO in Verbindung mit der Richtlinie „Wahrnehmung der behördli- chen Aufsicht gemäß § 72 Infektions- schutzgesetz im Bereich der Eisenbah- nen des Bundes in Trinkwasserversor- gungs- und Abwasserbeseitigungsanla- gen in Schienenfahrzeugen und ortsfes- ten Anlagen zu deren Befüllung und Entsorgung“; EN1508 DIN 1988 Technische Regeln für Trink- wasser-Installationen Technische Regel W270 des DVGW: Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich KTW Kunststoffe und Trinkwasser	Sofern vorhanden
8	Brauchwasser- anlage	Zeichnung	EN 1508	sofern vorhanden
9	Abwasseranlage	Zeichnung	Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	sofern vorhanden

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 52 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
			UIC 563	
10	Repeater	Funktionsbeschreibung, Einbindung in EMV-Plan	Siehe XI, 2	sofern vorhanden
11	Notausstiegsfenster	Funktionsbeschreibung	Regelung zur Prüfung von Notein- und Notausstiegsfenstern in Schienenfahrzeugen, EBA, 27.03.2006, (http://www.eisenbahn-bundesamt.de/Service/files/31_32_33_6_1_VwV_NEA.pdf)	sofern vorhanden

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

XI. Bordenergieversorgung / elektrische Ausrüstung

1	Stromabnehmer	Beschreibung der Bauart, Zeichnung, Festigkeitsberechnung, Ermittlung der Lasten, die auf die Stromschiene wirken	EN 50121	Sofern vorhanden EMV Bahnanwendungen
2	Elektrische Ausrüstung	Beschreibung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blockschaltbild/ Stromlaufpläne ▪ Versorgung aus Lineargenerator / Batterien/ Stromschiene ▪ Erdungskonzept (Impedanzprüfung), insbesondere Erdung über die Tragkufen ▪ Hochspannungsprüfung (Prüfprotokoll) ▪ Blitzschutz ▪ Prüfung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) ▪ Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Gefahren 	§ 17 (4) MbBO EMVG Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten, EN 50121 EMV Bahnanwendungen RL 89/336/EG Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit EBA Ergänzung zur Einhaltung der Grenzwerte Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) durch Schienenfahrzeuge DIN EN 50155 VDE 0115-200 :2004-01 Bahnanwendungen - Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen - Deutsche Fassung EN 50155:2001 + A1:2002 + Corrigendum 2003	Spannungsfestigkeit gem. VDE 0160 El. Feldstärke gem. DIN EN 61000-4-3 = VDE 0847-4-3 Magn. Feldstärke gem. DIN EN 61000-4-8 = VDE 0847-4-8 Burst gem. DIN EN 61000-4-4 = VDE 0847-4-4 Surge gem. DIN EN 61000-4-5 = VDE 0847-4-5 ESD gem. DIN EN 61000-4-2 = VDE 0847-4-2 Induzierte Störgrößen gem. DIN EN 61000-4-6 = VDE 0847-4-6 Überspannungen gem. DIN EN 50178 = VDE 0160 Normen gem. Prüfspezifikationen DIN EN 50121-1 VDE 0115-121-1 :2001-05 Bahnanwendungen - Elektromagnetische Ver-

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 54 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
				<p>träglichkeit - Allgemeines - Deutsche Fassung EN 50121-1:2000</p> <p>DIN EN 50121-2 VDE 0115-121-2:2001-05</p> <p>Bahnanwendungen - Elektromagnetische Verträglichkeit - Störaussendung des gesamten Bahnsystems in die Außenwelt -Deutsche Fassung EN 50121-2:2000</p> <p>DIN EN 50121-3-1 VDE 0115-121-3-1:2001-05</p> <p>Bahnanwendungen - Elektromagnetische Verträglichkeit - Bahnfahrzeuge - Zug und gesamtes Fahrzeug - Deutsche Fassung EN 50121-3-1:2000</p> <p>DIN EN 50121-3-2 VDE 0115-121-3-2:2001-05</p> <p>Bahnanwendungen - Elektromagnetische Verträglichkeit - Bahnfahrzeuge - Geräte - Deutsche Fassung EN 50121-3-2:2000</p> <p>DIN EN 50121-4 VDE 0115-121-4:2001-05</p> <p>Bahnanwendungen - Elektromagnetische Verträglichkeit - Störaussendung und Störfestigkeit von Signal- und Telekommunikationseinrichtungen - Deutsche Fassung EN 50121-4:2000</p> <p>DIN EN 50121-5 VDE 0115-121-5:2001-05</p> <p>Bahnanwendungen - Elektromagnetische Verträglichkeit - Störaussendung und Störfestigkeit von ortsfesten Anlagen und Einrichtungen der</p>

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck

Ausg. Datum

15.02.2007

Seite 55 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
				Bahnenenergieversorgung - Deutsche Fassung EN 50121-5:2000
3	Beleuchtung / Notbeleuchtung	Beschreibung Leistung / Betriebsdauer	UIC 555, Sicherheitskonzept EN 13272 EN 50172	Anwendung EN 50172 projektspezifisch (bei Entscheid Einsatz z.B. nachleuchtender Ret- tungszeichen)

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

XII. Steuerung und Kommunikation, sonstige sicherheitstechnische Einrichtungen

1	Leittechnik (Hardware/ Software)	Beschreibung / Sicherheitsnachweis der Signalverarbeitung	DIN EN 50155 VDE 0115-200 :2004-01 Bahnanwendungen - Elektronische Ein- richtungen auf Schienenfahrzeugen - Deutsche Fassung EN 50155:2001 + A1:2002 +Corrigendum 2003 DIN EN 50126 IEC 61508 DIN EN 50128 EBA-Merkblatt Leitfaden zur Anwendung EN 50128 auf Schienenfahrzeuge (Ausgabestand 09/2005)	
2	Notrufein- richtungen / Gegensprech- anlage Lautsprechan- lage für Durch- sagen	Beschreibung / Nachweise	Sicherheitskonzept § 18 (2) Nr. 3 MbBO TSI-Fahrzeuge: Kap. 4.3.16	
3	Notbeleuchtung	siehe Beleuchtung	EN 13272	XI.3
4	Notbelüftung	siehe Klimatisierung		X.5

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 57 von 61

Ausführungsgrundlage

Fahrzeug

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
5	Notentriegelung Türen	siehe Einstiegstüren		V.11

XIII. Umweltschutz-Bestimmungen

1	Sicherheitsdatenblätter	Einsatzmerkblatt Mittelsektion Einsatzmerkblatt Endsektion		vergleichbar Muster ICE
2	Sanitäranlagen	Nachweis über die Umweltverträglichkeit der Sanitäranlage	UIC 567 UIC 563	Sofern vorhanden
3	Asbestfreiheit	Erklärung / Nachweis	Asbest-Verbot	
4	FCKW-Freiheit	Erklärung / Nachweis	FCKW-Halogen-Verbots-Verordnung	
5	Außenschall	Nachweis der Schallemission	Magnetschwebbahnverordnung Artikel 2: Magnetschwebbahn-Lärmschutzverordnung Ausführungsgrundlage Gesamtsystem Anlage 5 DIN EN ISO 3095	
6	Recycling		VDI-2243	

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 58 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

XIV. Arbeitsschutz / Personenschutz

1	Arbeitsschutz	Nachweis über die Einhaltung des Arbeitsschutzes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Messung und Bewertung von Ganzkörperschwingungen ▪ Lichtverhältnisse in Fahrgasträumen 	Lastenheft UIC 651 DIN 45641 ISO 2631 UIC 513 EN 13272 ERRI B 153 VDI 2057	Sofern Arbeitsplätze vorgesehen sind. Eine Stellungnahme / Beteiligung des zuständigen Unfallversicherungsträgers ist anzustreben.
2	Innenschall		UIC 567 DIN ISO 3381 (11.05) TSI-HGV-Fahrzeuge, Kap. 4.2.7.6, Rev. 2006	Festlegung des Innengeräuschpegels projektspezifisch TSI betrifft Führerstand
3	Schutz gegen elektrische Schläge		MbBO §17 (4) EN 50153, EN 50125-1, EN 60309, VDE 0115 Teil 2, UIC 533 EN 50215	

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 59 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
-----	--------	------------	---------------------	-------------

XV. Brandschutz

1	Konstruktive Gestaltung, Ausrüstung und Konzeption	Nachweis über die Einhaltung der brandschutztechnischen Bestimmungen	§ 17 (5) MbBO /BrandReg/ (01.06. 2006) DIN 5510 VBG 125 (Piktogramm Feuerlöscher) DIN 4844 (Sicherheitskennzeichnung) EN 1363-1 (Bauteilprüfung Brandabschottung) EN 60695 (Prüfung zur Beurteilung der Brandgefahr) DB TT73 Grundlagen für die Konstruktion und Prüfung von Fahrgastsitzen in Schienenfahrzeugen BN 918 433	Brandschutzstufe 4 Siehe Kapitel 6.3.2
2	Automatische Brandmeldung	Beschreibung / Zeichnungen / Nachweise (Versuch)	§ 17 (5) Nr. 4 MbBO EN 61508 EBA-Merkblatt „Ionisationsrauchmelder in Schienenfahrzeugen“	
3	Tragbare Feuerlöscher	Beschreibung / Zeichnung	§ 17 (5) Nr. 4 MbBO	
4	Gefahren beim	Sicherheitskonzept		

Titel Magnetschnellbahn Ausführungsgrundlage
Fahrzeug Teil I, Generelle Anforderungen

Dok.-Nr.: 67698 Version Weißdruck Ausg. Datum 15.02.2007

Seite 60 von 61

Ausführungsgrundlage

Nr.	Inhalt	Unterlagen	Regelwerk / Ausgabe	Bemerkungen
	Zugang durch Rettungskräfte	Unterlagen für Rettungsdienste: Einsatzmerkblatt Mittelsektion, Einsatzmerkblatt Endsektion, Notfallausrüstungen		
5	Mittel zur Leistung erster Hilfe	Beschreibung	§ 18 (2) Nr. 4 MbBO	