



# **Lastenheft für meterspurige Straßenbahnfahrzeuge**

für den Einsatz bei der

Verkehrsbetrieb Brandenburg an der Havel GmbH  
Cottbusverkehr GmbH  
Stadtverkehrsgesellschaft mbH Frankfurt (Oder)

**Vergabenummer: TramBRB2018**

## **Teil A: Leistungsbeschreibung**

Stand: 15.05.2018

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>2</b>
1 Allgemeines	8
1.1 Grund der Beschaffung	9
1.2 Anzahl der zu beschaffenden Fahrzeuge	10
1.3 Typenbezeichnung, Serienbenennung	10
1.4 Wagen-Nummern	10
1.5 Zug-Abfertigungssystem	11
1.6 Besondere System- und Betriebsbedingungen	11
2 Grundsätze für die Auslegung der Fahrzeuge	12
3 Fahrzeuggrundkonzeption	13
3.1 Fahrzeugbauart	13
3.2 Aufteilung der wichtigsten Ausrüstungskomponenten	13
3.3 Antriebskonzept mechanisch und elektrisch	14
3.3.1 Antrieb	14
3.3.2 Bremse	15
3.4 Art der Fahrwerke	16
3.5 Kompatibilität mit vorhandenen Fahrzeugen	17
3.6 Kleinster Zugverband	17
3.7 Größter betrieblicher Zugverband	17
3.8 Größte Fahrzeuganzahl im Abschleppfall	17
3.9 Nutzungsdauer der Fahrzeuge	18
4 Einsatzbedingungen	19
4.1 Streckennetz	19
4.2 Haltestellenabstände, zulässige Geschwindigkeiten und Streckenneigungen	19
4.3 Betriebsprogramm	20
4.4 Zulässige Belastung der Brückenbauwerke	21
4.5 Lichtraum-Umgrenzungslinie für feste Anlagen	23
4.6 Gleismittenabstände	23
4.7 Gleisverlegungsdaten	24
4.8 Zulässige Gleisbautoleranzen auf der Strecke und im Bahnsteigbereich	25
4.9 Kleinster - ggf. mit Geschwindigkeitsbeschränkung - befahrener Gleisbogenhalbmesser	26
4.10 Fahrleitungsanlage mit Toleranzen	27
4.11 Fahrzeugbegrenzungslinie für den Bau der Fahrzeuge	27
4.12 Besonderheiten der Werkstattausstattung	28

4.13	Abstellbedingungen	29
4.14	Fahrstromversorgung	29
4.15	Netzurückspeisung	30
4.16	Trennstrecken zwischen zwei Speisebereichen	31
4.17	Signalübertragung	31
4.18	Verwendete Frequenzen im Bahnbereich	32
5	Umgebungsbedingungen	33
5.1	Umweltgrenztemperaturen	33
5.2	Sonneneinstrahlungszeiten	34
5.3	Luftfeuchtigkeit	34
5.4	Niederschlagsmengen, Flugschnee	34
5.5	Windstärken (Beaufort-Skala)	35
5.6	Korrosionseinwirkungen	35
5.7	Angaben über gebräuchliche Pflege- und Reinigungsmittel	35
5.8	Anfall von eisenhaltigen Staub	37
5.9	Hinweise auf besondere Haftwertzustände	38
6	Fahrzeuggrenzbedingungen	39
6.1	Energiebedarf	39
6.2	Fahrzeug- und Geräteauslegung bezüglich Umgebungstemperatur, Stöße und Schwingungen	39
6.3	Lastannahmen	40
6.4	Höchstzulässige statische Radsatzlast bei besetztem Fahrzeug	40
6.5	Statische Abweichung der Radsatzlasten bei besetztem Fahrzeug	41
6.6	Geräuschpegelgrenzen	41
6.6.1	Akustische Anforderungen	41
6.6.2	Außengeräuschpegel	42
6.6.3	Innengeräuschpegel	43
7	Instandhaltungsbedingungen	44
7.1	Allgemeines	44
7.2	Wartungsintervalle	45
7.3	Reparaturen	47
7.4	Ersatzteilkpaket	47
7.4.1	Fixe Baugruppen	48
7.5	Einrichtungen zur gezielten Fehlererkennung	50
8	Technische Daten der Fahrzeuge	51
8.1	Anfahrwerte	51
8.2	Bremswerte	52

8.2.1	Betriebsbremsung	53
8.2.2	Gefahrenbremsung	53
8.2.3	Fahrerüberwachungs - und Notbremsung	54
8.2.4	Feststellbremsung	54
8.3	Wagenbauliche Daten	54
8.3.1	Abmessungen	54
8.3.2	Platzangebot	58
8.3.3	Lasten	60
9	Fahrzeugeigenschaften, mechanischer Teil	60
9.1	Wagenkastenrohbau	60
9.1.1	Gelenke und Übergänge	62
9.1.2	Farbanstriche, Korrosionsschutz	62
9.1.3	Schlösser	64
9.1.4	Rampen	64
9.2	Geräteanordnung/-räume	64
9.3	Wärme- und Geräuschisolation	67
9.4	Fahrgastraum	68
9.4.1	Fenster	68
9.4.2	Innenwände	69
9.4.3	Fahrgastraumtüren	69
9.4.4	Fahrgastrelevante Eigenschaften	75
9.5	Fahrerraum	86
9.5.1	Bedienungseinrichtungen	87
9.5.2	Beleuchtung	89
9.5.3	Kommunikationseinrichtungen	90
9.5.4	Türen und Einstiege	91
9.5.5	Fenster	92
9.5.6	Fahrer- und Beifahrersitze	93
9.5.7	Scheibenwischer- und ggf. Scheibenwaschanlage	93
9.5.8	Rückspiegel	94
9.5.9	Sonstige Fahrerraumausstattung	95
9.5.10	Farbgestaltung	96
9.6	Außenausstattung (Anordnung der Teile)	97
9.6.1	Design, Farbgebung	97
9.6.2	Beschriftung	99
9.6.3	Anzeige- und Meldeeinrichtungen	99
9.7	Brandschutzmaßnahmen	100

9.8	Sonstige wagenbaulichen Anforderungen	101
9.8.1	Anhebestellen	101
9.8.2	Notlöseeinrichtungen für Feststellbremse	101
9.9	Zug- und Stoßvorrichtung	102
9.10	Fahrwerke und Federung	102
9.10.1	Radsätze	103
9.10.2	Bremsausrüstung	104
9.10.3	Sandstreueinrichtung	107
9.10.4	Sonstige Anbauten	107
10	Fahrzeugeigenschaften, elektrischer Teil	108
10.1	Energiebedarf	108
10.2	Fahr- und Bremsausrüstung, Steuerungsteil	109
10.3	Fahr- und Bremsausrüstung, Leistungsteil	110
10.4	System, Leistungs-, Kurzschluss- und Erdungsabstimmung mit dem speisenden Netz	113
10.5	Stromabnehmer und Stromabnehmerantrieb	114
10.5.1	Verlegung der Stromabnehmerleitungen, Absicherung	115
10.6	Leitungsverlegung, Klemmen, Kupplungen	115
10.7	Überspannungsschutz	117
10.8	Überstromschutz	117
10.9	Leistungsstellglieder	118
10.9.1	System	118
10.9.2	Betriebszuverlässigkeit, Verfügbarkeit	120
10.9.3	Schutz- und Überwachungseinrichtungen	121
10.10	Fahrmotoren	121
10.11	Widerstände	122
10.12	Rück- und Schutzleitersystem	123
10.13	Abschaltung einzelner defekter Motoren	124
10.14	Fahr- und Bremsausrüstung, Steuerteil	124
10.14.1	System	124
10.14.2	Zugsteuerungseinrichtungen	125
10.14.3	Handbetrieb	125
10.14.4	Zugbeeinflussung	125
10.14.5	Hilfssteuereinrichtungen für Fahren und Bremsen	126
10.14.6	Fahrzeug- bzw. Wagensteuerung	126
10.15	Sicherheitseinrichtungen	132
10.15.1	Zugsicherungseinrichtungen durch streckenseitige Beeinflussung	132

10.15.2	Überwachungseinrichtungen im Zug, die auf die Fahrsteuerung einwirken	135
10.15.3	Verfahren bei Störungen	136
10.16	Abfertigungssystem	137
10.17	Anzeige-, Kenn- und Meldeeinrichtungen	137
10.17.1	Anzeige- und Registrierungseinrichtungen	137
10.17.2	Kenn- und Meldeeinrichtungen (siehe auch 10.21)	139
10.17.3	Fehlererfassungssystem	140
10.18	Bordnetz	140
10.18.1	System	140
10.18.2	Energiespeicher	142
10.18.3	Aufgliederung der sicherheitsrelevanten Stromkreise	142
10.18.4	Von Abrüstung unabhängige Stromkreise, Teilabrüstung beim Wendevorgang	143
10.18.5	System der Geräte- bzw. Leitungsschutzeinrichtungen	143
10.18.6	Einspeisung im Werkstattbereich	144
10.19	Außenbeleuchtung	144
10.19.1	Stirnbeleuchtung (Spitzensignal)	144
10.19.2	Schlussbeleuchtung (Schlussignal)	145
10.19.3	Blinkeuchten	145
10.19.4	Fahrziel-, u. Linienanzeigebeleuchtung	145
10.20	Heizung, Lüftung und Kühlung	146
10.20.1	Fahrgastraum	146
10.20.2	Fahrerraum	147
10.20.3	Scheibenheizung	148
10.20.4	Kupplungsheizung	148
10.20.5	Sonstige Heizungseinrichtungen	148
10.21	Informations- und Kommunikationseinrichtungen	149
10.21.1	Betriebsleitsystem	149
10.21.2	Betriebsfunk	149
10.21.3	ELA	151
10.21.4	Außenlautsprecher	152
10.21.5	Fahrgastsprechstellen	152
10.21.6	Videoüberwachung	153
10.21.7	Fahrgastzähleinrichtung	153
10.21.8	Haltestellenansage	154
10.22	Sonstige elektrische Anlagen	155
10.22.1	Steckdosen	155
10.22.2	Feuer- bzw. Rauchmeldeeinrichtung	155

10.22.3	Warnsignalanlage	156
10.22.4	Gerätebelüftung	156
10.22.5	WLAN	157
10.23	Druckluftanlagen	157
10.24	Hydraulikanlagen	159
11	Anhänge	161

## 1 Allgemeines

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
In diesem Lastenheft sind die Anforderungen an ein Straßenbahnfahrzeug beschrieben, das durch die Stadtverkehrsgesellschaft Frankfurt (Oder), die Verkehrsbetriebe Brandenburg an der Havel GmbH und die Cottbusverkehr GmbH eingesetzt wird.			
Ein Einsatz in weiteren Betrieben mit vergleichbaren Netzparametern soll möglich sein.			
Bei der Angebotsabgabe ist das zu diesem Zeitpunkt geltende technische Regelwerk einschließlich beschlossener Novellierungen zu Grunde zu legen.			
Angebote und sämtlicher Schriftverkehr sind in deutscher Sprache abzugeben. Die Auftragsabwicklung (Korrespondenz, Besprechungen, Abnahmen, Schulungen, Service, Gewährleistung) erfolgt in Deutsch.			
Die Benutzung fremder Schutzrechte ist vor Angebotsabgabe zu klären. Dem Auftraggeber dürfen hieraus keine nachträglichen Kosten oder Verzögerungen entstehen.			

### 1.1 Grund der Beschaffung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Folgende Ziele werden mit der Neubeschaffung verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersatz vorhandener hochfluriger Fahrzeuge nach Erreichen von deren wirtschaftlicher Lebensdauer.</li> <li>• Steigerung der Attraktivität des ÖPNV für die Fahrgäste durch den Einsatz moderner Niederflurfahrzeuge.</li> <li>• Herstellung der vollständigen Barrierefreiheit des ÖPNV in Brandenburg an der Havel, Cottbus und Frankfurt (Oder) nach PBefG (siehe auch 9.4.4.1 ff.).</li> <li>• Beitrag zu verringerter Umweltbelastung durch eine möglichst geräuscharme Ausführung des Fahrzeugs.</li> <li>• Senkung der Instandhaltungskosten.</li> </ul>			

## 1.2 Anzahl der zu beschaffenden Fahrzeuge

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind die in Tabelle 1 genannten Stückzahlen und Lieferintervalle vorgesehen.			

Tabelle 1 Übersicht über die Anzahl und Lieferjahre der fest und der optional zu bestellenden Fahrzeuge

Lieferjahre	Brandenburg a.d.H.			Cottbus			Frankfurt (Oder)			Gesamt		
	Fest	Option	Gesamt	Fest	Option	Gesamt	Fest	Option	Gesamt	Fest	Option	Gesamt
2020	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2
2021	0	0	0	5	0	5	6	0	6	11	0	11
2022	0	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	5
2023	0	2	2	2	0	2	0	0	0	2	2	4
2024	2	2	4	0	4	4	0	0	0	2	6	8
2025	2	2	4	0	4	4	0	0	0	2	6	8
2026	0	2	2	0	5	5	0	0	0	0	7	7
<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>45</b>

## 1.3 Typenbezeichnung, Serienbenennung

Wird festgelegt nach Auftragsvergabe.

## 1.4 Wagen-Nummern

Werden festgelegt nach Auftragsvergabe.

### 1.5 Zug-Abfertigungssystem

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es wird im schaffnerlosen Betrieb gefahren. Die Abfertigung erfolgt durch den Fahrer über Außenspiegel oder Kamera (Echtzeitkamera), welche sich auf der linken und rechten Seite befinden.			
Basis: VDV 157 und EN 14752.			

### 1.6 Besondere System- und Betriebsbedingungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Einsatzbedingungen gemäß Kap. 4.			

## 2 Grundsätze für die Auslegung der Fahrzeuge

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Das Fahrzeug ist gemäß der zum Zeitpunkt des Baues der Fahrzeuge gültigen Regelwerke für BOStrab-Schienenfahrzeuge sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu konstruieren und zu dokumentieren. Hierzu siehe auch BOStrab § 62 (2). Die Regelwerke umfassen insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtlinien der EU</li> <li>• Normen DIN, EN, ISO, VDE</li> <li>• Regeln der Berufsgenossenschaft (VBG)</li> <li>• Bei den AGs geltende Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>• VDV-Schriften der Gruppe Schienenfahrzeuge BOStrab</li> </ul>			
<p>Bei der Gestaltung von Behindertenplätzen ist die Richtlinie 2001/85/EG des europäischen Parlaments und des Rates (EU-Busrichtlinie) zu Grunde zu legen.</p>			

### 3 Fahrzeuggrundkonzeption

#### 3.1 Fahrzeugbauart

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist ein mehrteiliges Einrichtungs-Fahrzeug in Stahlbauweise anzubieten.			
Das Fahrzeug soll mindestens 70 % Niederfluranteil aufweisen (bezogen auf die Nutzfläche des Fahrgastraumes).			

#### 3.2 Aufteilung der wichtigsten Ausrüstungskomponenten

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die Fahrzeugkomponenten sind so anzuordnen, dass:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eine möglichst gleichmäßige Lastverteilung erreicht wird,</li> <li>die Zugänglichkeit für Wartungs- und Reparaturzwecke mit einfachen Mitteln und in kurzer Zeit gegeben ist.</li> </ul>			

### 3.3 Antriebskonzept mechanisch und elektrisch

#### 3.3.1 Antrieb

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist ein wartungsarmer Drehstromantrieb mit mindestens zwei unabhängigen Traktionskreisen zu verwenden. Der Wirkungsgrad des Antriebsstrangs ist im Angebot anzugeben.			

### 3.3.2 Bremse

Die Bremsen sind nach den TR Bremsen auszulegen.

Tabelle 2: Bremsmatrix (nach TR Br)

	Bremsung	Triebfahrwerke		Lauffahrwerk(e)	Schienenbremse	Gleitschutz	Warnglocke	Besandung	Bemerkungen
		ED-Bremse	Feder-speicher	Aktiv-bremse					
1	Betriebsbremsung	x	-	-	-	x	-	x	Normalbetrieb (Sand über Gleitschutz)
2	SIFA-Bremsung	x	-	-	-	x	x <sup>1</sup>	x	Auslösung: Totmann (auflösbar) bzw. ausbleibender Bedienungsintervall
3	Fahrgast-Notbremsung	x	-	-	-	x	x <sup>2</sup>	x	Auslösung: Notbremse im Fahrgastraum
4	Gefahrbremsung	x	-	-	x	x	x	x	Max. Verzögerung, Sollwertgeber Endstellung (eingaset)
5	Notbremsung bei Betrieb ohne Fahrer								Nicht zutreffend, da Betrieb mit Fahrer
6	Sicherheitsbremsung	x	x	x	-	x	x	x	Auslösung: Notaus-Taster im Fahrerraum
7	Abreibbremsung								Nicht zutreffend, da Solobetrieb
8	Feststellbremsung	-	x	x	-	-	-	-	Normalbetrieb
9	Zugsicherungsbremsung								Nicht zutreffend, da Fahren auf Sicht

Anmerkung: Die Schienenbremsen und Besandung sind zusätzlich zu den hier dargestellten Funktionen unabhängig von allen anderen Bedienzuständen und unabhängig von der Fahrzeugsteuerung separat über einen Drucktaster zuschaltbar.

<sup>1</sup> Durch AG parametrierbar.

<sup>2</sup> Durch AG parametrierbar.

### 3.4 Art der Fahrwerke

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind Fahrzeuge mit doppelachsigen Drehgestellen anzubieten. Jedes Wagenteil muss sich auf mindestens einem Drehgestell abstützen. Freischwebende Wagenteile sind davon abweichend nur zulässig, wenn sich die benachbarten Wagenteile auf jeweils zwei Drehgestelle abstützen.			
Jeder Radsatz bzw. jedes Radpaar eines Drehgestells muss als spurführende Achse verwendet werden können.			
Idealerweise sind die Drehgestelle im Fahrzeug dreh- und tauschbar. Dieser Arbeitsgang soll für das gesamte Fahrzeug in der Regel nicht länger dauern als 8 Stunden.			
Als Drehgestell gelten frei drehbare bzw. bedingt ausdrehbare Fahrwerke, die eine weitgehende Entkopplung der Fahrwerke von den Massenträgheitsmomenten der Wagenkästen ermöglichen.			
Der Achsabstand darf nicht größer als 1.900 mm in einem Fahrwerk ausfallen.			

### 3.5 Kompatibilität mit vorhandenen Fahrzeugen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Betrieblich werden die Neufahrzeuge nicht mit anderen Fahrzeugen verbunden.			
Schieben und Schleppen muss mit allen Bestandsfahrzeugen möglich sein.			

### 3.6 Kleinster Zugverband

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Solofahrzeug.			

### 3.7 Größter betrieblicher Zugverband

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Solofahrzeug.			

### 3.8 Größte Fahrzeuganzahl im Abschleppfall

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Neufahrzeug + Neufahrzeug Neufahrzeug + 1 Bestandsfahrzeug (KT4D, T6A2, GT6M, KTNF6, MGT6)			

### 3.9 Nutzungsdauer der Fahrzeuge

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Mindestens 40 Jahre oder 2,5 Mio km.			

## 4 Einsatzbedingungen

### 4.1 Streckennetz

	Brandenburg a. d. Havel	Cottbus	Frankfurt (O- der)
Gleislänge gesamt	38,95 km	51,0 km	48,0 km
davon straßenbündig	10,62 km	16,9 km	28,0 km
Besonderer/unabhängiger Gleiskörper	15,92/12,41 km	18,3/12,3 km	20,0 km
Betriebshof	1, 8 km	3,5 km	s.o.
Tunnelstrecken	--	--	--

### 4.2 Haltestellenabstände, zulässige Geschwindigkeiten und Streckenneigungen

	Brandenburg a. d. Havel	Cottbus	Frankfurt (Oder)
Kleinster Haltestellenab- stand	110 m	250 m	170 m
Größter Haltestellenab- stand	1.214 m	700 m	1.100 m
Max. Längsneigung	58 ‰	65 ‰	55 ‰
Kleinster Ausrundungsra- dius Kuppen	301,918 m	500 m	800 m
Kleinster Ausrundungsra- dius Wannen	448,958 m	500 m	500 m
Größte Streckenge- schwindigkeit	60 km/h	60 km/h	70 km/h

### 4.3 Betriebsprogramm

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Fahr- und Bremsausrüstung (mechanisch und elektrisch) ist für einen Dauerbetrieb zu dimensionieren, der unter den in den Abschnitten 4 und 0 beschriebenen Bedingungen stattfindet. Als Mindestforderung ist das Fahrschau-bild nach VDV-Schrift 150, Anlage 7, zugrunde zu legen.			
Es ist von einer jährlichen Laufleistung von mindestens 60.000 km je Fahrzeug auszugehen.			
Zu Grunde zu legen sind eine Beladung mit 2/3-Last und abgenutzte Radreifen. Die in 8.1 und 8.2 beschriebenen Beschleunigungs- und Verzögerungswerte müssen mindestens erreicht werden.			
Besonderes Augenmerk ist zu legen auf die Beschleunigungs- und Verzögerungswerte des angebotenen Fahrzeuges, die Funktion des Gleit- und Schleuderschutzes sowie die benötigte Zeit zwischen der Abgabe eines Türschließ-befehls (bzw. Aufheben der Türfreigabe) bei geöffneten Türen und dem Fahrtbeginn ( $V > 0$ , Grünschleife).			

#### 4.4 Zulässige Belastung der Brückenbauwerke

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Anforderungen für den Einsatz in Frankfurt (Oder):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastenzug BOStrab (DDR) – 120 kN</li> <li>• zulässige Achslasten oder Gesamtlasten: Referenz GT6M – 105 kN</li> </ul>			
<p>Anforderungen für den Einsatz in Brandenburg an der Havel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zulässige Achslasten: 103,111 kN</li> <li>• Die Gesamtmasse des Fahrzeugs darf 50.873 kg nicht überschreiten.</li> </ul>			
<p>Anforderungen für den Einsatz in Cottbus:</p> <p>Die Brücken Bahnhofstraße und Priorgraben müssen durch das angebotene Fahrzeug ohne Einschränkungen befahrbar sein. Sie weisen folgende Daten auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahnhofstraße (dreifeldrige Stahl-Hohlkasten-Brücke): Länge: 120,0 m Stützweiten: 60,0 m + 20,0 m + 60,0 m Breite: 7,20 m Maximal zulässige Linienlast durch Straßenbahnfahrzeuge: 24,9 kN/m Maximale Biegemomente:</li> </ul>			

<p>Feld 1: 5616 kNm Stütze 1: - 8538 kNm Feld 2: 825 kNm Stütze 2: - 8538 kNm Feld 3: 5616 kNm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorgraben (Ziegelgewölbebrücke mit einem Durchlass): Länge: 2,68 m Breite: 10,16 m Maximales Biegemoment: 11,7 kNm Zulässige Achslast für Straßenbahnfahrzeuge: 98 kN</li> <li>• Als weitere von der Straßenbahn genutzte Brücke existiert die Spreebrücke in der Sandower Hauptstraße. Diese ist derzeit nicht geeignet für das Befahren durch neue Straßenbahnwagen. Eine Ertüchtigung der Brücke ist vorgesehen, so dass die o.g. Mindestanforderungen eingehalten werden.</li> </ul>			
--	--	--	--

#### 4.5 Lichtraum-Umgrenzungslinie für feste Anlagen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<u>Bahnsteighöhen</u> Brandenburg an der Havel: 230 mm Cottbus: 120 -...- 240 mm Frankfurt (Oder): 250 mm			
<u>Abstand Gleisachse von Bahnsteigkante (gerades Gleis):</u> Brandenburg an der Havel: 1.200 mm Cottbus: 1.250 mm Frankfurt (Oder): 1.230 mm			

#### 4.6 Gleismittenabstände

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<u>Vorhandene Gleisachsabstände im Gleisnetz (Geraden/Gleisbögen)</u> Brandenburg an der Havel: 2.600 mm/3.055 mm (R = 15,95 m) Cottbus: Geraden ohne Mittelmast; Regelfall: 2.900 mm; min.: 2.700 mm; Gerade mit Mittelmast: 4.100 mm Frankfurt (Oder): 2.600/3.000 mm			

#### 4.7 Gleisverlegungsdaten

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<u>Spurerweiterungen im Bogen:</u> Brandenburg a. d. Havel: 2 mm Cottbus: 0 mm Frankfurt (Oder): 0 mm			
<u>Maximale Überhöhung im Bogen:</u> Brandenburg a. d. Havel: 50 mm Cottbus: 110 mm Frankfurt (Oder): 100 mm			
<u>Verwendete Schienenprofile:</u> Brandenburg a. d. Havel: TW 60, TW 65, Ri 60, Ri 59 N, S-33, S-41/10, R50, VRC- 50, 49E1; Cottbus: Ri 60, Ri 60 N, Ri 59, Ri 59 N, Ri 55 N, TW 60, TW 65, R 50, 49E1; Frankfurt (Oder): R50, 49E1, TW 60, TW65, 60R2			

#### 4.8 Zulässige Gleisbautoleranzen auf der Strecke und im Bahnsteigbereich

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<u>Gleisachsenverschiebung:</u> Brandenburg a. d. Havel: 80 mm, Bahnsteigbereich max. 20 mm Cottbus: ± 20 mm, Bahnsteigbereich max. 10 mm Frankfurt (Oder): ± 20 mm			
<u>Höhenfehler:</u> Brandenburg a. d. Havel: 10 mm Cottbus: 15 mm (Rillentiefe) Frankfurt (Oder): 15 mm Kopfschiene			
<u>Höhenverschleiß:</u> Brandenburg a. d. Havel: 15 mm Cottbus: 20 mm Frankfurt (Oder): 20 mm			
<u>Flankenverschleiß:</u> Brandenburg a. d. Havel: 10 mm Cottbus: 45 mm Rillenbreite im geraden Gleis, 60 mm Rillenbreite im Bogen Frankfurt (Oder): 25 mm			

**4.9 Kleinster - ggf. mit Geschwindigkeitsbeschränkung - befahrener Gleisbogenhalbmesser**

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p><u>Kleinster Bogenhalbmesser mit Höchstlast:</u>            Brandenburg a. d. Havel: 15,95 m (Innenbogen Plauer Eck)            Cottbus: 20 m (Bahnhofstr. /Berliner Str.); Forderung 18 m            Frankfurt (Oder): 21,2 m (Gartenstr.)</p>			
<p><u>Kleinster Bogenhalbmesser mit Betriebslast:</u>            Brandenburg a. d. Havel: 25 m (Betriebshof)            Cottbus: 18 m            Frankfurt (Oder): 21,2 m</p>			
<p><u>Kleinster S-Bogen (Bogenhalbmesser, Länge der Zwischengeraden):</u>            Brandenburg a. d. Havel: 33 m mit 14 m Zwischengerade; 4 m Zwischengerade gefordert (Provisorien)            Cottbus: 33 m mit Zwischengerade (Klothoidenbögen)            Frankfurt (Oder): 100 m mit 8 m Zwischengerade</p>			

#### 4.10 Fahrleitungsanlage mit Toleranzen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<u>Kleinste Höhe:</u> Brandenburg a. d. Havel: 4,8 m Cottbus: 4,05 m Frankfurt (Oder): 4,2 m			
<u>Größte Höhe:</u> Brandenburg a. d. Havel: 5,8 m Cottbus: 5,66 Frankfurt (Oder): 5,5 m			
<u>Fahrleitungs-Zickzack:</u> Brandenburg a. d. Havel: 350 – 400 mm Cottbus: 400 mm Frankfurt (Oder): 400 mm			

#### 4.11 Fahrzeugbegrenzungslinie für den Bau der Fahrzeuge

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die angebotenen Fahrzeuge müssen innerhalb der Umgrenzungslinien der vorhandenen Fahrzeugtypen einsetzbar sein (MGT6, GT6M, KTNF6, KT4D, T6A2). Abweichungen hiervon sind im Angebot darzustellen und fließen in die Bewertung ein.			

<p><u>Statische Hüllkurve:</u> Brandenburg a. d. Havel: Referenz MGT6, KT4D, KTNF6 Cottbus: Hüllkurve für neues Fahrzeug noch nicht festgelegt, derzeit Anwendung der Zuschlagstabelle nach BOStrab DDR von 1976 für Fahrzeugbreite 2,4 m Frankfurt (Oder): Referenz GT6M, KT4D, T6A2</p>			
---	--	--	--

#### 4.12 Besonderheiten der Werkstattausstattung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die vorhandenen Werkstattausrüstungen sollen für das neue Fahrzeug nutzbar sein. Die Anbieter müssen vor Angebotsabgabe die Werkstattausrüstungen (auch maßlich) selbst überprüft haben. Erforderliche Anpassungsmaßnahmen sind im Angebot für jeden Betreiber zu beschreiben. Der räumliche und zeitliche Aufwand ist anzugeben und fließt in die Wertung der Angebote ein.</p>			
<p><u>Nutzbare Länge von Gleisgruben:</u> Brandenburg a. d. Havel: 30 m Cottbus: 36 m Frankfurt (Oder): 28 m</p>			
<p><u>Nutzbare Länge von Dacharbeitsständen:</u> Brandenburg a. d. Havel: 30 m</p>			

Cottbus: 36 m Frankfurt (Oder): 27,5 m Stellfläche > 37 m			
<u>Durchfahrtbreite der Dacharbeitsstände</u> Brandenburg an der Havel: 2,26 m Cottbus: 2,38 m Frankfurt (Oder): 2,34 m 1 Dachstand mit 2,31 m (ggf. anpassbar)			
<u>Nutzbare Länge Hebestände:</u> Für alle Betreiber: siehe Anhang 7			
<u>Bauart Unterflurdrehbänke:</u> Brandenburg an der Havel: Niles-Simmons UPM1-T Cottbus: Hegenscheidt U 2000 Frankfurt (Oder): Hegenscheidt U 2000			

#### 4.13 Abstellbedingungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Brandenburg: Freiabstellung unter Schleppdach Cottbus: Freiabstellung ohne Überdachung Frankfurt (Oder): Abstellhalle (ungeheizt)			

#### 4.14 Fahrstromversorgung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des	Kommentierung/Bewertung
---	---------------------------	------------------------	-------------------------

		Anbieters	der Vergabestelle
Nennspannung 600 V mit Toleranzen nach DIN EN 50163. Künftig ist eine Nennspannung von 750 V vorgesehen. Die Umstellung muss ohne jeglichen Umbauten am Fahrzeug möglich sein.			
<u>Höchst zulässiger Anfahrstrom:</u> Brandenburg a. d. Havel: 810 A Cottbus: 700 A Frankfurt (Oder): 1000 A Die Anfahrströme müssen durch die AGs eigenständig parametrierbar sein.			

#### 4.15 Netzurückspeisung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<u>Grenzspannung bei <math>U_n</math> 600 V:</u> Brandenburg a. d. Havel: 745 V Cottbus: 780 V Frankfurt (Oder): 700 V Der Wert muss durch die AGs eigenständig parametrierbar sein (Maximalwert nach DIN EN 50163: 800 V). Bei Umstellung auf $U_n$ 750 V muss der Maximalwert 1000 V betragen und von den Fahrzeugen auch bereitgestellt werden können.			

#### 4.16 Trennstrecken zwischen zwei Speisebereichen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Brandenburg a. d. Havel: 110 – 420 mm Cottbus: 110 – 200 mm Frankfurt (Oder): 140 – 400 mm			

#### 4.17 Signalübertragung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<u>Signalübertragung für Weichensteuerung:</u> Brandenburg a. d. Havel: IMU 100 Cottbus: VETAG Frankfurt (Oder): IMU 100			

#### 4.18 Verwendete Frequenzen im Bahnbereich

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p><u>Funk:</u></p> <p>Brandenburg a. d. Havel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprechen: 152,85 / 153,91 / 155,51 MHz</li> <li>• Daten (RBL): 150,91 / 155,51 MHz</li> <li>• LSA-Anforderung: 148,27 MHz</li> </ul> <p>Cottbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenfunk: 149,33 / 153,99 MHz</li> <li>• Sprechen: 150,87 / 152,91 MHz</li> <li>• LSA-Anforderung: 170,45 MHz</li> </ul> <p>Frankfurt (Oder):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprechen: 149,17 MHz / 148,37 MHz</li> <li>• Daten: 150,91 MHz / 155,51 MHz</li> </ul>			

## 5 Umgebungsbedingungen

### 5.1 Umweltgrenztemperaturen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Für einen bestimmungsgemäßen Betrieb entsprechend VDV Schrift 160 gelten die Lufttemperaturen (ohne Wärmeabstrahlung) nach DIN EN 50 125-1 (Klasse T1).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lufttemperatur: -25 °C bis + 40 °C</li> <li>• Temperatur im Fahrzeuginneren: -25 °C bis + 50 °C</li> <li>• Temperatur in den Gerätekästen: -25 °C bis + 70 °C</li> <li>• Grenzflächentemperatur bei direkter Abstrahlung -30 °C bis + 80 °C</li> </ul> <p>Eine Inbetriebnahme der Geräte und des Fahrzeuges muss bei Temperaturen von -25 °C bis +70 °C möglich sein.</p> <p>Für elektronische Einrichtungen sind darüber hinaus die in DIN EN 50155 festgelegten Temperaturklassen zu beachten.</p>			

### 5.2 Sonneneinstrahlungszeiten

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die mittlere Sonneneinstrahlungszeit beträgt ca. 1800 Stunden/Jahr, für den täglichen Maximalwert bei Abstellung im Freien ist von 16 Stunden auszugehen.			

### 5.3 Luftfeuchtigkeit

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Für die Luftfeuchtigkeit ist von Werten zwischen 25 % bis 100 % auszugehen.			

### 5.4 Niederschlagsmengen, Flugschnee

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Für die maximal zu erwartende Niederschlagsmenge ist von ca. 100 mm/Tag auszugehen, bei der mittleren Niederschlagsmenge pro Jahr von 1000 l/m <sup>2</sup> . Von einer Beanspruchung durch Flugschnee und Streusalz bzw. Salzsole ist auszugehen. Das Fahrzeug muss bei maximal zulässiger Radreifenabnutzung eine Wasserhöhe von 80 mm über SO mit maximal 5 km/h über eine Strecke von 150 m durchfahren können, ohne dass die Fahrzeugausrüstung funktionsunfähig oder zerstört wird.			

Die Schneelasten sind nach DIN 1055-5 „Lastannahmen für Bauten - Verkehrslast; Schneelast und Eislast“ zu bemessen.			
---	--	--	--

### 5.5 Windstärken (Beaufort-Skala)

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die maximal zu erwartende Windgeschwindigkeit beträgt 40 m/s.			

### 5.6 Korrosionseinwirkungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist von einer Belastung durch Luftverschmutzungen und der Einwirkung von saurem Regen sowie Flugschnee auszugehen. Weiterhin kommen Streusalze und Salzsole zum Einsatz.			

### 5.7 Angaben über gebräuchliche Pflege- und Reinigungsmittel

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die zulässigen Reinigungsmittel sind mit den AGs abzustimmen.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Außenreinigung: sauer, alkalisch</li> <li>• Innenreinigung: nass mit sauren und alkalischen Reinigungsmitteln</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Spezielle Reiniger wie Dekontaminol zur Graffitibeseitigung, Fleck-Ex und dgl.</li><li>• Vereisungsspray (für Kaugummi auf dem Fußboden)</li></ul>			
--	--	--	--

**5.8 Anfall von eisenhaltigen Staub**

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Es ist mit einer stark straßen- und pollenstaubhaltigen Luft sowie mit kupfer- und eisenhaltigem Abrieb zu rechnen. Daher müssen die elektrischen Einrichtungen gegen Funktionsstörungen durch Staubbelastung resistent sein. Die Heizungs- und Lüftungsanlagen müssen gegen unzulässige Mengen von eindringendem Staub geschützt sein. Entsprechende Filter gegen Straßen- und Pollenstaub sind vorzusehen, besonders für den Fahrerplatz. Es sind Angaben zu Recyclingfähigkeit und Reinigungsfähigkeit der Filter zu machen.</p>			

### 5.9 Hinweise auf besondere Haftwertzustände

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Teile der Gleisanlagen werden auch von nicht schienengebundenen Fahrzeugen befahren. Sie werden teilweise stark durch allgemeinen Straßenschmutz, Splitt usw. verschmutzt. Eine besondere Beeinträchtigung der Haftwerte erfolgt durch Laub. Es sind lange Streckenabschnitte unter oder in der Nähe von Laubbäumen vorhanden. Im Herbst ist deshalb mit besonders schmierigen Schienen durch gefallenes Laub zu rechnen. Es sind folgende Reibwerte (Koeffizient im Aufstandspunkt Rad/Schiene) zur jeweils sicheren Seite anzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Auslegung von Fahrzeugteilen, die durch Antriebs- und Bremskräfte beansprucht werden: <math>\mu = 0,60</math></li> <li>• Bei den Berechnungen für die Feststellbremse im Gefälle: <math>\mu = 0,13</math></li> </ul>			

## 6 Fahrzeuggrenzbedingungen

### 6.1 Energiebedarf

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Siehe Abschnitt 10.			

### 6.2 Fahrzeug- und Geräteauslegung bezüglich Umgebungstemperatur, Stöße und Schwingungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die in Abschnitt 5.1 aufgeführten Umweltgrenztemperaturen dürfen nicht zu Funktionsstörungen führen.			
Das Fahrzeug ist so auszulegen, dass die Stoßbelastungen und Schwingungen sowohl für Fahrgäste und Fahrer als auch für die installierten Geräte möglichst gering sind. Durch den normalen Betrieb der Fahrzeuge gemäß der Einsatzbedingungen nach Kap. 4 dürfen Stöße und Schwingungen zu keinerlei Bauteilschädigungen, dem Lösen oder Lockern von Verbindungen, oder Funktionsbeeinträchtigungen führen.			

### 6.3 Lastannahmen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Es gelten die BOStrab und die Empfehlungen der VDV-Schrift 152 sowie die DIN EN 12 663. Entsprechend DIN EN 15 227 ist ein Pufferdruck von 200 kN zu berücksichtigen. Dabei wird besonderer Wert darauf gelegt, dass die Biege- und Beulsteifigkeit des Untergestelles und Wagenkastens auf ein Anheben des Fahrzeuges (auch am Fahrzeugkopf) bei Entgleisungen und in der Werkstatt ausgelegt sein muss. Entsprechende Anhebepunkte sind an den dafür notwendigen Punkten vorzusehen. Desgleichen sind Anhebepunkte an den Fahrwerken vorzusehen, die von diesen Anhebepunkten aus, das Anheben des gesamten leeren Fahrzeuges ermöglichen. Die Anhebungsmöglichkeiten mit notwendigem Zubehör sind zu beschreiben und maßlich anzugeben.</p>			

### 6.4 Höchstzulässige statische Radsatzlast bei besetztem Fahrzeug

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die Radsatzlasten dürfen die in Kap. 4 beschriebenen Werte in keinem Betriebszustand überschreiten.</p>			
<p>Für das ermittelte Gesamtgewicht sind die einzelnen Radsatzlasten in Abhängigkeit von den Beladungszuständen anzugeben.</p>			

### 6.5 Statische Abweichung der Radsatzlasten bei besetztem Fahrzeug

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
In allen Betriebszuständen muss unter Einbeziehung aller Betriebstoleranzen am Gleis und am Fahrzeug und bei unbesetztem Fahrzeug, auch bei der im Netz steilsten Überhöhungsrampe, die Entgleisungssicherheit gewährleistet sein und nachgewiesen werden. Der Nachweis der Entgleisungssicherheit und der Radentlastungen für alle kritischen Zustände ist unter Berücksichtigung der Fahrdynamik und der Gleisdaten auf theoretischem und praktischem Weg zu führen. Die Nachweise sind den AGs zu übergeben.			

### 6.6 Geräuschpegelgrenzen

#### 6.6.1 Akustische Anforderungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Fahrzeuge müssen in schalltechnischer Hinsicht dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Die VDV-Schrift 154 ist mindestens zu beachten.			

<p>Für eine optimale Luft- und Körperschallisolierung des Antriebes und der Hilfsaggregate sind die anerkannten Richtlinien für lärmarmes Konstruieren zu beachten (DIN EN 11688). Es dürfen keine Vibrationen an Teilen der Inneneinrichtung, des Fußbodens oder den Deckenelementen auch bei hoher Leistungsabgabe oder bei Lastwechseln auftreten. Vom Antrieb oder den Hilfsaggregaten dürfen keine auffälligen Geräuschemissionen (störende, stressauslösende, deutlich hörbare Töne, impulsartige Geräusche) ausgehen. Auch kurzzeitige Resonanzanregungen einzelner Bauteile und Geräuschpegelspitzen sind zu dämpfen.</p>			
<p>Das vom AN vorgesehene Konzept zur Minimierung der Luft- und Körperschallabstrahlung des angebotenen Fahrzeugs ist im Angebot ausführlich zu beschreiben. Die Schallpegel innen und außen sind im Angebot anzugeben und zuzusichern.</p>			

### 6.6.2 Außengeräuschpegel

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die Grenzwerte nach VDV-Schrift 154, Tabelle 1 und 4, sind einzuhalten.</p>			
<p>Die Einhaltung dieser Grenzwerte ist durch Messungen nach VDV-Schrift 154 und DIN EN ISO 3095 nachzuweisen.</p>			

### 6.6.3 Innengeräuschpegel

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Grenzwerte nach VDV-Schrift 154, Tabelle 2, 3 und 4, sind einzuhalten.			
Die Einhaltung dieser Grenzwerte ist durch Messungen nach VDV-Schrift 154 und DIN EN ISO 3381 nachzuweisen.			

## 7 Instandhaltungsbedingungen

### 7.1 Allgemeines

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Im Angebot sind die Wartungs- und Instandhaltungspläne (incl. notwendiger Sonderwerkzeuge) für das angebotene Fahrzeug zu beschreiben. Aus diesen Plänen müssen der Zeitaufwand, der Materialbedarf und die notwendige Qualifikation der Mitarbeiter für alle planmäßigen Instandhaltungen des Fahrzeuges bewertbar zu erkennen sein.			
Für Instandhaltung und Reparatur erforderliche Sonderwerkzeuge sind für jedes Unternehmen in doppelter Ausführung zu liefern und Auftragsbestandteil.			
Weiterhin ist für jedes Unternehmen ein Satz Hilfsfahrwerke zu liefern, der das Bewegen der Fahrzeuge mit ausgebauten Fahrwerken im Bereich des Betriebshofes der AGs ermöglicht (unabhängig von den Tauschfahrwerken nach Abschnitt 7.4).			
Bezüglich der vorhandenen Werkstätten siehe Kap. 4.12.			
Grundsätzlich sollen alle Bauteile mit den üblichen Wartungsarbeiten – ohne zwischenzeitliche Überholung – eine Fahrzeuglaufleistung von $\geq 500.000$ km erreichen. Ausgenommen hiervon sind Verschleißteile wie Radreifen und			

Bremsbeläge. Eine hohe Lebensdauer ist anzustreben.			
Geräte und Verschleißteile müssen gut zugänglich und leicht ausbaubar sein. Der Austausch gleicher Teile muss gewährleistet sein.			
Dachcontainer sind begehbar auszuführen. Ist dies in Einzelfällen nicht möglich, muss mindestens die durchgehende Begehbarkeit über das Dach in Längsrichtung zum Wagen gewährleistet sein.			
Alle Funktionseinheiten sind in Modultechnik auszuführen. Die Tauschbarkeit mit anderen Fahrzeugen oder Fahrzeugteilen gleichen Typs muss gewährleistet sein.			
Die Außengestaltung der Fahrzeuge muss für die mechanische maschinelle Reinigung geeignet sein.			
Bei der Gestaltung des Fahrgastraums ist auf Widerstandsfähigkeit gegen mutwillige Beschädigung sowie auf eine gute Reinigungsmöglichkeit auch von Farbschmierereien großer Wert zu legen. Die Reinigung der Bereiche unterhalb der Fahrgaststühle muss einfach möglich sein, die Bildung von Schmutzansammlungen soll soweit wie möglich durch eine geeignete Konstruktion der Fahrgasträume vermieden werden.			

## 7.2 Wartungsintervalle

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
---	---------------------------	----------------------------------	---

<p>Zwischen zwei Wartungen sollte eine Mindestlaufleistung von 25.000 km gewährleistet sein (ausgenommen sind Reinigung der Außenflächen und Innenräume sowie Ergänzen von Betriebsstoffen). Eingeschlossen in diese Forderung sind Reinigungsarbeiten in Funktionsbereichen (z. B. Dach, Gelenke).</p>			
<p>Dem Angebot ist eine Übersicht der erforderlichen Wartungen bis zur ersten Hauptuntersuchung beizufügen. Es ist der notwendige Aufwand (Material und Arbeitszeit) pro erforderlicher Wartung anzugeben.</p>			

### 7.3 Reparaturen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist ein Konzept für die Reparatur bei Straßenbahnen häufig auftretender Unfallschäden vorzulegen. Dies betrifft insbesondere den Bereich der Fahrzeugfront und die rechte Seitenwand bis auf Höhe des ersten Fahrwerks.			
Ziel ist eine minimierte Stillstandzeit der Fahrzeuge. Verkleidungs- und Anbauteile sollen schnell und ohne besondere Hilfsmittel und Technologien wechselbar sein. Sofern sinnvoll realisierbar, ist eine Segmentierung von Verkleidungsteilen vorzunehmen. Diese Verkleidungsteile müssen kurzfristig lieferbar sein.			
Der Lieferant muss in der Lage sein, durch Unfälle schwer beschädigte Fahrzeuge instandzusetzen.			

### 7.4 Ersatzteilpaket

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Als Bestandteil des Angebots ist ein Ersatzteilpaket anzubieten, das auf Grundlage der Erfahrungen des Anbieters im ersten Betriebsjahr benötigte Verschleißteile und in den ersten fünf Betriebsjahren benötigte Ersatzteile und Ersatzbaugruppen beinhaltet. Bezüglich der Lieferfristen siehe auch Teil B, Abschnitt 14.1.			

Ggf. zu beachtende besondere Lagerbedingungen (Temperatur, Feuchte, Staubfreiheit etc.) sind im Angebot für jedes betreffende Ersatzteil zu benennen.			
---	--	--	--

### 7.4.1 Fixe Baugruppen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Grundsätzlich sind folgende Baugruppen anzubieten und einzeln zu bepreisen (1 Satz: Ausrüstung für 1 komplettes Fahrzeug je Betreiber):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Satz Drehgestelle komplett für ein Fahrzeug (Trieb- und Laufdrehgestelle),</li> <li>• 1 Satz Getriebe,</li> <li>• 1 Paar Schienenbremsen,</li> <li>• 1 Satz Wagengelenke incl. Wankstütze (sofern vorhanden) bzw. weitere zugehörige Bauteile,</li> <li>• 2 Fahrmotore,</li> <li>• 1 Antriebsumrichter,</li> <li>• 1 Bordnetzumrichter,</li> <li>• Austauschlüftermotore (je Bauart 1x),</li> <li>• 1 Stromabnehmer,</li> <li>• 1 Antriebssteuergerät,</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 SPS-Steuerung komplett,</li> <li>• 1 Heizungs- und Lüftungssteuerung,</li> <li>• 3 Türsteuerungen,</li> <li>• alle sonstigen Steuergeräte 1x Ersatz,</li> <li>• 3 Fahrerstand-Terminals (Kommunikationsschnittstellen, Monitore etc.)</li> <li>• 2 Türantriebe,</li> <li>• 1 Satz komplett ausgerüstete Türflügel,</li> <li>• 1 Stoßverzehreinrichtung Front,</li> <li>• 1 Faltenbalg,</li> <li>• 2 Frontscheiben, je Typ 1 Seitenscheibe Fahrerraum, je Typ 4 Seitenscheiben Fahrgastraum und 2 Heckscheiben,,</li> <li>• 1 Satz Scheinwerfer,</li> <li>• 1 Fahrersitz,</li> <li>• 1 Satz Fahrgastsitzpolster,</li> <li>• je Typ 2 Fahrgastsitze (Sitzschalen),</li> <li>• Federspeicher, 3 Stück je Typ</li> </ul> <p>Weitere nach Einschätzung des Anbieters erforderliche Baugruppen sind zu benennen.</p>			
---	--	--	--

### 7.5 Einrichtungen zur gezielten Fehlererkennung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Es ist ein leistungsfähiges Diagnosesystem zu liefern. Das Diagnosesystem ist als integrierte Funktionseinheit mit einheitlicher Benutzeroberfläche für möglichst alle Funktionsbaugruppen auszuführen. Das System muss folgenden Funktionsumfang enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerdatenspeicher mit Fehlerbeschreibung, Datum und Uhrzeit,</li> <li>• Online-Anzeige aller Signale und Messgrößen,</li> <li>• Oszilloskop - Funktion,</li> <li>• Trigger-Funktion zur Fehlersuche,</li> <li>• Parametrierung,</li> <li>• Statistikfunktion mit Erfassung relevanter Betriebsdaten,</li> <li>• Bremswegmessprogramm zur Erfassung der Bremswege bei Bremsprüfungen nach BOStrab,</li> <li>• Ferndiagnose.</li> </ul> <p>Siehe auch 10.14.6, 10.17.1, 0 und 10.17.3.</p>			

## 8 Technische Daten der Fahrzeuge

### 8.1 Anfahrwerte

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Grundlage für die genannten Werte bildet die VDV-Schrift 150. Die Anfahrwerte gelten sowohl für ein leeres als auch für ein mit 2/3-Last beladenes Fahrzeug. Es gelten die nachfolgenden Richtwerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschaltzeit <math>t_e \leq 0,5 \text{ s}</math></li> <li>• Einschalt-Ruckwert <math>r_1 \leq 1,3 \text{ m/s}^3</math></li> <li>• Stromabschaltruck in allen Beschleunigungsphasen <math>r_2 \leq 1,0 \text{ m/s}^3</math></li> <li>• Mittlere Beschleunigung  <math>V = 0 \text{ bis } V_{\text{max}} = 70 \text{ km/h}</math> <math>a_{m1} \geq 0,8 \text{ m/s}^2</math></li> <li>• Dauerbeschleunigung vom Ruckende bis zum Erreichen der max. Leistung  <math>a \leq 1,3 \text{ m/s}^2</math></li> <li>• Spitzenwert der Beschleunigung  <math>a_s \leq 1,5 \text{ m/s}^2</math></li> <li>• Fahrzeughöchstgeschwindigkeit*  <math>V_{\text{max}} = 70 \text{ km/h}</math></li> </ul> <p>* Auch bei Erreichen der Verschleißgrenze der Radreifen</p> <p>Der Nachweis der angebotenen Werte ist zu</p>			

erbringen mit neuen Radreifen und auf geradem, ebenem Gleis.			
--	--	--	--

**8.2 Bremswerte**

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Grundlage bilden die VDV-Schrift 150 und die Bremsrichtlinien der BOStrab.			
Die Bremswerte gelten sowohl für ein leeres als auch für ein mit 2/3-Last beladenes Fahrzeug. Die Bremsung erfolgt aus der Höchstgeschwindigkeit mit neuen Radreifen auf geradem, ebenem Gleis.			

### 8.2.1 Betriebsbremsung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschaltzeit <math>t_e \leq 0,5</math> s</li> <li>Ruckwert bei Bremseneinsatz <math>r_3 &lt; 1,3</math> m/s<sup>3</sup></li> <li>Mittlere Verzögerung <math>a_{m3} \leq 1,2</math> m/s<sup>2</sup></li> <li>Dauerverzögerung <math>a_{03} \leq 1,3</math> m/s<sup>2</sup></li> <li>Spitzenwert der Verzögerung <math>a_{max} &gt; 1,7</math> bis <math>\leq 2,0</math> m/s<sup>2</sup></li> <li>Ruckwert bei Bremsende <math>r_4 \leq 1,3</math> m/s<sup>3</sup></li> </ul> <p>Die Sollwerte für die Betriebsbremse sind nach BOStrab § 36, Anlage 2 nachzuweisen. Die Betriebsbremsung soll bis zum Stillstand mit der elektrischen Bremse erfolgen. Die mechanische Bremse soll die elektrische Bremse ruckfrei ablösen.</p>			

### 8.2.2 Gefahrenbremsung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Grenzwerte für Gefahrenbremsungen sind nach BOStrab § 36, Anlage 2 einzuhalten.			
Bei der Typprüfung müssen die Forderungen der Anlage 2 auch mit Zweidrittlast erfüllt werden.			

### 8.2.3 Fahrerüberwachungs - und Notbremsung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Siehe Bremsmatrix (3.3.2)			

### 8.2.4 Feststellbremsung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Anforderungen nach BOStrab § 36 Abs. 4 sind einzuhalten.			

## 8.3 Wagenbauliche Daten

### 8.3.1 Abmessungen

#### 8.3.1.1 Kastenlänge über Stirnwand

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Der Wagen soll mindestens 27 m lang sein. Die maximale Länge darf 29 m nicht übersteigen.			

### 8.3.1.2 Wagenbreite

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Fahrzeuge für den Betrieb in Brandenburg und Frankfurt (Oder) sind mit einer Wagenbreite von $\geq 2.300$ mm anzubieten. Die Fahrzeuge für den Betrieb in Cottbus sollen mit einer Wagenbreite von 2.400 mm angeboten werden. Zur Aufteilung der Fahrzeugstückzahlen siehe Abschnitt 1.2. Die Gleismittenabstände gemäß Abschnitt 4.6 sind zu beachten.			
Bei der Gestaltung des Dachbereiches sind die Durchfahrbreiten der Dacharbeitsstände in den Werkstätten zu beachten (siehe 4.12). Wenn nicht vermeidbar, können Fahrzeuge angeboten werden, die einen Umbau dieser Dacharbeitsstände erfordern. Dies fließt in die Bewertung des jeweiligen Angebots ein.			

### 8.3.1.3 Wagenhöhe über GFT

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist sicherzustellen, dass die Streckenabschnitte mit den kleinsten und den höchsten Fahrleitungshöhen nach Kap. 0 ohne Einschränkungen befahren werden können.			

### 8.3.1.4 Fußbodenhöhe(n) über GFT

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Im Niederflurbereich max. 350 mm. Absenkung im Türbereich auf $\leq$ 300 mm.			

### 8.3.1.5 Gangbreite

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Durchgänge im Fahrzeug sind geradlinig zu konstruieren, so dass ein problemloser Durchgang auch mit Gepäck oder sperrigen Gegenständen möglich ist.			
Dazu soll eine Durchgangsbreite von $\geq$ 500 mm eingehalten werden. Diese Durchgangsbreite ist lotrecht von der Fahrzeuginnendecke bis zum Fußboden einzuhalten.			

### 8.3.1.6 Breite von Einzel- und Doppelsitzen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Breite Einzelsitz $\geq$ 430 mm			
Breite Doppelsitz (2+1-Bestuhlung) $\geq$ 920 mm			
Mutter-Kind-Sitze gelten für die Kapazitätsmessung als Einzelsitzplatz.			

Die Angaben zu den Sitzbreiten beziehen sich ausschließlich auf die gepolsterte Sitzfläche (Nettofläche).			
---	--	--	--

### 8.3.1.7 Sitzgruppenteiler

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Reihenbestuhlung $\geq 720$ mm			
Gruppenbestuhlung: ca. 1.700 mm			
Jeder Sitzplatz muss eine ebene Fußfläche von mindestens 300 mm Abstand (einschließlich Kniefreiheit) von der äußeren Kante des Sitzpolsters über die gesamte Sitzbreite aufweisen. Sitze, die gegenüber von Wänden oder Windfängen angeordnet sind, sollen eine ebene Fußfläche von mindestens 400 mm (gemäß der o.g. Kriterien) aufweisen.  Plätze, welche diese Anforderungen nicht erfüllen, werden nicht gewertet.			
Podeste an den Sitzen im Fahrwerksbereich sollten eine Höhe von 150 mm nicht überschreiten. Abweichungen sind im Angebot zu begründen.			

### 8.3.1.8 Lichte Türhöhe

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
2.100 mm			

### 8.3.1.9 Lichte Türweite

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
≥ 1.300 mm (Doppeltüren)			
≥ 800 mm (Einzeltüren)			

### 8.3.1.10 Radsatzmaße

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Siehe Anhang 3 Radsatzmaße.			
Die Verwendung von Radreifen mit einer Breite von 110 mm muss möglich sein. Die Einbau-räume und das Ausdrehverhalten der Drehge-stelle sind entsprechend auszulegen.			

### 8.3.2 Platzangebot

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Das Platzangebot ist dem demografischen Wandel sowie den Bedingungen einer vollständigen Barrierefreiheit anzupassen. Das Fahrzeug muss Platz für mindestens 150 Fahrgäste bieten.			

### 8.3.2.1 Sitzplätze

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es müssen mindestens 45 Sitzplätze (55 Sitzplätze bei 2.400 mm Breite) vorhanden sein.			
Gewertet werden nur Sitzplätze, welche den in 8.3.1.6 und 8.3.1.7 beschriebenen Kriterien genügen.			
Klappsitze können montiert werden, werden aber in der Kapazitätsbetrachtung nicht gewertet.			

### 8.3.2.2 Stehplätze je Fahrzeug

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Stehplatzkapazität ist mit einem Teiler von 4 Personen/m <sup>2</sup> anzusetzen. Gewertet werden nur Stehplätze, die den in DIN 25 008, Tabelle 2, Pkt. 3, definierten Kriterien entsprechen.			
Ein Teil der Stehplatzfläche soll in Türnähe als Stauraum ausgebildet werden (ohne feste Einbauten). Die Abstimmung hierzu erfolgt in der Pflichtenheftphase.			
Im gesamten Stehplatzbereich muss für jeden stehenden Fahrgast eine Haltemöglichkeit erreichbar sein. Referenzmaße für die zugrunde zu legenden Körpermaße sind der Norm DIN 33 402 in der zum Ausschreibungszeitpunkt gültigen Fassung zu entnehmen.			

<p>An geeigneten Stellen sollen für stehende Fahrgäste gepolsterte Lehnen angebracht werden. Diese dürfen jedoch die Multifunktionsflächen nicht beeinträchtigen.</p>			
---	--	--	--

### 8.3.3 Lasten

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die Gewichtskräfte des leeren und besetzten Fahrzeuges sind im Angebot darzustellen. Die in Kap. 4 beschriebenen Lasten dürfen durch das voll besetzte Fahrzeug in keinem Fall überschritten werden.</p>			

## 9 Fahrzeugeigenschaften, mechanischer Teil

### 9.1 Wagenkastenrohbau

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Es ist ein Fahrzeug in selbsttragender Stahlbauweise anzubieten. Bevorzugt wird eine Ausführung mit Seitenwänden, Kopfbereichen und Dächern in vollständiger Stahlbauweise. Konstruktion und Materialauswahl sind im Angebot zu beschreiben.</p>			
<p>Der Bereich unterhalb des Fensterbandes und der gesamte Seitenwandbereich insbesondere vorn rechts, ist durch den Einsatz im Straßenverkehr besonders unfallgefährdet und daher</p>			

reparaturfreundlich auszuführen (keine Hohlräume bzw. Hohlprofile).			
Die Festigkeitsauslegung hat entsprechend der allgemein anerkannten Regeln der Technik und der aktuellen Normenlage zu erfolgen. Die Wagenkästen dürfen über die beabsichtigte Nutzungsdauer unter betriebsüblicher Belastung keine Schäden durch Materialermüdung oder Rissbildung erleiden.			
Nachweise über erfolgreiche Druck- und Belastungsversuche der Wagenkästen sind nach DIN EN 12663 erstellen bzw. auf dieser Grundlage vorzulegen. Die Anerkennung durch die TAB muss sichergestellt sein.			
Materialdoppelungen und Hohlräume, in den sich Schwitzwasser bilden kann, sind aus Gründen des Korrosionsschutzes zu vermeiden.			
Regen- und Schwitzwasser ist im Wageninnern über korrosionsbeständige Profile abzuleiten.			
Das Anhebekonzept für das Fahrzeug (Werkstatt und Störfall auf Strecke) ist im Angebot zu beschreiben. Erforderliche Hilfsmittel und Zubehör sind im Angebot zu beschreiben. Falls die bei den AGs vorhandenen Hilfsmittel und Zubehör für das angebotene Fahrzeug nicht verwendbar sind, sind diese Lieferbestandteil des AN.			
Bezüglich der Reparaturfreundlichkeit insbesondere des Frontbereichs ist Abschnitt 0 zu beachten.			

### 9.1.1 Gelenke und Übergänge

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Falten- bzw. Wellenbälge sind so auszubilden, dass eine optimale Schalldämmung im Wageninnern erreicht wird. Die Gangbreite ist optimal auszunutzen.			
Die Demontage und Montage der Gelenkabdeckungen im Wageninnern zu Wartungszwecken muss in einfacher Weise und in kurzer Zeit möglich sein. Das Eindringen von Schmutz unterhalb der Gelenkabdeckungen ist zu vermeiden. Die vorgesehene Konstruktion ist im Angebot zu beschreiben.			

### 9.1.2 Farbanstriche, Korrosionsschutz

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Alle durch Korrosion oder Verschmutzung gefährdeten Bauteile und Bauräume sind mit langzeitwirksamen Anstrichstoffen zu schützen. Langzeitwirksam bedeutet, dass an der Fahrzeugstruktur und den Drehgestellen bei vorschriftsmäßiger Instandhaltung mindestens über mindestens 20 Jahre keine Korrosionsschäden auftreten.			
Das Korrosionsschutzkonzept und die Schicht-			

<p>dicken der Anstrichstoffe sind im Angebot anzugeben. Das trifft auch für Eloxierung, Verchromung und sonstige Schutzbeschichtungen zu. Metallische und nicht metallische Teile sind vor dem Aufbringen des Grundanstriches sorgfältig zu reinigen und zu entfetten. Aus Gründen der Gewichtsersparnis ist auf einen möglichst spachtelarmen Farbaufbau zu achten.</p>			
<p>Besondere Aufmerksamkeit ist Spalten und Materialdoppelungen – soweit diese nicht konstruktiv vermeidbar sind – sowie Ecken und Kanten zu widmen. Sind Hohlräume in Bauteilen erforderlich, so müssen diese dichtgeschweißt (Nachweis erforderlich) oder mit Wasserablaufbohrungen und je nach Materialeinsatz mit Korrosionsschutz (eventuell ausgeschäumt - geschlossenporig) versehen sein.</p>			
<p>Die Beständigkeit gegen maschinelle Außenreinigung sowie Umwelteinflüsse ist sicherzustellen.</p>			
<p>Kontaktbereiche von Metallen unterschiedliche elektrischer Potenziale sind in geeigneter Weise dauerhaft gegen elektrochemische Korrosion zu schützen.</p>			
<p>Für Gerätekästen, die korrosionsfördernde, umwelt- oder anderweitig belastende Medien beinhalten, sind nur korrosionsbeständige Werkstoffe zulässig.</p>			
<p>Die vorgesehenen Anstrichstoffe und ihre Eigenschaften bezüglich der vorgenannten Forderungen sind im Angebot zu beschreiben.</p>			

### 9.1.3 Schlösser

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Das Schließsystem ist entsprechend der jeweiligen Bestandsfahrzeuge auszuführen. Die Detailabstimmung erfolgt im Auftragsfall.			

### 9.1.4 Rampen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist eine als Spaltüberbrückung und Höhenausgleich an Bahnsteigen dienende Rampe anzubieten. Diese ist an allen Türen vorzusehen, über welche die Rollstuhlstellplätze erreicht werden.			
Sie muss an allen unter 4.1 beschriebenen Bahnsteigen einsetzbar und mit mindestens 350 kg belastbar sein. Siehe auch 0.			
Optional ist eine elektrisch betriebene Rampe anzubieten, die ebenfalls unter allen in Abschnitt 4.1 beschriebenen Bahnsteigen einsetzbar und mit 350 kg belastbar sein muss. Darüber hinaus muss diese unter allen in Abschnitt 5 benannten Bedingungen einsetzbar und insbesondere bei starker Verschmutzung und Schnee- / Eisablagerungen funktionsfähig sein.			

### 9.2 Geräteanordnung/-räume

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des	Kommentierung/Bewertung
---	---------------------------	------------------------	-------------------------

	Anbieters	der Vergabestelle
Auf dem Dach angeordnete Container sind in geschweißter Form – vorzugsweise aus Aluminium – auszuführen. Container und Geräte sind so anzuordnen bzw. auszuführen, dass die durchgehende Begehbarkeit des Daches gewährleistet ist. Gerätecontainer sind begehbar auszuführen. Ist dies in Einzelfällen nicht möglich, muss mindestens die durchgehende Begehbarkeit über das Dach in Längsrichtung zum Wagen gewährleistet sein. Die Geräteanordnung und die begehbaren Bereiche sind im Angebot darzustellen.		
Das Öffnen der Container muss von beiden Seiten möglich sein.		
Geöffnete Klappen müssen arretierbar bzw. selbst arretierend sein.		
Befinden sich Dachblenden direkt an den Containern, müssen diese für Wartung und Baugruppentausch wegklappbar sein.		
Sind spezielle Anschlagmittel für den Tausch der Geräte erforderlich, sind diese durch den AN mitzuliefern.		
Im Wageninnern befindliche Geräte müssen für Wartung und Reparatur ohne besondere Hilfsmittel und ohne Demontearbeiten zugänglich sein. Eine Kollision geöffneter Klappen mit Haltestangen etc. ist auszuschließen. An der Decke befindliche Klappen sind mit Fangeinrichtungen auszustatten, um eine Verletzungsgefahr durch		

<p>versehentlich öffnende Klappen auszuschließen. Der Verschluss der Klappen erfolgt entsprechend Schließplan (siehe 9.1.3).</p>			
<p>Baugruppen und Geräte, von denen Schwingungen ausgehen oder die durch Schwingungen belastet werden, sind elastisch zu lagern.</p>			
<p>Eine einfache Zugänglichkeit für Diagnose- und Ladeschnittstellen ist zu gewährleisten (im Wageninnern, auf Arbeitshöhe ohne Hilfsmittel).</p>			

### 9.3 Wärme- und Geräuschisolation

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Fahrer- und Fahrgastraum sind mit einem wirksamen Wärme- und Schallschutz auszustatten. Dies betrifft sowohl Stirn- und Seitenwände, als auch Dach und Fußboden. Für das gesamte Fahrzeug ist ein mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient <math>k</math> einzuhalten, der eine Einhaltung der Forderungen nach VDV-Schrift 181 ermöglicht. Weiterhin ist die Schalldämmung so auszulegen, dass die Forderungen gemäß Abschnitt 6.6 im Fahrgast- und Fahrerraum eingehalten werden.</p>			
<p>Großflächige Konstruktionselemente (Luftkanäle, Gerätekästen etc.) sind mit geräuschkämmenden Stoffen zu beschichten oder zu umkleiden.</p>			
<p>Luftpresser, Stromrichter, Lüfter etc. sind so einzubauen, dass die Übertragung von Körper- und Luftschall vermieden wird.</p>			

## 9.4 Fahrgastraum

### 9.4.1 Fenster

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Alle Fenster sind aus Sicherheitsglas herzustellen und so zu bemessen, dass auch für stehende Fahrgäste eine ausreichende Sicht nach außen besteht. Es sind in ausreichender Zahl Lüftungsklappen vorzusehen, die so zu gestalten sind, dass bei Ausfall der Klimaanlage eine Notbelüftung ermöglicht wird (siehe DIN EN 14750). Die Lüftungsklappen sind verschließbar auszuführen (Vierkantschloss).			
Die Scheiben sind in getönter Ausführung zu liefern.			
Der Scheibenwechsel muss ohne die Demontage von Verkleidungen oder Anbauteilen möglich sein.			
Die Maßtoleranzen sind so zu wählen, dass ein Scheibenwechsel ohne Nacharbeit möglich ist.			
Die Dichtheit der Fenster ist im Versuch nachzuweisen (Berieselung).			

### 9.4.2 Innenwände

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Der Farbanstrich der Innenwände soll einfarbig erfolgen. Der genaue RAL-Farbtone wird im Auftragsfall je AG explizit vereinbart.</p> <p>Des Weiteren sind die Innenwände mit Anti-Graffiti-Schutz zu versehen.</p>			

### 9.4.3 Fahrgastraumtüren

#### 9.4.3.1 System

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Konstruktion und Funktion müssen der VDV-Schrift 157 und der Norm DIN EN 14 752 entsprechen.</p>			
<p>Es sind Außenschwenkschiebetüren zu verwenden. Diese dürfen nicht den Bahnsteig berühren. Die Einflüsse aus maximaler Besetzung, Verschleiß, geschlossener Schneedecke etc. sind zu berücksichtigen.</p>			
<p>Im Niederflurbereich sind mindestens drei Fahrgasttüren in 1.300 mm lichter Breite entsprechend Abschnitt 8.3.1.9 in möglichst gleichmäßiger Anordnung vorzusehen. Die Türanordnung insgesamt ist so vorzunehmen, dass im Fahrgastraum keine Sackgassen entstehen. Hierzu sind weitere Türen zulässig, die schma-</p>			

ler sein können. Eine Tür muss sich unmittelbar hinter dem Fahrerraum befinden.			
Zur besseren Auffindbarkeit für Sehbehinderte sind die Türräume und Bedienelemente kontrastreich zu gestalten.			
Die lichte Durchgangshöhe muss mindestens 2.100 mm betragen (siehe 8.3.1.8).			
Die Austauschbarkeit der Türen und Antriebselemente ist sicherzustellen.			
Die Haltewunschtaster sind über die gesamte Fahrzeuglänge optimal zu verteilen. Sie sind vorzugsweise an allen senkrechten Haltestangen anzubringen. Dabei soll der Haltewunsch ein selbsttätiges Öffnen der zugeordneten Tür nach Türfreigabe durch den Fahrer bewirken. Für Kinderwagen und Rollstühle sind in den Stellplatzbereichen in geeigneter Höhe jeweils separate Taster anzubringen.			
Von außen können die Türen über Taster an der jeweiligen Tür geöffnet werden. Die Öffner sind auf den Türblättern anzubringen. Im Bereich der Kinderwagen- und Rollstuhlstellplätze ist von außen ein gesonderter Kombitaster vorzusehen (Anordnung in ca. 850 mm Höhe über Bahnsteigfläche), der farblich so gestaltet und angeordnet werden muss, dass eine Verwechslung mit dem Öffnungstaster ausgeschlossen werden kann.			

### 9.4.3.2 Antrieb, Verriegelung und Öffnung im Notfall

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Der Antrieb ist wartungsarm auszuführen. Die Wartungsklappe ist so zu gestalten, dass alle Bereiche ohne Einschränkungen und ohne Verletzungsgefahr zugänglich und auch Bauteilwechsel möglich sind.			
Bei Ausfall der Bordspannung muss die Tür mechanisch verriegelt bleiben bzw. sich in eine Endlage schieben lassen, in welcher die Tür verriegelt.			
Jede Tür ist im Wageninnern mit einer Notentriegelung auszustatten. Eine notentriegelte Tür darf sich erst bei Fahrzeugstillstand öffnen lassen. Deren Betätigung ist im Fahrerraum zu signalisieren. An mindestens einer Tür ist auch von außen eine Notentriegelung vorzusehen. Für Funktion und Anordnung sind die EU-Busrichtlinie (Richtlinie 2001/85/EG), die DIN EN 45545 sowie die StVZO § 35 f zugrunde zu legen.			

### 9.4.3.3 Türsteuerungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Auslegung, Funktionen, Sicherheitseinrichtungen und Signale der Türsteuerungen sind nach VDV 157 und EN 14752 auszuführen und im Auftragsfall mit den AGs abzustimmen.			

<p>Der Fahrer muss folgende Türfunktionen steuern können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Türfreigabe (Öffnen der Türen durch den Fahrgast von innen und außen sowie automatisches Schließen der Türen)</li> <li>• Türöffenlage (alle Türen befinden sich bis zur Abgabe des Signals „Zwangsschließen“ durch den Fahrer in der Offenlage)</li> <li>• Zentrales Schließen der Türen (sofortiges Schließen aller Türen mit akustischem und optischem Warnsignal)</li> <li>• Tür 1 öffnen und schließen (gesonderte Türbetätigung durch den Fahrer; Tür schließt sofort, wenn der Fahrer den Schließbefehl gibt) - Fahrer nutzt diese Tür für manuelle Weichenstellung oder separates Öffnen für verspätete Fahrgäste etc.</li> <li>• Hintere Tür vom Heckfahrerstand aus öffnen und schließen</li> </ul>			
<p>Die Türfunktionen müssen vom Fahrer gesteuert werden. In jedem Falle ist ein Öffnen der Türen erst nach Fahrzeugstillstand zu gewährleisten.</p>			
<p>Der Fahrgast muss die Möglichkeit haben, den Haltewunsch zu signalisieren. Die Haltewunschbetätigung ist dem Fahrer und dem Fahrgast optisch anzuzeigen. Gleichzeitig haben die Anzeigen „Wagen hält“ im Wageninnern</p>			

<p>zu leuchten. Mit der Türfreigabe erlischt das Haltewunschsignal sowie die „Wagen hält“- Anzeige. Die Türen müssen bei Betätigung der jeweils nächstgelegenen Haltewunschta- ster ohne nochmalige Betätigung selbsttätig öffnen.</p>			
<p>Nach dem Öffnen der Tür müssen die Türsicherungseinrichtungen wirksam werden (Personenflussüberwachung). Werden von der Personenflussüberwachung keine Bewegungen wahrgenommen, schließen die Türen nach einer Offenhaltezeit von 4 Sekunden selbsttätig, solange die Türen freigegeben sind. Wenn von der Personenflussüberwachung Bewegungen während des Schließvorganges wahrgenommen werden, muss die Tür in die Offenlage zurückgehen.</p>			
<p>Mittels Einklemmschutz (Motorstrom- und Momentüberwachung) ist zu realisieren, dass im Falle einer Berührung von Personen oder Gegenständen die Tür den Schließvorgang unterbricht und sofort wieder öffnet.</p>			
<p>Die Betätigung des Tasters „Kinderwagenwunsch“ und „Rollstuhlanforderung“ hat das Offenhalten der Tür bis zum Zwangsschließbefehl durch den Fahrer zu bewirken. Die Funktionen sind bei Betätigung von innen und außen in gleicher Weise zu realisieren. Die Betätigung des Tasters „Kinderwagenwunsch“ ist dem Fahrer gesondert anzuzeigen. Der Kinderwagenwunsch muss durch den Fahrer aufgehoben werden können.</p>			

<p>Durch den Fahrer kann der Befehl „Zwangsschließen“ aller Türen abgegeben werden. Die Betätigung bewirkt das sofortige Schließen aller Türen unter Abgabe eines akustischen und optischen Warnsignals an der jeweiligen Tür. Als Sicherheitseinrichtung ist hier nur der Einklemmschutz wirksam.</p>			
<p>Die Tür 1 und die letzte Tür (Rangierstand) müssen sich über eine Sonderbetätigung auch bei nicht aufgerüstetem Fahrzeug von außen öffnen und schließen lassen. Die Betätigung der Tür von außen ist über Schlüsseltaster vorzusehen. Innen ist ein Taster anzuordnen, der die gleichen Funktionen wie außen erfüllt.</p>			
<p>Im Falle eines Türdefekts muss jede Tür durch den Fahrer einzeln mechanisch und elektrisch außer Betrieb genommen werden können. Eine Weiterfahrt mit dem Fahrzeug muss möglich sein. Es muss die Möglichkeit vorhanden sein, außer Betrieb genommene Türen für den Fahrgast auf geeignete Weise zu kennzeichnen (z.B. mit Hinweisschilder).</p>			
<p>In Notsituationen müssen die Türen mit Hilfe einer Notentriegelung von Hand geöffnet werden können.</p>			
<p>Für den Fall einer Türstörung muss ein verplombter Störschalter für eine Räumfahrt vorhanden sein.</p>			
<p>Optional ist anzubieten, die Türen von außen mit mittig angeordneten vertikalen LED-Bändern</p>			

<p>auszustatten, welche den Bedienungszustand bei stehendem Fahrzeug der Türen anzeigt. Ein Grün leuchtendes Band steht für öffnungsbereit und ein rot leuchtendes Band für Türen in Zwangsschließung / Tür kann nicht geöffnet werden.</p>			
---	--	--	--

#### 9.4.4 Fahrgastrelevante Eigenschaften

##### 9.4.4.1 Gestaltung des Innenraums

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Das Gesamtkonzept der Innenraumgestaltung ist insbesondere unter dem Aspekt der Barrierefreiheit für alle mobilitätseingeschränkten Nutzergruppen im Angebot darzustellen.</p>			
<p>Die Innenausstattung muss so gestaltet sein, dass eine leichte Reinigung möglich ist. Sitze und Haltestangen müssen leicht tauschbar sein.</p>			
<p>Es sind ausreichend Festhaltungsmöglichkeiten vorzusehen, so dass in allen Stehplatzbereichen sowie Türauffangräumen für alle Fahrgäste ein sicherer Halt möglich ist. Auf Halteschlaufen ist zu verzichten. Die Haltestangen sind in CrNi gebürstet auszuführen.</p>			
<p>Es ist im Gesamtfahrzeug Platz für mindestens zwei Rollstühle zu schaffen. Die Stellplätze sollen sich nach Möglichkeit auf die ersten beiden im niederflurigen Bereich liegenden Türen konzentrieren. Durch Verändern der Sitzanordnung</p>			

soll es den AGs möglich sein, die Zahl der Rollstuhlstellplätze eigenständig zu erhöhen.			
Hinsichtlich Zugang, Platzverhältnissen und Ausstattung ist die EU-Busrichtlinie (Richtlinie 2001/85/EG) zu Grunde zu legen.			
<p>Es sind in ausreichender Anzahl Multifunktionsflächen zu schaffen. Die Multifunktionsflächen dienen der Mitnahme von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinderwagen,</li> <li>• Fahrrädern,</li> <li>• schwerem Gepäck,</li> <li>• Rollatoren und vglb. Mobilitätshilfen</li> </ul> <p>und sind an mindestens zwei Türen vorzusehen.</p> <p>Alle türnahen Sitzbereiche sind so zu gestalten, dass eine Nutzung durch Senioren, auch mit Rollatoren, bevorzugt möglich ist.</p>			
Waagerechte Haltestangen sind in einer Höhe von ca. 1.950 mm über Fußboden anzubringen.			
Die Beständigkeit aller Materialien gegen Einflüsse von Licht, Temperaturschwankungen und Luftfeuchtigkeit ist sicherzustellen.			
Die Farbgestaltung hat sowohl dem Aspekt leichter Reinigung und Instandhaltung als auch guter Erkennbarkeit für sehbehinderte Fahrgäste Rechnung zu tragen.			
Die Fußböden sind so zu gestalten und auszu-			

<p>führen, dass diese rutschhemmend im nassen und trockenen Zustand sind. Die Anzahl von Stößen und Klebefugen ist gering zu halten. Notwendige Abdeckleisten sind so konstruktiv so zu gestalten, dass keine Feuchtigkeit in den Fußboden eindringen kann. Das gleiche gilt für Kabeldurchführungen im Bodenbereich. Bodenplatten, Bodenbelag und Fugenversiegelung müssen den Belastungen aus dem Betrieb (Einbringen von Feuchtigkeit, Tausalzen etc. durch einsteigende Fahrgäste) als auch regelmäßiger Nassreinigung standhalten. Eine Lebensdauer von 10 Jahren ist sicherzustellen. Außerhalb der Gelenkbereiche dürfen keine Abdeckleisten verwendet werden.</p>			
<p>Sind im Wageninnern Stufen erforderlich, sind diese fluoreszierend zu kennzeichnen und mit rutschfesten Trittkanten zu versehen.</p> <p>Optional können Trittstufen zusätzlich mit Hilfe eines LED-Bandes beleuchtet sein.</p>			
<p>Dem Angebot ist ein Gestaltungsvorschlag beizufügen, aus dem bewertbare Aussagen zu folgenden Aspekten entnommen werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anordnung und Gestaltung der Sitzplätze</li> <li>• Anordnung der Festhaltungsmöglichkeiten</li> <li>• Fahrgastfluss im Fahrzeuginnern</li> <li>• Durchgangsbreiten</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtverhältnisse bei Tageslicht</li> <li>• Farbgestaltung</li> <li>• Erkennbarkeit für sehbehinderte Fahrgäste</li> <li>• Ausführung der Fußböden</li> </ul>			
<p>Die geltenden Brandschutzvorgaben sind bei Auswahl und Konstruktion der gesamten Innenausstattung zu beachten. Die Nachweise hierzu sind durch den AN für die Beantragung der Inbetriebnahmegenehmigung des Fahrzeugs vorzulegen.</p>			

#### 9.4.4.2 Sitze, Sitzgestelle

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind körpergerecht geformte vandalismusresistente Polstersitze einzubauen. Die Sitze müssen leicht austauschbar sein. Die Bezüge sind entsprechend der Vorgaben der Betreiber zu verwenden.			
Die Sitzgestelle sind aus korrosionsbeständigen Werkstoffen anzufertigen. Besonderes Augenmerk ist auf die Gestaltung der Sitzfüße zu legen (Vermeidung von Korrosion, keine Ansammlung von Schmutz und Feuchtigkeit).			
Werden die Sitze auf Kästen aufgesetzt, so sind diese vollständig geschlossen auszuführen.			
Freistehende Sitze sind mit Cantilever-Befestigung anzubieten.			

#### 9.4.4.3 Türauffangraumgestaltung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist an jeder Tür ein angemessener Auffangraum vorzusehen, der auch als Stellfläche für Kinderwagen und Rollatoren nutzbar ist.			

#### 9.4.4.4 Beleuchtung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Innenbeleuchtung ist nach geltender Normenlage auszuführen (DIN EN 13272). Das Einschalten erfolgt wahlweise manuell oder über einen im Fahrerraum angebrachten Lichtsensor. Die Schaltschwellen sind durch die AGs parametrierbar auszuführen.			
Die Innenbeleuchtung ist in LED-Technik auszuführen. Die Beleuchtung soll durchgängig, blendfrei und breitflächig streuend ausgeführt sein.			
Die Hilfsbeleuchtung ist gemäß der Forderungen der BOStrab auszuführen und in die Leuchtkörper der Innenbeleuchtung zu integrieren.			
Für die Fahrzeugreinigung muss das Innenlicht nach Aktivieren einer Putzschtaltung zuschaltbar sein.			
Bei Öffnung der Türen sind die jeweiligen Flächen der Türbereiche im inneren des Fahrzeuges, sowie die unmittelbaren Außenbereiche vor den Türen besonders auszuleuchten.			

#### 9.4.4.5 Heizungskanäle, Temperaturfühler, Luftein- und austrittsöffnungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle

<p>Für die Ausführung der Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage sind die Norm DIN EN 14750-1 und die VDV-Schriften 181 und 183 zugrunde zu legen. Die Luftwechselrate muss mindestens der genannten Norm entsprechen und ist nachzuweisen.</p>			
<p>Die Luft ist so zu führen, dass alle Fenster beschlagfrei gehalten werden. Die Luftstutzen sind so auszubilden, dass kein Wasser in das System eindringen kann. Das Lüftungskonzept ist im Angebot zu beschreiben.</p>			
<p>Die Anordnung und Bemessung der Querschnitte der Luftkanäle sowie deren Ein- und Austrittsöffnungen sollen eine gleichmäßige Luftverteilung im Fahrgastraum gewährleisten und einen zugluft- und geräuscharmen Durchsatz der notwendigen Luftmengen ermöglichen. Befindet sich der Heizlufteintritt im Bereich des Fußbodens, ist er so zu gestalten, dass die auf Beine wirkende Temperatur 35 °C nicht übersteigt.</p>			
<p>Innentemperaturfühler sind an geeigneter Stelle zu positionieren. Sie dürfen weder durch Fahrgäste, Sonneneinstrahlung noch durch aufgeklappte Fenster beeinflusst werden.</p>			

**9.4.4.6 Fahrscheinentwerfer**

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
---	---------------------------	----------------------------------	---

<p>An jeder Einstiegstür ist je ein Fahrscheinentwerter anzuordnen. Die Entwerter sind gegen Verdrehen zu sichern und ca. 1.100 mm über dem Fußboden anzubringen. Für den Einsatz in Frankfurt (Oder) werden die Entwerter beige gestellt (timopact 02/368). Für die in Brandenburg an der Havel und in Cottbus einzusetzenden Fahrzeuge sind die Entwerter Lieferbestandteil.</p>			
<p>Die Entwerter müssen an einen IBIS-Wagenbus angeschlossen werden können und über einen IBIS-Bordrechner ansteuerbar sein (Cottbus: IBIS-IP).</p>			

**9.4.4.7 Fahrscheinautomat**

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die Fahrscheinautomaten müssen an einen IBIS-Wagenbus angeschlossen werden können und über einen IBIS-Bordrechner ansteuerbar sein (Cottbus: IBIS-IP).</p>			

<p><u>Frankfurt (Oder):</u></p> <p>Es ist ein Fahrscheinautomat je Fahrzeug zu installieren (Beistellung Krauth AK 0328). Der Automat ist in der Nähe der 2. Fahrgasttür anzuordnen, soll aber den Fahrgastfluss im Wageninnern nicht behindern.</p> <p><u>Cottbus:</u></p> <p>Es sind zwei Fahrscheinautomaten je Fahrzeug zu installieren. (keine Beistellung, Bauart wird im Auftragsfall präzisiert). Die Automaten sind in der Nähe einer Fahrgasttür anzuordnen, sollen aber den Fahrgastfluss im Wageninnern nicht behindern.</p> <p><u>Brandenburg an der Havel:</u></p> <p>Es sind zwei Fahrscheinautomaten je Fahrzeug zu installieren. Bauart Krauth AK 0328 (keine Beistellung). Die Automaten sind in der Nähe einer Fahrgasttür anzuordnen, sollen aber den Fahrgastfluss im Wageninnern nicht behindern.</p>			
---	--	--	--

#### 9.4.4.8 Lautsprecher

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die Innenlautsprecher müssen nach Anzahl, Leistung und abgestimmt auf die Verstärkerstufe des Haltstellenansagegerätes so ausgewählt werden, dass eine gleichmäßige Beschallung für stehende und sitzende Fahrgäste erreicht wird.</p>			

#### 9.4.4.9 Einrichtung zur Einleitung einer Notbremsung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
In jedem Türbereich ist für Fahrgäste gut erreichbar ein Notbremsgriff vorzusehen. Er ist in Form eines roten Griffs in ca. 1.800 mm Höhe über Fußboden anzubringen. Die Bedienkraft darf maximal 150 N betragen. Siehe auch DIN EN 45545.			
Die Auslösung ist im Fahrerraum mit Lokalisierung anzuzeigen. Das Zurücksetzen einer ausgelösten Notbremse erfolgt mittels Vierkant.			

#### 9.4.4.10 Ziel- und Linienanzeiger (innen) sowie Haltestellenanzeige

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind Monitore Anzeige der nächsten 5 Haltestellen und Anzeige Haltewunsch anzubieten, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Von jedem Platz im Wagen muss mindestens ein Monitor einsehbar sein.			
Optional sollen auf diesem Monitor zusätzlich Werbeanzeigen einblendbar sein.			

#### 9.4.4.11 Feuerlöscher, Einrichtungen für Notfälle

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle

Es sind Feuerlöscher nach DIN EN 3 und DIN EN 45545 im Fahrer- und im Fahrgastraum anzubringen (siehe auch 9.7). Die Entnahme eines Feuerlöschers muss dem Fahrer signalisiert werden.			
Im Fahrerraum sind Verbandskasten, ein Nothammer und Warndreieck unterzubringen.			
Es sind Nothämmer gemäß DIN EN 45545 anzubringen. Die Entnahme darf nur erschwert möglich sein.			
Diese Ausrüstungsgegenstände sind Lieferbestandteil.			

#### 9.4.4.12 Beschilderung, Streckenpläne

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Genormte Piktogramme (Behindertenplatz, Kinderwagenstellplatz Platzanzahl, Notausstieg etc.) sind durch den AN anzubringen.</p> <p>Betriebsspezifische Beschriftungen werden durch die AGs abgebracht.</p> <p>Die Präzisierung erfolgt nach Auftragsvergabe.</p>			

#### 9.4.4.13 Reklame- und Informationsflächen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle

Zur Nutzung für Werbe- und Informationsflächen sind Klapprahmen anzubringen. Anzahl und Ort werden nach Auftragsvergabe abgestimmt.			
---	--	--	--

### 9.5 Fahrerraum

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Grundsätzlich ist bei der Gestaltung des Fahrer- raums die Norm DIN 5566 zu beachten, insbe- sondere betrifft dies die Platz- und Sichtverhält- nisse.			
Optional ist ein transportables und kompaktes Fahrlehrerpult (3 Stück) anzubieten. Es soll für jeden Betreiber ein Pult bereitgestellt werden. Die erforderliche Schnittstelle ist im Bereich des Fahrer- raums anzuordnen.			
Optional ist der Bau eines Mockups für die Ab- stimmung mit dem Fahr- und Werkstattpersonal über die Gestaltung des Fahrer- raums anzubie- ten. Die vollständige technische Funktion ist nicht notwendig. Inbegriffen sind die Dokumen- tation der Abstimmungsgespräche sowie not- wendige Änderungen in Folge der Abstimmun- gen.			
Um das Fahrzeug bei Rangierfahrten oder in Störungsfällen eigenständig fahren zu können, ist ein verschließbarer Heckfahrstand vorzuse- hen.			