

9.5.1 Bedienungseinrichtungen

9.5.1.1 Fahrerpult

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die für den Regelbetrieb erforderlichen Bedien- und Anzeigeeinrichtungen sind im Griff- und Sichtbereich des Fahrers anzuordnen.			
Die Anzeigeelemente müssen bei allen Lichtverhältnissen sicher erkenn- und ablesbar sein. Leuchtmelder dürfen nicht blenden. Alle Bedien- und Anzeigeelemente sind dauerhaft und in ausreichender Größe zu kennzeichnen.			
Die Oberfläche des Bedienpultes muss verschleißfest, reflektionsfrei, thermisch isoliert und ohne scharfe Kanten ausgebildet sein.			
Der Raum unter dem Pult muss eine ausreichende Beinfreiheit aufweisen.			
Die Anordnung der Bedienelemente wird im Auftragsfall abgestimmt.			
Die Fahrzeuggeschwindigkeit ist im Blickfeld des Fahrers in geeigneter Weise anzuzeigen.			
Die Bedienoberfläche des IBIS-Rechners ist im Sichtfeld des Fahrers anzuordnen. Für Cottbus ist der Rechner IVU I-Box Touch zu verwenden.			

9.5.1.2 Fahr- und Bremsschalter (Sollwertgeber), Fahrerschloss, Verriegelungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Siehe 10.14.2.			

9.5.1.3 Fahrerüberwachung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Überwachung der Dienstfähigkeit muss über eine Totmannfunktion erfolgen (Handschalter und Fußpedal).			
Die Überwachung muss auch bei einer Rückwärtsfahrt vom vorderen Fahrzeugende wirksam sein.			
Die zeitliche Abfolge vom Warnsignal bis zur Aktivierung der SIFA-Bremse muss durch die AGs frei programmierbar sein.			

9.5.1.4 Notlösebetätigung für Federspeicher

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Notlöseeinrichtung ist an einer geeigneten Stelle im Fahrerraum anzuordnen.			

9.5.1.5 Notbremsbetätigung

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

Das Einleiten einer Gefahrenbremsung muss über den Sollwertgeber erfolgen (siehe 10.14.2). Das Einleiten einer Sicherheitsbremsung muss über den Notaus-Taster erfolgen. Siehe auch 3.3.2.			
--	--	--	--

9.5.2 Beleuchtung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Beleuchtung ist nach geltender Normenlage auszuführen (DIN EN 13272).			
Der Fahrerraum ist mit mindestens einer Leuchte auszustatten, die über einen Schalter auf dem Armaturenbrett eingeschaltet werden kann.			
Es ist eine dimmbare Instrumentenbeleuchtung vorzusehen.			
Weiterhin muss eine Möglichkeit zum vollständigen Ausleuchten des Pultes vorhanden sein.			
Eine Handleuchte mit Ladeeinrichtung ist vorzusehen und im Angebot zu beschreiben.			

9.5.3 Kommunikationseinrichtungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Fahrzeuge sind mit einem Mikrofon auszurüsten, das für den Fahrer gut erreichbar ist. Dieses Mikrofon ist für die Innen- und Außendurchsagen und den Betriebsfunk zu nutzen. Die Mikrofonleitungen sind abgeschirmt zu verlegen.			
Der Kontrolllautsprecher für das Fahrpersonal darf nicht in unmittelbarer Kopfnähe eingebaut werden, muss aber gut hörbar sein.			
Die Lautstärke muss vom Fahrpersonal manuell eingestellt werden können. Es ist eine Mindestlautstärke in Abstimmung mit den AGs einzustellen.			
Es ist ein Anschluss für ein Reiseleitermikrofon im Bereich des Fahrerraumes, vom Fahrgastraum erreichbar, zu installieren.			

9.5.3.1 Sprech-/Datenfunk

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Siehe 10.21.2.			

9.5.3.2 Haltestellenansagegerät

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Siehe 0.			

9.5.3.3 Fahrgastsprechtstellenanlage

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Siehe 10.21.5.			

9.5.3.4 Bildübertragung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Optional sind Monitore für die Sicht auf die Türräume anzubieten (siehe auch 10.21.6).			
Bei Verwendung einer Rückblickkamera (Echtzeitkameras) sind Monitore an geeigneter Stelle im Blickfeld anzuordnen (links und rechts).			

9.5.4 Türen und Einstiege

9.5.4.1 Fahrer – Fahrgastraumtür

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Tür ist so zu gestalten, dass der Fahrer den Fahrerraum in Notfällen schnell verlassen kann.			

Die Tür ist abschließbar zu gestalten. Aus dem Innern des Fahrerraums muss ein Verlassen auch bei abgeschlossener Tür möglich sein.			
---	--	--	--

9.5.5 Fenster

9.5.5.1 Stirnscheiben

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Frontscheiben sind so auszuführen, dass ein ausreichendes Sichtfeld gewährleistet ist. Sie müssen eine wirksame Durchschlagfestigkeit aufweisen.			
Zur Entfrostung ist die Stirnscheibe beheizbar auszuführen.			
Ein wirksamer Blendschutz ist vorzusehen.			

9.5.5.2 Seitenscheiben

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Seitenscheiben sind, soweit sinnvoll, mit einem Blendschutz auszustatten.			
Auf der linken und rechten Seite ist ein Schiebefenster vorzusehen. Die Schiebefenster müssen vom Fahrerplatz aus erreichbar sein.			

9.5.6 Fahrer- und Beifahrersitze

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Der Fahrersitz ist nach aktuellen ergonomischen Maßstäben zu gestalten.			
Der Sitzbezug muss ein optimales Sitzklima gewährleisten, widerstandsfähig, rutschfest und leicht zu reinigen sowie leicht auszutauschen sein. Vorzusehen sind mindestens: <ul style="list-style-type: none"> • Höheneinstellung, • Gewichtseinstellung, • Sitzheizung, • Sitzbelüftung. 			
Es ist eine zusätzliche Sitzmöglichkeit für Fahrlehrer bzw. Lehrfahrer vorzusehen.			

9.5.7 Scheibenwischer- und ggf. Scheibenwaschanlage

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist eine Wisch-Wasch-Anlage sowohl für den Fahrerraum als auch den Hilfsfahrerstand vorzusehen. Die Scheibenwaschanlage muss für die Sitzpositionen nach DIN EN 5566 ein ausreichendes Sichtfeld gewährleisten.			
Es ist eine stufenlos verstellbare Intervallschaltung vorzusehen.			

Auf der in Fahrtrichtung rechten Fahrzeugseite ist ein Seitenscheibenwischer vorzusehen, sofern es das Sichtfeld erfordert.			
Der Flüssigkeitsvorrat der Waschanlage muss ≥ 10 l betragen.			
Es ist ein Regensensor für die Aktivierung des Scheibenwischers vorzusehen.			

9.5.8 Rückspiegel

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind Außenspiegel auf der linken und rechten Seite des Fahrerraums anzubringen. Die Spiegel müssen vom Fahrerplatz aus einstell- sowie ein- und ausklappbar sein. Sie sind außerdem beheizbar auszuführen.			

<p>Optional ist ein Kamerasystem (Echtzeitkameras) als Spiegelersatz anzubieten. Es muss mindestens den gleichen Sichtbereich wie ein Spiegel abdecken, eine ausreichende Bildwechselrate aufweisen sowie schnell auf Hell-/Dunkel-Kontraste reagieren. Eine Blendung z.B. durch Scheinwerfer von nachfolgenden Straßenfahrzeugen ist auszuschließen. Die Funktion ist in allen Betriebszuständen sicherzustellen. Es darf keine Abhängigkeit zur Fahrzeugerdung bestehen. Als Rückfallebene für den Ausfall des Systems ist ein Notspiegel an einer für den Fahrer gut zugänglichen Stelle unterzubringen. Er muss ohne Werkzeug und andere Hilfsmittel durch den Fahrer außen angebracht werden können.</p>			
<p>Im Fahrerraum ist ein Spiegel mit Sicht in den Fahrgastraum anzubringen.</p>			

9.5.9 Sonstige Fahrerraumausstattung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Es sind ein Getränkehalter und ein Kühlfach (ausreichend für eine 1,5 l-Getränkeflasche) vorzusehen.</p>			

9.5.9.1 Unterbringung von Spezialwerkzeugen und Hilfsmittel

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

<p>Im Fahrerraum sind Unterbringungsmöglichkeiten vorzusehen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weichensteller, • Weichenbesen, • Fahrertasche, • Warnweste. <p>Siehe auch 0.</p>			
--	--	--	--

9.5.9.2 Unterbringung der persönlichen Gegenstände des Fahrpersonals

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es müssen geeignete Unterbringungsmöglichkeiten für persönliche Gegenstände vorhanden sein.			
Es ist ein Kleiderhaken anzubringen sowie eine Möglichkeit zum Aufhängen eines Kleiderbügels vorzusehen.			

9.5.10 Farbgestaltung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind blendfreie Oberflächen zu verwenden.			
Es dürfen keine Spiegelungen der Innenflächen in der Frontscheibe entstehen.			

9.6 Außenausstattung (Anordnung der Teile)

9.6.1 Design, Farbgebung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Das Design des Fahrzeuges (Exterieur, Interieur und Fahrerstand) wird durch die AGs bewertet. Dafür ist den AGs ein Eindruck der Fahrzeuggestaltung in geeigneter Form (erklärende Zeichnungen, Renderings, Modelle o.ä.) zu vermitteln. Folgende Ziele werden angestrebt und dementsprechend bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moderne und zeitlose Gestaltung, adäquat zur Lebenszeit der Fahrzeuge. • Integration funktionaler Anforderungen an Betrieb und Wartung in das Fahrzeugdesign. • Aufzeigen von Möglichkeiten zur Modifizierung/Individualisierung der Fahrzeuggestaltung • Gesamtes Erscheinungsbild des Fahrzeuges unter dem Gesichtspunkt der betrieblichen und städtischen Rahmenbedingungen, wie Einordnung in den vorhandenen Fuhrpark. • Großzügige und klare Innenraumgestaltung unter Berücksichtigung der einzelnen Nutzergruppen, insbesondere in Bezug auf den demografischen Wandel 			

<p>sowie den Interessen der in ihrer Mobilität oder Sensorik eingeschränkten Menschen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von sichtbaren Befestigungselementen, insbesondere im Fahrgastinnenraum. • Vermeidung von Resträumen / Schmutzecken. • alternative Beleuchtungsoptionen, insbesondere von Sonderbereichen wie Durchgang, Heck, Einstiegsbereich. • klare und übersichtliche Gestaltung des Fahrerstands / Fahrerarbeitsplatzes. 			
<p>Alle gestalterischen Maßnahmen sind vor ihrer Umsetzung mit den AGs bzw. einem von ihnen Beauftragten abzustimmen. Die Außenfarbgebung ist nach der Vorgabe der AGs auszuführen.</p>			
<p>Der Außenanstrich erfolgt entsprechend dem Farbschema der AGs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamtes Fahrzeug Frankfurt (Oder): RAL 6019 (weißgrün) • Fahrzeug Cottbus: Grundfarbe RAL 9001 (cremeweiß), Motivlack RAL 3020 (rot) • Fahrzeug Brandenburg: Grundfarbe RAL 1014 (elfenbein), abgesetzte Kante im Fußbodenbereich RAL 6017 (maigrün) 			

9.6.2 Beschriftung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Standardbeschriftungen (Anhebestellen) werden durch den AN angebracht. Betriebsspezifische Beschriftungen werden durch die AGs angebracht. Die Präzisierung erfolgt nach Auftragsvergabe.			

9.6.3 Anzeige- und Meldeeinrichtungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Für die Außenanzeigen ist folgende Anordnung vorgesehen: <ul style="list-style-type: none"> • Front: Linie und Ziel • Rechte Seite: Linie und Ziel, 2x • Links: Liniennummer • Heck: Linie und Ziel 			
Die Außenanzeigen müssen für sich im Haltestellenbereich befindliche Fahrgäste unter allen üblicherweise zu erwartenden Licht- und Witterungsbedingungen erkennbar sein. Dies schließt ein Verhindern des Beschlagens vor der Anzeige befindlicher Fensterscheiben ein.			

Die Anzeigen sind mit einer farbigen Darstellung der Liniennummer und einer monochromatischen Darstellung des Fahrziels anzubieten. Die Anzeigen sind in LED-Technik auszuführen, Fabrikat LAWO oder gleichwertig.			
Es sind die nach VDV 157 erforderlichen optischen und akustischen Türwarnsignale vorzusehen.			

9.7 Brandschutzmaßnahmen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Einstufung des Fahrzeuges erfolgt nach DIN 45545, Stufe 1. Konstruktion und Materialauswahl müssen dem Rechnung tragen. Die Nachweise zum Brandverhalten der verwendeten Materialien und Komponenten sind auf dieser Grundlage zu erbringen.			
Es sind im Fahrzeug Feuerlöscher gemäß DIN EN 45545 anzuordnen. Ihre Entnahme muss zügig und ohne Behinderung möglich sein. Es sind Hinweiszeichen nach DIN 4066 anzubringen.			
Siehe auch 10.22.2.			
Es ist ein Lösch-, Rettungs- und Bergungskonzept als Anleitung für Rettungsdienste auszuarbeiten, welches auf allen unter Abschnitt 4.1 benannten Streckenabschnitten wirksam ist.			

9.8 Sonstige wagenbaulichen Anforderungen

9.8.1 Anhebestellen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Das Anheben des Fahrzeugs mit werkstattüblichen Hebemitteln ist zu ermöglichen.			
Weiterhin muss bei Havarien auf freier Strecke ein Anheben des Fahrzeuges mit geeigneten Mitteln möglich sein. Dies schließt auch Haltestellenbereiche (Bahnsteige mit den unter 0 benannten Höhen) mit ein.			
Bevorzugt sollen die bei den AGs vorhandenen Hilfsmittel verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sind die nötigen Hilfsmittel mitzuliefern.			
Das Havariekonzept für alle bei den AGs vorkommenden Gegebenheiten (offener und eingedeckter Gleiskörper) ist im Angebot zu beschreiben.			

9.8.2 Notlöseeinrichtungen für Feststellbremse

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Federspeicherbremsen müssen zentral vom Fahrerraum aus gelöst werden können (siehe 9.5.1.4).			

Weiterhin ist ein mechanisches Lösen einzelner Federspeicher zu ermöglichen. Die Zugänglichkeit auch auf freier Strecke ist zu gewährleisten.			
---	--	--	--

9.9 Zug- und Stoßvorrichtung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Es sind einklappbare Kupplungen zu verwenden. Diese dienen nur zum Abschleppen oder Schieben. Bei Nichtbenutzung sind diese durch eine leicht abnehmbare Abdeckung zu verdecken.</p> <p>Für den Einsatz in Brandenburg an der Havel und Cottbus sind Kupplungsköpfe des Systems Scharfenberg zu verwenden, die mechanisch mit den Bestandsfahrzeugen kompatibel sind.</p> <p>Für den Einsatz in Frankfurt (Oder) sind Kupplungsköpfe des Systems Albert zu verwenden.</p>			
Die Kupplungshöhe soll 450 mm betragen.			
Es sind Energieverzehrelemente zu installieren. Die Auslegung ist nach VDV-Schrift 152 Kap. 4.2.6 vorzunehmen.			

9.10 Fahrwerke und Federung

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

Bei der Auslegung der Fahrwerke ist die VDV-Schrift 152 zu Grunde zu legen. Der Nachweis der Festigkeit ist rechnerisch und im Versuch gemäß VDV-Schrift 152 zu erbringen.			
Besonderes Augenmerk ist auf kleine unabgefederte Massen zu legen.			

9.10.1 Radsätze

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Alle Radreifen sollen unter den in Abschnitt 4 beschriebenen Einsatzbedingungen mindestens 250.000 km erreichen (einschließlich Radreifenbearbeitung). Der Nachweis im Angebot ist über entsprechende Referenzen zu führen.			
Es sind Räder der Bauart SAB-V oder gleichwertig zu verwenden. Die bei den AGs für den Radwechsel vorhandenen Vorrichtungen und Werkzeuge müssen ohne Änderungen oder Ergänzungen nutzbar sein.			

9.10.2 Bremsausrüstung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Jedes Triebdrehgestell ist mit Federspeicherbremsen auszurüsten. Die Ausstattung muss sicherstellen, dass die Vorgaben die BOStrab und der Technischen Regeln Bremsen eingehalten werden. Die Federspeicherbremsen müssen in der Lage sein, ein vollbesetztes Fahrzeug in der größten Steigung festzuhalten.			
Die Laufdrehgestelle sind im erforderlichen Umfang mit Aktivbremsen auszustatten.			
Alle mechanischen Bremsen müssen das Fahrzeug bei Ausfall der dynamischen Bremsen gemäß BOStrab/TR Br zum Stillstand bringen können.			
Die Anbringung der Bremssättel ist konstruktiv so zu lösen, dass ein einfacher Tausch der Bremsbeläge und des gesamten Sattels möglich ist.			
Die Bremsgeräte und Bremszangen sind elektrisch isoliert aufzuhängen, um einen Stromübergang vom Wagen zu den Rädern über die Bremsgestänge zu verhindern. Die Federspeicherbremsen sind mit zusätzlichen Löseeinrichtungen auszuführen.			
Die Bremsanlage muss eine Stelleinrichtung sowie eine Einrichtung zum automatischen Nachstellen des Luftspaltes zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe haben. Die Federspei-			

cherbremsen fungieren in erster Linie als Festhaltebremse.			
Die Bremsen sind so zu bemessen, dass ein möglichst ruckfreier Anhaltevorgang gewährleistet ist.			
Angelegte Federspeicherbremsen sind dem Fahrer über eine Kontrollleuchte anzuzeigen.			
Bei auftretenden Störungen sollen alle Federspeicher eines Fahrzeuges zentral vom Fahrerstand gelöst werden können. Die Lösestellung muss durch den Fahrer jederzeit zurückgesetzt werden können.			
Weiterhin ist ein mechanisches Lösen jeder einzelnen Bremse zu ermöglichen. Eine nicht lösende Federspeicherbremse oder Störungen in der Steuerung sind im Meldedisplay am Fahrerstand mit Ortsangabe zu melden.			
Bei der Verwendung hydraulisch betätigter Bauteile gelten die VDV-Mitteilungen 1505. Dies trifft auch bei der Verwendung solcher Bauteile für andere Funktionen als bei der Bremsanlage zu.			
Die Bremsanlagen und das Bremskonzept sind im Angebot ausführlich zu beschreiben. Die Betriebsbremsung soll möglichst verschleißarm erfolgen, d. h., mechanische Bremsanlagen sind hierfür möglichst nicht einzubeziehen.			
Als vom Kraftschluss zwischen Rad und Schiene unabhängige Bremse sind Magnetschienenbremsen vorzusehen. Jedes Drehgestell ist mit			

<p>zwei 24 V-Schienenbremsmagneten auszurüsten. Die Schienenbremsen sind federnd und elektrisch isoliert aufzuhängen und mit einer Nachstellvorrichtung zu versehen. Die Nachstellvorrichtung muss auch bei starker Verschmutzung gängig und funktionsfähig bleiben und soll deshalb aus nichtrostendem Material bestehen. Sie muss so gesichert und ausgebildet sein, dass ein selbsttätiges Verstellen der Schienenbremse ausgeschlossen ist.</p>			
<p>Für jeden Schienenbremsmagneten ist ein Strommessrelais einzubauen. Die Ausfallmeldung ist am Meldedisplay mit Ortsangabe anzuzeigen.</p>			

9.10.3 Sandstreueinrichtung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
In Fahrtrichtung vor jedem angetriebenem Drehgestell ist eine Sandstreuvorrichtung anzuordnen. Eine manuelle Bedienung ist vorzusehen (zusätzlich zur Auslösung über Schleuder- und Gleitschutz).			
Jede Sandstreueinrichtung (je Drehgestell) muss jeweils eine eigene Luftversorgung mit Lufttrocknungseinrichtung besitzen.			
Die Befüllung muss von außen und im Wageninnern möglich sein, sowohl manuell als auch mit pneumatischen Befülleinrichtungen.			
Die Sandstreuer müssen die Fahrflächen des Schienenkopfs in allen Geschwindigkeitsbereichen und in allen betrieblich befahrenen Kurven sicher besanden.			

9.10.4 Sonstige Anbauten

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist eine GPS-gesteuerte Spurkranzschmierung am führenden Radsatz/Radpaar vorzusehen. Funktion und Eigenschaften sind im Angebot beschreiben. Diese Steuerung muss durch die AGs eigenständig parametrierbar sein (GPS-Daten, Dauer, Menge, etc.).			

10 Fahrzeugeigenschaften, elektrischer Teil

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die elektrische Ausrüstung soll möglichst als integrierte Lösung aus einem Systemhaus angeboten werden.</p> <p>Es gilt u.a. die VDV-Schrift 160 und alle darin benannten Normen und Vorschriften.</p>			

10.1 Energiebedarf

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Im Angebot ist der Traktions-Energiebedarf der Fahrzeuge als mittlerer Jahreswert je Kilometer anzugeben (Einfluss Heizung und Klimatisierung - Sommer- und Winterbetrieb). Zugrunde zu legen sind die Fahrprofile nach Abschnitt 4.3, die Streckenprofile nach 4.1 und 4.2 sowie die Umgebungsbedingungen nach Kap. 0 (insb. Bedarf für Fahrzeugheizung). Weiterhin ist der Energiebedarf aller Nebenverbraucher anzugeben sowie der Einfluss der fahrzeugseitigen Rückspeisung und interner Energiespeicher.</p>			
<p>Es sind die im Fahrzeug verwendeten Konzepte zur Verbesserung der Energieeffizienz und des Gesamtstromverbrauches im Angebot zu beschreiben.</p>			

10.2 Fahr- und Bremsausrüstung, Steuerungsteil

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die zum Einsatz kommende Steuerung muss hinsichtlich der Sicherheitsfunktionen SIL-2 zertifiziert sein. Die Projektierung der Fahrzeugfunktionen hat gemäß der DIN EN 50128 zu erfolgen.</p> <p>Bei Ausfall der Steuerung muss ein Fail-Safe System einspringen, um eine Räumfahrt im Notbetrieb zu gewährleisten.</p>			
<p>Das Steuerungskonzept ist mittels modularen Steuerungsgeräten zu realisieren, welche über eine graphische Benutzeroberfläche, analog einer SPS, programmiert werden. Die erforderliche Soft- und Hardware zur Programmierung der Steuerung ist mit zu liefern.</p>			
<p>Innerhalb des Fahrzeuges sollen offene Bussysteme, die frei am Markt verfügbar sind (z.B. Can Open), verwendet werden. Sicherheitsrelevante Funktionen sind zusätzlich über Direktsteuerleitungen abzusichern. Dabei sollen sich das Bussystem und die Direktsteuerleitungen hinsichtlich der Plausibilität überwachen.</p>			

10.3 Fahr- und Bremsausrüstung, Leistungsteil

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist eine Drehstromausrüstung nach dem aktuellen Stand der Technik anzubieten. Es sind betriebsbewährte Bauteile und –gruppen zu verwenden.			
Ein Austausch einzelner Bauteile (z. B. Leiterkarten, Phasenmodule) muss möglich sein und die Lieferbarkeit dieser Bauteile muss durch den AN über die Nutzungsdauer der Fahrzeuge sichergestellt sein.			
Das Anliegen der Fahrdrabtspannung muss über eine Kontrolllampe am Fahrerplatz erkennbar sein.			
Bei Ausfall einer Antriebseinheit muss das Fahrzeug, ggf. mit verringerter Leistung, mit Fahrgästen die nächste Endhaltestelle (gesamtes Netz, alle Steigungen) erreichen und ab dort ohne Fahrgäste den Betriebshof anfahren können.			
Die Betriebsbremse muss auch bei Ausfall der Fahrdrabtspannung und gleichzeitiger maximaler Belastung durch die übrigen Verbraucher wirksam sein.			
Die elektrischen Geräte, Kabelrohre, Kabelkanäle und Leitungen müssen so beschaffen und installiert sein, dass keine Brände gefördert oder verursacht und dass Fahrgäste nicht verletzt oder gefährdet werden können. Alle Isolierteile			

<p>sowie Leitungs- und Kabelmäntel sind aus schwer entflammaren Materialien zu fertigen. Es sind halogenfreie Kabel bzw. Leitungen zu verwenden.</p>			
<p>Leitungen, Klemm- und Verbindungsmaterial müssen wie folgt ausgelegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • für den Betrieb an Fahrdrachtspannung bis 3 kV • für den Betrieb an Niederspannung bis 500 V • für den Betrieb mit Bremsspannung im Bremskreis für 1,4-fache Bremsspannung 			
<p>Eine ausreichende Belüftung aller elektronischen und elektrischen Bauteile ist zu gewährleisten.</p>			
<p>Rotierende Maschinen sowie mit höheren Frequenzen arbeitende elektronische Geräte sind gegen die Übertragung von Körperschall isoliert einzubauen.</p>			
<p>Einschübe bzw. Gerätecontainer mit elektrisch aktiven Bauelementen sind deutlich und dauerhaft mit der Warnung nach VBG 125 (W08) zu kennzeichnen.</p>			
<p>Die kapazitiven Speicher der Traktionsanlage müssen sich beim Abrüsten des Fahrzeuges über ein automatisches Schnellentladesystem entladen. Im Angebot ist hierzu auch die Zeit für die Hochspannungsentladung bei defektem</p>			

<p>Schnellentladesystem anzugeben. Alle Geräteabdeckungen müssen über diese Entladezeit eine Warntafel tragen.</p>			
<p>Die Leistungselektronik soll modular aufgebaut sein. Einzelne Module und Baugruppen müssen im Fehlerfall getauscht werden können.</p>			
<p>Die Kühlung der Leistungselektronik soll über eine forcierte Luftkühlung erfolgen, wobei der Luftstrom nur über Kühlkörper und nicht über Elektronikkomponenten zu führen ist.</p>			
<p>Optional soll eine Variante der Antriebssteuerung mit Energiespeichern mit hoher Leistungsdichte angeboten werden, bei der die beim Bremsen zurückgewonnene elektrische Energie direkt auf den Fahrzeugen zwischengespeichert wird und bei den nächsten Beschleunigungsvorgängen wieder genutzt werden kann. Das System soll voll automatisch arbeiten sowie technisch sinnvoll und wirtschaftlich dimensioniert sein. Es ist ein Nachweis über die Energieeinsparung im Vergleich zu einem Fahrzeug ohne Bremsenergieerückgewinnung zu führen. Die Energieeinsparung durch dieses System sollte im praktischen Fahrbetrieb 15 % deutlich übersteigen. Zudem sind vom Bieter Aussagen über die erwartete Lebensdauer der Speicherelemente zu treffen. Die Auswirkungen auf die Radaufstandskräfte und das Wankverhalten sind darzustellen.</p>			

10.4 System, Leistungs-, Kurzschluss- und Erdungsabstimmung mit dem speisenden Netz

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die VDV-Schrift 520 ist zu beachten. Die Fahr- und Bremsausrüstung ist auf die Bedingungen der Bahnstromversorgung und der Netzzurückspeisung zu bemessen.			
Die Auslegung der elektrischen Ausrüstung muss für eine Nennspannung 600 und 750 V erfolgen. Die Ausrüstung muss bei Spannungsschwankungen gemäß DIN EN 50163 ohne jegliche Einschränkungen funktionieren.			
Die Umstellung der Nennspannung im Fahrzeug muss ohne Hardwareänderung möglich sein. Der Aufwand für die Umstellung ist im Angebot zu beschreiben.			
Die Höhe der Rückspeisespannung muss durch die AGs selbstständig parametrierbar sein.			
Es ist ein ausreichender Kurzschlusschutz vorzusehen.			
Die Netzzurückwirkungen der Fahrzeugeinrichtungen sind gering halten.			
Für das gesamte Fahrzeug ist ein Überstromselbstschalter vorzusehen.			
Bei Einfahrt in einen spannungslosen oder geerdeten Speiseabschnitt muss die Rückspeisung automatisch unterbrochen werden.			

10.5 Stromabnehmer und Stromabnehmerantrieb

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist ein Dachstromabnehmer nach DIN 43 187 zu installieren. Um die Verschmutzung des Wagendachs zu minimieren, ist er im hinteren Teil des Fahrzeugs anzuordnen.			
Es ist ein elektromechanischer Antrieb zu verwenden. Die Betätigung des Stromabnehmers (Heben und Senken) muss vom Fahrerraum aus möglich sein.			
Die Nennanpresskraft muss einstellbar sein im Bereich 60 bis 100 N. Sie muss in den angegebenen minimalen und maximalen Fahrleitungshöhen unter Abschnitt 4.10 wirksam und vorhanden sein.			
Bei Ausfall des Antriebs muss die manuelle Betätigung des Stromabnehmers aus dem Fahrzeuginnern möglich sein.			
Die Befestigung des Stromabnehmers ist konstruktiv so zu gestalten, dass bei einem Hängen bleiben des Stromabnehmers infolge Fahrleitungsschäden o. ä. die Anschlusspunkte am Dach nicht beschädigt werden (Anordnung Sollbruchstellen).			
Als Option für die in Cottbus einzusetzenden Fahrzeuge ist eine Schleifleistenheizung anzubieten (siehe 10.20.5). Es muss ein automatisches Zuschalten am abgestellten Fahrzeug bei Unterschreitung einer Außentemperatur von			

+1°C erfolgen.			
----------------	--	--	--

10.5.1 Verlegung der Stromabnehmerleitungen, Absicherung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Ungesicherte Stromabnehmerleitungen sind möglichst kurz und in einem geerdeten Rohr zu verlegen.			

10.6 Leitungsverlegung, Klemmen, Kupplungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist die DIN EN 50343 (VDE 0115) zu beachten.			
Es sind Kabel in halogenfreier Ausführung zu verwenden.			
Die verschiedenen Spannungsebenen sind getrennt zu verlegen (DIN EN 45545). Informationsleitungen sind ebenfalls separat zu verlegen.			
Alle Leitungen sind mit einem eindeutigen, dauerhaften Leitungskennzeichnungssystem zu versehen. Dies gilt auch für innerhalb eines Subsystems verlegte Leitungen (z. B. Türsystem).			
Steckverbindungen im Außenbereich sind mindestens in der Schutzart IP 68 auszuführen.			
Im Außenbereich verwendete Leitungen, Verbindungen, Schutzschläuche und Befesti-			

<p>gungsmaterial sind über die Fahrzeuglebensdauer UV-beständig auszuführen.</p>			
<p>Die Leitungsverlegung für das Fahrzeug ist in elektronischer Form vollständig zu dokumentieren, die Dokumentation ist den AGs spätestens bei Endabnahme des ersten Fahrzeuges zu übergeben.</p>			
<p>Es sind in allen Wagenteilen Leerrohre für nachträglich vorzunehmende Verkabelungen vorzunehmen. Belegte Kabeltrassen sind mit ausreichend Reserve auszuführen. Hierbei ist DIN EN 50343 zu beachten (max. 60 % Belegung des Querschnitts).</p>			
<p>Es ist ein dem Stand der Technik entsprechendes Klemmensystem zu verwenden, in das leicht zugängliche Prüf-, Trenn- und Messmöglichkeiten zu integrieren sind.</p>			
<p>Alle an das Leitungssystem angeschlossenen Geräteträger und Dachcontainer sind mit leicht entriegelbaren Steckverbindungen zu versehen, um bei Reparatur einen schnellen Austausch zu gewährleisten. 600/750 V-Leitungen sind in den Dachcontainern so anzuordnen, so dass ein schnelles An- und Abklemmen möglich ist.</p>			
<p>Die elektrischen Verbindungen zwischen Wagenkasten und Drehgestellen sind steckbar und verriegelt auszuführen und müssen gut zugänglich sein. Bei der Kabelverlegung im Gelenk- und Fahrwerksbereich ist auf ausreichenden Knick- und Scheuerschutzes zu achten.</p>			

Zur Durchführung von Messungen in besonderen Fällen – z.B. bei Fehlersuche oder Inbetriebnahme – sind an den Dachcontainern entsprechende Durchführungen mit Blindstopfen vorzusehen.			
Sollten andere als die üblichen Werkzeuge wie Schraubendreher für Schlitz und Kreuz, Schraubenschlüssel für Sechskantschrauben oder Innensechskant erforderlich sein, so sind diese zu benennen und in doppelter Ausführung mitzuliefern.			

10.7 Überspannungsschutz

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Der Überspannungsschutz soll entsprechend VDV Schrift 163 ausgeführt und unmittelbar hinter dem Stromabnehmer angeordnet sein. Es ist auf einen geringen Widerstand zur „Erde“ zu achten und nachzuweisen.</p> <p>Sonstige weitere Komponenten um insbesondere gegen Überspannungen durch Blitzeinschlag in der Fahrleitung zu schützen, können optional angeboten werden.</p>			

10.8 Überstromschutz

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

Für jeden Traktionsstromrichter und jeden Nebenverbraucher sind Abschaltetelemente gegen Überströme vorzusehen. Diese müssen vom Fahrerraum aus bedienbar sein.			
Der Überstromschutz für das Gesamtfahrzeug muss ein selektives Auslöseverhalten gegenüber den Streckenschaltern aufweisen.			
Die Auslösestromstärke muss durch die AGs einstellbar sein.			

10.9 Leistungsstellglieder

10.9.1 System

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Jedes angetriebene Fahrwerk/Drehgestell ist mit einem separaten Antriebsstrang zu versehen. Die Ausrüstungen sind identisch auszuführen und müssen untereinander austauschbar sein.			
Die Leistungsstellglieder sind ausführlich zu beschreiben. Hierbei sind Aussagen u. a. zu folgenden Punkten zu machen: <ul style="list-style-type: none"> • System • Elektrische Daten- und Definition der Schnittstellen • Aufbau und Kühlung 			

<ul style="list-style-type: none"> • Betriebszuverlässigkeit und Verfügbarkeit • Schutz- und Überwachungseinrichtungen • Beeinflussungen, Netzurückwirkungen, Filter • Mechanische Schaltelemente mit Schutz und Überwachungseinrichtungen. • Die Leistungs- und Steuerungselemente müssen gegenüber dem Kühlluftstrom abgeschottet sein. Eine Verschmutzung der Kühlkörper muss durch geeignete Maßnahmen (z. B. Filter) zwecks Erreichung eines Mehrjahreszyklus für Reinigungsarbeiten weitgehend vermieden werden. Evtl. eingesetzte Filter müssen rasch und ohne Verwendung von Werkzeugen tauschbar sein. Der Tausch- bzw. Reinigungszyklus muss mindestens drei Monate oder 25 Tkm betragen. • Die Antriebsausrüstung darf keine vorhandene nachrichtentechnische Anlage innerhalb und außerhalb des Fahrzeuges unzulässig beeinflussen (Einhaltung EN 50121 ist nachzuweisen). Die Netzurückwirkungen sind möglichst gering zu halten. 			
Möglichkeiten zur Nutzung anfallender Rest-			

wärme sind zu beschreiben.			
Aufgrund der zu erwartenden Geräteinnentemperaturen durch die Verlustwärme und durch zusätzliche Sonneneinstrahlung ist auf ausreichende thermische Dimensionierung und temperaturfeste Isolierung der Bauteile zu achten.			

10.9.2 Betriebszuverlässigkeit, Verfügbarkeit

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die einschränkungsfreie Funktion muss unter Nennspannung gemäß Abschnitt 4.14 sowie bei Umgebungstemperaturen von – 25 bis +40 °C gewährleistet sein (siehe auch 5.1). Eine Umstellung auf U_n 750 V muss möglich sein.			
Schwankungen der Fahrleitungsspannung im laut DIN EN 50163 angegebenen Bereich dürfen sich auf die Funktion des Fahrzeuges sowie das Fahr- und Bremsverhalten nicht auswirken.			

10.9.3 Schutz- und Überwachungseinrichtungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Netzurückwirkungen und Beeinflussungen anderer Fahrzeuge und Anlagen (auch nicht zum Verkehrsbetrieb gehörig) im normalen störungsfreien Betrieb dürfen nicht stattfinden. Geeignete Netzfilter im Fahrzeug sind vorzusehen und ausreichend zu dimensionieren.			
Zur Nachweisführung ist die EN 50121 (T. 2, 3) zu beachten.			
Der Aufbau der Filter und die zu erwartenden Netzurückwirkungen sind im Angebot zu beschreiben. Forderungen, die sich aus aktuell gültigen Normen ergeben, sind einzuhalten.			

10.10 Fahrmotoren

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind Asynchronmotoren in betriebsbewährter Ausführung zu verwenden. Die Motorbauart, insbesondere das Kühlungskonzept, ist im Angebot zu beschreiben. Desweiteren sind Angaben zu Wirkungsgrad, Lebensdauer und Zuverlässigkeit der verwendeten Motoren zu machen.			

Der Fahrzeugantrieb muss in der Lage sein, unter allen Betriebsbedingungen das in Kap. 4.3 beschriebene Betriebsprogramm im gesamten Streckennetz ohne Einschränkungen zu erfüllen. Dies gilt insbesondere für die Beschleunigungs- und Verzögerungswerte. Die Fahrmotore müssen unter diesen Bedingungen noch eine Leistungsreserve aufweisen.			
Die Motoranschlussleitungen sind geschirmt auszuführen. Die Klemmstellen müssen die Schutzart IP 55 oder höher aufweisen.			
Im Übrigen ist die DIN EN 60349-2 (VDE 0115-400-2) zu beachten.			

10.11 Widerstände

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die im Fahrzeug verwendeten Widerstände dürfen zu keiner Beeinflussung anderer Fahrzeugeinrichtungen führen.			
Jedem Traktionswechselrichter ist ein separater Bremswiderstand zuzuordnen.			
Kabel in der Nähe der Widerstände sind für die maximale Temperaturbelastung auszulegen.			
Eine mögliche Überlastung der Bremswiderstände ist bei der Auslegung berücksichtigen. Die Widerstände bzw. deren Verbindungselemente müssen eine besondere Korrosionsbeständigkeit aufweisen.			

Bei einer Schlepp- bzw. Schiebefahrt mit einem anderen ungebremsten Zugverband darf bei nicht aufnahmefähigem Netz kein Schaden an den Widerständen oder umgebenden Bauteilen auftreten.			
--	--	--	--

10.12 Rück- und Schutzleitersystem

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Das Fahrzeug-Erdungskonzept ist im Angebot darzustellen.			
Entwurf und Auslegung hat nach EN 50 153 zu erfolgen.			
In jedem Fahrwerk ist eine niederohmige Verbindung zwischen beiden Schienen zu gewährleisten.			
Alle Räder sind mit einem Erdungskontakt zu versehen. Die Rad- und Motorlager sind stromisoliert auszuführen.			
Parallelströme zur Schiene durch Wagenkasten und Kupplung dürfen keine Schäden am Fahrzeug verursachen.			

10.13 Abschaltung einzelner defekter Motoren

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Eine Abschaltung muss antriebsweise möglich sein, um mit einem abgeschalteten Antrieb die nächste Endstelle bzw. den Betriebshof zu erreichen.			

10.14 Fahr- und Bremsausrüstung, Steuerteil

10.14.1 System

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Das Fahrzeug ist mit einer elektronischen Fahrzeugsteuerung nach VDV-Schrift 160 für die stufenlose Steuerung und Regelung der Zug- und Bremskraft auszurüsten.			
Für die Fahrzeugsteuerung sind Bussysteme vorzusehen. Subsysteme und Informationsübertragung sind getrennt zu verlegen.			
Weiterhin ist eine Notsteuerung ohne Bus vorzusehen.			
Es sind mindestens zwei redundante Antriebsstränge vorzusehen.			

<p>Alle Softwarepakete, die zur Steuerung und Diagnose des Fahrzeuges bzw. der Prüfgeräte erforderlich sind, müssen nachvollziehbar beschrieben, in der Funktion leicht verständlich, und mit Zugangstools für anwendungsspezifische Änderungen durch die AGs ausgerüstet sein.</p>			
<p>Spezielle Programmiersprachen, die für die Anwender selbst sowie für die Softwareentwickler lange Einarbeitungszeiten erfordern, sind nicht zulässig.</p>			

10.14.2 Zugsteuerungseinrichtungen

10.14.3 Handbetrieb

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Es ist ein Fahr-/Bremsschalter für Handbetätigung vorzusehen.</p>			

10.14.4 Zugbeeinflussung

Entfällt (keine Forderungen)

10.14.5 Hilfssteuereinrichtungen für Fahren und Bremsen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist ein Hilfsfahrerstand für Rückwärtsfahrt vorzusehen.			

10.14.6 Fahrzeug- bzw. Wagensteuerung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Dauer eines Aufrüstvorganges für das abgestellte Fahrzeug soll 60 sec nicht überschreiten.			
Das Antriebssteuergerät muss Möglichkeiten zur Einstellung der Ruckbegrenzung, des automatischen Gleit- und Schleuderschutzes, der Verarbeitung der Lasterfassung, der Netzstrombegrenzung sowie der Begrenzung der Rückspeisespannung enthalten. Das Antriebssteuergerät muss die Möglichkeit haben, über den Steuerbus einen Korrekturwert für die Raddurchmessereinstellung auszulesen und auszuwerten. Das Antriebssteuergerät muss auch einen umfangreichen Fehlerspeicher besitzen, der als nichtflüchtiger Speicher bei Spannungsausfall ausgeführt ist. Werden Batterie-RAM eingesetzt, so ist die Lebensdauer der Batterien für 10 Jahre auszulegen. Ein kritischer Batteriestatus soll rechtzeitig vor dem Ende der Lebensdauer gemeldet werden. Diese Meldung muss automatisch erfolgen. Im Fehlerprotokoll			

<p>sind neben der Fehlerbeschreibung (Klartext) u. a. folgende Daten abzuspeichern, die über das Meldesystem im Bedienpult (Display) abgelesen werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linie/Tour/Ziel, • Versionsnummer der Software, • Fahrzeugnummer, vierstellig im Stecker wagenseitig codiert, • Wagenteil, in dem das Antriebssteuergerät montiert ist, • Uhrzeit und Datum, • die gesamten gefahrenen Kilometer. 			
<p>Informationen zur Störungsbeseitigung sind in nutzergerechter Form differenziert für Fahr- und Werkstattpersonal bereitstellen. Beim zentralen Auslesen der Daten müssen die Fehlerspeicher-Uhrzeiten der einzelnen Antriebssteuergeräte synchronisiert werden.</p>			
<p>Bei jeder Datenentnahme sind mindestens die o. g. Daten mit auszudrucken. Der Speicherinhalt darf nicht selbsttätig überschrieben werden.</p>			
<p>Ein Energiemessprogramm ist als Bestandteil der Fahrzeugsteuerung anzubieten.</p>			
<p>Zur Vereinfachung von Bremswegmessungen und BOStrab-Abnahmen muss ein Bremsweg-Messsystem mitgeliefert werden. Das System muss folgende Anforderungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung der Anfangsgeschwindigkeit bei Bremseinsatz, 			

<ul style="list-style-type: none"> • Messung des Bremsweges bis zum Stillstand des Fahrzeuges, • Berechnung der mittleren Verzögerung, Vergleich mit vorgegebenen Sollwerten. 			
<p>Die Werte müssen gespeichert werden und über ein PC-Programm auswertbar sein. Ein Gleitzustand jedes einzelnen Antriebes ist anzuzeigen. Eine Hilfefunktion muss vorhanden sein, in der die notwendigen Handgriffe für das Auslösen der einzelnen Bremsarten detailliert beschrieben werden.</p>			
<p>Die wesentlichen Signale für die Fehlerdiagnose müssen zur Verfügung stehen, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung, • Netzstrom, • Phasenspannungen, • Phasenströme, • Zwischenkreis-Spannung (sofern zutreffend), • Zwischenkreis-Ströme, • Motorfluss-Sollwert, • Motorfluss-Istwert, • Drehmoment-Istwert Rad, • Sollmoment nach Gleit- und Schleuderschutz, • Sollwert nach Gewichtserfassung, 			

<ul style="list-style-type: none"> • Haltebremsansteuerung, • Ansteuerung der mechanischen Bremsen, • Fahrgeschwindigkeit, • Brems- und Fahrbefehl, • Motordrehzahl, • Raddrehzahlen, • weitere Signale nach Abstimmung mit dem AG. 			
<p>Das Diagnosesystem ist im Angebot vollständig zu beschreiben. Erforderliche Diagnosegeräte (ausgenommen handelsübliche PC/Laptops), Diagnosesoftware und Subsysteme einschließlich Verbindungskabel etc. sind mitzuliefern. Dies betrifft alle für das Gesamtfahrzeug erforderlichen Diagnosesysteme.</p>			

10.14.6.1 Funktionsablauf Fahren

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Über die Auslenkung des Befehlsgebers im Fahrerraum wird ein Sollwertsignal zur Momentensteuerung des Fahrmotors abgegeben. Die Annahme des Fahrbefehls hat ruckfrei und ohne zeitliche Verzögerung zu erfolgen.</p>			

Ein Rückwärtsrollen des Wagens bei Anfahrt in einer Steigung muss ausgeschlossen sein.			
--	--	--	--

10.14.6.2 Funktionsablauf Bremsen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Über die Auslenkung des Befehlsgebers im Fahrerraum wird ein Sollwertsignal zur Momentensteuerung des Fahrmotors abgegeben. Die Annahme des Bremsbefehls hat ruckfrei und ohne zeitliche Verzögerung zu erfolgen.			
Die Ablösung der Betriebs- durch Haltebremse muss ruckfrei erfolgen. Vorzugsweise soll bis zum völligen Stillstand dynamisch gebremst werden (siehe auch 8.2.1 und 9.10.2).			

10.14.6.3 Verriegelungsbedingungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Bremsbefehle haben Vorrang vor anderen Steuerbefehlen.			
Die Fahrtrichtungsänderung darf nur nach Stillstand des Wagens vorgenommen werden können.			

10.14.6.4 Regel-, Schutz-, und Überwachungseinrichtungen

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

Der Gleit- und Schleuderschutz muss unter allen Witterungsverhältnissen anforderungsgemäß arbeiten. Die Netzgegebenheiten (Topographie) sind zu berücksichtigen.			
--	--	--	--

10.14.6.5 Ansteuerung der Feststellbremse

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Feststellbremse muss automatisch und geschwindigkeitsabhängig arbeiten (Beschreibung in Bremsmatrix). Siehe auch 10.14.6.2.			
Ein manuelles Notlösen muss vom Fahrerplatz aus möglich sein.			
Weiterhin ist eine Lösemöglichkeit für die Rad-satzbearbeitung vorzusehen (Bedienung im Werkstattmodus).			

10.14.6.6 Ansteuerung der Schienenbremse

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind kleinspannungsgespeiste Schienenbremsen vorzusehen. Jedes Schienenbremspaar ist getrennt abzusichern.			

<p>Die Bedienung erfolgt durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Befehlsgeber im Fahrerraum in der Stellung Gefahrenbremse • Durch einen Taster im Fahrerraum • Bei Aktivierung des Gleitschutzes (sofern erforderlich, technische Klärung im Auftragsfall) 			
<p>Die manuelle Bedienung ist durch den Fahrten-schreiber zu erfassen.</p>			

10.14.6.7 Ansteuerung der Bremsen bei Ausfall einer Bremse

Siehe Darstellung in der Bremsmatrix (Abschnitt 3.3.2).

10.14.6.8 Überbrückungseinrichtungen gestörter Teile der Steuerung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Im Angebot zu beschreiben.			

10.15 Sicherheitseinrichtungen

10.15.1 Zugsicherungseinrichtungen durch streckenseitige Beeinflussung

Entfällt (keine Forderungen)

10.15.1.1 Sicherheitsschleife

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



<p>Die Sicherheitsschleife hat die Aufgabe, alle Fahrzeugsteuerschalter, die Stellung der Fahrgast-Notbremsgriffe und die Schließstellung der Türen zu überwachen. Sie muss drahtbruchsicher in Direktverdrahtung ausgeführt sein.</p>			
--	--	--	--

10.15.1.2 Fahrerüberwachung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Zur Funktion siehe 9.5.1.3.</p>			

10.15.1.3 Notbremse – Systembeschreibung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Bedienelemente für die Fahrgastnotbremse sind jeweils im Türbereich anzuordnen. Bei Betätigung erfolgt ein Halt mit Betriebsbremse.			
Im Fahrerraum ist ein Nottaster anzuordnen, der eine Sicherheitsbremsung auslöst. Die Auslösung ist im Fahrerraum in geeigneter Weise anzuzeigen.			

10.15.2 Überwachungseinrichtungen im Zug, die auf die Fahrsteuerung einwirken

10.15.2.1 Fahrsperr

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Für die folgenden Störungen sind Fahrsperr vorzusehen und im Meldedisplay mit eindeutiger Ortsangabe und weiteren Handlungshinweisen anzuzeigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betätigung der Tür-Notentriegelung, • Betätigung der Fahrgastnotbremse, • Türsteuerung gestört, • Feststellbremse nicht gelöst, • Antrieb gestört. <p>Nach Abschluss der vorgesehenen bzw. angewiesenen Handlungen zur Störungsbehebung durch den Fahrer muss die Fahrsperr wieder aufgehoben werden.</p>			
<p>Sollten fahrzeugseitig weitere Fahrsperr erforderlich sein, sind diese den AGs zu erläutern.</p>			

10.15.2.2 Begrenzung der Fahrzeughöchstgeschwindigkeit

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist eine Abreglung bei Erreichen der betrieblich zulässigen V_{max} vorzusehen. Dieser Wert muss durch die AGs eigenständig parametrierbar sein.			
Eine Begrenzung auf 30 km/h erfolgt bei: <ul style="list-style-type: none"> • Abschalten eines Antriebs • Ausfall der Schienenbremse oder Sandung 			
Eine Begrenzung auf 15 km/h erfolgt bei: <ul style="list-style-type: none"> • Rückwärtsfahrt • Fahren mit Fail-Safe Steuerung 			
Die Wirksamkeit ist in allen Betriebsmodi (auch Bremsstufen) zu gewährleisten.			

10.15.3 Verfahren bei Störungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Folgende Störungsmodi sind vorzusehen: <ul style="list-style-type: none"> • Überbrückung Grünschleife (Anzeige im Fahrersichtfeld) • Geschwindigkeitsbegrenzung bei Fehlerfällen (siehe 0) 			

<p>Weitere Störungen, die eine besondere Handlungshinweise erfordern, sind dem Fahrer über das Meldedisplay eindeutig anzuzeigen und mit einem kurzen Warnton zu hinterlegen. Alle Störmeldungen mit den dazugehörigen Handlungshinweisen sind mit den AGs abzustimmen.</p>			
---	--	--	--

10.16 Abfertigungssystem

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Die Abfertigung der Züge durch den Fahrer in Haltestellen erfolgt mittels Spiegel, optional ist ein Kamerasystem als Spiegelerersatz anzubieten (siehe 9.5.8).</p>			
<p>Die Signalisierung beim Schließvorgang ist nach geltender Normenlage vorzusehen.</p>			

10.17 Anzeige-, Kenn- und Meldeeinrichtungen

10.17.1 Anzeige- und Registrierungseinrichtungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Im Fahrerstand ist ein zentrales Meldedisplay einzubauen. Es muss gut lesbar im Sichtfeld des Fahrers angeordnet sein.</p>			

<p>Das Meldedisplay muss Klartext und Symbole darstellen können. Auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen ist die Lesbarkeit zu gewährleisten.</p>			
<p>Insbesondere für den Störfall sind auch Betriebszustände (z.B. Batteriespannung) anzuzeigen und Hinweise für den Fahrer zu geben. Zur Störungsanalyse und -beseitigung sind in einer weiteren Ebene detaillierte Angaben zu hinterlegen. Die Funktionsweise und Anzeigeebenen sind mit den AGs abzustimmen.</p>			
<p>Es ist ein Fahrtenschreiber nach VDV 165 zu installieren. Die Aufzeichnung muss mindestens über einen Betriebstag erfolgen.</p>			
<p>Ein Wegstreckenzähler ist vorzusehen. Fehler durch unterschiedliche Raddurchmesser müssen kompensiert werden.</p>			
<p>Die Bremswege müssen über die Fahrzeugsoftware auslesbar sein (siehe auch 10.14.6).</p>			

10.17.2 Kenn- und Meldeeinrichtungen (siehe auch 0)

10.17.2.1 Statusmeldungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Folgende Meldungen sind mindestens anzuzeigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzeige Videoanlage in Betrieb, • Fahrgasthaltewunsch, • Kinderwagenwunsch, • Rampenanforderung, • Feststellbremse angelegt, • Betätigung einer Fahrgastnotbremse mit Lokalisierung. 			
<p>Weitere Meldungen sind nach Erfordernis vorzusehen. Im Auftragsfall erfolgt eine Präzisierung.</p>			
<p>Es ist ein optisches und akustisches Signal für den Betrieb der Blinkleuchten vorzusehen.</p>			

10.17.2.2 Störungsmeldungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Siehe auch 10.17.1. Für den Fahrer muss eine Störungsanzeige mit Handlungsanweisungen möglich sein.</p>			

Es muss die Anzeige von mindestens 20 Störungen möglich sein (Auswertung Werkstatt; Unfallauswertung etc.).			
---	--	--	--

10.17.3 Fehlererfassungssystem

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist die VDV-Schrift 166/3 zu beachten.			
Es sind auch die Fehler in peripheren Systemen zu erfassen und anzuzeigen (IBIS, Fahrscheinautomat, Entwerter, Fahrgastinformationssystem).			

10.18 Bordnetz

10.18.1 System

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Für die Ausführung der Bordnetze ist die VDV-Schrift 162 zugrunde zu legen. Das batteriegestützte Gleichspannungsbordnetz ist mit einer Nennspannung von 24V auszuführen.			
Für die Versorgung der Hilfsbetriebe aus dem Fahrleitungsnetz sowie für die Batterieladung sind zwei gleichwertige statische Bordnetzumrichter (BNU) vorzusehen. Bei Ausfall eines BNU muss ein uneingeschränkter Weiterbetrieb des Fahrzeugs möglich sein. Die Ausgänge sind			

<p>galvanisch von der Oberleitungsspannung zu trennen. Der BNU muss die gesamte Dauerlast im Fahrzeug übernehmen und gleichzeitig eine entladene Batterie wieder aufladen können. Die BNU müssen über ein Notstart-Speisegerät bei voll entladener Batterie und vorhandener Fahrleitungsspannung die Batterie wieder aufladen können.</p>			
<p>Bei Ausfall der 400V-Ebene muss eine Weiterfahrt des Fahrzeugs möglich sein.</p>			
<p>Die Leistungselektronik soll modular aufgebaut sein. Einzelne Module und Baugruppen müssen im Fehlerfall getauscht werden können.</p>			
<p>Die Kühlung der Leistungselektronik soll über eine forcierte Luftkühlung erfolgen, wobei der Luftstrom nur über Kühlkörper und nicht über Elektronikkomponenten zu führen ist.</p>			

10.18.2 Energiespeicher

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Vorzugsweise sind NiCd-Batterien in wartungsarmer Ausführung zu verwenden. Die Kapazität muss dem Fahrzeugkonzept und den vorgegebenen Notbetriebszeiten entsprechen.			
Für eine ausreichende Belüftung des Einbauräumens ist zu sorgen.			
Die Wartung muss im eingebauten Zustand möglich sein. Eine Steckvorrichtung zur Fremdeinspeisung und zum Laden der Batterie ist vorzusehen.			
Die Bordnetz Batterien müssen ohne Nachladung einen Notfahrbetrieb von 1 Stunde gewährleisten, wenn nicht mehrere BNU zum Einsatz kommen. Notfahrbetrieb bedeutet, dass das Bordnetz bei ausgefallener Nachladung für den genannten Zeitraum eine Räumfahrt bei vorhandener Fahrspannung gewährleistet (siehe auch 10.18.3).			

10.18.3 Aufgliederung der sicherheitsrelevanten Stromkreise

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Das Konzept ist im Angebot zu beschreiben.			

Es ist ein Umschaltkonzept vorzustellen, das bei einer Fahrt ohne Batterieladung (Störung BNU) die Belastung des 24V-Bordnetzes auf die nötigsten Verbraucher reduziert.			
--	--	--	--

10.18.4 Von Abrüstung unabhängige Stromkreise, Teilabrüstung beim Wendevorgang

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist Schaltkreis ist mit Dauerplus vorzusehen, z. B. für Fahrscheinautomat, Schlüsselschalter für Türöffnen von außen etc.			

10.18.5 System der Geräte- bzw. Leitungsschutzeinrichtungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Für die Kleinspannungskreise bis 25 A (DC und AC) sind ausschließlich Sicherungsautomaten zu verwenden.			
Die Sicherungsautomaten sind leicht zugänglich im Wageninnern bzw. im Fahrerraum anzuordnen.			
Darüber hinaus sind vorzugsweise Schmelzsicherungen in Sicherungstrennern vorzusehen.			

10.18.6 Einspeisung im Werkstattbereich

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist eine Fremdeinspeisung für 600/750 V vorzusehen. Die Einspeisung erfolgt nur am stehenden Fahrzeug im hinteren Dachbereich. Es ist sicherzustellen, dass das Speisekabel nicht unter Last getrennt wird. Weiterhin darf die Fremdeinspeisung nur wirksam werden, wenn die Zuleitung vom Stromabnehmer auf geeignete Weise getrennt wurde.			

10.19 Außenbeleuchtung

10.19.1 Stirnbeleuchtung (Spitzensignal)

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Außenbeleuchtung muss die Signale nach BOStrab anzeigen.			
Die Ausleuchtung des Fahrwegs muss den Vorgaben der StVZO entsprechen und mit Abblend- und Fernlicht ausgestattet sein.			
Zusätzlich ist ein Tagfahrlicht vorzusehen.			
Es sind die Leuchtmittel in LED-Technik anzubieten.			

10.19.2 Schlussbeleuchtung (Schlussignal)

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind die Signale nach BOStrab anzuzeigen. Weiterhin sind Bremsleuchten und Rückfahr-scheinwerfer vorzusehen.			
Es sind die Leuchtmittel in LED-Technik anzubieten.			

10.19.3 Blinkleuchten

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind Blink- und Warnblinkleuchten gemäß StVZO und BOStrab vorzusehen. Der Betrieb der Blinkleuchten ist in geeigneter Weise optisch und akustisch zu signalisieren (siehe Abschnitt 10.17.2.1).			
Es sind die Leuchtmittel in LED-Technik anzubieten.			

10.19.4 Fahrziel-, u. Linienanzeigebeleuchtung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Linien- und Zielanzeiger müssen auch bei Dunkelheit ohne Einschränkungen erkennbar sein.			

10.20 Heizung, Lüftung und Kühlung

10.20.1 Fahrgastraum

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Das Fahrzeug ist mit einer Klimaanlage auszustatten, welche unter den gegebenen Umgebungsbedingungen (siehe Abschnitt 0) für angenehme Temperaturen sorgt. Die Temperaturen für automatische Regelung müssen durch die Werkstätten der AGs einstellbar sein.			
Die Norm DIN EN 14750-1, die VDI-Richtlinie 6032 und die VDV-Schriften 181 und 183 sind bei Planung, Konstruktion, Bau und Dokumentation der Anlagen zu beachten. Es gilt die Fahrzeugklassifizierung B und die Klimazone II. Zur Präzisierung können die Kühllastzonen nach VDI 2078 herangezogen werden.			
Die Auslegung der Klimaanlage ist gemäß der in diesem Dokument aufgeführten Vorgaben zu Fassungsvermögen und Einsatzbedingungen vorzunehmen.			
Es ist auf eine geräuscharme Ausführung der Anlagen zu achten (siehe auch Kapitel 6.6.3).			
Die Heizungs- und Lüftungskanäle sind hinsichtlich Materialauswahl und Konstruktion so zu gestalten, dass eine hohe Lebensdauer erreicht wird. Das Eindringen von Feuchtigkeit sowie Ansammlungen von Schmutz oder Kondenswasser ist zu unterbinden.			

Für Wartung und Reinigung ist eine gute Zugänglichkeit der Kanäle sicherzustellen. Das Auswechseln von Filtern muss einfach und ohne besondere Hilfsmittel möglich sein. Es sind Filter nach Klasse G4 vorzusehen.			
Optional ist die Möglichkeit des automatischen Vorheizens anzubieten. Die Einschaltzeit muss programmierbar sein. Es ist eine Strombegrenzung für den Vorheizbetrieb vorzusehen. Die Vorheizdauer ist im Angebot anzugeben. Siehe auch VDV-Schrift 181.			

10.20.2 Fahrerraum

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Der Fahrerraum ist zu klimatisieren. Die Norm DIN EN 14813, die VDI-Richtlinie 6032 und die VDV-Schrift 183 sind bei Planung, Konstruktion, Bau und Dokumentation der Anlagen zu beachten. Es gilt die Fahrzeugklassifizierung B und die Klimazone II. Zur Präzisierung können die Kühllastzonen nach VDI 2078 herangezogen werden.			
Die Temperatur im Fahrerraum muss durch den Fahrer einstellbar sein.			
Die Scheiben im Fahrerraum müssen durch die Anlage entfeuchtet werden.			

Es ist auf eine geräuscharme Ausführung zu achten (siehe Abschnitt 6.6.3). Es dürfen keine störenden oder stressauslösenden Geräusche auftreten.			
--	--	--	--

10.20.3 Scheibenheizung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Front- und Heckscheibe sowie die Seitenscheiben im Fahrerraum sind beheizbar auszuführen. Siehe auch 9.5.5.1.			

10.20.4 Kupplungsheizung

Entfällt.

10.20.5 Sonstige Heizungseinrichtungen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Sandauslaufrohre sind beheizbar auszuführen.			

10.21 Informations- und Kommunikationseinrichtungen

10.21.1 Betriebsleitsystem

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Das Fahrzeug ist vollständig mit einem integrierten Bord-Informations-System auszurüsten, das dem derzeit bei den AGs eingesetzten System entspricht: Brandenburg, Frankfurt (Oder): IBISPlus. Cottbus: IBIS-IP, Bordrechner IVU I-Box touch.			
Die gesamte Verkabelung ist gemäß der Spezifikation des/ Hersteller vom AN auszuführen. Eine Anbindung des IBIS-Wagenbus an andere Bussysteme im Fahrzeug ist vom AN zu prüfen und ggf. zu realisieren.			

10.21.2 Betriebsfunk

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Fahrzeuge sind mit Betriebsfunk auszurüsten (IBISPlus, IBIS-IP). Eine Störung durch andere Geräte ist auszuschließen. Die Funkanlage muss jederzeit eine Sprechverbindung zwischen dem Fahrer und der Leitstelle ermöglichen.			

<p>Derzeit benutzte Antennen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Brandenburg: Lokantenne 2S00-112, 136 ... 174 MHz, Bandbreite 9 ... 21 MHz.• Cottbus: Lok-Antenne K 50 22 21 1, 146 – 156 MHz.• Frankfurt (Oder): Firma Kathrein, K50 492 für 2m Band/Datenfunk.			
--	--	--	--

10.21.3 ELA

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Das ELA-System soll mindestens folgende Funktionen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprechfunk zwischen Fahrer und Leitstelle, • Innenansage durch den Fahrer und durch die Leitstelle, • Automatische Haltestelleninnenansage im Fahrzeug, • Außenlautsprecheransagen durch den Fahrer und durch die Leitstelle, • Funkkontrolllautsprecher mit Lautstärkeregel, • Mikrofon in Fahrerraum, • Mikrofonvorverstärker, • Automatische Lautstärkeregelung mit Pegelerfassung des Grundpegels über Innenlautsprecher, • Fahrgastsprechstellen (Option, siehe 10.21.5), • Schnittstelle zum IBIS PLUS- bzw. IBIS-IP-Wagenbus. 			
<p>Bei der Verkabelung der ELA-Anlage ist darauf zu achten, dass eine minimale Anzahl von Leitungen über die Gelenke geführt wird. Alle Lei-</p>			

tungen die NF-Pegel führen, sind geschirmt und getrennt zu verlegen.			
--	--	--	--

10.21.4 Außenlautsprecher

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind auf der Türseite Außenlautsprecher in ausreichender Anzahl einzubauen. Damit soll im Haltestellenbereich die Information von Fahrgästen möglich sein. Eine Überlagerung durch Umgebungsgeräusche (Straßenlärm) ist bei der Auslegung zu berücksichtigen. Anlieger dürfen durch die Ansagen nicht mehr als vermeidbar belästigt werden.			

10.21.5 Fahrgastsprechstellen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Optional sind Sprechstellen an den Rollstuhlplätzen und im hinteren Fahrzeugbereich vorzusehen.			

<p>Die Wechselsprechverbindung mit dem Fahrer muss sich auf Anforderung (Taste) einschalten sowie bei Bedienung der Fahrgastnotbremse. Die Sprechstelle soll folgende Komponenten beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrofon, • Lautsprecher, • Steuerelektronik, • Sprechwunschanforderung, • Anzeigen für Sprechen, Warten/Besetzt. 			
---	--	--	--

10.21.6 Videoüberwachung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
<p>Es sind je Wagenteil zwei Kameras für eine Videoüberwachung des Fahrgastraums zu installieren (System Derovis oder gleichwertig). Es ist eine Aufzeichnung der Aufnahmen aller Kameras über mindestens 72 h sicherzustellen. Die Aufzeichnungsdauer muss durch die AGs parametrierbar sein. Siehe auch 9.5.3.4.</p>			

10.21.7 Fahrgastzähleinrichtung

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

<p>Es sind Fahrgastzähleinrichtungen an jeder Tür zu installieren:</p> <p>Cottbus und Frankfurt (Oder): System Derovis oder gleichwertig</p> <p>Brandenburg: System Irma Matrix</p> <p>Die Vorgaben des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg sind bei der Installation zu beachten.</p>			
---	--	--	--

10.21.8 Haltestellenansage

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Über IBIS und ELA.			

10.22 Sonstige elektrische Anlagen

10.22.1 Steckdosen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Im Fahrzeug ist pro Wagenteil mindestens eine Steckdose 230 V/50 Hz (16 A) zu installieren und mit FI/LS-Schalter Typ B, Bemessungsstrom 16A abzusichern (Verwendung für Messtechnik, Laptop, Veranstaltungstechnik etc.). Diese sind im Bereich des Fahrer- und Rückfahrstandes bzw. an Einbauorten, die für den Fahrgast nicht zugänglich sind, vorzusehen. Gleichfalls sind mindestens 2 Stück 24 V Steckdosen in den Wagenteilen vorzusehen. Die Einbauorte sind mit den AGs abzustimmen.			
Bei Anordnung der Batterie auf dem Wagendach ist im Wageninnern eine 24V-Fremdeinspeisung vorzusehen.			

10.22.2 Feuer- bzw. Rauchmeldeeinrichtung

Nicht vorgesehen.

10.22.3 Warnsignalanlage

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es ist an jedem Fahrzeugende (auch Hilfsfahrerstand) eine Warnglocke zu installieren. Die Abgabe aufgezeichneter Signale über Lautsprecher ist nicht zulässig.			

10.22.4 Gerätebelüftung

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Falls eine Gerätebelüftung erforderlich wird, ist sie mit entsprechenden Sensoren zu überwachen. Auftretende Störungen sind im Meldedisplay anzuzeigen. Unter Fahrleitungsspannung stehende Geräteteile sollen nicht mit Außenluft in Berührung kommen. Die Gerätebelüftung ist geräuscharm auszuführen.			

10.22.5 WLAN

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Die Nachrüstung eines durch die Fahrgäste nutzbaren WLAN-Systems für freien Internetzugang im Fahrzeug muss ohne nachträgliche Umbauten am Fahrzeug möglich sein. Dies betrifft sowohl Router, Antennen als auch Energieversorgung.			

10.23 Druckluftanlagen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Grundsätzlich sind keine zentralen Druckluftanlagen vorzusehen.			
Für die Erfüllung spezieller Funktionen (z.B. Sandstreuanlage oder Spurkranzschmierung) können jedoch dezentrale Anlagen erforderlich sein.			
Die Förderleistung des/der Luftpresser/s ist so zu wählen, dass eine Einschaltdauer von 50 % nicht überschritten wird.			
Im Falle des Einsatzes einer Luftfederung ist für deren Versorgung eine zentrale Druckluftanlage, die alternativ auch die o. g. Komponenten mitversorgt, zulässig. Sie muss für den beschriebenen Anwendungsfall ausreichend dimensioniert sein.			
Generell sind kompakte Bauformen mit mini-			

<p>mierten Abmessungen und wenigen Schnittstellen zu realisieren. Auf die Einhaltung der Schallpegelwerte (siehe Kap.6.6) ist besonders zu achten. Die Baugruppen müssen einfach gewechselt und in ihrer Funktion überprüft werden können.</p>			
<p>Die Funktionsprüfung muss auch ohne internes Druck- bzw. Förderaggregat möglich sein. Dazu sind geeignete Anschlüsse für externe Geräte vorzusehen. Falls spezifische Hard- und/oder Software zur Funktionsprüfung oder Fehlerdiagnose zur Anwendung kommen, müssen diese im Lieferumfang enthalten sein.</p>			
<p>Die Forderungen nach Vermeidung von Verunreinigungen sind besonders zu beachten, ebenso die Forderungen nach leicht zugänglicher Anordnung und Handhabung von Entlüftungs-, Entwässerungs- und Prüfanschlüssen. Spezialwerkzeuge sind ohne Zustimmung der AGs nicht zulässig.</p>			
<p>Bei Einsatz einer zentralen Druckluftanlage sind eine Lufttrocknungsanlage sowie eine automatische Entwässerung mit Heizung vorzusehen. Die Rohrleitungen sind in korrosionsträgem Stahl auszuführen. Die Entwässerung muss so angeordnet sein, dass benachbarte Bauteile oder –gruppen nicht beeinflusst werden (Korrosion, Verschmutzung etc.).</p>			
<p>Die Schlauchanschlüsse sind mit solchen Verschraubungen zu versehen, die ein axiales Abziehen nicht ermöglichen. Alle Druckschläuche</p>			

sind mit handelsüblichen Verschraubungen zu liefern und mit Herstellwoche und -jahr zu kennzeichnen.			
Die Verbindungsschläuche zu den Drehgestellen/Fahrwerken sind zur einfachen Trennung mit Schnellkupplungen zu versehen.			
Für Geräte und Aggregate, die einer Prüf- oder Kontrollpflicht (z. B. Druckbehälter) durch Aufsichtsorgane oder andere Einrichtungen unterliegen, sind die erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Die notwendigen Schulungen und Zulassungen gehören zum Lieferumfang.			

10.24 Hydraulikanlagen

Information/Forderung der Vergabestelle	Bestätigung des Anbieters	Ggf. Kommentierung des Anbieters	Kommentierung/Bewertung der Vergabestelle
Es sind keine zentralen Hydraulikanlagen vorzusehen.			
Für die Erfüllung spezieller Funktionen (z.B. Federspeicherbremse) können jedoch dezentrale Anlagen erforderlich sein.			
Vorhandene Spül- und Prüfsysteme müssen nutzbar sein (z. Z. verwendet Hanning & Kahl).			
Ist dies nicht möglich, sind diese Lieferbestandteile. Die Kosten hierfür sind im Angebot auszuweisen.			
Generell sind kompakte Bauformen mit minimierten Abmessungen und wenigen Schnittstellen zu realisieren. Die Baugruppen müssen ein-			

<p>fach gewechselt und in ihrer Funktion überprüft werden können.</p>			
<p>Die Funktionsprüfung muss auch ohne internes Druck- bzw. Förderaggregat möglich sein. Dazu sind geeignete Anschlüsse für externe Geräte vorzusehen. Falls spezifische Hard- und/oder Software zur Funktionsprüfung oder Fehlerdiagnose zur Anwendung kommen, müssen diese im Lieferumfang enthalten sein.</p>			
<p>Die Forderungen nach Vermeidung von Verunreinigungen sind besonders zu beachten, ebenso die Forderungen nach leicht zugänglicher Anordnung und Handhabung von Entlüftungs- und Prüfanschlüssen. Spezialwerkzeuge sind ohne Zustimmung der AGs nicht zulässig.</p>			
<p>Als Hydrauliköle sind nur biologisch abbaubare zu verwenden. Die einzusetzende Ölsorte ist mit den AGs abzustimmen.</p>			

11 Anhänge

Anhang 1 Verzeichnis der optional anzubietenden Leistungen

Nicht genannt sind optional anzubietende Fahrzeuge.

Abschnitt	Leistung
9.1.4	Elektrisch betriebene Rollstuhlrampe
9.4.3.3	LED-Lichtbänder für Anzeige des Türstatus
9.4.4.1	Trittstufenbeleuchtung
9.4.4.10	TFT-Monitore, Werbeeinblendung
9.5	Fahrlehrerpult, Schnittstelle dazu
9.5	Bau eines Mockups
9.5.3.4	Monitor für die Innenraum- und Türüberwachung
9.5.8, 10.16	Kamerasystem als Spiegelerersatz
10.3	Energiespeicher mit hoher Leistungsdichte
10.5	Schleifleistenheizung (für Einsatz in Cottbus)
10.7	Zusätzlicher Überspannungsschutz
10.20.1	Automatisches Vorheizen des Fahrzeugs
10.21.3, 10.21.5	Fahrgastsprechstellen

Anhang 2 Verzeichnis der Abkürzungen

AC	Wechselspannung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BNU	Bordnetzumrichter
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb von Straßenbahnen
DC	Gleichspannung
DIN	Deutsche Industrienorm
ELA	Elektroakustische Anlage
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
GFT	Gemeinsame Fahrflächentangente
IBIS	Integriertes Bord-Informationssystem
ISO	Internationale Norm
k	Wärmedurchgangskoeffizient
LED	Leuchtdiode
NiCd	Nickel Cadmium
StVZO	Straßenverkehrszulassungsordnung
SVF	Stadtverkehrsgesellschaft mbH Frankfurt (Oder)
TFT	Thin-film transistor (Dünnschichttransistor)
TR	Technische Regel
VDE	Verband der Elektrotechnik
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
V_{\max}	Höchstgeschwindigkeit

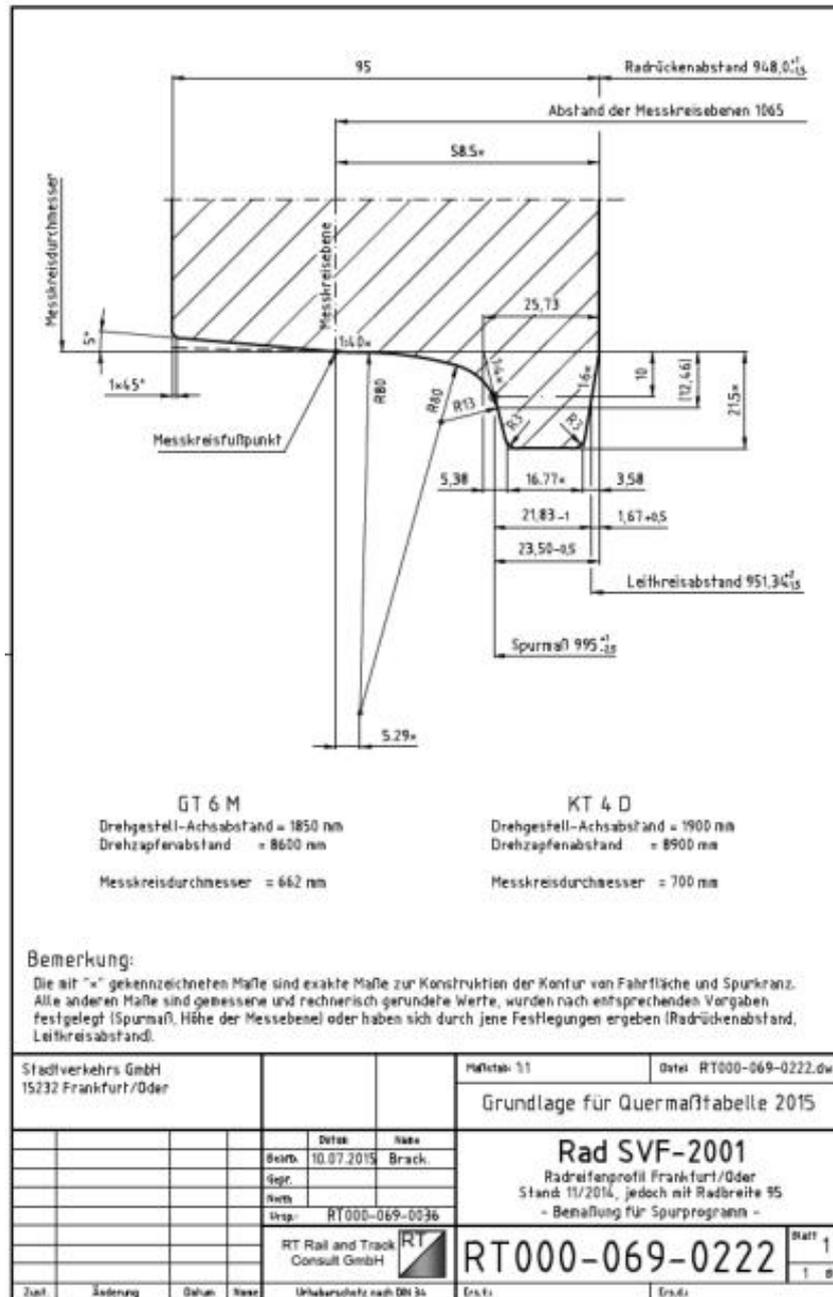
Formelzeichen in 8.1 und 8.2 siehe VDV 150

SI-Einheiten sind nicht aufgeführt.

Anhang 3 Radsatzmaße

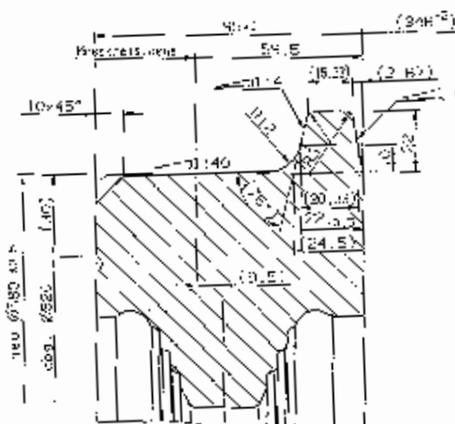
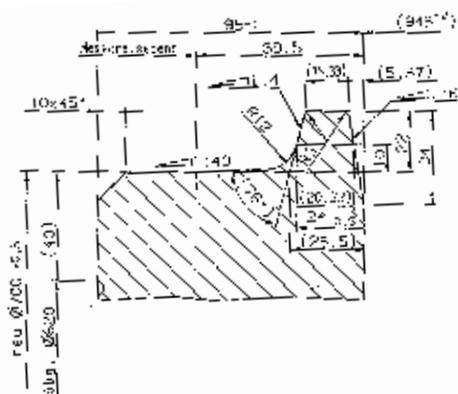
Derzeit verwendete Profile

Frankfurt (Oder)



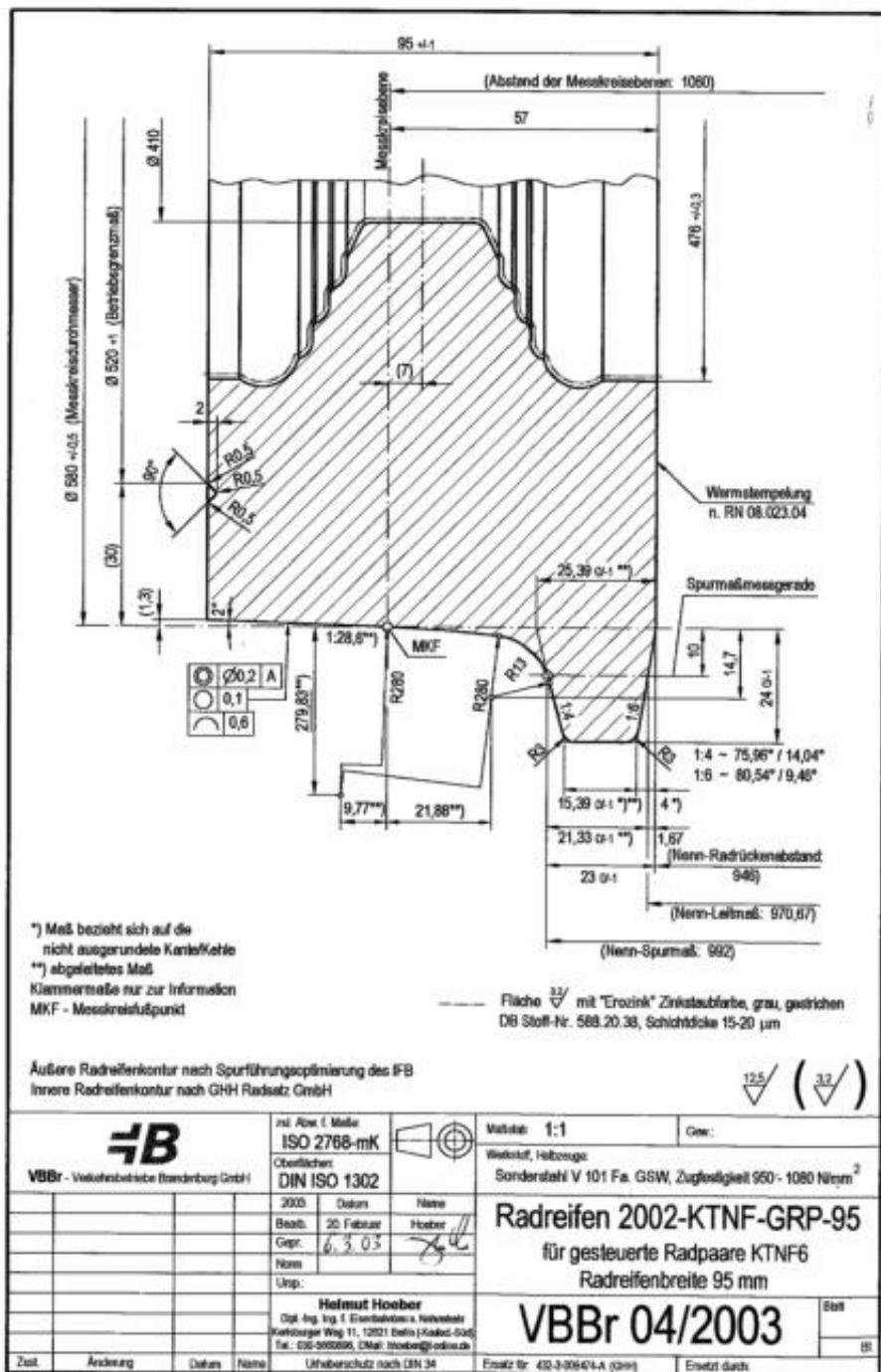
Cottbus

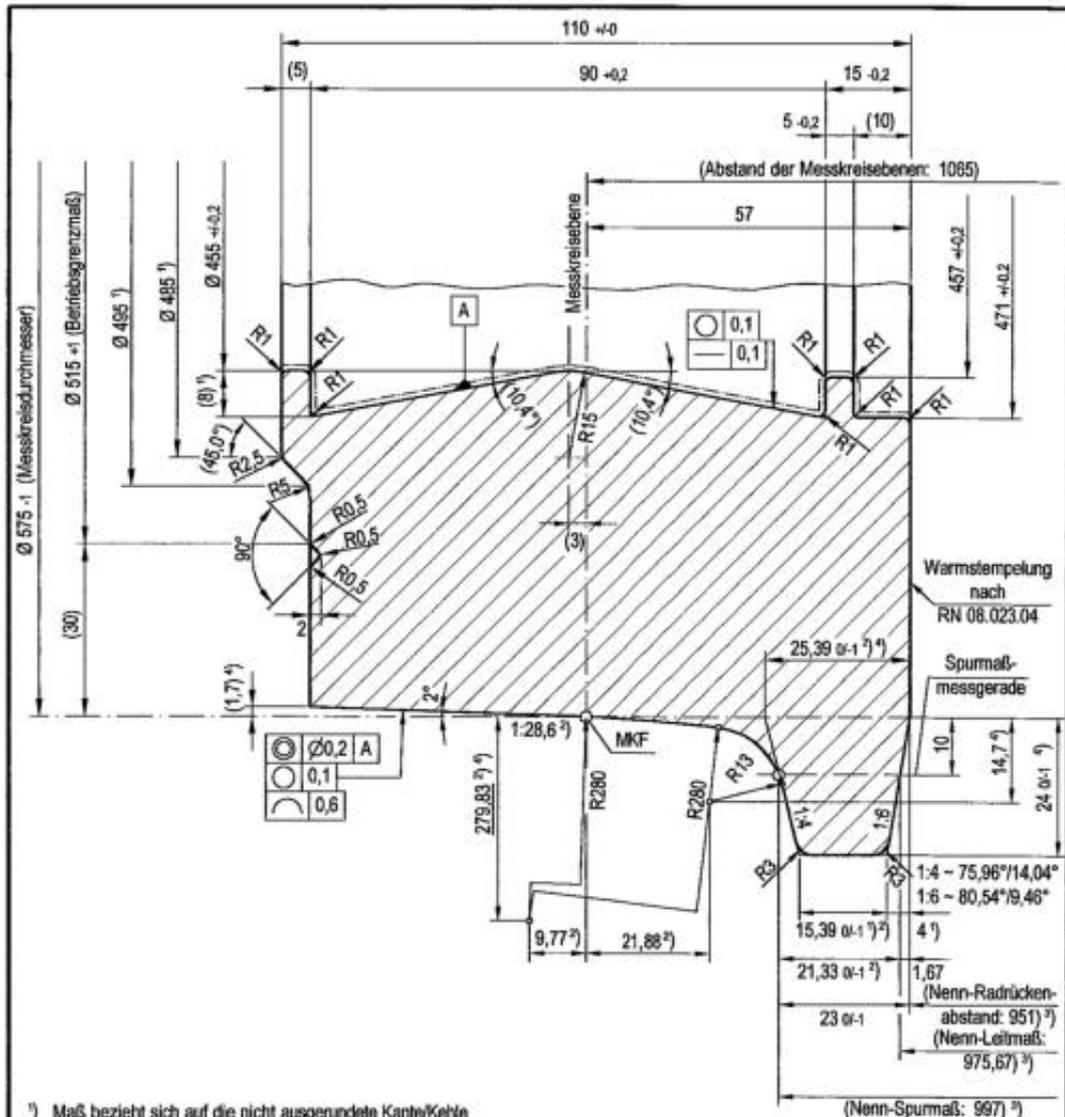
Bezeichnung	Fertigungsmaß	Toleranz Fertigungsmaß	Betriebsgrenzmaß
Stichmaß			946 +2 mm
Spurkranzdicke d (gemessen 9 mm über den Laufkreis)	22 mm	0 mm	12 mm
Spurkranzhöhe h (gemessen über Laufkreis)	22 mm	0 mm	17 mm
Radreifendicke S	entspr. dem Rohmaß/ Vorschrift des Herstellers	0 mm	23 mm
Radreifendurchmesser			
Drehgestelle	700 mm	0 mm	635 mm
Laufachsen	580 mm	0 mm	535 mm



Brandenburg an der Havel

Fahrzeugtyp	KT4D	KTNF8		Gotha	MGT6D		GT4	Maßeinh.
		TG	LG		TG	LG		
Nennmaße								
Stichmaß	946 (+2)	946 (+2)	946 (+2)	946 (+2)	946 (+2)	951	946 (+2)	mm
Spurmaß (Radsatz)	992	992	992	992	992	997	992	mm
Spurkranzdicke	21,3 (-1)	21,3 (-1)	21,3 (-1)	21,3 (-1)	21,3 (-1)	21,3 (-1)	21,3 (-1)	mm
Spurkranzbreite	23 (-1)	23 (-1)	23 (-1)	23 (-1)	23 (-1)	23 (-1)	23 (-1)	mm
Spurkranzhöhe	22 (-1)	22 (-1)	22 (-1)	22 (-1)	22 (-1)	22 (-1)	22 (-1)	mm
Raddurchmesser	700	700	580	776	575	575	690/610	mm
Profilbreite	95	95	95	95	95	105	95	mm
Betriebsgrenzmaße								
Spurmaß	978	978	978	978	978	980	978	mm
Spurkranzdicke	12	12	12	12	12	12	12	mm
* max. Spurmaßflankenverschleiß	10	10	10	10	10	10	10	mm
* max. Stichmaßflankenverschleiß	5	5	5	5	5	5	5	mm
Spurkranzhöhe	17	17	17	17	17	17	17	mm
Raddurchmesser	640	640	520	700	515	515	610	mm
Bearbeitungsgrenzmaße								
Spurmaß	985	985	985	985	985	987	985	mm
Spurkranzdicke	18	18	18	18	18	18	18	mm
* Verschiebung Spurkranzflanke normal	1	1	1	1	1	1	1	mm
- Verschiebung Stichmaßflanke	0	0	0	0	0	3	0	mm
- Verschiebung Spurmaßflanke bei Spurbearb.	4	4	4	4	4	4	4	mm
Spurkranzhöhe	20	20	20	20	20	20	20	mm
Raddurchmesser	650	650	530	710	525	525	620	mm





- 1) Maß bezieht sich auf die nicht ausgerundete Kante/Kehle
- 2) abgeleitetes Maß
- 3) Maße unter Last
- 4) Maß bezieht sich auf die Verbindungslinie der MKF

Klammermaße nur zur Information
MKF - Messkreisfußpunkt

Äußere Radreifenkontur nach Spurführungsoptimierung des IFB
Innere Radreifenkontur nach Zchnng. VBBR 2001-10-01 der VBBR

Fläche mit "Erozink" Zinkstaubfarbe, grau, gestrichen
DB Stoff-Nr. 588.20.38
Schichtdicke 15-20 µm

12,5/ (3,2/)

<p>VBB - Verkehrsbetriebe Brandenburg GmbH</p>		zul. Abw. f. Maße: ISO 2768-mK			Maßstab: 1:1	Gew.:
		Oberflächen: DIN ISO 1302				
		2003	Datum	Name	Radreifen 2002-MGT-EEF-105 für EEF MGT6D Radreifenbreite 105 mm VBBR 07/2003a	
		Bearb.	15. März	Hoeger		
		Gepr.	31.3.03			
		Urspr.:				
		Helmut Hoerber Dipl.-Ing. Ing. f. Eisenbahnbau u. Nahverkehr Karlsburger Weg 11, 12621 Berlin (Kastel-Rück) Tel.: 030-5660896, EMail: hhoerber@t-online.de				Blatt BL
a	Lage d. Messkr. ebene	15.3.03	Hb.			
Zust.	Änderung	Datum	Name	Urheberrecht nach DIN 34	Ersatz für: VBBR 2001-10-01	Ersetzt durch:

Anhang 4 Zwingend einzuhaltende Eigenschaften (MUSS-Kriterien)

Die nachstehend aufgeführten Eigenschaften müssen die angebotenen Fahrzeuge mindestens aufweisen. Davon abweichende Angebote werden nicht gewertet.

- 20 Einhaltung der angegebenen Regelwerke
- 3.1 Mindestens 70 % Niederfluranteil
- 3.4 Es sind Fahrzeuge mit Drehgestellen anzubieten. Jedes Wagenteil muss sich auf mindestens ein Drehgestell abstützen. Freischwebende Wagenteile sind davon abweichend nur zulässig, wenn sich die benachbarten Wagenteile auf jeweils zwei Drehgestelle abstützen.
- 3.4 Einhaltung des maximal zulässigen Achsabstandes im Drehgestell
- 3.9 Geplante Nutzungsdauer der Fahrzeuge
- 4.1 Einhaltung der vorgegebenen Streckenparameter
- 4.14 Einsatz unter den angegebenen Nennspannungen
- 4.2 Einsatz mit der angegebenen Höchstgeschwindigkeit möglich
- 6.4, 6.5 Einhaltung der maximal zulässigen Achslasten/Befahrbarkeit der Brückenbauwerke
- 4.11 Einhaltung der vorgegebenen Hüllkurven
- 8.3.1 Einhaltung der vorgegebenen Abmessungen
- 0 Gefordertes Sitzplatzangebot
- 9.1 Wagenkastenrohbau in geschweißter Bauweise aus korrosionsarmen Stahl
- 9.4.3.1 Mindestanzahl und Bauart der Fahrgasttüren
- 9.4.4.1 Anzahl der Rollstuhlplätze im Fahrzeug (mindestens zwei)

Anhang 5 Auflistung der Hauptbaugruppen

Die laut Kap. 0 zu benennenden Hauptbaugruppen umfassen:

- Wagenkästen
- Fahrwerke komplett
- Fahrwerksrahmen
- Mechanische Bremsausrüstung
- Fahr- und Bremssteuerung
- Besandung
- Bordnetzversorgung
- Fahrgastinformationssysteme
- Türen/Türantriebe
- Klimagerät Fahrerraum
- Faltenbälge
- Stromabnehmer

Anhang 6 Auflistung der durch die AGs beizustellenden Teile

- Frankfurt (Oder): Fahrscheinentwerfer (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)
- Frankfurt (Oder): Fahrscheinautomaten (siehe 9.4.4.7)

Anhang 7 Übersicht über die Hebeanlagen in den Werkstätten

Brandenburg an der Havel

Dreiteiliger Drehgestellhebestand

Ein Drehgestellhebestand besteht aus vier Drehgestellhebern mit zwei längs angeflanschten Gleisbrücken und einer Zentralantriebseinheit.

Aufteilung und Gleisbrückenlänge: 6.000 mm + 6.800 mm + 6000 mm,

Tragkraft je Drehgestellheber: 150 kN,

Tragkraft je Gleisbrücke: 75 kN,

Abstand zwischen den Drehgestellhebern: 4.000 mm,

Vertikaler Nutzhub bezogen auf SO: 1.700 mm.

2 Stück Drehgestell-Hebestände

Hebestand für ein Drehgestell vom Fahrzeug demontiert.

Mögliche Drehgestell-Achsabstände: 1.700 – 1.900 mm,

Hubhöhe: 1.800 mm,

Tragfähigkeit je Hubstempel: max. 12,5 kN,

Tragfähigkeit jedes Hebestandes: max. 4 x 12,5 kN = 50 kN,

Feste Abdeckung mit Spurkranzführung; max. Radlast beim Überfahren: 50 kN.

Drehgestell-Drehscheibe

Durchmesser: 3.000 mm,

Tragkraft: 50 kN.

Cottbus

Kragarmhebestand Gleis:10

Anzahl der Radhebebühnen: 3 Stück pro Kragarmhebestand,

Länge pro Radhebebühne: 6.800 mm,

Zwischenraum zwischen zwei Radhebebühnen: 3.612 mm,

Gesamtlänge der Anlage: 27.624 mm,

Gesamtraglast der Anlage: 42 Tonnen; pro Radhebebühne: 14 Tonnen,

Die Anlage verfügt weiterhin über 6 Karosserieheber mit einer Traglast von je 7 Tonnen und 4 Karosserieheber mit einer Traglast von je 3 Tonnen, die seitlichen Karosserieheber sind wie die Hebeanlage im Werkstattboden versenkbar.

Kragarmhebestand Gleis:11

Anzahl der Radhebebühnen: 3 Stück pro Kragarmhebestand,

Länge pro Radhebebühne: 6.800 mm,

Zwischenraum zwischen zwei Radhebebühnen: 3.612 mm,

Gesamtlänge der Anlage: 27.624 mm,

Gesamtraglast der Anlage: 42 Tonnen; pro Radhebebühne: 14 Tonnen,



Die Anlage verfügt weiterhin über 8 Karosserieheber mit einer Traglast von je 6 Tonnen. Die Karosserieheber sind bei dieser Anlage nicht im Werkstattboden versenkt, sie werden manuell unter das gehobene Fahrzeug zur Abstützung der Karosserie untergestellt.

Längsträgerhebestand Gleis:13

Hubbalkenlänge: 2 x 14.000 mm,

Gesamtlänge der Anlage: 28.000 mm,

Gesamtraglast der Anlage: 45 Tonnen; pro Einzellängsträgerstand: 22,5 Tonnen.

2 Stück Drehgestell-Hebestände

Mögliche Drehgestell-Achsabstände: 1.700 – 1.950 mm,

Hubhöhe: 1.800 mm,

Tragfähigkeit jedes Hebestandes: 5 Tonnen,

Tragfähigkeit je Hubstempel: 1,25 Tonnen.



Frankfurt (Oder)

Längsträgerhebestand

Hubbalkenlänge: 3 x 2.970 mm

Abstand zwischen ersten beiden Hubbalken: 5.530 mm

Abstand zwischen letzten beiden Hubbalken: 5.760 mm