

Anlage zum Lastenheft Bus ITCS und weitere technische Aus- stattung



Allgemeine Vorbemerkung

Dieses Dokument beschäftigt sich mit der nötigen ITCS Fahrzeugausrüstung und der weiteren technischen Ausstattung der

MVG Märkische Verkehrsgesellschaft GmbH

Wehberger Str. 80

58507 Lüdenscheid

und beinhaltet die Verkabelung für ITCS, Ortung, Leibold KM-Funkbox und den Router mit den dazugehörigen Geräten.

Die Abnahme erfolgt mittels eines Abnahmeprotokolls beim Fahrzeughersteller. Wenn Nachbesserungen erforderlich sind, verlängert sich die Gewährleistungszeit um die Zeitspanne zwischen der Feststellung des Erfordernisses bis zur Abnahme der Nachbesserung. Die Gewährleistungszeitverlängerung gilt für die gesamte Fahrzeugausrüstung, auch wenn nur einzelne Bestandteile nachgebessert werden müssen.

Vom Auftragnehmer sind für die ausgeführten Arbeiten detaillierte Stromlaufpläne, Montageunterlagen, Kabellisten und Verbindungsdefinitionen zu erstellen und nach Fertigstellung zu übergeben.

Es sind separate Stromlaufpläne für die ITCS Verkabelung (insbesondere für die Absicherung und die Herkunft der Fahrzeugkriterien) zu erstellen und separat in geeigneter Weise zu übergeben.

Für Kabelverbindungen sind die aufgeführten Kabel der jeweiligen Hersteller zu beschaffen und zu verwenden. Eine Anfertigung der Kabel in Eigenregie sowie ein Verlängern der Kabel in jedweder Art sind nicht zulässig.

Sämtliche erforderlichen Kabellängen sind in Eigenregie mit den jeweiligen Herstellern abzustimmen.

Grundlagen

Die Erfassung von Fahrzeugdaten erfolgt an einer FMS-Schnittstelle im Fahrzeug in der jeweils aktuellen Version. Über den FMS-Standard sind ein Steckverbinder, das Datenprotokoll SAE J1939 sowie Datenelemente vorgegeben. Je nach Anwendungsinteresse im Verkehrsbetrieb wird diese Schnittstelle um weitere Datenelemente ergänzt:

- Basisbedarf FMS des aktuellen Standards. Details sind mit Systemlieferanten abzustimmen
- Erweiterter Bedarf Elektromobilität
- Erweiterter Bedarf Batterie-Monitoring
- Erweiterter Bedarf Diagnosenachrichten

Transparenz

Sofern ein Parameter nicht oder nicht in der geforderten Qualität geliefert werden kann, wird das offengelegt und begründet. Werden andere Kommunikationsprotokolle als SAE J1939 verwendet sind diese zu erklären.

Datenübersetzungstabellen

Für alle im Lastenheft geforderten Daten sind die entsprechenden Datenübersetzungstabellen (z.B. Data Dictionary, CAN-Matrix, DBC, ARXML) bereit zu stellen.

Datenvalidierung

Die Qualität aller aus den Signalen erzeugten Daten sind mit einem realen Testdatensatz spätestens bei der Fahrzeugabnahme nachzuweisen, mindestens jedoch ein CAN-Trace Mitschnitt einer realen Testfahrt, der den AG in die Lage versetzt die Qualität der Daten zu prüfen. Details über Dateiformate sind im technischen Klärungsgespräch zu vereinbaren.

FMS-Schnittstelle

Der AG fordert eine **vollumfängliche** FMS Schnittstelle nach neuestem Standard. Hierbei sind alle im Standard aufgeführten Signale in der darin geforderten Auflösung und Frequenz bereitzustellen.

Diagnose

Die Fehlercodes der Eigendiagnose des Fahrzeugs und der Subsysteme sind fahrzeugseitig über CAN auf dem FMS-Gateway zur Verfügung zu stellen. Hierbei ist das Protokoll DM1 gemäß J1939 zu verwenden.

Daten für Elektromobilität

Um einen sicheren Betrieb von Elektrobusflotten zu gewährleisten und die Daten des MDS der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) bereitzustellen sind die in **Anhang 1: Parameterliste für Elektromobilität** aufgeführten Signale ergänzend zur FMS verfügbar zu machen.

Daten für Batterie-Monitoring

Der AG fordert die Bereitstellung von den in **Anhang 2: Parameterliste für Batterie-Monitoring** aufgeführten Signalen für die Überwachung von Batteriezuständen sowie der Umsetzung eines optimierten (Batterie-) Betriebskonzepts.

Tachographen Remote Download

Der Download der Daten des Digitalen Tachographen muss über die FMS Schnittstellen möglich sein. Der Abruf der Daten muss entsprechend der ISO 16844 möglich sein.

Systemübersicht

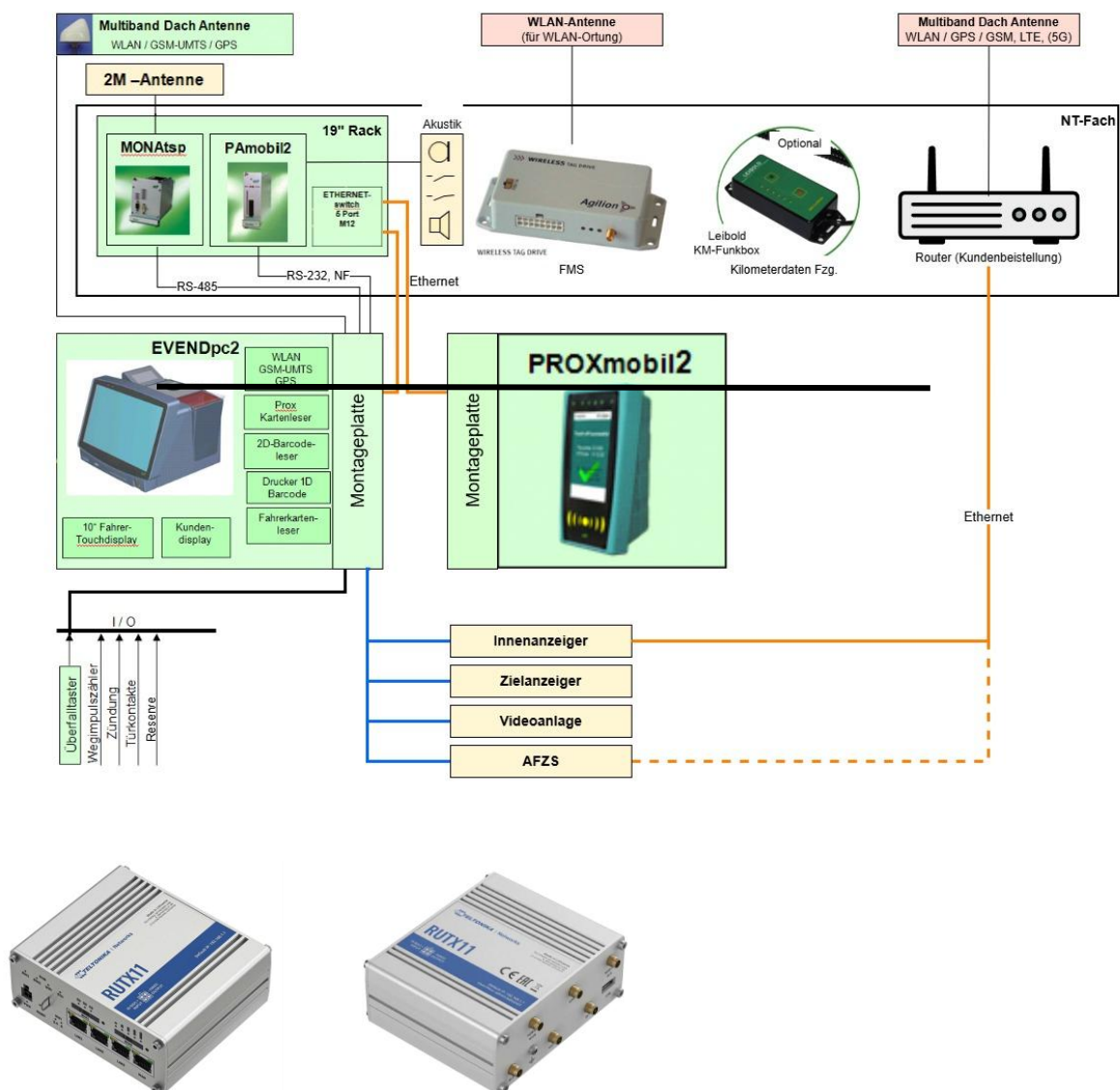
Systembestandteile

Das System besteht aus:

- ITCS und EFAD-Komponenten init (EVENDpc)
- Ortungskomponenten Siemens (ehemals Agilion)
- Leibold KM-Funkbox
- Router RUTX11
- Verkabelung
- Taster
- Antennen,

die im Folgenden näher beschrieben werden.

Übersichtsbild Systemübersicht:



[illegible]

19“ Baugruppenträger

Der 19“ Baugruppenträger wird incl. der Backplane MONAtsp und PAmobil2 sowie den dazugehörigen Geräten MONAtsp und PAmobil2 vom Auftraggeber beigestellt. Der 19“ Baugruppenträger ist im Nachrichtenfach im vorderen Bereich des Fahrzeuges in Höhe des Fahrerarbeitsplatzes zu installieren.

Der Baugruppenträger muss so befestigt werden, dass er durch das Lösen von max. 4 Schrauben aus dem Rahmen für Wartungszwecke entnommen werden kann.

Es ist sicherzustellen, dass auf der Vorderseite des Baugruppenträgers mind. 5 cm und auf der Rückseite mindestens 15 cm Platz zum Anschluss der Kabel verbleiben.

Das Nachrichtenfach muss mittels eines „Vierkant“ zu öffnen sein.

Ethernet-Switch

Der Ethernet-Switch muss in den 19“ Baugruppenträger im Nachrichtenfach installiert werden. Das Gerät ist so zu montieren, dass die Anschlusskabel von vorne gut zugänglich sind.

Simatic RTLS Transponder RTLS4460T

Der Simatic RTLS Transponder muss auf einer Montageplatte im Nachrichtenfach im vorderen Bereich des Fahrzeuges in Höhe des Fahrerarbeitsplatzes installiert werden. Das Gerät ist so zu montieren, dass die Anschlusskabel von vorne gut zugänglich sind. Der Einbauplatz ist mit Siemens unter Berücksichtigung der Kabellängen abzustimmen. Hierzu ist ggf. eine Projektierung mit Siemens erforderlich.

Es sind ausschließlich Siemens Original-Kabel zu verwenden!

Leibold KM-Funkbox

Die Leibold KM-Funkbox wird von dem Auftraggeber auf einer Montageplatte im Nachrichtenfach im vorderen Bereich des Fahrzeuges in Höhe des Fahrerarbeitsplatzes installiert. Die Verkabelung ist vom Auftragnehmer werksseitig auszuführen. Die Detailklärung erfolgt im technischen Gespräch.

Router Teltonika RUTX11

Der Router Teltonika RUTX11 wird inkl. Montageklammer „DIN RAIL Kit“ vom Auftraggeber beigestellt und ist im NT-FACH auf einer passenden Hutschiene (DIN) zu verbauen. Eine geeignete Antenne (WLAN-LTE-GPS) sowie Zuleitung zur Stromversorgung ist durch den Auftragnehmer beizustellen und zu montieren. Die Detailklärung erfolgt im technischen Gespräch.

Erdung

Der 19“ Baugruppenträger ist mittels eines Steckverbinders am dafür vorgesehenen Anschluss im hinteren linken Bereich des Baugruppenträgers mit einem zentralen Massepunkt des Fahrzeuges zu verbinden. Es ist ein braunes Kabel mit 2,5 mm² zu verwenden.

Backplane MONAtsp und PAmobil2

Die zum Baugruppenträger dazugehörigen Backplanes werden vom Auftraggeber beigestellt. Die Backplane wird mittels INIT-Anschlusskabel (eventuell auch mehrere) mit der Fahrzeugspannungsversorgung, NF-Leitungen, ELA, Antenne 2m sowie Datenleitungen vom Evendpc3 verbunden. Die Spezifikation der Anschlusskabel ist im Zuge der Projektierung abzustimmen.

MONAtsp und PAmobil2

Die Baugruppen MONAtsp und PAmobil2 werden vom Auftraggeber beigestellt und in den beigestellten 19“ Baugruppenträger eingebaut.

Überfalltaster

Der vom Hersteller beizustellende Überfalltaster ist links neben dem Fahrersitz in der Seitenwand so zu integrieren, dass er vom Fahrpersonal jederzeit unbemerkt betätigt werden kann. Es ist ein versenkter Taster, mit Schraubanschlüssen für die Kabel, in Farbe der Seitenwand zu verwenden.

Der genaue Einbauort ist nach Auftragsvergabe mit dem Auftraggeber abzustimmen. Der Anschluss des Überfalltasters erfolgt mittels Kriterienkabel.

Taster für Innen- und Außenlautsprecher

Die vom Hersteller beizustellenden Taster sind links neben dem Fahrersitz auf der Schalttafel zu integrieren. Es ist ein Standard Wipp-Taster mit Lautsprechersymbol zu verwenden. Der genaue Einbauort ist nach Auftragsvergabe mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Tanktaster

Der vom Fahrzeughersteller beizustellende Tanktaster ist links neben dem Fahrersitz auf der Schalttafel zu integrieren. Es ist ein Doppel-Wipp-Taster, mit Tanksäulensymbol zu verwenden. Der genaue Einbauort ist nach Auftragsvergabe mit dem Auftraggeber abzustimmen. Der Anschluss des Tanktasters erfolgt direkt an der Leibold KM-Funkbox.

Fahrscheindrucker EVENDpc3

In dem System wird als Fahrscheindrucker der EVENDpc3 mit Grundplatte der Firma init eingesetzt. Die Beistellung und Montage des Fahrscheindruckers erfolgt durch den Auftraggeber.

Grundplatte und Systemkabel EVENDpc3

Die Grundplatte für den Fahrscheindrucker sowie das zugehörige Systemkabel sind vom Auftragnehmer nach Projektierung zu beschaffen und zu montieren.

Grundplatte Evendpc3

Die Grundplatte besteht aus der Montageplatte Basis und der Halteplatte. Der Einbaustandort muss unmittelbar auf dem Armaturenbrett oder der Fahrertür möglich sein. Es muss eine Fahrertür mit integrierter Kasse angeboten werden.

Eine Installation mittels vom Auftragnehmer beizustellendem passendem Tragarm und Dorn ist nach Absprache und Freigabe durch den Auftraggeber zulässig.

Der genaue Einbaustandort der Fahrscheindrucker ist nach Auftragsvergabe mit dem Auftraggeber für das jeweilige Fahrzeug abzustimmen.

In jedem Fall ist eine geeignete Türverstärkung vorzusehen und einzubauen.

Systemkabel

Das Systemkabel ist während der Projektierung mit dem ITCS-Hersteller abzustimmen und vom Auftragnehmer zu beschaffen und zu montieren.

Die Verbindung zwischen Fahrscheindrucker und 19" Baugruppenträger ist aufgeteilt in ein oder mehrere Systemkabel und Fahrzeugkabel, die in einem Übergabepunkt miteinander verbunden werden. Die Kabel sind vom Auftragnehmer zu beschaffen. Der detaillierte Verkabelungsplan wird im Rahmen der Projektierung erfolgen.

Der Übergabepunkt zwischen Systemkabel und Fahrzeugkabel ist an geeigneter Stelle nach Möglichkeit hinter der Fahrzeugverkleidung so zu installieren, dass keines der beiden Kabel übermäßigen Beanspruchungen ausgesetzt ist und den Fahrer in keiner Weise behindert. Eine gute Erreichbarkeit des Übergabepunktes für Wartungszwecke ist sicherzustellen. Der Übergabestecker ist in geeigneter Weise im Fahrzeug zu befestigen.

Der genaue Einbaustandort ist nach Auftragsvergabe mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Kabelbäume

Für die Systeme werden weitere Kabelbäume benötigt. Diese sind vom Auftragnehmer zu beschaffen und in geeigneter Weise im Fahrzeug zu verlegen. Hierzu zählen z. B. die Antennenkabel (GPS, WLAN, GSM, **Original-Kabel** von Siemens, LSA,), Spannungsversorgungen, Ethernetkabel und Datenleitungen. Eine Verlängerung oder „Anstückelung“ von Kabeln ist nicht zulässig. Der Umfang wird im Zuge der Projektierung erfolgen.

Alle Kabel sind in geeigneter Weise im Fahrzeug sauber zu verlegen, zu beschriften und zu befestigen. Um eine Beschädigung von Kabeln auf Dauer auszuschließen, sind Kabeldurchführungen und Durchbrüche scheuerfrei auszuführen sowie ausreichende Biegeradien vorzusehen.

Alle Kabel sind so auszuführen, dass der 19“ Baugruppenträger samt angeschlossenen Kabeln aus seiner Halterung gelöst, aus dem Nachrichtenfach entnommen und vor dem Nachrichtenfach zu Servicezwecken nach unten geklappt werden kann, ohne vorher ein Kabel zu lösen. Sämtliche Kabellängen sind dabei mit den Herstellern abzustimmen.

Sämtliche Stromlaufpläne und Steckerbelegungspläne für das ITCS System sind zu Wartungszwecken spätestens bei Abnahme der Fahrzeuge in geeigneter Weise zu übergeben.

Kriterienkabel

Das Kriterienkabel ist gem. Projektierung anzuschließen.

Die vorzusehende Steckverbindung wird im Zuge der Projektierung festgelegt.

Folgende Kriterien werden dabei abgegriffen:

- Wegimpuls: 4 Impulse pro Meter potentialfrei.
Für die Zuleitung ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden.
- Türkriterium:
Es wird ein (zusammengefasstes) Türsignal für alle 2 bzw. 3 Türen benötigt.
Es muss 24 V bei Tür auf, 0 V bei Tür zu anliegen. Zum schnelleren Abfall der Spannung ist ein entsprechender Pull-Down-Widerstand vorzusehen.
- Zündungsplus Kl. 15.
Die verwendete KL. 15 ist SEPARAT abzusichern (siehe Punkt Absicherung).
- Überfalltaster, Taster für Innen- und Außenlautsprecher:
Die eingebauten Taster sind gemäß Projektierung anzuschließen.
Für den Anschluss am Taster sind Aderendhülsen zu verwenden.

Wagenbus

Das Wagenbuskabel ist am Übergabepunkt an dem EVENDpc3 anzuschließen. Die Spezifikation ist vom Systemlieferanten init abzufragen und im Rahmen der Projektierung festzulegen.

Das andere Ende ist mittels geeignetem Stecker auf den IBIS-Sternverteiler aufzulegen und entsprechend zu kennzeichnen.

Stromversorgung (Baugruppenträger)

Die Stromversorgung ist am 19“ Baugruppenträger gem. Projektierung anzuschließen.

Die Stromversorgung ist SEPARAT abzusichern (siehe Punkt Absicherung).

Fahrzeugkabel (Fahrscheindrucker)

Das Fahrzeugkabel ist geteilt:

Die Stromversorgung ist vom Systemlieferanten init im Zuge der Projektierung abzufragen und gemäß init-Vorgabe anzuschließen.

Dabei sind die verwendete Kl. 30 und Kl. 15 SEPARAT abzusichern (siehe Punkt Absicherung).

Der Steckverbinder ist zum Übergabepunkt mit dem Systemkabel zu führen, dort in geeigneter Weise zu befestigen und mit dem Systemkabel zu verbinden. Die Spezifikation ist vom Systemlieferanten abzufragen und im Rahmen der Projektierung festzulegen.

Ethernet Switch Verkabelung:

Die Spannungsversorgung für den Ethernet Switch ist nach den Vorgaben des Systemlieferanten init auszuführen.

Die Netzkabel sind nach den Vorgaben vom Systemlieferanten init zu verlegen und anzuschließen. Die detaillierte Spezifikation erfolgt im Rahmen der Projektierung.

Die Spannungsversorgung muss mit Nachlauf erfolgen und ist mit init abzustimmen.

Simatic RTLS Transponder RTLS4460T:

Die Spannungsversorgung für den Simatic RTLS Transponder ist nach den Vorgaben des Systemlieferanten Siemens auszuführen.

Das Datenkabel ist nach den Vorgaben vom Systemlieferanten Siemens zu verlegen und anzuschließen. Die detaillierte Spezifikation ist mit Siemens abzustimmen.

Die Spannungsversorgung muss dauerhaft erfolgen.

Leibold KM-Funkbox:

Die Verkabelung für die KM-Funkbox ist nach den Vorgaben des Systemlieferanten Leibold auszuführen. Details werden im technischen Gespräch erläutert.

Absicherung

Für die Absicherung des ITCS-Systems sind getrennte Sicherungsautomaten zu verwenden und entsprechend zu kennzeichnen.

Eine Absicherung über FPS, MUX o. Ä. ist nur nach vorheriger Absprache und Zustimmung des Auftraggebers zulässig.

Der Umfang wird im Zuge der Projektierung erfolgen.

Integration / Anschluss ELA

Die Anschlussleitungen sind vom Auftragnehmer zu beschaffen und zu integrieren (siehe Systemübersicht). Die verwendeten Ein- und Ausgänge sind nachfolgend näher beschrieben.

Eingänge

Es werden vier Eingänge für die ELA verwendet:

- **Digitale Sprachansage**

Die digitale Sprachansage erfolgt über den Bordrechner und ist auf der Backplane direkt mit dem entsprechenden Eingang der ELA verdrahtet. Die Installation eines separaten Kabels ist nicht erforderlich.

- **Fahrermikrofon**

Es ist ein Schwanenhalsmikrofon, niederohmig, 200 Ohm Impedanz mit ca. 2 mV/Pa oder vergleichbar zu verwenden. Eine Definition des genauen Einbaustandortes und der Länge des Schwanenhalses erfolgt im Zuge der Projektierung.

- **Reiseletermikrofon**

Es ist eine Steckdose für ein Reiseletermikrofon (Handmikrofon) im Bereich der vordersten rechten Sitzbank vorzusehen. Bei Bedarf ist eine Relaisumschaltung zusammen mit dem Radio auf den gleichen Eingang an der ELA zu realisieren. Standardmäßig soll der Eingang dann auf das Radio geschaltet sein und bei Aktivierung des Reiseletermikrofons bedarfsgerecht mittels Sprechaster oder vergleichbar umschalten.

- **Radio**

Das Radio ist so an die ELA anzuschließen, dass es sowohl über die Fahrgastlautsprecher als auch über den Fahrerlautsprecher ausgegeben wird. Dabei muss für den Fahrer die Möglichkeit bestehen, die Ausgabe auf den Fahrerlautsprecher separat abzuschalten, ohne dass die Funkkommunikation mit der Leitstelle beeinträchtigt wird.

Ausgänge

- **Fahrgastlautsprecher**

Es ist eine ausreichende Anzahl von Lautsprechern vorzugsweise mit 8 Ohm Impedanz vorzusehen.

Die verwendeten Lautsprecher und die genaue Impedanz sind im Rahmen der Projektierung zu klären.

- **Fahrerlautsprecher**

Es ist ein Fahrerlautsprecher mit 4 Ohm, 4 Watt oder vergleichbar vorzusehen. Der verwendete Lautsprecher ist im Rahmen der Projektierung zu klären.

- **Außenlautsprecher**

Es ist eine ausreichende Anzahl von Lautsprechern vorzugsweise mit 8 Ohm Impedanz vorzusehen.

Die verwendeten Lautsprecher und die genaue Impedanz sind im Rahmen der Projektierung zu klären.

Funksteuerung

Neben den oben beschriebenen Funktionalitäten dient die ELA zur Abwicklung des Sprechfunkverkehrs mit der Leitstelle, dabei werden Fahrermikrofon und Fahrerlautsprecher als Ein- und Ausgang verwendet.

Verkabelung & Projektierung

Die Verkabelung ist durch den Auftragnehmer mit der Firma init entsprechend den o. g. Vorgaben zu projektieren und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die benötigten Kabelbäume, Relaisumschaltungen und sonstige benötigten Komponenten für die ELA sind vom Auftragnehmer in Eigenregie zu beschaffen und zu installieren. Dabei sind vorzugsweise genormte Kabelsätze der init zu verwenden.

Die Übergabe der ELA Kriterien im Fahrzeug sollte zur Vereinfachung einer Fehlersuche an einer zentralen Stelle erfolgen.

Die Kosten für Projektierung, Einbau sowie für den Einbau benötigtes Material trägt der Auftragnehmer.

Antennen

Im Fahrzeug sind durch den Auftragnehmer vier Antennen zu installieren.

- **GSM / GPRS/UMTS/LTE / GPS / W-LAN Antenne**

Eine GSM, GPRS, GPS, W-LAN Kombiantenne Multiband Antenne: (z. B. PCH000000955-003, Kabel 33cm, FAKRA, RF195) ist durch den Auftragnehmer zu beschaffen. Die Antenne ist im Fahrzeughimmel in Höhe des Nachrichtenfaches zu installieren. Die drei abgehenden Kabel sind in geeigneter Weise zu verlegen, die Trennstellen sind an geeigneter Stelle im Nachrichtenfach mit dem vom Systemlieferanten init zu beschaffenden Kabelbaum zu verbinden.

- **W-LAN Antenne für Siemens Fahrzeugortungssystem**

Eine Siemens-W-LAN Antenne inkl. Antennenkabel ist durch den Auftragnehmer zu beschaffen. Es sind nur originale Siemenskomponenten (Antenne und Kabel) zu verwenden. Die Antenne ist im Fahrzeughimmel in Abstimmung mit Siemens zu installieren. Das Antennenkabel ist in geeigneter Weise zu verlegen und mit dem Simatic RTLS Transponder zu verbinden.

- **2m Band Funkantenne**

Eine 2m Band Funkantenne [Bosch KF 144 oder vergleichbar] ist durch den Auftragnehmer zu beschaffen. Die Antenne ist in der Fahrzeugmitte in Höhe des vorderen Einstiegs zu installieren.

Das Kabel ist in geeigneter Weise ins Nachrichtenfach zu verlegen und an die MONATsp im 19" Baugruppenträger anzuschließen. Der Stab ist auf 52 cm (152,93 MHz) ab Fahrzeugdach zu kürzen.

Bei Kunststoffdächern ist eine mind. 1x1 m große Massefläche aus Metallfolie vorzusehen.

- **5G MIMO Kombiantenne**

GPS/2xCELL/2xWLAN Antenne

- Fabrikat: Reel

- Typ: K98PPGNFFR

mit Antennenleitungen für

1x GPS, 2x CELL und 2x WLAN, jeweils von der Antenne bis in das NT-Fach verlegt und an Router angeschlossen.

Validator:

Die Spannungsversorgung für den Validator ist nach den Vorgaben des Systemlieferanten init auszuführen.

Die Netzkabel sind nach den Vorgaben des Systemlieferanten init zu verlegen und anzuschließen. Die detaillierte Spezifikation erfolgt im Rahmen der Projektierung.

Der Einbau des Validators muss im Eingangsbereich erfolgen. Der genaue Einbauort ist im technischen Gespräch zu klären.

Die Spannungsversorgung muss mit Nachlauf von 30 Minuten erfolgen.

Validator-Verkabelung an Tür II:

Die Spannungsversorgung für den Validator ist nach den Vorgaben des Systemlieferanten init auszuführen.

Die Netzkabel sind nach den Vorgaben des Systemlieferanten init zu verlegen und anzuschließen. Die detaillierte Spezifikation erfolgt im Rahmen der Projektierung.

Die Spannungsversorgung muss mit Nachlauf von 30 Minuten erfolgen.

„Wagen hält“-Anzeige

Die Haltewunschanzeige für den Fahrgastraum „Wagen hält“ soll in den Fahrzeugen auf zwei Wegen erfolgen. Zum einen über eine alternierende Anzeige auf dem Linienverlaufsmonitor. Die Linienverlaufsanzeige ist entsprechend zu verkabeln.

Zum anderen ist im Bereich des vorderen Dachquerkanals und ggfs. hinter dem Gelenk eine weitere separate „Wagen hält“-Anzeige auf etwa gleicher Höhe, seitlich versetzt zur Linienverlaufsanzeige vorzusehen.

Die „Wagen hält“-Anzeigen müssen auch bei ausgebautem Linienverlaufsanzeiger funktionieren. Eine genaue Abstimmung der vorzusehenden Anzeige und Position erfolgt im technischen Gespräch.

Verkabelung Peripherie

Die MVG steuert derzeit die Peripheriegeräte noch über „VDV Wagenbus“ an. Sollte lediglich eine Verkabelung vorgesehen werden, sind mindestens die nachfolgenden Anforderungen zu erfüllen:

Außenanzeigen:

- VDV Wagenbus
- Monobus
- 24V Zündungsplus
- 24V „Abblendlicht“

Innenanzeigen / Verlaufsmonitore Master:

- VDV Wagenbus
- 24V Zündungsplus
- 24V „Wagen hält“

Nur für Gelenkbusse: Innenanzeigen / Verlaufsmonitore Slave (hinter Gelenk):

- VDV Wagenbus
- 24V Zündungsplus
- 24V „Wagen hält“
- Verbindungskabel zu Master

Sonstige „ITCS“ Peripheriegeräte (ohne nähere Spezifikation)

- VDV Wagenbus
- 24V Zündungsplus (ohne Nachlauf)
- 24V Dauerplus (KL. 30)

Validator

- 24 V Spannungsversorgung (mit Nachlauf)
- Ethernetkabel zum Switch

ETHERNETswitch M12

- 24 V Spannungsversorgung (mit Nachlauf)
- Ethernetkabel zum Validator

Nachlaufzeit Peripherie

Die maximale Nachlaufzeit von 15 Minuten der am Wagenbus / Monobus hängenden Peripheriegeräte wird im Zuge der Projektierung abgestimmt.

Materialbeistellung

Beistellung durch Auftraggeber (MVG)

- 19“ Baugruppenträger (RAC000000166-001)
- MONAtsp (MONTSP00000-022)
- PAMobil2 (PA0MOB00200-001)
- PROXmobil2 (PRXMOB00200-019)
- ETHERNETswitch M12 (ETHSWI000000-003)
- Evendpc3 (EFD0PC0030000357)
- Halterung PROXmobil2 Grau Stange 35
- Router Teltonika RUTX11 (RUTX11000000)
- Teltonika DIN Rail Kit (PR5MEC00)

Beistellung durch Auftragnehmer (Fahrzeughersteller)

- Montageplatte Evendpc3
- Fahrscheindrucker Grundplatte Evendpc3
- FZG-Kabelsatz (Systemkabel zwischen 19“Baugruppenträger und Evendpc3)
- SV Kabel MONAtsp
- SV Kabel PAmobil
- SV ETHERNETSwitch
- Mikrofonkabel / Reiseletermikrofon
- Kabel Lautsprecher Innen
- Kabel Lautsprecher Außen
- Antennenkabel WLAN
- Antennenkabel GPS
- Antennenkabel GSM
- Antennenkabel 2M Antenne
- Wagenbuskabel
- Stromversorgungsleitungen
- Kombiantenne GSM, GPRS, UMTS, LTE, GPS, W-LAN,
- 5G MIMO Kombiantenne
- Siemens WLAN-Ortungsantenne Omni mit FME-M Stecker, 0dBi, für RTLS4460T Art.-Nr. 6GT2706-0CA00 inkl. Siemens-Antennenkabel 2m Art.-Nr. 6GT2791-6AH20
- Simatic RTLS Transponder RTLS4460T Art.Nr. 6GT2700-6CE02
- Anschlusskabel Siemens Ortungskomponente
- Datenleitung (zur FMS-Schnittstelle, siehe Ausführung) von der Siemens Ortungs-komponente
- Fahrzeugkabel (Fahrscheindrucker)
- Überfalltaster
- Taster für Innen- und Außenlautsprecher
- Tanktaster
- Kontaktsteckleiste Übergabepunkt am init Evendpc3
- Antenne Mobile oder vergleichbar (2m Band Funkantenne)
- Funklautsprecher 4 Ohm, 4 Watt
- Pull-Down-Widerstand Türkriterium
- Falls erforderlich Tragarm und Dorn für Fahrscheindrucker
- Ethernetleitungen mit M12 Stecker

Anhang 1: Parameterliste für Elektromobilität

Position	Group	Parameter
1	general	vehicle weight
2		remaining distance to service
3	charge status	status charger connected
4		charging status HV system
5	temperature	inside temperature
6		battery temperature
7	REX*	operating hours range extender
8		energy demand range extender
9		HV generator energy created
10		HV generator energy consumption
11	fuel heater*	fuel heater operating hours
12		fuel heater status
13		fuel heater fuel level
14		fuel heater fuel consumption
15	energy storage	SoC in %
16		SoC in kWh
17		remaining distance
18		energy flow, positive / negative
19		accumulated energy battery in
20		accumulated energy battery out
21	electric engine	energy flow, positive / negative
22		electric motor rpm
23		electric motor coolant temperature
24	vehicle electrical system	total energy consumption of secondary consumers during operation
25		total energy consumption of secondary consumers while charging
26		energy consumption of secondary consumers drivetrain relevant
27		energy consumption of secondary consumers miscellaneous
28		energy consumption of secondary consumers low-voltage
29		voltage 24 V system
30		charging status 24 V system
31	HVAC	energy consumption heating
32		energy consumption air conditioning
33		energy consumption air conditioning operator
34		energy consumption air conditioning passenger compartment
35	charging unit	received amount of energy during charging
36	fuel cell*	hydrogen consumption
37		generated electric energy
38		operating time fuel cell system

* if available

Anhang 2: Parameterliste für Batterie-Monitoring

Position	Parameter
1	HV battery voltage system level
2	HV battery highest cell voltage
3	HV battery lowest cell voltage
4	HV battery average cell voltage (over all cells)
5	HV battery highest cell temperature
6	HV battery lowest cell temperature
7	HV battery average cell temperature (over all cells)
8	HV battery current power positive / negative
9	HV battery accumulated energy throughput
10	HV battery accumulated charge throughput
11	HV battery accumulated full cycles
12	HV battery available residual energy
13	HV battery SoC