

Fahrgastinformationssystem Bahnfahrzeuge

Anforderungen für das Vergabeverfahren

Vers.	Datum Data	Inhalt Contenuto	Verfasst Redatto	Geprüft Verificato	Freigabe Approvato
a	28.11.2018	Erste Fassung	MOD, MPR	PDO	MPR
B	06.02.2019	Änderungen IBIS-IP, ITxPT	MPR	MPR	MPR
C	31.07.2019	Endfassung mit allen Klärungen der Ausschreibung	MPR	MPR	JDO

Verteilung

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
2.	Komponenten des FIS	6
2.1.	Prozesse rund um das FIS	7
2.2.	Backend-System.....	9
2.2.1.	Systemvoraussetzungen, Lieferung und Wartung	9
2.2.2.	Datenübernahme und -weiterverarbeitung.....	9
2.2.3.	Echtzeitdatenversorgung.....	11
2.2.4.	Verwaltung der FIS-Monitore im Backend-System	11
2.2.5.	Verwaltung der Zielanzeiger im Backend-System.....	11
2.2.6.	Verwaltung des akustischen Ansagesystems im Backend-System.....	12
2.2.7.	Verwaltung der Fahrgastzählsysteme.....	13
2.2.8.	Diagnosedaten.....	13
2.3.	Luftschnittstelle und Fahrzeugnetzwerk.....	13
2.3.1.	Luftschnittstelle	13
2.3.2.	Fahrzeugnetzwerk für das FIS- und Infotainment-System.....	14
2.4.	FIS-Rechner und -Konsole.....	16
2.4.1.	FIS-Rechner	16
2.4.2.	FIS-Konsole	17
2.5.	FIS-Monitore	18
2.5.1.	Layout und Inhalte des FIS-Monitors.....	19
2.6.	Zielanzeiger.....	23
2.7.	Akustisches Ansagesystem	23
2.8.	Fahrgastzählsystem	24
3.	Infotainment-System.....	24
3.1.	Montage und Inbetriebnahme.....	25
3.2.	Infotainment-Monitore.....	27
3.2.1.	Technische Anforderungen an die Multimediabildschirme:.....	27
3.2.2.	Funktionsanforderungen an die Multimediamonitore	28
3.3.	Verbindungen und Kommunikation des Infotainment-Systems mit anderen Systemen auf einzelnen Ports.....	29
3.4.	Ergänzung zu PDRAMS	29
3.4.1.	Vertragszweck und Begriffsbestimmungen.....	29
3.4.2.	Monitoring.....	30
3.4.3.	Leistungen des Auftragnehmers.....	30
3.4.4.	Pflichten des Auftraggebers	30
3.4.5.	Definition der maximalen Reaktions- und Entstörungszeiten.....	30
3.4.6.	Support.....	32
3.4.7.	Qualitätskontrolle (KPI).....	33
4.	Testsystem.....	33
5.	Dokumentation	34

1. Einleitung

Die Beschaffung neuer Bahnfahrzeuge für die STA AG beinhaltet auch ein neues Fahrgastinformationssystem (FIS) welches von der neuen Standardarchitektur im ÖV, welches vom EFRE-Projekt „Bingo“ entwickelt wurde, profitieren soll. Mit der neuen IT-Architektur im öffentlichen Verkehr sollen standardisierte und offene Protokolle zur Anwendung kommen, welche es ermöglichen, in Zukunft mit sämtlichen Um-systemen einen reibungslosen Datenaustausch zu ermöglichen. Dabei kommen vor allem die Standards NeTeX¹ für Plandaten und SIRI² für Echtzeitdaten zur Anwendung. Zudem sollen auch auf den Fahrzeugen, vor allem im Busbereich, aber auch im Bahnbereich, eine neue Fahrzeugarchitektur zur Anwendung kommen, die ebenso auf standardisierte und offene Protokolle setzt. Für eine Migrationsphase ist hierfür IBIS-IP (VDV 301)³ und als Zielformat ITxPT⁴ vorgesehen.

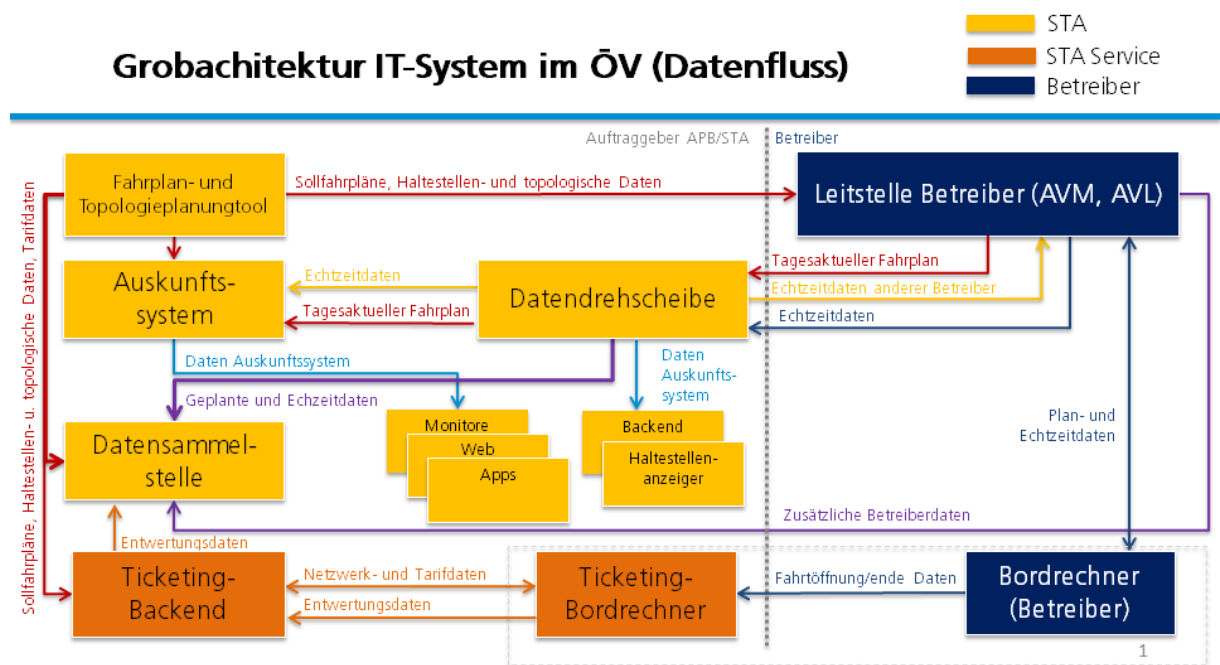


Abbildung 1 Grobarchitektur IT-System im ÖV

Herzstück der neuen Architektur ist die Datendrehscheibe, welche die Soll- und Fahrplandaten der Betreiber verarbeitet. Das neue FIS der Bahnfahrzeuge soll von dieser Architektur profitieren, indem die Soll- und Echtzeitdaten weiterverarbeitet und in den Fahrzeugen kommuniziert werden.

Das FIS ist keine klassische Leitstelle für den Betreiber, sondern dient in erster Linie der Fahrgastinformation. Da jedoch die EVUs keine Leitstelle mit Schnittstellen zu den IT-Systemen im ÖV in Südtirol vorweisen, wird das FIS mit Merkmalen ausgestattet, die eine vollumfängliche Datenversorgung ermöglichen und deshalb einen erweiterten Funktionsumfang aufweist. Aus diesem Grund weist das FIS auch Merkmale einer Leitstelle auf.

¹ <http://netex-cen.eu/>

² <http://www.transmodel-cen.eu/standards/siri/>

³ <https://www.vdv.de/ip-kom-oev.aspx>

⁴ <http://itxpt.org/en/home>

2. Komponenten des FIS

Das zu beschaffende FIS besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- [1] Ein **Backend-System** für die Datenerstellung, -verwaltung und -verarbeitung. Das Backend-System ermöglicht die vollumfängliche Steuerung des Systems und kommuniziert mit Drittsystemen für die Solldaten- und Echtzeitdatenversorgung.
- [2] Eine **Luftschnittstelle** auf den Fahrzeugen mit WLAN-Uplink, mobiler Datenversorgung und Ortungsfunktion. Eigene Luftschnittstelle für FIS und Luftschnittstelle des WLAN-Systems für die Fahrgäste als Backup.
- [3] Ein **FIS-Fahrzeugrechner** steuert die FIS-Monitore, Zielanzeiger und das akustische Ansagesystem und nimmt Informationen von der Fahrzeugleittechnik ab..
- [4] Eine oder mehrere **FIS-Konsole/n** für den Triebfahrzeugführer und optional für den Zugbegleiter. Es dient zur Steuerung des FIS auf den Fahrzeugen und zur Überwachung der Anlage. Die FIS-Konsole kann alternativ in den FIS-Fahrzeugrechner integriert werden und im Führerstand verbaut sein.
- [5] **FIS-Monitore** auf den Fahrzeugen. Sie visualisieren den Fahrtverlauf und geben Echtzeitinfos und Sondermitteilungen wider.
- [6] **Zielanzeiger** visualisieren außen die Fahrtziele der Fahrzeuge.
- [7] Ein **akustische Ansagesystem** gibt akustisch die wichtigsten Informationen in den Fahrzeugen wider.
- [8] Ein **Fahrgastzählsystem**, welches an sämtlichen Türen verbaut und mit dem FIS-Fahrzeugnetzwerk verbunden ist.
- [9] Die Einzelkomponenten müssen reibungslos miteinander arbeiten und für den Betreiber und Fahrgast als Gesamtsystem wahrgenommen werden, welches außerhalb und im Fahrzeug stets korrekte und synchrone Informationen anzeigt. Es besteht das Interesse, die Bestandfahrzeuge mit diesem FIS zu einem späteren Zeitpunkt nachzurüsten, um ein einheitliches FIS auf den Fahrzeugen der STA zu erhalten.

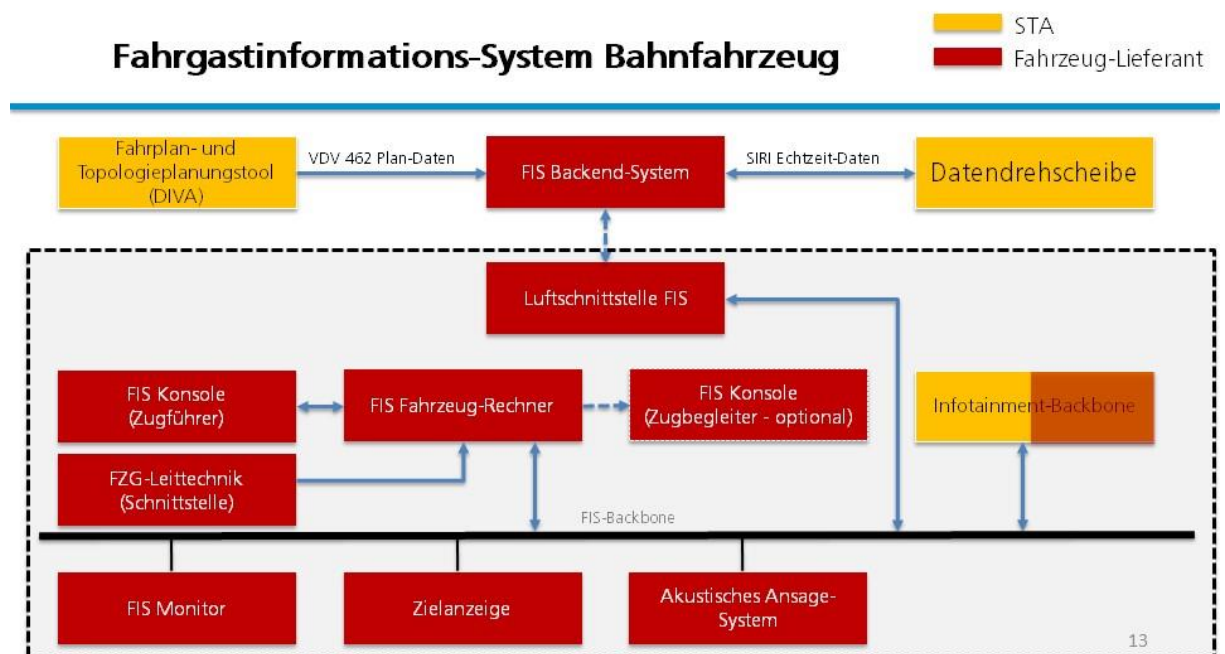


Abbildung 2: Grobkonzept der Zielarchitektur FIS

Infotainment-System Bahnfahrzeug

■ STA
■ Fahrzeug-Lieferant

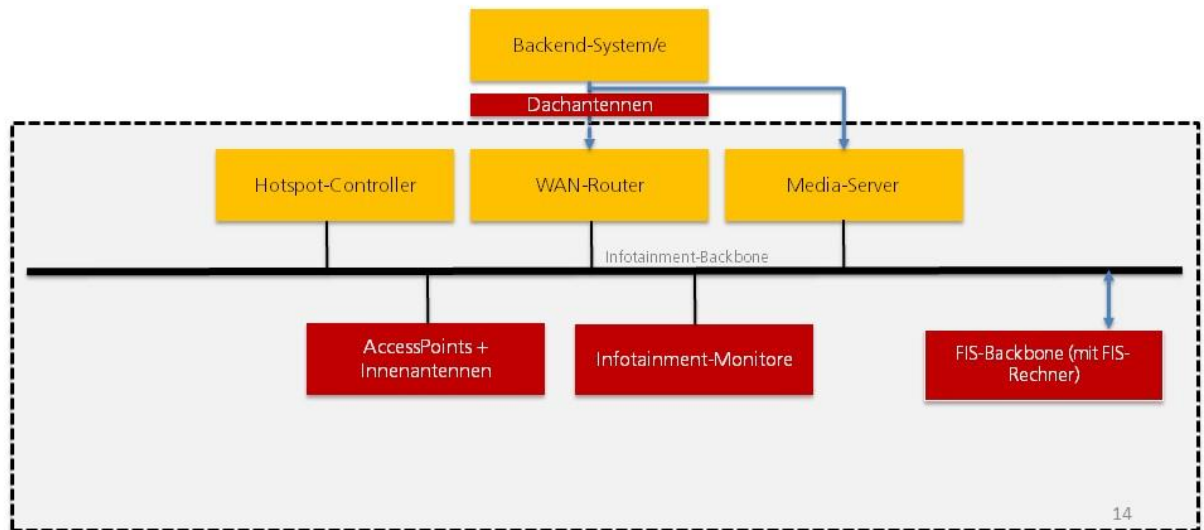


Abbildung 3: Grobkonzept der Zielarchitektur Infotainment-WLAN-System

2.1. Prozesse rund um das FIS

Das Fahrgastinformationssystem in den Bahnfahrzeugen wird dadurch gekennzeichnet, dass sowohl Komponenten landseitig als auch fahrzeugseitig vorgesehen sind.

An Land dient ein Backend-System für die Datenübernahme, der -anreicherung und -versorgung der Um Systeme. Dabei können folgende Prozesse identifiziert werden:

[10] **Datenübernahmeprozess:** Die Autonome Provinz Bozen liefert die Plandaten für den Bahnbetrieb. Diese umfassen die Sollfahrpläne, die Haltestellen, ein Teil der Meldepunkte, Anschlussbindungen, Zielschilder, die Grundinformationen für das FIS auf den Bildschirmen, phonetische Ansagetexte und MP3-Dateien.

Im Rahmen des Datenübernahmeprozesses werden die Daten im Format NeTeX (VDV 462) eingelesen (Part 1 und 2) und in das Backend-System eingespielt. Die Datenlieferung erfolgt von Seiten der APB täglich, d.h. Plandaten werden in einem für den Betreiber zugänglichen, aber abgesicherten Verzeichnis abgelegt und umfassen in der Regel sämtliche Sollfahrpläne des öffentlichen Verkehrs in Südtirol.

[11] **Datenanreicherungsprozess:** Im Rahmen des Datenanreicherungsprozesses werden aus den Solldaten für den Betrieb notwendigen Anreicherungen und Modifikationen vorgenommen. Da die Solldaten nicht betrieblich relevante Daten, wie etwa Fahrzeugumläufe und Meldepunkte für Sonderdurchsagen beinhalten, obliegt es dem Betreiber die für einen reibungslosen und vor allem für eine umfassende Fahrgastinformation notwendigen Zusatzinformationen in das Backend-System einzupflegen. Dafür wird ein komfortabel zu bedienendes System bereitgestellt. Im Rahmen der Datenanreicherung werden:

- Die vorhandenen Fahrpläne mit Zugumläufe hinterlegt, sodass auch bei größeren Verspätungen auch die Echtzeitinformation für die folgenden Fahrten bereitgestellt werden können.
- Die in den Sollfahrplänen hinterlegten bzw. nicht vorhandenen Anschlussbindungen übernommen und für die Fahrgastinformation aufbereitet.
- Meldepunkte** werden übernommen, können modifiziert und neu angelegt werden. Den Meldepunkten können Haltepunkte (Bahnhöfe), Durchsagen, Zusatzinformationen, Sondertexte frei zugeordnet werden.

- d) Im Modul für die Versorgung der **Bildschirmsysteme** werden Haltestellennamen übernommen und für das Bildschirmsystem (Perlenkette) vollautomatisch aufbereitet. Die Modifikationen von Namen und Hinweisen in den vorgeschriebenen Sprachen können vorgenommen werden. Der gesamte Bildschirminhalt kann im Backend anhand der vorgegebenen Sollfahrpläne simuliert und visualisiert werden.
- e) Im Modul für die Ansteuerung der **Zielanzeiger** werden auf der Basis der Sollfahrpläne die Zieltexte erstellt und vorgegebenen Meldepunkten zugeordnet. Die Zieltexte können graphisch editiert und abgeändert werden. Modifizierte Zielschilder werden im Backend abgespeichert und können bei einem Solldatenupdate wiederverwendet werden.
- f) Das Modul für das akustische **Ansagesystem** liest die in den Solldaten hinterlegten phonetischen Ansagetexte ein und führt eine Sammlung von MP3-Dateien zur Verwendung von Ansagen. Im Modul werden die Ansagetexte den Meldepunkten zugeordnet, sofern dies nicht bereits im Importprozess geschehen ist und Sonderdurchsagen verwaltet. Die Erstellung von Sonderdurchsagen für ein Text-to-Speech-System auf den Fahrzeugen wird ebenso in diesem Modul verwaltet.
- g) Ein Modul, welches eine simultane **Gesamtsicht aller Datenanreicherungsprozesse** erlaubt, dient dem Bearbeiter für die Qualitätssicherung und Endkontrolle. Alle hinterlegten Ereignisse und Inhalte für das FIS werden graphisch und akustisch visualisiert und können für jede hinterlegte Fahrt simuliert werden.

[12] Nachdem im Backendsystem die modifizierten Betriebsdaten für die FIS erstellt wurden, werden im Rahmen eines **Datenversorgungsprozesses** die Fahrzeuge versorgt. Dies geschieht vollautomatisch oder benutzergesteuert durch das Backend-System über die Luftschnittstelle der Fahrzeuge. Der Datenübernahmeprozess kann einzelne Fahrzeuge, Gruppen von Fahrzeugen oder die gesamte Flotte des Betreibers umfassen. Eine Echtzeitsicht auf die Fahrzeuge erlaubt es Benutzer des Backendsystems die Datenversion der Fahrzeuge zu überwachen und auch einzugreifen, indem beispielsweise Datenlieferungen abgebrochen oder widerrufen werden können.

[13] Im Rahmen des Datenversorgungsprozesses werden auch **weitere Umsysteme** mitversorgt, dies betrifft in erster Linie die Versorgung der Datendrehscheibe mit Echtzeitinformationen von und zu den Fahrzeugen. Dabei können folgende Prozesse identifiziert werden:

- a) Das Backend-System wird als eigenständiges Umsystem an die Datendrehscheibe (DDS) angeschlossen und liefert die Echtzeitmeldungen der FISs an die DDS. In erste Linie dient es dabei als Backup-System, da die Fahrzeuge bereits von den Infrastrukturbetreibern erfasst und in die DDS eingebunden sind.
- b) Die notwendigen Echtzeitdaten für Anschlussinformationen werden von der DDS eingelesen, im Backend verarbeitet und an die Fahrzeuge geliefert. Dazu wird ein kontinuierlicher Datenaustausch mit den Fahrzeugen eingerichtet.
- c) Ein Datenaustausch mit dem Data-Warehouse der STA für die Qualitätssicherung erlaubt es, Zusatzinformationen, wie etwa den Beleggrad der Fahrzeuge in Echtzeit zu übermitteln.
- d) Weitere Umsysteme können aufgrund einer klaren Schnittstellenarchitektur problemlos eingerichtet werden.

[14] Ein **Monitoring-Prozess** erlaubt es den Betreiber und Fahrzeughalter den aktuellen Zustand anhand einer Vielzahl an Parametern zu überwachen und auch einzugreifen. Störungen werden prioritär visualisiert und Lösungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Die Betriebssicht dient dazu, einen möglichst störungsfreien und hochwertigen Fahrgastinformation in den Fahrzeugen zu bieten. Die Monitoringfunktion hat dabei auch Elemente einer klassischen Leitstelle integriert und kann sowohl vom Betreiber als auch Fahrzeughalter benutzt werden.

2.2. Backend-System

Das Backend-System hat die Aufgabe, die Plandaten zu übernehmen, diese betrieblich anzureichern und die nötigen Informationen für das FIS auf den Zügen einzupflegen und mit Drittsystemen zu kommunizieren.

2.2.1. Systemvoraussetzungen, Lieferung und Wartung

- [15] Das System muss auf Standard-PC/-Server-Hardware installiert werden können.
- [16] Der Hersteller gibt die Systemvoraussetzungen an und installiert das System auf die bereit gestellte Hardware/Cloud-Umgebung.
- [17] Es muss Multi-User-fähig ausgelegt sein.
- [18] Es muss mandantenfähig und eine Rollenzuteilung der Benutzer ermöglichen. Die Mandantenfähigkeit ist notwendig, da Fahrzeugbetreiber und -eigentümer unterschiedlich ausgestaltet sind.
- [19] Beim Programmstart muss eine Sprachauswahl für die Bedienung des Systems vorhanden sein. Die zu unterstützenden Sprachen sind: Deutsch, Italienisch, Englisch.
- [20] Das System weist eine graphische Benutzeroberfläche auf und die Bedienung mit Maus und Tastatur ist vorgesehen.
- [21] Das Backend-System muss eine Verfügbarkeit von 99,8% auf Monatsbasis aufweisen. .
- [22] Ein Hilfesystem und Benutzerhandbuch zu den einzelnen Funktionen des Programmes muss mitgeliefert werden. Sprachen: Deutsch, Italienisch und Englisch.
- [23] Die Lieferung muss sämtliche Lizenzen zum Bedienen des Programmes an mindestens drei Standorten umfassen. Eine Beschränkung der Installationen auf Geräte ist unzulässig, es muss jederzeit die Installation auf ein Neugerät möglich sein. Pro Standort sind mindestens zwei parallel arbeitende Nutzer zu erlauben, wobei die gesamte Nutzeranzahl nicht beschränkt sein darf.
- [24] Die Lizenzen müssen für 10 Jahre eingepreist sein.
- [25] Sämtliche notwendige Import- und Exportschnittstellen müssen in die Lieferung eingepreist sein.
- [26] Eine Einschulung der Mitarbeiter/Benutzer in die Funktionalitäten und tägliche Arbeit mit dem Programm wird in die Lieferung eingepreist.

2.2.2. Datenübernahme und -weiterverarbeitung

- [27] Das Backend-System muss in der Lage sein, Plandaten im Format VDV 462 in der jeweils aktuellsten Fassung umfassend einzulesen.
- [28] Dies betrifft sämtliche Fahrpläne, Haltestellen, Wegpunkte, Verkehrsbeschränkungen, Zugkompositionen, Zieltexte usw. Die Datenübernahme liest sämtliche als sinnvoll für das Fahrgastinformationssystem erachteten Dateninhalte ein.
- [29] Das Backend-System sorgt dafür, dass nur die für die jeweiligen Betreiber relevanten Daten eingespielt werden, d.h. eine Filterfunktion auf Fahrplanebene sorgt für einen gewünschten partiellen Import der Daten. Ein integriertes Validierungsmodul prüft die Daten auf deren Integrität und Plausibilität. Die eingelesenen Daten stehen nach Abschluss dieses Prozess für die Weiterverarbeitung bereit.
- [30] Die mehrsprachigen Inhalte (z.B. Haltestellennamen, Verkehrsbeschränkungen) müssen vom System übernommen und weiterverarbeitet werden.
- [31] Die Plandaten müssen in einem Editor modifiziert werden können. Dies betrifft besonders die Fahrpläne, Haltestellen und Verkehrsbeschränkungen.

- [32] Eine betriebliche Planung durch Zuweisung von Zugumläufen ist im Backend-System vorgesehen. Sollten die Plandaten bereits Zugumläufe umfassen, so werden diese bereits beim Import im System hinterlegt.
- [33] Die Umlaufplanung wird mit einem graphischen Tool vorgenommen und weist eine intuitive Bedienung auf.
- [34] Das System überprüft eine korrekte Umlaufplanung und weist auf Fehler in der Planung hin. So dürfen Fahrten nicht zweimal verplant bzw. nicht verplante Fahrten müssen als solche gekennzeichnet werden.
- [35] Die Planung von Leerfahrten, welche nicht in den Plandaten hinterlegt wurden, muss möglich sein.
- [36] Eine wochentagsabhängige betriebliche Planung (z.B. Montag-Freitag, Samstag und Sonntag) muss möglich sein.
- [37] Eine vorausschauende Planung für die zur Verfügung stehende Fahrplanperiode muss möglich sein.
- [38] Wenn die Plandaten modifiziert bzw. Änderungen importiert werden, muss das System auf Fehler in der Umlaufplanung automatisch prüfen und bei Inkonsistenzen warnen. Kleinere Änderungen in den Plandaten, welche durch einen Import angeliefert werden, dürfen nicht zu einer vollständigen betrieblichen Neuplanung führen, sondern müssen entsprechend als Inkonsistenz gekennzeichnet werden, sodass diese Unstimmigkeiten mit wenigen Schritten aufgelöst werden können.
- [39] Eine erfolgreiche betriebliche Planung wird im System gespeichert und an die Fahrzeuge ausgerollt. Alle Solldaten werden im Fahrzeug repliziert und für eine Fahrplan-Periode vorgehalten.
- [40] Das Backend-System ist in der Lage, Anschlussbindungen aus den Plandaten zu übernehmen.
- [41] Das Backend-System ist in der Lage, Anschlussbindungen im System zu erstellen und zu verwalten. Die Modifikation vorhandener Anschlussbindungen muss möglich sein. Kleinere Änderungen in den Plandaten, welche durch einen Import angeliefert werden, dürfen nicht zu einer vollständigen Neuplanung der Anschlusssicherungen führen, sondern müssen entsprechend als Inkonsistenz gekennzeichnet werden, sodass diese Unstimmigkeiten mit wenigen Schritten aufgelöst werden können.
- [42] Vorgesehene Anschlussbindungen werden an die Fahrzeugrechner mit den betrieblichen Daten übermittelt und auf den Konsolen dargestellt.
- [43] Die Aufbereitung der Daten für die Anschlussdarstellung kann gesteuert werden. Dies betrifft im Besonderen die geplante Steigzuordnung und das Regelwerk für die Anschlusssicherung.

Hinweis: Vor Veröffentlichung dieses Lastenhefts wurde nachfolgende Frage gestellt, welche der Vollständigkeit halber wiedergegeben wird:

Der Punkt 2.4.39 sieht unter anderem vor: „Datenschnittstelle zum zentralen System Real Time der Autonomen Provinz Bozen (in Umsetzungsphase) gemäß der Standards VDV 453, VDV 454, SIRI; zu vereinbaren mit dem Auftraggeber.“ Bitte bestätigen Sie, dass es richtig ist anzunehmen, dass die Kommunikation Strecke-Fahrzeug über eine spezifische vom Fahrzeug gelieferte SW läuft, welche streckenseitig auf einer vom Auftraggeber bereitgestellten und kontrollierten HW läuft, so wie es übliche Betriebspraxis ist?

Antwort:

Der Punkt 2.4.39 wird durch den neuen Lastenheftteil zum Fahrgastinformationssystem ersetzt. Inhaltlich wird diese Lösung bestätigt.

2.2.3. Echtzeitdatenversorgung

- [44] Das Backend-System weist eine Schnittstelle zur Datendrehscheibe der STA AG auf.
- [45] Das Backend-System fragt Anschlussinformationen im Format SIRI-CM ab und übermittelt diese an die Fahrzeuge.
- [46] Das Backend-System übernimmt Sondertexte und Störungsinformationen in den Formaten SIRI-SX von der Datendrehscheibe und übermittelt diese an die Fahrzeuge.
- [47] Das Backend-System verarbeitet die Echtzeitpositionen der Fahrzeuge und ist in der Lage, diese an die Datendrehscheibe zu liefern. Format: SIRI-ET.
- [48] Im Backend-System können Sondertexte und Störungsinformationen mehrsprachig an die Fahrzeuge geschickt und diese akustisch wiedergegeben oder visualisiert werden. Das System für die Schnittstelle VDV 736 vorbereitet sein.
- [49] Der Bieter integriert in Absprache mit der STA das Backend-System als Umsystem in die Datendrehscheibe. Das Anschließen des FIS muss im Angebot eingepreist werden und sämtliche notwendigen Lizenzen auf Seite des FIS beinhalten.

2.2.4. Verwaltung der FIS-Monitore im Backend-System

- [50] Das Backend-System bietet ein Tool, um die Darstellung der FIS-Monitore zu steuern.
- [51] Die aus den Plandaten erstellen Fahrtverläufe können im Backend-System kontrolliert und die Anzeige auf den Monitoren simuliert werden.
- [52] Es muss möglich sein, darzustellende Inhalte (nicht Layoutanpassungen) entweder in den Plandaten oder im Verwaltungstool für die Monitore zu modifizieren.
- [53] Eine vollumfängliche Unterstützung der Mehrsprachigkeit (Deutsch, Italienisch, Englisch) muss gegeben sein (Inhalte).
- [54] Die modifizierten Daten werden bei einem Datenupdate automatisch an die Fahrzeuge übertragen.
- [55] Die Position der Züge werden anhand des Standardprotokolls SIRI-VM vom Backend an die Datendrehscheibe geliefert.
- [56] Eine Visualisierung der Zugposition im Backend-System auf einer Karte oder einer graphischen Netzdarstellung muss mitgeliefert werden.
- [57] Ein Live-Screenshot (aktuell angezeigter Inhalt) eines jeden Monitors eines jeden Zuges muss im Backend-System abrufbar sein.

2.2.5. Verwaltung der Zielanzeiger im Backend-System

- [58] Das Backend-System bietet ein Tool zur Programmierung der Inhalte und des Verhaltens der Zielanzeiger.
- [59] Die Zieltexte werden aus den Plandaten übernommen und können im Backend-System bearbeitet werden.
- [60] Die im Backend-System definierten Wegpunkte, steuern die Zielanzeiger.
- [61] Ein graphisches Tool simuliert und visualisiert am System bereits die darzustellenden Zieltexte und dient zur Vorabkontrolle.
- [62] Je Fahrt/Fahrtverlauf lassen sich auf Fahrplanebene gesonderte Zieltexte generieren und jeder einzelnen Fahrt/Fahrtverläufe zuordnen.

[63] Die Zieltexte können je nach Wegpunkt entlang einer Fahrt abgeändert werden. So muss beispielsweise möglich sein, während einer Fahrt an einem bestimmten Wegpunkt den Zieltext abzuändern: z.B. Meran-Bozen -> Bozen.

[64] Eine mehrsprachige Verwaltung der Zieltexte in Deutsch, Italienisch und Englisch ist möglich.

[65] Das System unterstützt den vollen UTF-8 Zeichensatz.

[66] Es lassen sich betreiberspezifische Symbole mit Hilfe eines graphischen Verwaltungstools erstellen und hinterlegen.

[67] Die Steuerdaten für die Aktualisierung der Zieltexte der Zielanzeiger erfolgt mit dem Update der Betreiberdaten an die Fahrzeuge über die Luftschnittstelle.

[68] Der aktuell angezeigte Inhalt eines jeden Zielanzeigers eines jeden Zuges muss im Backend-System abrufbar sein.

2.2.6. Verwaltung des akustischen Ansagesystems im Backend-System

[69] Das Backend-System hat eine Verwaltung für das akustische Ansagesystem integriert.

[70] Die Durchsagen können anhand vorgefertigter MP3-Dateien und phonetisch gekennzeichnete SSML-Dateien in das System integriert werden.

[71] Eine mehrsprachige Verwaltung der Durchsagen in den Sprachen Deutsch, Italienisch und Englisch muss vorgesehen werden.

[72] Je Sprache muss bei Text-to-speech-Ansagen eine gesonderte Sprecherstimme vorgesehen und mit der STA abgestimmt werden.

[73] Ein Tool ermöglicht es, vorab die erstellten Durchsagen einer akustischen Kontrolle zu unterziehen.

[74] Vorgefertigte standardisierte und parametrisierbare Durchsagen (z.B. dynamische Zugnummer, Ziele, Startbahnhöfe...) lassen sich im System erstellen.

[75] Je Fahrt bzw. Fahrtverlauf und bei sämtlichen Zwischenhalten lassen sich auf Fahrplanebene Durchsagen hinterlegen.

[76] Sofern in den gelieferten Plandaten im Format VDV 462 bereits phonetisch kodierte SSML-Dateien hinterlegt sind, so sind diese im Rahmen des Importprozesses zu importieren.

[77] Auf Fahrplanebene hinterlegte Durchsagen lassen sich modifizieren.

[78] Sonderdurchsagen können im Backend-System erstellt und an die Fahrzeuge anhand von Regeln übermittelt werden. Dies umfasst vordefinierte Wegpunkte, Fahrten, Fahrtverläufe, Uhrzeiten oder Wochentage.

[79] Werden von einem EMS-System (Ereignis-Management-System) erstellte Durchsagen an das Backend-System geliefert, so werden diese nach dem EMS-Regelwerk vorgesehenen Durchsagen übernommen und in den Fahrzeugen wiedergegeben.

[80] Die Lautstärke der Durchsagen lässt sich je Durchsage im System hinterlegen.

[81] Die Einbindung von akustischen Kennungsmelodien („Jingles“) lassen sich im System hinterlegen und je nach Durchsagetyp als Voreinstellung speichern. Hintergrund: Haltestelleninformationen sollen akustisch von Sonderdurchsagen oder allg. Durchsagen getrennt anhand einer Kennungsmelodie angekündigt werden können.

2.2.7. Verwaltung der Fahrgastzählsysteme

[82] Das FIS ist in der Lage, die in den Fahrzeugen ermittelten Zähl­daten der Fahrgastzählsysteme von den FIS-Rechnern über die Luftschnittstelle zu empfangen und im System zu speichern.

[83] Die Zähl­daten können Drittsystemen, wie dem Data Warehouse der STA, im Format VDV 457 XML zur Verfügung gestellt werden.

[84] In Absprache mit der STA wird die kontinuierliche Datenlieferung vereinbart.

[85] Die Datenlieferung umfasst die Zähl­daten je Fahrzeug, Fahrt und Haltepunkt. Die Zähl­daten werden getrennt nach Aussteiger und Einsteiger und getrennt nach den, vom Zählsystem unterstützten, Zähl­klassen (Erwachsene, Kinder, Rollstühle, etc.) geliefert.

2.2.8. Diagnosedaten

[86] Diagnosedaten des FIS-Rechners, der Luftschnittstelle und der FIS-Komponenten werden vom FIS-Rechner gesammelt und gespeichert. Ein Auswertungstool überprüft die Zuverlässigkeit der einzelnen Systemkomponenten und stellt diese für einen Export bereit.

2.3. Luftschnittstelle und Fahrzeugnetzwerk

2.3.1. Luftschnittstelle

[87] In den Fahrzeugen wird eine dedizierte Luftschnittstelle für das FIS verbaut. Diese erfüllt alle notwendigen eisenbahnspezifischen Normen und ist vom Hersteller für den Einbau zugelassen.

[88] Die Luftschnittstelle ist an das FIS-Fahrzeugnetzwerk (siehe 2.3.2) angebunden.

[89] Die Luftschnittstelle weist eine WLAN und mobile-Daten-Schnittstelle (GSM) zum jeweiligen letzten Stand der Technologie auf. Eine Ortungsfunktion (GPS, Galileo) ist in die Luftschnittstelle integriert.

[90] Die Luftschnittstelle erkennt eigenständig vorhandene Betreiber-WLAN-Netzwerke und nutzt diese prioritär.

[91] Der Bieter stellt sicher, dass die Luftschnittstelle über ausreichende Sicherheitsmechanismen verfügt, um einen Einbruch in das Fahrzeugnetzwerk zu verhindern.

[92] Das Sicherheitskonzept wird in der Garantiezeit für eine gute Gebrauchsfähigkeit laufend an die technische Weiterentwicklung bzw. Bedrohungslage angepasst.

[93] Dem Betreiber wird ein Werkzeug geliefert, mit dem er die sicherheitsrelevanten Vorkommnisse monitoren kann.

[94] Der Betreiber kann in Absprache mit dem Bieter auch sicherheitsrelevante Abwehrmechanismen modifizieren und implementieren. Der Bieter stellt entsprechende Werkzeuge bereit.

[95] Die Luftschnittstelle arbeitet im Fahrzeugnetzwerk mit den verbreiteten Kommunikationsstandards und unterstützt vorzugsweise die Protokolle IBIS-IP.

[96] Ein Monitoring-Tool für die Schnittstelle ist Bestandteil der Lieferung und wird beim Betreiber installiert.

[97] Das Monitoring-Tool erlaubt eine kontinuierliche Überwachung des Systems und generiert automatische Servicemeldungen bei Systemausfällen sowie standardisierte Reports anhand derer ein Leistungsnachweis erbracht werden kann.

[98] Fehlfunktionen der Luftschnittstelle werden vom Bordsystem eigenständig erkannt und gelöst, z.B. durch einen teilweisen Neustart der gestörten Komponente.

2.3.2. Fahrzeugnetzwerk für das FIS- und Infotainment-System

[99] Das Fahrzeug muss entweder zwei physisch getrennte Backbones für das FIS- und das Infotainment-System aufweisen (siehe Abbildung 4), oder ein physisches Backbone für beide Netzwerke, welche über VLANs getrennt sind (siehe Abbildung 5).

[100] Für beide Varianten muss jeweils eine Ausfallsicherheit, durch bspw. redundante Verkabelung oder einen Ring, gegeben sein.

[101] Es muss sichergestellt sein, dass die definierten Komponenten zwischen den beiden Netzwerken miteinander kommunizieren können (siehe Abschnitt 0). Der Auftragnehmer beschreibt die detaillierte Netzwerkstruktur und muss das Sicherheitskonzept der Vernetzung beschreiben.

[102] Die Verkabelung des/der Backbones besteht aus Kabeln der Güte CAT6a 1 Gbps.

[103] Die Switches müssen managed sein und VLAN sowie PoE unterstützen.

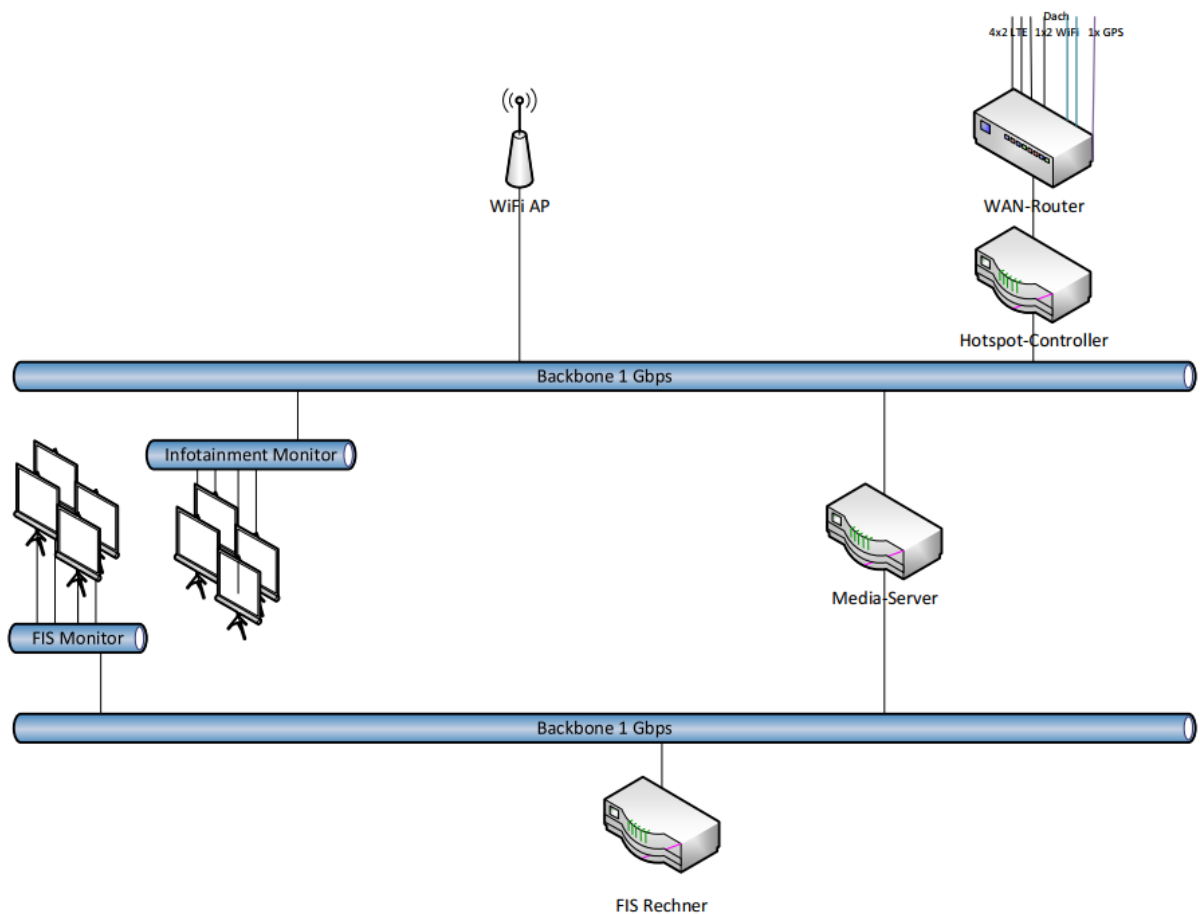


Abbildung 4: Vorschlag für zwei physische getrennte Backbones für das FIS und Infotainment-Netzwerk

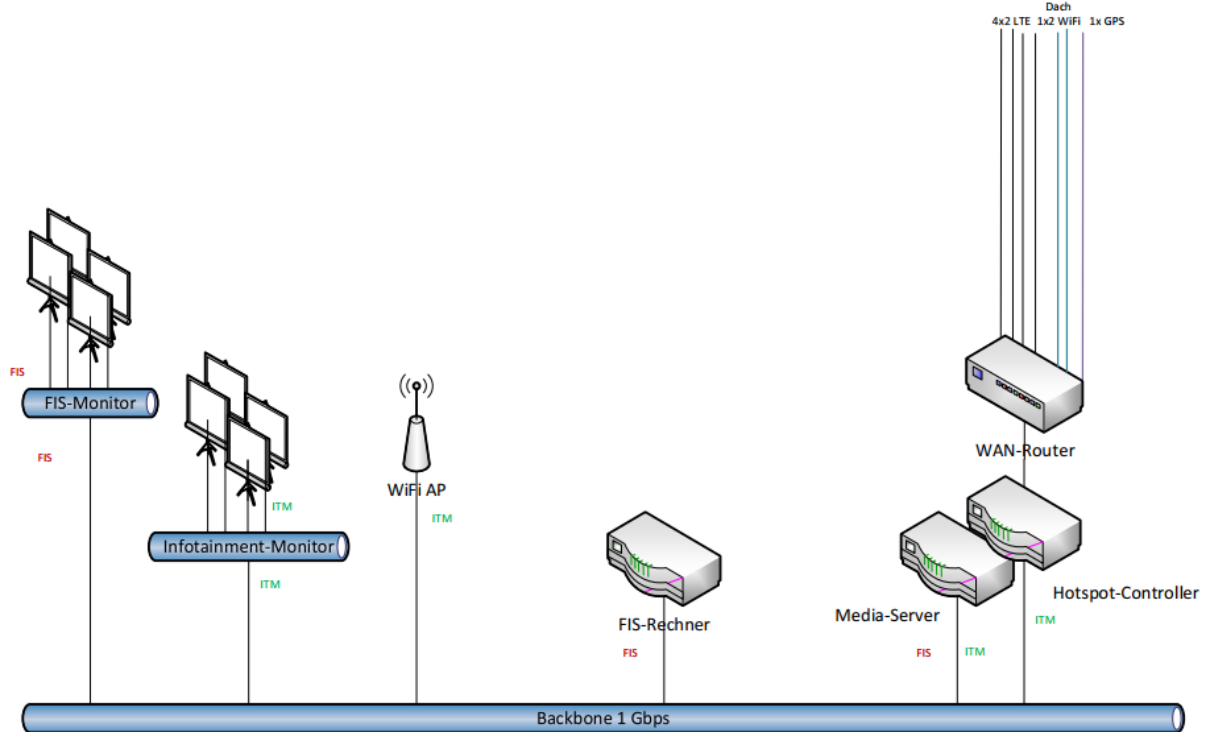


Abbildung 5: Vorschlag für ein physisches Backbone für das FIS- und Infotainment-Netzwerk, durch VLANs getrennt (VLAN1=FIS - Fahrgastinformationssystem, VLAN2=ITM - Infotainment)

[104] Anmerkung: Es ist auch möglich, dass der Hotspotcontroller und Media-Server von einem Gerät abgedeckt werden und daher eine physische Verkabelung für dieses Gerät reicht. Wird in Absprache mit Auftraggeber bzw. seinem beauftragten Dritten definiert.

[105] Der Bieter stellt sicher, dass sämtliche eisenbahnspezifischen Normen für den Einbau und Materialauswahl eingehalten werden.

[106] Der Bieter beschreibt im technischen Konzept den Aufbau der Netzwerke, sowie den Einbau und die Zugangspunkte im Netzwerk.

[107] Der Bieter sorgt dafür, dass sämtliche Peripheriegeräte an das Netzwerk angeschlossen werden. Die Hauptkomponenten für das Infotainment-System (WAN-Router, Hotspot-Controller und Media-Server) werden vom Auftraggeber oder einem von ihm beauftragten Dritten zur Verfügung gestellt (siehe Kapitel 3).

[108] Der Bieter sieht eine Schnittstelle zur Fahrzeugleittechnik vor und liefert fahrzeugrelevante Daten an den FIS-Rechner und das Infotainment-System.

[109] Die fahrzeugrelevanten Daten umfassen zumindest die Geschwindigkeit und Wegstrecke des Fahrzeuges, die Türkontakte und Innenraumtemperatur. Der Bieter macht Vorschläge für die weitere Integration von Fahrzeugdaten.

[110] Die fahrzeugrelevanten Daten werden auf dem FIS-Rechner mit Kennung der Fahrt, Wegstrecke/Zeit, Wegpunkte gespeichert und periodisch an das Backend-System übertragen.

2.4. FIS-Rechner und -Konsole

2.4.1. FIS-Rechner

[111] Der FIS-Rechner empfängt die vom Backend-System vorbereiteten Daten, verarbeitet diese, versorgt die FIS-Monitore, die Zielanzeiger und das akustische Ansagesystem. Zählzeiten des Fahrgastzählsystems werden übernommen und an das Backend-System weitergeleitet.

[112] Der FIS-Rechner versorgt das Backend-System mit Echtzeitdaten des Fahrzeuges. Dies umfasst sowohl die Fahrplanlage und Fahrzeugpositionen, den Besetzungsgrad des Fahrzeuges, den Betriebszustand des FIS und Mitteilungen vom/zum Triebfahrzeugführer.

[113] Der FIS-Rechner wird im Fahrzeug verbaut und erfüllt sämtliche eisenbahnspezifischen Normen.

[114] Der FIS-Rechner ist über das FIS-Netzwerk mit den FIS-Komponenten verbunden und nutzt hierfür vorzugsweise die Protokolle IBIS-IP.

[115] Der FIS-Rechner ermittelt über die Luftschnittstelle die Systemzeit und stellt diese den anderen Komponenten zur Verfügung. Eine maximale Abweichung von einer Sekunde ist zulässig.

[116] Der FIS-Rechner ermittelt die Fahrplanlage anhand von Wegpunkten oder Wegstrecken und stellt diese samt zusätzlicher Informationen auf der FIS-Konsole bereit.

[117] Der FIS-Rechner verarbeitet auf der Konsole eingegebene Steuerbefehle.

[118] Der FIS-Rechner versorgt die FIS-Monitore mit dem Dateninhalt mittels HTML-5-Protokolle. Dazu werden die in den Monitoren vorgesehenen Inhalte anhand der gelieferten Solldaten und mit Echtzeitinformationen angereicherten Daten aufbereitet und auf allen Geräten synchron verteilt.

[119] Die Zielanzeiger werden mit den notwendigen Daten vorzugsweise über IBIS-IP versorgt und anhand vorgegebener Wegpunkte aktualisiert. Die vom Backend-System empfangenen Daten für die Versorgung der Zielanzeiger werden im Rechner aufbereitet und an die Zielanzeiger über das Fahrzeugnetzwerk übermittelt.

[120] Das akustische Ansagesystem wird vom FIS-Rechner anhand der vom Backend-System empfangenen Daten angesteuert und die Ansagetexte übermittelt.

[121] Vorgefertigte Standardansagen werden im System gespeichert und anhand eines vorgegeben Szenarios übermittelt.

[122] Der Rechner ist in der Lage, parametrisierte (z.B. Zugnummer) Ansagetexte zu generieren und zu übermitteln.

[123] Der Rechner kann sowohl MP3-Files als auch phonetisch kodierte Texte (z.B. SSML-Standard) an das Ansagesystem übermitteln.

[124] Der Rechner kann die vom Fahrgastzählsystem erhobenen Daten verarbeiten und an das Backend-System übermitteln.

[125] Der Rechner überwacht den Betriebszustand und führt beim Einfrieren der Programmausführung selbstständig einen Neustart durch, welcher im Log als Watchdog-Intervention aufgezeichnet wird. (Watchdog).

[126] Der Rechner hat eine Diagnosefunktion und ist über das Backend-System über eine gesicherte Verbindung erreichbar und steuerbar. Der Bieter sorgt für die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen sodass ein höchstmöglicher Schutz vor Fremdeingriffen erreicht wird.

[127] Der Rechner wird in regelmäßigen Abständen vom Bieter im Rahmen der Garantie für eine gute Gebrauchsfähigkeit auf den neuesten Softwarestand gebracht und hinsichtlich neu erkannter Sicherheitslücken abgesichert. Das Ausrollen neuer Software- bzw. Datenversionen auf die Fahrzeuge erfolgt automatisiert und wird im Backend-System verwaltet. Hierzu werden WLAN-Verbindungen bevorzugt verwendet. Der Update-Vorgang erfolgt differenziell, d.h. es werden nur geänderte Daten übertragen. Für jedes Fahrzeug ist der Status des Updates und die Version der Software und Daten im Backend erkennbar.

[128] Der Rechner lässt sich vor Ort mit einem Speichermedium für Wartungseingriffe auf neue Programmversionen updaten.

[129] Der Rechner kann vor Ort mit einem Speichermedium mit den neuesten Betriebsdaten versorgt werden.

2.4.2. FIS-Konsole

[130] Der Bieter installiert in den Führerständen eine Konsole zur Steuerung des Fahrgastinformationssystems. Diese Konsole ist für den Einbau in Eisenbahnfahrzeugen zugelassen und erfüllt alle relevanten eisenbahnspezifischen Normen.

[131] Die Konsole verfügt über eine graphische Benutzeroberfläche und lässt sich entweder über eine integrierte Tastatur oder durch Eingaben auf dem Bildschirm steuern.

[132] Optional kann noch eine zusätzliche Konsole für den Zugbegleiter angeboten werden, damit kundenspezifische Fahrgastinformationen vom Zugbegleiter gesteuert werden können.

[133] Die Konsole integriert die vom Fahrzeugrechner bereitgestellten Informationen, visualisiert diese und erlaubt Benutzereingaben, um das FIS zu steuern.

[134] Die Konsole fordert zwingend eine Nutzerkennung vom Triebfahrzeugführer/Zugbegleiter und erlaubt die Auswahl der Zugfahrt/Zugnummer bzw. Zugumlaufes. .

[135] Sobald eine Zugnummer/Umlauf ausgewählt wurde, werden alle nachlaufenden Komponenten mit den notwendigen Daten versorgt und synchron gehalten.

[136] Die Konsole muss so ausgelegt sein, dass der Triebfahrzeugführer eine maximale Informationsübersicht bei minimalen Eingriffen vorfindet.

[137] Hinterlegte Zugumläufe werden als Information dem Triebfahrzeugführer dargestellt.

[138] Eine automatische Kennung des Fahrtendes muss in der Konsole dargestellt werden und die folgende Fahrt anhand eines Umlaufes vorgeschlagen werden.

[139] Eine automatische Weiterschaltung je geplanten Haltepunkt der Subsysteme soll ohne Eingriff des Triebfahrzeugführers erfolgen.

Triebfahrzeugführer[140] Der Bediener ist in der Lage alle wesentlichen Funktionen des FISs zu steuern. Neben den automatisch ablaufenden Fahrgastinformationen (Zielschilder, FIS-Monitore und Durchsagen) kann der Bediener auch benutzerspezifische Funktionen aufrufen.

[141] In normaler Fahrplanlage bzw. geringen Verspätungen soll der Triebfahrzeugführer keinerlei Eingriffe in die Konsole machen müssen und das System selbstständig alle nötigen Maßnahmen treffen, damit die Fahrgäste rundum informiert werden.

[142] In Sondersituationen muss die Konsole die Möglichkeit bieten, Eingriffe in die geplante Fahrgastinformation vornehmen zu können.

[143] Bei Ausfall der geostationären Ortung (GPS, Galileo) wird die Türöffnung in Halten zusammen mit der Odometrie zur Kalibrierung der Position genutzt. Ebenso können Triebfahrzeugführer/Zugbegleiter die Position der Fahrzeuge manuell korrigieren.

[144] Das betriebliche Szenario der Zugtrennung/-vereinigung muss abgedeckt werden:

- Zugtrennung mit Halt eines Zugteils
- Zugtrennung mit unterschiedlichen weiteren Laufwegen
- Zugvereinigung mit stehendem Zugteil
- Zugvereinigung mit unterschiedlichen Laufwegen
- Kombination aus diesen Szenarien.

Es sind an den Anzeigen innen und außen und in den Durchsagen entsprechende Informationen zu geben.

[145] Betriebliche Wechsel der Zugnummern und/oder der Betreiber (z.B. an Grenzbahnhöfen, Betriebswechselbahnhöfen) müssen für den Fahrgast transparent sein.

[146] Die Sprachreihenfolge kann entlang des Laufweges flexibel definiert werden.

[147] Der Abbruch von Fahrten, die Verkürzung von Fahrten (Kurzwenne), die manuelle Eingabe vordefinierter Fahrtverläufe muss möglich sein.

[148] Das Auslösen von hinterlegter parametrisierbarer Sonderdurchsagen über das Ansagesystem bzw. Bildschirminformationen muss vom Triebfahrzeugführer ausgelöst werden können.

[149] Die Abänderung eines hinterlegten Zieltexes auf den Zielanzeigen muss möglich sein.

[150] Die Visualisierung von Anschlussbindungen an Haltepunkten und die Fahrplanlage des Anschlusses muss in der Konsole visualisiert werden.

[151] Die Bestätigung von Anschlüssen (Rückkanal) („warte ab“ bzw. „Anschluss erfüllt“) muss möglich sein.

[152] Die Visualisierung und Bestätigung von Textmitteilungen für den Triebfahrzeugführer vom Backend-System muss über die Konsole möglich sein.

[153] Die graphische Benutzeroberfläche visualisiert den Fahrtverlauf anhand einer intuitiv erfassbaren Grafik (z.B. Fahrplanleiter) und zeigt die Fahrtabweichung graphisch oder numerisch an.

[154] Der Triebfahrzeugführer kann die Helligkeit des Bildschirms manuell einstellen.

[155] Die Helligkeit des Bildschirms passt sich automatisch dem Umgebungslicht im Führerstand an.

2.5. FIS-Monitore

[156] Der Bieter stattet jeden Wagenkasten zumindest mit einem beidseitigen FIS-Monitor aus. Alternativ können zwei einseitige FIS-Monitore je Wagenkasten verbaut werden.

[157] Der FIS-Monitor und der Infotainment-Monitor sind vorzugsweise baugleich. Sie werden vorzugsweise nebeneinander verbaut.

[158] Die Monitore müssen mindestens folgende technische Anforderungen erfüllen:

- Anzeige: TFT mindestens 21,5", 16:9
- Auflösung: mindestens Full-HD (1920 x 1080 Pixel)
- Anzahl Darstellung Farben: mind. 16,7 Mio. Farben
- Helligkeit: 300 cd/m2
- Kontrast: 1000:1
- Sichtbarkeit: Horizontal und Vertikal 170°
- Bildanpassung Umgebungslicht: über Helligkeitssensor

[159] Der Bieter stellt sicher, dass der Inhalt der Monitore von mindestens 80% der Sitzplätze sichtbar sind, unbeschadet der Bestimmungen der TSI PRM.

[160] Die Monitore bzw. deren Steuerrechner werden direkt an das Fahrzeugnetzwerk für das FIS angebunden und werden mit IP-Protokollen und vorzugsweise HTML-5 angesteuert.

[161] Die Implementation und Verwendung von IBIS-IP bzw. ITxPT-Protokollen ist ausdrücklich erwünscht.

[162] Der Bieter stellt sicher, dass die Inhalte der Monitore synchron dargestellt werden.

[163] Die Monitore bieten Überwachungsfunktionen, die es erlauben, Ausfälle zu registrieren und an das Backend-System zu übermitteln.

[164] Die Monitore haben eine klare Aufgabenzuweisung. Ein Monitor dient alleinig der Fahrgastinformation, der andere hingegen wird vom Infotainment-System angesteuert (siehe Abschnitt 3.2). Die darzustellenden Inhalte werden demzufolge von den unterschiedlichen Systemen versorgt (FIS-Rechner bzw. Media-Server).

[165] Die Darstellung der Anschlussicherung kann vom FIS-Rechner auf dem Infotainment-Monitor ausgelöst werden. Hierfür schickt der FIS-Rechner die notwendigen Informationen (Plan- und Echtzeitdaten, Trigger) an den Media-Server, welcher den Content für den Infotainment-Monitor aufbereitet und zur korrekten Zeit (Trigger) darstellt. Alternativ erhält der Media-Server das fertige Layout inklusive aller notwendigen Daten (bspw. durch Aufruf einer HTML5-Seite auf dem FIS-Rechner durch den Media-Server), sowie das Kommando, wann das Layout dargestellt werden soll.

[166] Der FIS-Monitor wird dahingehend konfiguriert, dass eine dezidierte Visualisierung anhand der IP-Adresse aufgerufen werden kann.

[167] Optional kann die TSI-PRM-konforme Fahrgastinformation zusätzlich zu den FIS-TFT durch eigene Anzeiger realisiert werden, um die freie Konfigurierbarkeit der TFT zu erlangen.

2.5.1. Layout und Inhalte des FIS-Monitors

[168] Der FIS-Monitor stellt kontinuierlich den Fahrverlauf dar.

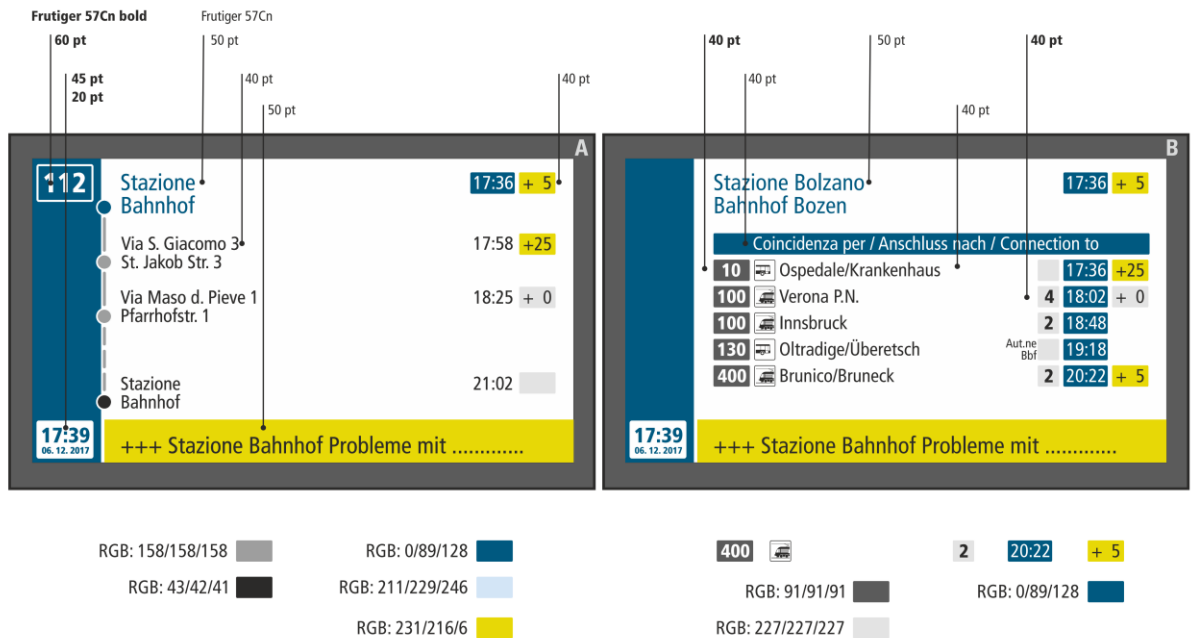


Abbildung 6: Musterlayout FIS-Monitor (links) und Anschluss-Layout auf dem Infotainment-Monitor (rechts)

[169] Folgende Informationen werden anhand des Musterlayouts visualisiert:

- Links oben: Zugnummer/Fahrtnummer
- Links unten: aktuelle Uhrzeit und Datum
- Mitte: Perlenkette mit aktuellen/nächsten Halt, die folgenden 2-3 Halte und das Endziel (immer zweisprachig).
- Rechts: geplanter Bahnsteig/geplante Ankunfts-/Abfahrtszeit, aktuelle Verspätung
- Unten: Sondertext, welcher durch das Backend-System übertragen wurde (entweder von der Datendrehscheibe oder durch das Backend-System erstellt)

[170] Der Infotainment-Monitor zeigt in vordefinierten Situationen ein Anschlusslayout an, welches über den FIS-Rechner durch das Infotainment-System aufgerufen wird. Die Anzeige kann auf zwei Arten geschehen:

- Der Media-Server zur Bespielung der Multimedia Monitore, erhält vom FIS-Rechner die Plan- und Echtzeitdaten, sowie die notwendigen Trigger und stellt das Layout mit den erhaltenen Daten auf den Infotainment-Monitoren dar.
- Der Media-Server zur Bespielung der Multimedia-Monitore, erhält vom FIS-Rechner das fix-fertige Layout inklusive aller notwendigen Daten (Aufruf einer HTML5-Seite durch den Media-Server bzw. Infotainment-Monitor), sowie das Kommando, wann das Layout dargestellt werden soll und stellt dieses auf den Infotainment-Monitoren dar.

[171] Folgende Inhalte werden im Anschluss-Layout dargestellt.

Links unten: Uhrzeit und Datum

- Mitte oben: Anschlüsse im ausgewählten Halt
- Mitte: Anschlussliste: Liniennummer, Verkehrsmittel, Zielort, Bahnsteig, Bussteig, Planzeit, effektive Zeit
- Unten: Sondertext, welcher durch das Backend-System übertragen wurde (entweder von der Datendrehscheibe oder durch das Backend-System erstellt)

- [172] Der Bieter setzt das Layout in Absprache mit dem Auftraggeber vollinhaltlich und funktional um.
- [173] Layout-Anpassungen kann der Auftraggeber selbständig über einen Editor durchführen.
- [174] Zu Fahrtbeginn und Fahrtende muss ein Begrüßungsschirm bzw. Abschiedsschirm angezeigt werden.



RGB: 254/254/254 RGB: 231/216/6
 RGB: 43/42/41 RGB: 0/89/128
 RGB: 91/91/91 RGB: 211/229/246
 RGB: 227/227/227

Abbildung 7: Musterlayout Willkommensschirm



RGB: 254/254/254
 RGB: 231/216/6
 RGB: 43/42/41
 RGB: 0/89/128
 RGB: 91/91/91
 RGB: 211/229/246
 RGB: 158/158/158

Abbildung 8: Musterlayout Abschiedsschirm

2.6. Zielanzeiger

- [175] Das Fahrzeug ist an den Kopfen und je Wagenkasten beidseitig mit einem Zielanzeiger ausgestattet. Dies Visualisieren von außen die Liniennummer und zweisprachig (2 Zeilen) den Zielort.
- [176] Vorzugsweise sind die vorderen und seitlichen Zielanzeiger vom selben Typ und Auflösung.
- [177] Diese sind auch bei Überfüllungen am Bahnsteig jederzeit sichtbar.
- [178] Die Zielanzeiger müssen entweder eine weiße oder bernsteinfarbene Farbe der Zieltexte aufweisen.
- [179] Die Anzeiger passen sich automatisch der Umgebungshelligkeit an.
- [180] Die Anzeiger sind an das Fahrzeugnetzwerk angebunden und werden vom FIS-Rechner vorzugsweise über die Standardprotokolle IBIS-IP bzw. ITxPT angesteuert.
- [181] Mit der Datenversorgung vom Backend-System werden auch sämtliche für die Fahrt notwendigen Zieltexte übermittelt. Die Zielanzeiger werden vom FIS-Rechner angesteuert.
- [182] Die Zielanzeiger laufen synchron zueinander. Eine Umschaltung eines Zieltextes erfolgt auf allen Anzeigern innerhalb 1 Sekunde.
- [183] Der Anzeiger besitzt eine Diagnosefunktion und kann vom FIS-Rechner ausgelesen werden.
- [184] Das Layout der Zieltexte wird im Backend-System (siehe 2.2.5) definiert und identisch auf den Zielanzeigern in den Fahrzeugen dargestellt.
- [185] Das Layout ist wie folgt aufgebaut:
 - a) Liniennummer links volle Höhe der Anzeige
 - b) Zweizeilige Beschriftung des Zielortes oben Deutsch und Italienisch
 - c) Grafiksymbole können eingeblendet werden (z.B. Piktogramm Bahn)



Abbildung 9: Musterlayout Zielanzeiger

- [186] Die Anzeigen müssen eine hohe Auflösung aufweisen (mind. 26x200) um auch Zieltexte mit bis zu 25 Zeichen Länge anzuzeigen. Ein Konzept für überlange und einsprachige Texte ist zu entwerfen.
- [187] Der volle UTF-8 Zeichensatz wird unterstützt.
- [188] Beim Erreichen des Endbahnhofes sind die Regeln für eine zeitliche Staffelung der Anzeigetexte flexibel definierbar (z.B. bei Halt des Fahrzeugs: „Nicht einsteigen, non salire“).

2.7. Akustisches Ansagesystem

- [189] Das akustische Ansagesystem ist integraler Bestandteil des FIS und wird vom FIS-Rechner angesteuert.
- [190] Der Bieter stellt sicher, dass eine vollständige gleichmäßige akustische Abdeckung in jedem Wagenkasten gesichert wird.
- [191] Die Lautstärke der Durchsagen lassen sich über die FIS-Konsole einstellen (+/- 5dB).
- [192] Das Ansagesystem ist in der Lage, MP3- und SSML-Dateien zu verarbeiten.

[193] Der Bieter beschreibt im technischen Konzept, welche Aufgabenzuteilung zwischen FIS-Rechner und Ansagesystem besteht. Dabei wird festgelegt, ob der FIS-Rechner nur die Datenversorgung des Ansagesystems vornimmt oder die gesamte Steuerung und Verwaltung der Durchsagen übernimmt.

[194] Das Ansagesystem in den Fahrzeugen informiert die Reisenden zwei- oder dreisprachig in folgenden Situationen:

- a) Willkommensdurchsage mit Fahrtverlauf, Zugnummer vor dem Fahrtbeginn.
- b) Ansage des nächsten Halts im Fahrtverlauf.
- c) Eine Abschiedsdurchsage am Fahrtende.
- d) Es muss die Möglichkeit bestehen, in Anschlussbahnhöfen die nächsten Anschlussverbindungen (Zugnummer und -typ, Zielort und Planabfahrtszeit, evtl. Verspätungen) durchzusagen.
- e) Sonderdurchsagen, vom Backend-System generiert an bestimmten Wegpunkten, Zugnummer, Wochentage oder Uhrzeiten (siehe auch 2.2.6).
- f) Allg. Hinweise, welche periodisch wiederholt werden.

[195] Das System hat für jede Sprache eine eigene Sprecherstimme implementiert. Diese kann phonetisch gekennzeichnete Texte (SSML) in der jeweiligen Sprache ausgeben.

2.8. Fahrgastzählsystem

[196] Das Fahrgastzählsystem ist an jedem Türbereich verbaut.

[197] Es werden sowohl die Einstiege, als auch die Ausstiege je Tür erkannt. Es wird zwischen folgenden Zählklassen unterschieden: Erwachsene, Kinder, Rollstühle.

[198] Das System ist Teil des FIS-Fahrzeugnetzwerkes und kommuniziert vorzugsweise mit IBIS-IP oder ITxPT.s

[199] Die Zählzeiten, pro Zählklasse, werden an den FIS-Rechner je Halt übermittelt und von diesem an das Backend-System übermittelt.

[200] Nach Inbetriebnahme wird das Fahrgastzählsystem durch ein akkreditiertes Unternehmen gem. "VDV 457 Regelkatalog Teil 13" zertifiziert. Der Bieter übernimmt hierbei die Organisation. Alle anfallenden Kosten sind im Angebotspreis enthalten.

[201] Das Zählsystem weist eine Genauigkeit von mindestens 98% gemäß VDV 457 (Regelkatalog Teil 13) auf.

[202] Das Zählsystem verfügt über eine Diagnosefunktion und Störungen werden vom FIS-Rechner erkannt, Fehlercodes werden mit den Diagnosedaten an das Backend-System übermittelt.

[203] Das Zählsystem wird vor Fahrtantritt auf „Null“ zurückgesetzt. Ausnahmen, wie etwa „Sitzenbleiber“, d.h. das Wechseln der Zugnummer während einer Fahrt, können definiert werden.

[204] Es besteht die Möglichkeit, die Zahl der Passagier manuell auf der FIS-Konsole vom Triebfahrzeugführer/-begleiter zu korrigieren.

3. Infotainment-System

[205] Das Fahrzeug muss mit einem Infotainment/WLAN-System für die Fahrgäste vorausgestattet sein.

[206] Die zentralen Komponenten (Multi-WAN-Router, Hotspot-Controller und Media-Server [stellt das Onboard-Portal für die Fahrgäste zur Verfügung und bespielt die Infotainment-Monitore – siehe Kapitel 3.2]) werden vom Auftraggeber oder einem von ihm beauftragten Dritten zur Verfügung gestellt. Der Fahrzeug-Lieferant muss sie in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber oder einem von ihm beauftragten Dritten in das Fahrzeug einbauen, anschließen und in Betrieb nehmen.

[207] Der Fahrzeug-Lieferant muss eine Funkplanung bezüglich Signale und Störungen von anderen Fahrzeugkomponenten (z.B. Inverter, Hochspannungsdachkabel, Pantografen) durchführen und die korrekte Dimensionierung und EMV-Eignung für das Bahnumfeld nachweisen.

3.1. Montage und Inbetriebnahme

[208] Im Fahrzeug muss der Lieferant die WLAN-Funkplanung durchführen und Antennen, Access Points, Netzwerk-Switches und deren Anschlussnetz sowie die Stromversorgung bereitstellen und installieren.

[209] Die Konfiguration dieser Komponenten liegt in der Verantwortung des Auftraggebers, der sie während der Inbetriebnahmephase entweder direkt oder durch Dritte an den Produktionsstandorten der Fahrzeuge in Zusammenarbeit mit dem Fahrzeug-Lieferanten durchführt.

[210] Zu diesem Zweck müssen alle Kabel und Antennen sowie einige Komponenten wie folgt installiert werden:

Dachantennen (Verkabelung + Antennen)
<p>Mobilfunk 2G/3G/4G/(5G) 2x2 MiMo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkabelung für 4 Modems und Antennen 4 x 2 direkte Hohlleiter N-Type Stecker <p>WiFi Uplink Dual-Band 2.4 + 5.0 GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkabelung für 1 WiFi-Uplink 1 x 2 direkte Hohlleiter N-Type Stecker <p>Lokalisierungsdienst (GPS, Galileo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkabelung für 1 GPS 1x1 direkter Koax-Kabel R-SMA Stecker <p>Sämtliche Kabel führen zur Einbau-Position WLAN-System *</p> <p>Die Abstrahlleistungen der Signale sind durch den Lieferanten zu prüfen.</p>
Backbone (Verkabelung + Switches)
<p>Eigenes Backbone oder durch VLAN getrenntes Netzwerk für das Infotainment/WLAN-System mit gesicherter Anbindung zum FIS-Netzwerk</p> <p>(Variante 1: zwei physisch getrennte Netzwerke, welche vom Media-Server über zwei getrennte ETH-Ports</p>

versorgt werden -Abbildung 4)
(Variante 2: ein gemeinsames physisches Netzwerk, welches alle FIS- und ITM-System in deren jeweiligen VLANs verbindet - Abbildung 5)

durchgehend CAT6a 1 Gbps

Switche managed / VLAN / PoE

3 x Ethernet M12 x-coded an Einbau-Position WLAN-System *

SNMP-Zugang für Monitoring

Accesspoints WLAN (inkl. Kabel und Antennen)

Dual-Band 2.4 & 5 GHz (802.11 G/N/AC)

Eine Signalstärken-Ausleuchtung von mindestens -70dBm im gesamten Fahrgast-Raum

SNMP-Zugang für Monitoring inkl. MIB-Dokumentation/Definition

Einbau-Position WLAN-System

Einbaurahmen für folgende, vom Auftraggeber oder einem von ihm beauftragten Dritten nachträglich gelieferte, Hardware:

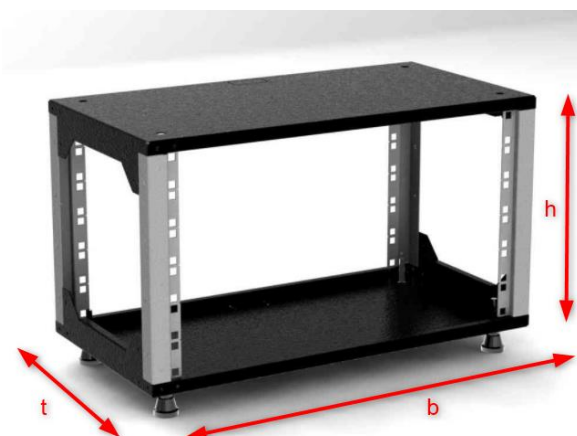
- Multi-WAN-Router
- Hotspot-Controller
- Media-Server

19" Rack

Ideale Innenmaße: 450 x 350 x 250 mm (b x t x h)

(mindestens: 450 x 300 x 200)

Traglast min. 15 kg



Stromversorgung 2x (24V 60W)

M12 oder HAN – Stecker (je nach WLAN-System)

Diese Leistung muss auch als Wärmeleistung berücksichtigt werden, es muss somit eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet sein.

Kabel-End-Positionen

- Antennenkabel WLAN und Mobilfunk (Hohlleiter): enden direkt vor dem Rack (Anschluss erfolgt mit 50cm Pigtail-Kabeln)
- Kabel für Stromversorgung, GPS und Ethernet müssen flexibel an jeder Position im Rack anschließbar sein

Infotainment-Monitore

Die Infotainment-Monitore werden vom Fahrzeug-Lieferanten geliefert montiert und hängen am Infotainment-Netz.

Die technischen und funktionalen Details folgen in Abschnitt 3.2.

[211] Der Auftraggeber oder der von ihm beauftragte Dritte ist bei der Erstmontage anwesend und sorgt für deren Ordnungsmäßigkeit (Erstmusterprüfung) und führt die Inbetriebnahmetests gemeinsam mit dem Lieferanten für Serienfahrzeuge durch. Der Lieferant stellt seine Hilfe zur Verfügung.

[212] Die Montage und Inbetriebnahme erfolgt beim Fahrzeug-Lieferanten vor Ort in den folgenden Schritten:

- Der Auftraggeber oder der von ihm beauftragte Dritte stellt die erforderliche Zusatz-Hardware (Multi-WAN-Router, Hotspot-Controller, Media-Server) zur Verfügung.
- Konfiguration der gesamten Hardware des Infotainment-Systems durch den Auftraggeber bzw. durch den von ihm beauftragten Dritten in Zusammenarbeit mit dem Fahrzeuglieferanten
- Installation und Inbetriebnahme der Hardware vor Ort zusammen mit dem Fahrzeuglieferanten (erstes Fahrzeug)
- Statische Abnahme durch den Auftraggeber
- Nach erfolgreicher statischer Abnahme: Installation und Inbetriebnahme der gesamten Flotte
- dynamische Abnahme, vorbetrieblicher Test, Betriebstest, Endabnahme

[213] Der Fahrzeuglieferant ist für die technische Abnahme zur Inbetriebnahme und für die Zulassung des gesamten Systems verantwortlich.

3.2. Infotainment-Monitore

3.2.1. Technische Anforderungen an die Multimediabildschirme:

[214] Multimediabildschirme mit hoher Auflösung und Helligkeit mit Ethernet-Netzwerkanschluss:

- Anzeige: TFT mindestens 21,5", 16:9
- Auflösung: mindestens Full-HD (1920 x 1080 Pixel)
- Anzahl Darstellung Farben: mindestens 16,7 Mio. Farben
- Helligkeit: 300 cd/m²
- Kontrast: 1000:1
- Sichtbarkeit: Horizontal und Vertikal 170°
- Bildanpassung Umgebungslicht: über Helligkeitssensor
- Geeignet für Windows oder Linux Betriebssysteme (x86/x64 Chipsatz und CPU)
- Interner Speicher: mind. 32GB flashbasiert
- RAM: mind. 2GB
- Ethernet- und USB-Schnittstelle
- Verkabelung mit Infotainment-Netz

[215] Die Soft- und Firmware kann von jedem Punkt im Netzwerk (bspw. Media-Server) oder direkt von einem USB-Stick heruntergeladen werden.

[216] Der Monitor-Hersteller stellt neue Geräte-Treiber und Firmware, sowie SNMP-MIBs zur Verfügung.

3.2.2. Funktionsanforderungen an die Multimediamonitore

[217] Das Betriebssystem auf dem integrierten Rechner muss zu Folgendem in der Lage sein:

- Kommunikation mit dem Media-Server über Ethernet (VLAN-fähig)
- Verarbeitung der empfangenen Informationen zu einem darstellbaren Bild
- Steuerung des Monitors hinsichtlich:
- Startup- und Shut-Down-Funktionalität
- Protokollierung von Sensor- und Diagnoseergebnissen
- Bereitstellung aller Hard-/Firmen-/Softwareversionen des Gerätes an den Media-Server
- Integrierte Selbstdiagnose
- SNMP-Schnittstelle für Monitoring

[218] Die Multimediamonitore müssen den vom Media-Server bereitgestellten Inhalt synchron darstellen (jeder Bildschirm zeigt jederzeit den gleichen Inhalt an - synchronisierte Systemzeit vom Media-Server).

[219] Zu verarbeitender/darzustellender Content:

- HTML5 Webseiten (Full-Screen) mit multimedialen Inhalten (Bilder, Videos ohne Audio und dynamische HTML-Inhalte - alle Standard-/Tag-HTML5, keine proprietären Plugins):
 - Bildschirme öffnen eine URL im lokalen Netzwerk (Media-Server)
- Full-Screen-Video (mit Player wie VLC als Multicast oder Broadcast-Stream abgespielt)

[220] Die Darstellung erfolgt auf den Bildschirmen, der Befehl und die Steuerung erfolgt durch den Media-Server (die Programmierung der Inhalte erfolgt über den Media-Server, der dann die Inhalte für die Bildschirme bereitstellt).

3.3. Verbindungen und Kommunikation des Infotainment-Systems mit anderen Systemen auf einzelnen Ports

[221] Kommunikation mit FIS:

- Media-Server (Infotainment-Netz) – Fahrzeugrechner (FIS-Netz): Der Media-Server erhält vom FIS-Rechner die Umlaufdaten (Plandaten, Echtzeitdaten) und Trigger, um den Infotainment-Monitor (rechts) und das Onboard-Portal zum korrekten Zeitpunkt mit der korrekten und aktuellen Anschlusssituation zu bespielen. Alternativ erhält der Media-Server das fix-fertige Layout inklusive aller notwendigen Daten (bspw. durch Aufruf einer HTML5-Seite auf dem FIS-Rechner durch den Media-Server), sowie das Kommando, wann das Layout dargestellt werden soll (siehe Abschnitt 2.5.1).
- WAN-Router (Infotainment-Netz) - FIS (FIS-Netz): Der WAN-Router dient dem FIS als Backup-Luftschnittstelle. Sollte die dedizierte Luftschnittstelle des FIS nicht verfügbar sein, schaltet das System automatisch auf die Luftschnittstelle des Infotainment-/WLAN-Systems um.

[222] Die notwendigen Schnittstellen erarbeitet der Zug-Lieferant in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber bzw. mit dem von ihm beauftragten Dritten für das Infotainment-/WLAN-System.

3.4. Ergänzung zu PDRAMS

[223] Der Infotainment-/WLAN-Systemanbieter (Auftraggeber oder der von ihm beauftragte Dritte) ist für die Wartung der Hard- und Software der von ihm gelieferten Komponenten verantwortlich:

- Multi-WAN-Router
- Hotspot-Controller
- Media-Server

[224] Darüber hinaus überwacht der WLAN-Systemanbieter auch die Hardware der folgenden vom Fahrzeuglieferanten gelieferten Komponenten:

- Access Points und interne Antennen
- Switches (und Verkabelung)
- Infotainment-Monitore

[225] Einen eventuellen Hardware-Austausch einer der oben genannten Komponenten führt der Auftragnehmer innerhalb einer definierten Zeit (siehe 3.4.5) durch. Dabei wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- Das Ersatzteil ist beim Auftragnehmer in der Wartungsstätte des Zuges vor Ort
- Der Auftraggeber bzw. der von ihm beauftragte Dritte ist beim Austausch der Hardware in der Wartungsstätte vor Ort mit dabei und führt eine erste Grundkonfiguration durch, damit die Hardware von außen erreichbar ist
- Der Auftraggeber bzw. der von ihm beauftragte Dritte schließt die Konfiguration in Fernwartung ab.

3.4.1. Vertragszweck und Begriffsbestimmungen

[226] Gegenstand dieser Ergänzung zum PDRAMS sind alle im Rahmen der Ausschreibung geforderten Funktionen des WLAN-, des Infotainment und des Fahrgastzählsystems (inkl. der Backend).

[227] Ziel ist die Sicherstellung, dass der Auftraggeber während der Laufzeit des PDRAMS das System im definierten Umfang nutzen kann.

3.4.2. Monitoring

[228] Die Komponenten des Infotainment-Systems werden vom Auftraggeber bzw. von seinem beauftragten Dritten überwacht.

[229] Eventuelle Störungen werden vom Auftraggeber bzw. von seinem beauftragten Dritten, dem Auftragnehmer mitgeteilt.

3.4.3. Leistungen des Auftragnehmers

[230] Der Auftragnehmer erbringt im Rahmen dieser Ergänzung zum PDRAMS folgende Leistungen:

- Behebung von Fehlern und Störungen an der von ihm gelieferten Hardware;

[231] Dabei sind im Einzelnen folgende Anforderungen festgelegt:

- Reaktionszeit ist der Zeitraum von der Verständigung des Auftragnehmers durch den Auftraggeber bzw. des von ihm beauftragten Dritten bis zum Beginn der Fehlerbehebung.
- Fehlerbehebungszeit/Entstörungszeit ist der Zeitraum von der Verständigung des Auftragnehmers durch den Auftraggeber bzw. durch den von ihm beauftragten Dritten bis zur endgültigen Fehlerbehebung bzw. durch einen zumutbaren Workaround. Zumutbare Workarounds sind schnellstmöglich durch endgültige Fehlerbehebungen zu ersetzen.

[232] Vom Auftraggeber dem Auftragnehmer übermittelte Meldungen zu Fehlern des Systems gelten solange als Fehler, bis diese vom Auftragnehmer widerlegt werden.

3.4.4. Pflichten des Auftraggebers

[233] Verzögerungen, die vom Auftraggeber geschuldet sind, verlängern entsprechend die zugestandenen Entstörungszeiten des Auftragnehmers.

3.4.5. Definition der maximalen Reaktions- und Entstörungszeiten

[234] In den folgenden Tabellen sind die maximalen Reaktions- und Entstörungszeiten für die Komponenten des Infotainment-, WLAN- und Fahrgastzählsystems definiert. Diese Anforderung definiert, abweichend und in Änderung der Bestimmungen des PDRAMS über den Zeitpunkt der Feststellung der Verfügbarkeit, in welcher Art und Weise das System als „nicht verfügbar“ gezählt wird.

Beschreibung	Maßgeblicher Zeitraum	Maximale Reaktionszeit (RZ)	Maximale Entstörzeit (EZ)	Pönale
<p>Vom Fahrzeughersteller für WLAN und Infotainment gelieferte Hardware nicht verfügbar/nicht funktionsfähig (Dachantennen, Access-Points und interne Antennen, Switche und Verkabelung, Infotainment-Monitore, Stromversorgung, etc.)</p>	Werktage außer Samstag: 8 – 18 Uhr	24 Stunden	2 Arbeitstage	RZ > 4 Stunden: zählt so lange für das PDRAMS je Einzelfall als „WLAN/Infotainment nicht verfügbar“ bis das Problem gelöst ist.
	Werktage außer Samstag: 18 – 8 Uhr Samstag, Sonntag und Feiertage: ganztägig	Am nächsten Werktag außer Samstag ab 8 Uhr, innerhalb 4 Stunden	Am nächsten Werktag außer Samstag ab 8 Uhr, innerhalb 2 Arbeitstagen	EZ > 2 Arbeitstage: zählt so lange für das PDRAMS je Einzelfall als „WLAN/Infotainment nicht verfügbar“ bis das Problem gelöst ist.

Beschreibung	Maßgeblicher Zeitraum	Maximale Reaktionszeit	Maximale Entstörzeit (EZ)	Pönale
<p>Fahrgastzählsystem</p> <p>Eine zweckentsprechende wirtschaftlich sinnvolle Nutzung des Produkts ist nicht möglich oder erheblich eingeschränkt respektive das Produkt ist die Ursache für einen Produktionsstillstand bzw. erhebliche Produktionseinschränkungen, z.B. mit systematischem Ausfall mehrerer Sensoren, Häufung von kurzfristigen Störungen, keine oder falsche Datenübertragung</p>	Werktage außer Samstag: 8 – 18 Uhr	24 Stunden	10 Arbeitstage	RZ > 4 Stunden: zählt so lange für das PDRAMS je Einzelfall als „Fahrgastzählsystem nicht verfügbar“ bis das Problem gelöst ist.
	Werktage außer Samstag: 18 – 8 Uhr Samstag, Sonntag und Feiertage: ganztägig	Am nächsten Werktag außer Samstag ab 8 Uhr, innerhalb 4 Stunden	Am nächsten Werktag außer Samstag ab 8 Uhr, innerhalb 10 Arbeitstagen	EZ > 10 Arbeitstage: zählt so lange für das PDRAMS je Einzelfall als „Fahrgastzählsystem nicht verfügbar“ bis das Problem gelöst ist.

Beschreibung	Maßgeblicher Zeitraum	Maximale Reaktionszeit	Maximale Entstörzeit (EZ)	Pönale
Fahrgastzählsystem Das Produkt ist trotz des Fehlers im Wesentlichen nutzbar oder die Auswirkungen des Fehlers des Produkts können durch den Auftragnehmer ausgeglichen werden, z.B. kurzfristige wiederkehrende Störungen bzw. Funktionseinschränkungen, sofern die überwiegende Menge von Fahrgastzählraten qualitativ für eine statistische Auswertung gem. VDV 457 noch zu nutzen ist.	Werktage außer Samstag: 8 – 18 Uhr	24 Stunden	20 Arbeitstage	RZ > 4 Stunden: zählt so lange für das PDRAMS je Einzelfall als „Fahrgastzählsystem nicht verfügbar“ bis das Problem gelöst ist.
	Werktage außer Samstag: 18 – 8 Uhr Samstag, Sonntag und Feiertage: ganztagig	Am nächsten Werktag außer Samstag ab 8 Uhr, innerhalb 4 Stunden	Am nächsten Werktag außer Samstag ab 8 Uhr, innerhalb 20 Arbeitstagen	EZ > 20 Arbeitstage: zählt so lange für das PDRAMS je Einzelfall als „Fahrgastzählsystem nicht verfügbar“ bis das Problem gelöst ist.

3.4.6. Support

[235] Das Melden von Fehlern oder Anfragen kann durch die Mitarbeiter der IT-Abteilungen des Auftraggebers bzw. des von ihm beauftragten Dritten (Meldeberechtigte) auf folgende Art und Weise geschehen:

[236] An italienischen Werktagen außer Samstag von 08:00 bis 18:00 Uhr (MEZ/MESZ) per:

Hotline-Telefonnummer:

[_wird bei Zuschlagserteilung ergänzt_]

Webzugang (Ticketingsystem):

[_wird bei Zuschlagserteilung ergänzt_]

E-Mail-Adresse:

[_wird bei Zuschlagserteilung ergänzt_]

[237] Die telefonische Verfügbarkeit eines Mitarbeiters beim Auftragnehmer wird an italienischen Werktagen außer Samstag mindestens zwischen 08:00 und 18:00 Uhr MEZ/MESZ garantiert. Es ist zumindest die Möglichkeit der Fehlermeldung für den Auftraggeber (z.B. E-Mail, Ticketing-System) jederzeit möglich.

[238] Bei der Rufannahme sitzen ausgebildete und kompetente Mitarbeiter des Auftragnehmers. Die Intention des Auftragnehmers ist es, möglichst hier schon Probleme zu lösen. Die beim Auftraggeber eingesetzten Hard- und Softwareversionen, die gemeldeten Fehler und die Maßnahmen zu deren Aufspürung und Beseitigung werden vom Auftragnehmer exakt dokumentiert. Die Mitarbeiter bei der Rufannahme können daher auf Basis der beim Auftraggeber installierten Versionen konkret auf die Fragen der Mitarbeiter des Auftraggebers eingehen.

[239] Dem Auftraggeber steht für jegliche Kommunikation mit dem Auftragnehmer ein zweisprachiger (Deutsch und Italienisch) Kontakt zur Verfügung. Die Kommunikation findet in der vom Auftraggeber begonnenen Sprache statt.

[240] Wird ein Fehler per E-Mail gemeldet, erhält der Sender eine E-Mail-Bestätigung mit Name und Ansprechperson des Bearbeiters innerhalb der definierten Reaktionszeit, dass betreffend seiner Fehlermeldung bereits konkrete Fehlerbehebungsmaßnahmen eingeleitet wurden.

[241] Jede Meldung generiert im Ticketing-System des Auftragnehmers ein Ticket.

[242] Die IT-Mitarbeiter des Auftraggebers erhalten einen kostenlosen Zugang zum Ticketing-System des Auftragnehmers, um jederzeit den aktuellen Stand der eigenen offenen Probleme überblicken zu können.

[243] Unabhängig davon, welche Supportinstanz des Auftragnehmers im Einzelnen mit der Problembehebung befasst ist, ist für jede Fehlermeldung auf Seite des Auftragnehmers ein Verantwortlicher zu definieren, der für die Koordination der Störungsbehebung verantwortlich ist und dem Auftraggeber auf Anfrage bekanntgegeben wird.

[244] Bei schwerwiegenden Störungen an den Systemen, welche den Betrieb der Dienste stark einschränken, muss der Auftragnehmer mit dem Auftraggeber in Kontakt treten und ajour halten.

[245] Geplante Wartungsarbeiten und Arbeiten, welche eine Abschaltung des Systems mit sich bringen, sind vorher anzukündigen.

3.4.7. Qualitätskontrolle (KPI)

[246] Alle gelösten Fehler werden vom Auftragnehmer samt Lösungsbeschreibung dokumentiert und werden dem Auftraggeber auch mitgeteilt.

[247] Monatliche Berichte mit folgenden Informationen werden vom Auftragnehmer dem Auftraggeber geliefert (sofern Mängel bzw. Anfragen/Änderungswünsche aufgetreten sind):

- Anzahl der Fehler und Anfragen/Änderungswünsche gesamt.
- Anzahl der Fehler und Anfragen/Änderungswünsche gestaffelt nach Mängelklasse.
- Bearbeitungszeiten der Fehler und Anfragen/Änderungswünsche
- Detaillierte Beschreibung von drei besonders gut gelösten Mängeln und Anfragen/Änderungswünschen.
- Detaillierte Beschreibung von drei besonders gravierenden Mängeln und Anfragen/Änderungswünschen.

[248] Der Auftraggeber ist berechtigt, auf Basis dieser Berichte eine monatliche Qualitätskontrolle durchzuführen.

[249] Proaktive Betreuung des Auftraggebers durch den Auftragnehmer durch regelmäßige Besprechungen (mindestens quartalsweise), insbesondere zu Status und Weiterentwicklung des Systems, zu offenen Problemen, der Aktivitäten des Helpdesks und zur Eskalation garantierelevanter Themen.

4. Testsystem

[250] Dem Auftraggeber wird ein komplettes Testsystem (Fahrzeugnachbildung) der oben definierten IT-Komponenten zur Verfügung gestellt:

- Gesamtes Infotainment-System (inklusive „Dachantennen“, Access-Points, interne Antennen, Infotainment-Monitor, notwendige Switche und Verkabelung, WAN-Router, Hotspot-Controller und Media-Server (vom Auftraggeber bzw. seinem beauftragten Dritten geliefert):
 - WAN-Router: 1
 - Modems und Dachantennen in effektiv am Fahrzeug verbauter Anzahl
 - Switch: 1
 - Access Point: 1
 - Interne Antennen: angepasst an den Access Point
 - Infotainment-Monitor: 1
 - Verkabelung: angepasst an die Komponenten
- Fahrgastinformationssystem inklusive aller Komponenten; die Fahrzeugleittechnik ist durch eine Simulationsumgebung nachzubilden (Konsole des Triebfahrzeugführers, Simulation GPS-Position, Simulation Fahrt, Türöffnung, ...):
 - **Alle zentralen Komponenten + Verkabelung**
 - **1 Zugzielanzeige Front**
 - **1 Zugzielanzeige Seite**
 - **1 interner Lautsprecher**
 - **1 Fahrgastinformationsdisplay jeden Typs (die effektive Anzahl hängt von der vom Hersteller gewählten technischen Lösung ab)**
- Fahrgastzählsystem inklusive aller Komponenten
 - Alle zentralen Komponenten + Verkabelung
 - Zählsensoren einer Tür

Für alle Systeme muss auch ein angemessenes Stromversorgungssystem mit Anschluss 230 V geliefert werden.

5. Dokumentation

[251] Der Auftragnehmer liefert dem Auftraggeber eine ausführliche Dokumentation des gesamten IT-Systems des Zuges (Fahrgastinformationssystem, Fahrgastzählsystem und Infotainment-System).

[252] Jegliche Änderung an den Systemen wird in der Dokumentation zeitnah und nachverfolgbar nachgezogen.