

# Leistungsbeschreibung

## Teil B – Funktionale und technische Anforderungen

### **Ausschreibung**

Lieferung, Installation und Betrieb von Dynamischen  
Fahrgastinformationsanzeigern im Verkehrsverbund Oberlausitz-  
Niederschlesien

Version: 0.6

vom: 19.09.2023

Verkehrsverbund Oberlausitz-Niederschlesien GmbH

Rathenauplatz 1

02625 Bautzen

## Inhaltsverzeichnis

1. Begriffe und Abkürzungen .....	4
2. Anforderungen an Gesamtsystem .....	4
2.1 Grundsätzliche Anforderungen .....	4
2.2 Systemübersicht .....	5
2.2.1 DFI-Anzeiger für Haltestellen .....	5
2.2.2 DFI-Hintergrundsystem und Schnittstellen .....	6
3. Haltestellen-Ausrüstung .....	6
3.1 Grundsätzliche Anforderungen .....	6
3.2 Funktionale und technische Anforderungen .....	7
3.2.1 Anzeiger .....	7
3.2.3 Bauform und konstruktive Gestaltung .....	8
3.2.4 Material und Oberfläche .....	9
3.2.5 Mast bzw. Halterungen und Befestigung .....	10
3.2.6 Baugruppen .....	11
3.2.6.1 Display .....	11
3.2.6.2 Steuerung .....	12
3.2.6.3 Schnittstellen .....	12
3.2.6.4 Uhr und Kalendarium .....	13
3.2.6.5 Kommunikations-Modul .....	13
3.2.6.6 Akustik-Modul .....	13
3.2.7 Stromversorgung .....	15
3.2.8 Umgebungs- und Klimabedingungen .....	16
3.2.9 Emissionswerte und EMV .....	16
3.2.10 Lebensdauer .....	16
3.2.11 Funktionen DFI-Anzeiger .....	17
3.2.11.1 Darstellung von Informationen .....	17
3.2.11.2 Weitere Anzeiger-Funktionen .....	17
3.2.12 Funktionen DFI-Hintergrundsystem .....	17
3.2.12.1 Allgemeine Anforderungen .....	17
3.2.12.2 Bedienung und Bedienoberfläche .....	18
3.2.12.3 Administration .....	20
3.2.12.4 Konfiguration, Systemeinstellungen und Parameter .....	20
3.2.12.5 Datenversorgung und Anzeigersteuerung .....	21

3.2.12.6	Disposition .....	22
3.2.12.7	Systemüberwachung .....	23
3.2.13	Software-Lizenzen .....	24
3.2.14	Server-Umgebung und Server-Betrieb .....	24

## 1. Begriffe und Abkürzungen

ADB	Abfahrtsdatenbank
AG	Auftraggeberin
AN	Auftragnehmer
DFI	Dynamische Fahrgastinformation
DFI-Anzeiger	LED-Anzeiger mit Gehäuse sowie den Baugruppen s. LB Teil B Kap. 3.2.6.2 bis 3.2.6.6
DFI-Anlage	Fasst die Bestandteile DFI-Anzeiger Mast bzw. Wand- oder Deckenhalterung, Fundament und die notwendigen elektronischen Anschlüsse zusammen.
Gesamtsystem	Gesamtlieferung aus Komponenten der DFI-Anlagen und des zugehörigen DFI-Hintergrundsystems einschließlich der notwendigen Datenschnittstellen im Sinne dieser Ausschreibung
ITCS	Intermodal Transport Control System
LB	Leistungsbeschreibung
TTS	Text-to-speech-System
VON	Verkehrsverbund Oberlausitz-Niederschlesien GmbH
VVO	Verkehrsverbund Oberelbe GmbH
Z-VOE	Zweckverband Verkehrsverbund Oberelbe
ZVON	Zweckverband Verkehrsverbund Oberlausitz Niederschlesien

## 2. Anforderungen an Gesamtsystem

### 2.1 Grundsätzliche Anforderungen

Es ist ein dem aktuellen Stand der Technik entsprechendes und in allen Einzelbestandteilen aufeinander abgestimmtes Gesamtsystem zu liefern.

Im DFI-Hintergrundsystem sind die notwendigen Prozesse als selbständig und ohne Bediener-Interaktion ablaufende Software-Prozesse zu implementieren.

Auf eine konkrete Beschreibung, wie die im Dokument genannten Anforderungen durch den AN umzusetzen sind, wird im Rahmen der LB weitestgehend verzichtet. Der Bieter sichert mit der Abgabe seines Angebotes zu, die in der LB beschriebenen Anforderungen im Rahmen des angebotenen Liefer- und Leistungsumfang zu erfüllen, entsprechende Möglichkeiten in dem zu liefernden System bereitzustellen und die konkrete organisatorische und technische Umsetzung im Rahmen der Projektumsetzung mit dem Auftraggeber final abzustimmen (Pflichtenheft).

Dialoge und Informationsausgaben im gesamten System müssen ausnahmslos in deutscher Sprache erfolgen.

Hinsichtlich der Ausführung sind die geltenden Gesetze, EG-Richtlinien, DIN- und ISO/EN-Normen, VDE-Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften in der aktuell gültigen Fassung zu beachten.

Der Bieter bestätigt durch Abgabe des Angebotes, dass das Gesamtsystem hinsichtlich der Hardware modular aufgebaut und die Software (einschließlich Schnittstellen) während der Einsatzzeit erweiterbar ist.

## **2.2 Systemübersicht**

Die Verkehrsverbünde VVO und VON betreiben ein gemeinsamen ITCS (RegioRBL). Die Aufgaben der Datenverwaltung, des Datenempfangs und der Datenweiterleitung wird seitens des Z-VOE durch dessen weisungsgebundene Tochter VVO durchgeführt. Der ZVON betreibt das Fahrplanungssystem DIVA der Firma Mentz Datenverarbeitung als Integrationssystem der verschiedenen Fahrplandaten. Auf der Grundlage dieser integrierten Fahrplandaten betreiben VVO und ZVON ein Auskunftssystem zur Information ihrer Kunden über Verbindungen, Abfahrten und Tarife.

Die unternehmensübergreifende dynamische Fahrgastinformation in den Verbundräumen Oberelbe und Oberlausitz-Niederschlesien wird mit Hilfe der sogenannten ADB realisiert, welche die Abfahrtszeiten aller verkehrenden Fahrzeuge einmal täglich als Solldatensatz speichert und dann entsprechend des realen Betriebs laufend aktualisiert.

Die Daten werden zu folgenden Zwecken verwendet:

1. Anzeige in der elektronischen Fahrplanauskunft per Internet, SMS, WAP, PDA u. a.
2. Anzeige auf unternehmensübergreifenden Außenanzeigern

Die Verkehrsunternehmen liefern alle benötigten Prognose-Daten (erwartete Ankunft) in der erforderlichen Genauigkeit (siehe dazu VDV – Schnittstelle 453 und 454) an die ADB.

Werden vom Verkehrsunternehmen eigene Systeme oder Anlagen zur dynamischen Fahrgastinformation betrieben, kann das Verkehrsunternehmen die Abfahrtsdaten anderer Verkehrsunternehmen über die ADB beziehen.

Die mit der Vorliegenden Beschaffungsmaßnahme zu liefernden DFI-Anlagen mit dem zugehörigen Hintergrundsystem werden von der AG betrieben.

### **2.2.1 DFI-Anzeiger für Haltestellen**

Die Anzeiger sind als LED-Anzeiger in einer für Ausführung zur Außenaufstellung zu liefern und an den ebenfalls zu liefernden Masten bzw. Wand- oder Deckenhalterungen zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Die DFI-Anzeiger müssen über die zur Steuerung notwendige Steuereinheit einschließlich notwendiger Schnittstellen (Datenkommunikation über öffentlichen digitalen Mobilfunk (protokollunabhängig: GPRS, LTE) sowie über eine Audio-Einheit

zur akustischen Fahrgastinformation (TTS) einschließlich der hierfür mastseitig zugänglichen Anforderungseinheit verfügen.

Hinsichtlich Vorbereitung der Haltestellen (Fundament, Mastaufstellung bzw. Wand- oder Deckenhalterung, elektrischer Anschluss) sind vom AN zusätzliche Leistungen zu erbringen (siehe hierzu LB Teil A Kap. 3.6.1).

### **2.2.2 DFI-Hintergrundsystem und Schnittstellen**

Für die Datenversorgung, Steuerung und Administration / Überwachung der DFI-Anzeiger ist ein zugehöriges DFI-Hintergrundsystem zu liefern.

Das DFI-Hintergrundsystem ist so zu gestalten, dass alle DFI-Anlagen gem. LB Teil A, Kap. 2 integriert werden können.

Für den Betrieb des DFI-Hintergrundsystems ist durch den AN ein Cloud- oder Domain- Server anzubieten, welcher als Hosting-Lösung eines professionellen Hosting-Unternehmens oder in einem vergleichbaren, vom AN selbst betriebenen Rechenzentrum, bereitgestellt und betrieben wird (siehe LB Teil A Kap. 4.4).

In dieser Server-Umgebung ist das DFI-Hintergrundsystem inklusive aller notwendigen Schnittstellen, Datensicherungssystem und Internet-Anbindung zur Kopplung mit den gemäß der hiesigen Ausschreibung gelieferten DFI-Anzeigern an Haltestellen sowie den angebundenen Bearbeitungsplätzen bereitzustellen.

Das DFI-Hintergrundsystem hat die für die Versorgung der DFI-Anzeiger notwendigen Echtzeitdaten (IST) sowie Fahrplandaten (SOLL, als Rückfallebene bei Nichtvorliegen von Echtzeit-Informationen zu einer Fahrt) über Schnittstellen aus der ADB zu übernehmen. Der Anschluss an die ADB erfolgt über eine Schnittstelle nach VDV 453 DFI (Version 2.4).

Im Angebot des Bieters sind die Kosten (z. B. Personalkosten, Reisekosten etc.) für Abstimmung, Bereitstellung, Implementierung und Test der Schnittstellen zu berücksichtigen.

## **3. Haltestellen-Ausrüstung**

### **3.1 Grundsätzliche Anforderungen**

Durch die AG wird die Lieferung von funktionsfähigen und anforderungsgerechten DFI-Anzeigern inkl. Datenanbindung über das zugehörige und ebenfalls zu liefernde DFI-Hintergrundsystem ausgeschrieben. Hierbei sind durch den AN auch unterschiedliche Dienstleistungen zur Vorbereitung und Durchführung der Ausrüstung von Haltestellen mit DFI-Anzeigern zu erbringen.

Die zu liefernden DFI-Anzeiger sind als LED-Anzeiger für Außenaufstellung im Freien zu liefern. Sie müssen einschließlich aller Komponenten für einen unter den im Verbundgebiet üblichen klimatischen Bedingungen mindestens 10-jährigen Betrieb (bei Aufstellung im Freien) ausgeführt sein.

Alle Geräte sind in einer identischen Hard- und Softwareausstattung aktueller Technologie zu liefern.

Anzeiger und Akustikmodul müssen wartungsfreundlich konstruiert sein. Der Bieter hat im Angebot die Wartungsfreundlichkeit seiner angebotenen Geräte zu beschreiben. Wartung muss durch eine Person möglich sein. So muss insb. auch ein Komponentenaustausch durch eine Person mit handelsüblichen Standardwerkzeug am Standort durchgeführt werden können.

## 3.2 Funktionale und technische Anforderungen

### 3.2.1 Anzeiger

Die LED-Anzeiger sind in fünf verschiedenen Größen zu liefern (s. Tabelle 4).

Tabelle 1: DFI-Anzeiger Varianten

Variante	Gesamtzeilenanzahl
A	12
B	8
C	6
D	4
Zittau, Bf.-Vp.	abhängig von beschränkten Abmaßen

Der Anzeiger am Standort Zittau, Bahnhof Vorplatz ist an die Fassade des Bahnhofsgebäudes anzubringen. Die Abmessungen des Anzeigers sind durch denkmalschutzrechtliche Gegebenheiten beschränkt. Folgende Maße sind zu beachten:

Gehäuse: Breite ca. 1550 mm, Höhe ca. 740 mm

Die exakten Maße sind durch den AN vor Ort zu bestimmen.

In Tabelle 5 sind die weiteren geforderten Spezifikationen für die DFI-Anzeiger dargestellt.

Tabelle 2: Spezifikationen der DFI-Anzeiger

Nr.	Merkmal	Anforderungen
1	<b>Anzeiger-Ausführung</b>	LED-Anzeiger
2	<b>Display-Eigenschaften</b>	
	Typ	LED
	LED-Farbe	Standorte Zittau Bahnhof Vorplatz und Wartehalle: RGB; Alle anderen Standorte: Gelb/Amber
	Auflösung	192 x 128 Pixel
	Ablesewinkel	≥ 140° (horizontal. u. vertikal)

Nr.	Merkmal	Anforderungen
	Raster	6 mm
	Lesbarkeitsbereich	> 17 m
	max. Helligkeit	≥ 5000 cd/m <sup>2</sup>
	Helligkeitssteuerung	Integrierte automatische Helligkeitssteuerung mit je einem Außenhelligkeitssensor pro Anzeigerseite und optimierten, parametrierbarem Regelverhalten. Es sind fließende, optisch nicht wahrnehmbare, Helligkeitsstufen gefordert.
3	<b>Display-Darstellung</b>	
	Linienabfahrten	IST-Abfahrtzeit: Minutenanzeige bei Werten unter einer Stunde, ansonsten die Abfahrtsuhrzeit  Die konkrete Ausprägung der angezeigten Informationen sind mit der AG vor der Auslieferung im Detail abzustimmen.
	Sondertexte	1 weitere Zeile (unten) für Anzeige von besonderen Informationen (Störungen, Hinweise, ...);  Längere Sondertexte werden in Laufschrift (rollierend) angezeigt. Es können auch mehrere Sondertexte nacheinander (rollierend) dargestellt werden.  Wenn keine Sondertexte angezeigt werden, dann soll die Zeile auch für Linienabfahrten genutzt werden.
	Uhrzeit	Ein gesondertes Display zur Anzeige der jeweils aktuellen Uhrzeit wird nicht gefordert. Es muss aber möglich sein, die aktuelle Uhrzeit an einer frei definierbaren Stelle auf dem Matrixfeld numerisch anzeigen zu können.
4	<b>Gehäuse-Ausführung</b>	
	Schutzart	IP 54
	Gehäusematerial	Metall, korrosionsbeständig
	Frontscheiben	VSG (antireflekierend, mindestens 5 mm stark, ballwurfsicher nach DIN 18032-3)
	Schloss / Schließung	Sicherheitsschloss, identische Schließung für alle gelieferten Anzeiger

Beim doppelseitigen Anzeiger am Standort Görlitz, Busbf. müssen beide Seite jeweils zur anderen Seite unterschiedliche Informationen darstellen können. Auf diese Weise soll eine Informationstrennung zwischen Zug/Tram und Bus erfolgen.

### 3.2.3 Bauform und konstruktive Gestaltung

Die Frontflächen der DFI-Anzeiger sollen zur Verbesserung der Lesbarkeit der Anzeiger geneigt sein<sup>1</sup>. Der Neigungswinkel ist abzustimmen und von der AG freizugeben.

<sup>1</sup> Ggf. Ausnahme Standorte Zittau, Bf. Wartehalle und Zittau, Bahnhofsvorplatz



Die DFI-Anzeiger sind jeweils einschließlich des notwendigen Montagematerials zur Installation der Anzeiger an den ebenfalls vom AN zu liefernden Masten (s. Kap. 3.2.5) zu liefern.

Die im DFI-Anzeiger integrierten Baugruppen müssen durch ein mittels Sicherheitsschlusses gesichertes Gehäuse vor unberechtigtem Eingriff geschützt werden. Zum Öffnen bzw. Verschließen des Gehäuses ist ein Sicherheitsschloss witterungsgeschützt und plan einzubauen. Für alle Anzeigen ist eine einheitliche Schließung zu verwenden. Je gelieferter Anzeige sind 2 Schlüssel als Bestandteil der Anzeige zu liefern.

Alle Baugruppen und -einheiten müssen eindeutig gekennzeichnet, nach Möglichkeit steckbar ausgeführt und in der Anzeige arretiert sein. Zur Entnahme müssen sie leicht demontierbar und dazu ohne oder mit üblichem Werkzeug lösbar sein.

Steckverbindungen und Kontakte müssen verwechslungssicher, zugentlastet und für mindestens 100 Steckzyklen ausgelegt sein. Steckverbindungen müssen gegen selbständiges Lösen gesichert sein. Bei stark beanspruchten Steckverbindungen sind Zwangsführungen vorzusehen.

Die Anzeiger und alle weiteren gelieferten Komponenten müssen nach aktuellem Stand der Technik gegen Vandalismus geschützt sein. Komponenten, die Vandalismus ausgesetzt sein können, müssen kostengünstig und unkompliziert von dem durch den AN geschultem Personal ausgetauscht bzw. repariert werden können.

Die Displays der Anzeiger sind durch eine antireflektierende Verbund-Sicherheitsglasscheibe von mindestens 5 mm Dicke zu schützen; Ballwurfsicherheit nach DIN 18032-3 ist zu gewährleisten.

Am Gehäuse des Anzeigers ist ein Typenschild fest anzubringen, welches Hersteller, Typ, Baujahr und Seriennummer ausweist.

Die konstruktive Gestaltung des Anzeigers muss gewährleisten, dass Sichtbeeinträchtigungen durch Verschmutzung, Anlaufen und Kondensat nicht auftreten. Unter den üblichen zu erwartenden Umgebungs- und Klimabedingungen dürfen weder Fremdkörper noch Flüssigkeiten in die Anzeige eindringen können. Für den Staub- und Wasserschutz ist mindestens die Schutzart IP 54 (VDE 0710 DIN 40050) und für die elektrische Sicherheit die Schutzklasse II zu gewährleisten.

Es ist eine Schnittstelle für den Anschluss eines Service-Laptops zur Konfiguration von Parameter sowie zur Betriebsüberwachung und Fehlerbehebung im Inneren der abschließbaren Anlage vorzusehen (seriell, LAN oder USB). Für den softwareseitigen Zugang ist die Möglichkeit eines Passwortschutzes vorzusehen.

### **3.2.4 Material und Oberfläche**

Die Anzeigergehäuse sind aus korrosionsbeständigem Material zu fertigen (Aluminium oder feuerverzinktem Stahlblech (Mindestschichtdicke gemäß DIN EN ISO 1461) und außen mit einer widerstandsfähigen, witterungs- und UV-beständigen Pulverbeschichtung, im RAL-Farbtönen 7016 (Anthrazitgrau) zu lackieren.

Alle metallischen Teile sind mit einer korrosionsverhindernden Oberflächenvergütung zu versehen. Im Innern der Anzeigen eingesetzte Kunststoffe müssen schlagfest, schwer entflammbar und bei Verlöschen der Zündquelle selbstverlöschend, witterungsbeständig sowie säure- und laugenresistent sein.

Schrauben und Montagematerial ist nichtrostend auszuführen.

Durch Reinigung mit handelsüblichen Reinigungsmitteln darf das eingesetzte Material innen wie außen nicht beeinträchtigt bzw. zerstört werden.

Für alle gelieferten Komponenten einschließlich gelieferten Zubehörs sind insbesondere die in Deutschland geltenden Umweltschutzvorschriften und Arbeitssicherheitsvorschriften zu beachten. Verwendete Materialien müssen den in Deutschland geltenden Zulassungsbestimmungen entsprechen.

Die DFI-Anlagen sind in geeigneter Weise mit einem ZVON-Logo zu kennzeichnen. Die Umsetzung ist mit der AG im Rahmen der Pflichtenheftphase abzustimmen. Die Vorlage für das aufzudruckende Logo des ZVON übergibt die AG als Datei in einem Standard-Bildformat.

### **3.2.5 Mast bzw. Halterungen und Befestigung**

Für die Montage der DFI-Anzeiger gem. Kap. 3.2.1 sind Masten bzw. Wand- oder Deckenhalterungen mit Zubehör zu liefern.

Aufgrund der unterschiedlichen Größen der Anzeiger und damit auch abweichender Abmessungen und Gewicht der Anzeiger können die Masten in abweichender Ausführung zueinander angeboten werden (siehe im Preisblatt die Positionen 1.10 bis 1.16).

Die Masten sind in U- oder L-Form vorgesehen. Die Bestimmung der Form der Anzeiger erfolgt in der jeweiligen Umsetzungsplanung des Standorts. Dies ist in der Kalkulation entsprechend zu berücksichtigen.

Konstruktiv ist zu gewährleisten, dass bei an einem Mast montiertem Anzeiger eine Durchgangshöhe von mindestens 2.500 mm eingehalten wird.

Für die DFI-Anlagen in Zittau, Bf. Vorplatz und Wartehalle ist jeweils eine Wandhalterung (s. Preisblatt Positionen 1.14 und 1.15) und für die Standorte Bautzen, Lauengraben (im Kornmarktcenter) sowie Bautzen ZOB, Steig 1 bis 8 (s. Preisblatt Positionen 1.16 und 5.11) jeweils eine Deckenhalterung optional anzubieten. Beim Standort Bautzen ZOB ist die Weiterverwendung der bestehenden Deckenhalterungen im Vorfeld zu prüfen (s. Preisblatt Position 5.1.3).

Hinsichtlich Ausführung des Ankerkorbes und konstruktiver Merkmale des Mastes, der Montageplatte und benötigter sonstiger Montageteile hat der AN die statische Bemessung insbesondere unter Berücksichtigung von Eigengewicht und Windlast gemäß den hierfür anzuwendenden gesetzlichen Vorschriften durchzuführen und die Dimensionierung aller Anlagenteile zu wählen.

Hinsichtlich der Erneuerung der DFI-Anlagen an den bestehenden Standorten in

- Weißwasser, Busbf.
- Cunewalde OT W.-K., Busplatz
- Niesky, Bf.
- Großpostwitz, Pilgerschänke Steig 1 und 2
- Görlitz, Busbf.
- Großschönau, Bf.

ist vom AN zu prüfen, ob das bestehende Fundament weiterverwendet werden kann. Die Erneuerung dieser Fundamente ist optional anzubieten.

Maste bzw. Wand- oder Deckenhalterungen und sichtbares Montage-Zubehör sind mit Korrosionsschutz (Stahlteile mind. feuerverzinkt) und witterungs- und UV-beständig pulverbeschichtet im RAL-Farbtönen 7016 (Anthrazitgrau) zu liefern.

Soweit notwendig, sind Revisionsklappen vorzusehen.

Je Mast ist folgendes Zubehör mitzuliefern<sup>2</sup>:

- Ankerkorb für Fundament
- Montageplatte, soweit erforderlich (korrosionsgeschützt, mindestens feuerverzinkt und pulverlackiert)
- sämtliches Montagematerial und
- komplette statische Berechnung des Masts und des notwendigen Fundaments mit Bewehrung

Weiterhin muss der Mast über die Vorbereitung (Aufnahme) zur Montage eines Anforderungstasters sowie eines Lautsprechers (sofern nicht in der Anzeige selbst integriert) für die akustische Fahrgastinformation (TTS-System, s. Kap. 3.2.6.6) verfügen.

Die Tiefbauarbeiten (Setzen der Ankerkörbe / Fundamenterstellung), Aufstellung der Masten und Stromanschluss sind gem. LB durch den AN durchzuführen und im Preisblatt über die Positionen 3.1 anzubieten.

## **3.2.6 Baugruppen**

### **3.2.6.1 Display**

Es sind LED-Displays mit den in Kap. 3.2.1 genannten Eigenschaften einzusetzen. Die Displays sollen für eine optimale Lesbarkeit und zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung nach unten geneigt sein<sup>3</sup>. Der Neigungswinkel ist abzustimmen und von der AG freizugeben.

Die Lesbarkeit des Displays muss unter allen Lichtverhältnissen gewährleistet sein. Hierfür ist eine automatische Helligkeitsanpassung getrennt für jede Seite eines DFI-Anzeigers vorzusehen. Zur Vermeidung von Blendung in dunkler Umgebung kann eine Umschaltung von Tag- auf Nachtdesign vorgesehen werden.

---

<sup>2</sup> Abhängig von Prüfung der bestehenden Fundamente.

<sup>3</sup> Ggf. Ausnahme Standorte Zittau, Bf. Wartehalle und Zittau, Bahnhofsvorplatz

Die Anzeiger müssen aus einer Entfernung von größer 17 Metern ablesbar sein. Die Sichtwinkel für die Lesbarkeit betragen mindestens 140° vertikal und horizontal.

### **3.2.6.2 Steuerung**

Als Steuereinheit ist eine für den Einsatz in Anzeigen bei Außenaufstellung konstruierte Mikrocontroller-Steuerung mit einem entsprechend leistungsfähigen Prozessor einzusetzen. Vorzugsweise soll hierfür ein Industrie-PC eingesetzt werden.

Das verwendete Betriebssystem muss dem aktuellen technischen Stand entsprechen und die Anforderungen der Anzeiger-Steuerung hinsichtlich Stabilität und Echtzeitfähigkeit erfüllen.

Die Steuereinheit ist verantwortlich für

- die Kommunikation mit dem DFI-Hintergrundsystem
- die Steuerung der Prozesse zur Darstellung der Anzeiger-Inhalte
- die Steuerung der Prozesse zur Ausgabe akustischer Informationen über die Akustik-Baugruppe
- die Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion der DFI-Anzeige

Die Steuereinheit muss neben der Überwachung der Funktion aller Baugruppen der Anzeige über Software-Prozesse auch über eine unabhängige Ausfallüberwachung verfügen (z.B. realisiert über eine sogenannte "Hardware-watchdog-Funktion"), die ggf. einen Neustart des Systems automatisch auslöst.

Der Speicher der Steuerung muss als SSD ausgeführt und so dimensioniert sein, dass alle für den Betrieb der Anzeigesteuerung notwendigen sowie der ggf. im Betrieb erfassten Daten zu einer Speicherauslastung von maximal 50% führen.

Die für die Bildaufbereitung eingesetzte Grafikeinheit muss die Einhaltung der an das Display gestellten Mindestanforderungen gewährleisten.

Über einen dem Service zugänglichen Reset-Schalter soll ein Neustart der Anzeiger-Software auch manuell ausgelöst werden können.

Die Steuereinheit muss hinsichtlich Anzahl und Ausführung mindestens die in dieser LB genannten Schnittstellen bereitstellen.

### **3.2.6.3 Schnittstellen**

Die Steuereinheit muss über die für die gemäß LB bereitzustellenden Funktionen notwendigen Schnittstellen verfügen. Da je nach technischem Konzept des Bieters hier unterschiedliche Schnittstellen verwendet werden können, werden die Anforderungen hier nachfolgend nur allgemein formuliert.

Es sind Schnittstellen für mindestens folgende Anschlüsse vorzusehen:

- Videoausgänge für die verbauten LED-Displays
- Eingänge für Helligkeitssensoren (getrennt je DFI-Anzeigerseite)

- Schnittstelle zur Ankopplung des zur Kommunikation mit dem DFI-Hintergrundsystem über öffentliche Mobilfunknetze verwendeten Kommunikationsmodul (s. Kap. 3.2.6.5).
- Schnittstelle zum Akustik-Modul (s. Kap. 3.2.6.6); je nach technischer Ausprägung der angebotenen Lösung als analoger oder digitaler Audio-Ausgang oder digitale Schnittstelle (z. B. USB, RS 232)
- Eingang für das Anforderungssignal zur akustischen Ausgabe (Anforderungstaster für Fahrgäste am Mast, soweit dieses Signal von der Anzeigesteuerung selbst verarbeitet wird.)
- Schnittstellentechnik für mobile Kundeninformationssysteme<sup>4</sup>

**Hinweis:** je nach technischem Konzept des Bieters können weitere Schnittstellen erforderlich sein und sind entsprechend vorzusehen.

#### **3.2.6.4 Uhr und Kalendarium**

Ein gesondertes Display zur Anzeige der jeweils aktuellen Uhrzeit wird nicht gefordert. Es muss aber möglich sein, die aktuelle Uhrzeit an einer frei definierbaren Stelle auf dem Matrixfeld numerisch anzeigen zu können.

#### **3.2.6.5 Kommunikations-Modul**

Als Standard-Übertragungsweg ist die Kommunikation zwischen DFI-Server und DFI-Anzeiger per Mobilfunk auf Basis von TCP/IP vorzusehen.

Die Anzeigen sind daher mit einem Kommunikationsmodul auszustatten, welches den Datenfunk über öffentlichen digitalen Mobilfunk (protokollunabhängig: GPRS, LTE) abwickelt.

Das Kommunikationsmodul muss über einen SIM-Steckplatz verfügen und sollte (bis auf eine ggf. notwendige Außenantenne) im Anzeiger-Gehäuse integriert sein.

Die SIM-Karte muss im Rahmen des Service unkompliziert eingesetzt / gewechselt werden können.

#### **3.2.6.6 Akustik-Modul**

Als Bestandteil jeder gelieferten Anzeige-/Mast-Kombination ist ein Akustik-Modul zu liefern, durch welches die visuelle DFI-Information an der Anzeige zusätzlich durch eine akustische Ausgabe der angezeigten Informationen ergänzt wird.

Das Akustik-Modul kann sowohl als eigenständige Baugruppe oder zum Teil oder ganz in die Anzeige integriert sein. Unabhängig von dem vom Bieter angebotenen

---

<sup>4</sup> Neben dem Akustik-Modul (Kap. 3.2.6.6) ist eine geeignete Schnittstellentechnik für die Anbindung von mobilen Kundenendgeräten zur mobilen Kundeninformation insb. zur Herstellung der Barrierefreiheit vorzusehen.

technischen Konzept muss das Akustik-Modul folgende Mindestanforderungen erfüllen:

### **Anforderungstaster**

Für die Anforderung (Aktivierung) der akustischen Information durch einen Fahrgast ist an den gelieferten Masten ein vandalismussicherer Anforderungstaster vorzusehen. Dieser muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- Stabile Ausführung in korrosionsbeständigem Material und mit witterungs- / UV-beständiger (mind. Schutzart IP 54, elektrische Schutzklasse II), möglichst auffälliger Farbbeschichtung (vorzugsweise Gelb).
- Der Taster / das Taster-Gehäuse ist fest mit dem Mast verbunden und kann mit üblichem Werkzeug weder geöffnet noch entfernt werden. Wird für den Zugang (Öffnen) ein Schloss verwendet, ist für alle gelieferten Masten / Taster-Gehäuse eine einheitliche Schließung zu verwenden.
- Der Taster bzw. das Taster-Gehäuse sind so zu beschriften, dass diese Beschriftung lesbar ist und nicht entfernt werden kann (z. B. ausgefräste, geprägte oder erhabene Zeichen). Die Beschriftung muss in Kontrast zur Farbe des Tasters / Taster-Gehäuses stehen. Die Beschriftung ist mit der AG im Pflichtenheft konkret festzulegen.
- Zusätzlich zur vorgenannten Beschriftung ist eine Beschriftung für sehbehinderte Menschen in Braille-Schrift vorzusehen. Die Ausgabe eines zusätzlichen periodischen Signaltons (Pilotton) gem. DIN 32981 zur Orientierung für sehbehinderte Menschen (zum Auffinden des Anforderungstasters) muss möglich sein. Der Pilotton muss bei Notwendigkeit über Tageszeitprofile variabel Ein- und ausgeschaltet werden können. Die Lautstärke soll auch über im System hinterlegte Audio-Profile den einzelnen Standorten und den jeweiligen Tageszeiten (mindestens für Haupt-, Neben- und Schwachverkehrszeiten angepasst werden können. Die konkrete Ausführung ist auch hierzu mit der AG im Pflichtenheft festzulegen.

### **Audio-Ausgabeeinheit**

Komponenten der Audio-Einheit können je nach technischem Konzept des Bieters wahlweise vollständig oder teilweise im Taster-Gehäuse, im Mast oder in der Anzeige verbaut sein. Im Zusammenspiel der Komponenten muss die Audio-Ausgabeeinheit folgende Anforderungen erfüllen:

- Schutz vor Vandalismus, Witterung und UV-Strahlung. Sofern ein zur Audio-Ausgabe verwendeter Lautsprecher nicht im Taster-Gehäuse, im Mast oder in der Anzeige verbaut ist, gelten diese Anforderungen auch für diesen.
- Eine Audio-Sprachausgabe muss mit Betätigung des Anforderungstasters gestartet werden. Wiederholte Betätigungen der Anforderungstaste müssen weitere Funktionen ermöglichen:
  - Abbruch Audio-Ausgabe der aktuellen Informationszeile und Sprung zur nächsten Zeile (z. B. "kurzes" Drücken)
  - Abbruch der weiteren Audio-Ausgabe (z. B. "langes" Drücken)

- Über ein TTS sind die auf den DFI-Displays als Text angezeigten Informationen (Abfahrtsinformationen der nächsten Fahrten und Sondertexte), synthetisch zu generieren und das so erzeugte Audio-Signal über einen Verstärker an den o. g. Lautsprecher (Nahbereichs-Lautsprecher) zu geben.
- Das TTS muss bei der Audio-Ausgabe der auf der DFI angezeigten Informationen auch die Spaltenüberschriften wie „Linie“, „in Richtung“ mit vorlesen, sodass verständliche Sätze entstehen.
- Die Lautstärke der Audio-Ausgabe muss über im System hinterlegte Audio-Profile den einzelnen Standorten und den jeweiligen Tageszeiten (mindestens für Haupt-, Neben- und Schwachverkehrszeiten angepasst werden können.
- Das TTS muss Ansagen flüssig, in hochdeutscher Sprache mit natürlicher Betonung und grammatikalisch korrekt ausgeben. Der AN soll hierzu nach Auftragserteilung der AG möglichst mehrere verfügbare Ausgabestimmen vorschlagen, von denen die AG dann eine Version auswählt.
- Das TTS muss weiterhin gewährleisten, dass auch Abkürzungen und spezielle (Fremd-)Worte (wie z. B. Bezeichnungen einzelner Zielpunkte und VIA-Haltestellen) akustisch so ausgegeben werden, dass die Verständlichkeit jederzeit erhalten bleibt. Um dies zu gewährleisten, sind gebräuchliche Abkürzungen stets in der Langversion auszugeben. Weiterhin muss für die AG die Möglichkeit bestehen, spezielle Texte (Worte) im DFI-Hintergrundsystem so zu bearbeiten, mit speziellen Informationen zur Steuerung der Aussprache zu ergänzen und in Form einer Art Referenztabelle („Wörterbuch“) in die TTS-Systeme der Anzeigen zu laden, dass dort auch für diese Worte eine gut verständliche Wiedergabe erfolgt.

### **3.2.7 Stromversorgung**

Die DFI-Anzeiger einschließlich aller Baugruppen gem. Kap. 3.2.6 sind über Netzspannung 230 V 50Hz zu versorgen.

Für die Stromnetzanbindung sind alle erforderlichen Komponenten gem. VDE 0100 sowie Blitzschutzelemente vorzusehen und zu liefern. Dabei sei auf die unterschiedlichen Ausgangssituationen (s. LB Teil A Tabelle 1 und 2, Spalte „Bemerkung“) hingewiesen.

Die Zuleitung ist geschützt und vorzugsweise innerhalb des Mastes (s. auch Kap. 3.2.5) so zu verlegen und zu führen, dass Beschädigungen und mutwillige Unterbrechung der Spannungsversorgung im Normalfall ausgeschlossen sind.

Unter- oder Überspannungen dürfen zu keiner Fehlfunktion des DFI-Anzeigers und der verbauten Baugruppen oder gefährlichen Betriebszuständen führen.

Bei Spannungsschwankungen außerhalb der üblichen Toleranz oder Unterbrechung der Spannungsversorgung muss ein Abschalten des DFI-Anzeigers ohne Datenverlust erfolgen. Es ist zu gewährleisten, beim Abschalten des DFI-Anzeigers sämtliche Daten und Geräteeinstellungen erhalten bleiben. Wird die zulässige Versorgungsspannung wieder erreicht, muss der DFI-Anzeiger selbständig die Betriebsbereitschaft wiederherstellen.

Der Bieter hat mit dem Angebot auf separater Anlage den zu erwartenden jährlichen Energiebedarf anzugeben. Die Angabe ist getrennt für die Varianten A bis C gem. Tabelle 4 Kap. 3.2.1 in kWh/Jahr anzugeben. Hierbei ist der Verbrauch aller eingesetzten Baugruppen (inkl. Akustik-Modul) einzubeziehen.

### **3.2.8 Umgebungs- und Klimabedingungen**

Die DFI-Anzeiger einschließlich aller Baugruppen sind für eine Feuchtebeanspruchung von 90 % im Jahresmittel und temporäre Maximalwerte von 100% sowie für einen Umgebungstemperaturbereich (im Freien gemessene Temperatur) von - 25° C bis +50°C auszulegen. Dies gilt auch im Falle direkter Sonneneinstrahlung auf 50 Prozent der gesamten Oberfläche des DFI-Anzeigers. Innerhalb des Gehäuses entstehende Eigenwärme darf die Funktionsfähigkeit des DFI-Anzeigers hierbei nicht beeinträchtigen.

Bei Temperaturen außerhalb dieses Bereiches darf die Anzeige nicht beschädigt werden.

Zum Schutz vor Staub und Feuchtigkeit ist die Schutzart IP 54 (VDE 0710 DIN 40050) einzuhalten.

Die Anzeiger einschließlich aller verbauten Komponenten sowie Mast bzw. Wand- oder Deckenhalterungen müssen den üblichen Erschütterungen und Schwingbelastungen durch Wind und Straßenverkehr etc. statisch sicher standhalten.

### **3.2.9 Emissionswerte und EMV**

Hinsichtlich Emission und elektromagnetischer Verträglichkeit sind die für den Einsatz anzuwendenden Richtlinien, Vorschriften und Normen zu berücksichtigen und einzuhalten. Die Anzeigen müssen über die für den Einsatz notwendige CE-Konformität / elektromagnetische Verträglichkeit verfügen.

### **3.2.10 Lebensdauer**

Die Anzeigen sind einschließlich aller Baugruppen für eine Betriebslaufzeit von mindestens 10 Jahren auszulegen. Sofern Verschleißteile mit einer kürzeren Lebensdauer eingesetzt werden, sind diese anzugeben:

Der Bieter hat mit dem Angebot auf separater Anlage die Verschleißteile mit einer kürzeren Betriebslaufzeit als 10 Jahre aufzulisten und hierbei anzugeben:

1. Art / Bezeichnung des Verschleißteils
2. Lebensdauer
3. Preis des Verschleißteils bei Ersatzbeschaffung (Angabe auf Basis der aktuellen Preisliste)



### **3.2.11 Funktionen DFI-Anzeiger**

#### **3.2.11.1 Darstellung von Informationen**

Auf den Anzeigern sind Abfahrtsinformationen und Zeiten sowie ggf. in der unteren Zeile der Anzeige zusätzliche Störungsinformationen oder Hinweise für die Fahrgäste anzuzeigen (s. hierzu die Angaben in Kap. 3.2.1). Animationen wie Lauftexte und Übergänge der Inhalte müssen ruckelfrei und unverzerrt wiedergegeben werden.

#### **3.2.11.2 Weitere Anzeiger-Funktionen**

Ein Anzeiger muss weitere Funktionen im Zusammenspiel mit dem DFI-Hintergrundsystem ausführen können. Auf diese Funktionen wird hier nicht im Detail eingegangen, vielmehr werden diese in der nachfolgenden Beschreibung der Anforderungen an das DFI-Hintergrundsystem dargestellt. Die dort beschriebenen Funktionen und davon abzuleitende Anforderungen sind in der Ausführung der angebotenen Anzeiger entsprechend zu berücksichtigen.

### **3.2.12 Funktionen DFI-Hintergrundsystem**

In diesem Kapitel werden funktionale und z. T. auch technische Anforderungen an das im Rahmen des Gesamtsystems zu liefernde DFI-Hintergrundsystem beschrieben, welche die in den vorangegangenen Kapiteln der LB formulierten Anforderungen an die DFI-Anzeiger konkretisieren, ergänzen und erweitern. Die Anforderungen werden möglichst allgemeingültig formuliert, um dem Bieter die Möglichkeit zu geben, diese auf Basis der von ihm entwickelten Lösung abzubilden.

In Zusammenhang mit der Beschreibung der Anforderungen an die DFI-Anzeiger in den vorangegangenen Kapiteln dieses Dokumentes bereits dargestellte Anforderungen an das zu liefernde DFI-Hintergrundsystem sind bei der Erstellung des Angebotes selbstverständlich in vollem Umfang zu beachten.

Zur Erfüllung der in der LB beschriebenen Funktionalitäten je nach technischem Konzept des Bieters notwendige Hard- und Softwarekomponenten einschließlich der notwendigen Software-Lizenzen sind, sofern für diese im Preisblatt keine eigenen Positionen enthalten sind, als Bestandteil des DFI-Hintergrundsystems vollständig zu liefern und dementsprechend in die Einheitspreise einzurechnen.

#### **3.2.12.1 Allgemeine Anforderungen**

Das DFI-Hintergrundsystem muss grundsätzlich eigenständig und ohne Notwendigkeit zur kontinuierlichen Überwachung / Bedienung durch einen Anwender arbeiten.

Über das DFI-Hintergrundsystem muss der Anwender in der Lage sein, alle im Tagesgeschäft notwendigen Aufgaben, sofern diese Bedienereingriffe erfordern, eigenständig und ohne Unterstützung durch den AN auszuführen.

Anwender ist die AG.

Als Bestandteil der Gesamtlieferung ist ein DFI-Hintergrundsystem zu liefern, welches den Anwendern zentrale Funktionen wie

- Administration
- Konfiguration, Systemeinstellungen und Parameter
- Datenversorgung
- Disposition
- Systemüberwachung

bereitstellt und die Schnittstelle zu dritten Systemen (ADB) bildet.

Für die Kommunikation zwischen Arbeitsplätzen, DFI-Hintergrundsystem und DFI-Anzeigern ist eine sichere und von außen nicht manipulierbare Kommunikation zu gewährleisten. Dazu sind standardisierte Prozesse und Protokolle (wie z. B. TCP bzw. Transport Layer Security TLS/DTLS) zu verwenden und über eine Sicherungsschicht die Authentifizierung und Verschlüsselung der Daten zu gewährleisten. Vom Bieter selbst entwickelte kryptographische Protokolle sind aus Sicherheitsgründen nicht zugelassen

Der Zugriff von einem Arbeitsplatz auf den DFI-Server muss über einen gesicherten Webzugang erfolgen. Mit Abgabe des Angebotes sichert der Bieter eine sichere Verbindung zwischen Clients und dem DFI-Server über eine zertifizierte HTTPS-Kommunikation zu.

Zur Kommunikation zwischen DFI-Anzeiger und DFI-Server ist Mobilfunk (protokollunabhängig: GPRS, LTE) zu verwenden. Es dürfen hierfür keine proprietären Schnittstellen wie z. B. serielle Schnittstellen RS232 oder vergleichbare, verwendet werden.

### **3.2.12.2 Bedienung und Bedienoberfläche**

Die Anwender müssen auch im DFI-Gesamtsystem als eigenständige Mandanten und im Rahmen der Ihnen jeweils zugeordneten Berechtigungen Zugriff auf Funktionen des Systems erhalten. Hierbei sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Der Zugriff auf das DFI-Hintergrundsystem muss, eine entsprechende Berechtigung des Bedieners vorausgesetzt, über einen browserbasiert betriebenen Client auf einem beliebigen Arbeitsplatzrechner des Anwenders erfolgen können. Das System muss dazu multiuser- und mandantenfähig sein.
- Der DFI-Server muss den zeitgleich parallelen Zugriff mehrerer Benutzer / Clients und Mandanten (ohne Limitierung der Zahl Clients / Mandanten) erlauben. Es ist zu gewährleisten, dass hierbei (unter der Voraussetzung einer hinreichend performanten Internet-Anbindung) eine flüssige Bedienung ohne spürbare Verzögerungen möglich ist.  
**Hinweis:** In der Kalkulation ist zu berücksichtigen, dass von nicht mehr als 5 Arbeitsplätzen / 5 Mandanten gleichzeitig auf das System zugegriffen wird.
- Der Zugriff auf das System muss über Benutzername und Benutzerpasswort geschützt sein.

- Die bereitgestellten Benutzeroberflächen müssen sich an modernen Weboberflächen orientieren, visuell ansprechend und intuitiv bedienbar sein. Menüs, Buttons, Zeichen und Beschriftungen sind in der Standardeinstellung eines 24-Zoll-Full-HD-Monitors ohne Einstellung einer Vergrößerung lesbar.
- Art und Umfang der in Fenstern dargestellten Informationen müssen bedienerindividuell über voreingestellte und im Rahmen der Pflichtenheftphase abgestimmte Selektionsmöglichkeiten ausgewählt werden können.
- Tabellarische Übersichten müssen über einfache Filterfunktionen verfügen, Spalten müssen ein und ausgeblendet sowie sortiert werden können.
- In Tabellenform dargestellte Informationen können im Excel-, CSV (ASCII) und PDF-Format exportiert werden, in diesen Formaten erstellte Dateien können unmittelbar auf dem Desktop gespeichert und dort über dritte Anwendungen (z. B. Outlook) weiterverwendet werden.
- Druckaufträge können aus jedem Fenster heraus gestartet werden, wobei zuerst eine Druckvorschau angezeigt wird, die nochmals bestätigt werden muss. Druckausgaben sind wahlweise im Hoch- oder Querformat möglich
- Über die rechte Maustaste können Kontextmenüs geöffnet werden, in denen Zusatzinformationen bzw. ausführbarer Aktionen dargestellt werden.

Auf einer Startseite sind die nach Anmeldung des Bedieners die wesentlichen Informationen zum aktuellen Betriebszustand des DFI-Gesamtsystems darzustellen:

- Status der DFI-Anzeiger nach Standorten (online, offline, gestört, Wartungsmodus)
- Display-Status (Ein / Aus)
- Ggf. eingegangene Fehlermeldungen und Alarmer mit den relevanten Daten
- Aktuell eingestellte dispositive Maßnahmen (Zeitraum der Gültigkeit muss hierbei angezeigt oder abgefragt werden können)

Die Darstellung dieser Informationen muss so erfolgen, dass Abweichungen vom Soll-Betriebszustand sofort erkannt werden können (z. B. farbige Markierung über Grün / Gelb / Rot).

Über die Bedienoberfläche müssen zudem folgende Informationen einsehbar bzw. Zugriffsmöglichkeiten gegeben sein:

- aktuelle Ist-Anzeige Vorort
- Status LED-Anzeige (z.B. Pixelfehlertest)
- Status CPU-Einheit
- Temperatur (im Anzeigergehäuse)
- Reset-Funktion des DFI-Anzeigers
- Helligkeitsänderungen
- Sondertexte
- Taster/Lautsprecherfunktion.

Von der Startseite des DFI-Hintergrundsystems müssen weitere Funktionsmodule mit den dort jeweils ausführbaren Funktionen (siehe diese LB) aufgerufen werden können.

Der Bieter hat mit dem Angebot als separate Anlage aussagefähige Screenshots einzureichen, welche der AG eine Bewertung der Qualität der Bedienoberfläche des angebotenen DFI-Hintergrundsystems ermöglichen.

### **3.2.12.3 Administration**

Im DFI-Hintergrundsystem ist ein Admin-Tool für die Mandanten-, Benutzer- und Rechteverwaltung bereitzustellen.

Nur der Administrator darf

- Mandanten einrichten
- Benutzer einrichten und Rechte zuweisen
- DFI-Anzeiger an den einzelnen Standorten jeweils Mandanten zuordnen

Die Festlegung zur Ausübung der Admin-Funktion ist nach Auftragserteilung mit der AG abzustimmen.

Grundsätzlich soll jeder angemeldete Benutzer die Möglichkeit haben, die auf einem beliebigen Anzeiger (unabhängig von der Zuordnung des Anzeigers zu einem Mandanten) aktuell gültigen Anzeiger-Informationen anzuzeigen (zu „SEHEN“).

Ein über das o. g. „SEHEN“ hinausgehender Zugriff auf einen Anzeiger durch Ausführen von Funktionen ist nur bei entsprechender Berechtigung des Bedieners nur für die dem jeweiligen Mandanten zugeordneten Anzeiger zulässig.

### **3.2.12.4 Konfiguration, Systemeinstellungen und Parameter**

Es sind die notwendigen Funktionen zur Konfiguration und Festlegung von Systemeinstellungen und Parametern des Gesamtsystems (DFI-Anzeiger mit allen Baugruppen, DFI-Hintergrundsystem, Kommunikation, Schnittstellen) bereitzustellen.

Die Erstkonfiguration und Erstdatenversorgung ist vom AN durchzuführen.

Im laufenden Betrieb müssen alle Einstellungen von den Anwendern selbständig und intuitiv vorgenommen werden können.

Auch die Konfiguration der DFI-Anzeiger muss hierbei über das DFI-Hintergrundsystem erfolgen können. Hierzu müssen die je nach technischem Konzept des Bieters notwendigen Daten (Konfigurationsdateien, Symbole, Mediendaten) an die Anzeigen übergeben und dort selbsttätig aktiviert werden können. Bei der Konfiguration müssen auch folgende Systemeinstellungen und Parameter festgelegt werden können:

#### **Anzeiger-Standorte**

- Einer DFI-Anzeige wird ein Standort im Liniennetz zugewiesen. Dazu muss die Anzeige durch eine Geräte-Nummer eindeutig identifiziert werden können.
- Sofern nach dem technischen Konzept des Bieters notwendig, muss beim DFI-Anzeiger am Standort Görlitz, Busbf. auch je Anzeigerseite ein

unterschiedlicher Standort und ggf. eine unterschiedliche Geräte-Nummer zugewiesen werden können.

### **Tageszeitprofile Audio-Ausgabe**

- Je Anzeiger-Standort / Anzeige müssen individuell Audioprofile für die Lautstärke des Pilottons sowie der Audio-Ausgabe als Tageszeitprofile festgelegt werden können (mindestens für Haupt-, Neben- und Schwachverkehrszeiten, s. Kap. 3.2.6.6),
- Die Audioprofile müssen nach Tagesart (mindestens Wochentag, Samstag, Sonntag/Feiertag) differenziert festgelegt werden können. Im System ist hierfür ein Kalender zur Zuordnung von Tagesarten zu Kalendertagen vorzusehen.

### **Darstellung der Anzeigerinhalte**

- Über Parameter muss im DFI-Hintergrundsystem festgelegt werden können, in welcher Weise Abfahrtsinformationen sowie Sondertexte angezeigt werden sollen.
- Für die Darstellung der Abfahrten müssen Spaltenbreiten, Schriften und Schriftgrößen festgelegt werden können.
- Es müssen einschlägige Haltestellen-bezogene Piktogramme gem. VDV 724 [2] dargestellt werden können. Insbesondere auch das Symbol für Schienenersatzverkehr sowie das Telefon-Piktogramm müssen angezeigt werden können.
- Unabhängig einstellbares Blinken von Textzeilen, Textteilen oder Piktogrammen muss möglich sein.
- Weiterhin müssen Bildschirm-Inhalte als Rückfallebenen bei fehlender Kommunikation oder Vorliege nicht verwertbarer Daten festgelegt werden können.

### **3.2.12.5 Datenversorgung und Anzeigersteuerung**

Das DFI-Hintergrundsystem muss die angebundenen Anzeiger im laufenden Betrieb mit allen für einen ordnungsgemäßen Betrieb erforderlichen Daten versorgen. Hierzu gehören

#### **Software-updates, weitere Systemdateien**

- Diese Daten sollen möglichst in Schwachlastzeiten (z. B. im Standby DFI-der Anzeiger) übertragen werden.

#### **Datum und Uhrzeit**

- Datum und Uhrzeit sind über Mobilfunk zu übertragen.

#### **Abfahrtsinformationen**

- Abfahrtsinformationen zu Fahrten sind mit den Informationen
  - Liniennummer
  - Fahrtziel (ggf. auch in verkürzter Darstellung oder als Lauftext, ggf. mit Angabe einer VIA-Haltestelle)

- Bussteig (sofern bekannt)
- IST-Abfahrtzeit (< 1 h in Minuten, ansonsten Uhrzeit in mm:hh)

anzuzeigen und dementsprechend zu versorgen. Die entsprechenden IST-Daten (Echtzeit-Informationen) sind über die Schnittstelle zum Echtzeitinformationssystem (s. Kap. 2.2) zu übernehmen und an die DFI-Anzeiger zu übergeben. Als Rückfalleben bei Nichtvorliegen von IST-Daten sind SOLL-Fahrplandaten zu übergeben und in der Anzeige darzustellen. Bei Unterbrechung der Kommunikation zum Anzeige-Hintergrundsystem sind die angezeigten Abfahrtszeiten in der Anzeige weiterhin als Countdown herunterzuzählen und nach Ablauf über einen als Parameter voreingestellten Zeit die Anzeige durch einen voreingestellten Rückfall-Text ersetzt.

### **Sondertexte**

- Es müssen allgemeine Sondertexte an die Anzeige übergeben werden können (s. Kap. 3.2.12.6), welche jeweils in der untersten Zeile des DFI-Anzeigers dargestellt werden. Diese Texte sind je nach Textlänge auch rollierend anzuzeigen.
- Es müssen linien-/fahrtbezogene Sondertexte an die Anzeige übergeben werden können, welche anstelle der Abfahrtsinformation zu einer konkreten Fahrt oder zusätzlich zur Abfahrtsinformation angezeigt werden (s. Kap. 3.2.12.6). Diese Texte sind je nach Textlänge auch rollierend anzuzeigen.
- Es müssen weiterhin halbseitige und ganzseitige Sondertexte an die Anzeige übergeben werden können, welche anstelle der Abfahrtsinformationen auf dem halben oder aber dem gesamten zur Verfügung stehenden Bildschirm angezeigt werden. Auch diese Texte müssen je nach Textlänge auch rollierend angezeigt werden können.

### **Ansagen**

- Es müssen Sondertexte an die DFI-Anzeige übergeben werden können, welche jeweils durch das Akustik-Modul über das TTS-System in ein Audio-Signal gewandelt und über den Lausprecher ausgegeben werden.

Die Datenversorgung der DFI-Anzeiger aus dem DFI-Hintergrundsystem muss sicher, verzögerungsfrei und vollständig erfolgen. Hierzu sind automatisierte Prozeduren bereitzustellen, die einen Austausch von Daten in einem vorgegebenen zeitlichen Schema gewährleisten. Im Fall von Übertragungsfehlern müssen diese registriert und zur Auswertung bereitgestellt werden.

### **3.2.12.6 Disposition**

Im DFI-System sind die notwendigen Funktionen zur Disposition bereitzustellen, über welche sowohl bei speziellen Verkehrslagen als auch bei Störungen innerhalb des DFI-Systems Maßnahmen getroffen werden können, um auch unter diesen Umständen über spezielle Sondertexte einschließlich spezieller Audio-Ansagen an der DFI eine grundlegend durchgängige bzw. auch ergänzende Fahrgast-Information über die DFI-Anzeiger zu gewährleisten. Insbesondere muss unterstützt werden:

- Die Darstellung von allgemeinen Sondertexten (s. Kap. 3.2.12.5)
- Die Darstellung von linien- und/oder fahrtbezogenen Sondertexten (s. Kap. 3.2.12.5)
- Die Darstellung von halb- und ganzseitigen Sondertexten (s. Kap. 3.2.12.5)
- Die Ansagen von Sondertexten über Lautsprecher mittels text-to-speech und Audio-Modul an der DFI-Anzeige (s. Kap. 3.2.12.5)

Alle im Rahmen der Disposition definierten Maßnahmen (Sondertexte, Ansagen) müssen im System tabellarisch in einer Art "Dispositions-Journal" hinsichtlich folgender Informationen erfasst und auch nachträglich ausgewertet werden können:

- Datum und Uhrzeit der Erfassung
- Ersteller / Bearbeiter
- Art der Maßnahme
- Gültigkeitszeitraum der Maßnahme (Tagesart, Beginn und Ende mit Datum / Uhrzeit)
- Gültigkeitsbereich der Maßnahme (z. B. ein Anzeiger, Gruppe von Anzeigern, alle Anzeiger auf einer bestimmten Linie)
- Der Maßnahme zugeordneter Sondertexte
- Ggf. Wiederholzyklus (insbesondere bei der Audio-Ausgabe)
- Status (aktiv oder inaktiv)

Es muss möglich sein, neue Maßnahmen sowohl bei akuter Notwendigkeit als auch im Vorfeld "vorsorglich" zu erstellen, abzuspeichern und auch inaktive Maßnahmen wieder zu aktivieren. Hierbei muss sowohl die freie Texteingabe als auch der Zugriff auf bereits erfasste Textvorlagen möglich sein.

Für den Fall, dass mehrere dispositive Maßnahmen gleichzeitig für eine oder mehrere DFI-Anzeiger aktiv sind, muss die Möglichkeit zur Festlegung einer Prioritätsfolge gegeben sein.

Erfasste Texte für Audio-Ausgabe müssen vor der Freigabe überprüft und ggf. hinsichtlich Aussprache durch Sonderzeichen ergänzt werden können.

### **3.2.12.7 Systemüberwachung**

Im DFI-Hintergrundsystem sind Funktionen für die Systemüberwachung sowohl der DFI-Anzeiger als auch des DFI-Hintergrundsystems einschließlich Kommunikationssystem bereitzustellen.

Für die Überwachung der DFI-Anzeiger sind von diesen jeweils zyklisch sowie bei Veränderung des Status Informationen an das DFI-Hintergrundsystem zu liefern und dort zu registrieren und anzuzeigen.

Durch das DFI-Hintergrundsystem ist eine Überwachung aller relevanten Prozesse einschließlich Kommunikation und Schnittstellen zu gewährleisten. Hierbei sind Fehlerzuständen der Hardware und der Software zu registrieren und anzuzeigen.

Wesentliche Informationen wie

- Status der DFI-Anzeiger nach Standorten (online, offline, gestört, Wartungsmodus)
- Display-Status (Ein / Aus)
- Ggf. eingegangene Fehlermeldungen und Alarmer mit den relevanten Daten
- Aktuell eingestellte dispositive Maßnahmen (Zeitraum der Gültigkeit muss hierbei angezeigt oder abgefragt werden können)

sind gem. Kap. 3.2.12.2 auch bereits auf der Startseite anzuzeigen und z. B. durch farbige Markierung (Grün / Gelb / Rot) hinsichtlich Relevanz zu unterscheiden. Störungszustände sind als Fehlermeldung im Klartext anzuzeigen.

Eine Weiterleitung von Störungs- und Alarmmeldungen per E-Mail oder SMS an einen hierzu im System vorausgewählten Mitarbeiter muss möglich sein.

Von der Anzeigesteuerung registrierte Fehler in Hard- und Software sowie Alarmer sind an das DFI-Hintergrundsystem zu melden und sowohl in der Anzeige selbst sowie im DFI-Hintergrundsystem in Log-Dateien zu speichern. Die LOG-Dateien müssen archiviert, auch nachträglich ausgewertet und bei Notwendigkeit auch erneut von der Anzeige geladen oder direkt beim Service an der Anzeige ausgelesen werden können.

Ein DFI-Anzeiger muss durch den Disponenten auch außer Betrieb gesetzt werden können. Während der normalen Betriebszeit des Anzeigers soll in diesem Fall ein voreingestellter Rückfalltext angezeigt werden.

Ein funktionales Fehlverhalten innerhalb des DFI-Hintergrundsystems darf nicht zu einem flächendeckenden Teil- oder Vollaussfall der DFI-Anzeiger führen.

### **3.2.13 Software-Lizenzen**

Im Angebot sind alle Lizenzen mit Nachweis und Freischaltungscodierungen, welche für die Erfüllung der in der LB beschriebenen Funktionen benötigt werden, einzuschließen und bereitzustellen. Diese Anforderung gilt sowohl für vom Bieter gelieferte Anwendungs-Software als auch für benötigte Lizenzen Dritter.

### **3.2.14 Server-Umgebung und Server-Betrieb**

Gem. LB Teil A Kap. 4.4 ist für den Betrieb des DFI-Hintergrundsystems durch den AN ein Cloud- oder Domain-Server anzubieten, welcher als Hosting-Lösung eines professionellen Hosting-Unternehmens oder in einem vergleichbaren, vom AN selbst betriebenen Rechenzentrum bereitgestellt und betrieben wird.

Im DFI-Hintergrundsystem verwendete Datenbanken müssen den hohen Echtzeit-Anforderungen im DFI-System genügen und entsprechend fehlerresistent und performant sein.