

---

## **Lastenheft**

### **Vergabe eines Gesamtsystems inkl. Bordrechner, Validatoren, Ticketing, Payment Service Provider für ID based Ticketing (Ac- count based Ticketing)**

Vergabestelle / Auftraggeber

**HVB** Harzer Verkehrsbetriebe GmbH  
Dornbergsweg 7  
38855 Wernigerode

**HVG** Halberstädter Verkehrs- GmbH  
Gröperstraße 83  
38820 Halberstadt

erarbeitet unter Mitwirkung von

**BLIC** BLIC GmbH  
Rheinstraße 45  
12161 Berlin

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel</b>		<b>Seite</b>
<b>1</b>	<b>Vorbemerkung zum Lastenheft</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Ausgangssituation</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Verkehrsgebiet und Verkehrsleistungen</b>	<b>2</b>
2.1.1	Harzer Verkehrsbetriebe GmbH	2
2.1.2	Halberstädter Verkehrs-GmbH	3
<b>2.2</b>	<b>Vorhandene technische Systeme</b>	<b>3</b>
2.2.1	Harzer Verkehrsbetriebe GmbH	3
2.2.2	Halberstädter Verkehrs-GmbH	4
<b>3</b>	<b>Zielstellung</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Leistungsumfang</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Normative Anforderungen</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Vertriebshintergrundsystem (VHGS)</b>	<b>10</b>
<b>6.1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>10</b>
<b>6.2</b>	<b>Anforderungen an die zentralen Komponenten des VHGS</b>	<b>11</b>
6.2.1	Hardware	11
6.2.1.1	Hardware	11
6.2.1.2	Hardwarenahe Software (Betriebssystem)	12
6.2.1.3	Datenbank- und Datenbankmanagementsystem	13
6.2.1.4	Weitere Softwares	13
6.2.1.5	Arbeitsplätze	13
<b>6.3</b>	<b>Anwendungssoftware</b>	<b>14</b>
6.3.1	Nutzerverwaltung	14
6.3.2	Fahrplan- und Umlaufdaten	15
6.3.3	Tarifpflege	16
6.3.4	Nebenbuchhaltung	19
6.3.5	Verkäuferkontoverwaltung	20
6.3.6	Verkaufsnacherfassung	22
6.3.7	Kassenabschluss / Abrechnungsperioden	22
6.3.8	Auswertungen	24
6.3.9	Gerätemanagement	27
6.3.9.1	Geräteverwaltung und -monitoring	27
6.3.9.2	Datenmanagement	28
6.3.9.3	Ticketlayout-Editor	29
6.3.9.4	GUI-Layout Editor	30
6.3.9.5	Haltestellenansagen	31
6.3.10	Schnittstellen	31

6.3.10.1	Import der Fahr- und Umlaufplanung	31
6.3.10.2	Kopplung mit der Schülerverwaltung	31
6.3.10.3	Webshop + App	32
6.3.10.4	Übernahme der Tarifdaten	33
6.3.10.5	PKM-Modul	33
6.3.10.6	Automatisches Fahrgastzählsystem (AFZS)	33
6.3.10.7	VDV-KA	33
6.3.10.8	Export der Verkaufsdaten	34
6.3.10.9	Geldeinzahlautomat (GEA)	35
<b>7</b>	<b>Fahrscheindrucker/ Bordrechner/ Validatoren</b>	<b>36</b>
<b>7.1</b>	<b>Geräte-Typen</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>7.2</b>	<b>Fahrscheindrucker (FSD)</b>	<b>36</b>
7.2.1	Technik	36
7.2.1.1	Umgebungsbedingungen	37
7.2.1.2	Gehäuse	38
7.2.1.3	Montageeinrichtung	38
7.2.1.4	Schnittstellen	40
7.2.1.5	Mobilfunk-Modul	40
7.2.1.6	GPS-Empfänger	40
7.2.1.7	WLAN-Modul	41
7.2.1.8	ELA	41
7.2.1.9	Antennen	41
7.2.1.10	Fahrerdisplay	41
7.2.1.11	Kundendisplay	42
7.2.1.12	Druck- und Schneidwerk	43
7.2.1.13	Chipkarten-Lese- und Schreibeinheit	44
7.2.1.14	2D-Barcode-Scanner	44
7.2.1.15	SAM-Steckplätze	45
7.2.1.16	Bargeldloses Zahlungsterminal (ZVT)	45
7.2.1.17	LSA-Beeinflussung	46
7.2.1.17.1	LSA alt	46
7.2.1.17.2	LSA neu	46
7.2.1.18	Schnittstellen	47
7.2.1.18.1	Hardware-Schnittstellen	47
7.2.1.18.2	Luftschnittstelle ITCS NASA - FSD	48
7.2.1.19	Stationäre Verkaufslösung	48
7.2.2	Bedienoberfläche – Fahrt- und Verkaufsansicht	48
7.2.3	ITCS-Funktionen	49
7.2.3.1	Standortverfolgung	50
7.2.3.2	Sprachkommunikation HVG	51
7.2.3.3	Sprachkommunikation HVB	51
7.2.3.4	Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich	51
7.2.3.5	Bedienerinformation und Bedienung	51

---

7.2.3.5.1	An- und Abmeldung ITCS-Betrieb	51
7.2.3.5.2	Anzeigen während der Fahrt	52
7.2.3.5.3	Akustische Signalisierungen	53
7.2.3.5.4	Notruf- und Überfallruf	53
7.2.3.5.5	Weitere ITCS-Funktionalitäten	54
7.2.3.5.6	GIS-Karte und Navigation	54
7.2.4	Verkaufsfunktionen	54
7.2.4.1	An- und Abmeldung	54
7.2.4.2	Pause	55
7.2.4.3	Fahrausweisverkauf	55
7.2.4.4	Fahrausweisdruck	57
7.2.4.5	Kontrolle von Barcode- und E-Tickets	58
7.2.5	Fahrgast-WLAN	60
7.2.6	Daten- und Softwaremanagement	60
7.2.6.1	Datenhaltung und -übertragung	60
7.2.6.2	Aktivieren neuer Software	62
7.2.6.3	Aktivieren neuer Daten	62
7.2.6.4	Fahrzeugnachbildung/ Testarbeitsplatz	63
<b>7.3</b>	<b>Bordrechner</b>	<b>63</b>
7.3.1	Technik	63
7.3.1.1	Umgebungsbedingungen	63
7.3.1.2	Gehäuse	65
7.3.1.3	Montage	65
7.3.1.4	LSA-Beeinflussung	66
7.3.1.4.1	LSA alt	66
7.3.1.4.2	LSA neu	66
7.3.1.5	Schnittstellen	67
7.3.1.5.1	Hardware-Schnittstellen	67
7.3.1.5.2	Luftschnittstelle ITCS NASA - Bordrechner	68
7.3.1.6	Mobilfunk-Modul	68
7.3.1.7	GPS-Empfänger	68
7.3.1.8	WLAN-Modul	68
7.3.1.9	Antennen	69
7.3.1.10	Bedienteil	69
7.3.2	Bedienoberfläche	70
7.3.3	ITCS-Funktionen	71
7.3.3.1	Standortverfolgung	71
7.3.3.2	Sprachkommunikation HVG	72
7.3.3.3	Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich	72
7.3.3.4	Bedienerinformation und Bedienung	72
7.3.3.4.1	An- und Abmeldung ITCS-Betrieb	72
7.3.3.4.2	Anzeigen während der Fahrt	73
7.3.3.4.3	Akustische Signalisierungen	74

---

7.3.3.4.4	Notruf- und Überfallruf	74
7.3.3.4.5	Weitere ITCS-Funktionalitäten	74
7.3.4	Daten- und Softwaremanagement	75
7.3.4.1	Datenhaltung und Übertragung	75
<b>7.4</b>	<b>mobile Fahrscheindrucker (mFSD)</b>	<b>75</b>
7.4.1	Technik	75
7.4.1.1	Umgebungsbedingungen	75
7.4.1.2	Energieversorgung	76
7.4.1.3	Gehäuse	77
7.4.1.4	Fahrzeughalterung	78
7.4.1.5	Mobilfunk-Modul	78
7.4.1.6	GPS-Empfänger	78
7.4.1.7	Display	78
7.4.1.8	Druck- und Schneidwerk	79
7.4.1.9	Chipkarten-Lese- und Schreibeinheit	79
7.4.1.10	2D-Barcode-Scanner	80
7.4.1.11	SAM-Steckplätze	80
7.4.1.12	Bargeldlose Zahlung	80
7.4.1.13	Luftschnittstelle ITCS NASA - mFSD	81
7.4.2	Bedienung des mFSD	82
7.4.2.1	Allgemeines	82
7.4.2.2	Fahrt- und Verkaufsansicht	83
7.4.2.3	An- und Abmeldung am mFSD	83
7.4.3	ITCS-Funktionen	83
7.4.3.1	Standortverfolgung	83
7.4.3.2	Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich	84
7.4.3.3	Bedienerinformation und Bedienung im ITCS	85
7.4.3.3.1	An- und Abmeldung ITCS-Betrieb	85
7.4.3.3.2	Anzeigen während der Fahrt	86
7.4.3.3.3	Akustische Signalisierungen	86
7.4.3.3.4	Weitere ITCS-Funktionalitäten	86
7.4.4	Verkaufsfunktionen	87
7.4.4.1	An- und Abmeldung	87
7.4.4.2	Pause	88
7.4.4.3	Fahrausweisverkauf	88
7.4.4.4	Fahrausweisdruck	90
7.4.4.5	Kontrolle von Barcode- und E-Tickets	90
7.4.5	Daten- und Softwaremanagement	92
7.4.5.1	Datenhaltung und -übertragung	92
7.4.5.2	Aktivieren neuer Software	93
7.4.5.3	Aktivieren neuer Daten	94
<b>7.5</b>	<b>Validatoren</b>	<b>94</b>
7.5.1	Technik	94

---

---

7.5.2	Umgebungsbedingungen	95
7.5.3	Gehäuse und Montage	96
7.5.4	Display	97
7.5.5	Chipkarten-Lese- und Schreibeinheit	97
7.5.6	2D-Barcode-Scanner	98
7.5.7	Kontrolle von Barcode- und E-Tickets	98
<b>7.6</b>	<b>Aufrüstung IDBT Validator</b>	<b>99</b>
<b>8</b>	<b>ID-Based Ticketing (IDBT)</b>	<b>100</b>
<b>9</b>	<b>Fahrzeugnavigation FSD</b>	<b>102</b>
<b>10</b>	<b>NASA ITCS</b>	<b>103</b>
<b>11</b>	<b>Leistungen im Zusammenhang mit der Systemeinführung</b>	<b>103</b>
<b>11.1</b>	<b>Projektmanagement</b>	<b>103</b>
<b>11.2</b>	<b>Projektzeitplan</b>	<b>103</b>
<b>11.3</b>	<b>Pflichtenheft</b>	<b>104</b>
<b>11.4</b>	<b>Projektleitung</b>	<b>105</b>
<b>11.5</b>	<b>Sprache</b>	<b>105</b>
<b>11.6</b>	<b>Systemdokumentation</b>	<b>105</b>
<b>11.7</b>	<b>Softwareauslieferung</b>	<b>106</b>
<b>11.8</b>	<b>Schulungen</b>	<b>106</b>
11.8.1	Allgemeines	106
11.8.2	Schulungsinhalte für die einzelnen Fachbereiche	107
11.8.2.1.1	Systembetreuer	107
11.8.2.1.2	Datenpflege	107
11.8.2.1.3	Buchung/ Betriebliche Statistik	107
11.8.2.1.4	Hardware-Komponenten	108
<b>11.9</b>	<b>Systemparametrierung und Datenerstversorgung</b>	<b>108</b>
<b>11.10</b>	<b>Datenerstversorgung (betriebliche Daten)</b>	<b>109</b>
<b>11.11</b>	<b>Abnahmeprozess</b>	<b>109</b>
11.11.1	Werksfreigabe	109
11.11.2	Funktionsprüfung	109
11.11.3	Probetrieb	110
11.11.4	Abnahme	111
<b>11.12</b>	<b>Ausrüstung der Fahrzeuge (nur FSD/ Bordrechner)</b>	<b>111</b>
11.12.1	Mustermontage Bus	111
11.12.2	Mustermontage Straßenbahn	112
11.12.3	Serien-Ausrüstung der Busse	112
11.12.4	Serien-Ausrüstung Straßenbahn	112

---

11.12.5	Ausrüstung durch den Auftraggeber Bus	113
11.12.6	Ausrüstung durch den Auftraggeber Straßenbahn	113
<b>12</b>	<b>Konsignationslager</b>	<b>113</b>
<b>12.1</b>	<b>Fahrscheindrucker</b>	<b>113</b>
<b>12.2</b>	<b>Bordrechner</b>	<b>114</b>
<b>12.3</b>	<b>Wartung und Pflege</b>	<b>115</b>
12.3.1	Pflegevertrag (Softwarepflege)	115
12.3.2	Instandhaltung	115
<b>12.4</b>	<b>Einspielen von Updates</b>	<b>116</b>
<b>12.5</b>	<b>Störungsmeldung</b>	<b>117</b>
<b>12.6</b>	<b>Softwareverfügbarkeit</b>	<b>117</b>

---

## **Verzeichnis der Anlagen**

### **Nummer**

Anlage 1	Fahrzeugliste HVB
Anlage 2	Fahrzeugliste HVG
Anlage 3	Systembild ITCS-/ Ticketing-System HVB & HVG (IST-Zustand)
Anlage 4	Systembild ITCS-/ Ticketing-System HVB & HVG (GEPLANT)
Anlage 5	Papierspezifikation
Anlage 6	Schnittstellenspezifikation LSA neu
Anlage 7	NASA ITCS – Module und Schnittstellenbeschreibung - HAFAS-Funknetz- Schnittstelle HRCHAFAS Realtime Compact
Anlage 8	Montageverhältnisse Bus
Anlage 9	Montageverhältnisse Straßenbahn



## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Erläuterung</b>
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ATG	Alle Türen geschlossen
AVV	Augsburger Verkehrs- und Tarifverbund GmbH
BO Kraft	Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrunternehmen im Personenverkehr
BO Strab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen
BR	Bordrechner (Gerät zur Steuerung des IBIS-Wagenbusses) und gegebenenfalls Fahrzeug-Komponente eines RBLs / ITCS
CE	Communauté Européenne (Europäische Qualitätssicherungs-Kennzeichnung)
CSV	Character Separated Values (Dateiformat)
DFI	Anlage zur Dynamischen Fahrgastinformation
DIN	Deutsches Institut für Normung
D-Ticket	Deutschland-Ticket
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EFM	Elektronisches Fahrgeldmanagement(system)
ELA	Elektroakustische (Lautsprecher-) Anlage
EMV	Spezifikation für mit einem Prozessorchip ausgestattete Zahlungskarten und zugehörigen Chipkartenlesegeräten (EMV = Europay International, MasterCard, VISA)
FGI	Anlage zur Fahrgastinformation
FSD	Fahrscheindrucker (Bordrechner für Fahrausweisverkauf)
FUG	Funkgerät
Galileo	Europäisches Satellitennavigationssystem
GEA	Geldeinzahlautomat
GIS	Geoinformationssystem
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
GUI	Graphical User Interface (grafische Benutzeroberfläche)
HUSST	Herstellerunabhängige Standard-Schnittstelle
IBIS	Integriertes Bord-Informationssystem
ION	Interoperabilitätsnetzwerk (VDV-KA)
ISO	Internationale Standardisierungs-Organisation
ITCS	Intermodal Transport Control System
KOSE	Kontroll- und Sperrlistenservice (VDV-KA)
LAN	Local Area Network
LED	Licht-emittierende Diode
LH	Lastenheft
Local Area Network (LAN)	Lokales Netzwerk für die Datenverarbeitung

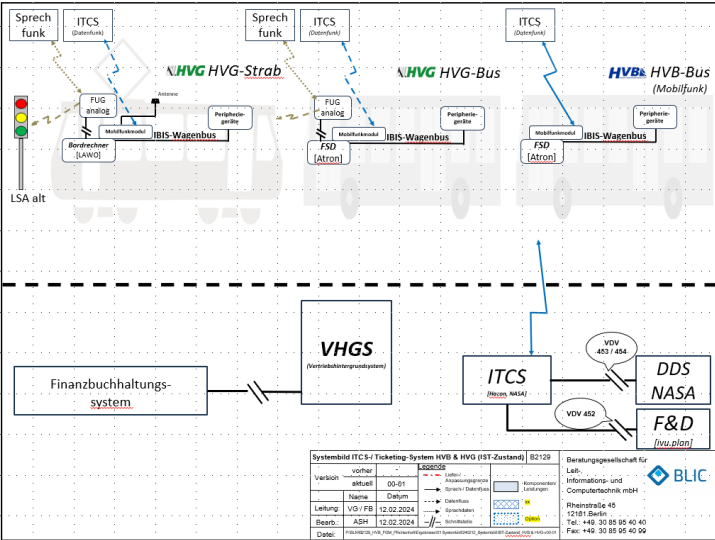
---

LSA	Lichtsignalanlage (verkehrstechnischer Begriff für eine Verkehrsampel)
LTE	Long Term Evolution (Mobilfunkstandard der 4. Generation)
LV	Leistungsverzeichnis
LZA	Lichtzeichenanlage (verkehrsrechtlicher Begriff)
MP3	Format zur Audiokomprimierung
NASA	Nahverkehrsservicegesellschaft Sachsen-Anhalt GmbH
NFC	Near Field Communication (Internationaler Übertragungsstandard zum kontaktlosen Austausch von Daten über kurze Strecken von wenigen Zentimetern)
OBU	Bordrechner (On-Board-Unit)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OSM	OpenStreetMap (offene Karte)
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
PC	Personal Computer
PCI	Payment Card Industry Data Security Standard für die Abwicklung von Kreditkartentransaktionen, unterstützt von allen wichtigen Kreditkartenorganisationen
PDF	Portable Document Format (Dateiformat)
PIN	Persönliche Identifikationsnummer
PKM	Produkt- und Kontrollmodule, geräteunabhängiger Standard zur elektronischen Abbildung und Verarbeitung beliebiger Tarife des ÖPNV
PoE	Power over Ethernet (Stromversorgung von netzwerkfähigen Geräten über das LAN-Kabel)
PTT	Push To Talk
PRION	Prozess-Interoperabilitäts-Netzwerk
RBL	Rechnergestütztes Betriebsleitsystem
SEV	Schienenersatzverkehr
SIM	Subscriber Identity Module (Identitätskarte für Mobiltelefone)
SMH	Sachmängelhaftung
SMS	Short Message Service
StVG	Straßenverkehrsgesetz
StVO	Straßenverkehrsordnung
TFT-Monitor	Monitor mit Flachbildschirm in Thin Film Transistor - Technik
TTS	Text-to-Speech
USB	Universal Serial Bus (Datenaustausch-Port)
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VDV-KA	VDV-Kernapplikation – deutschlandweiter Standard für elektronische Fahrgeldmanagementsysteme – ab Version 3: ((etiCORE
VLAN	Virtual Local Area Network (Aufteilung eines physischen LANs in logische Teilnetze)
VoIP	Voice over IP
VU	Verkehrsunternehmen
WLAN	Wireless Local Area Network
WYSIWYG	What you see is what you get
ZVT	Zahlungsverkehrsterminal

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>1 Vorbemerkung zum Lastenheft</b>			
		Dieses Lastenheft beschreibt die Anforderungen, die seitens des Auftraggebers an den Beschaffungsgegenstand sowie die zu erbringende Dienstleistung gestellt werden.			
		Zur besseren Lesbarkeit wird im Text das generische Maskulinum für Personen und Rollen verwendet.  Die im Dokument gewählte männliche Form bezieht sich immer zugleich auf alle Geschlechter.			
		Auftraggeber sind die  Harzer Verkehrsbetriebe GmbH (HVB) Dornbergsweg 7 38855 Wernigerode  und die  Halberstädter Verkehrs- GmbH (HVG) Gröperstraße 83 38820 Halberstadt			
		Beschaffungsgegenstand ist <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Beschaffung eines Vertriebshintergrundsystems (VHGS)</li> <li>• die Beschaffung von zum VHGS zugehörigen Bordrechnern/Fahrscheindruckern und Validatoren</li> <li>• Schnittstelle zum ITCS der NASA (Luftschnittstelle)</li> </ul>			
		Die vom Bieter zu erfüllenden Anforderungen sind in diesem Lastenheft in Form einer funktionalen Leistungsbeschreibung beschrieben. Es wird erwartet, dass der Bieter sein Konzept für die Realisierung des Gesamtsystems ausführlich im Rahmen seines Angebotes beschreibt.			
Nummer		Die zu realisierenden Anforderungen sind durch eine Anforderungsnummer in der gleichnamigen Spalte gekennzeichnet.			
Nummer		Anforderungen, die zwingend zu realisieren sind, sind zusätzlich in der Spalte „Muss“ mit einem „X“ gekennzeichnet. Wird	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		eine dieser Anforderungen nicht erfüllt, wird das Angebot von der Wertung ausgeschlossen.			
Nummer		Anforderungen, bei denen der Bieter mit Abgabe des Angebotes ergänzende Erklärungen abzugeben hat, sind in der Spalte „Erklärung Bieter“ mit einem „E“ gekennzeichnet.			E
Nummer	O	<p>Die in der Spalte „Option“ mit einem „O“ als <u>Option</u> gekennzeichneten Anforderungen sind durch den Bieter anzubieten; eine eventuelle Kennzeichnung als zwingend zu erfüllende Anforderung wäre zu berücksichtigen. Eine Optionalposition stellt <u>keine Option für den Bieter</u> dar. Der Auftraggeber wird zu einem späteren Zeitpunkt entscheiden, ob diese Leistung beauftragt wird. Dies wird dann mit dem Auftragnehmer unter Berücksichtigung des Projektstands zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer abgestimmt werden.</p> <p>Die Kennzeichnung von Optionen im Lastenheft ist nicht verbindlich. Für die Kennzeichnung einer Leistung als Option ist das Leistungsverzeichnis maßgebend. Optionen, die nur zusammenhängend zu beauftragen sind, tragen eine übereinstimmende Kennzeichnung (z.B. alle Anforderungen mit der Kennzeichnung „O1“ gehören zu derselben Option).</p>			
Nummer		<p>Die Punkte, die der Bieter für jedes einzelne Unterkriterium erreichen kann (sog. Kriterienpunkte), sind im Lastenheft in der Spalte „Gewichtung“ angegeben.</p> <p>Der Bieter ist aufgefordert, in der Kriterienliste in der Spalte „Selbsteinschätzung des Bieters“ je Unterkriterium anzugeben, ob er die beschriebene Anforderung erfüllt (A) oder nicht erfüllt (D). Sofern der Bieter die Erfüllung zusagt, erhält er für die jeweilige Anforderung vorgesehene Punkteanzahl.</p>		20 oder 40 oder 60	
		<b>2 Ausgangssituation</b>			
		<b>2.1 Verkehrsgebiet und Verkehrsleistungen</b>			
		<b>2.1.1 Harzer Verkehrsbetriebe GmbH</b>			
		Die Harzer Verkehrsbetriebe GmbH (im weiteren HVB) sind ein kommunales Verkehrsunternehmen, deren Eigentümer der Landkreis Harz und die Städte Wernigerode sowie Blankenburg/ Harz sind.			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		Die HVB betreibt: <ul style="list-style-type: none"> <li>den Regionalverkehr im Landkreis sowie</li> <li>Stadtverkehr in Wernigerode, Quedlinburg, Blankenburg, Ballenstedt und Thale</li> </ul> Auf insgesamt 56 Linien. Hierzu werden ca. 130 Omnibusse eingesetzt. Es sind Gelenk-/ Standard-/ sowie Midibusse im Einsatz. Im Jahr werden ca. 7,5 Mio. Fahrgäste befördert.			
		<b>2.1.2 Halberstädter Verkehrs-GmbH</b>			
		Die Halberstädter Verkehrs-GmbH (im weiteren HVG) ist im Eigentum der Stadt Halberstadt und der sie vertretenden städtischen Holdinggesellschaft NOSA GmbH.			
		Die HVG betreibt: <ul style="list-style-type: none"> <li>zwei Straßenbahnlinien und</li> <li>sechs Buslinien</li> </ul> im Stadtgebiet von Halberstadt.			
		Jährlich werden ca. 640.000 Fahrplankilometer mit insgesamt 5 Niederflurstraßenbahnen (Leoliner), 2 Hochflur-Straßenbahnen (GT4) und 10 Niederflurstadtbussen erbracht. Die HVG befördert ca. 1,8 Mio. Fahrgäste im Jahr.			
		<b>2.2 Vorhandene technische Systeme</b>			
		<b>2.2.1 Harzer Verkehrsbetriebe GmbH</b>			
		Die HVB nutzt zurzeit folgende, relevante IT-Systeme: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahr- und Dienstplanungssystem IVU.plan der Firma IVU AG – gemeinschaftlich mit der HVG</li> <li>Fahrgeldmanagementsystem ATRIES (ATRON electronic GmbH)</li> <li>automatisches Fahrgastzähl-System (AFZS) der Firma Derovis GmbH</li> <li>Fahrscheindrucker der Fa. ATRON electronic GmbH</li> <li>Fahrzeugperipheriegeräte laut Fahrzeugliste HVB (siehe Anlage 1)</li> </ul>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrgastinformationssysteme im Fahrzeug der Firmen LAW0, Gorba, Meister, Bustec und Buse sind verbaut.</li> </ul>			
		<p><b>2.2.2 Halberstädter Verkehrs-GmbH</b></p>			
		<p>Der HVG nutzt zurzeit folgende, relevante IT-Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahr- und Dienstplanungssystem IVU.plan der Firma IVU AG – gemeinschaftlich mit der HVB</li> <li>Fahrgeldmanagementsystem ATRIES (ATRON electronic GmbH – gemeinschaftlich mit der HVB</li> <li>Bordrechner/ Fahrgastinformationssysteme im Fahrzeug der Firma LAW0 AG</li> <li>Fahrzeugperipheriegeräte laut Fahrzeugliste HVG (siehe Anlage 2)</li> </ul>			
		<p>Die folgende schematische Systemübersicht (größere Darstellung in Anlage 3) der HVB-/ HVG-Systeme verdeutlicht den gegenwärtigen Stand der Teilsysteme und deren Wechselwirkung und Verknüpfung untereinander sowie zu Drittsystemen.</p>  <p>Abbildung 1 Schematische Systemübersicht des aktuellen Systems</p>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<p><b>3 Zielstellung</b></p> <p>HVB und HVG sind wesentliche Akteure im Vorhaben „harz-bewegt“ und nutzen dieses Vorhaben insbesondere zur durchgehenden Digitalisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschaffung eines neuen Vertriebshintergrundsystems (VHGS)</li> <li>• Beschaffung neuer Geräte-Typen</li> <li>• Anbindung der weiteren Digitalisierungsvorhaben (wie Schülerverwaltung und LSA-Beeinflussung), damit die gesamthafte Lösung des Vorhabens sichergestellt werden kann</li> <li>• Anbindung an das bestehende ITCS-System der NASA</li> </ul>			
		<p>Die folgende schematische Grafik zeigt die <u>vorgesehene</u> Systemübersicht (größere Darstellung in <i>Anlage 4</i>) der projekt-relevanten Systeme und ihre Einbindung in die Systemland-schaft.</p>			
(100)		Das VHGS muss mehrere Tarife innerhalb des Bedingebietes abbilden können.	X		
(101)		Das VHGS realisiert E-Ticketing gemäß der VDV-Kernapplikation (VDV KA) im Sinne eines	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		Kundenvertragspartners (KVP) und DLS (Dienstleister-System).			
(102)		Das E-Ticketing HVB/ HVG ist so umzusetzen, dass elektronische Tickets automatisch auf ihre räumliche und zeitliche Gültigkeit geprüft oder neue Daten (bspw. Sperrvermerke) darauf geschrieben werden können. Die technischen Voraussetzungen hierfür sind zu schaffen. Das VHGS wird an das ION angebunden und die Fahrscheindrucker mit entsprechenden Schreib-/ Leseinheiten für Chipkarten/ NFC sowie mit Barcodelesern für die Kontrolle von statischen Berechtigungen (2D-Barcodes) ausgestattet. Der MOTICS soll ebenfalls kontrolliert werden können.	X		
(103)		Die Kontrolle der E-Tickets erfolgt am Fahrscheindrucker, eine zusätzliche Kontrolle an den Ein-/ Ausstiegen der Fahrzeuge ist über Validatoren (siehe Kapitel 7.5 Validatoren) vorgesehen.	X		
(104)		HVB und HVG arbeiten in einem System, d.h. die Abrechnung erfolgt anhand von Depotzuordnung (Depot 1 - HVB und Depot 2 - HVG).	X		
(105)	O0	Aufpreis zur Depot-Lösung: Es ist ein mandantenfähiges VHGS anzubieten, indem HVB und HVG getrennt arbeiten.	X		
(106)	O1	Ein externes PKM-Tarifmodul ist an das VHGS anzubinden.	X		
(107)	O2	Das bargeldlose Bezahlen von Fahrausweisen ist am Fahrscheindrucker durch ein Zahlungsterminal möglich, das der Auftraggeber beistellt (siehe Kapitel 7.2.1.15 Bargeldloses Zahlungsterminal (ZVT)).	X		
		<b>4 Leistungsumfang</b>			
		Der Umfang der durch den Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen umfasst			
(108)		<ul style="list-style-type: none"> <li>die Lieferung</li> </ul>	X		
(109)		<ul style="list-style-type: none"> <li>die Installation</li> </ul>	X		
(110)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderungen an die zentralen Komponenten des VHGS</li> </ul>	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(111)		<ul style="list-style-type: none"> <li>die Inbetriebnahme</li> </ul>	X		
(112)		<ul style="list-style-type: none"> <li>die Schulung</li> </ul>	X		
(113)		<ul style="list-style-type: none"> <li>die Dokumentation</li> </ul>	X		
(114)	O50/ O51	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Wartung / Pflege</li> </ul>	X		
		sämtlicher Hard- und Software-Komponenten des zu beschaffenden Systems gemäß Bestell-Leistungsverzeichnis zum Zeitpunkt der Zuschlagserteilung sowie der nachträglich vereinbarten Auftragsänderungen (Change Requests) einschließlich der Optionalpositionen und gemäß der im Angebot in der Liste der Erfüllung der Anforderungen (Kriterienliste) zugesagten Erfüllung der Anforderungen dieses Lastenheftes im Sinne eines funktions- und abnahmefähigen Gesamtsystems.			
		Die SIM-Karten für die Mobilfunk-Kommunikation werden von den Verkehrsbetrieben bereitgestellt.			
		<b>5 Normative Anforderungen</b>			
(115)		<p>Das gesamte System mit allen seinen Komponenten hält alle für die gegenständliche Beschaffungsmaßnahme relevanten Gesetze, Verordnungen, Normen und Vorschriften ein, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die ISO-, EN-, DIN- und VDE-Normen, EMV-Richtlinien, sofern sie für die zu beschaffenden Komponenten und Systeme relevant sind</li> <li>die Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>die Grundsätze zur ordnungsmäßigen Führung und Aufbewahrung von Büchern, Aufzeichnungen und Unterlagen in elektronischer Form sowie zum Datenzugriff (GoBD)</li> <li>die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO)</li> <li>die einschlägigen Vorschriften und Empfehlungen des Öffentlichen Verkehrs wie BOKraft/ BOStrab und VDV, insbesondere VDV 452, VDV 453, VDV 454, VDV 705, VDV 713</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDV-Schnittstellen zur Fahrzeuganbindung für Kassensysteme und Fahrplananzeige sowie Fahrgastzählsysteme, die ISO-, EN-, DIN-, IEC- und VDE-Normen, die VÖV-/VDV-Schriften und VÖV-/VDV-Empfehlungen (insbesondere die VDV-II-Fahrerarbeitsplatz, die VÖV-/VDV-Schriften 230 „Rahmenempfehlung für Überland – Regional Stadt-Linienbusse“, 235 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in ÜL-Stadt Linienbussen“, 400 „Planungsgrundlage für stationäre nachrichtentechnische Anlagen im Verkehrsunternehmen“, 452 „ÖPNV-Datenmodell 5.0, Schnittstellen-Initiative‘ - VDV-Standardschnittstelle Liniennetz / Fahrplan“ inklusive Erweiterung „Anschlussdefinition einschließlich deren Gültigkeit“, 453 „Ist-Daten-Schnittstelle Anschlusssicherung / Dynamische Fahrgastinformation / Visualisierung / Allgemeiner Nachrichtendienst“ in Version 2.6, 454 „Ist-Daten- Schnittstelle auf Basis VDV-Schrift 453 Fahrplanauskunft“ in Version 2.2 , 705 „Grundsätze für dynamische Fahrgastinformation“ und 713 „Fahrgastinformation an Haltestellen und Fahrzeugen“ sowie die ISO 6722:2006 §12), der EMV- Prüfungsnachweis für Überland –Regional-Stadt-Linienbusse, sowie die R100.2 (auch wenn Einbauhöhe &gt; 1.500 mm).</li> <li>• die Verordnung (EU) 2019/2144 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2019 über die Typp Genehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge im Hinblick auf ihre allgemeine Sicherheit und den Schutz der Fahrzeuginsassen und von ungeschützten Verkehrsteilnehmern</li> <li>• die Richtlinie 2014/45/EU über regelmäßige technische Überwachung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern</li> <li>• die Anforderungen nach der VDV-KA.</li> </ul> <p>sowie die anerkannten Regeln der Technik für alle in diesem Lastenheft beschriebenen Funktionen und Komponenten.</p>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(116)		Soweit für die Einhaltung relevanter Gesetze, Verordnungen, Normen und Vorschriften Nachweise zu erbringen ist, sind diese dem Angebot beizufügen.	X		
(117)		Die <b>CE-Kennzeichnung</b> nach EU-Richtlinie 2014/35/EU hat zu erfolgen.	X		
		Alle weiteren speziellen Anforderungen zur Einhaltung von Richtlinien / Normen etc. können den weiteren Anforderungen dieses Lastenheftes entnommen werden.			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>6 Vertriebshintergrundsystem (VHGS)</b>			
		<b>6.1 Allgemeines</b>			
(118)		Das VHGS dient für Papierfahrscheine zur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarifdatenpflege</li> <li>• Nebenbuchhaltung</li> <li>• Verkäuferkontoverwaltung</li> <li>• Verkaufsnacherfassung</li> <li>• Kassenabschluss/ Abrechnungsperioden</li> <li>• Auswertungen</li> <li>• Gerätemanagement und</li> <li>• Anbindung an Schnittstellen</li> </ul>	X		
		Das VHGS kann E-Tickets nach VDV-KA:			
(119)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• prüfen</li> </ul>	X		
(120)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben</li> </ul>	X		
(121)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertungen durchführen</li> </ul>	X		
(122)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• die hierfür erforderliche Schnittstelle zur VDV-KA (siehe Kapitel 6.3.10.4 VDV-KA) bedienen</li> </ul>	X		
(123)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• die hierfür erforderliche Schnittstelle zur Schülerverwaltung (siehe Kapitel 6.3.10.2 Kopplung mit der Schülerverwaltung) bedienen</li> </ul>	X		
		Das VHGS kann E-Tickets nach VDV-KA:			
(124)	O4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• als DLS gemäß VDV-KA verarbeiten</li> </ul>	X		
(125)	O1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein externes PKM-Tarifmodul ist an das VHGS anzubinden.</li> </ul>	X		
(126)		Das VHGS ist als Mehrplatzanwendung auszuführen, wobei diese entweder im Rahmen eines klassischen Client-/Server-Modells oder auf Basis von webbasierten Technologien umgesetzt werden kann. Der Bieter beschreibt seine Lösung.	X		E
(127)		Es ist ein Produktivsystem mit vorab-Testmöglichkeiten, z.B. bei Eingabe neuer Tarife, für das VHGS aufzusetzen.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		Im Lieferumfang des VHGS sind Lizenzen enthalten für die Anbindung			
(128)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• von 25 Benutzern</li> </ul>	X		
(129)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• von 25 Arbeitsplätzen</li> </ul>	X		
(130)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• von 250 Fahrzeugen</li> </ul>	X		
(131)		Die Systemgrenzen der Erweiterungsfähigkeit sind im Angebot anzugeben.	X		E
(132)		Der Bieter erläutert sein Lizenzmodell und weist in seinem Angebot die Kosten für weitere Lizenzen aus, auf dessen Grundlage benötigte Lizenzen nachbeauftrag werden können.	X		E
		<b>6.2 Anforderungen an die zentralen Komponenten des VHGS</b>			
		<b>6.2.1 Hardware</b>			
		<b>6.2.1.1 Hardware</b>			
		Die Hardware wird durch den Auftraggeber bereitgestellt, gehostet und betrieben.			
(133)		Der Bieter beschreibt zur Realisierung Hardware durch den Auftraggeber mindestens durch die folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erforderliche Lizenzen (z. B. Betriebssystem, Datenbanken)</li> <li>• Kommunikationsanforderungen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bandbreite,</li> <li>○ Kommunikationsprotokolle,</li> <li>○ Anforderung an die Kopplung zu anderen Systemen (insbesondere Schnittstellen),</li> <li>○ Anforderungen zur Anbindung der vorgesehenen Arbeitsplätze</li> </ul> </li> <li>• Anzahl und Art der Stromversorgung</li> <li>• Art der Notstromversorgung unter Angabe der Überbrückungsdauer</li> </ul>	X		E

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl und Art der Internetanbindung (z.B. für den Fernzugriff für Wartungsarbeiten)</li> <li>Art und Umfang der Schutzmaßnahmen gegen Feuer, Wasser und andere Umweltgefahren.</li> </ul>			
(134)		Es ist zu beschreiben, welche Überwachungssoftware eingesetzt wird, die bei Störungen bzw. dem Überschreiten von parametrierbaren Grenzwerten eine Alarmierung auslöst. Es ist zu benennen, welche Grenzwerte überwacht werden können.	X		E
(135)		<p>Der Bieter benennt gegenüber dem Auftraggeber die Anzahl der erforderlichen <u>virtualisierten Server</u>, die zu einem funktionsfähigen Betrieb der zentralen Komponenten erforderlich sind. Die folgenden Leistungsdaten sind mindestens anzugeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl der virtuellen CPU (vCPU) pro Server unter Angabe der verwendeten Virtualisierungstechnik</li> <li>Minimale (reservierte) Taktfrequenz pro vCPU</li> <li>Anzahl der virtuellen Kerne (VCores) pro vCPU</li> <li>Größe des virtuellen Hauptspeichers (RAM) pro Server und des reservierten Hauptspeichergröße</li> <li>Art (SSD, SAS, SATA, Geschwindigkeit, etc.) und Größe des Festplattenspeichers (HD) pro Server</li> <li>Art der Anbindung des Speichersystems (beispielsweise RAID-Level, DAS, NAS, etc.)</li> <li>Anzahl der Netzwerkkarten und Angabe der benötigten Bandbreite und des abgeschätzten Datenvolumens pro Server.</li> <li>Anforderungen an die redundante Speicherung/ Sicherung der Daten</li> </ul> <p>Angaben, wie in einem sogenannten Shared Storage System die Daten abzulegen sind, so dass im Falle eines Serverausfalls der physikalische oder virtualisierte Ersatzserver mit dem aktuellen Datenbestand weiterarbeiten kann.</p>	X		E
(136)		Als Virtualisierungssoftware ist VMware einzusetzen.	X		
		<b>6.2.1.2 Hardwarenahe Software (Betriebssystem)</b>			
(137)		Der Bieter benennt gegenüber dem Auftraggeber die auf den Servern zum Einsatz kommenden Betriebssysteme und	X		E

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		weitere für den Betrieb der Anwendungen notwendiger systemnahen Software (beispielsweise Java, andere Laufzeitumgebungen, Web-Server, Datenbankverwaltungssoftware, PDF-Software, Antivirussoftware, weitere notwendige Tools, etc.).			
(138)		Die vom Bieter zu benennende hardwarenahe Software (Betriebssystem) verfügt über eine Verwaltung, die es gestattet, Benutzern unterschiedliche Rechte zuzuweisen.	X		E
		<b>6.2.1.3 Datenbank- und Datenbankmanagementsystem</b>			
		Datenbank- und Datenbankmanagementsysteme werden vom, Auftraggeber bereitgestellt.			
(139)		Die erforderlichen Angaben, die zum funktionsfähigen Betrieb der zentralen Komponenten des Vertragssystems erforderlich sind, sind exakt zu beschreiben.	X		E
		<b>6.2.1.4 Weitere Softwares</b>			
		Der Auftraggeber unternimmt alle erforderlichen Maßnahmen zur Absicherung der Kunden-Systeme gegen Cyber-Angriffe Dritter wie z. B. Installation von Viren-Scanner und Firewall-Systemen.			
(140)		Besondere Anforderungen an weitere Softwares sind zu benennen.	X		E
		<b>6.2.1.5 Arbeitsplätze</b>			
		Die erforderliche Hard- und Standard-Software für die Bediener-Arbeitsplätze des VHGS sind nicht Lieferbestandteil.			
(141)		Sollte spezielle Software für die Arbeitsplätze des VHGS erforderlich sein (z.B. ein Citrix Client), so ist sie Lieferbestandteil des Auftragnehmers.	X		
(142)		Der Bieter benennt gegenüber dem Auftraggeber die mindestens zu erfüllenden Anforderungen an die Hardware (inkl. Netzwerkanbindung) und Standard-Software (inkl. Betriebssystem) des Arbeitsplatzes, die vom Arbeitsplatz zu einer funktionsfähigen Nutzung des VHGS zu erfüllen sind.	X		E

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(143)		Der Bieter garantiert, dass bei Einhaltung der benannten Anforderungen an Arbeitsplatz-Hardware und Standard-Software eine performante Bedienung des VHGS möglich ist.	X		
		<b>6.3 Anwendungssoftware</b>			
(144)		Das Vertriebshintergrundsystem (VHGS) dient im Rahmen der Steuerung der Verkaufsprozesse zur Bereitstellung sämtlicher für den Fahrscheinverkauf erforderlichen Solldaten sowie für die Erfassung, Abrechnung und Auswertung der Verkaufsdaten.  Zudem verwaltet es alle Daten, die für den Betrieb der Fahrscheindrucker erforderlich sind und steuert die Datenver- und -entsorgung der Endgeräte.	X		
(145)		Die Bedienoberfläche ermöglicht eine moderne, ergonomisch gestaltete Bedienung gemäß dem Stand der Technik und ist in deutscher Sprache ausgeführt.	X		
(146)		Das VHGS verfügt über eine integrierte Hilfe. Die Hilfe steht in deutscher Sprache zur Verfügung.	X		
(147)		Die Vertriebsstatistik und weitere statistische Auswertungen sind im VHGS durchzuführen (siehe Kap. 6.3.8).	X		
		<b>6.3.1 Nutzerverwaltung</b>			
(148)		In der Nutzerverwaltung werden alle Benutzer des VHGS und ihre Rechte angelegt und verwaltet.	X		
(149)		Die Rechteverwaltung im HGS erfolgt durch ein Rollenmodell. Der Bieter erläutert sein Konzept.	X		E
(150)		Der AG hat die Möglichkeit seinen Anforderungen entsprechend verschiedene Rollen (z.B. Administrator, Mitarbeiter, Fahrer, Werkstatt usw.) selbstständig anzulegen und entsprechende Rechte den Rollen zuzuweisen.	X		
(151)		Rechte für Funktionen zur Datenpflege beinhalten mehrere Berechtigungsstufen, mindestens: "Lesen", "Ändern", "Anlegen" und "Löschen".	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(152)		Der Zugriff auf die Funktionen des VHGS ist nur für angemeldete Benutzer möglich.	X		
(153)		Die Anmeldung am System erfolgt über Benutzername und Passwort.	X		
(154)		Nach mehrmaliger falscher Anmeldung (Anzahl einstellbar) wird der Nutzer vom System automatisch gesperrt.	X		
(155)		Die automatische Sperrung muss vom System-Administrator manuell aufgehoben werden	X		
(156)		An- und Abmeldungen eines jeden Nutzers werden im System protokolliert. Auch nicht erfolgreiche Anmeldungen werden protokolliert.	X		
(157)		Wird ein neuer Benutzer angelegt, so wird ihm durch das VHGS automatisch ein initiales Passwort zugewiesen, welches nach erstmaliger Anmeldung geändert werden muss.	X		
(158)		Jeder Benutzer kann sein Passwort selbständig jederzeit ändern.	X		
(159)		Ein System-Administrator kann Benutzer-Passwörter zurücksetzen aber nicht einsehen.	X		
(160)		Das System unterstützt die Erstellung von Passwortregeln. Vom Benutzer geänderte Passwörter werden vom System zurückgewiesen, wenn sie nicht den aktuellen Passwortregeln entsprechen.		20	
(161)		Benutzer können vom Systemadministrator manuell gesperrt werden.	X		
		<b>6.3.2 Fahrplan- und Umlaufdaten</b>			
		Alle im Rahmen dieses Vorhabens zu beschaffenden Fahrscheindrucker werden an das ITCS NASA angebunden. Die HVB/ HVG stellen die Fahr- und Umlaufpläne sowohl dem VHGS als der NASA über eine VDV 452-Schnittstelle dem VHGS zur Verfügung.			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(162)		Der Import der Fahrplan- und Umlaufdaten erfolgt aus IVU.plan durch HVB/ HVG einzeln.	X		
(163)		Die importierten Stammdaten für Betriebsfunktionen (wie beispielsweise bezüglich des Fahrplanes und der Umläufe sowie für die Tagesarten, die Standortverfolgung und die Steuerung von Außen- und Innenanzeigen im Fahrzeug) können ergänzt werden um alle Informationen, die zur Versorgung der Fahrscheindrucker für den Verkauf/ Prüfung von Tickets und der an den Fahrscheindrucker angebundenen Komponenten erforderlich sind.	X		
		<b>6.3.3 Tarifpflege</b>			
(164)		Im Tarifpflegemodul werden alle importierten sowie manuell eingepflegten Tarife verwaltet.	X		
(165)		Es besteht die Möglichkeit, einem Tarif eine zeitliche (Start- und Enddatum) und eine räumliche Gültigkeit zuzuweisen.	X		
(166)		Die Tarifverwaltung erfolgt archivabhängig. Dies bedeutet, dass alle Tarifdaten zu einer logischen Struktur zusammengefasst werden, dem so genannten Tarifarchiv. Ein Tarifarchiv wird eindeutig identifiziert durch den Gültigkeitsbeginn (Datum und Version).	X		
(167)		Der Benutzer hat die Möglichkeit mehrere verschiedene Tarife gleichzeitig zu pflegen und freizugeben.	X		
		Es können folgende Tarifierungsarten gleichzeitig uneingeschränkt modelliert und verwaltet werden:			
(168)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festpreistarif</li> </ul>	X		
(169)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilometertarif (entfernungsabhängiger Tarif nach Tarifkilometern)</li> </ul>	X		
(170)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilometertarif (entfernungsabhängiger Tarif nach Fahrplankilometern)</li> </ul>	X		
(171)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preisstufentarif (gestaffelter Kilometertarif)</li> </ul>	X		
(172)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonen-Tarif</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(173)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waben-Tarif</li> </ul>	X		
(174)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freipreistarif (freie Preiseingabe wie beispielsweise für Sonderfahrten).</li> </ul>	X		
(175)		<p>Folgende Tarife können damit durch das Gesamtsystem abgebildet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VTO-Tarife, wie                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Stadtverkehr Halberstadt, Tarifstufe O = Ortsverkehr); zusätzlich noch Kurzstrecke, 6er-Karte normal/ermäßigt, Tageskarte Kind, persönliche Monats- und Wochenkarte und persönliche Jahreskarte</li> <li>○ alle Fahrscheine mit Start oder Ziel Halberstadt)</li> </ul> </li> <li>• VTO-Tarif, Zonentarif; Verkauf von Zone zu Zone; innerhalb einer Zone von Tarifpunkt zu Tarifpunkt, von Haltestelle zu Haltestelle (Regionalverkehr)</li> <li>• Schülerferienticket Sachsen-Anhalt</li> <li>• Deutschlandticket</li> <li>• HarzTourCard</li> <li>• HarzMobilCard</li> <li>• Selktalbahnticket</li> <li>• Wiesel-Card</li> <li>• weitere Touristen-Spezialtickets</li> </ul>	X		
(176)	O1	Das System ist in der Lage, Tarifdaten künftig aus einem separaten und beigestellten PKM-Modul zu importieren.	X		
(177)		Die einmalige Übernahme der Tarifdaten aus dem bisherigen VHGS ist durchzuführen.	X		
(178)		<p>Die weiteren Tarife der ans VHGS angebotenen Verkehrsunternehmen von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsverbund Region Braunschweig GmbH (VRB)</li> <li>• Magdeburger Regionalverkehrsverbund GmbH - marego</li> <li>• Verkehrsgesellschaft Südharz mbH (VGS)</li> </ul> <p>werden durch die Verkehrsunternehmen HVB/ HVG manuell eingepflegt. Das VHGS stellt hierfür die erforderlichen Tabellen und Editoren zur Verfügung.</p>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(179)		Es können importierte Tarife editiert sowie weitere Tarife angelegt und gepflegt werden.	X		
(180)		Folgende Parameter sollen mind. gepflegt werden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktname (Lang und Kurzname)</li> <li>• Produkt ID</li> <li>• Preisstufe</li> <li>• Ticketlayout</li> <li>• Preis</li> <li>• Infotext</li> </ul>	X		
(181)		Es besteht die Möglichkeit, manuell ein Tarifdreieck bzw. eine Tarifmatrix zu erstellen.	X		
(182)		Kurzstrecken werden mittels einer Matrix im System gepflegt. Hierin wird zu jeder Haltestelle festgelegt, ob ein Verkauf eines Kurzstreckentickets möglich ist und welche Zielhaltestellen für den Kunden möglich sind.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>6.3.4 Nebenbuchhaltung</b>			
(183)		Die Nebenbuchhaltung dient der Verwaltung sämtlicher Buchungsdaten aus den einzelnen Bereichen. Sie bildet die Schnittstelle zwischen dem VHGS und der Finanzbuchhaltung. Aus der Nebenbuchhaltung können verschiedene Auswertungen und Statistiken generiert und gedruckt werden.	X		
(184)		Innerhalb der Nebenbuchhaltung erfolgt die Anlage und Verwaltung von Geschäftsjahren und Buchungsperioden. Mehrere Buchungsperioden können gleichzeitig geöffnet sein. Die Zuordnung von Buchungen zu Buchungsperioden erfolgt automatisch, anhand des vom Auftraggeber definierten Buchungsdatums.	X		
(185)		In der Nebenbuchhaltung werden Debitoren verwaltet. Jeder Debitor erhält in der Datenbank des VHGS eine über die Lebensdauer des VHGS eindeutige ID.	X		
(186)		Weiterhin erfolgt über die Verwaltung von Buchungsschlüsseln eine Zuordnung der verschiedenen Buchungsarten (z.B. Mahnkosten, Bankgebühren, Gutschrift etc.) zu den Buchungsschlüsseln der Finanzbuchhaltung.	X		
(187)		In einer Buchungsliste werden sämtliche im System erzeugten Buchungen angezeigt. Die Liste verfügt über umfangreiche Filter- und Sortierfunktionen z.B. für die Kriterien Buchungsdatum, Arbeitsbereich, Debitorennummer etc.	X		
(188)		Sämtliche Umsatz- und Einzahlungsdaten werden mit Übertragung an das VHGS umgehend verbucht. Diese Daten stehen der Auswertung im vollen Umfang und unverzüglich zur Verfügung.	X		
(189)		Neben dem Buchungszeitpunkt wird der Zeitpunkt der Erstellung der Umsatzdateien (Bestandteil der übermittelten Daten) gespeichert. Das VHGS stellt Auswertungen zur Verfügung mit denen gebuchte Umsatz und Einzahlungsdaten dargestellt, gefiltert, sortiert und als CSV-Datei exportiert werden können. Für diese Operationen steht insbesondere das in den Daten aufgeführte Verkaufsdatum zur Verfügung.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(190)		Sämtliche Buchungsvorgänge lassen sich im VHGS bei Bedarf als Beleg ausdrucken.	X		
(191)		Ggf. erforderliche Rechnungsstellungen sowie Abstimmungen mit Bankdaten erfolgen in der Finanzbuchhaltung und sind nicht Teil des VHGS.	X		
(192)		Der Datenaustausch mit dem Finanzbuchhaltungssystem eGECKO (HVB) erfolgt dateibasiert, z.B. Excel, nach Abschluss einer Abrechnungsperiode.	X		
(193)		Es ist möglich, sortiert nach Linien und -gruppen, den Datenaustausch durchzuführen.  Z.B. sollen alle Linien der HVG getrennt an das Finanzbuchhaltungssystem oder andere Systeme auslesbar sein.		60	
		<b>6.3.5 Verkäuferkontoverwaltung</b>			
(194)		Die Verkäuferkontoverwaltung dient der Anlage der Verkäuferstammdaten sowie der Verwaltung der jeweiligen Verkäuferkonten.	X		
(195)		Die Verwaltung und Pflege der Stammdaten beinhalten mindestens folgende Angaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Name</li> <li>• Vorname</li> <li>• Anrede (Geschlecht)</li> <li>• Vertriebsstelle, Standort</li> <li>• Personalnummer</li> <li>• Konto Limits (Zeitpunkt der letzten Einzahlung und/oder ausstehender Betrag)</li> <li>• Debitorennummer</li> <li>• Kreditorennummer</li> <li>• Bemerkung / Notizen.</li> </ul>	X		
(196)		Basierend auf den Verkaufsdatensätzen dient die Verkäuferkontoverwaltung der Überwachung des Einganges der bar oder unbar eingenommenen Geldbeträge aus dem Verkauf.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(197)		Im Verkäuferkonto werden automatisch alle umsatzrelevanten Vorgänge gespeichert, wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schichtinformationen</li> <li>• Barverkäufe</li> <li>• Bargeldlose Verkäufe</li> <li>• Stornos</li> <li>• Einzahlungen</li> </ul>	X		
(198)		Alle relevanten Kontodaten werden automatisch über eine Schnittstelle zwischen Kontoverwaltung und den Geräte-Typen ausgetauscht und aktualisiert.	X		
(199)		Für die Verkäufer werden bei Bedarf Kontoauszüge mit entsprechenden Umsatz- und Einzahlungsdaten, ggf. angelegten Zusatztexten sowie Start- und Abschlussalden im VHGS erzeugt.	X		
(200)	<b>O5</b>	Aktuelle Salden können online vom Verkäufer abgerufen und am Verkaufsgerät angezeigt werden. Der Bieter erläutert sein Konzept.		60	E
(201)		In der Verkäuferkontoverwaltung werden die von den Verkäufern eingereichten Stornos und Gutschriften geprüft und verbucht.	X		
(202)		Es besteht im VHGS die Möglichkeit, eine Saldenliste nach Verkäufer zu führen.	X		
(203)		Eine frei wählbare Filterfunktion, z.B. nach Saldenhöhe, Verkäufer, Einzahlungsdatum, etc. steht zur Verfügung.	X		
(204)	<b>O6</b>	Die Einzahlung der Verkaufserlöse werden in der Verkäuferkontoverwaltung überwacht. Für ausstehende Einzahlungen wird eine "Klingelliste" geführt. Der AG kann anhand vom "Datum letzte Einzahlung" und/oder "offener Betrag" parametrieren, wann welche offenen Einzahlungen in der Klingelliste angezeigt werden sollen.		40	
(205)		Der Bieter erläutert die Verkäuferkontoverwaltung im Angebot.	X		E
(206)		Bei der HVG werden die Einzahlungen der Verkäufer manuell in das System eingepflegt.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(207)		Bei der HVB werden die Einzahlungen direkt aus dem GEA (siehe Kapitel 6.3.10.8 Geldeinzahlautomat (GEA)) übernommen.	X		
(208)		Als Rückfallebene HVB können Einzahlungen auch manuell in das System eingepflegt werden.	X		
		<b>6.3.6 Verkaufsnacherfassung</b>			
(209)		Über die Verkaufsnacherfassung können Produkte nachträglich manuell erfasst werden, die nicht elektronisch erfasst wurden (zum Beispiel Erhöhtes Beförderungsentgelt, Ersatzkartengebühr oder Verkäufe von Fahrausweisen, die wie bei Blockfahrausweisen nicht über einen Fahrausweisdrucker durchgeführt wurden).	X		
(210)		Mit der vollständigen und technisch richtigen Nacherfassung eines Verkaufes wird ein vollständiger Verkaufsdatensatz erzeugt und verbucht.	X		
(211)		Bei der Eingabe werden die Eingabeinhalte auf Zulässigkeit geprüft und gegebenenfalls in Verbindung mit einer Warnmeldung abgelehnt.	X		
(212)		Stornierungen sind für jede Buchung und zu jedem Zeitpunkt möglich. Es besteht die Möglichkeit, Perioden beziehungsweise Jahre für Buchungen und Stornierungen zu sperren.	X		
(213)		Mit der vollständigen und technisch richtigen Stornierung eines Verkaufes wird ein vollständiger Stornierungsdatensatz erzeugt und verbucht.	X		
(214)		Manuelle Buchungen gegen Beleg sind stets durchführbar, sofern die entsprechende Berechtigung für den Systemnutzer gegeben ist.	X		
		Die Zahlungen selbst werden über das Finanzbuchhaltungssystem des Auftraggebers abgewickelt.			
(215)		Der Bieter erläutert das Verfahren der Verkaufsnacherfassung im Angebot.	X		E
		<b>6.3.7 Kassenabschluss / Abrechnungsperioden</b>			



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(216)		Das Modul Kassenabschluss / Abrechnungsperioden dient der periodischen wiederkehrenden Zusammenfassung aller verkaufs- beziehungsweise kassenrelevanten Vorgänge für definierte Zeiträume.	X		
		Definierte Zeiträume der Abrechnungsperioden sind:			
(217)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ein Tag als ein Kalendertag zwischen 0:00 Uhr und 24:00 Uhr</li> </ul>	X		
(218)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ein Tag als ein frei definierter Tag (zum Beispiel ein Betriebstag) zwischen einer Startzeit eines Kalendertages (zum Beispiel 3:00 Uhr) und einer Endzeit eines anderen Kalendertages (zum Beispiel 2:59 Uhr)</li> </ul>	X		
(219)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ein Monat als ein Kalendermonat zwischen dem ersten Tag des Monats 0:00 Uhr und dem letzten Tag des Monats 24:00 Uhr</li> </ul>	X		
(220)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ein Monat als ein frei definierter Monat (zum Beispiel ein Geschäftsmonat) zwischen einer Startzeit an einem Tag eines Kalendermonates und einer Endzeit an einem Tag eines anderen Kalendermonates</li> </ul>	X		
(221)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ein Jahr als ein Kalenderjahr zwischen dem ersten Tag des Jahres 0:00 Uhr und dem letzten Tag des Jahres 24:00 Uhr</li> </ul>	X		
(222)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ein Jahr als ein frei definiertes Jahr (zum Beispiel ein Geschäftsjahr) zwischen einer Startzeit an einem Tag eines Kalenderjahres und einer Endzeit an einem Tag eines anderen Kalenderjahres</li> </ul>	X		
(223)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ein frei definierbarer Auswertungszeitraum</li> </ul>	X		
(224)		Für jeden dieser definierten Zeiträume sind mindestens Zwischen- und Endabrechnung möglich.	X		
(225)		Für jede dieser Abrechnungsarten ist stets eindeutig, ob es sich um <ul style="list-style-type: none"> <li>eine echte Abrechnung von Verkäufen (mit und ohne Verkaufsdaten),</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>eine Abrechnung von Testverkäufen (mit und ohne Verkaufsdaten) handelt.</li> </ul>			
(226)		In der jeweiligen Zwischenabrechnung werden alle Abrechnungen auf Basis der aus den Fahrscheindruckern übermittelten Verkaufsdaten, die noch nicht in die Endabrechnung übernommen worden sind, zusammengefasst.	X		
(227)		In der jeweiligen Endabrechnung werden alle Abrechnungen des jeweiligen definierten Zeitraumes zusammengefasst.	X		
(228)		In der jeweiligen Endabrechnungs-Verwaltung werden alle Endabrechnungen der jeweiligen definierten Zeiträume zusammengefasst.	X		
(229)		Für jede Abrechnungsart werden relevante Zwischensummen und Endsummen ausgewiesen.	X		
(230)		<p>"Verspätete" Verkaufsmeldungen (z.B. verspätete Datenübertragung eines Fahrzeugs aufgrund eines Defekts) können abgeschlossenen Abrechnungsperioden zugeordnet werden und werden im Export an das Finanzbuchhaltungssystem berücksichtigt .</p> <p>Der Bieter erläutert sein Konzept.</p>	X		E
		<b>6.3.8 Auswertungen</b>			
(231)		Im VHGS können umfangreiche Auswertungen für Statistiken und Berichte vorgenommen werden.	X		
(232)		<p>Als Daten sowie Filtermöglichkeiten sind dabei mindestens vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeitfilter (Datum &amp; Uhrzeit – von / bis)</li> <li>Personen bzw. Gruppen</li> <li>Vertriebswege</li> <li>Produkt / Fahrausweisart</li> <li>Preisstufen</li> <li>Zonen</li> <li>Tarifpunkten</li> <li>Haltestellen</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsarten (z.B. Auswertung Linienverkehr nach §42, 43 und Feistellungsverkehr)</li> <li>• buchungsbezogen</li> <li>• verkaufsbezogen</li> <li>• Testbuchungen</li> <li>• Preis</li> <li>• Starttarifpunkt</li> <li>• Zielgebiet</li> <li>• via Tarifgebiet</li> <li>• Tarif</li> <li>• Gültigkeit von / bis</li> <li>• Linien-Nr.</li> <li>• Verkaufsdatum (Tag, Monat, Jahr)</li> <li>• Gerätenummer</li> <li>• Softwarestand des jeweiligen Geräts</li> <li>• Fahrausweisnummer</li> <li>• ausgebendes Unternehmen</li> <li>• Verkäufer / Verkaufsstellenummer</li> <li>• Storno, Wechselgeldquittung</li> <li>• bar / unbare Zahlungsart</li> </ul>			
(233)		Folgende Auswertungen aus dem VHGS sind mindestens möglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrgeldeinnahmen aus Verkäufen</li> <li>• Einnahme-Meldung an Landkreis</li> <li>• Einnahmen D-Ticket an „Solleinnahmen an Clearingstelle der DB AG“</li> <li>• Stornierungen</li> <li>• Erstattungen / Gutschriften</li> <li>• Verkaufsstatistik</li> <li>• Relationsstatistik</li> <li>• HATIXzählung (Nutzung des Tickets)</li> </ul>	X		
(234)		Für E-Tickets kann über die Validatoren bzw. Geräte-Typen sowohl der Einstieg als auch der Ausstieg anhand der Chipkarten-ID erfasst werden.	X		
(235)		Hierzu ist die Auswertung erforderlich, die folgende Daten erfasst und auswertet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chipkarten-ID</li> <li>• Einstiegs-Haltestelle mit Uhrzeit und Linie/ Fahrt</li> <li>• Linie/ Fahrtroute</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarifart (z.B. Deutschland-Ticket)</li> <li>• Ausstiegs-Haltestelle mit Uhrzeit und Linie/ Fahrt</li> <li>• Zuordnung zu Nutzertyp (z.B. Schüler, Student, andere)</li> </ul>			
(236)		Diesen Daten sind – sofern das Fahrzeug mit AFZS ausgerüstet ist – die Auslastungsdaten hinzuzufügen.	X		
(237)		Die ausgewählten und ggf. gefilterten Daten werden in Listen dargestellt. Es werden in den Listen nur die Informationen dargestellt, zu denen der Anwender entsprechend seiner Rechtezuordnung autorisiert ist.	X		
(238)		Die Liste kann je Spalte sortiert werden.	X		
(239)		Die Spalten können ausgeblendet werden.	X		
(240)		Die Reihenfolge der Spalten kann frei gewählt werden.	X		
(241)		Listen können (skalierbar; in Prozent bzw. auf Seitenbreite) auf dem Drucker ausgegeben werden. Eine Druckvorschau ist hierbei möglich.	X		
(242)		Listen können für eine spätere Nutzung mit einem Namen versehen gespeichert werden.		20	
(243)		Statistiken können auf Basis der o.g. Listen erstellt werden. Hierzu können vom Anwender einzelne Spalten angewählt werden und folgende Operationen frei kombinierbar ausgewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppieren</li> <li>• Summieren</li> <li>• Zählen</li> <li>• Bedingung auf Ergebnis (IF)</li> <li>• Bedingung auf Einzelelement (WHERE)</li> </ul>	X		
(244)		Ergebnisse können wahlweise als Liste oder als Grafik darstellt werden.	X		
(245)		Ergebnisse können (skalierbar; in Prozent bzw. auf Seitenbreite) auf dem Drucker ausgegeben werden. Eine Druckvorschau ist hierbei möglich.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(246)		Statistiken können für eine spätere Nutzung mit einem Namen versehen gespeichert werden.	X		
(247)		Es werden bei der Inbetriebnahme des VHGS mindestens 5 Statistiken nach Vorgabe und in Abstimmung mit dem AG vorbereitet und gespeichert (z.B. Fahrausweisverkaufsstatistik).	X		
(248)		Alle Vertriebsdaten (inkl. Rohdaten, gefilterte Listen oder Ergebnisse von Auswertungen) können im ASCII- und/oder CSV-Format exportiert werden.	X		
		<b>6.3.9 Gerätemanagement</b>			
(249)		Im Gerätemanagement sind die Geräte-Typen und die zugehörigen Daten zu administrieren und zu überwachen.	X		
		<b>6.3.9.1 Geräteverwaltung und -monitoring</b>			
(250)		<p>Eine Verwaltung und ein Monitoring der Geräte soll Teil des Hintergrundsystems sein, mit dem der aktuelle Zustand der Geräte überwacht werden kann und der mindestens die folgenden Informationen beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammdaten (u.A. Hardware-Typ, Gerätenummer, Fahrzeugnummer/-kennzeichen bzw. Vorverkaufsstelle, Telefonnummer / SIM-Kartennummer)</li> <li>• Betriebszustand (u.A. betriebsbereit, außer Betrieb, aktiv/inaktiv)</li> <li>• Status der Datenverbindung (u.A. online, offline, Zeitpunkt der letzten Datenübertragung)</li> <li>• Komponentenzustände</li> <li>• Versionen von Hard- und Applikationssoftware sowie der Datenversorgung</li> </ul> <p>Der Bieter beschreibt die Möglichkeiten seines Tools zur Geräteverwaltung und zum Monitoring.</p>	X		E
(251)		<p>Die relevanten Informationen können in einer Geräteübersicht dargestellt werden, in der alle Geräte mit ihrem jeweiligen aktuellen Status angezeigt werden.</p> <p>Der Bieter beschreibt die Funktionen seiner Geräteübersicht.</p>	X		E

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(252)		Die anzuzeigenden Elemente der Geräteübersicht sind durch den Auftraggeber konfigurierbar.		20	
(253)		Der Gerätestatus wird einfach und sofort erkennbar, z.B. durch verschiedene Farben dargestellt.		20	
(254)		Die Geräteübersicht lässt Sortierungen zu, z.B. nach Fahrzeugnummer, Gerätenummer oder Betriebszustand.	X		
(255)		In der Geräteübersicht können Filter (z.B. Fahrzeugnummernbereich, aktive oder inaktive Geräte) gesetzt werden.	X		
(256)		Ein Gerät, welches sich in der Werkstatt oder im Lager befindet, kann durch einen autorisierten Nutzer manuell auf "inaktiv" gesetzt werden.	X		
(257)		Melden sich inaktive Geräte am VHGS an, so werden sie automatisch wieder auf aktiv gesetzt.	X		
(258)		Geräte, die innerhalb eines parametrierbaren Zeitraums zur Verfügung gestellte Daten nicht abholen, erzeugen eine Fehlermeldung.		20	
		<b>6.3.9.2 Datenmanagement</b>			
(259)		Das Datenmanagement steuert die Versorgung der Endgeräte mit Applikationssoftware, Fahrplan- und Tarifdaten sowie weiteren erforderlichen Daten.	X		
(260)		Es regelt zudem die Übertragung der von den Endgeräten entsorgten Verkaufsdaten an das Abrechnungssystem.	X		
(261)		Die Ver- und -entsorgung der Endgeräte mit Daten und Software erfolgt automatisiert.	X		
		Die Übertragung von auf dem VHGS bereitgestellten Daten auf die Endgeräte erfolgt:			
(262)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• automatisch, sobald sich ein Endgerät am VHGS anmeldet;</li> </ul>	X		
(263)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zeitgesteuert, zu einem vom AG bestimmten Zeitpunkt werden Daten bereitgestellt;</li> </ul>		60	

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(264)		<ul style="list-style-type: none"> <li>manuell durch einen autorisierten Nutzer.</li> </ul>	X		
(265)		Die zur Verfügung stehenden Daten (Gerätekonfigurationen, Tarife, Layout-Dateien usw.) können für einzelne Geräte oder Gerätegruppen bereitgestellt werden.	X		
(266)		Unvollständige, korrupte oder fehlende Daten werden selbständig vom System erkannt und gemeldet.	X		
(267)		Eine alternative Datenversorgung bzw. -entsorgung ist über einen Datenträger (USB-Stick) möglich. Die Daten werden hierbei verschlüsselt abgelegt.	X		
(268)		Es ist möglich, einen USB-Stick mit Update-Dateien zu erzeugen.	X		
(269)		Betriebs- und Verkaufsdaten können zusätzlich über externe Speichermedien eingelesen werden.	X		
		<b>6.3.9.3 Ticketlayout-Editor</b>			
(270)		Im Ticketlayout-Editor besteht die Möglichkeit für den Auftraggeber, die Layouts aller erforderlichen Tickets und Belege in einer WYSIWYG-Applikation zu erstellen.	X		
(271)		Es sind bereits Ticketlayouts vorinstalliert, die an die Bedürfnisse des AG angepasst werden können.		40	
(272)		Ticketlayouts können kopiert werden und so als Grundlage für andere Tickets dienen.	X		
(273)		Die zu bearbeitenden Tickets am Editor sehen genauso aus wie im Druck.		60	
(274)		Jeder Fahrausweisart kann ein eigenes Layout zugeordnet werden.	X		
		Der Editor bietet mindestens folgende Möglichkeiten zur Bearbeitung:			
(275)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Festlegen der Länge und Breite von Tickets</li> </ul>	X		
(276)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieren von variablen und festen Texten</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(277)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anstelle von Variablenbezeichnungen können zur visuellen Kontrolle des Layouts im Editor auch reale Ticketdaten angezeigt werden</li> </ul>	X		
(278)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Einbindung von Grafiken (z.B. Logos) aus gängigen Bildformaten (z.B. JPG, TIFF, PNG) in beliebiger Größe</li> </ul>	X		
(279)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Freie Positionierung der Textfelder und Grafiken</li> </ul>	X		
(280)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Text und Graphiken können waagrecht und um +/- 90° gedreht auf das Ticket gebracht werden</li> </ul>	X		
(281)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Exakte Positionierung aller Objekte auf dem Layout über geeignete Hilfsmittel (z.B. Raster, Lineale mit mm/cm- Skalierung)</li> </ul>	X		
(282)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuelle Formatierung (min. Schriftart, Zeichengröße, Schriftschnitte normal, fett, kursiv, unterstrichen) und Ausrichtung (links/rechtsbündig, zentriert) der Texte</li> </ul>	X		
(283)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Testdruck in Originalgröße auf Windows-Standarddrucker</li> </ul>		20	
		<b>6.3.9.4 GUI-Layout Editor</b>			
(284)		Es besteht die Möglichkeit für den AG die Verkaufsoberfläche über einen Editor den eigenen Bedürfnissen gemäß anzupassen.	X		
(285)		Der Editor verfügt über eine WYSIWYG-Darstellung.	X		
		Die Änderungsmöglichkeiten umfassen mindestens:			
(286)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Farbe der Produktbuttons</li> </ul>	X		
(287)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Größe der Produktbuttons</li> </ul>	X		
(288)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Einblenden/Ausblenden von Tasten (auch zeitgesteuert)</li> </ul>		40	
(289)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Wahl der Verkaufslogik (Produkt – Ziel – Preis oder Ziel – Produkt – Preis)</li> </ul>	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		Der GUI-Layout-Editor verfügt über			
(290)		<ul style="list-style-type: none"> <li>eine Versionspflege</li> </ul>		20	
(291)		<ul style="list-style-type: none"> <li>eine Verwaltung zeitlicher Gültigkeitsbereiche.</li> </ul>		20	
		<b>6.3.9.5 Haltestellenansagen</b>			
(292)		Die automatische Haltestellenansage im Fahrzeug erfolgt durch eine durch die Wiedergabe von Audio-Dateien mit dem Ansagetext (z.B. im MP3-Format). Der Bieter beschreibt seine Lösung.	X		E
(293)		Die Pflege der Ansage erfolgt im VHGS.	X		
(294)		Die Datenversorgung des Fahrscheindruckers mit Audio-Dateien für die Haltestellenansagen erfolgt aus dem VHGS heraus.	X		
(295)		Die Erstellung von Audio-Dateien erfolgt im VHGS. Jeder Audio-Datei lässt sich eine eindeutige Zuordnung zu einer Haltestelle (z.B. durch eine Nummer) zuweisen. Jede Audiodatei kann dabei einem Haltestellenamen oder einem Zusatztext entsprechen. Eine Haltestellenansage kann demnach aus einer Abfolge von mehreren Audio-Dateien bestehen.	X		
		<b>6.3.10 Schnittstellen</b>			
		<b>6.3.10.1 Import der Fahr- und Umlaufplanung</b>			
(296)		Import der Datenversorgung mit Fahr- und Umlaufplänen des Bedienegebiets aus dem Programm IVU.plan der IVU AG. Dabei wird der Standardliniennetz/Fahrplan einschließlich der Erweiterung Anschlussdefinitionen und deren Gültigkeit sowie LSA-Meldepunkte übernehmen.	X		
		<b>6.3.10.2 Kopplung mit der Schülerverwaltung</b>			
		Im Schülerverwaltungssystem der Fa. vedisys AG werden Abonnements für die Schüler im Landkreis angelegt und Deutschland-Tickets auf der Grundlage der VDV-KA ausgegeben. Dies ist möglich, da für D-Ticket die VDV eTicket Service GmbH & Co. KG hier als Produktverantwortlicher fungiert.			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(297)		Datenexport von statistischen Daten zur Nutzung von E-Tickets ist über eine Rest-API an das Schülerverwaltungssystem von vedisys möglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chipkarten-ID</li> <li>• Einstiegs-Haltestelle mit Uhrzeit und Linie/ Fahrt</li> <li>• Tarifart (hier Deutschland-Ticket)</li> <li>• Ausstiegs-Haltestelle mit Uhrzeit und Linie/ Fahrt</li> <li>• Zuordnung zu Nutzertyp (z.B. Schüler, Student, andere)</li> <li>• Auslastungsdaten des genutzten Fahrzeugs</li> </ul>	X		
		<b>6.3.10.3 Webshop + App</b>			
		Die TAF mobile GmbH stellt ein Webshop und APP zur Verfügung.			
(298)		Über den Webshop und die APP ist die Ausgabe eines Barcodes nach UIC 918-3 mit einem U_TLAY Element oder nach UIC 918-9 mit U_TLAY Element vorgesehen, die folgende Rahmenbedingungen erfüllen und durch das VHGS und die angeschlossenen Geräte-Typen gescannt und dekodiert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Signierung erfolgt mit self-signed Zertifikaten, die fortlaufende keyIDs und die bereits vergebenen RICS-Codes der Unternehmen enthalten, die genauen Fristen zum Austausch der Public Keys und notwendige überlappende Zeiträume.</li> <li>• Als Produkte für die Umsetzung ist ein Bartarif (Einzelfahrt (incl. Sozialtarif und in den normal/Hund/Fahrrad/ermäßigt-Ausprägungen) und Tageskarte Single in den Preisstufen vorgesehen.</li> <li>• Alle Produkte sind mit Gültigkeit „Ab Sofort“ auszugeben (d.h. kein Vorabverkauf), eine Personalisierung der Produkte ist notwendig.</li> <li>• Die Produkte werden ausschließlich bei den beteiligten Verkehrsunternehmen (HVB, HVG, Harzer Schmalspurbahnen) akzeptiert, eine Prüfbarkeit bei DB und Abellio wird in der dieser Ausbaustufe nicht vorgesehen.</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Darstellung erfolgt ausschließlich in der von TAF mobile erstellten harzbewegt App in einem abzustimmenden Layout entsprechend den Empfehlungen der VDV 733.</li> </ul>			
(299)		Die Spezifikation des Barcodes wird mit TAF mobile GmbH abgestimmt.	X		
		<b>6.3.10.4 Übernahme der Tarifdaten</b>			
(300)	O8	Es ist eine Schnittstelle anzubieten, um damit die Tarifdaten an die landesweite Tarifauskunft zu exportieren.	X		
		<b>6.3.10.5 PKM-Modul</b>			
(301)	O1	Daten des PKM-Tarifmoduls sind in das VHGS zu importieren.	X		
		<b>6.3.10.6 Automatisches Fahrgastzählsystem (AFZS)</b>			
(302)		Derzeit verfügen ca. 15 Fahrzeuge der HVB über Fahrgastzählanlagen von Derovis.			
(303)	O7	Die Fahrscheindrucker sind an die Sensoren anzubinden, die Daten auszulesen und im VHGS abzuspeichern.	X		
(304)	O7	Die Auslastungsdaten sind an das Schülerverwaltungssystem (siehe Kapitel 6.3.10.2 Kopplung mit der Schülerverwaltung) zu übergeben.	X		
(305)	O7	Die Auslastungsdaten werden als CSV-Datei auslesbar zur Verfügung gestellt.	X		
		<b>6.3.10.7 VDV-KA</b>			
		Die Auftraggeber sind verpflichtet nach VDV-KA herausgegebene Tickets (bspw. D-Ticket) zu kontrollieren. Weiterhin erfolgt durch den Landkreis die Ausgabe von Schülertickets als Chipkarten gemäß den Vorgaben der VDV-KA, die ebenfalls durch die Verkehrsunternehmen zu kontrollieren sind.			
(306)	O4	Zur Umsetzung der Kontroll-Funktion mit den relevanten Anwendungsfällen (DLS gem. VDV-KA) verfügt das VHGS über	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		sämtliche erforderliche Funktionen u.a. zur Erstellung der relevanten Datensätze und zur Sicherstellung des Datenaustausch über ION.			
(307)	O4	Das angebotene VHGS verfügt spätestens zum Zeitpunkt der Auslieferung über eine gültige Zertifizierung nach VDV-KA bzw. ((etiCORE.	X		
(308)	O4	Um eine Prüfung gegen Sperrliste mit den entsprechenden Funktionen auf den Fahrscheindruckern zu ermöglichen, wird durch das VHGS die KOSE-Funktionalität unterstützt.	X		
(309)	O4	Es sind alle zum Import, der Verwaltung und Verteilung von Kryptogrammen des KA-Sicherheitsmanagements auf die SAMs der Kontrollterminals (FSD und Validatoren) erforderlichen Funktionen und Bedienoberflächen im VHGS umzusetzen.	X		
(310)	O4	Eine SAM-Verwaltung ist im VHGS enthalten.	X		
(311)	O4	Das VHGS kann mit mehreren Org-IDs umgehen.	X		
(312)	O4	Das VHGS kann im Sicherheitslevel 2 oder 3 der KA arbeiten.		40	
(313)	O4	Das KA-Modul verfügt über eine Funktion zur Einstellung des Sicherheitslevels der VDV-KA (Level 2 oder 3).		40	
(314)	O4	Die detaillierte Ausgestaltung der KA-Funktionen im VHGS wird durch den beauftragten Auftragnehmer in der Pflichtenheftphase mit dem Auftraggeber abgestimmt.	X		
(315)	O4	Der Auftragnehmer unterstützt die Auftraggeber bei sämtlichen Prozessen zur Vorbereitung und Implementierung der E-Ticket-Funktionen, wie z.B. bei der Beschaffung der korrekten SAMs und Zertifikate sowie bei Tests (bspw. Anschalttest) und Inbetriebnahmen.	X		
		<b>6.3.10.8 Export der Verkaufsdaten</b>			
		Die HVG nutzt das Buchungssystem Diamant. Der Monatsabschluss (Gesamtbetrag) wird einmal gebucht.			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(316)		Die Verkaufsdaten sind als Excel-Datei (Gesamtbetrag und unterteilt in Fahrschein-Arten unterschieden) bereitzustellen.	X		
		Die HVB nutzt das Finanzbuchhaltungssystem eGECKO.			
(317)		Zum Finanzbuchhaltungssystem eGECKO ist eine Schnittstelle vorzusehen, damit alle Verkaufsdaten (Einnahmen, gruppiert nach Ticketarten) übergeben werden können.	X		
		<b>6.3.10.9 Geldeinzahlautomat (GEA)</b>			
		Die HVB verfügt über Geldeinzahlautomaten iCash Cashdeposit 5005 der Firma: CIMA S.p.A. Via di Mezzo 2-4 I-41037 Mirandola MODENA			
(318)	O9	Sämtliche Fahrereinzahlungen sind an das VHGS über Schnittstelle zum sofortigen Online-Abgleich des Fahrerkontos zu übernehmen.	X		
(319)	O9	Offene Rechnungsbeträge je Fahrer sind vom VHGS an den Geldeinzahlautomat über Schnittstelle zu übernehmen.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>7 Fahrscheindrucker/ Bordrechner/ Validatoren</b>			
		<b>7.1 Geräte-Typen</b>			
(101)		Für den Einsatz in den Fahrzeugen sind folgende Geräte-Typen anzubieten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fahrscheindrucker (FSD)</b> ist ein Kombigerät (integriertes Kompaktgerät oder Tablet/Drucker-Lösung) für ITCS-Funktionen und Fahrausweisverkauf sowie Ansteuerung der Validatoren</li> <li>• <b>mobile Fahrscheindrucker (mFSD)</b> ist transportables Kombigerät für ITCS-Funktionen und Fahrausweisverkauf</li> </ul> <b>Bordrechner</b> ist ein Gerät für die ITCS-Funktionen und Ansteuerung der Validatoren – hier für den Straßenbahnbetrieb HVG.	X		
(102)		Die Speicherkapazität des Fahrzeuggerätes ist derart ausgelegt, dass die sich aus diesem Lastenheft ergebenden Anforderungen zur Datenhaltung (siehe Kap. 7.2.6.1 Datenhaltung und -übertragung) erfüllt werden und zusätzlich eine ausreichende Reserve vorhanden ist.	X		
		<b>7.2 Fahrscheindrucker (FSD)</b>			
		<b>7.2.1 Technik</b>			
(320)		Die Fahrscheindrucker sind jeweils hardwaretechnisch identisch und können somit zwischen den Fahrzeugen getauscht werden. Zudem sind sie auch ohne Änderung in der stationären Verkaufslösung einsetzbar.  Der Bieter beschreibt sein Produkt.	X		E
(321)		Der Fahrscheindrucker ist derart leistungsfähig, dass die Bedienung der Funktionen flüssig möglich ist und die Systemantworten unmittelbar erfolgen.	X		
(322)		Die Speicherkapazität des Fahrscheindruckers ist derart ausgelegt, dass die sich aus diesem Lastenheft ergebenden An-	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		forderungen zur Datenhaltung (siehe Kap. 7.2.4.1 Datenhaltung und -übertragung) erfüllt werden und zusätzlich eine ausreichende Reserve vorhanden ist.			
		<b>7.2.1.1 Umgebungsbedingungen</b>			
(323)		Der Fahrscheindrucker ist fahrzeugtauglich und für die erhöhten Anforderungen an die mechanische Stabilität bei dauerhaftem Einsatz in Bussen ausgelegt. Alle internen und externen Steckverbindungen sind zusätzlich durch mechanische Verschlüsse gesichert.	X		
(324)		Gemäß VDV 410 „Nachrichtentechnische Verkabelung in Linienbussen des ÖPNV“ beeinträchtigen folgende Werte der Versorgungsspannung die Funktionsfähigkeit des Fahrscheindruckers nicht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dauerhaft zwischen 17 und 32V</li> <li>• ≤ 1s bis 36V</li> <li>• ≤ 1ms bis 100V.</li> </ul>	X		
(325)		Der Fahrscheindrucker ist gegen Über- oder Unterspannungen außerhalb der genannten Toleranzen sowie gegen Verpolung wirksam geschützt.	X		
(326)		Ein Stromausfall führt in keinem Fall zu einem Datenverlust.	X		
(327)		Nach einem Stromausfall wird bei Wiederkehr der Spannung der Fahrscheindrucker automatisch wieder gestartet und die Anmeldebereitschaft wieder hergestellt.	X		
(328)		Der Fahrscheindrucker entspricht der DIN 40050 über Berührungs- und Fremdkörperschutz sowie über den Schutz der Betriebsmittel gegen das Eindringen von Wasser der Schutzart IP 53.	X		
(329)		Der Fahrscheindrucker entspricht bei notwendigen Öffnungen (z.B. Schlitze für Fahrscheinausgabe) der Schutzart IP 33.	X		
(330)		Der Fahrscheindrucker ist für Umgebungstemperaturen zwischen -25°C und +70°C ausgelegt. Sämtliche Komponenten sind für die besonderen klimatischen Bedingungen (wie Luftfeuchtigkeit) in ÖPNV-Fahrzeugen im Bedienungsgebiet des AG ausgelegt, so dass hierdurch keine Funktionseinschränkungen oder Schäden entstehen können. Insbesondere wird	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		hierbei auch der Fall direkter Sonneneinstrahlung berücksichtigt.			
(331)		Alle im Lieferumfang enthaltenen Komponenten verfügen über ein gültiges CE-Kennzeichen.	X		
(332)		Alle im Lieferumfang enthaltenen und in Fahrzeugen genehmigungspflichtigen Komponenten verfügen über gültiges ECE-Prüfzeichen.	X		
		Darüber hinaus werden folgende normative Vorgaben jeweils in der zum Zeitpunkt der Submission gültigen Fassung eingehalten:			
(333)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Schock- und Schwingungsbeanspruchung gemäß DIN EN 60068-2</li> </ul>	X		
(334)		<ul style="list-style-type: none"> <li>EMV gemäß DIN EN 61000-6-2 und 6-3</li> </ul>	X		
		<b>7.2.1.2 Gehäuse</b>			
(335)		Das Gehäuse (soweit metallisch) und alle anderen metallischen Teile sind mit einer korrosionsverhindernden Oberflächenvergütung versehen.	X		
(336)		Durch Reinigung mit herkömmlichen Reinigungsmitteln wird das Material der Gehäuse des Fahrscheindruckers nicht beeinträchtigt, d.h. nicht aufgelöst, beschädigt oder zerstört.	X		
(337)		Das Gehäuse weist keine Fugen auf die größer als 1 mm sind.	X		
(338)		Der Fahrscheindrucker ist gegenüber unbefugtem Zugriff und Manipulation gesichert, so dass das Geräteinnere (mit Ausnahme des Papierfachs) nur für autorisiertes Personal mit geeignetem Werkzeug zugänglich ist.	X		
(339)		Der Fahrscheindrucker verfügt über eine eindeutige, von außen aufgeklebte, nichtablösbare Gerätenummer.	X		
		<b>7.2.1.3 Montageeinrichtung</b>			
(340)		Der Sichtbereich des Fahrers wird durch einen regelgerecht montierten Fahrscheindrucker nicht oder nur minimal eingeschränkt.	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(341)		Der Einstieg der Fahrgäste wird durch den eingebauten Fahrscheindrucker in keiner Weise behindert.	X		
(342)		Der Fahrscheindrucker wird auf einer Montageplatte im Fahrzeug befestigt.	X		
(343)		Der Fahrscheindrucker wird beim Aufschieben auf die Montageplatte mit einem einheitlichen Sicherheitsschloss verriegelt. Nach Entriegeln des Sicherheitsschlusses kann der Fahrscheindrucker leicht und ohne Einsatz von Werkzeugen von der Montageplatte entnommen werden.	X		
(344)		Die Montageplatte ist fest mit dem Fahrzeug oder einem Geräteträger (z.B. Tragarm) verbunden. Alle externen Schnittstellen werden hier terminiert, so dass ein schneller Austausch des Fahrscheindruckers ohne Lösen von Kabelverbindungen möglich ist.	X		
(345)		Entsprechend den Montageverhältnissen Bus (siehe Anlage 8) sind die FSD einzubauen.	X		
(346)		Der AN stellt die notwendigen Beschreibungen und Pläne für die Verkabelung des Fahrscheindruckers zur Verfügung.	X		
(347)		Um einen einfachen Austausch innerhalb der gesamten Flotte zu gewährleisten, ist ein Fahrzeugkonfigurationsspeicher für fahrzeugspezifische Daten (z.B. in den Montageplatten) vorgesehen.	X		
(348)		Anhand der Daten im Fahrzeugkonfigurationsspeicher erkennt die Software des Fahrscheindruckers, in welchem Fahrzeug der Fahrscheindrucker eingesetzt wird, welche Peripheriegeräte anzusteuern sind und welche fahrzeugspezifischen Parameter zu verwenden sind.	X		
(349)		Das Konfigurieren der Daten im Fahrzeugkonfigurationsspeicher erfolgt über den Fahrscheindrucker.	X		
(350)		Das Konfigurieren der Daten im Fahrzeugkonfigurationsspeicher ist zusätzlich online aus dem VHGS möglich.		20	
(351)		Der Fahrscheindrucker wird im Fahrzeug separat elektrisch abgesichert. Der Minuspol liegt an Masse.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>7.2.1.4 Schnittstellen</b>			
		Der Fahrscheindrucker verfügt über folgende Hardware-Schnittstellen:			
(352)		<ul style="list-style-type: none"> <li>IBIS gemäß VDV 300</li> </ul>	X		
(353)		<ul style="list-style-type: none"> <li>IBIS-IP gemäß VDV 301</li> </ul>	X		
(354)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Türkontakt (diskretes Einzelsignal)</li> </ul>	X		
(355)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Wegimpuls</li> </ul>	X		
(356)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Zündungseingang</li> </ul>	X		
(357)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Überfallruftaste</li> </ul>	X		
(358)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Antennen (Mobilfunk, GPS, WLAN)</li> </ul>	X		
(359)		<ul style="list-style-type: none"> <li>mind. 1 x USB 2.0 oder höher, nur für Servicepersonal zugänglich</li> </ul>	X		
(360)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Audioschnittstellen (Innenlautsprecher, Fahrerlautsprecher, Mikrofon)</li> </ul>	X		
		<b>7.2.1.5 Mobilfunk-Modul</b>			
(361)		Der Fahrscheindrucker verfügt über ein Mobilfunk-Modul zur Sprach- und Datenkommunikation mindestens mittels GSM / GPRS / EDGE / LTE in den Frequenzbereichen der öffentlichen deutschen Mobilfunknetze.	X		
(362)		Das Mobilfunk-Modul der Fahrscheindrucker erlaubt zusätzlich Sprach- und Datenkommunikation mittels 5G in den Frequenzbereichen der öffentlichen deutschen Mobilfunknetze.		60	
(363)		Ein nachträgliches Upgrade auf den Mobilfunkstandards 5G ist durch einfachen Komponententausch möglich.		20	
(364)		Das Mobilfunk-Modul verfügt über mindestens einen SIM-Karten-Steckplatz. Dieser ist nur für autorisiertes Personal zugänglich.	X		
		<b>7.2.1.6 GPS-Empfänger</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(365)		Der Fahrscheindrucker verfügt zur Positionierung über einen aktuellen, dem Stand der Technik entsprechenden Empfänger für das Satellitennavigationssystem GPS.	X		
		<b>7.2.1.7 WLAN-Modul</b>			
		Die HVB verfügt an folgenden Standorten über WLAN: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebshöfen in Wernigerode, Quedlinburg, Harzgerode, Benneckenstein</li> <li>• Zentralen Omnibusbahnhöfen in Wernigerode, Quedlinburg, Halberstadt</li> </ul> Die HVG verfügt an folgendem Standort über WLAN: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebshof Halberstadt</li> </ul>			
(366)	O10	Der FSD verfügt über ein WLAN-Modul zur Datenkommunikation, welches mindestens die Standards IEEE 802.11a/b/g/n abdeckt.	X		
(367)	O10	Der FSD wird an die externe WLAN-Antenne angeschlossen.	X		
		<b>7.2.1.8 ELA</b>			
(368)		Es ist eine elektroakustische Anlage vorzusehen, damit Durchsagen (z.B. Haltestellenansage) möglich sind.	X		
		<b>7.2.1.9 Antennen</b>			
(369)		Der Fahrscheindrucker verwendet eine externe Antenne zur Mobilfunk-Kommunikation.	X		
(370)		Der Fahrscheindrucker verwendet eine externe Antenne für den GPS-Empfänger.		60	
		In der Umsetzungsphase wird geprüft, ob möglicherweise vorhandene Antennen weitergenutzt werden können. Falls nicht, sind die Antennen durch den Auftragnehmer zu liefern.			
(371)	O11	Es werden Kombi-Antennen (5G, WLAN, GPS) angeboten.	X		E
		<b>7.2.1.10 Fahrerdisplay</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(372)		Der Fahrscheindrucker wird mittels Touchscreens mit einer Bildschirmdiagonale von mindestens 8 Zoll bedient.	X		
(373)	O12	Der Bieter gibt den Aufpreis zur vorherigen Position (380) an, wenn der Fahrscheindrucker statt eines Touchscreens mit einer Bildschirmdiagonale von mindestens 8 Zoll nunmehr über einen 10 Zoll-Touchscreen verfügt.	X		E
(374)		Es handelt sich um einen kapazitiven Touchscreen.	X		
(375)		Das vollgrafikfähige TFT-Farbdisplay besitzt eine Auflösung von mindestens 1280 x 800 Pixel.	X		
(376)		Das Fahrerdisplay hat eine Helligkeit von mindestens 400 cd/m <sup>2</sup> in Bildmitte.	X		
(377)	O13	Aufpreis zur vorherigen Anforderung (384), wenn anstelle des Fahrerdisplays mit 400 cd/m <sup>2</sup> ein Display mit mindestens 700 cd/m <sup>2</sup> in Bildmitte angeboten wird.		60	
(378)		Es verfügt über eine LED-Hintergrundbeleuchtung.		20	
		Die Leuchtstärke des Displays			
(379)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wird durch einen integrierten Helligkeitssensor in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit geregelt.</li> </ul>	X		
(380)		<ul style="list-style-type: none"> <li>kann manuell durch den Fahrer geregelt werden.</li> </ul>		40	
(381)		Das Displayglas ist entspiegelt und gehärtet.	X		
(382)		Das Display ist kratz- und stoßfest.	X		
		<b>7.2.1.11 Kundendisplay</b>			
(383)		Der Fahrscheindrucker verfügt über ein kundenseitiges Display mit einer ausreichend großen Bildschirmdiagonale, die ein Erkennen der angezeigten Informationen für den Fahrgast ermöglicht.	X		
(384)		Das Kundendisplay bietet eine Auflösung von mindestens 120x32 Pixel.	X		
(385)		Die maximale darstellbare Zeichenhöhe ist > 11 mm.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(386)		Eine zweizeilige Darstellung ist möglich.		20	
(387)		Das Kundendisplay verfügt über eine den Erfordernissen entsprechende Leuchtstärke.	X		
(388)		Das Displayglas ist entspiegelt.	X		
(389)		Das Kundendisplay ist kratz- und stoßfest.	X		
		<b>7.2.1.12 Druck- und Schneidwerk</b>			
(390)		Der Fahrscheindrucker verfügt über ein integriertes Thermo-druck-/ Schneidwerk.	X		
(391)		Das Druckwerk ist grafikfähig.	X		
(392)		Die Auflösung des Druckwerks beträgt min. 300 dpi.	X		
		Das Druckwerk arbeitet ordnungsgemäß,			
(393)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn das Papier ein spezifisches Gewicht zwischen 80 g/m<sup>2</sup> und 140 g/m<sup>2</sup> aufweist.</li> </ul>	X		
(394)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn Fahrscheinrollen von SSP Ident 80x25x12,5 mit                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o 8cm Breit</li> <li>o 2,5 cm Radius dick</li> <li>o 1,25 cm Durchmesser Innenloch</li> </ul>                             verwendet werden.</li> </ul>	X		
		Die Papierspezifikation ist in <i>Anlage 5</i> beigefügt.			
(395)		Die Verwendung von Ticketpapier mit Hologramm-Streifen ist problemlos möglich.		20	
(396)		Die Fahrscheine werden von einer Papierrolle gedruckt. Die Papierbreite ist beim Druckwerk auf 80 mm voreingestellt.	X		
(397)		Das Papierfach (Papierrollenfach) ist verriegelbar, aber problemlos und ohne Spezialwerkzeug zu öffnen.	X		
(398)		Das Druckwerk verfügt über eine „Easy-Load“ Funktion, mit der ein schnelles und einfaches Einlegen der Papierrolle ohne aufwändiges Einfädeln erfolgen kann.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(399)		Das Druckwerk verfügt über Sensorik zur Erkennung von <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Papier eingelegt</li> <li>• Papierende</li> <li>• Papierstau</li> </ul>	X		
(400)		Die Lebensdauer des Druckwerks beträgt min. 100 km Ausdruck.	X		
		Das Schneidwerk ermöglicht, dass			
(401)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein vollständiger Schnitt durch das Papier durchgeführt werden kann</li> </ul>	X		
(402)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein nicht vollständiger Schnitt (Partialschnitt) durch das Papier durchgeführt werden kann, so dass ein Ausdruck aus mehreren Teilen besteht und durch kleine Stege verbunden ist (z.B. für Mehrfahrkarten).</li> </ul>	X		
(403)		Die Lebensdauer des Schneidwerks beträgt min. 1.000.000 Schnitte.	X		
		<b>7.2.1.13 Chipkarten-Lese- und Schreibeinheit</b>			
(404)	O4	Der Fahrscheindrucker verfügt über eine integrierte Chipkarten-Lese- und Schreibeinheit zur Kontrolle und zum Beschreiben elektronischer Fahrscheine.	X		
(405)	O4	Die Chipkarten-Schreib-/Leseinheit ist gut zugänglich für den Fahrgast in den Fahrscheindrucker integriert und bietet eine Ablagemöglichkeit für die Chipkarte.	X		
(406)	O4	Die Einheit beinhaltet einen RFID-Reader zum Lesen und Schreiben von Benutzermedien gemäß ISO 14443 A/B sowie zum Lesen von mobilen Endgeräten mit NFC-Schnittstelle gemäß ISO/IEC 18092.	X		
(407)	O4	Es werden die Standards VDV-KA, Mifare®, durch die Einheit unterstützt.	X		
		<b>7.2.1.14 2D-Barcode-Scanner</b>			
(408)	O4	Der Fahrscheindrucker enthält einen 2D-Barcode-Scanner zur Kontrolle von E-Tickets als Online- oder Handyticket.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(409)	O4	Der 2D-Barcode-Scanner ist gut zugänglich für den Fahrgast in den Fahrscheindrucker integriert und ermöglicht das Lesen von Barcodes auf Papier auch bei geringer Umgebungshelligkeit.	X		
(410)	O4	Der Scanner ist nach unten ausgerichtet, um Blendungen von Fahrgästen (auch Kindern) zu verhindern.		60	
(411)	O4	Es können mindestens die folgenden Barcodes gescannt und dekodiert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VDV-Barcode (gemäß VDV-Kernapplikation)</li> <li>• UIC-Barcodes (UIC 918-3, UIC 918-3*, UIC 918-9, UIC 918-9*)</li> </ul> Die Eigenschaft Motics ist zur Verbesserung der Sicherheit bei Verwendung von Mobilgeräten (Smartphones) zu prüfen.	X		
(412)	O14	Die Teilnehmer des „HATIX“ (Harzer Urlaubsticket) der Harz AG – Initiative Wachstumsregion planen, die Freifahrtberechtigung aus Gästepässen digital zu gestalten. Hierzu unterbreitet der Bieter einen Vorschlag, wie dieses digital mit Barcode gestaltet werden kann und kalkuliert für die Abstimmung mit der Harz AG fünf Abstimmungsrunden ein.	X		E
		<b>7.2.1.15 SAM-Steckplätze</b>			
(413)	O4	Der Fahrscheindrucker verfügt über min. 4 Steckplätze für SAM-Sicherheitsmodule, welche für die Teilnahme am E-Ticketing (insbesondere für Chipkarten-basierte Fahrausweise, Papier- und Handytickets) eingelegt werden können.	X		
(414)	O4	Die SAM-Steckplätze sind nur für das Servicepersonal zugänglich.	X		
		<b>7.2.1.16 Bargeldloses Zahlungsterminal (ZVT)</b>			
		Die HVB stellt das Bezahlterminal „Verifone P400“ der Firma ZahlungsWERK GmbH bei.			
(415)	O2	Die Bezahlterminals P400 sind an den Fahrscheindrucker mittels Kabelanbindung anzubinden.	X		
		Das Bezahlterminal P400 bietet die Möglichkeit zum kontaktlosen Bezahlen mittels NFC-Technik.			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(416)	<b>O2</b>	Die Kommunikation mit dem Zahlungsdienstleister erfolgt über den Fahrscheindrucker.		60	
		Der Zahlungsdienstleister wird durch den Auftraggeber bestellt.			
		Der Fahrgast kann den Bezahlvorgang am Bezahlterminal P400 verfolgen.			
		<b>7.2.1.17 LSA-Beeinflussung</b>			
		Die LSA-Beeinflussung bezieht sich auf Fahrzeuge der HVG, Bus und Straßenbahn.			
		<b>7.2.1.17.1 LSA alt</b>			
		Die bisherige LSA-Beeinflussung beruht auf Analogfunk im 2-m-Band über ein analoges Funkgerät mit Datentelegrammen R09.xx. Das bestehende Funkgerät wird beibehalten.			
(417)		Über eine Schnittstelle ist das vorhandene Funkgerät an den Bordrechner bzw. Fahrscheindrucker anzubinden und die Datentelegramme nach R09.xx automatisch an den Meldepunkten im korrekten Format orts- und zeitgerecht an die Lichtsignalanlage zu übermitteln.	X		
		<b>7.2.1.17.2 LSA neu</b>			
		Die Fa. Yunex Traffic setzt ein neues Verfahren zur LSA-Beeinflussung um. Hierzu wird eine On-Board-Unit (OBU) von Yunex im Fahrzeug eingebaut. Hierfür sind die Fahrzeuge der HVG vorgesehen.			
(418)	<b>O15</b>	Über eine Schnittstelle - RS 485 – ist die OBU an den Bordrechner bzw. Fahrscheindrucker anzubinden.	X		
(419)	<b>O15</b>	Es sind folgende Daten zu liefern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linie</li> <li>• Kurs</li> <li>• Route</li> <li>• Priorisierung</li> <li>• Türschließkontakt</li> <li>• GPS-Position</li> </ul>	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		Die Schnittstellenspezifikation kann in <i>Anlage 6</i> eingesehen werden.			
		<b>7.2.1.18 Schnittstellen</b>			
		<b>7.2.1.18.1 Hardware-Schnittstellen</b>			
		Der Fahrscheindrucker verfügt über folgende Hardware-Schnittstellen:			
(420)		<ul style="list-style-type: none"> <li>IBIS gemäß VDV 300 zum Anschluss aller Fahrzeug-Umsysteme (wie Anzeigen, Fahrscheinautomaten)</li> </ul>	X		
(421)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Türkontakt (diskretes Einzelsignal)</li> </ul>	X		
(422)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Wegimpuls</li> </ul>	X		
(423)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Überfallruftaste</li> </ul>	X		
(424)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Antenne (Mobilfunk, GPS, WLAN, Betriebsfunk analog)</li> </ul>	X		
(425)		<ul style="list-style-type: none"> <li>mind. 1 x USB 2.0 oder höher, nur für Servicepersonal zugänglich</li> </ul>	X		
(426)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Funkgerät analog für Sprach- und Datenfunk (LSA alt; siehe Kapitel 7.2.1.16.1 LSA alt)</li> </ul>	X		
(427)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Peripheriegeräte (siehe <i>Anlagen 1 und 2</i> - Fahrzeuglisten HVB/ HVG)</li> </ul>	X		
(428)	016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Audioschnittstellen (Innenlautsprecher, Fahrerlautsprecher, Mikrofon)</li> </ul>	X		
(429)	015	<ul style="list-style-type: none"> <li>zur On-Board-Unit der Fa. Yunex für die erweiterte LSA-Beeinflussung (siehe Kapitel 7.2.1.16.2 LSA neu; siehe Beschreibung in <i>Anlage 6</i>)</li> </ul>	X		
(430)	07	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auslesen der Daten aus dem automatischem Fahrgastzählsystem Derovis</li> </ul>	X		
		zusätzlich über zu installierendes Ethernet (VDV 301):			
(431)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Validatoren (jede Tür)</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>7.2.1.18.2 Luftschnittstelle ITCS NASA - FSD</b>			
		Das ITCS NASA gibt eine „Luftschnittstelle“ für die Kommunikation FSD – ITCS „HAFAS-Funknetz-Schnittstelle HRCHAFAS Realtime Compact“ vor. Die Modul- und Schnittstellenbeschreibung liegt in <i>Anlage 7</i> bei.			
(432)		Die „Luftschnittstelle“ ist geräteseitig zu implementieren und funktionsfähig bereitzustellen.	X		
		<b>7.2.1.19 Stationäre Verkaufslösung</b>			
(433)		Die Fahrscheindrucker kann auch im stationären Einsatz (z.B. im Kiosk oder Kundencenter) zum Verkauf von Fahrscheinen verwendet werden. Dabei handelt es sich um die gleiche Hardware und funktionalen Umfang wie in den Fahrzeugen, um einen flexiblen Einsatz der Geräte zu ermöglichen.	X		
(434)	018	Lieferung eines Tischpults für den stationären Verkauf. Ein Wechsel des Geräts ist dabei so einfach möglich wie im Fahrzeug.	X		
(435)	018	Das Tischpult verfügt über ein internes oder externes 230V-Netzteil, das den Anschluss des Fahrscheindrucker an das öffentliche Stromnetz ermöglicht.	X		
(436)	018	Das Tischpult verfügt über einen LAN-Anschluss zur Datenver- und -entsorgung des Fahrscheindrucker.	X		
		<b>7.2.2 Bedienoberfläche – Fahrt- und Verkaufsansicht</b>			
(437)		Die Bedienoberfläche verfügt über eine Fahrt- und eine Verkaufsansicht.	X		
(438)		Die Bedienoberfläche wechselt automatisch bei Ankunft an einer Haltestelle in die Verkaufsansicht. Ein manueller Wechsel zur Fahrtansicht und zurück ist möglich.	X		
(439)		Die Bedienoberfläche wechselt automatisch beim Verlassen der Haltestelle in die Fahrtansicht, wenn der Fahrscheindrucker im ITCS-Betrieb angemeldet ist.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(440)		Ein Fahrscheindrucker im Einsatz als stationäre Verkaufslösung befindet sich ständig in der Verkaufsansicht.	X		
(441)		Die Bedienoberfläche wird nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet und so realisiert, dass der Fahrer jederzeit alle Elemente auf dem Display gut erkennen kann und alle erforderlichen Bedienungen möglichst effizient durchführen kann.	X		
(442)		Das Betätigen von Schaltflächen wird dem Bediener durch eine optische Rückmeldung signalisiert.	X		
(443)		Bei Fehlbedienung wird eine aussagekräftige Fehlermeldung angezeigt.	X		
(444)		Bedienabläufe können korrigiert bzw. vollständig abgebrochen werden.	X		
(445)		Alle Bedienabläufe können flüssig und ohne störende Wartezeiten durchgeführt werden.	X		
(446)		Der Fahrscheindrucker verfügt über Status-Anzeigen auf dem Display, die mindestens Datum und Uhrzeit, den Status der GPS- und Mobilfunk-Verbindung darstellen sowie Informationen über Rufe, die Fahrplanlage und eine laufende Datenver- und -entsorgung geben.	X		
(447)		Statusinformationen bzw. Fehlermeldungen des Fahrscheindruckers und dessen Peripheriegeräte werden dem Fahrer in verständlicher Form angezeigt.	X		
(448)		Bei länger dauernden Vorgängen des Fahrscheindruckers (z.B. Hochfahren, neue Datenversorgung) wird dem Fahrer ein optisches Feedback gegeben, dass der Fahrscheindrucker noch arbeitet (z.B. Fortschrittsbalken, animierte Sanduhr).	X		
(449)		Die Bedienoberfläche verfügt über eine umschaltbare Tag-/ Nachtdarstellung.	X		
(450)		Die Umschaltung zwischen Tag-/ Nachtdarstellung erfolgt automatisch in Abhängigkeit der Lichtverhältnisse.		60	
		<b>7.2.3 ITCS-Funktionen</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>7.2.3.1 Standortverfolgung</b>			
(451)		Die Standortverfolgung erfolgt autonom durch den FSD.	X		
(452)		Die Standortverfolgung ermöglicht dabei auf Basis der ermittelten geografischen Koordinaten eine georeferenzierte Positionierung auch außerhalb der regulären Linienwege.	X		
		Der FSD erkennt dabei insbesondere folgende Situationen auf dem gewählten Linienweg und stellt sie geeignet dar:			
(453)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich auf dem Linienweg bzw. außerhalb des Linienwegs</li> </ul>	X		
(454)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich an einer Haltestelle und identifiziert diese</li> </ul>	X		
(455)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich zwischen zwei Haltestellen und ermittelt die Entfernung zu ihnen</li> </ul>	X		
(456)		Der FSD bietet dazu die Möglichkeit der Positionsbestimmung mittels physikalischer und logischer Ortungskriterien, um eine automatische Standorterfassung durchzuführen und diese der Wegstrecke zuzuordnen.	X		
		Die Übermittlung des Fahrzeugstandortes an das ITCS erfolgt:			
(457)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Erreichen/Verlassen bzw. Passieren einer Haltestelle</li> </ul>	X		
(458)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei einer Veränderung der Fahrplanabweichung um einen parametrierbaren Wert, z.B. 1 Minute</li> </ul>		20	
(459)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Periodisch nach einer parametrierbaren Zeit (mindestens alle 5 Sekunden)</li> </ul>	X		
(460)		Es kann je Haltepunkt ein Haltepunktbereich definiert werden, so dass jeder Halt im Haltepunktbereich dem Haltepunkt zugeordnet wird und jedes Verlassen des Haltepunktbereichs als Abfahrt oder als Durchfahrt interpretiert wird.	X		
(461)		Dabei besteht die Möglichkeit, die Größe des Haltepunktbereichs für jeden Haltepunkt individuell zu definieren.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>7.2.3.2 Sprachkommunikation HVG</b>			
		Derzeitig erfolgt die Sprachkommunikation bei der HVG (Bus und Straßenbahn) separat über das vorhandene analoge Funkgerät im offenen Sprachfunk.			
(462)	O19	Die Sprachkommunikation mit der HVG-Leitstelle über den offenen Sprachfunk ist zu realisieren.	X		
(463)	O19	Die vorhandenen Audiogeräte Fahrerlautsprecher, Mikrofon) sind hierfür zu nutzen.	X		
		<b>7.2.3.3 Sprachkommunikation HVB</b>			
(464)	O20	Die Sprachkommunikation mit der ITCS-Leitstelle über Mobilfunk (rufen und gerufen werden) ist zu realisieren.	X		
(465)	O20	Die vorhandenen Audiogeräte (Fahrerlautsprecher, Mikrofon) sind hierfür zu nutzen.	X		
		<b>7.2.3.4 Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich</b>			
(466)		Der automatische Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich erfolgt kontinuierlich auf Basis der Standortverfolgung. Durch Vergleich mit dem im FSD abgelegten Soll-Fahrplan ermittelt der FSD die jeweils aktuelle Fahrplanabweichung. Die Fahrplanabweichung wird auf die Sekunde genau berechnet und mindestens zweimal pro Minute aktualisiert.	X		
(467)		Sobald sich die aktuelle Fahrplanabweichung ändert, wird diese Änderung dem ITCS NASA unmittelbar übermittelt.	X		
(468)		Die Fahrplanlage wird dem Fahrer im Display des Fahrscheindruckers angezeigt.	X		
(469)		Es ist parametrierbar, ob Verfrühungen als negative und Verspätungen als positive Fahrplanabweichung dargestellt werden oder umgekehrt.	X		
		<b>7.2.3.5 Bedienerinformation und Bedienung</b>			
		<b>7.2.3.5.1 An- und Abmeldung ITCS-Betrieb</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(470)		Voraussetzung für den ITCS-Betrieb ist zunächst die erfolgreiche Authentifizierung des Bedieners (Fahrer, Servicepersonal) am Geräte-Typ und anschließend die Anmeldung auf einem Umlauf bzw. auf einer Fahrt.	X		
(471)		Es ist auch möglich, z.B. über Linie/ Kurs „0“ Sonder-/ Werkstattfahrten durchzuführen.	X		
(472)		Anmeldung auf einem Umlauf/ Fahrt/ Linie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Fahrer meldet sich durch Eingabe der Linie-Kurs-Nummer oder der Umlauf-/ Fahrt-/ Liniennummer auf einen hinterlegten Fahrplan an.</li> <li>• Durch diese Eingabe sind Start, Ziel, Haltestellenfolge der aktuellen Fahrt (=erste Fahrt des Umlaufs) und die Folgefahrten festgelegt.</li> <li>• Der Fahrer kann aber auch in einer Liste der Fahrten des gewählten Umlaufs blättern, um eine andere als die erste Fahrt auszuwählen. In der Liste ist die Fahrt, die am besten zur aktuellen Uhrzeit passt, vorausgewählt.</li> </ul>	X		
(473)		Anmeldung auf einer Route <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Fahrer kann sich auch auf einer Route (Linienfahrweg ohne Fahrplanzeit) anmelden.</li> <li>• Hierbei kann der Fahrer nach Eingabe einer Liniennummer eine Route aus einer Liste ausgewählt.</li> <li>• Durch Auswahl der Route sind Start, Ziel und Haltestellenfolge festgelegt. Die Peripheriegeräte können somit entsprechend angesteuert werden.</li> </ul> Die Standortübermittlung an die Leitstelle ist ebenfalls möglich.	X		
		<b>7.2.3.5.2 Anzeigen während der Fahrt</b>			
(474)		Auf dem Display werden dem Fahrer bei normaler Umlauf-Anmeldung unter anderem die Umlauf- oder Linie-Kurs-Nummer, der Name der nächsten Haltestelle, der Zieltext, Datum/Uhrzeit (sekundengenau) und die Fahrplanabweichung angezeigt.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(475)		Über Menüs kann der Fahrer in zusätzliche Bildschirme für weitere Funktionen gelangen.	X		
(476)		Die Fahrplanlage wird dem Fahrer in Halb-Minuten-Schritten angezeigt. Dabei sind die Vorzeichen „+“ für Verspätung und „-“ für Verfrühung. Ab zehn Minuten erfolgt die Anzeige in Minuten-Schritten.	X		
(477)		Eingehende Weisungen der Betriebsleitstelle werden dem Fahrer angezeigt.	X		
(478)		Es ist parametrierbar, ob und mit welchem akustischen Signal Weisungen auch akustisch signalisiert werden.		20	
(479)		Dem Fahrer wird eine Weisung so lange angezeigt, bis er diese quittiert bzw. gelöscht hat. Dann erst wird die nächste Weisung angezeigt.	X		
(480)		Der Fahrer kann den Linienverlauf aufrufen. In der Übersicht werden mindestens die nächsten vier Haltestellen dargestellt. Der weitere Linienverlauf kann durch Scrollen angeschaut werden.	X		
		<b>7.2.3.5.3 Akustische Signalisierungen</b>			
(481)		Der Fahrscheindrucker kann für einige Meldungen und Betriebszustände Einzeltöne und Tonfolgen wiedergeben. Es ist parametrierbar, welches Ereignis mit einem akustischen Signal verknüpft wird.		20	
		<b>7.2.3.5.4 Notruf- und Überfallruf</b>			
(482)	021	Der FSD verfügt über eine Eingabefunktion für den Notruf.	X		
(483)	021	Der FSD verfügt über eine Überfall-Ruffunktion (stilles Mit-hören der Leitstelle) mit der ITCS-Leitstelle.	X		
(484)	021	Ein Überfalltaster (siehe Kapitel 7.2.1.4 Schnittstellen) ist für den FSD vorzusehen.	X		
(485)	021	Der Aufbau des Überfallrufs darf im Gegensatz zu allen anderen Rufen im Fahrzeug nicht akustisch signalisiert werden. Es ist lediglich ein unauffälliges Zeichen auf dem Bordrechner-		20	

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		Display darzustellen. Der Überfallruf wird ausschließlich vom FSD aufgebaut.			
(486)	O21	Sofern der zuständige Arbeitsplatz nicht besetzt ist oder der Ruf nicht in einer parametrierbaren Zeit beantwortet wird, wählt der Bordrechner unter Berücksichtigung der vorgenannten Kriterien automatisch eine bestimmte im Telefonbuch des Bordrechners vorhandene Rufnummer an.		60	
		<b>7.2.3.5.5 Weitere ITCS-Funktionalitäten</b>			
(487)		Der Fahrscheindrucker unterstützt die Funktionalitäten, die im ITCS NASA über die Luftschnittstelle verfügbar sind. Die Schnittstellenbeschreibung ist in <i>Anlage 7</i> beigestellt.	X		
		<b>7.2.3.5.6 GIS-Karte und Navigation</b>			
(488)	O22	Der FSD bietet die Funktionalität zur grafischen Streckendarstellung und Navigation entlang dem Linienweg (siehe auch Kapitel 8 Fahrzeugnavigation FSD).		60	
		<b>7.2.4 Verkaufsfunktionen</b>			
		<b>7.2.4.1 An- und Abmeldung</b>			
(489)		Die Verkaufsbereitschaft ist hergestellt, wenn die Anmeldung des Personals mit entsprechender Authentifizierung durch Personal-/Fahrernummer und PIN erfolgreich war.	X		
(490)		Der Bediener kann jederzeit eine Verkaufsschicht beenden.	X		
		Es wird bei Beendigung der Verkaufsschicht automatisch ein Schichtende-Beleg vom FSD ausgegeben, der mindestens folgende Informationen enthält:			
(491)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginn und Ende der Verkaufsschicht</li> </ul>	X		
(492)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrer-/Bedienernummer oder -name</li> </ul>	X		
(493)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug- oder Gerätenummer</li> </ul>	X		
(494)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargeldeinnahmen</li> </ul>	X		
(495)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einnahmen aus bargeldlosen Zahlungen</li> </ul>	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(496)		<ul style="list-style-type: none"> <li>andere unbare Einnahmen (z.B. Gutscheine)</li> </ul>	X		
(497)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Stornos</li> </ul>	X		
(498)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgabe von Gutschriften</li> </ul>	X		
(499)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesamtumsatz</li> </ul>	X		
(500)		Der Bediener hat jederzeit während einer laufenden Verkaufsschicht die Möglichkeit eine Zwischenabrechnung auszudrucken, welche die gleichen Informationen enthält wie die Endabrechnung.	X		
(501)		Mit Beendigung der Verkaufsschicht werden die kompletten Schichtdaten an das Vertriebshintergrundsystem übertragen.	X		
(502)		Sollte eine Abmeldung durch den Fahrer nicht erfolgt sein, so ist eine Zwangsabmeldung bei Neuansmeldung des Folgefahrers zu realisieren.	X		
		<b>7.2.4.2 Pause</b>			
(503)		Die Verkaufsbereitschaft wird unterbrochen, wenn der Bediener die Pausenfunktion anwählt. Die Verkaufsfunktion wird gesperrt, so dass keinerlei Verkauf mehr möglich ist.	X		
(504)		Eine Abmeldung des Bedieners wird nicht durchgeführt.	X		
(505)		Die Beendigung der Pause und Wiederherstellung der Verkaufsbereitschaft ist nur durch erneute Eingabe der PIN des Bedieners möglich.	X		
		<b>7.2.4.3 Fahrausweisverkauf</b>			
(506)		Am FSD erfolgt der Verkauf von Papiertickets entsprechend dem in der Datenversorgung durch das Vertriebshintergrundsystem definierten Sortiment.	X		
(507)		Derzeit sind die bei HVB/ HVG eingesetzten Fahrscheine entsprechend der Tarife (siehe Kapitel 6.3.3 Tarifpflege) auszugeben.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(508)		Die Informationen zur aktuellen Fahrt (z. B. Haltestelleninformation, Folgehaltestellen, aktuelle und folgende Tarifzonen, Kurzstreckenzähler) werden mit Unterstützung der ITCS-Funktionalitäten ermittelt und vom FSD für die Verkaufsfunktion verarbeitet und interpretiert.	X		
(509)		Der FSD verfügt über eine Zielwahlfunktion, mit der nach Haltestellen und Tarifzonen (Waben) gesucht werden kann.	X		
(510)		Es ist möglich Favoriten je Fahrer festzulegen, ohne dass dieser diese bei Schichtbeginn festlegen muss.		60	
(511)		Die folgenden Anforderungen sind für die Haltestellensuche beschrieben, sie gelten sinngemäß aber auch für die Suche nach Tarifzonen.	X		
(512)		Bei der Zielsuche wird als Start die aktuelle Haltestelle voreingestellt.	X		
(513)		Als Ziel wird die letzte Haltestelle der aktuellen Fahrt voreingestellt.	X		
(514)		Start und Ziel können vom Bediener verändert werden.	X		
(515)		Dem Bediener steht hierfür eine alphanumerische Suchfunktion zur Verfügung.		20	
(516)		Der Bediener wird hierbei durch eine Vorschlagsliste unterstützt, die spätestens nach Eingabe des dritten Buchstabens dargestellt wird. Die Vorschlagsliste ist auf die verfügbaren Haltestellen gemäß dem eingegebenen Buchstaben begrenzt.		20	
(517)		Dem Bediener werden nach Eingabe von Start und Ziel die gültigen Fahrausweise für diese Fahrbeziehung zur Auswahl angeboten.	X		
(518)		Der FSD verfügt über eine Warenkorb-Funktion.	X		
(519)		Der FSD erlaubt es, auf einfache Art und Weise Fahrscheine dem Warenkorb hinzuzufügen oder zu löschen (z.B. mit Plus- und Minus-Tasten).	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(520)		Die Gesamtsumme des Fahrkartenverkaufs wird im Display angezeigt.	X		
(521)		Der FSD verfügt über eine Wechselgeldfunktion. Der Bediener gibt den vom Fahrgast gezahlten Betrag ein und betätigt die Ausgabefunktion. Daraufhin wird dem Bediener das Wechselgeld angezeigt.		40	
(522)		Die Verkaufsfunktion ermöglicht die Ausgabe mehrerer gleichartiger Fahrausweise hintereinander. Dazu steht dem Fahrer eine Multiplikationsfunktion zur Verfügung (z.B. durch Plus-/Minustasten oder Eingabe der Anzahl der auszugebenden Fahrkarten). Der Gesamtfahrpreis wird im Display angezeigt.	X		
(523)		Der Druck aller Fahrscheine erfolgt erst nach Aufruf der Ausgabefunktion.	X		
(524)		Eine Wiederholungsfunktion ermöglicht den nochmaligen Verkauf des letzten verkauften Fahrscheins.		20	
(525)		Der Fahrscheindrucker erlaubt die Stornierung von verkauften Fahrscheinen während eines parametrierbaren Zeitraumes.	X		
(526)		Für stornierte Fahrausweise wird ein Stornobeleg erstellt.	X		
(527)		Der Fahrer hat die Möglichkeit, im Falle von Wechselgeldmangel dem Kunden eine Gutschrift auszudrucken.		20	
(528)		Neben dem Bezahlen in "bar" besteht auch die Zahlungsmöglichkeit "unbar" über das externe Zahlungsverkehrsterminal (siehe Kapitel 7.2.1.15 Bargeldloses Zahlungsterminal).	X		
(529)		Der Status des unbaren Zahlvorganges wird dem Fahrer im Fahrerdisplay sowie dem Kunden am ZVT angezeigt.	X		
		<b>7.2.4.4 Fahrausweisdruck</b>			
(530)		Der Druck des Fahrausweises erfolgt gemäß dem in der Datenversorgung des Vertriebshintergrundsystems (Ticketlayout-Editor) festgelegten Layout.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(531)		Die Ausgabe eines Standardfahrscheins muss nach Fahrscheinauswahl innerhalb von zwei Sekunden erfolgen.	X		
		Der FSD informiert den Bediener auf dem Display darüber,			
(532)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn sich das Papier in dem Ende nähert und ein baldiger Papierrollenwechsel ansteht.</li> </ul>		20	
(533)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn das Papierende erreicht ist. Der Fahrausverkauf wird gesperrt, bis eine neue Papierrolle eingelegt ist.</li> </ul>	X		
(534)		Geht während des Fahrscheindrucks der Papiervorrat vollständig zur Neige, wird der teilweise gedruckte Fahrschein nicht in die Verkaufsschicht übernommen.	X		
		<b>7.2.4.5 Kontrolle von Barcode- und E-Tickets</b>			
(535)	O4	Die elektronische Kontrolle von Barcode-Tickets unter Nutzung des integrierten 2D-Barcodelesers am FSD ist möglich sowohl für Barcodes auf Papiausdrucken als auch auf Smartphones.	X		
(536)	O23	Zur besseren Erkennung der Barcodes wird eine Positionierungshilfe angeboten.		60	
(537)	O4	<p>Es können mindestens die folgenden Barcodes gescannt und sicher interpretiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDV-Barcode (gemäß VDV-Kernapplikation)</li> <li>UIC-Barcodes (UIC 918-3, UIC 918-3*, UIC 918-9, UIC 918-9*)</li> </ul> <p>Überprüfung der Signatur gemäß im Fahrscheindrucker hinterlegbarer Zertifikate (mind. 2 zeitlich überlappende pro RICS-Code) und Anzeige der Notwendigkeit zur Prüfung der Personalisierungsinformationen.</p> <p>Die Eigenschaft Motics ist zur Verbesserung der Sicherheit bei Verwendung von Mobilgeräten (Smartphones) zu prüfen.</p>	X		
(538)	O4	Die räumliche und zeitliche Gültigkeitsprüfung des Barcode-Tickets erfolgt innerhalb einer Zeitspanne von 0,5 Sekunden.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(539)	O4	Das Ergebnis der Gültigkeitsprüfung wird dem Fahrer mit einer einfachen Darstellung (z.B. grünes „Häkchen“, rotes „X“) angezeigt.	X		
(540)	O4	Die elektronische Kontrolle von E-Tickets unter Nutzung des integrierten RFID-Lesers ist im Fahrscheindrucker implementiert.	X		
(541)	O4	Es sind mindestens die folgenden E-Tickets hinsichtlich räumlicher und zeitlicher Gültigkeit zu prüfen und zu interpretieren <ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Tickets auf Chipkarte gemäß VDV-KA</li> <li>• E-Tickets auf Smartphone gemäß VDV-KA</li> </ul>	X		
(542)	O4	Die Kontrolle des Deutschlandtickets (Papierfahrschein mit KA-Barcode und E-Ticket nach VDV-KA) ist möglich.	X		
(543)	O4	Es kann ein Kontrollbeleg für E-Tickets gedruckt werden.	X		
(544)	O4	Die Prüfung auf räumliche und zeitliche Gültigkeit der Tickets sowie gegen Sperrliste ist innerhalb von max. 1 Sekunde durchzuführen.	X		
(545)	O4	Das Ergebnis der Gültigkeitsprüfung wird mit einer einfachen Darstellung (z.B. grünes „Häkchen“, rotes „X“) dem Kontrolleur angezeigt.	X		
(546)	O4	Sperrlisten nach VDV-Kernapplikation sind vom FSD zu empfangen und in der Kontrolle zu berücksichtigen.	X		
(547)	O4	Aktionslisten nach VDV-Kernapplikation sind vom FSD zu empfangen und zu berücksichtigen.	X		
(548)	O4	Die in der Aktionsliste zu einem E-Ticket definierten Aktionen werden bei Anlegen des E-Ticket-Mediums ausgeführt.	X		
(549)	O4	Die Übertragung der Prüfergebnisse erfolgt an das Hintergrundsystem zur anschließenden Weiterverarbeitung. Wo erforderlich, werden die Anforderungen der VDV-Kernapplikation berücksichtigt.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>7.2.5 Fahrgast-WLAN</b>			
(550)	O10	Es ist ein Router zu liefern, der die Sprach- und Datenkommunikation zwischen FSD bzw. Fahrgast-WLAN sicherstellt.	X		
(551)		Damit ist es möglich über eine Mobilfunkverbindung den gesamten Sprach- und Datenaustausch durchzuführen.	X		
(552)	O10	Der Router priorisiert den Sprach- und Datenaustausch zwischen FSD und Mobilfunkmodul.	X		
(553)	O10	Das für das Fahrgast-WLAN erforderliche fahrzeugseitige Equipment ist zu liefern.	X		
(554)	O10	Der Bieter empfiehlt einen HotSpot-Anbieter, mit dem die HVB zusammenarbeiten kann, z.B. beim Thema Störerrhaltung.		60	
		<b>7.2.6 Daten- und Softwaremanagement</b>			
		<b>7.2.6.1 Datenhaltung und -übertragung</b>			
(555)		Im FSD werden sämtliche Plandaten (u.a. Fahrplandaten, Tarifdaten) vorgehalten, die dieser für die Ausübung seiner Funktionen benötigt. Weiterhin werden alle aufgezeichneten Daten vorgehalten, bis diese an das Vertriebshintergrundsystem übertragen werden können.	X		
(556)		Die Speicherkapazität für die Plandaten ist dabei so ausgelegt, dass bei Speicherung von drei vollständigen Fahrplanversionen (inkl. zugehöriger Tarifdaten und Daten für die Haltestellenansage) noch eine freie Speicherplatzreserve von mindestens 50 % zur Verfügung steht.	X		
(557)		Weiterhin werden im FSD alle aufgezeichneten Daten aus dem Fahrtverlauf sowie aus dem Ticketverkauf vorgehalten, bis diese an das Vertriebshintergrundsystem übertragen werden können.  Der Speicher hierfür ist so konzipiert, dass immer mindestens die Daten der letzten 14 Tage in ihm enthalten sind. Vor dem Überschreiben älterer Daten erfolgt eine Warnung.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(558)		Verkaufsdaten, Logfiles, Konfigurationsdateien, Softwareaktualisierungen, Infrastrukturdaten, Planungsdaten und ähnliches werden bei jedem Hoch- und Runterfahren mit dem Vertriebshintergrundsystem abgeglichen.	X		
(559)		Die Gültigkeit einer Datenversion wird stets bei Start des FSD geprüft.	X		
(560)		Daten und (zum Betrieb des FSD wichtige) Software werden immer in mindestens zwei Versionen vorgehalten.	X		
(561)		Daten oder Software mit abgelaufenen Gültigkeitsdatum werden vom System selbständig gelöscht, sofern mindestens zwei andere (neuere) Daten- bzw. Softwareversionen vorliegen, von denen eine bereits erfolgreich aktiviert wurde.	X		
(562)		Daten oder Software, für die mindestens zwei weitere Daten- bzw. Softwareversionen mit gleichem Gültigkeitsdatum aber höherer (neuerer) Versionsnummer vorliegen, werden vom System selbständig gelöscht, sofern mindestens zwei andere Daten- bzw. Softwareversionen vorliegen, von denen eine bereits erfolgreich aktiviert wurde.	X		
(563)		Verkaufs- und Schichtdaten werden zusätzlich in einem lokalen, nicht flüchtigen Speichermedium gesichert.	X		
(564)		Verkaufs- und Schichtdaten werden mit jeder Beendigung einer Schicht an das Vertriebshintergrundsystem übertragen.	X		
(565)		Es wird gewährleistet, dass eine Datenübertragung vollständig ist und Informationen nicht vorzeitig gelöscht werden. Bei unvollständiger Datenübertragung wiederholt das System selbständig die Übertragung. Ein Verbindungsabbruch führt nicht zu einer Datenveränderung bzw. einem Datenverlust und bereits übertragene Daten gehen nicht verloren.	X		
(566)		Die übertragenen Daten werden im FSD und im Vertriebshintergrundsystem auf Vollständigkeit und Konsistenz geprüft.	X		
(567)		Zu parametrierbaren Zeitpunkten prüft der FSD, ob neue Datenupdates verfügbar bzw. Daten (wie ITCS-Statistik- und Verkaufsdaten) zu übertragen sind.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(568)		Stellt der FSD hierzu fest, dass im HVB/ HVG-WLAN befindet, so erfolgt die Datenver-/ entsorgung vorrangig über WLAN.	X		
(569)		Stellt der FSD über parametrierbare Größen (z.B. fehlende Abrechnung nach zwei Tagen) fest, dass er nicht im WLAN sich befindet, so erfolgt die Datenübertragung per Mobilfunk.		60	
(570)		Als Rückfallebene ist eine manuelle Datenver- und -entsorgung über Datenträger oder PC möglich.	X		
		<b>7.2.6.2 Aktivieren neuer Software</b>			
(571)		Wurde eine neue Software geladen, wird diese beim Hochlaufen des FSD entsprechend ihrer Gültigkeitsmerkmale (Datum, Uhrzeit, Versionsnummer) aktiviert. Die Aktivierung erfolgt nur, wenn die Prüfung der Software erfolgreich war. Anderenfalls wird der Bediener auf die fehlerhafte Software hingewiesen und die zuletzt gültige Software bleibt weiterhin gültig.	X		
(572)		Im Bedarfsfall ist ein manuelles Zurückschalten auf die zuletzt gültige Version einer (zum Betrieb des FSD wichtigen) Software möglich, sofern diese noch nicht durch eine noch neuere Version der betreffenden Software ersetzt wurde.	X		
		<b>7.2.6.3 Aktivieren neuer Daten</b>			
(573)		Wurde eine neue Datenversorgung geladen, wird diese beim Hochfahren des FSD entsprechend ihrer Gültigkeitsmerkmale (Datum, Uhrzeit, Versionsnummer) aktiviert. Die Aktivierung erfolgt nur, wenn die Prüfung der Daten erfolgreich war. Anderenfalls wird der Bediener auf die fehlerhaften Daten hingewiesen und die zuletzt gültigen Daten bleiben weiterhin gültig.	X		
(574)		Die Aktivierung der Datenversorgung erfolgt ohne sichtbare Auswirkungen auf die Bedienbarkeit des FSD, mit Ausnahme des Zugriffes auf Daten, die gerade aktiviert werden.	X		
(575)		Im Bedarfsfall ist ein manuelles Zurückschalten auf die zuletzt gültige Datenversorgung möglich, sofern diese noch nicht durch eine noch neuere Version ersetzt wurde.		20	



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>7.2.6.4 Fahrzeugnachbildung/ Testarbeitsplatz</b>			
		Es ist eine Fahrzeugnachbildung zu liefern, die folgende Bestandteile hat:			
(576)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundplatte zum Anschluss FSD</li> </ul>	X		
(577)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 230-Volt-Anschluss zur Spannungsversorgung</li> </ul>	X		
(578)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegimpuls-/ Türkriterium</li> </ul>	X		
(579)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• IBIS-Anschluss für mögliche Peripheriegeräte</li> </ul>	X		
(580)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• IBIS-IP-Anschluss für Validatoren</li> </ul>	X		
		<b>7.3 Bordrechner</b>			
		<b>7.3.1 Technik</b>			
		In den Straßenbahnen der HVG sind Bordrechner vorzusehen.			
(581)		Die Bordrechner sind jeweils hardwaretechnisch identisch und können somit zwischen den Fahrzeugen getauscht werden. Der Bieter beschreibt sein Produkt.	X		E
(582)		Der Bordrechner besteht aus den Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienteil und</li> <li>• Rechereinheit</li> </ul>	X		
(583)		Der Bordrechner ist derart leistungsfähig, dass die Bedienung der Funktionen flüssig möglich ist und die Systemantworten unmittelbar erfolgen.	X		
(584)		Die Speicherkapazität des Bordrechners ist derart ausgelegt, dass die sich aus diesem Lastenheft ergebenden Anforderungen zur Datenhaltung (siehe Kap. 7.2.4.1 Datenhaltung und -übertragung) erfüllt werden und zusätzlich eine ausreichende Reserve vorhanden ist.	X		
		<b>7.3.1.1 Umgebungsbedingungen</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(585)		Der Bedienteil und Rechneereinheit sind fahrzeugtauglich und für die erhöhten Anforderungen an die mechanische Stabilität bei dauerhaftem Einsatz in Straßenbahnen ausgelegt. Alle internen und externen Steckverbindungen sind zusätzlich durch mechanische Verschlüsse gesichert.	X		
(586)		Es sind folgende Anforderungen einzuhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VDV-Schrift 160 (06/02) „Grundanforderungen an die elektrische Ausrüstung von Stadt- und U-Bahn-Fahrzeugen“</li> <li>• VDV-Schrift 161 (10/09) „Sicherheitstechnische Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Stadt- und U-Bahn-Fahrzeugen“ und</li> <li>• VDV-Schrift 169 (01/20) „Grundanforderungen an den Einbau und die Verkabelung der elektrischen Ausrüstung von Fahrzeugen städtischer Schienenbahnen“</li> </ul>	X		
(587)		Der Bordrechner ist gegen Über- oder Unterspannungen außerhalb der genannten Toleranzen sowie gegen Verpolung wirksam geschützt.	X		
(588)		Ein Stromausfall führt in keinem Fall zu einem Datenverlust.	X		
(589)		Nach einem Stromausfall wird bei Wiederkehr der Spannung der Fahrscheindrucker automatisch wieder gestartet und die Anmeldebereitschaft wieder hergestellt.	X		
(590)		Der Fahrscheindrucker entspricht der DIN 40050 über Berührungs- und Fremdkörperschutz sowie über den Schutz der Betriebsmittel gegen das Eindringen von Wasser der Schutzart IP 53.	X		
(591)		Der Fahrscheindrucker entspricht bei notwendigen Öffnungen (z.B. Schlitze Tastaturen) der Schutzart IP 33.	X		
(592)		Der Fahrscheindrucker ist für Umgebungstemperaturen zwischen 25°C und +70°C ausgelegt. Sämtliche Komponenten sind für die besonderen klimatischen Bedingungen in ÖPNV-Fahrzeugen im Bedienungsgebiet des AG ausgelegt, so dass hierdurch keine Funktionseinschränkungen oder Schäden entstehen können. Insbesondere wird hierbei auch der Fall direkter Sonneneinstrahlung berücksichtigt.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(593)		Alle im Lieferumfang enthaltenen Komponenten verfügen über ein gültiges CE-Kennzeichen.	X		
(594)		Alle im Lieferumfang enthaltenen und in Fahrzeugen genehmigungspflichtigen Komponenten verfügen über gültiges ECE-Prüfzeichen.	X		
		Darüber hinaus werden folgende normative Vorgaben jeweils in der zum Zeitpunkt der Submission gültigen Fassung eingehalten:			
(595)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Schock- und Schwingungsbeanspruchung gemäß DIN EN 60068-2</li> </ul>	X		
(596)		<ul style="list-style-type: none"> <li>EMV gemäß DIN EN 61000-6-2 und 6-3</li> </ul>	X		
		<b>7.3.1.2 Gehäuse</b>			
(597)		Das Gehäuse (soweit metallisch) und alle anderen metallischen Teile sind mit einer korrosionsverhindernden Oberflächenvergütung versehen.	X		
(598)		Durch Reinigung mit herkömmlichen Reinigungsmitteln wird das Material der Gehäuse des Fahrscheindruckers nicht beeinträchtigt, d.h. nicht aufgelöst, beschädigt oder zerstört.	X		
(599)		Der Bordrechner ist gegenüber unbefugtem Zugriff und Manipulation gesichert, so dass das Geräteinnere nur für autorisiertes Personal mit geeignetem Werkzeug zugänglich ist.	X		
(600)		Der Bordrechner verfügt über eine eindeutige, von außen aufgeklebte, nichtablösbare Gerätenummer.		20	
		<b>7.3.1.3 Montage</b>			
(601)		Das Bedienteil ist in eine Einbauöffnung max. 230 x 105 mm einzubauen. Falls kleiner, dann ist die Abdeckplatte (Außenmaß 243 x 130 mm) entsprechend anzupassen (siehe auch <i>Anlage 9</i> ) einzubauen.	X		
(602)		Die Rechneinheit ist im Nachrichtenfach der Straßenbahn (siehe <i>Anlage 9</i> ) im Rack einzubauen und mit dem Bedienteil, IBIS-Wagenbus und Ethernet zu verdrahten.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(603)		Die Rechneinheit stellt funktionsfähige Anschlüsse zu den Komponenten (siehe <i>Anlage 2</i> – Fahrzeugliste HVG) her.	X		
(604)		Der AN stellt die notwendigen Beschreibungen und Pläne für die Verkabelung des Bordrechners zur Verfügung.	X		
(605)		Das Konfigurieren der Daten im Fahrzeugkonfigurationsspeicher erfolgt über den Bordrechner.	X		
(606)		Das Konfigurieren der Daten im Fahrzeugkonfigurationsspeicher ist zusätzlich online aus dem VHGS möglich.		20	
(607)		Der Bordrechner wird im Fahrzeug separat elektrisch abgesichert. Der Minuspol liegt an Masse.	X		
		<b>7.3.1.4 LSA-Beeinflussung</b>			
		Die LSA-Beeinflussung bezieht sich auf Fahrzeuge der HVG, Bus und Straßenbahn.			
		<b>7.3.1.4.1 LSA alt</b>			
		Die bisherige LSA-Beeinflussung beruht auf Analogfunk im 2-m-Band über ein analoges Funkgerät mit Datentelegrammen R09.xx. Das bestehende Funkgerät wird beibehalten.			
(608)		Über eine Schnittstelle ist das vorhandene Funkgerät an den Bordrechner bzw. Fahrscheindrucker anzubinden und die Datentelegramme nach R09.xx automatisch an den Meldepunkten im korrekten Format orts- und zeitgerecht an die Lichtsignalanlage zu übermitteln.	X		
		<b>7.3.1.4.2 LSA neu</b>			
		Die Fa. Yunex Traffic setzt ein neues Verfahren zur LSA-Beeinflussung um. Hierzu wird eine On-Board-Unit (OBU) von Yunex im Fahrzeug eingebaut.			
(609)	<b>O15</b>	Über eine Schnittstelle – RS 485 – ist die OBU anzubinden.	X		
(610)	<b>O15</b>	Es sind folgende Daten zu liefern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linie</li> <li>• Kurs</li> <li>• Route</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorisierung</li> <li>• Türschließkontakt</li> <li>• GPS-Position</li> </ul>			
		Die Schnittstellenspezifikation kann in <i>Anlage 6</i> eingesehen werden.			
		<b>7.3.1.5 Schnittstellen</b>			
		<b>7.3.1.5.1 Hardware-Schnittstellen</b>			
		Der Bordrechner verfügt über folgende Hardware-Schnittstellen:			
(611)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• IBIS gemäß VDV 300 zum Anschluss aller Fahrzeug-Umsysteme (wie Anzeigen, Fahrscheinautomaten)</li> </ul>	X		
(612)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Türkontakt (diskretes Einzelsignal)</li> </ul>	X		
(613)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegimpuls</li> </ul>	X		
(614)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebsetzung Fahrzeug</li> </ul>	X		
(615)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überfallruftaste</li> </ul>	X		
(616)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antennen (Mobilfunk, GPS, WLAN, Betriebsfunk analog)</li> </ul>	X		
(617)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mind. 1 x USB 2.0 oder höher, nur für Servicepersonal zugänglich</li> </ul>	X		
(618)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkgerät analog für Datenfunk (LSA alt; siehe Kapitel 7.3.1.4.1 LSA alt und Kap. 7.3.3.2 Sprachkommunikation HVG), Ansprechpartner Albert Klein Funktechnik</li> </ul>	X		
(619)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peripheriegeräte (wie Entwerter (Klüssendorf), ELA (Deister), Haltestellen Innen – und Außenanzeiger (LAWO), Fahrscheinautomat (Mera))</li> </ul>	X		
(620)	026	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audioschnittstellen (Innenlautsprecher, Fahrerlautsprecher, Mikrofon)</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(621)	<b>015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zur On-Board-Unit der Fa. Yunex für die erweiterte LSA-Beeinflussung (siehe Kapitel 7.3.1.4.2 LSA neu; siehe <i>Anlage 6</i>)</li> </ul>	X		
		zusätzlich über zu installierendes Ethernet (VDV 301):			
(622)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Validatoren (jede Tür)</li> </ul>	X		
		<b>7.3.1.5.2 Luftschnittstelle ITCS NASA - Bordrechner</b>			
		Das ITCS NASA gibt eine „Luftschnittstelle“ für die Kommunikation Bordrechner – ITCS „HAFAS-Funknetz-Schnittstelle HRCHAFAS Realtime Compact“ vor. Die Modul- und Schnittstellenbeschreibung liegt in <i>Anlage 7</i> bei.			
(623)		Die „Luftschnittstelle“ ist geräteseitig zu implementieren und funktionsfähig bereitzustellen.	X		
		<b>7.3.1.6 Mobilfunk-Modul</b>			
(624)		Der Bordrechner verfügt über ein Mobilfunk-Modul zur Sprach- und Datenkommunikation mindestens mittels GSM / GPRS / EDGE / LTE in den Frequenzbereichen der öffentlichen deutschen Mobilfunknetze.	X		
(625)		Das Mobilfunk-Modul des Bordrechners erlaubt zusätzlich Sprach- und Datenkommunikation mittels 5G in den Frequenzbereichen der öffentlichen deutschen Mobilfunknetze.		60	
(626)		Ein nachträgliches Upgrade auf den Mobilfunkstandards 5G ist durch einfachen Komponententausch möglich.		20	
(627)		Das Mobilfunk-Modul verfügt über mindestens einen SIM-Karten-Steckplatz. Dieser ist nur für autorisiertes Personal zugänglich.	X		
		<b>7.3.1.7 GPS-Empfänger</b>			
(628)		Der Bordrechner verfügt zur Positionierung über einen aktuellen, dem Stand der Technik entsprechenden Empfänger für das Satellitennavigationssystem GPS.	X		
		<b>7.3.1.8 WLAN-Modul</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(629)	O27	Der Bordrechner verfügt über ein WLAN-Modul zur Datenkommunikation, welches mindestens die Standards IEEE 802.11a/b/g/n abdeckt.	X		
(630)	O27	Der Bordrechner nutzt die externe WLAN-Antenne.	X		
		<b>7.3.1.9 Antennen</b>			
(631)		Der Bordrechner verwendet eine externe Antenne zur Mobilfunk-Kommunikation.	X		
(632)		Der Bordrechner verwendet eine externe Antenne für den GPS-Empfänger.		60	
(633)		Der Bordrechner wird für den analogen Sprachfunk an die vorhandene Antenne angeschlossen.	X		
		In der Umsetzungsphase wird geprüft, ob möglicherweise vorhandene Antennen weitergenutzt werden können. Falls nicht, sind die Antennen durch den Auftragnehmer zu liefern.			
(634)	O28	Lieferung und Montage einer Kombiantenne für GPS, WLAN und Mobilfunk.	X		
(635)	O28	Der Bieter legt dem Angebot Datenblätter der für den Einsatz geplanten Antenne bei.	X		E
		<b>7.3.1.10 Bedienteil</b>			
(636)		Der Bordrechner wird mittels Touchscreens mit einer Bildschirmdiagonale von ca. 10 Zoll (230 x 105 mm) bedient.		60	
(637)		Es handelt sich um einen kapazitiven Touchscreen.		20	
(638)		Das vollgrafikfähige TFT-Farbdisplay besitzt eine Auflösung von mindestens 1280 x 800 Pixel.	X		
(639)		Es verfügt über eine LED-Hintergrundbeleuchtung.		20	
		Die Leuchtstärke des Displays			
(640)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wird durch einen integrierten Helligkeitssensor in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit geregelt.</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(641)		<ul style="list-style-type: none"> <li>kann manuell durch den Fahrer geregelt werden.</li> </ul>		20	
(642)		Das Displayglas ist entspiegelt und gehärtet.	X		
(643)		Das Display ist kratz- und stoßfest.	X		
		<b>7.3.2 Bedienoberfläche</b>			
(644)		Die Bedienoberfläche wird nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet und so realisiert, dass der Fahrer jederzeit alle Elemente auf dem Display gut erkennen kann und alle erforderlichen Bedienungen möglichst effizient durchführen kann.	X		
(645)		Das Betätigen von Schaltflächen wird dem Bediener durch eine optische Rückmeldung signalisiert.	X		
(646)		Bei Fehlbedienung wird eine aussagekräftige Fehlermeldung angezeigt.	X		
(647)		Bedienabläufe können korrigiert bzw. vollständig abgebrochen werden.	X		
(648)		Alle Bedienabläufe können flüssig und ohne störende Wartezeiten durchgeführt werden.	X		
(649)		Das Bordrechner-Bedienteil verfügt über Status-Anzeigen auf dem Display, die mindestens Datum und Uhrzeit, den Status der GPS- und Mobilfunk-Verbindung darstellen sowie Informationen über Rufe, die Fahrplanlage und eine laufende Datenver- und -entsorgung geben.	X		
(650)		Statusinformationen bzw. Fehlermeldungen des Bordrechners und dessen Peripheriegeräte werden dem Fahrer in verständlicher Form angezeigt.	X		
(651)		Bei länger andauernden Vorgängen des Bordrechners (z.B. Hochfahren, neue Datenversorgung) wird dem Fahrer ein optisches Feedback gegeben, dass der Bordrechner noch arbeitet (z.B. Fortschrittsbalken, animierte Sanduhr).	X		
(652)		Die Bedienoberfläche verfügt über eine umschaltbare Tag-/ Nachtdarstellung.	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(653)		Die Umschaltung zwischen Tag-/ Nachdarstellung erfolgt automatisch in Abhängigkeit der Lichtverhältnisse.		60	
		<b>7.3.3 ITCS-Funktionen</b>			
		<b>7.3.3.1 Standortverfolgung</b>			
(654)		Die Standortverfolgung erfolgt autonom durch den Bordrechner.	X		
		Der Bordrechner erkennt dabei insbesondere folgende Situationen auf dem gewählten Linienweg und stellt sie geeignet dar:			
(655)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich auf dem Linienweg bzw. außerhalb des Linienwegs</li> </ul>	X		
(656)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich an einer Haltestelle und identifiziert diese</li> </ul>	X		
(657)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich zwischen zwei Haltestellen und ermittelt die Entfernung zu ihnen</li> </ul>	X		
(658)		Der Bordrechner bietet dazu die Möglichkeit der Positionsbestimmung mittels physikalischer und logischer Ortungskriterien, um eine automatische Standorterfassung durchzuführen und diese der Wegstrecke zuzuordnen.	X		
		Die Übermittlung des Fahrzeugstandortes an das ITCS NASA erfolgt:			
(659)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Erreichen/Verlassen bzw. Passieren einer Haltestelle</li> </ul>	X		
(660)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei einer Veränderung der Fahrplanabweichung um einen parametrierbaren Wert, z.B. 1 Minute</li> </ul>		20	
(661)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Periodisch nach einer parametrierbaren Zeit (mindestens alle 5 Sekunden)</li> </ul>	X		
(662)		Es kann je Haltepunkt ein Haltepunktbereich definiert werden, so dass jeder Halt im Haltepunktbereich dem Haltepunkt zugeordnet wird und jedes Verlassen des Haltepunktbereichs als Abfahrt oder als Durchfahrt interpretiert wird.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(663)		Dabei besteht die Möglichkeit, die Größe des Haltepunktbereichs für jeden Haltepunkt individuell zu definieren.	X		
		<b>7.3.3.2 Sprachkommunikation HVG</b>			
		Derzeitig erfolgt die Sprachkommunikation bei der HVG (Bus und Straßenbahn) separat über das vorhandene analoge Funkgerät im offenen Sprachfunk.			
(664)	029	Die Sprachkommunikation mit der ITCS-Leitstelle über Mobilfunk (rufen und gerufen werden) ist zu realisieren.	X		
(665)	029	Das vorhandene Audiogeräte sind hierfür zu nutzen.	X		
		<b>7.3.3.3 Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich</b>			
(666)		Der automatische Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich erfolgt kontinuierlich auf Basis der Standortverfolgung. Durch Vergleich mit dem im Bordrechner abgelegten Soll-Fahrplan ermittelt der Bordrechner die jeweils aktuelle Fahrplanabweichung. Die Fahrplanabweichung wird auf die Sekunde genau berechnet und mindestens zweimal pro Minute aktualisiert.	X		
(667)		Sobald sich die aktuelle Fahrplanabweichung ändert, wird diese Änderung der Leitstelle unmittelbar übermittelt.	X		
(668)		Die Fahrplanlage wird dem Fahrer im Display des Fahrscheindruckers angezeigt.	X		
(669)		Es ist parametrierbar, ob Verfrühungen als negative und Verspätungen als positive Fahrplanabweichung dargestellt werden oder umgekehrt.	X		
		<b>7.3.3.4 Bedienerinformation und Bedienung</b>			
		<b>7.3.3.4.1 An- und Abmeldung ITCS-Betrieb</b>			
(670)		Voraussetzung für den ITCS-Betrieb ist zunächst die erfolgreiche Authentifizierung des Bedieners (Fahrer, Servicepersonal) am Geräte-Typ und anschließend die Anmeldung auf einem Umlauf bzw. auf einer Fahrt.	X		
(671)		Anmeldung auf einem Umlauf/ Fahrt/ Linie	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Fahrer meldet sich durch Eingabe der Linie-Kurs-Nummer oder der Umlauf-/ Fahrt-/ Liniennummer auf einen hinterlegten Fahrplan an.</li> <li>Durch diese Eingabe sind Start, Ziel, Haltestellenfolge der aktuellen Fahrt (=erste Fahrt des Umlaufs) und die Folgefahrten festgelegt.</li> <li>Der Fahrer kann aber auch in einer Liste der Fahrten des gewählten Umlaufs blättern, um eine andere als die erste Fahrt auszuwählen. In der Liste ist die Fahrt, die am besten zur aktuellen Uhrzeit passt, vorausgewählt.</li> </ul>			
(672)		<p>Anmeldung auf einer Route</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Fahrer kann sich auch auf einer Route (Linienfahrweg ohne Fahrplanzeit) anmelden.</li> <li>Hierbei kann der Fahrer nach Eingabe einer Liniennummer eine Route aus einer Liste ausgewählt.</li> <li>Durch Auswahl der Route sind Start, Ziel und Haltestellenfolge festgelegt. Die Peripheriegeräte können somit entsprechend angesteuert werden.</li> </ul> <p>Die Standortübermittlung an die Leitstelle ist ebenfalls möglich.</p>	X		
		<b>7.3.3.4.2 Anzeigen während der Fahrt</b>			
(673)		Auf dem Display werden dem Fahrer bei normaler Umlauf-Anmeldung unter anderem die Umlauf- oder Linie-Kurs-Nummer, der Name der nächsten Haltestelle, der Zieltext, Datum/Uhrzeit (sekundengenau) und die Fahrplanabweichung angezeigt.	X		
(674)		Über Menüs kann der Fahrer in zusätzliche Bildschirme für weitere Funktionen gelangen.	X		
(675)		Die Fahrplanlage wird dem Fahrer in Halb-Minuten-Schritten angezeigt. Dabei sind die Vorzeichen „+“ für Verspätung und „-“ für Verfrühung. Ab zehn Minuten erfolgt die Anzeige in Minuten-Schritten.	X		
(676)		Eingehende Weisungen der Betriebsleitstelle werden dem Fahrer angezeigt.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(677)		Es ist parametrierbar, ob und mit welchem akustischen Signal Weisungen auch akustisch signalisiert werden.		20	
(678)		Dem Fahrer wird eine Weisung so lange angezeigt, bis er diese quittiert bzw. gelöscht hat. Dann erst wird die nächste Weisung angezeigt.	X		
(679)		Der Fahrer kann den Linienverlauf aufrufen. In der Übersicht werden mindestens die nächsten vier Haltestellen dargestellt. Der weitere Linienverlauf kann durch Scrollen angeschaut werden.	X		
		<b>7.3.3.4.3 Akustische Signalisierungen</b>			
(680)		Der Bordrechner kann für einige Meldungen und Betriebszustände Einzeltöne und Tonfolgen wiedergeben. Es ist parametrierbar, welches Ereignis mit einem akustischen Signal verknüpft wird.		20	
		<b>7.3.3.4.4 Notruf- und Überfallruf</b>			
(681)	021	Der Bordrechner verfügt über eine Eingabefunktion für den Notruf.	X		
(682)	021	Der Bordrechner verfügt über eine Überfall-Ruffunktion (Senden-Hören im Wechsel) mit der ITCS-Leitstelle.	X		
(683)	021	Überfalltaster (siehe Kapitel 7.2.1.4 Schnittstellen) ist für den Bordrechner vorzusehen.	X		
(684)	021	Der Aufbau des Überfallrufs darf im Gegensatz zu allen anderen Rufen im Fahrzeug nicht akustisch signalisiert werden. Es ist lediglich ein unauffälliges Zeichen auf dem Bordrechner-Display darzustellen. Der Überfallruf wird lediglich vom Bordrechner ausgelöst.		20	
(685)	021	Sofern der zuständige Arbeitsplatz nicht besetzt ist oder der Ruf nicht in einer parametrierbaren Zeit beantwortet wird, wählt der Bordrechner unter Berücksichtigung der vorgenannten Kriterien automatisch eine bestimmte im Telefonbuch des Bordrechners vorhandene Rufnummer an.		60	
		<b>7.3.3.4.5 Weitere ITCS-Funktionalitäten</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(686)		Der Bordrechner unterstützt die Funktionalitäten, die im ITCS NASA über die Luftschnittstelle verfügbar sind. Die Schnittstellenbeschreibung ist in <i>Anlage 7</i> beigestellt.	X		
		<b>7.3.4 Daten- und Softwaremanagement</b>			
		<b>7.3.4.1 Datenhaltung und Übertragung</b>			
(687)		Der Bordrechner kommuniziert mit den Validatoren. Daher sind diese mit Daten zu ver- und entsorgen.	X		
(688)		Der Bordrechner tauscht die Daten der Validatoren mit dem VHGS aus.	X		
(689)		Zu parametrierbaren Zeitpunkten prüft der Bordrechner, ob neue Datenupdates verfügbar bzw. Daten (wie ITCS-Statistik- und Verkaufsdaten zu übertragen sind.	X		
(690)		Die Datenver-/ entsorgung erfolgt über WLAN.	X		
(691)		Als Rückfallebene ist eine manuelle Datenver- und -entsorgung über Datenträger oder PC möglich.	X		
		<b>7.4 mobile Fahrscheindrucker (mFSD)</b>			
		<b>7.4.1 Technik</b>			
(692)		Der mFSD ist ein integriertes Handgerät für ITCS-Funktionen und Fahrausweisverkauf, welches über einen eingebauten Akku verfügt und über einen Fahrzeugadapter mit Strom aus dem Bordnetz eines Fahrzeugs versorgt werden kann.  Der Bieter beschreibt sein Produkt.	X		E
(693)		Jeder einzelne mFSD und jede einzelne etwaige Teilkomponente verfügt über eine eindeutige, von außen aufgeklebte, nichtablösbare Gerätenummer, die auf einer im Einsatz für Betriebspersonal sichtbaren Fläche der Geräte angebracht ist.	X		
		<b>7.4.1.1 Umgebungsbedingungen</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(694)		Der mFSD ist insofern fahrzeugtauglich, als dass er für einen dauerhaften Einsatz in einer Fahrzeughalterung (Cradle) ausgelegt ist.	X		
(695)		Der mFSD entspricht der DIN 40050 über Berührungs- und Fremdkörperschutz sowie über den Schutz der Betriebsmittel gegen das Eindringen von Wasser der Schutzart IP 53.	X		
(696)		Der mFSD entspricht bei notwendigen Öffnungen (z.B. Schlitze für Fahrscheinausgabe) der Schutzart IP 33.	X		
(697)		Der mFSD ist für Umgebungstemperaturen zwischen -20°C und +70°C ausgelegt. Sämtliche Komponenten sind für die klimatischen Bedingungen in Fahrzeugen ausgelegt, so dass hierdurch keine Funktionseinschränkungen oder Schäden entstehen können. Insbesondere wird hierbei auch der Fall direkter Sonneneinstrahlung berücksichtigt.	X		
(698)		Alle im Lieferumfang enthaltenen Komponenten verfügen über ein gültiges CE-Kennzeichen.	X		
(699)		Alle im Lieferumfang enthaltenen und in Fahrzeugen genehmigungspflichtigen Komponenten verfügen über gültiges ECE-Prüfzeichen.	X		
		Darüber hinaus werden folgende normative Vorgaben jeweils in der zum Zeitpunkt der Submission gültigen Fassung eingehalten:			
(700)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Schock- und Schwingungsbeanspruchung gemäß DIN EN 60068-2</li> </ul>	X		
(701)		<ul style="list-style-type: none"> <li>EMV gemäß DIN EN 61000-6-2 und 6-3</li> </ul>	X		
		<b>7.4.1.2 Energieversorgung</b>			
(702)		Der mFSD verfügt über eine interne Spannungsversorgung auf Basis eines wiederaufladbaren Akkus.	X		
(703)		Der Akku des mFSD ist durch den Bediener einfach auswechselbar.	X		
(704)	O31	Ersatz-Akkus sind anzubieten.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(705)		Die Nutzungszeit des mFSD soll mit einem vollständig geladenen Akku mindestens 8 Einsatzstunden betragen. Die maximale Nutzungszeit ist im Angebot darzustellen.	X		E
(706)		Der mFSD verfügt über ein Ladegerät zum Anschluss an das öffentliche Stromnetz (230V).	X		
(707)	032	Zum separaten Laden von ausgebauten Akkus steht ein zusätzliches Ladegerät zum Anschluss an das öffentliche Stromnetz (230V) zur Verfügung.	X		
(708)		Der mFSD bzw. Fahrzeugadapter ist bei Spannungsversorgung über das Bordnetz für die in Fahrzeugen vom Typ (Großraum-)PKW und Kleinbus (Transporter) auftretenden elektrischen Belastungen ausgelegt und abgesichert.	X		
(709)		Bei Spannungsversorgung über das Bordnetz beeinträchtigen kurzzeitig auftretende Spannungsschwankungen die Funktionsfähigkeit des mFSD nicht.	X		
(710)		Eine Unterbrechung der Spannungsversorgung über das Bordnetz oder ein zu niedriger Akkustand im Akkubetrieb führen in keinem Fall zu einem Datenverlust.	X		
		<b>7.4.1.3 Gehäuse</b>			
(711)		Das Gehäuse des mFSD muss schlagfest, korrosions- und säurefest, wärmebeständig, staubdicht und gegen Eindringen von Flüssigkeiten geschützt sein.	X		
(712)		Durch Reinigung mit herkömmlichen Reinigungsmitteln wird das Gehäusematerial des mFSD nicht beeinträchtigt, d.h. nicht aufgelöst, beschädigt oder zerstört.	X		
(713)		Das Gehäuse ist für Rechts- und Linkshänder gleich gut geeignet.	X		
(714)		Das Gehäuse weist keine Fugen auf die größer als 1 mm sind.	X		
(715)		Der mFSD ist gegenüber unbefugtem Zugriff und Manipulation gesichert, so dass das Geräteinnere (mit Ausnahme des Papierfachs) nur für autorisiertes Personal mit geeignetem Werkzeug zugänglich ist.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(716)		Der mFSD verfügt über eine eindeutige, von außen aufgeklebte, nichtablösbare Gerätenummer.	X		
		<b>7.4.1.4 Fahrzeughalterung</b>			
(717)	O33	Der mFSD wird auf einer Fahrzeughalterung (sog. Cradle) im Fahrzeug befestigt, welche auch dem Anschluss der Spannungsversorgung des mFSD an das Bordnetz des Fahrzeugs dient.	X		
(718)	O33	Zusätzlich zum Cradle soll ein separates KFZ-Ladekabel angeboten werden.	X		
		<b>7.4.1.5 Mobilfunk-Modul</b>			
(719)		Der mFSD verfügt über ein Mobilfunk-Modul zur Datenkommunikation mindestens mittels GSM / GPRS / EDGE / LTE in den Frequenzbereichen der öffentlichen deutschen Mobilfunknetze.	X		
(720)		Das Mobilfunk-Modul erlaubt zusätzlich Sprach- und Datenkommunikation mittels 5G in den Frequenzbereichen der öffentlichen deutschen Mobilfunknetze.		60	
(721)		Das Mobilfunk-Modul verfügt über mindestens einen SIM-Karten-Steckplatz.	X		
(722)		Der mFSD verwendet eine interne Antenne zur Mobilfunk-Kommunikation.	X		
		<b>7.4.1.6 GPS-Empfänger</b>			
(723)		Der mFSD verfügt zur Positionierung über einen aktuellen, dem Stand der Technik entsprechenden Empfänger für das Satellitennavigationssystem GPS.	X		
(724)		Der mFSD verwendet eine interne Antenne für den GPS-Empfänger.	X		
		<b>7.4.1.7 Display</b>			
(725)		Der mFSD wird mittels Touchscreens mit einer Bildschirmdiagonale von mindestens 6 Zoll bedient.	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(726)		Es handelt sich um einen kapazitiven Touchscreen.	X		
(727)		Das vollgrafikfähige TFT-Farbdisplay besitzt eine Auflösung von mindestens 1280 x 720 Pixel.	X		
(728)		Es verfügt über eine LED-Hintergrundbeleuchtung.	X		
		Die Leuchtstärke des Displays			
(729)		<ul style="list-style-type: none"> <li>erlaubt eine problemlose Bedienung des Geräts bei Tageslicht</li> </ul>	X		
(730)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wird durch einen integrierten Helligkeitssensor in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit geregelt.</li> </ul>	X		
(731)		<ul style="list-style-type: none"> <li>kann manuell durch den Bediener geregelt werden.</li> </ul>	X		
(732)		Das Displayglas ist entspiegelt und gehärtet.	X		
(733)		Das Display ist kratz- und stoßfest.	X		
		<b>7.4.1.8 Druck- und Schneidwerk</b>			
(734)		Der mFSD verfügt über ein Thermodruckwerk.	X		
(735)		Das Druckwerk ist im mFSD integriert.		40	
(736)		Das Druckwerk ist grafikfähig.	X		
(737)		Die Auflösung des Druckwerks beträgt min. 200 dpi.	X		
(738)		Die Verwendung von Ticketpapier mit Hologramm-Streifen ist problemlos möglich.		20	
(739)		Das Druckwerk verfügt über Sensorik zur Erkennung von <ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Papier eingelegt</li> <li>Papierende</li> </ul>	X		
(740)		Der mFSD verfügt über ein integriertes Schneidwerk, mit dem ein vollständiger Schnitt durch das Papier durchgeführt werden kann.		40	
		<b>7.4.1.9 Chipkarten-Lese- und Schreibeinheit</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(741)	O4	Der mFSD verfügt über eine integrierte Chipkarten-Lese- und Schreibereinheit zur Kontrolle und zum Beschreiben elektronischer Fahrscheine.	X		
(742)	O4	Die Einheit beinhaltet einen RFID-Reader zum Lesen und Schreiben von Benutzermedien gemäß ISO 14443 A/B.	X		
(743)	O4	Es werden die Standards VDV-KA, Mifare®, durch die Einheit unterstützt.	X		
		<b>7.4.1.10 2D-Barcode-Scanner</b>			
(744)	O4	Der mFSD enthält einen 2D-Barcode-Scanner zur Kontrolle von E-Tickets auf Papier, Plastikkarte und Smartphone.	X		
(745)	O4	Der 2D-Barcode-Scanner ermöglicht das Lesen von Barcodes auf Papier und Plastikkarte auch bei geringer Umgebungshelligkeit.	X		
(746)	O4	Es können mindestens die folgenden Barcodes gescannt und dekodiert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VDV-Barcode (gemäß VDV-Kernapplikation)</li> <li>• UIC-Barcodes (UIC 918-3, UIC 918-3*, UIC 918-9, UIC 918-9*)</li> </ul> Die Eigenschaft Motics ist zur Verbesserung der Sicherheit bei Verwendung von Mobilgeräten (Smartphones) zu prüfen..	X		
		<b>7.4.1.11 SAM-Steckplätze</b>			
(747)	O4	Der mFSD verfügt über min. 2 Steckplätze für SAM-Sicherheitsmodule, welche für die Teilnahme am E-Ticketing (insbesondere für Chipkarten-basierte Fahrausweise, Papier- und Handytickets) eingelegt werden können.	X		
(748)	O4	Die SAM-Steckplätze sind nur für das Servicepersonal zugänglich sind.	X		
		<b>7.4.1.12 Bargeldlose Zahlung</b>			
(749)	O2	Der mFSD bietet die Möglichkeit zum kontaktlosen Bezahlen mittels NFC-Technik.		20	

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(750)	O2	Das hierfür erforderliche Zahlungsterminal ist im mFSD integriert.		20	
(751)	O2	Das Bezahlen erfolgt ohne PIN-Eingabe, so dass kein PIN-Pad erforderlich ist.		20	
(752)	O2	Das Zahlungsterminal unterstützt die Bezahlung mit der in Deutschland weit verbreiteten „girocard kontaktlos“.		20	
		Das Zahlungsterminal unterstützt die Bezahlung mit den kontaktlosen Kredit- und Debitkarten von			
(753)	O2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visa</li> </ul>		20	
(754)	O2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MasterCard</li> </ul>		20	
(755)	O2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• American Express</li> </ul>		20	
(756)	O2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discover</li> </ul>		20	
(757)	O2	Das Zahlungsterminal unterstützt Mobile Payment mittels NFC-fähiger Smartphones (min. Apple Pay, Google Pay, „Mobiles Bezahlen“ der Sparkassen).		20	
(758)	O2	Das Zahlungsterminal verfügt über die erforderlichen Sicherheitszulassungen nach PCI und EMV für die obigen Zahlungsarten.		20	
(759)	O2	Das Zahlungsterminal darf nicht auf einen einzigen Payment Service Provider ausgelegt sein, sondern muss die freie Wahl des Providers ermöglichen.		20	
(760)	O2	Das Zahlungsterminal darf keine zusätzliche SIM-Karte benötigen.		20	
(761)	O2	Das Zahlungsterminal soll hohe Transaktionsgeschwindigkeiten ermöglichen, so dass schnelle Zahlvorgänge sichergestellt sind, die nicht länger dauern als eine Bezahlung mit Bargeld.		20	
		<b>7.4.1.13 Luftschnittstelle ITCS NASA - mFSD</b>			
		Das ITCS NASA gibt eine „Luftschnittstelle“ für die Kommunikation mFSD – ITCS „HAFAS-Funknetz-Schnittstelle			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		HRCHAFAS Realtime Compact“ vor. Die Modul- und Schnittstellenbeschreibung liegt in <i>Anlage 7</i> bei.			
(762)		Die „Luftschnittstelle“ ist geräteseitig zu implementieren und funktionsfähig bereitzustellen.	X		
		<b>7.4.2 Bedienung des mFSD</b>			
		<b>7.4.2.1 Allgemeines</b>			
(763)		Die Bedienung aller Funktionalitäten des mFSD erfolgt über das Touch-Display, über welches die erforderlichen Bedienfunktionen ausgelöst werden.	X		
(764)		Die Bedienelemente werden in der Bedienoberfläche funktionell strukturiert abgebildet.	X		
(765)		Die vorhandene Bildschirmfläche wird effektiv genutzt. Bildliche Darstellungen (z.B. Symbole, Icons) werden dabei einem Text vorgezogen.	X		
(766)		Die Bedienoberfläche wird nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet und so realisiert, dass der Bediener jederzeit alle Elemente auf dem Display gut erkennen kann und alle erforderlichen Bedienungen möglichst effizient durchführen kann.	X		
(767)		Das Betätigen von Schaltflächen wird dem Bediener durch eine optische Rückmeldung signalisiert.	X		
(768)		Bei Fehlbedienung wird eine aussagekräftige Fehlermeldung angezeigt.	X		
(769)		Bedienabläufe können korrigiert bzw. vollständig abgebrochen werden.	X		
(770)		Alle Bedienabläufe können flüssig und ohne störende Wartezeiten durchgeführt werden.	X		
(771)		Der mFSD verfügt über Status-Anzeigen auf dem Display, die mindestens Datum und Uhrzeit, den Status der GPS- und Mobilfunk-Verbindung darstellen, die Fahrplanlage und eine laufende Datenver- und -entsorgung geben.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(772)		Statusinformationen bzw. Fehlermeldungen des mFSD werden dem Fahrer in verständlicher Form angezeigt.	X		
(773)		Bei länger dauernden Vorgängen des mFSD (z.B. Hochfahren, neue Datenversorgung) wird dem Bediener ein optisches Feedback gegeben, dass der mFSD noch arbeitet (z.B. Fortschrittsbalken, animierte Sanduhr).	X		
(774)		Die Bedienoberfläche verfügt über eine umschaltbare Tag-/ Nachtdarstellung.	X		
(775)		Die Umschaltung zwischen Tag-/ Nachtdarstellung erfolgt automatisch in Abhängigkeit der Lichtverhältnisse.		60	
		<b>7.4.2.2 Fahrt- und Verkaufsansicht</b>			
(776)		Die Bedienoberfläche verfügt über eine Fahrt- und eine Verkaufsansicht.	X		
(777)		Die Bedienoberfläche wechselt automatisch beim Verlassen der Haltestelle in die Fahrtansicht, wenn der mFSD im ITCS-Betrieb angemeldet ist.	X		
(778)		Ein mFSD im Einsatz als stationäre Verkaufslösung oder als Kontrollgerät befindet sich ständig in der Verkaufsansicht.	X		
		<b>7.4.2.3 An- und Abmeldung am mFSD</b>			
(779)		Die Anmeldung des Bedieners (Fahrer, Kontrolleur, Servicepersonal) am mFSD erfolgt durch Personal-/Fahrernummer und PIN.	X		
(780)		Es muss konfigurierbar sein, dass der Bediener nach mehrfachen fehlerhaften Anmeldeversuchen am mFSD gesperrt wird.	X		
(781)		Ein Bediener meldet sich am mFSD ab, wenn er eine Abmelde-Taste betätigt. Danach sind bis zur nächsten Anmeldung keine Bedienhandlungen am mFSD mehr möglich.	X		
		<b>7.4.3 ITCS-Funktionen</b>			
		<b>7.4.3.1 Standortverfolgung</b>			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(782)		Die Standortverfolgung erfolgt autonom durch den mFSD.	X		
(783)		Die Standortverfolgung ermöglicht dabei auf Basis der ermittelten geografischen Koordinaten eine georeferenzierte Positionierung auch außerhalb der regulären Linienwege.	X		
		Der mFSD erkennt dabei insbesondere folgende Situationen auf dem gewählten Linienweg und stellt sie geeignet dar:			
(784)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich auf dem Linienweg bzw. außerhalb des Linienwegs</li> </ul>	X		
(785)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich an einer Haltestelle und identifiziert diese</li> </ul>		60	
(786)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeug befindet sich zwischen zwei Haltestellen</li> </ul>	X		
(787)		Der mFSD bietet dazu die Möglichkeit der Positionsbestimmung mittels GPS, um eine automatische Standorterfassung durchzuführen und diese der Wegstrecke zuzuordnen.	X		
		Die Übermittlung des Fahrzeugstandortes an das ITCS erfolgt:			
(788)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Erreichen/Verlassen bzw. Passieren einer Haltestelle</li> </ul>	X		
(789)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei einer Veränderung der Fahrplanabweichung um einen parametrierbaren Wert, z.B. 1 Minute</li> </ul>		20	
(790)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Periodisch nach einer parametrierbaren Zeit (mindestens alle 20 Sekunden)</li> </ul>	X		
(791)		Es kann je Haltepunkt ein Haltepunktbereich definiert werden, so dass jeder Halt im Haltepunktbereich dem Haltepunkt zugeordnet wird und jedes Verlassen des Haltepunktbereichs als Abfahrt oder als Durchfahrt interpretiert wird.	X		
		<b>7.4.3.2 Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich</b>			
(792)		Der automatische Fahrplan-Soll-/Ist-Vergleich erfolgt kontinuierlich auf Basis der Standortverfolgung. Durch Vergleich mit dem im mFSD abgelegten Soll-Fahrplan ermittelt der	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		mFSD die jeweils aktuelle Fahrplanabweichung. Die Fahrplanabweichung wird auf die Sekunde genau berechnet und mindestens zweimal pro Minute aktualisiert.			
(793)		Sobald sich die aktuelle Fahrplanabweichung ändert, wird diese Änderung der Leitstelle unmittelbar übermittelt.	X		
(794)		Die Fahrplanlage wird dem Fahrer im Display des mFSD angezeigt.	X		
(795)		Es ist parametrierbar, ob Verfrühungen als negative und Verspätungen als positive Fahrplanabweichung dargestellt werden oder umgekehrt.	X		
		<b>7.4.3.3 Bedienerinformation und Bedienung im ITCS</b>			
		<b>7.4.3.3.1 An- und Abmeldung ITCS-Betrieb</b>			
(796)		Voraussetzung für den ITCS-Betrieb ist zunächst die erfolgreiche Authentifizierung des Bedieners (Fahrer, Servicepersonal) am Geräte-Typ und anschließend die Anmeldung auf einem Umlauf bzw. auf einer Fahrt.	X		
(797)		<b>Anmeldung auf einem Umlauf/ Fahrt/ Linie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Fahrer meldet sich durch Eingabe der Linie-Kurs-Nummer oder der Umlauf-/ Fahrt-/ Liniennummer auf einen hinterlegten Fahrplan an.</li> <li>• Durch diese Eingabe sind Start, Ziel, Haltestellenfolge der aktuellen Fahrt (=erste Fahrt des Umlaufs) und die Folgefahrten festgelegt.</li> <li>• Der Fahrer kann aber auch in einer Liste der Fahrten des gewählten Umlaufs blättern, um eine andere als die erste Fahrt auszuwählen. In der Liste ist die Fahrt, die am besten zur aktuellen Uhrzeit passt, vorausgewählt.</li> </ul>	X		
(798)		<b>Anmeldung auf einer Route</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Fahrer kann sich auch auf einer Route (Linienfahrweg ohne Fahrplanzeit) anmelden.</li> <li>• Hierbei kann der Fahrer nach Eingabe einer Liniennummer eine Route aus einer Liste ausgewählt.</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Auswahl der Route sind Start, Ziel und Haltestellenfolge festgelegt. Die Peripheriegeräte können somit entsprechend angesteuert werden.</li> </ul> Die Standortübermittlung an die Leitstelle ist ebenfalls möglich.			
		<b>7.4.3.3.2 Anzeigen während der Fahrt</b>			
(799)		Auf dem Display werden dem Fahrer bei normaler Umlauf-Anmeldung unter anderem die Umlauf- oder Linie-Kurs-Nummer, der Name der nächsten Haltestelle, der Zieltext, Datum/Uhrzeit (sekundengenau) und die Fahrplanabweichung angezeigt.	X		
(800)		Über Menüs kann der Fahrer in zusätzliche Bildschirme für weitere Funktionen gelangen.	X		
(801)		Die Fahrplanlage wird dem Fahrer in Halb-Minuten-Schritten angezeigt. Dabei sind die Vorzeichen „+“ für Verspätung und „-“ für Verfrühung. Ab zehn Minuten erfolgt die Anzeige in Minuten-Schritten.	X		
(802)		Eingehende Weisungen der Betriebsleitstelle werden dem Fahrer angezeigt.	X		
(803)		Es ist parametrierbar, ob und mit welchem akustischen Signal Weisungen auch akustisch signalisiert werden.		20	
(804)		Dem Fahrer wird eine Weisung so lange angezeigt, bis er diese quittiert bzw. gelöscht hat. Dann erst wird die nächste Weisung angezeigt.	X		
		<b>7.4.3.3.3 Akustische Signalisierungen</b>			
(805)		Der Fahrscheindrucker kann für einige Meldungen und Betriebszustände Einzeltöne und Tonfolgen wiedergeben. Es ist parametrierbar, welches Ereignis mit einem akustischen Signal verknüpft wird.		20	
		<b>7.4.3.3.4 Weitere ITCS-Funktionalitäten</b>			



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(806)		Dem FSAm unterstützt die Funktionalitäten, die im ITCS NASA über die Luftschnittstelle verfügbar sind. Die Schnittstellenbeschreibung ist in <i>Anlage 7</i> beigelegt.	X		
		<b>7.4.4 Verkaufsfunktionen</b>			
		<b>7.4.4.1 An- und Abmeldung</b>			
(807)		Die Verkaufsbereitschaft ist hergestellt, wenn die Anmeldung des Personals mit entsprechender Authentifizierung durch Personal-/Fahrernummer und PIN erfolgreich war.	X		
(808)		Der Bediener kann jederzeit eine Verkaufsschicht beenden.	X		
		Es wird bei Beendigung der Verkaufsschicht automatisch ein Schichtende-Beleg vom mFSD ausgegeben, der mindestens folgende Informationen enthält:			
(809)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginn und Ende der Verkaufsschicht</li> </ul>	X		
(810)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrer-/Bedienernummer oder -name</li> </ul>	X		
(811)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug- oder Gerätenummer</li> </ul>	X		
(812)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargeldeinnahmen</li> </ul>	X		
(813)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einnahmen aus bargeldlosen Zahlungen</li> </ul>	X		
(814)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• andere unbare Einnahmen (z.B. Gutscheine)</li> </ul>	X		
(815)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stornos</li> </ul>	X		
(816)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgabe von Gutschriften</li> </ul>	X		
(817)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtumsatz</li> </ul>	X		
(818)		Der Bediener hat jederzeit während einer laufenden Verkaufsschicht die Möglichkeit eine Zwischenabrechnung auszudrucken, welche die gleichen Informationen enthält wie die Endabrechnung.	X		
(819)		Mit Beendigung der Verkaufsschicht werden die kompletten Schichtdaten an das Vertriebshintergrundsystem übertragen.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(820)		Sollte eine Abmeldung durch den Fahrer nicht erfolgt sein, so ist eine Zwangsabmeldung bei Neuansmeldung des Folgefahrsers zu realisieren.	X		
		<b>7.4.4.2 Pause</b>			
(821)		Die Verkaufsbereitschaft wird unterbrochen, wenn der Bediener die Pausenfunktion anwählt. Die Verkaufsfunktion wird gesperrt, so dass keinerlei Verkauf mehr möglich ist.	X		
(822)		Eine Abmeldung des Bedieners wird nicht durchgeführt.	X		
(823)		Die Beendigung der Pause und Wiederherstellung der Verkaufsbereitschaft ist nur durch erneute Eingabe der PIN des Bedieners möglich.	X		
		<b>7.4.4.3 Fahrausweisverkauf</b>			
(824)		Am mFSD erfolgt der Verkauf von Papiertickets entsprechend dem in der Datenversorgung durch das Vertriebshintergrundsystem definierten Sortiment.	X		
(825)		Derzeit sind die bei HVB/ HVG eingesetzten Einzel-Fahrscheine entsprechend der Tarife (siehe Kapitel 6.3.3 Tarifpflege) auszugeben.	X		
(826)		Die Informationen zur aktuellen Fahrt (z. B. Haltestelleninformation, aktuelle und folgende Tarifzonen, Kurzstreckenzähler) werden mit Unterstützung der ITCS-Funktionalitäten ermittelt und vom mFSD für die Verkaufsfunktion verarbeitet und interpretiert.	X		
(827)		Der mFSD verfügt über eine Zielwahlfunktion, mit der nach Haltestellen und Tarifzonen (Waben) gesucht werden kann.	X		
(828)		Die folgenden Anforderungen sind für die Haltestellensuche beschrieben, sie gelten sinngemäß aber auch für die Suche nach Tarifzonen.	X		
(829)		Bei der Zielsuche wird als Start die aktuelle Haltestelle voreingestellt.	X		
(830)		Als Ziel wird die letzte Haltestelle der aktuellen Fahrt voreingestellt.		20	

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(831)		Start und Ziel können vom Bediener verändert werden.	X		
(832)		Dem Bediener steht hierfür eine alphanumerische Suchfunktion zur Verfügung.	X		
(833)		Der Bediener wird hierbei durch eine Vorschlagsliste unterstützt, die spätestens nach Eingabe des dritten Buchstabens dargestellt wird. Die Vorschlagsliste ist auf die verfügbaren Haltestellen gemäß den eingegebenen Buchstaben begrenzt.		20	
(834)		Dem Bediener werden nach Eingabe von Start und Ziel die gültigen Fahrausweise für diese Fahrbeziehung zur Auswahl angeboten.	X		
(835)		Der mFSD verfügt über eine Warenkorb-Funktion.	X		
(836)		Der mFSD erlaubt es, auf einfache Art und Weise Fahrscheine dem Warenkorb hinzuzufügen oder zu löschen (z.B. mit Plus- und Minus-Tasten).	X		
(837)		Die Gesamtsumme des Fahrkartenverkaufs wird im Display angezeigt.	X		
(838)		Der mFSD verfügt über eine Wechselgeldfunktion. Der Bediener gibt den vom Fahrgast gezahlten Betrag ein und betätigt die Ausgabebetaste. Daraufhin wird dem Bediener das Wechselgeld angezeigt.		40	
(839)		Die Verkaufsfunktion ermöglicht die Ausgabe mehrerer gleichartiger Fahrausweise hintereinander. Dazu steht dem Fahrer eine Multiplikationsfunktion zur Verfügung (z.B. durch Plus-/Minustasten oder Eingabe der Anzahl der auszugebenden Fahrkarten). Der Gesamtfahrpreis wird im Display angezeigt.		60	
(840)		Der Druck aller Fahrscheine erfolgt erst nach Aufruf der Ausgabefunktion.	X		
(841)		Eine Wiederholungsfunktion ermöglicht den nochmaligen Verkauf des letzten verkauften Fahrscheins.		40	
(842)		Der mFSD erlaubt die Stornierung von verkauften Fahrscheinen während eines parametrierbaren Zeitraumes.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(843)		Für stornierte Fahrausweise wird ein Stornobeleg erstellt.	X		
(844)		Der Fahrer hat die Möglichkeit, im Falle von Wechselgeldmangel dem Kunden eine Gutschrift auszudrucken.		20	
(845)	036	Neben dem Bezahlen in „bar“ besteht auch die Zahlungsmöglichkeit „unbar“ über den integrierten Chipkartenleser. Das kontaktlose Zahlen per Kredit-/Debit-Card bzw. Smartphone erfolgt dabei ohne PIN, da ein PIN-Pad nicht vorgesehen ist.	X		
		<b>7.4.4.4 Fahrausweisdruck</b>			
(846)		Der Druck des Fahrausweises erfolgt gemäß dem in der Datenversorgung des Vertriebshintergrundsystems (Ticketlayout-Editor) festgelegten Layout.	X		
(847)		Die Ausgabe eines Standardfahrscheins muss nach Fahrscheinauswahl innerhalb von zwei Sekunden erfolgen.	X		
		Der mFSD informiert den Bediener auf dem Display darüber,			
(848)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn sich das Papier in dem Ende nähert und ein baldiger Papierrollenwechsel ansteht.</li> </ul>		20	
(849)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn das Papierende erreicht ist. Der Fahrausweisverkauf wird gesperrt, bis eine neue Papierrolle eingelegt ist.</li> </ul>	X		
(850)		Geht während des Fahrscheindrucks der Papiervorrat vollständig zur Neige, wird der teilweise gedruckte Fahrschein nicht in die Verkaufsschicht übernommen.	X		
		<b>7.4.4.5 Kontrolle von Barcode- und E-Tickets</b>			
(851)		Die elektronische Kontrolle von Barcode-Tickets unter Nutzung des integrierten 2D-Barcodelesers am FSD ist möglich sowohl für Barcodes auf Papiausdrucken als auch auf Smartphones.	X		
(852)		Es können mindestens die folgenden Barcodes gescannt und sicher interpretiert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>VDV-Barcode (gemäß VDV-Kernapplikation)</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>UIC-Barcodes (UIC 918-3, UIC 918-3*, UIC 918-9, UIC 918-9*)</li> </ul> Überprüfung der Signatur gemäß im mFSD hinterlegbarer Zertifikate (mind. 2 zeitlich überlappende pro RICS-Code) und Anzeige der Notwendigkeit zur Prüfung der Personalisierungsinformationen.			
(853)		Die räumliche und zeitliche Gültigkeitsprüfung des Tickets erfolgt innerhalb einer Zeitspanne von 0,3 Sekunden.	X		
(854)		Das Ergebnis der Gültigkeitsprüfung wird dem Fahrer mit einer einfachen Darstellung (z.B. grünes „Häkchen“, rotes „X“) angezeigt.	X		
(855)		Die elektronische Kontrolle von E-Tickets unter Nutzung des integrierten RFID-Lesers ist im Fahrscheindrucker implementiert.	X		
(856)		Es sind mindestens die folgenden E-Tickets hinsichtlich räumlicher und zeitlicher Gültigkeit zu prüfen und zu interpretieren <ul style="list-style-type: none"> <li>E-Tickets auf Chipkarte gemäß VDV-KA</li> <li>E-Tickets auf Smartphone gemäß VDV-KA</li> </ul>	X		
(857)		Die Kontrolle des Deutschlandtickets (Papierfahrschein mit KA-Barcode und E-Ticket nach VDV-KA) ist möglich.	X		
(858)		Es kann ein Kontrollbeleg für E-Tickets gedruckt werden.	X		
(859)		Die Prüfung auf räumliche und zeitliche Gültigkeit der Tickets sowie gegen Sperrliste ist innerhalb von max. 1 Sekunde durchzuführen.	X		
(860)		Das Ergebnis der Gültigkeitsprüfung wird mit einer einfachen Darstellung (z.B. grünes „Häkchen“, rotes „X“) dem Kontrolleur angezeigt.	X		
(861)		Sperrlisten nach VDV-Kernapplikation sind vom FSD zu empfangen und in der Kontrolle zu berücksichtigen.	X		
(862)		Aktionslisten nach VDV-Kernapplikation sind vom FSD zu empfangen und zu berücksichtigen.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(863)		Die in der Aktionsliste zu einem E-Ticket definierten Aktionen werden bei Anlegen des E-Ticket-Mediums ausgeführt.	X		
(864)		Die Übertragung der Prüfergebnisse erfolgt an das Hintergrundsystem zur anschließenden. Wo erforderlich, werden die Anforderungen der VDV-Kernapplikation berücksichtigt.	X		
		<b>7.4.5 Daten- und Softwaremanagement</b>			
		<b>7.4.5.1 Datenhaltung und -übertragung</b>			
(865)		Im mFSD werden sämtliche Plandaten (u.a. Fahrplandaten, Tarifdaten) vorgehalten, die dieser für die Ausübung seiner Funktionen benötigt. Weiterhin werden alle aufgezeichneten Daten vorgehalten, bis diese an das Vertriebshintergrundsystem übertragen werden können.	X		
(866)		Die Speicherkapazität für die Plandaten ist dabei so ausgelegt, dass bei Speicherung von drei vollständigen Fahrplanversionen (inkl. zugehöriger Tarifdaten und Daten für die Haltestellenansage) noch eine freie Speicherplatzreserve von mindestens 50 % zur Verfügung steht.	X		
(867)		Weiterhin werden im mFSD alle aufgezeichneten Daten aus dem Fahrtverlauf sowie aus dem Ticketverkauf vorgehalten, bis diese an das Vertriebshintergrundsystem übertragen werden können.  Der Speicher hierfür ist so konzipiert, dass immer mindestens die Daten der letzten 14 Tage in ihm enthalten sind. Vor dem Überschreiben älterer Daten erfolgt eine Warnung.	X		
(868)		Verkaufsdaten, Logfiles, Konfigurationsdateien, Softwareaktualisierungen, Infrastrukturdaten, Planungsdaten und ähnliches werden bei jedem Hoch- und Runterfahren mit dem Vertriebshintergrundsystem abgeglichen.	X		
(869)		Die Gültigkeit einer Datenversion wird stets bei Start des mFSD geprüft.	X		
(870)		Daten und (zum Betrieb des mFSD wichtige) Software werden immer in mindestens zwei Versionen vorgehalten.	X		
(871)		Daten oder Software mit abgelaufenen Gültigkeitsdatum werden vom System selbständig gelöscht, sofern mindestens	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		zwei andere (neuere) Daten- bzw. Softwareversionen vorliegen, von denen eine bereits erfolgreich aktiviert wurde.			
(872)		Daten oder Software, für die mindestens zwei weitere Daten- bzw. Softwareversionen mit gleichem Gültigkeitsdatum aber höherer (neuerer) Versionsnummer vorliegen, werden vom System selbständig gelöscht, sofern mindestens zwei andere Daten- bzw. Softwareversionen vorliegen, von denen eine bereits erfolgreich aktiviert wurde.	X		
(873)		Verkaufs- und Schichtdaten werden zusätzlich in einem lokalen, nicht flüchtigen Speichermedium gesichert.	X		
(874)		Verkaufs- und Schichtdaten werden mit jeder Beendigung einer Schicht an das Vertriebshintergrundsystem übertragen.	X		
(875)		Es wird gewährleistet, dass eine Datenübertragung vollständig ist und Informationen nicht vorzeitig gelöscht werden. Bei unvollständiger Datenübertragung wiederholt das System selbständig die Übertragung. Ein Verbindungsabbruch führt nicht zu einer Datenveränderung bzw. einem Datenverlust und bereits übertragene Daten gehen nicht verloren.	X		
(876)		Die übertragenen Daten werden im mFSD und im Vertriebshintergrundsystem auf Vollständigkeit und Konsistenz geprüft.	X		
(877)		Als Rückfallebene ist eine manuelle Datenver- und -entsorgung über Datenträger oder PC möglich.	X		
		<b>7.4.5.2 Aktivieren neuer Software</b>			
(878)		Wurde eine neue Software geladen, wird diese beim Hochlaufen des mFSD entsprechend ihrer Gültigkeitsmerkmale (Datum, Uhrzeit, Versionsnummer) aktiviert. Die Aktivierung erfolgt nur, wenn die Prüfung der Software erfolgreich war. Anderenfalls wird der Bediener auf die fehlerhafte Software hingewiesen und die zuletzt gültige Software bleibt weiterhin gültig.	X		
(879)		Im Bedarfsfall ist ein manuelles Zurückschalten auf die zuletzt gültige Version einer (zum Betrieb des mFSD wichtigen) Software möglich, sofern diese noch nicht durch eine noch neuere Version der betreffenden Software ersetzt wurde.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>7.4.5.3 Aktivieren neuer Daten</b>			
(880)		Wurde eine neue Datenversorgung geladen, wird diese beim Hochfahren des mFSD entsprechend ihrer Gültigkeitsmerkmale (Datum, Uhrzeit, Versionsnummer) aktiviert. Die Aktivierung erfolgt nur, wenn die Prüfung der Daten erfolgreich war. Anderenfalls wird der Bediener auf die fehlerhaften Daten hingewiesen und die zuletzt gültigen Daten bleiben weiterhin gültig.	X		
(881)		Die Aktivierung der Datenversorgung erfolgt ohne sichtbare Auswirkungen auf die Bedienbarkeit des mFSD, mit Ausnahme des Zugriffes auf Daten, die gerade aktiviert werden.	X		
(882)		Im Bedarfsfall ist ein manuelles Zurückschalten auf die zuletzt gültige Datenversorgung möglich, sofern diese noch nicht durch eine noch neuere Version ersetzt wurde.		20	
		<b>7.5 Validatoren</b>			
		<b>7.5.1 Technik</b>			
(883)		Zur Einstiegskontrolle von Fahrgästen werden Validatoren verwendet, die im Bereich des vorderen Einstiegs und an den weiteren Türen an vorhandenen Haltestangen montiert werden sollen.	X		
(884)		Die Kommunikation und der Datenaustausch des Validators mit den zu beschaffenden Geräte-Typen (FSD und Bordrechner) erfolgt über Ethernet.	X		
(885)	037	Der Maximalausbau pro Fahrzeug kann bis zu 4 Validatoren betragen.  Verfügt der FSD/ Bordrechner nicht über eine ausreichende Anzahl von Ethernet-Anschlussmöglichkeiten, ist ein entsprechender, fahrzeugtauglicher Switch anzubieten.	X		
(886)		Die Prüfung des Fahrausweises erfolgt durch das Gesamtsystems aus FSD/ Bordrechner und Validator.	X		
(887)		Es dürfen für die Kommunikation / den Betrieb des Validators keine zusätzlichen SIM-Karten erforderlich sein.	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(888)		Auf dem Display des Validators wird das Prüfergebnis für den Fahrgast angezeigt.	X		
(889)		Die Darstellung des Prüfergebnisses am Validator ist frei konfigurierbar.		40	
(890)		Der FSD/ Bordrechner übernimmt in diesem Zusammenhang die kompletten Aufgaben, die gemäß der VDV-Kernapplikation durchzuführen sind.	X		
(891)		Der Gesamtsystem der Einstiegskontrolle aus Validator und Bordrechner ist derart leistungsfähig, dass die Bedienung flüssig möglich ist und das Prüfergebnis unmittelbar dargestellt wird.	X		
		<b>7.5.2 Umgebungsbedingungen</b>			
(892)		Der Validator ist fahrzeugtauglich und für die erhöhten Anforderungen an die mechanische Stabilität bei dauerhaftem Einsatz in Bussen ausgelegt. Alle internen und externen Steckverbindungen sind zusätzlich durch mechanische Verschlüsse gesichert.	X		
(893)		Gemäß VDV 410 „Nachrichtentechnische Verkabelung in Linienbussen des ÖPNV“ beeinträchtigen folgende Werte der Versorgungsspannung die Funktionsfähigkeit des Validators nicht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dauerhaft zwischen 17 und 32V</li> <li>• ≤ 1s bis 36V</li> <li>• ≤ 1ms bis 100V.</li> </ul>	X		
(894)		Der Validator ist gegen Über- oder Unterspannungen außerhalb der genannten Toleranzen sowie gegen Verpolung wirksam geschützt.	X		
(895)		Nach einem Stromausfall wird bei Wiederkehr der Spannung automatisch die Betriebsbereitschaft des Validators wieder hergestellt.	X		
(896)		Der Validator entspricht der DIN 40050 über Berührungs- und Fremdkörperschutz sowie über den Schutz der Betriebsmittel gegen das Eindringen von Wasser der Schutzart IP 53 oder höher.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(897)		Der Validator ist für Umgebungstemperaturen zwischen -20°C und +70°C ausgelegt. Das Gerät ist für die klimatischen Bedingungen in ÖPNV-Fahrzeugen im Bedienebiet des AG ausgelegt, so dass hierdurch keine Funktionseinschränkungen oder Schäden entstehen können. Insbesondere wird hierbei auch der Fall direkter Sonneneinstrahlung berücksichtigt.	X		
(898)		Der Validator verfügt über ein gültiges CE-Kennzeichen.	X		
(899)		Alle im Lieferumfang enthaltenen und in Fahrzeugen genehmigungspflichtigen Komponenten verfügen über ein gültiges ECE-Prüfzeichen.	X		
		Darüber hinaus werden folgende normative Vorgaben jeweils in der zum Zeitpunkt der Submission gültigen Fassung eingehalten:			
(900)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Schock- und Schwingungsbeanspruchung gemäß DIN EN 60068-2</li> </ul>	X		
(901)		<ul style="list-style-type: none"> <li>EMV gemäß DIN EN 61000-6-2 und 6-3</li> </ul>	X		
		<b>7.5.3 Gehäuse und Montage</b>			
(902)		Das Gehäuse des Validators muss schlagfest, korrosions- und säurefest, wärmebeständig, staubdicht und gegen Eindringen von Flüssigkeiten geschützt sein.	X		
(903)		Durch Reinigung mit herkömmlichen Reinigungsmitteln wird das Gehäusematerial des Validators nicht beeinträchtigt, d.h. nicht aufgelöst, beschädigt oder zerstört.	X		
(904)		Das Gehäuse ist für Rechts- und Linkshänder gleich gut geeignet.	X		
(905)		Das Gehäuse weist keine Fugen auf die größer als 1 mm sind.	X		
(906)		Der Validator ist gegenüber unbefugtem Zugriff und Manipulation gesichert, so dass das Geräteinnere nur für autorisiertes Personal mit geeignetem Werkzeug zugänglich ist.	X		
(907)		Der Validator verfügt über eine eindeutige, von außen aufgeklebte, nichtablösbare Gerätenummer.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(908)		Der Validator wird auf einer Haltestange befestigt, über die auch die Spannungsversorgung und das Ethernetkabel zum Bordrechner geführt wird.	X		
(909)		Halterungen, Steckverbindungen und ggf. erforderlicher Prallschutz sind Leistungsbestandteile.	X		
(910)		Die Beschriftung des Geräts erfolgt in Übereinstimmung mit den diesbezüglichen Vorgaben der VDV-Kernapplikation.	X		
		<b>7.5.4 Display</b>			
(911)		Der Validator verfügt über ein TFT-Display mit einer Bildschirmdiagonale von mindestens 5 Zoll.	X		
(912)		Das vollgrafikfähige TFT-Farbdisplay besitzt eine Auflösung von mindestens 800 x 480 Pixel.	X		
(913)		Es verfügt über eine LED-Hintergrundbeleuchtung.	X		
		Die Leuchtstärke des Displays:			
(914)		<ul style="list-style-type: none"> <li>erlaubt eine problemlose Bedienung des Geräts bei Tageslicht</li> </ul>	X		
(915)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wird durch einen integrierten Helligkeitssensor in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit geregelt.</li> </ul>		60	
(916)		Das Displayglas ist entspiegelt und gehärtet.	X		
(917)		Das Display ist kratz- und stoßfest.	X		
		<b>7.5.5 Chipkarten-Lese- und Schreibeinheit</b>			
(918)		Der Validator verfügt über eine integrierte Chipkarten-Lese- und Schreibeinheit zur Kontrolle und zum Beschreiben elektronischer Fahrscheine.	X		
(919)		Die Chipkarten-Schreib-/Leseinheit ist gut zugänglich für den Fahrgast im Validator integriert und bietet eine Ablagemöglichkeit für die Chipkarte.	X		
(920)		Die Einheit beinhaltet einen RFID-Reader zum Lesen und Schreiben von Benutzermedien gemäß ISO 14443 A/B sowie	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		zum Lesen von mobilen Endgeräten mit NFC-Schnittstelle gemäß ISO/IEC 18092.			
(921)		Es werden die Standards VDV-KA, Mifare® durch die Einheit unterstützt.	X		
		<b>7.5.6 2D-Barcode-Scanner</b>			
(922)		Der Validator enthält einen 2D-Barcode-Scanner zur Kontrolle von Barcode-Tickets auf Papier, Plastikkarte und Smartphone.	X		
(923)		Der 2D-Barcode-Scanner ermöglicht das Lesen von Barcodes auf Papier und Plastikkarte auch bei geringer Umgebungshelligkeit.	X		
		<b>7.5.7 Kontrolle von Barcode- und E-Tickets</b>			
(924)		Die elektronische Kontrolle von Barcode-Tickets unter Nutzung des integrierten <b>2D-Barcodelesers</b> am Validator ist im Zusammenspiel mit dem Bordrechner möglich sowohl für Barcodes auf Papiausdrucken als auch auf Smartphones.	X		
(925)		Es können mindestens die folgenden Barcodes gescannt und sicher interpretiert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VDV-Barcode (gemäß VDV-Kernapplikation)</li> <li>• UIC-Barcodes (UIC 918-3, UIC 918-3*, UIC 918-9, UIC 918-9*)</li> </ul> Überprüfung der Signatur gemäß hinterlegbarer Zertifikate (mind. 2 zeitlich überlappende pro RICS-Code) und Anzeige der Notwendigkeit zur Prüfung der Personalisierungsinformationen.  Die Eigenschaft Motics ist zur Verbesserung der Sicherheit bei Verwendung von Mobilgeräten (Smartphones) zu prüfen.	X		
(926)		Die räumliche und zeitliche Gültigkeitsprüfung des Barcode-Tickets erfolgt innerhalb einer Zeitspanne von 0,5 Sekunden.	X		
		Die elektronische Kontrolle von E-Tickets unter Nutzung des integrierten <b>RFID-Lesers</b> am Validator ist möglich, wobei im Zusammenspiel mit dem Bordrechner mindestens die folgenden E-Tickets zu lesen und zu interpretieren und auf räumliche und zeitliche Gültigkeit zu prüfen sind:			

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(927)		<ul style="list-style-type: none"> <li>E-Tickets auf Chipkarte gemäß VDV-KA</li> <li>E-Tickets auf Smartphone gemäß VDV-KA</li> </ul>	X		
(928)		Die Prüfung auf räumliche und zeitliche Gültigkeit der Tickets sowie gegen Sperrliste ist innerhalb von max. 1 Sekunde durchzuführen.	X		
(929)		Das Prüfergebnis ist <u>nur</u> bei ungültigem Ticket dem Fahrer auf dem FSD/Bordrechner anzuzeigen.	X		
(930)		Sperrlisten nach VDV-Kernapplikation sind vom Gesamtsystem FSD/Bordrechner und Validator zu empfangen und in der Kontrolle zu berücksichtigen.	X		
(931)		Aktionslisten nach VDV-Kernapplikation sind vom Gesamtsystem FSD/Bordrechner und Validator zu empfangen und zu berücksichtigen.	X		
(932)		Die in der Aktionsliste zu einem E-Ticket definierten Aktionen werden am Validator bei Anlegen des E-Tickets-Mediums ausgeführt.	X		
(933)		Die Übertragung der Prüfergebnisse erfolgt an das Hintergrundsystem zur anschließenden Weiterverarbeitung. Wo erforderlich, werden die Anforderungen der VDV-Kernapplikation berücksichtigt.	X		
		<b>7.6 Aufrüstung IDBT Validator</b>			
(934)	<b>O38</b>	Als Aufrüstung zum oben beschriebene Validator ist eine IDBT-Funktionalität anzubieten, die zusätzlich Funktionen für das „ID Based Ticketing (IDBT)“ (siehe Kap. 8) bereitstellen kann.	X		
(935)	<b>O38</b>	Der IDBT Validator-Aufrüstung kann inklusive IDBT-Funktionalität beschafft werden.	X		
(936)	<b>O38</b>	Der Bieter beschreibt detailliert seine Lösung zum IDBT-Validator, u.a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften des IDBT Validator</li> <li>Verkaufs- und Abrechnungsmöglichkeiten</li> <li>Verwendbare ID- /Zahlungsmittel</li> <li>Mögliche weitere zu beachtende Aspekte.</li> </ul>	X		E

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>8 ID-Based Ticketing (IDBT)</b>			
		<p>Um den Zugang zum ÖPNV insbesondere auch für Gelegenheitsfahrer noch einfacher und das Ticketangebot noch flexibler gestalten zu können, wird das neue Vertriebssystem als ein ID- bzw. Accountbasiertes System ausgelegt (siehe dazu auch ISO/TR 20526:2017: "Accountbased ticketing state of the art report")</p> <p>Damit wird die gesamte Tarif- und Ticketing-Intelligenz in das Vertriebs-Hintergrundsystem (VHGS) verlagert und die Nutzung verschiedener Nutzermedien ermöglicht.</p> <p>Aus dieser Überlegung ergeben sich die folgenden zusätzlichen Anforderungen.</p>			
(937)	038	Das neue Vertriebssystem wird technisch und funktional für die Umsetzung des ID-Based Ticketing (IDBT) gemäß ISO/TR 20526:2017 erweitert.	X		
(938)	038	In der Variante IDBT sind alle Daten und die gesamte Tariflogik lediglich im Vertriebs-Hintergrundsystem erstellt und gespeichert.	X		
		Die Vorgaben für Bestpreisabrechnung werden durch den Auftraggeber vorgegeben.			
(939)	038	Diese sind durch den AN in die Logik der Tarifabrechnung zu überführen.	X		
(940)	038	Grundlage der Fahrpreisermittlung ist ein Ein- und Auschecken (Check-In / Check-Out -> CICO) des Fahrgasts an den Terminals im Fahrzeug. Als CICO-Terminal kommen die Fahrzeug-Validatoren zum Einsatz.	X		
(941)	038	Die NFC-Leser der Fahrscheindrucker und der Validatoren sind geeignet und zertifiziert für die Benutzung von Bankkarten nach EMV-Contactless Standard Level 2 als Nutzer und Bezahlmittel. Eigenzertifizierungen sind nicht zulässig.	X		
(942)	038	Das System akzeptiert als ID-Medien alle gängigen Bankkarten und Wearables gemäß EMV-Standard.	X		
(943)	038	Das System akzeptiert auch VDV-Chipkarten als Nutzermedien für die Teilnahme am IDBT.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(944)	038	Im Rahmen des IDBT greifen die FSD und Validatoren nur lesend auf die Nutzermedien zu und senden online (auf Basis des öffentlichen Mobilfunks) eine entsprechende Anfrage an das VHGS.	X		
(945)	038	Tariffberechnungen, Buchungsvorgänge, Konto-Aufladungen etc. erfolgen ausschließlich im VHGS.	X		
(946)	038	Der gesamte Prüfvorgang benötigt eine maximale Zeitspanne von 1 Sekunde.	X		
(947)	038	Der gesamte Prüfvorgang benötigt eine maximale Zeitspanne von 0,5 Sekunden.		60	
(948)	038	Da eine hundertprozentige Mobilfunk-Abdeckung zu jeder Zeit in der Praxis aber nicht garantiert werden kann, sind im System Mechanismen implementiert, die eine zügige und sichere Bearbeitung auch ohne Kommunikationsverbindung ermöglichen. Hierzu werden offline-Bewertungsvorgaben (wie z. B. Hot- und Whitelists) zur Verfügung gestellt, damit das Terminal auch offline validieren kann.  Der Bieter beschreibt im Angebot seine Lösung.	X		E
(949)	038	Das Vertriebssystem bietet aufgrund seiner Architektur als IDBT-System die Möglichkeit, auch eine Bestprice-Abrechnung (Obergrenzen, fare-capping), nach Vorgaben des Auftraggebers, einfach umzusetzen.	X		
(950)	038	Die Obergrenzen sind für Tages- und Monatstickets durch den Auftraggeber im VHGS frei definierbar.		20	
(951)	038	Zukünftig ist mit zusätzlicher Beauftragung die Anbindung des VHGS an die Mobilitätsplattform (TAF mobile) vorgesehen, um den Nutzern/ Fahrgästen über das Kundenportal per SSO (single sign on) dieser Plattform die Einsichtnahme in ihren Account zu ermöglichen.  Der Bieter erklärt im Angebot seine Bereitschaft zur Abstimmung dieser Schnittstelle.	X		E
(952)	038	Für die Abwicklung der bargeldlosen Bezahlung ist im Lieferumfang der entsprechende Payment-Service enthalten. Transaktionskosten sind im Leistungsverzeichnis (unter Betriebskosten) wie folgt anzugeben:	X		E

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• jährliche Kosten (über 10 Jahre)</li> <li>• Kalkulationsgrundlage: 2.000.000 EUR Jahresumsatz und 430.000 Fahrscheine pro Jahr</li> <li>• erstes bis fünftes Jahr: 25 % Anteil digitaler Tickets</li> </ul> ab sechstem Jahr: 50 % Anteil digitaler Tickets			
		<b>9 Fahrzeugnavigation FSD</b>			
(953)	022	Die Software des FSD ist mit einer GIS-Karte inkl. Navigationsfunktion zu ergänzen. Die Karte deckt mindestens das Bediengebiet HVB/ HVG vollständig ab.	X		
(954)	022	Die Navigationsfunktion wird nach Anwahl durch den Fahrer aufgerufen. Dem Fahrer werden auf der GIS-Karte sein aktueller Standort und die Fahrtroute der aktuellen Fahrt angezeigt.	X		
(955)	022	Der Bordrechner berücksichtigt dabei die im Vertriebshintergrundsysteme importierten Wegepunkte der Linie, die für eine korrekte Darstellung und Navigation erforderlich sind.	X		
(956)	022	Die Navigation erfolgt in 2D-Ansicht. Anhand von Wegweisungssymbolen (z.B. Richtungspfeil, Symbol für Kreisverkehr) und Meterangaben wird dem Fahrer sein weiterer Fahrweg (aktuelle Fahrt) angezeigt.	X		
(957)	022	Eine Sprachausgabe der Navigationsanweisungen ist optional. Bei Vorhandensein muss sie abschaltbar sein.	X		
(958)	022	Bei Verlassen des geplanten Fahrweges und einer Bedienung des Fahrers wird dem Fahrer der kürzeste Weg zurück auf den Fahrweg angezeigt, ohne einen Haltepunkt auszulassen.	X		
(959)	022	Bei datenversorgten dispositiven Maßnahmen wie Kurzwende, Langwende, Umleitung und Linienteilung wird dem Fahrer automatisch der geänderte Fahrweg in der GIS-Karte angezeigt.	X		
(960)	022	Der Fahrer kann jederzeit zwischen der GIS-Karte und einer tabellarischen Streckendarstellung umschalten, welche eine Auflistung der zu befahrenden Straßen (Straßennamen) in korrekter Reihenfolge beinhaltet.	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>10 NASA ITCS</b>			
		Die NASA betreibt ein mandantenfähiges ITCS für Verkehrsunternehmen in Sachsen-Anhalt. Die Modul- und Luftschnittstellenbeschreibung (siehe <i>Anlage 7</i> ) liegt bei.			
(961)		Die Luftschnittstelle ist funktionsfähig zwischen den Gerätetypen und dem ITCS NASA in Betrieb zu nehmen.	X		
		<b>11 Leistungen im Zusammenhang mit der Systemeinführung</b>			
		<b>11.1 Projektmanagement</b>			
(962)		Die Leistungen des Auftragnehmers beinhalten sowohl das innerbetriebliche Management des Projektes als auch das außerbetriebliche Management des Projektes, soweit der Auftraggeber dies billigerweise im Rahmen der Erfüllung der vertraglichen Pflichten erwarten darf.	X		
		<b>11.2 Projektzeitplan</b>			
(963)		Folgende Fertigstellungstermine gelten ab Beauftragung durch den Auftraggeber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freigabe des Pflichtenheftes bis                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 Monat nach Beauftragung</li> </ul> </li> <li>• Werksabnahme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 Monate nach Beauftragung</li> </ul> </li> <li>• Abschluss Installation und Inbetriebnahmen sowie Start Probebetrieb                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 6 Monate nach Beauftragung</li> </ul> </li> <li>• Erfolgreiche Abnahme bis                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 8 Monate nach Beauftragung</li> </ul> </li> </ul>	X		
(964)		Der Auftragnehmer führt bis zur Abnahme einen Projektzeitplan und stimmt diesen in regelmäßigen Abständen mit dem Auftraggeber ab.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(965)		Der Projektzeitplan beinhaltet auch alle Leistungen, die seitens des AG zur Fertigstellung des Projektes erforderlich sind (Beistellungen und Eigenleistungen wie z.B. Datenversorgung, Bereitstellung Kabel, etc.). Hierfür sind ausreichende Zeiträume vorzusehen.	X		
		<b>11.3 Pflichtenheft</b>			
(966)		Im Rahmen der Pflichtenhefterstellung wird die systemunspecifische Beschreibung der Leistungsbeschreibung durch den Auftragnehmer in eine systemspezifische Beschreibung des Gesamtsystems überführt.	X		
(967)		Es wird ein in sich zusammenhängendes, projektspezifisches Pflichtenheft erstellt. Standard-Dokumente, welche nicht die projektspezifische Lösung wiedergeben, werden vom AG nicht als Pflichtenheft akzeptiert.  Eine Gliederung in Teilpflichtenhefte ist möglich und wünschenswert, um eine fachspezifische Bearbeitung zu ermöglichen.	X		
(968)		Nach Vorlage des vollständigen Pflichtenhefts erfolgt eine Prüfung durch den AG. Die Anmerkungen werden in das Word-Dokument unter Nutzung der Kommentarfunktion eingefügt.	X		
(969)		Der Auftragnehmer arbeitet daraufhin die im Word-Dokument dargestellten und vereinbarten Änderungen im Pflichtenheft in einer neuen Version ein.  Die Änderungen erfolgen ausschließlich im Änderungsmodus von MS Word und müssen bei der Lieferung einer neuen Version des Pflichtenhefts sichtbar angezeigt werden.  Zusätzliche Anmerkungen des Auftragnehmers werden unter Nutzung der Kommentarfunktion von MS Word eingefügt.	X		
(970)		Um zu prüfen, ob alle Themen aus der Leistungsbeschreibung und ggfs. weiteren Festlegungen aus der Vergabephase in das Pflichtenheft überführt wurden, pflegt der AN eine Kreuzreferenztafel. Diese stellt den Inhalt des Lasten- und des Pflichtenheftes gegenüber. In die linke Hälfte der Tabelle werden die Zeilennummerierung und der Inhalt der Leistungsbeschreibung übernommen. In der rechten Hälfte der	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		Tabelle wird angegeben, wo die Anforderungen aus der Leistungsbeschreibung im Pflichtenheft beschrieben sind (präzise Referenz mindestens auf ein Kapitel bzw. bei Bedarf auf eine Absatznummer).			
		<b>11.4 Projektleitung</b>			
(971)		Während der Einführungsphase wird die kurzfristige telefonische Erreichbarkeit des Projektverantwortlichen (bzw. seines Stellvertreters) während der üblichen Bürozeiten binnen 3 Stunden gewährleistet.	X		
		<b>11.5 Sprache</b>			
(972)		Die mündliche und schriftliche Kommunikation im Projekt erfolgt in deutscher Sprache.	X		
(973)		Alle Produkte werden in deutscher Sprache ausgeliefert. Dies betrifft insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienoberflächen aller Applikationen / GUI / User-Interface für User und Administratoren</li> <li>• Online-Hilfe innerhalb der Applikationen</li> <li>• Protokolle, Statistiken. Sollten bestimmte Log-Dateien nur in englischer Sprache zur Verfügung stehen, wird dies im Angebot angegeben.</li> <li>• Bedienungsanleitungen</li> <li>• Die Projektdokumentation.</li> </ul> Sollte für einzelne Zuliefergeräte die Dokumentation nur in englischer Sprache zur Verfügung stehen, wird dies im Angebot angegeben.	X		E
		<b>11.6 Systemdokumentation</b>			
(974)		Die Dokumentation mit allen Unterlagen und Beschreibungen über die vertraglich festgelegten Lieferungen und Leistungen werden dem Auftraggeber spätestens bei erfolgter Inbetriebnahme in endgültiger Form elektronisch im PDF-Format vorgelegt. Teildokumentationen mit vorläufigen Unterlagen werden dem Auftraggeber zum frühestmöglichen Zeitpunkt übergeben.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(975)		In einer ausführlichen Beschreibung in deutscher Sprache werden folgende Unterlagen geliefert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentation der installierten Geräte mit Ausrüstungszustand und Konfiguration,</li> <li>• Gerätespezifische Nachweise,</li> <li>• Dokumentation der installierten Software (Datenstruktur, Programmfunktionen, Schnittstellen etc.),</li> <li>• die Schulungsunterlagen zu den durchgeführten Schulungen</li> <li>• Bedienhandbücher für alle Nutzergruppen</li> </ul>	X		
(976)		Der Auftraggeber wird mit Hilfe der Dokumentation in die Lage versetzt, das System selbständig zu betreiben.	X		
		<b>11.7 Softwareauslieferung</b>			
(977)		Vor jeder Softwareauslieferung bzw. jedem Softwareupdate werden vom Auftragnehmer interne Tests durchgeführt und dokumentiert. Dabei werden jeweils die Dokumentationen vorangegangener Tests als Grundlage verwendet (Regressionstests), um die Verträglichkeit mit dem Bestandssystem sicherzustellen.	X		
		<b>11.8 Schulungen</b>			
		<b>11.8.1 Allgemeines</b>			
(978)		Im Rahmen der Systemrealisierung wird der Auftraggeber in angemessener Weise geschult und in alle Bedienhandlungen eingewiesen.	X		
(979)		Es werden getrennte Schulungen für die verschiedenen Benutzergruppen (Disponenten, Systembetreuer, betriebliche Statistik, Datenpflege) mit unterschiedlicher Teilnehmerzahl durchgeführt.	X		
(980)		Die Schulung erfolgt durch Personal, <ul style="list-style-type: none"> <li>• welches in der Durchführung von Schulungen erfahren ist,</li> <li>• über tiefgreifendes spezifisches Wissen über das zu schulende System verfügt und</li> </ul>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		über das Gesamtprojekt bzw. den Kontext, in dem zu schulendes System steht, informiert ist.			
(981)		Die Schulungen finden beim Auftraggeber statt.	X		
(982)		Schulungstermine werden rechtzeitig angekündigt bzw. mit dem AG abgestimmt. Je Schulungstermin werden die Inhalte mitgeteilt bzw. eine Agenda erstellt.	X		
(983)		Schulungsunterlagen und Bedienhandbücher werden vom Auftragnehmer vier Wochen vor Beginn der Schulung zur Verfügung gestellt.	X		
		<b>11.8.2 Schulungsinhalte für die einzelnen Fachbereiche</b>			
		Schulungsinhalte für folgende Fachbereiche werden angeboten:			
		<b>11.8.2.1.1 Systembetreuer</b>			
(984)		Die Systembetreuer werden in der Betreuung der funktionalen Administration der Softwaremodule unterwiesen.	X		
		<b>11.8.2.1.2 Datenpflege</b>			
(985)		Dem für die Datenpflege zuständigen Personal wird als Grundwissen der Prozess der gesamten Datenpflege/-versorgung sowie das zugrundeliegende Datenmodell erläutert. Weiterhin wird die Bedienung der gesamten Datenpflege-Software (Datenübernahme Fahr- und Dienstplanprogramm, Ergänzen, Pflege von Daten, Fehlersuche z.B. bei inkonsistenten Daten, Freigabe zur Datenversorgung) geschult. Die Schulung erfolgt an ausgewählten Linien mit „Echt“-Daten.  Schulungsziel ist es, das Personal des AG in die Lage zu versetzen, das gesamte System selbstständig und effizient mit Daten zu versorgen.	X		
		<b>11.8.2.1.3 Buchung/ Betriebliche Statistik</b>			
(986)		Der Bearbeiter Buchung/ Statistik wird in der Bedienung der Funktionen (Buchungsvorgänge, betriebliche Statistik und	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<p>Tagesprotokoll) und der Erstellung neuer Statistiken geschult. Um die Buchungen und Statistiken korrekt zu deuten, gehört zu der Schulung auch ein Überblick über das Gesamtsystem und dessen Funktionsweise.</p> <p>Der Bearbeiter Buchung/ Statistik ist nach Abschluss der Schulung in der Lage, die betriebliche Software eigenständig zu bedienen und eigene Buchungen durchzuführen und neue Berichte und Auswertungen zu erstellen.</p>			
		<b>11.8.2.1.4 Hardware-Komponenten</b>			
(987)		<p>Die Systembetreuer Hardware-Komponenten wird eingewiesen, sodass:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Ein-/ Ausbau der gelieferten Hardware-Komponenten fachgerecht ausgeführt werden kann</li> <li>• Fehlerdiagnosen zur Eingrenzung der Fehlerursache selbstständig durchgeführt werden können</li> </ul>	X		
(988)		<p>Der Systembetreuer Hardware Komponenten ist so zu unterweisen, dass Wartungs-/ Reparaturarbeiten, wie Displaytausch, Gehäuseteiltausch, Druck- und Schneidwerktausch usw. durch die Verkehrsbetriebe erfolgen können.</p>		60	
(989)		<p>Hierzu sind entsprechende Schaltpläne und Einbaurichtlinien zu liefern.</p>	X		
		<b>11.9 Systemparametrierung und Datenerstversorgung</b>			
(990)		<p>Die Erstparametrierung und technische Datenerstversorgung aller Systeme und Komponenten inkl. Arbeitsplätze und Endgeräte ist Bestandteil der Leistung.</p> <p>Durch Updates erforderlich gewordene Änderungen der Parametrierung werden bis zur Gesamtannahme vom AN ausgeführt.</p>	X		
(991)		<p>Um den AG mit dem System und der vorgenommenen Parametrierung vertraut zu machen, aber auch um die betriebliche Erfahrung des AG mit in die Parametrierung einfließen zu lassen, wird der AG in die Erstparametrierung mit einbezogen.</p>	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>11.10 Datenerstversorgung (betriebliche Daten)</b>			
(992)	039	Der AN unterstützt den AG bei der Datenerstversorgung (so weit nicht anders beschrieben). Hierzu wird seitens des AN geeignetes Personal zur Verfügung gestellt, welches sowohl mit der Software als auch mit den grundsätzlichen Anforderungen einer Datenversorgung vertraut ist.	X		
(993)	039	Die Ersteinrichtung von Benutzerrechten für den Verbund und die beteiligten Verkehrsunternehmen, die Erstdatenversorgung aus dem Fahr- und Dienstplanungsprogramm (z. B. Stammdaten, Fahrpläne und Umläufe) sowie die Arbeitsplatz-Grundkonfiguration genannten Verkehrsunternehmen muss im Angebot enthalten sein.	X		
(994)		Die Erstdatenversorgung umfasst erforderliche Einrichtung der Schnittstellen und Datenübergaben.	X		
		<b>11.11 Abnahmeprozess</b>			
		<b>11.11.1 Werksfreigabe</b>			
(995)		Vor der Auslieferung und Installation beantragt der AN eine „Werksfreigabe“. Im Rahmen der Werksfreigabe erhält der AN (bei positivem Prüfungsergebnis) eine Freigabe, dass das vorgestellte Teilgewerk mit dem Pflichtenheft übereinstimmt. Die Freigabe umfasst lediglich die Lösung so wie im Werk vorgestellt.  Prüflisten werden vom AN erstellt und mit dem AG abgestimmt. Hierbei werden auch die die vorgesehenen Prüfverfahren und Werkzeuge beschrieben.	X		
		<b>11.11.2 Funktionsprüfung</b>			
(996)		Bei der Funktionsprüfung wird das neu installierte Teilgewerk zunächst auf Funktion innerhalb der Umgebung des AG geprüft.  D.h. alle Teilgewerke / Funktionen, die Liefergegenstand sind; werden einer Funktionsprüfung unterworfen.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<p>Im Regelfall kann die Funktionsprüfung nicht isoliert für jedes Teilgewerk durchgeführt werden, sondern nur im Zusammenspiel mit anderen Teilgewerken (z.B. Funk im Zusammenhang mit Leitstelle und Fahrzeugen).</p> <p>Im Rahmen der Funktionsprüfung erhält der AN (bei positivem Prüfungsergebnis) eine Freigabe, dass das ausgelieferte Teilgewerk mit den Anforderungen gemäß Pflichtenheft übereinstimmt und im Rahmen der realisierten Baustufe vorbehaltlich der Ergebnisse eines nachfolgenden Probebetriebes – funktionsfähig ist.</p> <p>Prüflisten für die Funktionsprüfung werden vom AN erstellt und dem AG abgestimmt. Hierbei werden auch die die vorgesehenen Prüfverfahren und Werkzeuge beschrieben.</p>			
		<b>11.11.3 Probetrieb</b>			
(997)		Nachdem die Zentrale und mindestens drei Probefahrzeuge, sofern verfügbar, umgerüstet sind und die Funktionsprüfung bestanden haben, findet mit diesem/diesen Testfahrzeugen ein Probetrieb statt.	X		
(998)		Während des Probebetriebes werden keine Arbeiten am System vorgenommen. Ausgenommen sind Arbeiten zur Beseitigung von Störungen.	X		
(999)		Für den Probetrieb werden vom Auftragnehmer Checklisten erstellt, in denen die zu erprobenden Komponenten und Funktionen aufgelistet sind. Die Listen werden mit dem AG abgestimmt. Hierbei werden vom Auftragnehmer auch die die vorgesehenen Prüfverfahren und Werkzeuge beschrieben.	X		
(1000)		Treten während des Probebetriebes gravierende Fehler oder Mängel auf, die den Betrieb einschränken, verlängert sich die Zeit des Probebetriebes mindestens um die Dauer der Einschränkung. Treten gravierende Fehler oder Mängel in der zweiten Hälfte des Probebetriebes auf wird die Zeit des Probebetriebes darüber hinaus so weit verlängert, dass noch ausreichend Zeit bleibt, die fehlerbereinigte Lösung ausgiebig zu testen. Nach der zweiten Fehlerkorrektur von gravierenden Mängeln innerhalb eines Testbetriebes oder Probebetriebes wird dieser erneut durchgeführt.	X		



Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(1001)		Der AN steht während des gesamten Probetriebes als kompetenter Ansprechpartner bei Problemen und Fragen zur Verfügung. Im Fall von auftretenden Fehlern oder Mängeln sorgt er umgehend für Nachbesserung, um die Zeit des Testbetriebes und Probetriebes möglichst kurz zu halten.	X		
		<b>11.11.4 Abnahme</b>			
(1002)		Der erfolgreiche Abschluss des Probetriebes gilt als Abnahme.  Mit der Abnahme beginnt die Sachmängelhaftungsfrist für die zentralen Komponenten.	X		
(1003)		Die Abnahme erfolgt durch eine Erklärung des Auftraggebers in Form eines durch den Auftragnehmer zu erstellenden Protokolls.	X		
(1004)		Liegen zum Zeitpunkt der Abnahme noch unerledigte Restpunkte oder Mängel vor, legt der Auftraggeber fest, welche dieser Restpunkte und Mängel vor der Abnahme erledigt werden müssen.  Die übrigen Restpunkte und Mängel werden durch den Auftragnehmer nach einem gemeinsam festgelegten Projektlaufplan kurzfristig beseitigt.	X		
		<b>11.12 Ausrüstung der Fahrzeuge (nur FSD/ Bordrechner)</b>			
		<b>11.12.1 Mustermontage Bus</b>			
(1005)	O40	Durch den Auftragnehmer wird exemplarisch für den FSD inkl. aller erforderlichen Baugruppen ausgerüstet und bezüglich der anzubindenden Komponenten (Ortung, IBIS-Wagenbus, Ethernet usw.) verkabelt. Dies dient der Vorbereitung der weiteren Fahrzeugausrüstung.	X		
(1006)	O46	Zusätzlicher Einbau der Validatoren.	X		
(1007)	O40	Nach erfolgter Fahrzeugausrüstung führt der Auftragnehmer eine Abnahme der Fahrzeuge gemeinsam mit dem Auftraggeber durch.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(1008)	O40	Die Musterverkabelung wird in technischen Unterlagen dokumentiert und den Auftraggeber übergeben.	X		
		<b>11.12.2 Mustermontage Straßenbahn</b>			
(1009)	O41	Durch den Auftragnehmer wird exemplarisch für den Bordrechner inkl. aller erforderlichen Baugruppen ausgerüstet und bezüglich der anzubindenden Komponenten (Ortung, IBIS-Wagenbus, Ethernet usw.) verkabelt. Dies dient der Vorbereitung der weiteren Fahrzeugausrüstung.	X		
(1010)	O46	Einbau der zusätzlichen Komponenten für die Anbindung der Validatoren.	X		
(1011)	O41	Nach erfolgter Fahrzeugausrüstung führt der Auftragnehmer eine Abnahme der Fahrzeuge gemeinsam mit dem Auftraggeber durch.	X		
(1012)	O41	Die Musterverkabelung wird in technischen Unterlagen dokumentiert und den Auftraggeber übergeben.	X		
		<b>11.12.3 Serien-Ausrüstung der Busse</b>			
(1013)	O42	Die Ausrüstung der übrigen Fahrzeuge mit den Komponenten des Vertriebssystems (Fahrscheindrucker, Ortung, Anbindung an den IBIS-Wagenbus, Ethernet usw.) erfolgt durch den Auftragnehmer.	X		
(1014)	O42	Das zur Montage und Verkabelung benötigte Material (Einbausatz) für eine vollständige Ausrüstung aller Fahrzeuge ist durch den Bieter zu liefern und zu bepreisen. Kosten für ggf. benötigte Hilfsgeräte, die dem Abrufenden zur Verfügung zu stellen sind, sind anzugeben.	X		E
(1015)	O46	Einbau der zusätzlichen Komponenten für die Anbindung der Validatoren.	X		
		<b>11.12.4 Serien-Ausrüstung Straßenbahn</b>			
(1016)	O43	Die Ausrüstung der übrigen Fahrzeuge mit den Komponenten des Vertriebssystems (Bordrechner, Ortung, Anbindung an den IBIS-Wagenbus, Ethernet usw.) erfolgt durch den Auftragnehmer.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(1017)	O43	Das zur Montage und Verkabelung benötigte Material (Einbausatz) für eine vollständige Ausrüstung aller Fahrzeuge ist durch den Bieter zu liefern und zu bepreisen. Kosten für ggf. benötigte Hilfsgeräte, die dem Abrufenden zur Verfügung zu stellen sind, sind anzugeben.	X		E
(1018)	O46	Einbau der zusätzlichen Komponenten für die Anbindung der Validatoren.	X		
		<b>11.12.5 Ausrüstung durch den Auftraggeber Bus</b>			
		Die Ausrüstung der Fahrzeuge mit den Komponenten des Vertriebssystems (Fahrscheindrucker, Ortung, Anbindung an den IBIS-Wagenbus, Ethernet usw.) erfolgt durch den Auftraggeber.			
(1019)	O44	Das zur Montage und Verkabelung benötigte Material (Einbausatz) für eine vollständige Ausrüstung aller Fahrzeuge ist durch den Bieter zu liefern, zu bepreisen und einzubauen.	X		
(1020)	O47	Zusätzliche Komponenten für die Anbindung der Validatoren.	X		
		<b>11.12.6 Ausrüstung durch den Auftraggeber Straßenbahn</b>			
		Die Ausrüstung der Fahrzeuge mit den Komponenten des Vertriebssystems (Fahrscheindrucker, Ortung, Anbindung an den IBIS-Wagenbus, Ethernet usw.) erfolgt durch den Auftraggeber.			
(1021)	O45	Das zur Montage und Verkabelung benötigte Material (Einbausatz) für eine vollständige Ausrüstung aller Fahrzeuge ist durch den Bieter zu liefern, zu bepreisen und einzubauen.	X		
(1022)	O47	Zusätzliche Komponenten für die Anbindung der Validatoren.	X		
		<b>12 Konsignationslager</b>			
		<b>12.1 Fahrscheindrucker</b>			
(1023)	O48	Der AN stellt dem Abrufenden für die Dauer der Sachmängelhaftung ein Konsignationslager zur Verfügung, aus dessen	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		Bestand der kurzfristige Austausch defekter Geräte (Fahrscheindrucker) erfolgt. Das Konsignationslager beinhaltet 10 FSD.			
(1024)	O48	Falls aufgrund hoher Ausfallraten oder langer Reparaturzeiten das Konsignationslager leerläuft, erhöht der AN in Absprache mit dem Abrufenden die Menge der Geräte im Konsignationslager.	X		
(1025)	O48	HVB/ HVG nehmen den Austausch defekter Geräte vor Ort selbst vor. Defekte Geräte sendet der Abrufende an den Auftragnehmer zur Reparatur, wobei der Auftragnehmer die Transportkosten trägt.	X		
(1026)	O48	Nach Ablauf der Sachmängelhaftung kann der Abrufende die Geräte des Konsignationslagers übernehmen. Die Konditionen sind im Angebot anzugeben. Bewertungsmaßstab ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten FSD höher als laut Einzelpreis laut Angebot gleich nicht erfüllt</li> <li>• Kosten FSD um mindestens 30 % unter Angebot Einzelpreis gleich halb erfüllt</li> <li>• Kosten FSD um mindestens 50 % unter Angebot Einzelpreis gleich erfüllt</li> </ul>		60	E
		<b>12.2 Bordrechner</b>			
(1027)	O49	Der AN stellt dem Abrufenden für die Dauer der Sachmängelhaftung ein Konsignationslager zur Verfügung, aus dessen Bestand der kurzfristige Austausch defekter Geräte (Fahrscheindrucker) erfolgt. Das Konsignationslager beinhaltet mindestens ein Gerät. Für die Kalkulation ist von einem FSD auszugehen.	X		
(1028)	O49	Falls aufgrund hoher Ausfallraten oder langer Reparaturzeiten das Konsignationslager leerläuft, erhöht der AN in Absprache mit dem Abrufenden die Menge der Geräte im Konsignationslager.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(1029)	O49	HVB/ HVG nimmt den Austausch defekter Geräte vor Ort selbst vor. Defekte Geräte sendet der Abrufende an den Auftragnehmer zur Reparatur, wobei der Auftragnehmer die Transportkosten trägt.	X		
(1030)	O49	Nach Ablauf der Sachmängelhaftung kann der Abrufende die Geräte des Konsignationslagers übernehmen.		60	E
		<b>12.3 Wartung und Pflege</b>			
		<b>12.3.1 Pflegevertrag (Softwarepflege)</b>			
(1031)	O50	Die Beauftragung der Softwarepflege für alle Softwares des Gesamtsystems erfolgt nach Ablauf der Sachmängelhaftung (Gewährleistungsfrist) auf Basis des EVB-IT-Vertrages Pflege S gemäß <b>4060_EVB-IT_Pflegevertrag_HVB / 4060_EVB-IT_Pflegevertrag_HVG</b> aus den Vergabeunterlagen.	X		
(1032)	O50	Bis zum Ablauf der Sachmängelhaftung (Gewährleistungsfrist) ist die Software aller Softwares des Gesamtsystems gemäß den Bedingungen des <b>4060_EVB-IT_Pflegevertrag_HVB / 4060_EVB-IT_Pflegevertrag_HVG</b> ohne gesonderte Vergütung zu pflegen.	X		
(1033)	O50	Es werden bezüglich Ziffer 6 EVB-IT Pflegevertrag folgende Servicezeiten vereinbart:  Störungsbeseitigung (gemäß Ziffer 7.2 EVB-IT Pflegevertrag): <ul style="list-style-type: none"> <li>• An Arbeitstagen Montag – Donnerstag: 8:00 – 17:00 Uhr</li> <li>• An Arbeitstagen Freitag: 8:00 – 15:00 Uhr</li> </ul>		60	
(1034)	O50	Der Auftragnehmer sichert im Falle eines vereinbarten Softwarepflegevertrages eine Pflege der Software über einen Zeitraum von 10 Jahren ab Gesamtanbahnung zu.	X		
		<b>12.3.2 Instandhaltung</b>			
(1035)	O51	Die Beauftragung der Instandhaltung erfolgt nach Ablauf der Sachmängelhaftung (Gewährleistungsfrist) auf Basis des EVB-IT-Vertrages Instandhaltung gemäß <b>4050_EVB-IT_Instandhaltungsvertrag_HVB/ 4050_EVB-IT_Instandhaltungsvertrag_HVG</b> aus den Vergabeunterlagen.	X		

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(1036)	O51	Die Leistungen der Instandhaltung sind bis zum Ablauf der Sachmängelhaftung (Gewährleistungsfrist) gemäß den Bedingungen des <b>4050_EVB-IT_Instandhaltungsvertrag_HVB/4050_EVB-IT_Instandhaltungsvertrag_HVG</b> ohne gesonderte Vergütung (kostenfrei) zu erbringen.	X		
(1037)	O51	Unabhängig hiervon fügt der Bieter dem Angebot eine vollständige Ersatzteilliste mit Preisen bei.  Die Ersatzteile unterliegen analog zur Instandhaltungsvergütung der in Anlage 2 des EVB-IT Instandhaltungsvertrages vereinbarten Preisgleitklausel.  Die Liste enthält neben dem Einzelpreis je Ersatzteil die jeweilige Lieferzeit.	X		E
(1038)	O51	Der AN liefert unabhängig von dem Abschluss eines Instandhaltungsvertrags eine Aufstellung der Wartungs-, Serviceinhalte- und Pflegeintervalle für die Geräte.	X		
(1039)	O51	Es werden bezüglich Ziffer 6 EVB-IT Instandhaltungsvertrag folgende Servicezeiten vereinbart:  Störungsbeseitigung (gemäß Ziffer 7.3 EVB-IT Instandhaltungsvertrag) <ul style="list-style-type: none"> <li>• an Arbeitstagen Montag – Donnerstag: 8:00 – 17:00 Uhr</li> <li>• an Arbeitstagen Freitag: 8:00 – 15:00 Uhr</li> </ul>		20	
(1040)		Eine Nachlieferbarkeit der technischen Komponenten wird vom Bieter für mindestens 10 Jahre zugesichert.		60	
		<b>12.4 Einspielen von Updates</b>			
(1041)		Der Wartungszugang findet über VPN/ Team Viewer statt.	X		
(1042)	O50	Bestandteil der Softwarepflegeleistung ist es auch, die Betriebssystem-Software sowie das Datenbanksystem, soweit Lieferbestandteil, aktuell zu halten. Siehe evb_it_Pflegevertrag_S.	X		
(1043)		Update- und Upgrade-Zyklen werden vom Hersteller vorgegeben.  Der Bieter beschreibt sein Konzept kurz.	X		E

Nummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		<b>12.5 Störungsmeldung</b>			
(1044)	O50	Der Bieter beschreibt sein System zur Meldung von Störungen gemäß Nummer 7.2.2 EVB-IT Pflegevertrag.	X		E
		<b>12.6 Softwareverfügbarkeit</b>			
(1045)		Der Auftragnehmer sichert im Falle eines vereinbarten Softwarepflegevertrages eine Pflege der Software über einen Zeitraum von 10 Jahren ab Gesamtabnahme zu.		60	

## Anlagen



## **Anlage 1 Fahrzeugliste HVB**



Laufende Nummer	Fahrzeug						innerbetriebliche Fahrzeugnummer / Subunternehmer	Fahrzeug-Ausstattung										Peripheriegeräte	ELA	Innenansage	Entwerter				
	Hersteller	Typ	Bauart	Baujahr	Motor (Kraftstoff)	Kennzeichen		Bordrechner/Fahrscheindrucker		Wegimpuls-Signalgeber				Türsignal		Verkabelung									
(Nummer)	(Name)	(Bezeichnung)	N - Niederflur: G - Gelenkwagen	(Jahr)	(Diesel / Gas/Hybrid/Elektro)		(Name)	(Bezeichnung)	Sprache	Daten	Antenne im FSD	Antenne extern	(Name)	(Bezeichnung)	(Bezeichnung)	(ja oder nein)	(ja oder nein)	(ja oder nein)	(ja oder nein)	(Name)	(Name)	(Name)	(Bezeichnung)		
73	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2018	Gas	HZ - VB 150	3027	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
74	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2013	Diesel	HZ - VB 50	3028	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
75	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2013	Diesel	HZ - VB 51	3029	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
76	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2012	Diesel	HZ - VB 3	3030	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
77	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2011	Diesel	HZ - VB 31	3031	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
78	Mercedes-Benz	628 02	Niederflur	2019	Gas	HZ - VB 64	3032	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
79	Mercedes-Benz	628 02	Niederflur	2019	Gas	HZ - VB 65	3033	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
80	Mercedes-Benz	628 02	Niederflur	2019	Gas	HZ - VB 66	3034	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
81	Mercedes-Benz	628 02	Niederflur	2019	Gas	HZ - VB 67	3035	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
82	Mercedes-Benz	628 02	Niederflur	2019	Gas	HZ - VB 68	3036	Atron	A0 2480	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
83	Mercedes-Benz	628 02	Niederflur	2019	Gas	HZ - VB 69	3037	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
84	MAN	B.2007.46.011	N - 3 Achser	2017	Diesel	HZ - VB 7	3038	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
85	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2015	Diesel	HZ - VB 52	3039	Atron	A0 2480	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
86	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2015	Diesel	HZ - VB 53	3040	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
87	Mercedes-Benz	628 03	G - N	2015	Diesel	HZ - VB 45	3041	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
88	Mercedes-Benz	628 03	G - N	2015	Diesel	HZ - VB 46	3042	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
89	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 200	3043	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
90	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 201	3044	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
91	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 202	3045	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
92	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 203	3046	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
93	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 204	3047	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
94	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 205	3048	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
95	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 206	3049	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
96	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 207	3050	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
97	MAN	B.2007.46.017	Niederflur	2020	Hybrid Diesel/E	HZ - VB 208	3051	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
98	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2016	Diesel	HZ - VB 151	3052	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
99	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2016	Diesel	HZ - VB 152	3053	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)
100	MAN	B.2007.46.010	Niederflur	2017	Diesel	HZ - VB 153	3054	Atron	AFR 4	Ja	Ja	nein	Kombi GPS, MF 4G, WLAN	Kitas Geber	C4 Signal		ja	Masse schaltend	Ja	nein		über Bordrechner /FSD	Fahrmikro + Lautsprecher	mikroelektronika	NJ24C (VU)

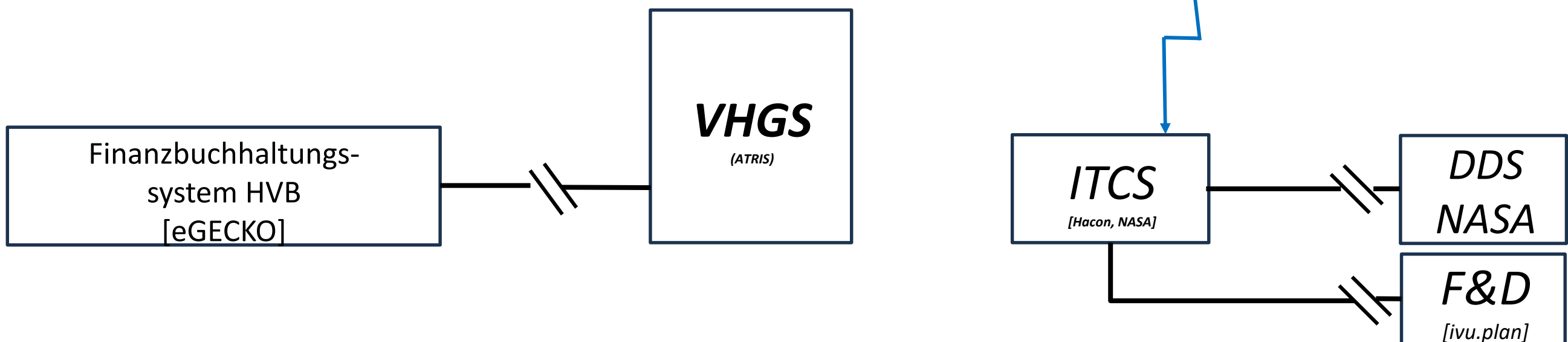
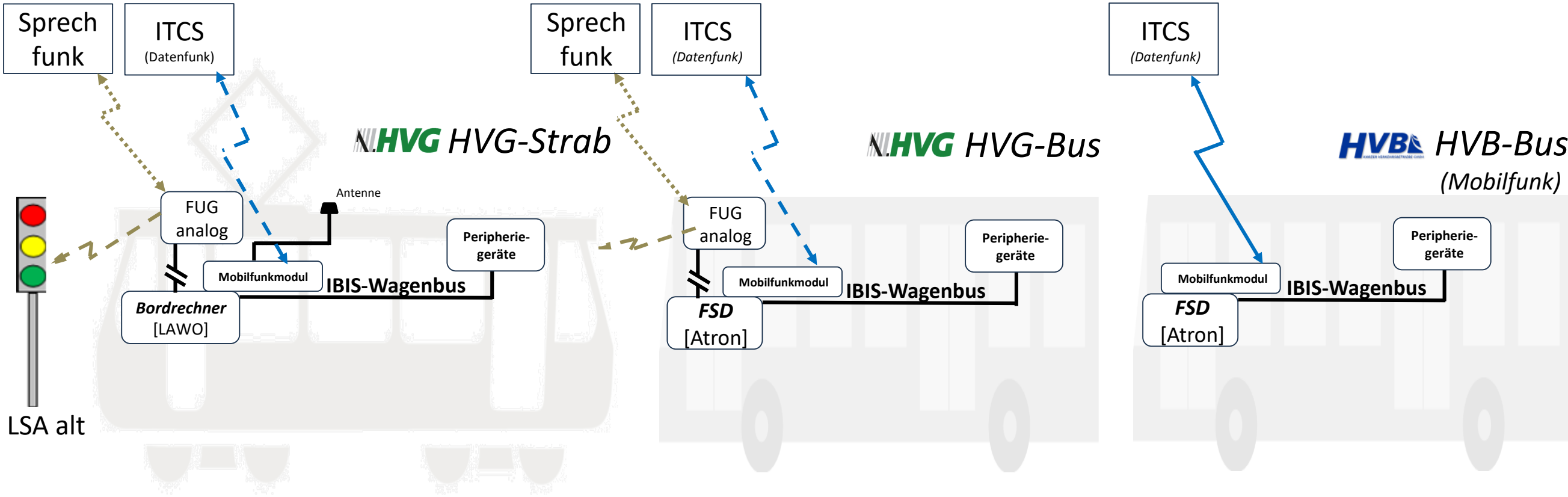
Peripheriegeräte; Ziel-/ Seiten- Inn

## **Anlage 2 Fahrzeugliste HVG**

Lfd. Nr.		Fahrzeug						Fahrzeug-Ausstattung													Peripheriegeräte		Fahrscheinautomat: ELA	
Fzg.-Nr.	Hersteller	Typ	Bauart	Baujahr	Motor (Kraftstoff)	Kennzeichen	Bordrechner/Fahrscheindrucker			Betriebsfunkgerät						Wegimpuls-SignTürsignal Verkabelung			Hersteller	Hersteller				
							Hersteller	Typ	Betriebsart	Funk-Kommunikation			Betriebsfunk (integriert)			Hersteller	Hersteller	Freigabe			IBIS	LAN	Hersteller	Hersteller
Motor (Kraftstoff)	Funk-Kommunikation			Betriebsfunk (integriert)			Wegimpuls-SignTürsignal Verkabelung			Fahrscheinautomat: ELA														
[N - Niederflur; G- Gelenkwagen]	Sprache	Daten	Antenne im FSD	Schnittstelle Mobilfunk	Antenne extern	Antenne extern weitere	Funkmodem LSA	Sprache	Daten	Antenne	Hersteller	Freigabe	IBIS-Wagenbus	IBIS IP	Hersteller	Hersteller								
[Diesel / Gas/Hybrid/Elektro]	[ja oder nein]	[ja oder nein]	[ja oder nein]	[ja oder nein]	[ja oder nein]	[ja oder nein]	[ja oder nein]	[ja oder X / nein]	[ja oder X / nein]	[ja oder X / nein]	[Name]	[ja oder nein]	[ja oder nein]	[ja oder nein]	[Name]	[Name]								
1	TW 1	FBL Leipzig (jetzt: Heiterblick)	Strab: NGTW6-H	Niederflur-Gelenktriebwagen (Einrichtung)	2006	Fahrstrom	Bordrechner: LAWO	LAWO Premium Control L8672-11	Master	ja	nein	Funk	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	Fa. Mera Systemy Sp. z o.o.	Deister	
2	TW 2	FBL Leipzig (jetzt: Heiterblick)	Strab: NGTW6-H	Niederflur-Gelenktriebwagen (Einrichtung)	2006	Fahrstrom	Bordrechner: LAWO	LAWO Premium Control L8672-11	Master	ja	nein	Funk	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	Fa. Mera Systemy Sp. z o.o.	Deister	
3	TW 3	FBL Leipzig (jetzt: Heiterblick)	Strab: NGTW6-H	Niederflur-Gelenktriebwagen (Einrichtung)	2006	Fahrstrom	Bordrechner: LAWO	LAWO Premium Control L8672-11	Master	ja	nein	Funk	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	Fa. Mera Systemy Sp. z o.o.	Deister	
4	TW 4	FBL Leipzig (jetzt: Heiterblick)	Strab: NGTW6-H	Niederflur-Gelenktriebwagen (Einrichtung)	2007	Fahrstrom	Bordrechner: LAWO	LAWO Premium Control L8672-11	Master	ja	nein	Funk	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	Fa. Mera Systemy Sp. z o.o.	Deister	
5	TW 5	FBL Leipzig (jetzt: Heiterblick)	Strab: NGTW6-H	Niederflur-Gelenktriebwagen (Einrichtung)	2007	Fahrstrom	Bordrechner: LAWO	LAWO Premium Control L8672-11	Master	ja	nein	Funk	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	Fa. Mera Systemy Sp. z o.o.	Deister	
6	KOM 51	MAN Truck & Bus	Bus: Lion's City M (10,5 m)	Niederflur (Mid-Bus)	2012	Diesel	HZ-VG 51	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
7	KOM 54	Solaris	Bus: Urbino 12	Niederflur	2016	Diesel	HZ-VG 54	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
8	KOM 55	MAN Truck & Bus	Bus: Lion's City A37	Niederflur	2016	Diesel	HBS-VG 55	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
9	KOM 56	MAN Truck & Bus	Bus: Lion's City 12	Niederflur	2019	Diesel	HBS-VG 56	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
10	KOM 57	MAN Truck & Bus	Bus: Lion's City 12	Niederflur	2019	Diesel	HZ-SV 57	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
11	KOM 58	MAN Truck & Bus	Bus: Lion's City 12	Niederflur	2021	Diesel/Hybrid	HBS-VG 58	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
12	KOM 59	MAN Truck & Bus	Bus: Lion's City 12	Niederflur	2021	Diesel/Hybrid	HBS-VG 59	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
13	KOM 60	MAN Truck & Bus	Bus: MAN TGE Atlas City	Niederflur (Kleinbus)	2022	Diesel	HBS-VG 60	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
14	KOM 61	MAN Truck & Bus	Bus: Lion's City 12	Niederflur	2022	Diesel/Hybrid	HBS-VG 161	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
15	KOM 62	MAN Truck & Bus	Bus: Lion's City 12	Niederflur	2023	Diesel/Hybrid	HBS-VG 62	Bordrechner: Atron	AFR 4	Master	ja	nein	Funk, LTE	ja	Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
16	TW 167	Maschinenfabrik Esslingen	Strab: GT4	Gelenktriebwagen (Zweirichter) (Einrichtung)	1965	Fahrstrom	Bordrechner: LAWO	LAWO Premium Control L8672-11	Master	ja	nein			Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	
17	TW 168	Maschinenfabrik Esslingen	Strab: GT4	Gelenktriebwagen (Zweirichter) (Einrichtung)	1966	Fahrstrom	Bordrechner: LAWO	LAWO Premium Control L8672-11	Master	ja	nein			Bosch u.a.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein		Deister	

Peripheriegeräte; Ziel-/ Seiten-/ Innenanzeigen sind per IBIS-VDV-Standarddatensätzen anzusteuern


## **Anlage 3 Systembild ITCS-/ Ticketing-System HVB & HVG (IST-Zustand)**



**Systembild ITCS-/ Ticketing-System HVB & HVG (IST-Zustand)** B2129

Version	vorher	-	Legende	Liefer-/Anpassungsgrenze Sprach-/ Datenfluss Datenfluss Sprachdaten Schnittstelle	Komponenten/Leistungen xx Option
	aktuell	00-01			
	Name	Datum			
Leitung:	VG / FB	12.02.2024			
Bearb.:	ASH	12.02.2024			
Datei:	P:\BLNB2129_HVB_FGM_Pflichtenheft\Ergebnisse\01 Systembild\240212_Systembild IST-Zustand_HVB & HVG-v00-01				

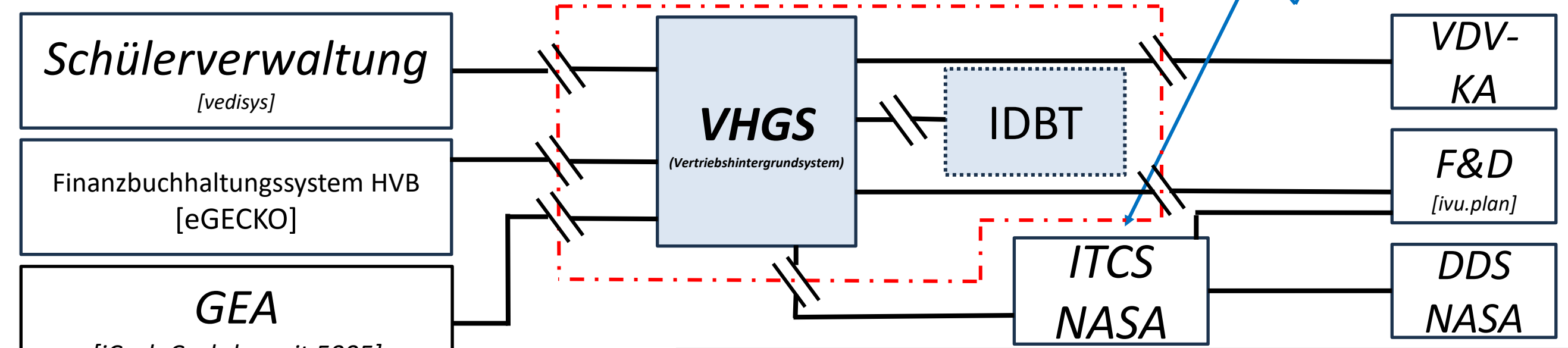
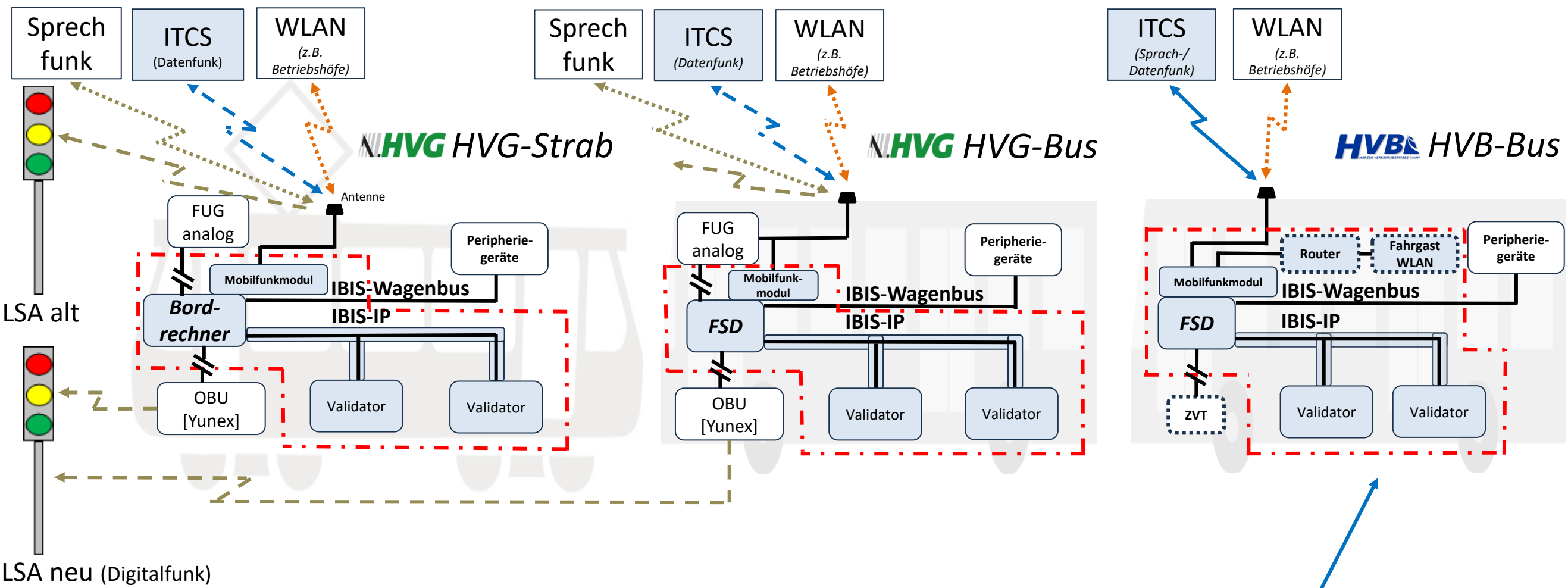
Beratungsgesellschaft für  
Leit-,  
Informations- und  
Computertechnik mbH



Rheinstraße 45  
12161 Berlin  
Tel.: +49. 30 85 95 40 40  
Fax: +49. 30 85 95 40 99

## **Anlage 4 Systembild ITCS-/ Ticketing-System HVB & HVG (GEPLANT)**





**Systembild ITCS-/ Ticketing-System HVB & HVG (GEPLANT)** | B2129

Version	vorher	00-08	Legende	-//- Schnittstelle
	aktuell	00-09		
	Name	Datum	---> Sprachfunk	■ Komponenten/Leistungen
			---> LSA-Datenfunk (analog/ digital)	□ Umsysteme
Leitung:	VG / FB	26.01.2024	---> Mobilfunkdaten (ITCS)	---> Option
Bearb.:	LWU	28.02.2024	---> Mobilfunk-Sprache/ Daten (ITCS)	
Datei:	<a href="https://blcgroup.sharepoint.com/sites/B2129_HVB_ITCS_EFM_Vergabe-Implementierung/Shared%20Documents/General/Ergebnisse/02_Neuausschreibung/01%20Systembild/240212_Systembild%20geplant_HVB%20%20HVG-v00-05.pptx?web=1">https://blcgroup.sharepoint.com/sites/B2129_HVB_ITCS_EFM_Vergabe-Implementierung/Shared%20Documents/General/Ergebnisse/02_Neuausschreibung/01%20Systembild/240212_Systembild%20geplant_HVB%20%20HVG-v00-05.pptx?web=1</a>			

Beratungsgesellschaft für Leit-, Informations- und Computertechnik mbH

**BLIC**

Rheinstraße 45  
12161 Berlin  
Tel.: +49. 30 85 95 40 40  
Fax: +49. 30 85 95 40 99

## **Anlage 5 Papierspezifikation**

Das Handheld ist in der Kfz-Halterung verankert und kann während der Fahrt aufgeladen werden.

### 3.4 Papierspezifikation AMR 174

Merkmal	Beschreibung
Papiertyp	empfohlen: 85 g/qm Thermopapier
Max. Rollenlänge	ca. 20 m ( $\pm 0,5$ m)
Max. Papierbreite	80 mm
Rollendurchmesser	max. 45 mm
Dicke Kernaußendurchmesser	min. 8 mm

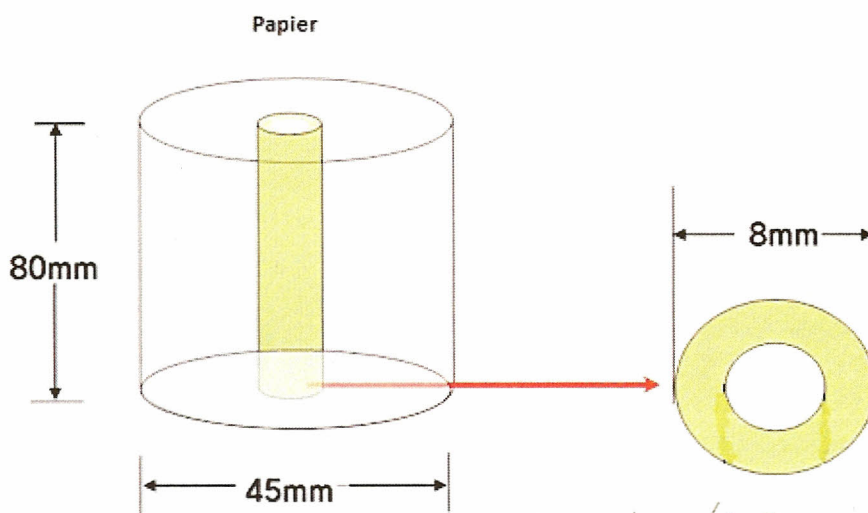


Abbildung 2: Technische Zeichnung

*Katharina Warnecke 05561-791-378  
 WARNECKE@SSP-ident.de  
 Lieferzeit max 4-5 Wochen  
 Menge min 500 Rollen  
 TOP-NON-coated*

<b>ATRON electronic GmbH</b>	<b>TLH B / AzA 05</b>
<b>Anforderung-Nr.: B-1163</b>	<b>Papierspezifikation</b>

Das Druckwerk des ATRON Fahrzeugrechners unterstützt Thermopapier mit folgenden Eigenschaften:

<b>Merkmal</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Papierbreite</b>	Von 45 bis 82,5 mm, stufenlos einstellbar
<b>Druckbreite</b>	Bis 80mm
<b>Papierdicke inkl. Thermoschicht</b>	82 bis 130 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$
<b>Papierstärke</b>	80 bis 140 $\text{g}/\text{m}^2$ ; empfohlen: 100 bis 120 $\text{g}/\text{m}^2$
<b>Papierrollenmaße</b>	
Kerndurchmesser	25 mm
Außendurchmesser	$\leq 65 \text{ mm}$
Kernbreite	Die Kernbreite muss gleich der Papierbreite sein.
<b>Papierlage gegenüber Kern</b>	Das Thermopapier muss mittig auf den Kern gewickelt sein.
<b>Lage der Thermoschicht</b>	außen
<b>Papierende-Anzeige</b>	roter Längsstrich bei ca. 25% Restpapiermenge
<b>ESD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Das Thermopapier muss beständig gegen elektrostatische Aufladung sein.</li> <li>■ Der Kunststoffanteil im Thermopapier muss möglichst gering sein, um eine elektrostatische Aufladung zu verhindern</li> </ul>
<b>Druckverfahren</b>	indirektes Druckverfahren, Nassoffset
<b>Material des Papierrollenkerns</b>	Kunststoff und Pappe, empfohlen wird Kunststoff
<b>Thermosensitivität</b>	Ab 105°C

Vor der Beschaffung des Papiers empfehlen wir eine Bemusterung in Zusammenarbeit mit uns durchzuführen.

<b>ATRON electronic GmbH</b>	<b>TLH B / AzA 04</b>
<b>Anforderung-Nr.: B-1158</b>	<b>Papierrollenmaße</b>

**Papierrollenmaße für den Einsatz im AFR 4**

Papierbreite:	82,5 mm
Rollen-Außendurchmesser:	70 mm
Kern-Innendurchmesser:	25,4 mm (Standard) (jedoch kleiner möglich, abhängig von der Papierdicke)
Papierdicke:	80 – 140 g/m <sup>2</sup>



## Fahrscheinrollen für Atron-Drucker

Rollenformat	Breite:	80 mm (-0,5 mm)
	Länge:	ca. 22 m
	Außendurchmesser:	max. 65 mm
Papier	PVC-Hülse:	25,2 mm lichte Weite
	Thermopapier:	116 g/m <sup>2</sup> , weiß, Kanzan KP 410, non-top-coated, entwerterfähig,
Druck	Vorderseite:	3-farbig, blau PMS 293, Kopierschutzfarbe leuchtorange Pantone 811 und Referenzbraun HKS 81
	Rückseite:	1-farbig, rot HKS 14
Weiterverarbeitung	Wicklung:	Thermoschicht nach außen gerollt
	Ablaufrichtung:	Kopf voraus
	Endmarkierung:	1 m rote Warnlinie vor Rollenende
	Verpackung:	zu 70 Rollen stabilen Karton

## **Anlage 6 Schnittstellenspezifikation LSA neu**



4

# 5 Yunex OBU2X RS485 Interface

6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15

Document-Version: 1.2.1  
Status: final with draft-parts  
Date: 31.10.2023

Copyright © Yunex Traffic 2023		Restricted	
Approval Name:		Approval Name:	
Approval Signature:		Approval Signature:	
Approval Date:		Approval Date:	

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Technical modifications are possible.

Technical specifications and features are binding only insofar as they are specifically and expressly agreed upon in a written contract.



# 1 Document Management

## 2 History of changes

3

Version	Status	Date	Person resp.	Reason for Change
1.0.0	work	28.6.2023	F. Riether, R. Vretska	IF-Expansion for SPAT/MAP/R09-request, GNSS-setting, extended CAM-data-setting
1.0.0	final	12.9.2023	F. Riether	Separation in "final" basic IFs, and draft version of extended IFs
1.1	final	29.9	F. Riether	Changed descriptions/titles of IF to make scope clearer, removed "informational mode" of R09-Trigger, added SRM/CAM-mode-selector for R09-Trigger
1.2	final	12.10	F. Riether	Add support for R09.10-R09.16 in "Trigger R09 prio"-command, removed R09.06/07
1.2.1	draft	31.10	F. Riether	Added timing recommendations; improved comments; no functional changes

4

5 Possible document states: work, review, valid, approved

6

## 7 Persons authorized to make changes

8 Robert Vretska

Vienna, Austria

9 Thomas Ritter

Vienna, Austria

10 Fabian Riether

Munich, Germany

11

1	<b>Contents</b>	
2	1.1 Purpose of the Document	4
3	1.2 Validity of the Document	4
4	1.3 Relationship with Other Documents	4
5	1.4 Definition of Terms and Abbreviations	4
6	5.1 Set Vehicle-Information for CAM- & Prioritization	7
7	5.2 Get GNSS fix	8
8	5.3 Trigger R09-based Priorization	10
9	6.1 Set GNSS fix	11
10	6.2 Get MAP-updates	12
11	6.3 Get SPAT-updates	13
12	6.4 Get C2X Station id	14
13		
14		
15		

# 1 Introduction

## 1.1 Purpose of the Document

The purpose of this document is to describe the protocol used to exchange data between the OBU2X and on-board computers in e.g. buses or trains via RS485.

The documents comes with a final section ready for implementation and a draft section of interfaces further to be refined in session with stakeholders such as Yunex technology partners.

## 1.2 Validity of the Document

This document is the proposed interface for all upcoming projects where the Yunex OBU interfaces with an on-board computer via RS485.

## 1.3 Relationship with Other Documents

[1] none

## 1.4 Definition of Terms and Abbreviations

The following table contains the definitions of abbreviations specific to this document.

Abbreviation	Definition
I<n>	Signed value with n bytes
OBU	on-board unit
SSU	Yutrafic Sensus Unit
SW	software
U<n>	Unsigned value with n bytes

17

*Table 1-1: List of abbreviations*

## 2 Overview

The following data are exchanged between the on-board computer and the OBU2X:

Direction on-board computer -> OBU2X:

- Set Vehicle-Information for CAM- & Prioritization (proper completion depends on project/use case)
  - Line
  - Run (Kurs)
  - Route
  - Priority
  - Deviation (Abweichung Fahrplanlage)
  - Vehicle length R09, Vehicle length, Vehicle width
  - Embarkation status
  - Prioritization disabled
  - Station type
  - Drive direction
- Trigger R09-based prioritization
- Set GNSS fix

Direction OBU2X -> On-board computer

- GNSS fix
- MAP & SPAT updates
- C2X Station id

## 3 Interface settings

The interface is an RS485 serial interface.

Interface setting is 8 bit data, no parity, 1 stop bit (8N1).

Baud rate is 115200bps.

On-board computer is set as master in this half-duplex setup.

**Note:** The OBU2X supports up to 250kbit/s

## 4 Message Format

All messages are formatted as described in Table 2.

Field	Bytes	Description
„YU“	2	The two ASCII characters „Y“ and „U“ (0x59 und 0x55)
ProtocolVersion	1	Hardcoded; This version is “0”
MsgType	1	Identification of the message. The most significant bit shows the direction: 0 On-board computer → OBU 1 OBU → On-board computer
MsgLen	2	Length of MsgData in Bytes

MsgData	MsgLen	Payload
CRC	2	CCITT CRC16 calculated for all Bytes (Polynom: 0x1021), starting at „S“. Initial value is 0xFFFF with post inversion of the result. MSB is transmitted first.

1 *Table 2 Message Format*

2 Multi-byte values are sent with most significant byte first (network byte order).

## 5 Message definitions

### 5.1 Set Vehicle-Information for CAM- & Prioritization

MsgType: 0

#### 5.1.1 Request

MsgLen: 17

Field	Bytes	Description
Line number	U2	Line (dt Linie) number of the vehicle, in range of 0..999
Run number	U2	Run number (dt Kurs) of the vehicle, in range of 0..99
Route number	U2	Route (dt Route; en sometimes "pattern") number of the vehicle, in range of 0..999
Priority	U1	Priority of the bus, in range of 0..7
Deviation	I1	Deviation of schedule ("Abweichung Fahrplanlage"), in minutes. Negative=ahead of schedule.
Vehicle length R09	U1	number of carriages as in R09 0=unknown, to be potentially set by other sources than RS485 (e.g. HMI,...)
Vehicle length	U2	in cm 0=unknown, to be potentially set by other sources than RS485 (e.g. HMI,...)
Vehicle width	U2	in cm 0=unknown, to be potentially set by other sources than RS485 (e.g. HMI,...)
Embarkation status	U1	0.. unknown, to be potentially set by other sources than RS485 (e.g. GPIO) 1.. embarkation ongoing 2.. embarkation not ongoing
Prioritization disabled	U1	0.. prioritized public transport 1.. identify as publictransport but "no prioritization" 2..no public transport identification
Station type	U1	ETSI stationType for CAM basicContainer
Drive direction	U1	0.. unknown 1.. forward 2.. backward (ETSI standard; no standstill)

Table 3 SetVehicleInfo Request

#### 5.1.2 Response

MsgLen: 1

Field	Bytes	Description
-------	-------	-------------

Status	1	0 .. OK 1 .. Parameter Error: At least one of the parameters is out of range
--------	---	---

1 *Table 4 SetVehicleInfo Response*

2 **5.1.3 Behavior Notes**

- 3 • Used by on-board computer to provide information relevant for the OBU2X to create CAM  
 4 messages (which might include prioritization content).  
 5 • Request helps to fill the CAM data element  
 6 \*cam.camParameters.specialVehicleContainer.publicTransportContainer\*  
 7 PublicTransportContainer ::= SEQUENCE {  
 8  
 9 embarkationStatus EmbarkationStatus,  
 10  
 11 ptActivation PtActivation OPTIONAL  
 12 }  
 13 • Timing recommendations see Chapter 7  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18

19 **5.2 Get GNSS fix**

20 MsgType: 1

21 **5.2.1 Request**

22 MsgLen: 1  
 23

Field	Bytes	Description
Valid	1	0 .. Return last fix, no matter if it is valid or not 1 .. Return last valid fix available in the OBU

24 *Table 5 GetGnssFix Request*

25 **5.2.2 Response**

26 MsgLen: 27  
 27

Feld	Bytes	Beschreibung
Timestamp	U8	Time in UTC unix format in milliseconds
Longitude	I4	Longitude in $10^{-7}$ degrees, from $-180 \cdot 10^7$ to $+180 \cdot 10^7$
Latitude	I4	Latitude in $10^{-7}$ degrees, from $-90 \cdot 10^7$ to $+90 \cdot 10^7$
Altitude	I2	Altitude above ellipsoid WGS84 in m
Speed	I2	Speed in cm/s
Heading	U2	Direction of movement in degrees, from $0^\circ$ to $360^\circ$
Accuracy	U2	Estimated Horizontal Accuracy in cm
HDOP	U2	Horizontal dilution of precision in 1/100 units

Type	U1	
		0 .. fix is not valid 1 .. dead reckoning only fix 2 .. 2D fix 3 .. 3D fix 4 .. Combined GPS/Dead Reckoning fix 5 .. Only time is valid

1

*Table 6 GetGnssFix Response*

2

3



### 5.3 Trigger R09-based Prioritization

MsgType: 5

#### 5.3.1 Request

MsgLen: variable

Field	Bytes	Description
r09MsgLen	U1	If 0, then OBU stops potentially ongoing transmission of prioritization-triggering messages/message content.
r09	n	<p>The R09 telegram has to be provided as hex encoded byte string in the following supported variants.</p> <hr/> <p>R09.10-R09.16</p> <p>When R09-pass-thru mode is enabled on OBU, OBU will add this R09 to SRM-messages in a regional extension to pass it to RSU and thus the Traffic Controller.</p> <p>[Currently unsupported]                      With type=1 (CAM-R09), when the OBU is configured as Public transport vehicle and R09 pass-thru mode is activated, the ptActivation data element of the PublicTransport specialVehicle CAM container is provisioned with this R09.</p>
mode	1	<p>0: OBU tries to send the complete R09 until receiving a msg with r09MsgLen=0</p> <p>1: "autostop": OBU decides when to stop sending the complete R09. This mode is to be used when the boardcomputer wants to trigger a sending of an R09 "<b>now &amp; now only</b>". Specific behavior of autostop is out of scope of this document.</p>
type	1	<p>0: SRM-R09                      1: CAM-R09 (currently not supported)</p>

Table 7 R09-Priorization-Request

#### 5.3.2 Response

MsgLen: 1

Field	Bytes	Description
Status	1	<p>0 .. OK, R09 accepted for transmission                      1 .. Error</p>

Table 8 Set-R09-Priorization-Response

### 5.3.3 Behavior Notes

- If a different R09 is set after sending some R09 (e.g. Hauptanmelder right after Voranmelder), it immediately switches to sending the new R09.
- Timing recommendations see Chapter 7

## 6 Message definitions DRAFT

Following message definitions represent the state of discussions on how to enable the exchange of extended V2X-based information such as MAP/SPAT, or extended capabilities

### 6.1 Set GNSS fix

MsgType: 2

#### 6.1.1 Request

MsgLen: 44

Feld	Bytes	Beschreibung
Timestamp	U8	Time in UTC unix format in milliseconds
Longitude	I4	Longitude in $10^{-7}$ degrees, from $-180 \cdot 10^7$ to $+180 \cdot 10^7$
Latitude	I4	Latitude in $10^{-7}$ degrees, from $-90 \cdot 10^7$ to $+90 \cdot 10^7$
Altitude	I2	Altitude above ellipsoid WGS84 in m
Speed	I2	Speed in cm/s
Longitudinal acceleration	I2	Longitudinal Acceleration in $\text{cm/s}^2$
curvature	I2	1/m
curvatureCalculationMode	U1	
yawRate	I2	0,01 degree per second
Heading	U2	Direction of movement in degrees, from $0^\circ$ to $360^\circ$
Accuracy Horizontal	U2	Estimated Horizontal Accuracy in cm
Accuracy Heading	U2	Estimated Accuracy in $^\circ$
Accuracy Speed	U2	Estimated Accuracy in cm/s
Accuracy Altitude	U2	Estimated Accuracy in cm
Accuracy Time	U2	Estimated Accuracy in ms
HDOP	U2	Horizontal dilution of precision in 1/100 units
Type	U1	0 .. fix is not valid 1 .. dead reckoning only fix 2 .. 2D fix 3 .. 3D fix 4 .. Combined GPS/Dead Reckoning fix

		5 .. Only time is valid
Spoofing state	U1	/* 0: Unknown or deactivated 1: No spoofing indicated 2: Spoofing indicated 3: Multiple spoofing indications */
Jamming state	U1	/* Output from jamming/interference monitor 0 = unknown or feature disabled, 1 = ok - no significantjamming, 2 = warning - interference visible but fix OK, 3 = critical - interference visible and no fix) */

1

*Table 9 SetGnssFix Request*

2 **6.1.2 Response**

3 MsgLen: 1

4

Field	Bytes	Description
Valid	1	0 .. OK 1 .. Parameter Error: At least one of the parameters is out of range

5

*Table 10 SetGnssFix Response*

6

7 **6.2 Get MAP-updates**

8 MsgType: 3

9 **6.2.1 Request**

10 MsgLen: 1

11

Field	Bytes	Description
RequestType	U1	0 ..return first of all unsent (= "not sent to RS485receiver yet") MAP(-Updates).  FYI: receiver must be capable of defragmenting maps if usecase requires this  1..reset all to "unsent" & return first (as in "0")

12

13 *Table 11 GetMAP-updates Request*

## 6.2.2 Response

MsgLen: variable

Feld	Bytes	Beschreibung
ResultCode	U1	0 .. ok, no further MAPs 1.. ok, there are additional unsent MAPs to be requested (2... maybe error codes..)
MapMsgLen	U2	If no MAP at all, then 0
MapMsg	n	UPER encoded MAPEM message as defined in ETSI TS 103.301 chap. 6 Road and Lane Topology (RLT) service

Table 12 GetMAP-updates Response

## 6.2.3 Behavior Notes

- OBU2X SW component will manage/administer/keep records of e.g. "sent"-status
  - Detailed spec out of scope of this document. Mechanism will address to sort the queue of unsent upates in a smart way (e.g.: prioritize MAPs from entirely new intersection and updates to "oldest sent").
- With a polling rate of 1/s, MAP updates, as received on bus onboard computer, can experience additional delay of up to  $n \cdot m$  s, with n being intersections in reach in parallel and m max. number of fragments.
- Timing recommendations see Chapter 7.

## 6.3 Get SPAT-updates

MsgType: 4

### 6.3.1 Request

MsgLen: 1

Field	Bytes	Description
RequestType	U1	0 ..return first batch of all unsent SPATs 1..reset all to "unsent" and return first batch

Table 13 GetSPAT-updates Request

### 6.3.2 Response

MsgLen: variable

Feld	Bytes	Beschreibung
ResultCode	U1	0 .. ok, no further SPATs 1.. ok, there are additional unsent SPATs to be requested (2... maybe error codes..)
SpatMsgsCount	U1	

SpatMsgLen Msg1	U2	
SpatMsg Msg1	m	UPER encoded SPATEM message as defined in ETSI TS 103.301 chap. 5 Traffic Light Maneuver (TLM) service
SpatMsgLen Msg2	U2	
SpatMsg Msg2	r	UPER encoded SPATEM message as defined in ETSI TS 103.301 chap. 5 Traffic Light Maneuver (TLM) service
...		

1 *Table 14 GetSPAT-updates Response*

2 **6.3.3 Behavior Notes**

- 3 • On-board computer expected to poll even SPAT at only 1Hz.
  - 4 ○ FYI on why this also makes sense from bandwidth perspective:
  - 5 If multiple RSUs are in reach, sending MAPs at 1Hz & SPATs 10Hz with large sizes
  - 6 near specification maximum will most probably exceed RS485-bandwidth
- 7 • OBU needs to ensure the polling on-boardcomputer only receives latest SPAT.
  - 8 ○ Therefore, an OBU2X-mechanism will “discard” unspent SPATupdates when they
  - 9 become outdated when a new SPAT was just received.
  - 10 ○ Additionally, OBU mechanism will sort queue smartly (cf. GetMAP)
- 11 • Timing recommendations see Chapter 7.

14 **6.4 Get C2X Station id**

15  
16 MsgType: 6

17 **6.4.1 Request**

18 MsgLen: 0

Field	Bytes	Description
-------	-------	-------------

20 *Table 15 Get C2X Station id Request*

21 **6.4.2 Response**

22 MsgLen: 4

Feld	Bytes	Beschreibung
Station id	U4	OBU Station Id, to identify e.g. prioritization request states in SPAT

24 *Table 16 Get C2X Station id Response*

25 **6.4.3 Behavior Notes**

- 26 • Timing recommendations see Chapter 7.

## 7 Timing & Sequence Recommendations DRAFT

- 2 • Blocking request-response setup
- 3 OBU2X can handle multiple requests before the respective responses are processed and
- 4 sent. However, the response can only be mapped to a request by messagetype, not by
- 5 message/sequence-Id. Thus, for repeated requests of the same type, e.g. GetMap-requests,
- 6 the responses couldn't be properly matched. A blocking request-response setup is therefore
- 7 recommended.
- 8
- 9 • Timeouts
- 10 ○ OBU2X doesn't do intense computations before returning a response since all
- 11 necessary computation (map-matching, building MAP/SPAT-update queue...) run
- 12 asynchronously and independently.
- 13 ○ Response times are expected to be <50ms. Timeouts need to account for
- 14 transmission of data.
- 15 ○ Recommendations
- 16 ▪ Should be parametrized and changeable after first real-world e2e tests.
- 17 ▪ Set Vehicle Information: 150ms
- 18 ▪ GetMAP-Update: 200ms
- 19 ▪ GetSPAT-Update: 200ms
- 20 ▪ Trigger R09-based prioritization: 150ms
- 21 ▪ Get C2X Station id: 150ms
- 22
- 23 • Recommendations on "Request queuing"
- 24 ○ Since a blocking request-response setup is recommended, we recommend queuing
- 25 the requests to be made in a smart way:
- 26 "Trigger R09-based prioritization" should always be added as the "next" request to be
- 27 made (E.g.: don't keep polling for all available SPAT-Updates until no more are
- 28 available, but do "Trigger R09" in between)
- 29
- 30 • Recommendations on timing/rates
- 31 ○ Should be parametrized and changeable after first real-world e2e tests.
- 32 ○ Set Vehicle Information: 1/s
- 33 ○ GetMAP-Update: 1/s
- 34 ○ GetSPAT-Update: 1/s
- 35 ○ Trigger R09-based prioritization: event-driven
- 36 ○ Get C2X Station id: 0.1/s
- 37
- 38 • Retries
- 39 n (1-2 recommended) retries recommended on timeout of non-polling requests (all except
- 40 GetMap/GetSPAT-Update requests)

## **Anlage 7 NASA ITCS – Module und Schnittstellenbe- schreibung - HAFAS-Funknetz-Schnittstelle HRCHAFAS Realtime Compact**

**Dokumentation**

***HAFAS-Funknetz-  
Schnittstelle HRC***

***HAFAS Realtime Compact***

**Schnittstellendokumentation**

***Version 2.7.3***

**HaCon Ing. GmbH, 2021-08-23**



# 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis .....	2
2	Historie .....	8
3	Einleitung .....	13
4	Kommunikation .....	14
4.1	Kommunikationsaufbau .....	14
4.2	Verbindungsüberwachung .....	14
4.3	Kommunikationssabbau .....	15
4.4	Kommunikationsschema .....	15
4.4.1	Anmeldung .....	15
4.4.2	Fehlerfreier Nutzdatenaustausch .....	15
4.4.3	Abmeldung .....	16
4.4.4	Kommunikationsablauf bei fehlendem Datenpaket .....	17
5	Datenpakete .....	18
5.1	Paketformat .....	18
5.1.1	Seriennummern .....	18
5.2	Pakettypen .....	19
5.3	Anmeldung .....	20
	<i>Anmeldung mit Token</i> .....	21
5.3.1	Wiederanmeldung nach Kommunikationsproblem .....	21
5.4	Abmeldung .....	22
5.5	Fehlermeldungen .....	22
	<i>Anmeldefehler 0</i> .....	22
	<i>Paket fehlt 1</i> .....	23
	<i>Quittung fehlt 2</i> .....	23
	<i>Fahrt-ID falsch 3</i> .....	23
	<i>Interpretationsfehler 4</i> .....	24
	<i>Unbekannter Nachrichtentyp 5</i> .....	24
	<i>Datenübertragungsfehler 6</i> .....	24
	<i>Textmeldungsfehler 7</i> .....	24
	<i>Interner Fehler 8</i> .....	25
	<i>Berichtsfehler 9</i> .....	25
	<i>Sondermeldungsfehler 10</i> .....	25
	<i>Anzeigerfehler 11</i> .....	25
	<i>Routingfehler 12</i> .....	26
	<i>Fahrtanmeldungsfehler 13</i> .....	26
5.6	Quittungen .....	27
6	Nutzdatenpakete .....	28

6.1	Nachrichten vom externen Gerät .....	28
6.1.1	Status- und Geräteinformationen .....	28
	<i>Statusdaten 1</i> .....	28
	<i>Systemfehlermeldung 2</i> .....	29
	<i>Sondermeldung 3</i> .....	29
	<i>Debugmeldung 4</i> .....	30
	<i>Konfigurationsbestätigung 5</i> .....	30
	<i>Logdaten 6</i> .....	30
	<i>Erweiterte Sondermeldung 7</i> .....	30
	<i>Konfigurationsversion 8</i> .....	31
6.1.2	Anmeldungen.....	32
	<i>Fahrzeuanmeldung 10</i> .....	32
	<i>Fahreranmeldung 11</i> .....	32
	<i>Rufdatenanmeldung 12</i> .....	32
	<i>Fahrtanmeldung 13</i> .....	32
	<i>Folgefahrtanmeldung 14</i> .....	34
	<i>Fahrtzusatzinformation 15</i> .....	34
	<i>Umlaufanmeldung 16</i> .....	35
	<i>Dienstanmeldung 17</i> .....	35
	<i>Beifahreranmeldung 18</i> .....	36
6.1.3	Verkehrslage- und Positionsinformationen.....	37
	<i>Positionsmeldung 20</i> .....	37
	<i>Relative Positionsmeldung 21</i> .....	37
	<i>Geschwindigkeit und Fahrtrichtung 22</i> .....	37
	<i>Meldepunkt 23</i> .....	37
	<i>Meldepunkt-Zusatzinformation 24</i> .....	38
	<i>Verspätung 25</i> .....	39
	<i>Logischer Meldepunkt 26</i> .....	39
	<i>Positionsqualität 27</i> .....	39
	<i>Laufwegspunkt 28</i> .....	39
6.1.4	Laufwegsänderungen .....	40
	<i>Haltausfall 30</i> .....	40
	<i>Bestätigung für Laufwegsänderung 31</i> .....	41
6.1.5	Anschlusssicherung .....	41
	<i>Wartebestätigung 40</i> .....	41
	<i>Zubringerwarteliste 41</i> .....	41
	<i>Wartebedarfsmeldung 42</i> .....	42
	<i>Umsteigewillige 43</i> .....	42
6.1.6	Telefonbuch .....	42
	<i>Telefonbuch-Statusmeldung 50</i> .....	42
	<i>Einmal-Telefonbuch-Anfrage 51</i> .....	43
6.1.7	Textnachrichten und Berichte .....	43
	<i>Textnachricht 60</i> .....	43
	<i>Freitextnachricht 61</i> .....	44
	<i>Adresse einer Nachricht 62</i> .....	44
	<i>Quittierung einer Textnachricht 63</i> .....	45

<i>Bericht 64</i> .....	45
6.1.8 Routen und Navigation .....	45
<i>Routinganfrage 80</i> .....	46
6.1.9 Zusätzliche Daten .....	46
<i>Anfrage nach Points of Interest 90</i> .....	46
6.1.10 Anzeiger-Ansteuerung .....	47
<i>Anzeigeranmeldung 100</i> .....	47
<i>Tafelanmeldung 101</i> .....	48
<i>Fahrt-Tafelanmeldung 102</i> .....	49
<i>Fahrt-Einzeltafelanmeldung 103</i> .....	50
6.2 Nachrichten zum externen Gerät .....	51
6.2.1 Konfigurationen und Sondermeldungen .....	51
<i>Konfiguration 1</i> .....	51
<i>Software-Update 2</i> .....	52
<i>Konfigurationsblock 3</i> .....	52
<i>Sondermeldungsantwort 4</i> .....	52
<i>Konfigurationsdatei 5</i> .....	53
6.2.2 Fahrtendaten .....	53
<i>Fahrtinformation 10</i> .....	53
<i>Laufwegshalt 11</i> .....	54
<i>Laufwegshalt-Zusatzinformation 12</i> .....	54
<i>Laufwegshalt-Koordinaten 13</i> .....	55
<i>Umlaufinformation 14</i> .....	55
<i>Dienstinformation 15</i> .....	56
<i>Begründung 16</i> .....	57
<i>Attribut 17</i> .....	57
<i>Attributsabschnitt 18</i> .....	58
<i>Verkehrstageangabe 19</i> .....	58
6.2.3 Fahrtvorschläge .....	58
<i>Fahrtvorschläge 20</i> .....	58
<i>Fahrtvorschlagszusatzinformation 21</i> .....	59
<i>Umlauf 22</i> .....	60
<i>Dienst 23</i> .....	60
<i>Fahrtänderung 24</i> .....	60
6.2.4 Verkehrslageinformationen .....	61
<i>Aktuelle Verspätung 30</i> .....	61
<i>Laufwegsindex-Prognose 31</i> .....	61
<i>Laufwegshalt-Prognose 32</i> .....	62
6.2.5 Anschlusssicherung .....	62
<i>Warteanweisung 40</i> .....	62
<i>Zubringerinformation 41</i> .....	63
<i>Wartemeldung 42</i> .....	64
<i>Zubringerwarteregeln 43</i> .....	65
<i>Rufdateninformation 44</i> .....	66
<i>Textnachrichtenadresse 45</i> .....	66

<i>Umsteigewillige</i> 46.....	66
6.2.6 Telefonbuch zum externen Gerät.....	66
<i>Telefonbuch-Initialisierung</i> 50 .....	67
<i>Telefonbuch-Beschreibung</i> 51 .....	67
<i>Telefonbuch-Eintrag</i> 52.....	69
<i>Telefonbuch-Feld</i> 53.....	69
<i>Telefonbuch-Versionskennung</i> 54 .....	69
6.2.7 Textnachrichten und Berichte .....	70
<i>Textnachricht</i> 60.....	70
<i>Freitextnachricht</i> 61.....	70
<i>Absender-Zusatzinformation</i> 62 .....	71
<i>Quittierung einer Textnachricht</i> 63.....	71
<i>Quittierung eines Berichts</i> 64 .....	71
6.2.8 Telefonie.....	71
<i>Rufwunsch</i> 70.....	71
6.2.9 Routen und Navigation .....	72
<i>Route</i> 80.....	72
<i>Routingparameter</i> 81.....	73
<i>Routingknoten</i> 82 .....	74
<i>Streckenparameter</i> 83.....	74
<i>Graphsegment</i> 84.....	74
<i>Graph-Koordinaten</i> 85.....	75
<i>Relative Graph-Koordinaten</i> 86.....	76
6.2.10 Zusätzliche Daten .....	76
<i>Liste von Points of Interest</i> 90.....	76
<i>Point of Interest</i> 91 .....	77
6.2.11 Anzeigetafeln.....	77
<i>Initialisierung Solldatenübertragung</i> 100.....	79
<i>Abschluss Solldatenübertragung</i> 101 .....	79
<i>Einzel-Fahrt</i> 102 .....	79
<i>Einzel-Fahrt-Anschlussinformationen</i> 103.....	81
6.2.12 Anzeigetafeln Stammdaten .....	81
<i>Haltepunkte</i> 110 .....	81
<i>Steige</i> 111.....	82
<i>Fahrzeugtyp</i> 112.....	82
<i>Fahrtbezeichnung</i> 113.....	82
<i>Richtung</i> 114.....	82
<i>Bitfelder</i> 115.....	83
<i>Laufweg-Tafel-Zuordnung</i> 116.....	83
6.2.13 Anzeigetafel Soll-Fahrt Daten.....	83
<i>Solldaten-Ortsangabe</i> 120 .....	83
<i>Fünffeld-Fahrt</i> 121 .....	83
<i>Vierfeld-Fahrt</i> 122.....	84
<i>Dreifeld-Fahrt</i> 123.....	84
<i>Zweifeld-Fahrt</i> 124.....	84
<i>Soll-Zeit</i> 125.....	84

<i>Vertaktung</i> 126 .....	84
6.2.14 Anzeigetafeln Tafelansteuerung .....	85
<i>Ist-Anzeiger-Index</i> 140 .....	85
<i>Tafel auf Soll</i> 141.....	85
<i>Tafelsondertext</i> 142.....	85
<i>Tafel löschen</i> 143.....	86
6.2.15 Anzeigetafel-Ist-Fahrtdaten.....	86
<i>Fahrt auf Soll</i> 150.....	86
<i>Pünktlich-Meldung</i> 151.....	86
<i>Verspätung</i> 152.....	86
<i>Ist-Zeit</i> 153.....	86
<i>Fahrtausfall</i> 154.....	87
<i>Fahrtlöschung</i> 155.....	87
<i>Auf Halt</i> 156.....	87
<i>Fahrttext</i> 157.....	87
6.3    Nutzdatenpakete für beide Senderichtungen .....	87
6.3.1    Geräteinformationen .....	87
<i>Geräteanmeldung</i> 200.....	87
6.3.2    Binärdatenübertragung .....	88
<i>Initialisierung einer Datenübertragung</i> 210.....	88
<i>Bestätigung einer Datenübertragung</i> 211.....	88
<i>Datenübertragung</i> 212 .....	89
<i>Abschluss einer Datenübertragung</i> 213.....	89
6.3.3    Proprietäre Daten .....	89
<i>Proprietärer Datentyp</i> 255.....	89
7    Anhang – Implementationsrichtlinien für externe Geräte.....	90
7.1    Kommunikations-Anmeldung und -Abmeldung .....	90
7.1.1    Kommunikations-Neuanmeldung .....	90
7.1.2    Kommunikations-Wiederanmeldung .....	91
7.1.3    Serverseitige Aufforderung zur Kommunikations-Neuanmeldung .....	91
7.1.4    Kommunikations-Abmeldung durch das externe Gerät .....	92
7.2    Kommunikations-Sicherung .....	92
7.2.1    Allgemeine Richtlinien.....	92
7.2.2    Server-Kontrollpaket .....	92
7.2.3    Laufzeitverhalten bei Paket-Quittungen und Quittungsaufforderung .....	93
7.2.4    Doppelte Pakete .....	93
7.2.5    Fehlende Pakete.....	93
7.2.6    Fehlende Quittungen .....	94
7.2.7    Nachfordern von Paketen und von Paket-Quittungen .....	95
7.2.8    Aktueller Implementationsstand Server-Timeouts .....	95
7.3    Umgang mit unterschiedlichen Solldaten .....	95

7.3.1 Solldatenversorgung .....	95
7.3.2 Laufwegsabgleich .....	96

## 2 Historie

Datum	Version	Änderungen
2009-04-03	1.0	Wolfram Fiekert Initiale Version für Fahrzeuge
2009-05-29	2.0	Wolfram Fiekert Diverse Ergänzungen insbesondere für Anzeiger
2009-07-06	2.1	Wolfram Fiekert Weitere Ergänzungen für Anzeiger, Kommunikationsdiagramme, Streichung der festen Kommunikations-ID
2009-08-10	2.1.1	Wolfram Fiekert Umbenennung der Meldung Fahrt-Zusatzinformation 24 zu Meldepunkt-Zusatzinformation 24 Klarstellung, dass bei der Fahrtzusatzinformation 15 Soll- Zeiten übertragen werden
2010-08-10	2.2	Wolfram Fiekert Ergänzungen für die Übertragung von Laufwegen, Anpassungen bei Tafeln in einem fahrenden Fahrzeug
2010-11-08	2.2.2	Wolfram Fiekert Ergänzungen der Debugmeldung
2011-02-09	2.3	Wolfram Fiekert Überarbeitung der Meldungen zum Fahrzeug: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Laufweginitialisierung zur Fahrtinformation</li> <li>• Umnummerierung des Nummernbereichs 10 bis 30</li> <li>• Erweiterung der Fahrtvorschläge</li> <li>• zusätzliche Laufwegshalt-Koordinaten</li> <li>• Abbringer-Richtungs-ID und Abbringer-Kontaktdaten in Wartemeldung ergänzt</li> </ul> Textmeldungen in den Teil für beide Richtungen verschoben <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textmeldung</li> <li>• Freitextmeldung</li> <li>• Quittierung einer Textnachricht ergänzt</li> </ul> Weitere Anpassungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmens-ID in der Folgefahrtanmeldung ergänzt</li> <li>• Statusfeld in Zubringerwarteliste ergänzt</li> <li>• Wartebedarfsmeldung ergänzt</li> <li>• Proprietären Datentyp auf 255 geändert</li> </ul>
2011-05-03	2.3.1	Wolfram Fiekert Überarbeitung der Beschreibung einiger Fehlermeldungen Meldepunkt-Zusatzinformation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flag „Haltestellenabmeldung“ ergänzt</li> </ul> Wartebestätigung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soll-Abfahrtszeit ergänzt</li> </ul>

		<p>Zubringerwarteliste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halt-ID ergänzt</li> <li>• Soll-Ankunftszeit ergänzt</li> </ul> <p>Laufwegshalt-Prognose</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umbenannt in Laufwegsindex-Prognose</li> </ul> <p>Laufwegshalt-Prognose neu hinzugefügt</p> <p>Zubringerinformation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für ersten Halt kann anstelle der Halt-ID der Name übertragen werden</li> <li>• Halt-Name der Umsteigehaltestelle hinzugefügt</li> <li>• Bits für Wartebedarfsanzeige ergänzt</li> </ul> <p>Wartemeldung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soll-Ankunftszeit ergänzt</li> <li>• Halt-ID für Abbringer ergänzt</li> <li>• Halt-Name für Abbringer ergänzt</li> </ul>
2011-05-16	2.3.2	<p>Wolfram Fiekert</p> <p>Fahrtvorschläge 20:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halt-Name hinzugefügt</li> </ul>
2011-06-28	2.3.3	<p>Wolfram Fiekert</p> <p>Zubringerwarteregeln 43 hinzugefügt</p>
2011-09-09	2.4.1	<p>Wolfram Fiekert</p> <p>Angabe einer Id in der Anmeldung ist verpflichtend</p> <p>Übertragung von Konfigurationsblöcken mit Bestätigung ergänzt</p> <p>Übertragung von Binärdaten ergänzt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logdatenübertragung</li> </ul> <p>Verschiebung von Textmeldungen aus dem Meldungblock für beide Senderichtungen in die richtungsspezifischen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versandmöglichkeit zwischen externen Geräten</li> <li>• Absender und Adressaten ergänzt</li> <li>• Fehlermeldung ergänzt</li> </ul> <p>Übertragung von Telefonbüchern ergänzt</p> <p>Übertragungsmöglichkeit von Rufdaten für Zu- und Abbringer ergänzt</p>
2011-11-11	2.4.2	<p>Wolfram Fiekert</p> <p>Haltausfall 30 hinzugefügt</p>
2011-11-18	2.4.3	<p>Frank Geveke</p> <p>Anweisung „Alle Realtime-Informationen zu einer Fahrt löschen“ in Fahrtanmeldung nachgepflegt</p> <p>IstFahrt 102: Bit 3 im Flag hinzugefügt</p>
2012-03-01	2.4.4	<p>Wolfram Fiekert</p> <p>Fahrtvorschlagszusatzinformation 21 hinzugefügt.</p> <p>Im Flag der Fahrtvorschläge Bit 1 hinzugefügt.</p>
2012-05-27	2.5.1	<p>Rainer Arz, Wolfram Fiekert</p> <p>Ergänzung der Anmeldung um die zuletzt übertragene Seriennummer (Durchführung einer Wiederanmeldung)</p> <p>Ergänzung Abschnitt 5.1.1 (Umgang mit doppelten Paketen)</p> <p>Ergänzungen zur Abmeldung durch den Server</p>



		Anhang „Implementationsrichtlinien“ ergänzt
2012-06-06	2.5.2	Wolfram Fiekert Diverse Tippfehlerkorrekturen Wartebedarfsmeldung 42: Korrektur der Mindestfelder
2012-07-17	2.5.3	Alexander Worret Interne Fehlermeldung 8
2012-09-06	2.5.4	Marc Föll Textnachrichtenadresse 45 hinzugefügt
2012-12-03	2.5.5	Wolfram Fiekert Umlaufanmeldung 16 und Dienstanmeldung 17 ergänzt
2013-01-29	2.5.6	Alexander Worret, Wolfram Fiekert Fahrtanmeldung 13 um Bit 6 im Flag erweitert; Telefonbuch-Eintrag 52 um Typ „Kurzwahl“ ergänzt
2013-08-05	2.5.7	Alexander Worret, Wolfram Fiekert Fahrtanmeldung 13 um Bit 5 im Flag erweitert in Fahrtvorschlag müssen die Angaben für Linie und Richtung nicht mehr IDs sondern dürfen beliebige Texte sein
2014-09-04	2.6.0	Wolfram Fiekert, Alexander Worret <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschnittsnummerierung für Datenpakete entfernt</li> <li>• Fahrtanmeldung 13 um Stellfahrten, Sonderfahrten und Verstärkerfahrten ergänzt</li> <li>• Einmal-Telefonbuch-Anfrage 51 ergänzt</li> <li>• Telefonbuch-Initialisierung 50 um Bit 1 für Einmal-Telefonbücher ergänzt</li> <li>• Telefonbuch-Beschreibung um Koordinaten erweitert</li> <li>• Fahrt-Einzeltafelanmeldung 103 ergänzt</li> <li>• Tafelanmeldung 101 und Fahrt-Tafelanmeldung 102 um Erläuterung zur Zeilenzahl erweitert</li> <li>• Bit 3 der Fahrtinformation 10 ergänzt</li> <li>• Umlaufinformation 14, Dienstinformation 15, Umlauf 22 und Dienst 23 hinzugefügt</li> <li>• Weitere Typen in Telefonbuch-Beschreibung 51 ergänzt</li> <li>• Rufwunsch 70 hinzugefügt</li> <li>• In Ist-Fahrt 102 Feld 9 in Verspätungsangabe geändert und Feld 11 hinzugefügt</li> <li>• Ist-Fahrt 102 in Einzel-Fahrt 102 umbenannt und Anzahl nachfolgender Meldungen ergänzt</li> <li>• Einzel-Fahrt-Anschlussinformationen 103 ergänzt</li> <li>• In allen Tafel-Meldungen Zeitangabenformat in hhmm und Verspätungsangaben in Zwanzigstelminuten geändert</li> <li>• Quittierung einer Textnachricht 63 ergänzt</li> <li>• Bericht 64, Quittierung eines Berichts 64 und Berichtsfehler 9 ergänzt</li> <li>• Erweiterte Sondermeldung 7, Sondermeldungsantwort 4, Sondermeldungsfehler 10 ergänzt</li> <li>• Sondermeldung 3 um Notfall ergänzt</li> <li>• Quittierungswunsch in Textnachricht 60 und Freitextnachricht 61 ergänzt</li> </ul>

2015-03-26	2.6.1	<p>Wolfram Fiekert</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzeigerfehler 11 ergänzt</li> <li>• Tafel löschen 143 ergänzt</li> <li>• Bit 2 in Fahrtvorschläge 20 ergänzt</li> <li>• Bit 4 und Bit 5 in Fahrtinformation 10 ergänzt</li> </ul>
2016-05-20	2.6.2	<p>Wolfram Fiekert, Alexander Worret</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmal-Telefonbuch-Anfrage 51 um das Feld Telefonbuch-Index ergänzt</li> <li>• Telefonbuch-Beschreibung 51 um einige Typen ergänzt</li> <li>• Einzel-Fahrt 102 um einen Hinweis zur Übertragung von leeren Tafeln ergänzt</li> <li>• Laufweg-Tafel-Zuordnung 116 um zwei Felder erweitert</li> <li>• Begründung 16 hinzugefügt</li> <li>• Bestätigung für Laufwegsänderung 31 hinzugefügt</li> <li>• Konfigurationsversion 8 und Konfigurationsdatei 5 hinzugefügt</li> <li>• Bit 2 im Flag der Telefonbuch-Initialisierung 50 ergänzt</li> <li>• Anfragetyp in Einmal-Telefonbuch-Anfrage 51 um weitere Werte ergänzt</li> <li>• Ergänzungen und Schärfungen im 5.3 Anmeldung</li> <li>• Weitgehende Eliminierung von „sollte“-Formulierungen</li> <li>• Ergänzung Abschnitt 7.3 Umgang mit unterschiedlichen Solldaten</li> </ul>
2017-03-07	2.7.0	<p>Rainer Arz, Wolfram Fiekert</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Abschnitte für Routing und Navigation (inkl. Fehlermeldungen)</li> <li>• Anpassungen in der Fahrtanmeldung 13: Andere Beschreibung für Wert 7 in den unteren vier Bits im Flag, Zusammenfassung der drei oberen Bits zu einem Wert für Abmeldungen</li> <li>• Klarstellung für die Übertragung mehrerer Folgefahrtanmeldungen 14</li> <li>• Klarstellung bzgl. Optionalität der Fahrt-ID bei Fahrtvorschlägen 20</li> <li>• Klarstellung bei mehreren Folgefahrtanmeldungen 14</li> <li>• Ergänzung von Ein- und Ausfahrtsprognosen sowie Durchfahrten und „auf Haltestelle“ in der Meldepunkt-Zusatzinformation 24, dafür Erweiterung der Enumeration um ein Bit</li> <li>• Berichte 64 vom Fahrzeug können auch XML-Inhalt transportieren</li> <li>• Abschnitte „Routen und Navigation“ hinzugefügt mit Routinganfrage 80 vom externen Gerät sowie Route 80 bis Relative Graph-Koordinate 86 zum Gerät.</li> <li>• Ergänzung von POIs, entsprechend Anfrage nach Points of Interest 90 vom externen Gerät, sowie Liste von Points of Interest 90 und Point of Interest 91 zum</li> </ul>

		<p>Gerät.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 2 im Flag von Laufwegshalt-Zusatzinformation 12 ergänzt</li> <li>• Weitere Begründungs-ID in Begründung 16 ergänzt</li> <li>• Attribute für Fahrten und Halte ergänzt mit Attribut 17 und Attributsabschnitt 18</li> <li>• Klarstellung bzgl. leerer Listen in Fahrtvorschläge 20</li> <li>• Fahrtänderung 24 ergänzt</li> </ul>
2017-11-24	2.7.1	<p>Wolfram Fiekert, Alexander Worret</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel in Point of Interest 91 umformuliert</li> <li>• Rücknahme als Bit 2 im Haltausfall 30 vom externen Gerät ergänzt</li> <li>• Klarstellungen bei Konfigurationsversion 8 ergänzt</li> <li>• Bit 5 in der Zubringerinformation 41 für Haltausfälle ergänzt</li> <li>• Klarstellung zur Indizierung bei Attributsabschnitt 18 ergänzt</li> </ul>
2018-06-06	2.7.2	<p>Wolfram Fiekert, Alexander Worret, Rainer Arz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsteigewillige 43 vom und Umsteigewillige 46 zum externen Gerät ergänzt</li> <li>• Bit 2 in Warteanweisung 40 ergänzt</li> <li>• Typ 9 in der Einmal-Telefonbuch-Anfrage ergänzt</li> <li>• Bit 3 für Zusatzhalte in Laufwegshalt-Zusatzinformation 12 ergänzt</li> </ul>
2021-08-10	2.7.3	<p>Wolfram Fiekert, Rainer Arz, Alexander Worret</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuer Pakettyp 10 für die mit Token abgesicherte Anmeldung eines externen Gerätes mit zugehöriger neuer Fehlermeldung</li> <li>• Fahrtanmeldungsfehler 13 ergänzt</li> <li>• Beifahreranmeldung 18 vom mobilen Gerät und zugehörige Fehlermeldung ergänzt</li> <li>• In Meldepunkt-Zusatzinformation 24 manuell ausgelöste Ein- und Ausfahrtmeldungen ergänzt</li> <li>• Erweiterte Beschreibung der Bits 0 und 1 in Haltausfall 30</li> <li>• In der Anfrage nach Points of Interest 90 den Umgang mit mehreren Listen klargestellt.</li> <li>• Bit 4 und 5 für Hailing Sections und Bedarfshalte in Laufwegshalt-Zusatzinformation 12 ergänzt sowie den Umgang mit den Zeiten am ersten und letzten Halt klargestellt.</li> <li>• Verkehrstageangabe 19 ergänzt</li> </ul>

### **3 Einleitung**

Ziel der Schnittstelle ist es, eine einfache und trotzdem sichere Kommunikation zwischen externen autarken Geräten wie mobilen Geräten (OnBoard Units, Fahrscheindrucker oder autarke Smartphones) in Fahrzeugen oder stationären Geräten (Anzeigetafeln) und einem zentralen Server aufzubauen. Die übertragenen Datenmengen sollen möglichst gering gehalten werden.

Kernfunktionalitäten sind die Übertragung von Positionsdaten für die Ermittlung von Verspätungsinformationen, die Kommunikation für die Anschlusssicherung sowie die Übertragung von Ankunfts-/Abfahrtstafeln.

## 4 Kommunikation

Als Netzwerkprotokoll wird UDP verwendet. Hierbei ist zu beachten, dass in mobilen Netzen die Paketgröße für UDP häufig beschränkt ist. Die Kommunikation startet grundsätzlich vom externen Gerät aus, das die Kommunikation zum Server aufbaut. Die IP-Adresse und der Port des Servers sind fix und werden im externen Gerät konfiguriert. Der Port auf dem externen Gerät ist ebenfalls fix (ein identischer Port auf allen externen Geräten) oder es wird einsatzfallspezifisch vereinbart, dass der Sendeport des externen Gerätes auch der Empfangsport ist.

### 4.1 Kommunikationsaufbau

Zum Kommunikationsaufbau sendet das externe Gerät ein Anmelde-Datenpaket an den Server. Bei der Anmeldung wird die Telefonnummer (aus dem Telefonbuch des Gerätes) oder eine andere zuvor konfigurierte Identifikations-ID übertragen. Je nach Konfiguration des Gesamtsystems wird die Verbindung frei oder nur dann aufgenommen, wenn die ID im Server bekannt ist.

Der Server vergibt für die weitere Kommunikation eine Kommunikations-ID, die im Bestätigungspaket zum externen Gerät übertragen wird, bis zum Abmelden des Gerätes gilt und bei jedem weiteren Datenpaket zwischen externem Gerät und Server mit übertragen wird.

Bei der Anmeldung sind die Laufzeiten von Paketen und die Notwendigkeit, die Daten im Server verarbeiten zu müssen, zu berücksichtigen. Das Wiederholen von Anmeldungen darf daher nur mit einigem zeitlichen Abstand (von mehreren Sekunden) geschehen.

Wenn das externe Gerät die Verbindung zum Internet verliert und eine neue IP-Adresse erhält, muss es sich wieder anmelden.

Datenpakete, die keine Anmeldung beinhalten und deren Absender-IP-Adresse bisher nicht bekannt ist, werden grundsätzlich verworfen. Ein Paket von einer bekannten Absender-IP-Adresse, das nicht die zugehörige Kommunikations-ID beinhaltet, wird mit einer Fehlermeldung beantwortet (siehe 5.5, Anmeldefehler 00).

### 4.2 Verbindungsüberwachung

In jedem Datenpaket wird eine fortlaufende Seriennummer übertragen, die es dem empfangenden Gerät erlaubt, die Pakete in die ursprüngliche Reihenfolge zu bringen und verloren gegangene Pakete zu erkennen.

Beide Kommunikationsteilnehmer können bei Bedarf zu einem Paket eine Quittung anfordern. Die Bestätigung jedes einzelnen Paketes ist nicht sinnvoll, wenn bei bidirektionaler Kommunikation (insbesondere also bei aktiver Anschlusssicherung) sowieso regelmäßig Daten ausgetauscht werden und so das Weiterbestehen der Kommunikation erkannt werden kann.

Bei ausbleibender Kommunikation kann ein Statuspaket (ein Paket leeren Inhalts) verschickt werden. Es sollte konfigurierbar sein, dass wenigstens alle 1 bis 5 Minuten ein Paket verschickt wird.

Grundsätzlich dürfen in beiden Senderichtungen die Empfänger nur Pakete verarbeiten, die jeweils an die aktuelle gültige Kommunikations-ID gerichtet sind.

Timeouts (siehe auch 5.5, Paket fehlt 1 und Quittung fehlt 2) müssen den zu erwartenden Paketlaufzeiten angemessen genutzt werden. Insbesondere müssen sie deutlich größer als die Laufzeiten sein.

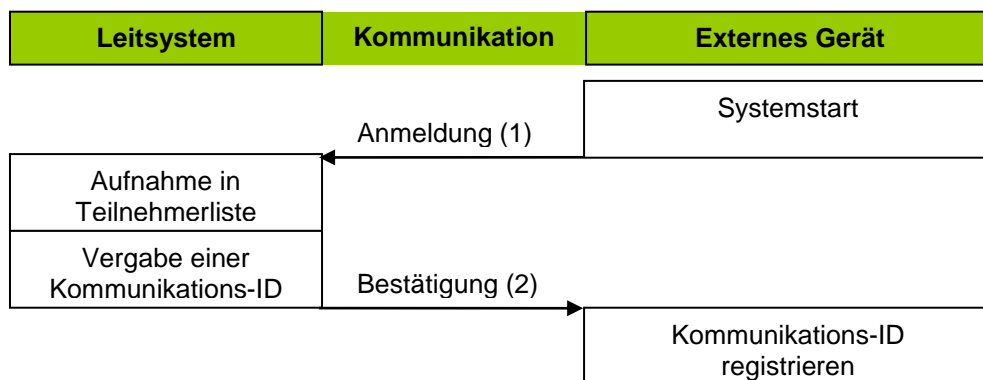
### 4.3 Kommunikationssabbau

Zum Ende einer Kommunikation teilt das externe Gerät beim Server durch ein Abmeldepaket mit, dass es planmäßig bis auf Weiteres keine Datenpakete mehr senden wird. Das Abmeldepaket wird auch dann verschickt, wenn eines der beiden beteiligten Geräte durch längeres Ausbleiben von Quittungen von einer gestörten Kommunikation ausgehen muss. In diesem Fall ist auch die Abmeldung durch den Server sinnvoll, um so eine Neuanmeldung des externen Gerätes zu erzwingen.

### 4.4 Kommunikationsschema

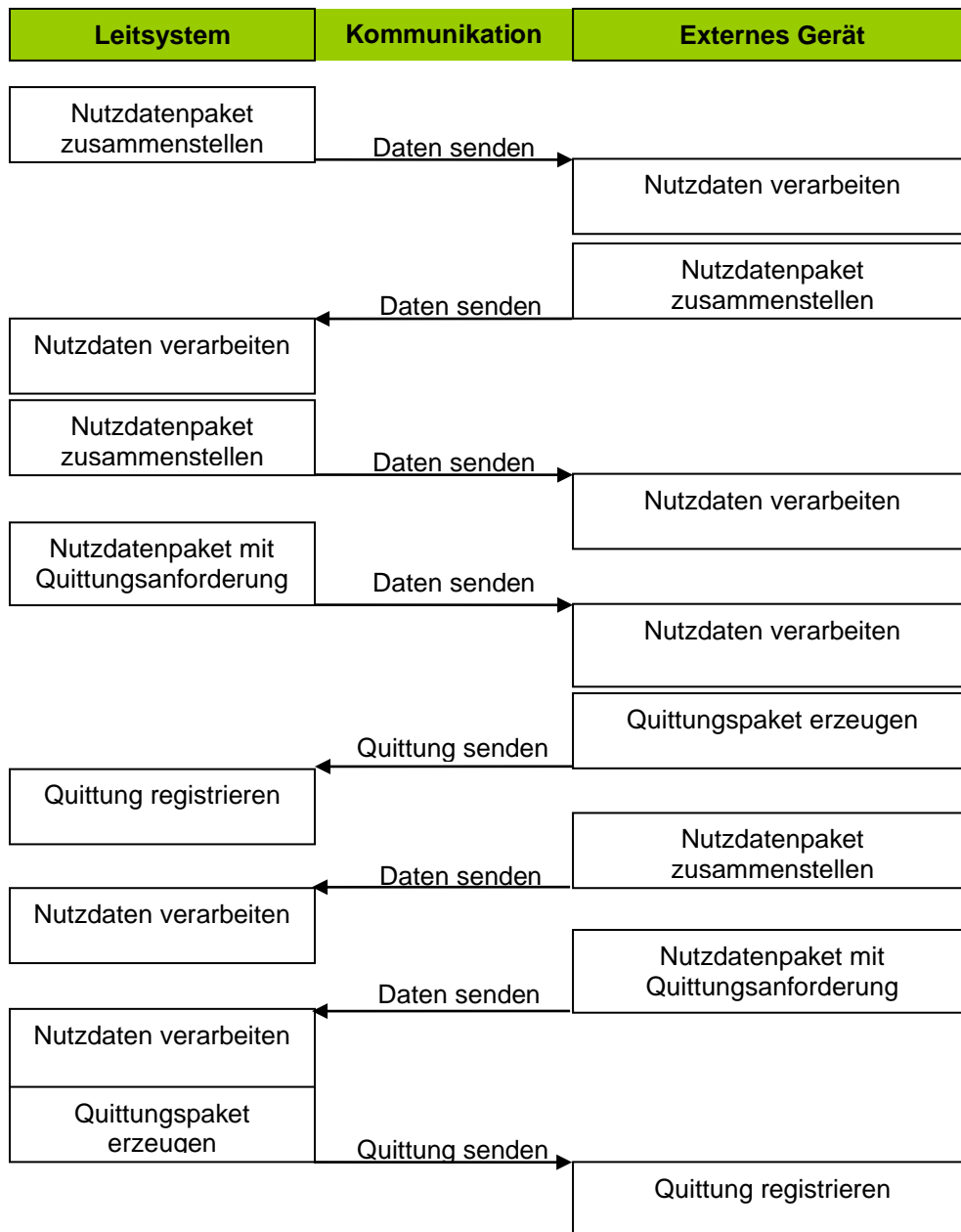
#### 4.4.1 Anmeldung

Die Kommunikation startet vom externen Gerät.



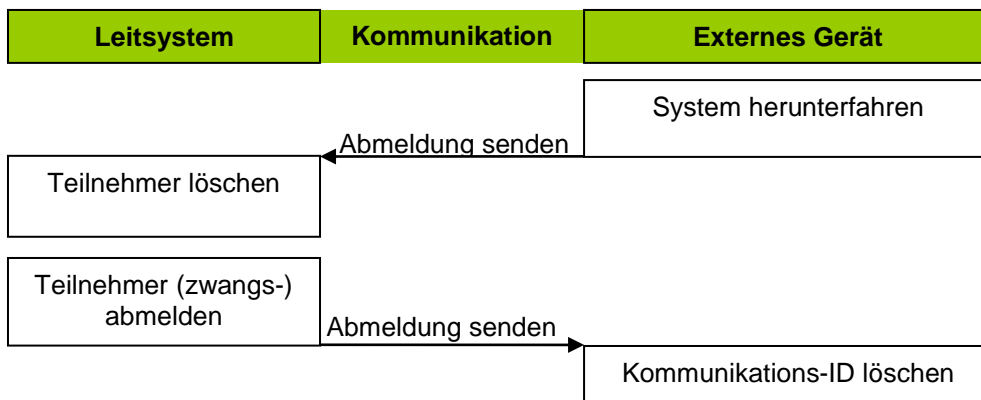
#### 4.4.2 Fehlerfreier Nutzdatenaustausch

Bei fehlerfreier Kommunikation senden und empfangen die beiden Beteiligten unabhängig von einander.

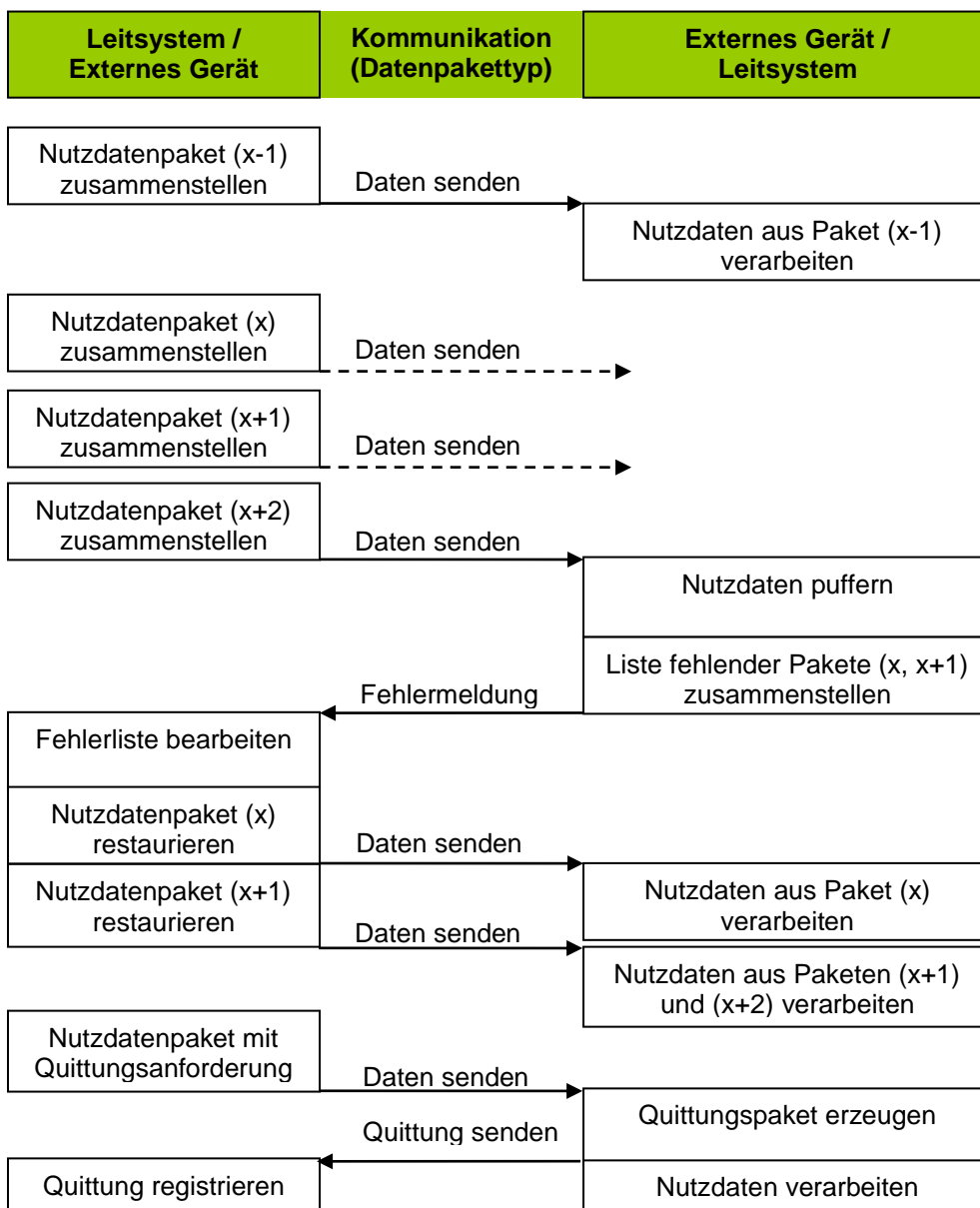


#### 4.4.3 Abmeldung

Regulär wird die Kommunikation vom externen Gerät beendet.



#### 4.4.4 Kommunikationsablauf bei fehlendem Datenpaket





## 5 Datenpakete

### 5.1 Paketformat

Jedes Paket hat prinzipiell denselben Aufbau. Die Inhalte bestehen aus (nullterminierten) Strings des Zeichensatzes ISO 8859-1, Integerwerten, die in der Network Byte Order (Big Endian, höchstes Byte zuerst) übertragen werden oder Datenblöcken, denen eine Integer-Größenangabe voran steht. Es werden je nach Kontext vorzeichenlose oder vorzeichenbehaftete Integerwerte der Länge 1, 2 oder 4 verwendet.

Die Pakete bestehen aus:

- einer Längenangabe in Byte für das komplette Paket aus zwei Byte (vorzeichenlos)
- der Kommunikations-ID des Absenders als zwei Byte (vorzeichenlos)
- einer Seriennummer des Paketes aus einem Byte (vorzeichenlos)
- einem 1-Zeichen-Kode, der den Pakettyp angibt (vorzeichenlos)
- einem variablen Inhalt, der je nach Pakettyp interpretiert wird
- optional einem abschließendem Prüfwert

Länge (2)	ID (2)	Serien-Nr. (1)	Typ (1)	Inhalt (variabel)	Prüfwert (optional)
-----------	--------	----------------	---------	-------------------	---------------------

Die Längenangabe gilt für das gesamte Paket inklusive Längenangabe und Prüfwert, wenn er übertragen wird.

Von der Typangabe werden derzeit die untersten vier Bit verwendet. Die oberen vier Bits kennzeichnen Sonderbehandlungen für das Paket (siehe 5.2).

Die Kommunikations-ID des externen Gerätes wird bei der Kommunikation vom externen Gerät zum Server zur Identifikation des Absenders verwendet. In umgekehrter Richtung wird die ID zur Adress-Kontrolle mit verschickt. Der Inhalt oder Aufbau der ID ist vom externen Gerät nicht zu interpretieren. Bei der ersten Anmeldung eines externen Gerätes wird die Kommunikations-ID 0 übertragen. Damit ist eine erste Anmeldung von einer Kommunikationswiederaufnahme nach einem Abbruch zu unterscheiden.

#### 5.1.1 Seriennummern

Die Seriennummern der Pakete erlauben es, die Reihenfolge der empfangenen Pakete zu erhalten, und ermöglichen die Erkennung von verlorenen Paketen durch den Empfänger. Die Seriennummer wird modulo 251 übertragen, sodass ein Byte ausreichend ist (Wertebereich 0 bis 250). Das externe Gerät und der Server vergeben ihre Seriennummern unabhängig voneinander.

Durch die Verwendung von UDP können Pakete in anderer Reihenfolge beim anderen Gerät eintreffen als sie verschickt wurden. Es kann daher auch passieren, dass ein Paket nachgefordert wird (siehe auch 5.5, Paket fehlt 1), danach doch noch verspätet eintrifft, danach aufgrund der Nachforderung noch mal eintrifft und deshalb doppelt empfangen wird. Solche doppelt empfangenen Pakete müssen von externem Gerät und Server erkannt und dann ignoriert werden.

Es kann folgendes vereinfachtes Vorgehen gewählt werden, um Doppelpakete ignorieren zu können: Wenn das zuletzt verarbeitete Paket die Seriennummer  $X$  hat, dann werden alle eintreffenden Pakete mit den Nummern  $X-125$  bis  $X$  (modulo 251) als doppelt geliefert betrachtet. Alle anderen, also  $X+1$  bis  $X+125$  (modulo 251) werden als neue Pakete betrachtet. Bei dabei entstehenden Paketlücken wird also zunächst abgewartet, ob die Pakete außer der Reihe nachfolgen. Wird die Lücke nicht zeitnah geschlossen, so werden die fehlenden Pakete nachgefordert (siehe auch 5.5, Paket fehlt 1). Zeitnah doppelt eintreffende Pakete können dann anhand der Seriennummer erkannt werden.

Die Begrenzung der Seriennummer auf 251 statt 255 hat im Wesentlichen zwei Gründe: Zum einen führt die Verwendung einer Primzahl dazu, dass systematische Fehler, die sich z.B. regelmäßig in jedem  $x$ -ten Paket äußern, unabhängig von  $x$  erst nach der maximalen Anzahl von Paketen für dieselbe Seriennummer erneut zeigen. Zum anderen werden die freien, unbenutzten Seriennummern von 251 bis 255 für Notfallmeldungen verwendet.

Notfallmeldungen werden unabhängig von der Reihenfolge des Eintreffens sofort verarbeitet. Da Notfallmeldungen nur sehr selten auftreten und die erste immer mit 251 startet, sind Lücken ebenfalls erkennbar und müssen durch entsprechende Meldungen nachgefordert werden. Sie werden aber trotz eventuell erkannter Lücken unmittelbar verarbeitet. Notfallmeldungen werden immer mit Quittungsanforderung verschickt. Notfallmeldungen werden vom Server auch mit der Kommunikations-ID 0 entgegengenommen, wenn eine Anmeldung noch nicht erfolgt ist. Um die Daten dann auch ohne Anmeldung verarbeiten zu können, sollten möglichst viele Zusatzinformationen wie eine Standortmeldung oder Anmeldungen mit verschickt werden.

## 5.2 Pakettypen

Es gibt folgende Pakettypen, die in den unteren vier Bit der Typangabe eines Pakets kodiert sind:

- 0: Anmeldung des externen Gerätes
- 1: Bestätigungspaket ans externe Gerät nach erfolgreicher Anmeldung
- 2: Abmeldung des externen Gerätes
- 3: (Not-)Abbruch durch den Server bei gestörter Kommunikation
- 4: Fehlermeldung vom externen Gerät
- 5: Fehlermeldung an das externe Gerät
- 6: Quittungspaket vom externen Gerät
- 7: Quittungspaket zum externen Gerät
- 8: Nutzdatenpakete vom externen Gerät
- 9: Nutzdatenpakete zum externen Gerät
- 10: Anmeldung des externen Gerätes mit Token (wird anstelle der 0 eingesetzt)

Die oberen vier Bits kennzeichnen eine Sonderbehandlung:

Oberstes Bit (Wert 128): Quittung verlangt; der Empfang aller Pakete bis einschließlich diesem soll bestätigt werden.

Zweitoberstes Bit (Wert 64): Der Inhalt des Paketes (also nicht die Längenangabe, der Typ, die ID, die Seriennummer und die Checksumme) wird verschlüsselt. Das Verschlüsselungsverfahren ist projektspezifisch zu vereinbaren. Sollte sich die Länge des Inhalts durch die Verschlüsselung ändern (z.B. in Folge der Wahl eines Blockverschlüsselungsverfahrens), so wird als Längenangabe für das Paket die Länge des verschlüsselten Pakets übertragen. Die Originallänge wird dann dem Inhalt vorangestellt und mit verschlüsselt, sodass die Originallänge nach dem Entschlüsseln wieder zur Verfügung steht.

Drittoberstes Bit (Wert 32): Über das komplette Datenpaket wird ein CRC-16-Prüfwert errechnet und am Ende des Paketes (also nach dem Inhalt) angehängt. Die Pakete und damit die Längenangabe am Anfang werden dementsprechend um zwei Byte länger. Der CRC-16-Wert wird nach der Verschlüsselung errechnet.

Viertoberstes Bit (Wert 16): Das Paket wird zu Testzwecken verschickt und soll nicht weiter verarbeitet werden.

### 5.3 Anmeldung

Nachdem das externe Gerät eine Verbindung zum Internet hergestellt hat, sendet es zuerst eine Anmeldung an den Server. Dazu wird ein Paket vom Typ 0 verschickt:

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (0)	Kennung	letzte SN (1 Byte)
----------------	-------------	-------------	---------	---------	--------------------

Bei der ersten Anmeldung wird die Kommunikations-ID 0 übertragen. Die letzte Seriennummer wird in diesem Fall vom Server ignoriert.

Als Inhalt der Anmeldung werden je nach entsprechender Vereinbarung die Identifikationsdaten (Kennung) des externen Gerätes (z.B. Telefonnummer, IMEI oder sonstige eindeutige Gerätenummer) als String (nullterminiert) übergeben.

Die Kennung muss eindeutig sein über alle Geräte, die mit demselben Server-Port kommunizieren. Damit in der Leitstelle Auswertungen über die Geräte durchgeführt werden können, darf sich die Kennung für ein Gerät über den Zeitbereich der Auswertungen nicht ändern. Seltene Änderungen z.B. wegen Reparaturen lassen sich in der Praxis meist nicht vermeiden, werden aber die Auswertmöglichkeiten einschränken. Änderungen während eines Dienstes/Umlaufs oder gar während einer Fahrt dürfen nicht stattfinden.

Die Anmeldung wird vom Server durch ein Paket vom Typ 1 bestätigt.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (1)	Kennung	letzte SN (1 Byte)
----------------	-------------	-------------	---------	---------	--------------------

Als ID wird die vom externen Gerät in der weiteren Kommunikation zu verwendende Kommunikations-ID übertragen. Bei Erstanmeldung wird die ID vom Server vergeben. Die letzte Seriennummer muss bei Bestätigung einer Neuanmeldung (Kommunikations-ID ändert sich) vom externen Gerät ignoriert werden.

Die Seriennummern SN der Pakete werden jeweils übernommen und ab der Anmeldung überprüft.

Sollte die Verbindung zum Internet gestört gewesen sein und ein Gerät nach erneutem Kommunikationsaufbau eine geänderte IP-Adresse erhalten haben, so kann bei der Anmeldung die bisherige ID angegeben werden, die vom Server jedoch nicht übernommen werden muss. Wird die ID nicht übernommen, so ist die Anmeldung wie eine Neuanmeldung zu betrachten, sämtliche aktuellen Daten sind in beiden Richtungen zu übertragen, die Seriennummer werden ab Anmeldung bzw. Anmeldebestätigung überprüft.

Wird die ID vom Server übernommen, so gilt die Kommunikation als weitergeführt, die Seriennummern werden in diesem Fall lückenlos auch von vor der Wiederanmeldung weitergeführt, fehlende Pakete müssen nachgefordert werden.

### **Anmeldung mit Token**

Anstelle der Anmeldung mit einem Paket vom Typ 0 kann projektspezifisch eine Anmeldung vom Typ 10 vereinbart werden. Beim Typ 10 wird zusätzlich ein Sicherheitstoken mit übertragen, das vorher auf dem externen Gerät bereitgestellt wird, z.B. durch Authentifizierung an einem entsprechenden Server.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (10)	...
----------------	-------------	-------------	----------	-----

...	Kennung (String)	Token (String)	letzte SN (1 Byte)
-----	------------------	----------------	--------------------

Die Wahl der Kommunikations-ID und der Kennung geschieht wie bei der Anmeldung ohne Token. Das Token ist wie die Kennung nullterminiert

Die Anmeldung wird vom Server durch ein Paket vom Typ 1 bestätigt.

### **5.3.1 Wiederanmeldung nach Kommunikationsproblem**

Bei Kommunikationsproblemen, durch die Datenpakete verloren gehen, kann die Situation einer beiderseitigen Blockade entstehen. In diesem Fall warten beide Kommunikationspartner auf fehlende Pakete der Gegenseite und haben diese auch schon angemahnt. Beide verarbeiten aber aufgrund der fehlenden Pakete keine weiteren Pakete und beantworten so auch die Fehlermeldungen nicht.

In diesem Fall kann das externe Gerät ein Wiederaufsetzen der Kommunikation erreichen. Dazu schickt das externe Gerät eine Anmeldung mit der gültigen Kommunikations-ID, der weiterhin gültigen Kennung und fortlaufender Seriennummer. Zusätzlich wird im letzten Byte der Meldung die Seriennummer des letzten verarbeiteten Pakets vom Server mit übertragen. Der Server kann darauf mit Anmeldebestätigung, die ebenfalls die unveränderten Kommunikations-ID und Kennung enthält, reagieren und dabei ebenfalls zusätzlich die Seriennummer des Pakets des externen Geräts, das zuletzt von ihm verarbeitet werden konnte, mit übertragen.

Beide Seiten müssen daraufhin erneut alle Pakete nach der jeweils angegebenen letzten Seriennummer bis zur Seriennummer direkt vor der eigenen Anmeldung bzw. Anmeldebestätigung übertragen, um so die Blockade aufzuheben.

Eine Anmeldung, die als Neu- und nicht als Wiederanmeldung interpretiert werden soll, kann durch das externe Gerät durch Kommunikations-ID 0 gekennzeichnet werden. Eine Wiederanmeldung ohne fehlende Pakete, etwa aufgrund einer IP-Nummernänderung, ist daran erkennbar, dass die letzte Seriennummer um eins kleiner als die Seriennummer der Anmeldung ist.

Sollte das externe Gerät eine Wiederanmeldung versuchen, die der Server nicht verarbeiten kann, so wird dies durch eine geänderte Kommunikations-ID gekennzeichnet. Die übertragene letzte Seriennummer wird dann auf beiden Seiten ignoriert und eine Neuanmeldung wie bei der Anmeldung mit ID 0 wie oben beschrieben durchgeführt.

## 5.4 Abmeldung

Wird das externe Gerät vom Netz genommen, so meldet das Gerät sich ordnungsgemäß durch ein Paket vom Typ 2 ab.

Länge (6, 8)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (2)	leer
--------------	-------------	-------------	---------	------

Ohne Abmeldung wird der Server das Ausbleiben von Meldungen bemerken und nach Ablauf einer vorkonfigurierten Zeitspanne eine Statusanfrage schicken, die nicht beantwortet wird und deshalb als fehlerhafter Abbruch gewertet wird.

In diesem Fall oder auch in anderen Fällen, in denen der Server die Kommunikation abbricht, wird vom Server ein Datenpaket vom Typ 3 verschickt.

Länge (6, 8)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (3)	leer
--------------	-------------	-------------	---------	------

Wenn eine Abmeldung planmäßig erfolgt, dann sollte für die Abmeldung in beiden Richtungen eine Quittung angefordert werden. Beim Gegengerät bis dahin nicht eingetroffene Pakete können dann nachgefordert werden.

Ein wichtiger Fall, in dem der Server die Abmeldung verschickt, ist der Fall eines Serverneustarts. Vor einen Serverneustart ist die Abmeldung durch den Server sinnvoll, um so die externen Geräte zur Wiederanmeldung zu veranlassen.

Sollte ein Serverneustart außerplanmäßig stattgefunden haben, so wird der Server nach dem Start Meldungen von den externen Geräten bekommen, die er mangels Anmeldung nicht zuordnen kann. Auch in solch einem Fall ist das einmalige Versenden einer Abmeldung an jedes externe Gerät sinnvoll, um eine Neuanmeldung zu veranlassen.

## 5.5 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen können u.a. durch folgende Fälle ausgelöst werden:

- Bei einer Anmeldung sind die Anmeldedaten nicht bekannt.
- Es fehlt ein übertragenes Paket länger als zulässig. Dieser Zustand kann an der Seriennummer erkannt werden, wenn bereits Nachfolgepakete empfangen wurden.
- Eine angeforderte Quittung bleibt länger als erwartet aus.
- Eine automatisch gematchte Fahrt-ID ist falsch (siehe 0).
- Quittierungsfähige Meldungen konnten nicht verarbeitet werden.

Jede Fehlermeldung überträgt als Inhalt eine Typkennung, die noch durch Zusatzinformationen ergänzt werden kann. Die Längenangabe bezieht sich damit auf die Typkennung und die evtl. zusätzlich übertragenen Daten.

### **Anmeldefehler 0**

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (5)	0	Grund (1 Byte)	Anmeldedaten
----------------	-------------	-------------	---------	---	----------------	--------------

Die Anmeldedaten werden zu Kontrollzwecken mit zurückgeschickt. Außerdem wird ein 1-Byte-Integer als Grund mit übertragen. Die unteren derzeit drei Bits des Grundes kodieren, welche Anmeldedaten unbekannt waren. Wenn zusätzlich das oberste Bit gesetzt ist, so bedeutet das, dass die Verifikation vorübergehend gestört ist und die Anmeldung später noch mal wiederholt werden soll. Mögliche Gründe:

0	Anmeldefehler
1	Fahrzeug-Anmeldedaten unbekannt
2	Fahrer-Anmeldedaten unbekannt
3	Rufdaten-Anmeldedaten unbekannt
4	Fahrt-Anmeldedaten unbekannt
5	Daten des führenden Geräts unbekannt bei Beifahreranmeldung
6	Unbekanntes Token bei der Anmeldung mit Token
+128	Anmeldedaten derzeit nicht verifizierbar, später wieder probieren

### **Paket fehlt 1**

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (4, 5)	1	Liste fehlender SN
----------------	-------------	-------------	------------	---	--------------------

Die Liste fehlender Pakete kann lang sein, daher wird die das Wiederholen der letzten Seriennummer als „und folgende“ interpretiert.

Alle fehlenden Pakete müssen nochmals mit ihrer originalen Nummer übertragen werden. Doppelt übertragene inhaltlich identische Pakete werden nicht als Fehler angesehen, wenn ihre Seriennummern innerhalb der Liste der noch nicht bestätigten Pakete liegen. Doppelte Pakete, die vor dem letzten bestätigten Paket liegen, dürfen nicht mehr übertragen werden, da sie nicht von neuen Paketen unterscheidbar wären.

### **Quittung fehlt 2**

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (4, 5)	2	Liste der SN mit fehlenden Quittungen
----------------	-------------	-------------	------------	---	---------------------------------------

Die Quittungen können durch die Seriennummern der nicht quittierten Pakete identifiziert werden. Die fehlenden Quittungen müssen nochmals verschickt werden.

Die Gegenstelle muss auf diese Meldung mit einer Fehlermeldung vom Typ 1 reagieren, wenn das Paket noch nicht eingegangen ist.

Für Notfall-Pakete sollten keine Fehlermeldungen verschickt werden. Stattdessen wird das Paket noch mal verschickt.

### **Fahrt-ID falsch 3**

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (4)	3	Unternehmens- und Fahrt-IDs als Strings
----------------	-------------	-------------	---------	---	---

Wird dem Fahrer eine einzelne falsche gematchte Fahrt-ID angezeigt (übertragen als Fahrtinformation), so muss er dies unverzüglich als Fehler melden.

Sollte eine Auswahlliste an Fahrtvorschlägen übertragen werden, unter der sich die richtige ID nicht befindet, so sollte dies ebenfalls gemeldet werden, zumindest wenn die Fahrt schon begonnen hat oder dies kurz bevorsteht. Die Unternehmens- sowie die fehlerhafte Fahrt-IDs werden paarweise (Unternehmens-ID zuerst) übertragen.

#### **Interpretationsfehler 4**

Nicht im laufenden Betrieb aber in der Entwicklungsphase kann es hilfreich sein, wenn ein Kommunikationspartner dem anderen anzeigen kann, dass Daten nicht interpretiert werden konnten.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (4, 5)	4	SN des Pakets	Position (2 Byte)
----------------	-------------	-------------	------------	---	---------------	-------------------

Als Position wird ein Hinweis verschickt, wo im Paket das Problem aufgetreten ist. Dies kann z.B. die Byteposition im Paket sein oder auch eine Angabe, um welche Meldung es sich im Paket handelt.

#### **Unbekannter Nachrichtentyp 5**

Nicht im laufenden Betrieb aber in der Entwicklungsphase kann es hilfreich sein, wenn ein Kommunikationspartner dem anderen anzeigen kann, dass er einen Datentyp nicht kennt.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (4, 5)	5	Nutzdatentyp (1 Byte)
----------------	-------------	-------------	------------	---	-----------------------

Dieser Fehlermeldungstyp wird im Produktivbetrieb nicht verwendet.

#### **Datenübertragungsfehler 6**

Bei einer laufenden Datenübertragung können beide Seiten ein Problem bei der Datenübertragung melden und damit die Übertragung abbrechen.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (4, 5)	6	Flag (1 Byte)	Datenübertr.-ID (2 Byte)
----------------	-------------	-------------	------------	---	---------------	--------------------------

Das Flag und die ID der Datenübertragung sind vorzeichenlose Integer.

Das Flag wird bitweise interpretiert. Das oberste Bit signalisiert die Senderichtung der Daten; vom Datenempfänger wird das Bit gesetzt und vom Datensender nicht.

Das zweitoberste Bit gibt dem Datenempfänger die Möglichkeit, bei einer Fehlermeldung durch ihn zu signalisieren, dass er ein Neuübertragen der Daten (was in der Regel die Reaktion des Datensenders sein sollte) ablehnt. Ein möglicher Grund wäre, dass der Platz zum Empfang grundsätzlich nicht ausreicht.

Die untersten vier Bits werden als Zahl interpretiert, die einen Fehlercode enthält. Die Codes können zum Teil projektspezifisch vereinbart werden. Fest stehen folgende Werte:

**0:** allgemeiner, nicht näher spezifizierter Fehler

**1:** zu wenig Speicher

**2:** Prüfsumme fehlerhaft

**3:** mehr Bytes übertragen als angekündigt

#### **Textmeldungsfehler 7**

Wenn ein externes Gerät eine Textmeldung zum Server verschickt, und dieser (z.B. aus technischen Gründen) derzeit nicht in der Lage ist, Textmeldungen zu verarbeiten, so wird eine entsprechende Fehlermeldung an das Gerät verschickt.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (5)	7	Meldungs-ID (2 Byte)
----------------	-------------	-------------	---------	---	----------------------

Die ID der nicht zustellbaren Meldung wird zur Identifikation zurück übertragen.

Das Gerät muss die Meldung dann je nach Implementierung nach einer angemessenen Wartezeit (mindestens einige Sekunden) automatisch neu verschicken oder den Fahrer auf das Problem hinweisen.

### **Interner Fehler 8**

Stößt ein externes Gerät während des Betriebs auf ein Problem bei der internen Datenverarbeitung, so kann es dies dem Server zur Protokollierung und statistischen Auswertung mitteilen. Darüber hinaus wird die Fehlermeldung serverseitig nicht weiter interpretiert, so dass sie insbesondere nicht dazu geeignet ist, um Fehler bei der Verarbeitung des Protokolls zu bereinigen.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (4)	8	Fehler- typ (1 Byte)	Fehlermeldung (String)
----------------	-------------	-------------	---------	---	----------------------------	---------------------------

Die Fehlertypen sind projektspezifisch zu vereinbaren.

Die Fehlermeldung beinhaltet Detailinformationen, welche über die Angabe des Fehlertyps hinausgehen.

### **Berichtsfehler 9**

Wenn ein externes Gerät einen Bericht 64 zum Server verschickt, und dieser (z.B. aus technischen Gründen) derzeit nicht in der Lage ist, Berichte zu verarbeiten, so wird eine entsprechende Fehlermeldung an das Gerät verschickt.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (5)	9	Berichts-ID (2 Byte)
----------------	-------------	-------------	---------	---	----------------------

Die ID des nicht verarbeiteten Berichts wird zur Identifikation zurück übertragen.

Das Gerät muss den Bericht dann je nach Implementierung nach einer angemessenen Wartezeit (mindestens einige Sekunden) automatisch neu verschicken oder den Fahrer auf das Problem hinweisen.

### **Sondermeldungsfehler 10**

Wenn ein externes Gerät eine Erweiterte Sondermeldung 7 zum Server verschickt, und dieser (z.B. aus technischen Gründen) derzeit nicht in der Lage ist, Erweiterte Sondermeldungen zu verarbeiten, so wird eine entsprechende Fehlermeldung an das Gerät verschickt.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (5)	10	Sondermeldungs-ID (2 Byte)
----------------	-------------	-------------	---------	----	-------------------------------

Die ID der nicht verarbeiteten Erweiterten Sondermeldung wird zur Identifikation zurück übertragen.

Das Gerät muss die Erweiterte Sondermeldung dann je nach Implementierung nach einer angemessenen Wartezeit (mindestens einige Sekunden) automatisch neu verschicken oder den Fahrer auf das Problem hinweisen.

### **Anzeigerfehler 11**

Wenn ein externes Gerät einen Anzeiger (Anzeigeranmeldung 100) oder eine Tafel (Tafelanmeldung 101, Fahrt-Tafelanmeldung 102, Fahrt-Einzeltafelanmeldung 103) anmeldet, und diese Anmeldung (z.B. aus technischen Gründen) derzeit nicht



verarbeitet werden kann, so wird eine entsprechende Fehlermeldung an das Gerät verschickt.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (5)	11	Flag (1 Byte)	Anz.-/Tafelindex (1 Byte)
----------------	-------------	-------------	---------	----	---------------	---------------------------

Das Flag gibt an, ob eine Anzeiger- oder Tafelanmeldung fehlgeschlagen ist.

**Bit 0:** gesetzt: Tafelanmeldung, nicht gesetzt: Anzeigeranmeldung

**Bit 1:** Wird gesetzt, wenn die Anmeldung vorübergehend gestört ist und regelmäßig neue Anmeldeversuche durchgeführt werden sollen. Ist dieses Bit nicht gesetzt, liegt ein Parameterfehler in den Feldern der Tafelanmeldung vor (z.B. beim Versuch, eine Tafel für eine dem System unbekannte Haltestelle anzumelden). In diesem Fall macht ein neuer Anmeldeversuch mit den gleichen Parametern keinen Sinn.

Der Index der Anmeldung wird zur Identifikation zurück übertragen.

Das Gerät muss die entsprechende Anmeldung je nach Implementierung, wenn Bit 1 gesetzt ist, nach einer angemessenen Wartezeit (mindestens einige Sekunden) automatisch neu verschicken.

### ***Routingfehler 12***

Wenn der Server die Routing-Anfrage 80 eines externen Geräts bekommt und diese (z.B. aus technischen Gründen) derzeit nicht verarbeiten kann, so antwortet er mit einer Fehlermeldung.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (5)	12	Flag (1 Byte)	Routingtyp (1 Byte)
----------------	-------------	-------------	---------	----	---------------	---------------------

Das Flag wird bitweise interpretiert:

**Bit 0:** Gesetzt: Die Routinganweisung (als Routingknoten zu übertragen) können nicht ermittelt werden.

**Bit 1:** Gesetzt: Der Wegegraph (als Graphsegmente zu übertragen) kann nicht ermittelt werden.

**Bit 2:** Gesetzt: Die Störung ist voraussichtlich eine temporäre, das externe Gerät sollte nach einer kurzen Wartezeit erneut anfragen.

### ***Fahrtanmeldungsfehler 13***

Wenn der Server eine Fahrtanmeldung 13 eines externen Geräts bekommt und diese derzeit nicht verarbeiten kann, so antwortet er mit einer Fehlermeldung.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (5)	13	Flag (1 Byte)	Fahrt-IDs als String
----------------	-------------	-------------	---------	----	---------------	----------------------

Das Flag wird bitweise interpretiert, die unteren drei Bits werden als Zahl wie folgt interpretiert:

1: Die Anmeldung erfolgte verfrüht (die zeitliche Schwelle wird projektspezifisch festgelegt).

2: Die Anmeldung erfolgte stark verfrüht (die zeitliche Schwelle wird projektspezifisch festgelegt).

## 5.6 Quittungen

Quittungen für Pakete werden normalerweise auf Anforderung durch die Gegenseite verschickt. Aber es ist auch erlaubt, eine Quittung ohne explizite Anforderung zu verschicken. Um die Anzahl der verschickten Pakete gering zu halten, ist es sinnvoll, nicht jedes Paket einzeln zu quittieren sondern mehrere Pakete en bloc (z.B. immer 10) zu bestätigen. Die Bestätigung eines Blockes geschieht immer durch die Bestätigung seines letzten Pakets. Umgekehrt kann ein Paket nicht bestätigt werden bevor nicht sämtliche vorigen Pakete eingetroffen sind.

Auf die Anforderung einer Quittung muss innerhalb einer vereinbarten Zeit reagiert werden. Dies kann durch die angeforderte Quittung geschehen oder durch das Senden eines Fehlermeldungspakets Typ 1.

Es ist erlaubt, mehrere kurz nacheinander eingegangene Quittungsanforderungen mit einer Quittung (zum späteren Paket) zu bestätigen.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (6, 7)	SN bis zu der bestätigt wird
----------------	-------------	-------------	------------	------------------------------

Eine Sonderrolle spielen Notfallpakete mit einer Seriennummer ab 251. Diese Pakete werden immer einzeln bestätigt, also nicht blockweise. Außerdem ist das Melden einer fehlenden Quittung nicht sinnvoll. Stattdessen muss das Paket bei Ausbleiben der Quittung mit derselben Seriennummer noch mal verschickt werden.

## 6 Nutzdatenpakete

In einem Nutzdatenpaket können mehrere Nachrichten gleichzeitig hintereinander übertragen werden. Jede Nachricht wird mit einer ein Zeichen langen Typkennung eingeleitet. Aus der Typkennung ergibt sich, welche Datenfelder in der Nachricht erwartet werden und daraus mittelbar, wo die nächste Nachricht beginnt.

Länge (2 Byte)	ID (2 Byte)	SN (1 Byte)	Typ (8, 9)	Datentyp (1 Byte)	Inhalt (var.)	Datentyp (1 Byte)	Inhalt (var.)	Datentyp (1 Byte)	...
-------------------	----------------	----------------	---------------	----------------------	------------------	----------------------	------------------	----------------------	-----

Nach der Typkennung einer Nutzdatennachricht besteht der Inhalt der Daten aus Integern der Länge 1, 2 oder 4 mit oder ohne Vorzeichen, nullterminierten Strings oder Datenblöcken, denen die Länge in Bytes als vorzeichenloser Integer der Länge 1 oder 2 vorangestellt wird.

Das Format jeder Nutzdatennachricht lässt sich damit als Folge der Ziffern 0, 1, 2, 4 und bedarfsweise zwischen ihnen eingefügten \* beschreiben. Dabei bedeutet eine 0, dass an der Position ein null-terminierter String folgt. Eine 1, 2 oder 4 bedeuten, dass ein Integer der angegebenen Länge folgt. Ein \* bedeutet, dass dem zuvor eingelesene Integer ein Datenblock der Länge (in Byte), die durch den Integer gegeben ist, folgt.

Beispiele: Die Anmeldung eines Anzeigers (0) hat das Format *00112404*, da es aus einem zwei Strings, zwei 1-Byte-Integern, einen 2-Byte-Integer, einem 4-Byte-Integer, einem weiteren String und einem abschließenden 4-Byte-Integer besteht.

Ein Softwareupdate 2 (6.2.1) hat das Format *02\**, da es aus einem String, einem 2-Byte-Integer und einem Byteblock besteht, dessen Länge durch den davor stehenden Integer, der daher vorzeichenlos sein muss, gegeben ist.

Diese einfache Beschreibung der Inhalte erlaubt es, im externen Gerät wie im Server das Format eigentlich unbekannter Nutzdatennachrichten bekannt zu machen, indem ihr Aufbau als Teil der Konfiguration bekanntgegeben wird. Dadurch wird es möglich diese nicht implementierten Nutzdatennachrichten in einem Paket zu überlesen, wenn klar ist, dass der Inhalt bedenkenlos ignoriert werden kann. Jede Implementation muss diese Möglichkeit vorsehen, um so im heterogenen Umfeld verschiedener Systeme flexibler zu sein.

In der Beschreibung der Nutzdatentypen werden häufig Strings als *optional* gekennzeichnet. Gemeint ist in diesem Fall, dass Leerstrings, die nur aus der terminierenden Null bestehen, übertragen werden dürfen (die Null darf nicht weggelassen werden). In den übrigen Fällen, in denen die Strings nicht als optional gekennzeichnet sind, darf der String nicht leer sein.

### 6.1 Nachrichten vom externen Gerät

Nachrichten werden vom externen Gerät in einem Paket vom Typ 8 übertragen.

Die unterschiedlichen Meldungen sind thematisch zu (nicht immer scharf abgegrenzten) Gruppen zusammengefasst.

#### 6.1.1 Status- und Geräteinformationen

##### **Statusdaten 1**

Die Übertragung von Statusdaten ist generisch gehalten, um sie einfach erweitern zu können. Eine Statusmeldung besteht aus einem String, der aber beliebig viele

Statusdaten enthalten kann. Jedes Statusdatum besteht aus zwei Teilstrings, die durch = getrennt sind, einem Typ- und einem Datenstring. Zwei Statusangaben werden durch & getrennt. Der Datenstring kann durch # weiter unterteilt werden.

Sonderzeichen können wie in URLs kodiert werden, also durch ein %-Zeichen gefolgt vom hexadezimalen Byte-Wert des Zeichens. Die Zeichen =, &, # und % müssen im Typ- oder Datenstring immer kodiert werden (als %3d, %26, %23 und %25).

Feld 1	Statusstring (String)
--------	-----------------------

Folgende Statusangaben sind bisher vorgesehen:

ID	Geräte-ID
FW	Software/Betriebssystem-Version
AZ	Aktuelle Systemzeit als JJJJMMTTSSmmss
GT	Temperatur im Gehäuseinneren
AL	Akku-Ladestand
LF	Letzte Fehlermeldung der Komponente mit Uhrzeit (in drei Unterfeldern, Zeitformat wie in AZ)
B<n>	Nutzungshäufigkeit des n-ten Bedienfelds seit einem ebenfalls zu übertragenden Zeitpunkt in zwei Unterfeldern, Zeitformat wie in AZ

### **Systemfehlermeldung 2**

Interne Fehlermeldungen sind wie Statusdaten aufgebaut. Es handelt sich um Stringpaare aus Fehlercodes und Zusatzinformationen. Interne Fehlermeldungen sind von Kommunikations-Fehlermeldungen gemäß Abschnitt 0 zu unterscheiden, da sie vom Server nicht interpretiert werden können und er demzufolge nicht angemessen reagieren kann.

Feld 1	Fehlermeldungen (String)
--------	--------------------------

Folgende Fehlermeldungen sind bisher vorgesehen:

GT	Temperatur im Gehäuseinneren zu hoch mit Wertangabe
AL	Akku-Ladestand zu niedrig mit Wertangabe

### **Sondermeldung 3**

Es gibt derzeit Sondermeldungen für einen Überfall, Unfall, Notfall oder einen allgemeinen Sprechwunsch. Zusätzlich zu der Meldung sollte bei den Notfällen im selben Paket eine Positionsbeschreibung durch den Meldungstyp Position oder Meldepunkt übertragen werden.

Feld 1	Typ (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Meldezeitpunkt in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Zusatztext (String, optional)

Derzeitige Typen:

0	Sprechwunsch
1	Überfall

2	Unfall
3	Notfall

Überfall-, Notfall- und Unfallnachrichten werden in einem eigenen Datenpaket mit einer Sonderfall-Seriennummer ab 251 übertragen, damit sie ohne Verzögerung verarbeitet werden können. Auch das Einfordern einer Bestätigung ist obligatorisch.

Anstelle der Sondermeldung 3 sollte die Erweiterte Sondermeldung 7 genutzt werden. Diese bietet mehr Möglichkeiten den Verlauf der Kommunikation zu überwachen.

#### **Debugmeldung 4**

Debugmeldungen sind wie Statusdaten aufgebaut. Es handelt sich um Stringpaare aus Fehlercodes und Zusatzinformationen. Debugmeldungen können vom Server nicht interpretiert werden und werden daher lediglich gelogged.

Feld 1	Fehlermeldungen (String)
--------	--------------------------

#### **Konfigurationsbestätigung 5**

Nach Übertragung eines Konfigurationsblocks, für den eine Bestätigung verlangt ist (siehe Konfigurationsblock 3), wird die Übernahme der Konfiguration bestätigt.

Feld 1	Konfigurationsbezeichnung (String)
Feld 2	Zeitpunkt der Konfigurationsübernahme in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Konfigurationsbezeichnung wird aus der Konfigurationsblock-Meldung übernommen.

#### **Logdaten 6**

Bei der Logdatenübertragung handelt es sich um die Übertragung von Binärdaten durch eine Datenübertragung mit Hilfe der Meldungen 210 und folgende.

Feld 1	Zeitstempel der Logdaten als Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

Im selben Datenpaket muss direkt eine Initialisierung einer Datenübertragung 210 folgen, in der der Name der übertragenen Logdaten (Logdatei) enthalten ist.

#### **Erweiterte Sondermeldung 7**

Alternativ zur Sondermeldung 3 bietet die Erweiterte Sondermeldung die Möglichkeit, Bestätigungen und Fehlermeldungen zurück zum mobilen Gerät zu schicken.

Es gibt derzeit Sondermeldungen für einen Überfall, Unfall, Notfall oder einen allgemeinen Sprechwunsch. Zusätzlich zu der Meldung sollte bei den Notfällen im selben Paket eine Positionsbeschreibung durch den Meldungstyp Positionsmeldung 21 oder Meldepunkt 23 übertragen werden.

Feld 1	Meldungs-ID ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Typ (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Meldezeitpunkt in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Feld 4	Zusatztext (String, optional)
Feld 5	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Derzeitige Typen:

0	Sprechwunsch
1	Überfall
2	Unfall
3	Notfall

Das Flag wird bitweise interpretiert:

**Bit 0:** Das Ankommen der Meldung in der Leitstelle soll bestätigt werden (technische Bestätigung).

**Bit 1:** Das Verarbeiten der Meldung in der Leitstelle soll bestätigt werden (inhaltliche Bestätigung).

Wenn die Bestätigung gemäß Bit 0 längere Zeit ausbleibt, muss das Gerät die Meldung sicherheitshalber mit identischen Daten wiederholen.

Überfall-, Notfall- und Unfallnachrichten werden in einem eigenen Datenpaket mit einer Sonderfall-Seriennummer ab 251 übertragen, damit sie ohne Verzögerung verarbeitet werden können. Auch das Einfordern einer Paket-Quittung gemäß 5.1 ist obligatorisch.

### **Konfigurationsversion 8**

Die aktive Konfiguration sowie eine bereits übertragene neuere Konfiguration, die noch nicht aktiv ist, können dem Server gemeldet werden.

Feld 1	Version der aktiven Konfiguration (String)
Feld 2	Version der letzten übertragenen Konfiguration (String, optional)
Feld 3	Typ der Konfiguration (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Ist die zuletzt übertragene Konfiguration bereits aktiv, so sind die Felder 1 und 2 identisch zu befüllen.

Der Typ der Konfiguration wird projektspezifisch vereinbart und kann verwendet werden, um z.B. die Konfiguration der Bedienungsflächen des externen Geräts von den Kommunikationseinstellungen zu trennen, wenn dies durch unterschiedliche Konfigurationsdateien geschehen sollte.

Gibt es mehrere Konfigurationstypen, die über die Schnittstelle aktualisiert werden können, so werden alle Konfigurationsversionen hintereinander im selben Paket übertragen.

Wenn es nur eine per Datenübertragung änderbare Konfigurationsdatei gibt, so ist der Typ 0 zu verwenden. Der Typ der Konfiguration muss mit dem Typ in der Konfigurationsdatei 5 übereinstimmen, wenn tatsächlich Konfigurationsdateien übertragen werden.

## 6.1.2 Anmeldungen

### ***Fahrzeuganmeldung 10***

Die Fahrzeuganmeldungsdaten kennzeichnen das Fahrzeug, dessen Daten im Folgenden gemeldet werden.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Fahrzeug-ID (String)
Feld 3	Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Inhalte der Felder 1 und 2 sind einsatzspezifisch zu vereinbaren.

Zur Abmeldung eines Fahrzeugs nach erfolgter Anmeldung muss eine leere Fahrzeug-ID übertragen werden. Ansonsten bedeutet eine folgende Fahrzeuganmeldung die Abmeldung des vorherigen Fahrzeugs.

### ***Fahreranmeldung 11***

Die Fahreranmeldungsdaten kennzeichnen den Fahrer, dessen Daten im Folgenden gemeldet werden.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Fahrer-ID (String)
Feld 3	An-/Abmeldezeitpunkt in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Inhalte der Felder sind einsatzspezifisch zu vereinbaren.

Zur Abmeldung eines Fahrers nach erfolgter Anmeldung muss eine leere Fahrer-ID übertragen werden. Ansonsten bedeutet eine folgende Fahreranmeldung die Abmeldung des bisherigen Fahrers.

### ***Rufdatenmeldung 12***

Nach der Rufdatenmeldung können das entsprechend angemeldete Fahrzeug bzw. der entsprechend angemeldete Fahrer über die angegebenen Nummern erreicht werden.

Feld 1	Telefonnummer (String aus Ziffern)
Feld 2	Gruppenrufkennung (String)
Feld 3	An-/Abmeldezeitpunkt in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Inhalte der Gruppenrufkennung ist einsatzspezifisch zu vereinbaren.

Zum Abmelden der Rufdateninformationen müssen die Felder für die Telefonnummer bzw. Gruppenrufkennung leer übertragen werden. Ansonsten bedeutet eine folgende Rufdatenmeldung die Abmeldung der bisherigen Daten.

### ***Fahrtanmeldung 13***

Die Fahrtanmeldungsdaten kennzeichnen die Fahrt, deren Daten im Folgenden gemeldet werden.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Fahrt-ID (String)
Feld 3	Linien-ID (String, optional)
Feld 4	Richtungs-ID (String, optional)
Feld 5	Fahrtstatus (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	An-/Abmeldezeitpunkt in Sekunden seit 1.1. 1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Inhalte der Felder 1 bis 4 sind einsatzspezifisch zu vereinbaren und bis auf die Fahrt-ID optional. Der Fahrtstatus wird bitweise interpretiert. In den untersten vier Bits wird der eigentliche Fahrtstatus wie folgt übertragen:

**Bits 0 bis 3** als Wert:

0	unbekannter Status
1	reguläre Fahrt
2	Fahrt im Zulauf auf erste Haltestelle einer regulären Fahrt
3	Fahrt im Zulauf auf Betriebshof (Nachlauf zur letzten Fahrt)
4	Stellfahrtanmeldung
5	Sonderfahrt (kann nicht einer bekannten Sollfahrt zugeordnet werden)
6	Verstärkerfahrt zu der angegebenen Fahrt-ID
7	Anmeldung auf die Folgefahrt im Server-Umlaufmodus nach regulärem Fahrtende (auch in Kombination mit Wert 2 bei den Fahrtabmeldung-Parametern – s.u. – erlaubt)

Das Übertragen einer leeren Fahrt-ID bedeutet das Abmelden einer Fahrt. Das Übertragen einer neuen Fahrt-ID meldet die bisherige ab.

Anstelle der impliziten Abmeldung durch Neuanschreibung oder Anmeldung mit leerer Fahrt-ID soll eine explizite Abmeldung verwendet werden, bei der die Fahrt-ID der abzumeldenden Fahrt übertragen wird und zusätzlich eine Abmeldeinformation in den oberen drei Bits.

**Bits 5 bis 7** als Wert:



0	Fahrtanmeldung (oder Fahrtabmeldung ohne Angabe einer Fahrtnummer)
1	Die Fahrtabmeldung erfolgt auf Grund inkonsistenter Daten, z.B. bei zu starker Abweichung vom Fahrweg.
2	Die Fahrt wird vor Erreichen des geplanten Endhalts beendet. Die noch nicht erreichten Halte der aktuellen Fahrt werden nicht mehr angefahren.
3	(Reguläre) Abmeldung von der Fahrt mit Angabe der Fahrtnummer.
4	Die Anmeldung auf die Fahrt wird aufgehoben und die Realtime-Informationen zur Fahrt sollen gelöscht werden. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Fahrt irrtümlich angemeldet wurde.
5	Die Fahrtabmeldung erfolgt auf Grund einer inkonsistenten Soll-Datenversorgung. In der Regel soll dann auch die bisher erfasst Realtime-Lage gelöscht werden. Dies kann notwendig sein, wenn das mobile Endgerät über mehrere Quellen für Soll-Daten verfügt.

Bei Fahrtanmeldungen (Wert 0 in den oberen drei Bits) wird als Fahrt-ID die ID der neuen Fahrt übertragen. In allen anderen Fällen wird die Fahrt-ID des bisherigen Fahrt angegeben.

Die Anmeldung auf die Folgefahrt mit Wert 7 in den unteren vier Bits kann mit dem Fahrtabmeldestatus 2 in den oberen drei Bits kombiniert werden. In diesem Fall wird als Fahrtnummer – wie bei der Anmeldung auf die Folgefahrt alleine – der bisherigen Fahrt angegeben.

Bei Abmeldung von Sonderfahrten oder Zusatzfahrten werden in den unteren vier Bits die Sonder- oder Zusatzfahrt-Eigenschaft wie bei der Fahrtanmeldung gesetzt und zusätzlich die Abmeldung-Information in den oberen drei Bits.

### ***Folgefahrtanmeldung 14***

Nach der Anmeldung einer Fahrt kann die Folgefahrt angemeldet werden, um so errechnete Verspätungen fortschreiben zu können.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Fahrt-ID (String)
Feld 3	Linien-ID (String, optional)
Feld 4	Richtungs-ID (String, optional)
Feld 5	Fahrtstatus (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Fahrtstatus wird wie bei der Fahrtanmeldung interpretiert.

Wenn mehrere Folgefahrten angemeldet werden sollen, dann müssen diese im selben Nutzdatenpaket und in der korrekten Reihenfolge übertragen werden.

### ***Fahrtzusatzinformation 15***

Für den Fall, dass FahrtIDs zum Matchen nicht benutzt werden können, weil sie auf dem externen Gerät und im Server nicht einheitlich gepflegt werden können, ist es sinnvoll, Fahrten durch die Angabe des ersten und letzten Halts mit zugehörigen Soll-Zeiten zu matchen. Die Fahrtzusatzinformation bezieht sich immer auf die letzte Fahrt- oder Folgefahrtanmeldung im selben Nutzdatenpaket.

Feld 1	HaltID eines (in der Regel des ersten) Halts der Fahrt (String)
Feld 2	HaltID eines weiteren (in der Regel des letzten) Halts der Fahrt (String, optional)
Feld 3	Soll-Abfahrtszeit am ersten Halt der Fahrt in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Soll-Ankunftszeit am letzten Halt der Fahrt in hhmm, wird nicht interpretiert, wenn HaltID de letzten Halts leer (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Prinzipiell ist die Übertragung von mehr als zwei Halten durch mehrfache Fahrtzusatzinformationen möglich, solange sie im selben Nutzdatenpaket in Nachfolge der Fahrt- oder Folgefahrtanmeldung übertragen werden.

### ***Umlaufanmeldung 16***

Zusätzlich zur Anmeldung einer eines Fahrzeugs oder nach Vereinbarung auch alternativ kann der aktuelle Umlauf des Fahrzeugs angemeldet werden.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Umlauf-ID (String)
Feld 3	Umlaufstatus (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	An-/Abmeldezeitpunkt in Sekunden seit 1.1. 1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Inhalte der Felder 1 und 2 sind einsatzspezifisch zu vereinbaren. Der Fahrtstatus wird bitweise interpretiert. In den untersten drei Bits wird der Status der aktuellen Fahrt wie folgt übertragen:

**Bits 0 bis 2** als Wert:

0	unbekannter Status
1	Fahrzeug befindet sich auf dem Umlauf
2	Fahrzeug befindet sich im Zulauf auf den ersten Abschnitt des Umlaufs
3	Fahrzeug befindet sich im Nachlauf des letzten Abschnitts des Umlaufs

Das Übertragen einer leeren Umlauf-ID bedeutet das Abmelden des Umlaufs. Das Übertragen einer neuen Umlauf-ID meldet die bisherige ab.

**Bit 7:** Beim Abmelden eines Umlaufs kann im Umlaufstatus durch Setzen des obersten Bits angegeben werden, dass die Realtime-Informationen zum Umlauf gelöscht werden sollen. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn der Umlauf irrtümlich angemeldet wurde.

### ***Dienstanmeldung 17***

Zusätzlich zur Anmeldung eines Fahrers oder nach Vereinbarung auch alternativ kann der aktuelle Dienst angemeldet werden.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Dienst-ID (String, optional)

Feld 3	Dienststatus (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	An-/Abmeldezeitpunkt in Sekunden seit 1.1. 1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Inhalte der Felder 1 und 2 sind einsatzspezifisch zu vereinbaren. Der Dienststatus wird bitweise interpretiert. In den untersten drei Bits wird der Status der aktuellen Fahrt wie folgt übertragen:

**Bits 0 bis 2** als Wert:

0	unbekannter Status
1	Fahrzeug befindet sich auf dem Dienst
2	Fahrzeug befindet sich im Zulauf auf den ersten Abschnitt des Dienstes
3	Fahrzeug befindet sich im Nachlauf des letzten Abschnitts des Dienstes

Das Übertragen einer leeren Dienst-ID bedeutet das Abmelden des Dienstes. Das Übertragen einer neuen Dienst-ID meldet die bisherige ab.

**Bit 7:** Beim Abmelden eines Dienstes kann im Dienststatus durch Setzen des obersten Bits angegeben werden, dass die Realtime-Informationen zum Dienst gelöscht werden sollen. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn der Dienst irrtümlich angemeldet wurde.

### **Beifahreranmeldung 18**

Ein Gerät kann sich als Beifahrergerät anmelden, wenn es als weiteres HRC-gekoppeltes Gerät auf einem Fahrzeug mitfährt und in erster Linie als Displayerweiterung (z.B. für die Anzeige von Navigationshinweisen) fungieren will. In diesem Fall meldet sich das Gerät nicht selbst auf Fahrten an, sondern lässt sich vom Server mit denselben Fahrtendaten versorgen wie das führende Gerät.

Die Beifahreranmeldung muss möglichst bald nach der Kommunikationsanmeldung erfolgen. Ein Wechsel zurück in die Funktion als führendes Gerät ist nicht vorgesehen.

Feld 1	KopplungsID des führenden Geräts (String)
Feld 2	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die KopplungsID des führenden Geräts besteht aus einem String, der aus beliebig vielen zu vereinbarenden Parametern bestehen kann. Jeder Parameter besteht aus zwei Teilstrings, die durch = getrennt sind, einem Typ- und einem Datenstring. Zwei Parameter werden durch & getrennt. Der Datenstring kann durch # weiter unterteilt werden.

Sonderzeichen können wie in URLs kodiert werden, also durch ein %-Zeichen gefolgt vom hexadezimalen Byte-Wert des Zeichens. Die Zeichen =, &, # und % müssen im Typ- oder Datenstring immer kodiert werden (als %3d, %26, %23 und %25).

Die KopplungsID beginnt mit einer Typangabe. Folgende Parameter sind derzeit vorgesehen:

T	Kopplungstyp-Angabe
ID	Geräteerkennung des führenden Geräts
IID	Schnittstellenkennung des führenden Geräts

Der Kopplungstyp A verlangt die Angabe der ID (Geräteerkennung) und der IID (Schnittstellenkennung).

Das Flag wird noch nicht verwendet.

### 6.1.3 Verkehrslage- und Positionsinformationen

#### **Positionsmeldung 20**

Mittels einer Positionsmeldung wird zu einem angegebenen Zeitpunkt die zugehörige (GPS-)Position übertragen.

Feld 1	Längengrad (Dezimalgrad mal 1000000, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 2	Breitengrad (Dezimalgrad mal 1000000, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 3	Zeitpunkt der Datenerfassung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

#### **Relative Positionsmeldung 21**

Mittels einer relativen Positionsmeldung wird eine Positionsänderung übertragen.

Relative Positionsmeldungen werden nur im selben Paket mit einer vorangehenden Positionsmeldung 20 übertragen. Die Änderung bezieht sich immer auf die letzte Position (die also auch durch eine relative Positionsmeldung entstanden sein kann).

Feld 1	Veränderung des Längengrads (Dezimalgrad mal 1000000, 2 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 2	Veränderung des Breitengrads (Dezimalgrad mal 1000000, 2 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 3	Zeitpunkt der Datenerfassung in Sekunden seit letzter Positions- oder relativer Positionsmeldung (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

#### **Geschwindigkeit und Fahrtrichtung 22**

Zu einer vorangegangenen Positionsmeldung bzw. relativen Positionsmeldung werden Informationen zur Geschwindigkeit und Fahrtrichtung des Fahrzeuges zum Zeitpunkt der vorangegangenen Meldung im selben Paket übertragen.

Feld 1	Geschwindigkeit (in km/h mal 10, 2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Fahrtrichtung (Dezimalgrad mal 100, 0 ist Norden, 9000 Osten) 2 Byte, vorzeichenloser Integer)

#### **Meldepunkt 23**

Wenn auf dem externen Gerät Zusatzinformationen zur Geographie enthalten sind und deshalb Meldungen beim Erreichen von geographischen Punkten oder (ausgewählten) Haltestellen ausgelöst werden können, dann werden diese als Meldungstyp Meldepunkt übertragen.

Dieser Meldungstyp setzt für Systeme, in denen mehr als ein Unternehmen über die Schnittstelle Daten sendet, voraus, dass zuvor eine Fahrzeuganmeldung mit

Übertragung der Unternehmens-ID stattgefunden hat. Ansonsten müssen Meldepunkt-IDs unternehmensübergreifend eindeutig definiert sein.

Feld 1	Meldepunkt-ID (String)
Feld 2	Zeitpunkt in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

### **Meldepunkt-Zusatzinformation 24**

Zu Meldungen der Typen Positionsmeldungen, relativen Positionsmeldungen und Meldepunkten können Zusatzinformationen übertragen werden, die die Meldung spezifischer auswertbar machen. Die Zusatzinformationen werden im selben Paket nach der zugehörigen Meldung und vor der nächsten eines der genannten Typen übertragen.

Feld 1	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

Das Feld soll als Blöcke mehrerer Bits interpretiert werden. Derzeit werden die untersten vier Bits wie folgt interpretiert:

- 0 Keine Meldung in den untersten drei Bits (derzeit unbenutzt)
- 1 Einfahrt in Haltestelle
- 2 Ausfahrt aus Haltestelle
- 3 Türsignal „auf“
- 4 Türsignal „zu“
- 5 Fahrzeug an Haltestelle
- 6 Haltestellenabmeldung
- 7 Einfahrtsprognose
- 8 Ausfahrtsprognose
- 9 auf Haltestelle
- 10 Durchfahrt
- 11 Einfahrt in Haltestelle (manuell ausgelöst)
- 12 Ausfahrt aus Haltestelle (manuell ausgelöst)

Die Information 5 sollte nur dann verwendet werden, wenn die spezifischeren Informationen 1 bis 4 nicht zur Verfügung stehen.

Die Information 6 kann verwendet werden, um z.B. eine DFI-Abmeldung durchzuführen.

Die Informationen 7 und 8 sind für Systeme gedacht, die fahrzeugautonom die Verkehrslage ermitteln oder z.B. ein lokales Navigationssystem mit Fahrzeitermittlung nutzen. In diesem Fall wird die Meldepunkt-Zusatzinformation 24 mit Meldepunkt 23 kombiniert, wo als Zeitpunkt die Prognose eingetragen wird.

Die Information 9 wird verwendet, wenn absehbar ist, dass das Fahrzeug über die Abfahrtszeit hinaus an der Haltestelle steht.

Die Informationen 11 und 12 ersetzen 1 und 2 für den Fall, dass die Meldungen nicht automatisch generiert, sondern manuell ausgelöst wurden.

### **Verspätung 25**

Eine Verspätungsmeldung, die im Fahrzeug berechnet wurde, kann nur auf Basis eines überfahrenen Meldepunktes oder einer Ortung stattgefunden haben. Aus diesem Grunde bezieht sich eine Meldung vom Typ Verspätung auf die letzte zuvor übertragene Meldung vom Typ Position, relative Position, Meldepunkt oder Logischer Meldepunkt. Beide Meldungen werden im selben Datenpaket übertragen.

Feld 1	Verspätung in Zwanzigstel-Minuten, Negativwerte bedeuten Verfrühung (2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
--------	--

### **Logischer Meldepunkt 26**

Wenn auf dem externen Gerät neben Zusatzinformationen zur Geographie, die Meldungen beim Erreichen von geographischen Punkten oder (ausgewählten) Haltestellen ausgelöst werden können, ein Streckenzähler enthalten ist, der die Entfernung vom letzten Meldepunkt ermittelt, dann können logische Meldepunkte mit Abstandsangabe zum letzten Meldepunkt übertragen werden.

Dieser Meldungstyp setzt für Systeme, in denen mehr als ein Unternehmen über die Schnittstelle Daten sendet, voraus, dass zuvor eine Fahrzeuganmeldung mit Übertragung der Unternehmens-ID stattgefunden hat. Ansonsten müssen Meldepunkt-IDs unternehmensübergreifend eindeutig definiert sein.

Feld 1	Letzter Meldepunkt-ID (String)
Feld 2	Abstand vom letzten Meldepunkt in Metern (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Zeitpunkt der Datenerfassung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

### **Positionsqualität 27**

Zu Positionsmeldungen und relativen Positionsmeldungen sowie im Prinzip auch zu Logischen Meldepunkten kann eine Qualitätsinformation im selben Paket gesendet werden.

Feld 1	Qualitätsangabe für die Positionsermittlung (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	---

Die Interpretation der Qualitätsangabe kann projektspezifisch vereinbart werden. Sinnvoll wäre aber insbesondere die folgende Aufteilung des Bytes für GPS-Signale:

Unterste 4 Bit: Anzahl der sichtbaren Satelliten

Oberstes Bit: gesetzt, wenn differentielles GPS

### **Laufwegspunkt 28**

Wenn zur Übertragung von Ortungsinformationen ausschließlich das Erreichen von Haltestellen vereinbart ist, kann eine verkürzte Form der logischen Standortbestimmung über eine relative Nummerierung, d.h. die Nummer der erreichten Haltestelle bezogen auf den Startpunkt einer Fahrt zum Einsatz kommen.

Feld 1	Haltestellenindex, gezählt ab null ab erstem geplanten Halt einer Fahrt (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Zeitpunkt der Datenerfassung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

#### 6.1.4 Laufwegsänderungen

##### **Haltausfall 30**

In dem Fall, dass ein Fahrzeug einen oder mehrere Halte nicht anfährt oder eine Fahrt abgebrochen wird, wird dies als Haltausfall gemeldet.

Feld 1	HaltID des ersten nicht mehr angefahrenen Halts der Fahrt (String, optional)
Feld 2	HaltID des letzten nicht mehr angefahrenen Halts der Fahrt (String, optional)
Feld 3	Soll-Abfahrtszeit am ersten nicht mehr angefahrenen Halt der Fahrt in hhmm, wird nicht interpretiert, wenn HaltID des Halts leer (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Soll-Ankunftszeit am letzten nicht mehr angefahrenen Halt der Fahrt in hhmm, wird nicht interpretiert, wenn HaltID des Halts leer (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	Begründungs-ID (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Anmerkung (String, optional)

Das Flag wird bitweise interpretiert:

**Bit 0:** Gesetzt, wenn die Fahrt abgebrochen wird. In diesem Fall wird in Feld 1 der erste Halt übertragen, der nicht angefahren wird. Der Halt in Feld 2 kann entfallen, sofern nicht nur der letzte Halt im Laufweg ausfällt; trifft letzteres zu, ist Feld 2 (mit dem Inhalt von Feld 1) und Feld 4 zu füllen, während Feld 3 sinngemäß leer bleibt.

**Bit 1:** Gesetzt, wenn die Fahrt verspätet einsetzt. In diesem Fall wird in Feld 2 der letzte Halt übertragen, der nicht angefahren wird. Der Halt in Feld 1 kann entfallen, sofern nicht nur der erste Halt im Laufweg ausfällt; trifft letzteres zu, ist Feld 1 (mit dem Inhalt von Feld 2) und Feld 3 zu füllen, während Feld 4 sinngemäß leer bleibt.

**Bit 2:** Gesetzt bei Rücknahme eines Haltausfalls: Ein vorher gemeldeter Haltausfall wird zurückgenommen. Nur zuvor gesendete Haltausfälle können zurückgenommen werden. Die Bits 0 und 1 werden wie beim Haltausfall interpretiert.

Wenn beide Bits gesetzt sind, entfällt die Fahrt komplett (diese Meldung ist also nur vor Beginn der Fahrt sinnvoll). In diesem Fall können der erste und letzte Halt der Fahrt übertragen werden.

Wenn weder Bit 0 noch Bit 1 gesetzt sind, dann wird durch die gegebenen Halte ein Fahrtabschnitt definiert, der nicht angefahren wird. Es lässt sich damit ein Umfahren einzelner Haltestellen im Fahrtverlauf melden. Wenn in diesem Fall nur ein Halt ausfällt, kann die Angabe des zweiten Halts entfallen.

Die Begründungs-ID ist projektspezifisch zu vereinbaren. Sinnvoll sind:

0 – keine Angabe

- 1 – technische Probleme
- 2 – dispositive Gründe
- 3 – verkehrliche Gründe
- 4 – Wetter

Die Anmerkung kann projektspezifisch als Ergänzung oder Ersatz der Begründungs-ID verwendet werden.

### **Bestätigung für Laufwegsänderung 31**

In dem Fall, dass eine Laufwegsänderung (empfangen per Fahrtinformation 10) mit Begründung 16 vom Server übernommen wurde, kann oder muss (je nach Inhalt der Begründung) die Übernahme bestätigt werden.

Feld 1	Begründungs-ID, die bestätigt wird (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

## **6.1.5 Anschlusssicherung**

### **Wartebestätigung 40**

Wenn der Fahrer auf eine Warteanweisung (siehe 6.2.2) reagiert, so wird eine entsprechende Bestätigung verschickt.

Feld 1	Halt-ID (String)
Feld 2	Soll-Abfahrtszeit in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Voraussichtliche Abfahrtszeit des Fahrzeugs in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die voraussichtliche Abfahrtszeit des Fahrzeugs kann vor der empfohlenen Zeit liegen, wenn der Fahrer nicht auf alle Fahrzeuge warten will.

### **Zubringerwarteliste 41**

Eine Liste der Fahrzeuge, auf die das Fahrzeug explizit warten will, kann unmittelbar im Anschluss an eine Wartebestätigung im selben Paket verschickt werden.

Feld 1	Zubringer-Unternehmens-ID (String)
Feld 2	Zubringer-Fahrt-ID (String)
Feld 3	Zubringer-Halt-ID (String, optional)
Feld 4	Zubringer-Soll-Ankunftszeit in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Status (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Status zeigt an, ob der Anschluss zu dem Zubringer gehalten wird:

**Bit 0:** Gesetzt, wenn auf den Zubringer gewartet wird.

Durch nicht gesetztes Bit 0 kann signalisiert werden, dass auf ein Fahrzeug nicht gewartet wird. Je nach Vereinbarung kann es reichen, nur Positivmeldungen zu



verschicken. Die explizite Negativmeldung ist aber grundsätzlich zu bevorzugen. Dies gilt natürlich vor allem bei dispositiven Warteanweisungen.

### **Wartebedarfsmeldung 42**

Wenn in einem verspäteten Zubringer Fahrgäste einen bestimmten Abbringer erreichen wollen, dann kann dieser Bedarf durch eine Wartebedarfsmeldung an den Abbringer gemeldet werden.

Feld 1	Halt-ID (String)
Feld 2	Soll-Ankunftszeit in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Abbringer-Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 4	Abbringer-Fahrt-ID (String, optional)
Feld 5	Abbringer-Linien-ID (String, optional)
Feld 6	Abbringer-Richtungs-ID (String, optional)
Feld 7	Abbringer-Halt-ID (String, optional)
Feld 8	Soll-Abfahrtszeit des Abbringers in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 9	Status (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Status zeigt an, ob der Anschluss gehalten werden soll:

**Bit 0:** Gesetzt, wenn das Umsteigen zum Abbringer ermöglicht werden soll.

Wenigstens die Felder 3 und 4 oder 5 und 6 müssen gefüllt werden.

Die Rücknahme einer Wartebedarfsmeldung geschieht durch das erneute Senden mit verändertem Status. Aber auch initial kann die Wartebedarfsmeldung mit ungesetztem Bit 0 als Nicht-Bedarfsmeldung oder Bedarfsnegierung genutzt werden.

### **Umsteigewillige 43**

Direkt im Anschluss an eine Wartebedarfsmeldung 42 kann im selben Paket die konkrete Anzahl der Umsteigewilligen übertragen werden.

Feld 1	Anzahl (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

Wenn im Status der Wartebedarfsmeldung Bit 0 nicht gesetzt ist, soll der Abbringer nicht warten. Eine Anzahl ungleich 0 kann dann nur so interpretiert werden, dass zwar bekannt ist, dass es Umsteigewillige gibt, aber ein Warten trotzdem nicht erwünscht ist. Die Anzahl der Umsteigewilligen überschreibt also nicht den Status der zugeordneten Wartebedarfsmeldung.

## **6.1.6 Telefonbuch**

### **Telefonbuch-Statusmeldung 50**

Eine Telefonbuch-Statusmeldung ist als eine Art Telefonbuch-Anmeldung zu sehen. Nach der Anmeldung eines externen Geräts beim Server meldet das Gerät, durch die Statusmeldung, dass es Telefonbücher verarbeiten kann und überträgt gleichzeitig den derzeitigen Versionsstand der vorhandenen Bücher.

Feld 1	Telefonbuch-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	---

Feld 2	Versionskennung (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	---

Die Versionskennungen aller Telefonbücher werden immer in einem Datenpaket komplett übergeben.

Bei der ersten Telefonbuch-Statusmeldung muss auf dem externen Gerät nicht bekannt sein, wie viele Telefonbücher es geben wird. Das Gerät meldet sich daher, wenn es grundsätzlich Telefonbücher verarbeiten kann, mit dem Index 0 und der Versionskennung 0.

Auch wenn an das externe Gerät für ein Telefonbuch keine Versionskennung übertragen wurde, meldet es sich bei der nächsten Telefonbuch-Statusmeldung mit der Versionskennung 0. Auf die Nutzung von Versionskennungen sollte nur in Ausnahmefällen verzichtet werden, weil durch den Verzicht die Notwendigkeit entsteht, nach jeder Anmeldung komplette Telefonbücher zu übertragen.

### ***Einmal-Telefonbuch-Anfrage 51***

Die Einmal-Telefonbuch-Anfrage dient der Anforderung eines dynamischen Telefonbuchs, das genutzt wird, um Telefonnummern oder Textnachrichtenadressen ausgewählter Fahrten, Geräte/Fahrzeuge oder Gruppen kurzfristig und mit beschränkter Gültigkeit auf dem externen Gerät anzeigen zu können.

Feld 1	Telefonbuch-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Typ der Anfrage (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Parameter (optional, String)

Als Typen sind vorgesehen:

- 1: Alle aktiven Fahrten derselben Linie
- 2: Alle aktiven Fahrzeuge desselben Unternehmens
- 3: Alle Fahrzeuge in der Umgebung, projektspezifisch kann vereinbart werden, dass der Radius in Metern als Parameter übergeben wird
- 4: Alle Fahrten im Umfeld der nächsten Haltestelle
- 5: Suche basierend auf Linien-ID
- 6: Suche basierend auf Fahrt-ID
- 7: Suche basierend auf Umlauf-ID
- 8: Suche basierend auf Dienst-ID
- 9: Identifikatoren der Netzpunkte/Haltestellen der aktuellen Fahrt, projektspezifisch kann vereinbart werden, dass die Fahrtnummer als Parameter übergeben wird.

## **6.1.7 Textnachrichten und Berichte**

### ***Textnachricht 60***

Textnachrichten vom Fahrer können frei formuliert oder aus einem projektspezifisch vereinbarten Meldungsfundus ausgewählt werden. Mit dem Typ 60 werden vordefinierte Meldungen versandt.

Feld 1	Meldungs-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Text-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Meldungstyp-ID (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Zeitpunkt der Meldungserstellung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Text-ID 0 dient zur Rücknahme einer zuvor verschickten Meldung mit identischer Meldungs-ID. Ein Text kann daher zu dieser ID nicht vereinbart werden.

Die unteren vier Bits des Feldes Meldungstyp-ID sind zur Kodierung von unterschiedlichen Meldungstypen vorgesehen, die projektspezifisch vereinbart werden.

Die Meldungstyp-ID 0 wird immer als „sonstiger Typ“ vorgesehen und ist der Standardtyp, wenn keine weiteren Typen vereinbart werden.

Das höchstwertige Bit kennzeichnet, wenn es gesetzt ist, dass eine explizite Quittierung von der Leitstelle erwartet wird.

Meldungstypen werden für Freitextnachrichten und Textnachrichten einheitlich verwendet.

### **Freitextnachricht 61**

Freitextnachrichten werden versandt, wenn keine vordefinierten Meldungen vereinbart wurden oder ein darüber hinausgehender Umfang versandt werden soll.

Feld 1	Meldungs-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Text (String)
Feld 3	Meldungstyp-ID (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Zeitpunkt der Meldungserstellung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Rücknahme einer Meldung geschieht durch nochmaliges Versenden einer Meldung mit derselben Meldungs-ID und leerem Text.

Die unteren vier Bits des Feldes Meldungstyp-ID sind zur Kodierung von unterschiedlichen Meldungstypen vorgesehen, die projektspezifisch vereinbart werden.

Die Meldungstyp-ID 0 wird immer als „sonstiger Typ“ vorgesehen und ist der Standardtyp, wenn keine weiteren Typen vereinbart werden.

Das höchstwertige Bit kennzeichnet, wenn es gesetzt ist, dass eine explizite Quittierung von der Leitstelle erwartet wird.

Meldungstypen werden für Freitextnachrichten und Textnachrichten einheitlich verwendet. Meldungs-IDs müssen unabhängig davon, ob es sich um eine kodierte oder eine Freitextnachricht handelt, übergreifend eindeutig sein.

### **Adresse einer Nachricht 62**

Vom externen Gerät können Text- oder Freitext-Nachrichten an den Server oder andere Fahrzeuge verschickt werden. Wenn der Server (die zuständige Leitstelle des externen Geräts) der Adressat ist, wird keine weitere Adressangabe benötigt. Wenn

eine oder mehrere andere Adressaten die Meldung erhalten sollen, werden die Adressen einer Nachricht im selben Paket direkt nach der entsprechenden Nachricht verschickt

Feld 1	Adresse (String)
--------	------------------

In der Regel werden als Adressen die Gruppenrufnummern verwendet.

### **Quittierung einer Textnachricht 63**

Auf eine Textnachricht mit einer Quittungsanforderung muss der Fahrer mit einer Quittungsmeldung an den Server antworten.

Zur Zuordnung wird die Meldungs-ID übertragen.

Feld 1	Meldungs-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Zeitpunkt der Quittierung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

### **Bericht 64**

Ein Bericht informiert den Server über ein bestimmtes Ereignis und damit verbundene Zusatzdaten. Die Berichtsdaten sind inhaltlich wie Statusdaten aufgebaut und in ihrer spezifischen Ausprägung projektspezifisch zu vereinbaren.

Feld 1	Berichts-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Berichtstyp-ID (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Berichtsdaten (String)
Feld 4	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Zeitpunkt der Berichtserstellung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	Zeitpunkt der Berichtsübermittlung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag wird bitweise interpretiert:

**Bit 0:** Gesetz: Vom Server muss nach erfolgreicher Verarbeitung des Berichts eine Quittierung eines Berichts an das externe Gerät gesendet werden (siehe 6.2.7), um die Verarbeitung zu bestätigen. Im Fehlerfall muss mit einem Berichtsfehler (siehe 5.5) geantwortet werden.

**Bit 1:-**Gesetz: Inhalt ist XML-formatiert.

### **6.1.8 Routen und Navigation**

Wenn das externe Geräte den Fahrweg in einer Karte anzeigen kann oder über ein Navigationssystem verfügt, das Routinganweisungen vom Server verarbeiten kann, dann kann das externe Gerät nach der Übertragung des Laufwegs zum Gerät (Fahrinformation 10 und Laufwegshalt 11) weitere Informationen abfragen. Die Information zum Routing einer Fahrt können zwei Ausprägungen annehmen (siehe auch 6.2.9 Routen und Navigation):

- Wenn eine Navigationssoftware auf dem Gerät läuft, dann können *Routingknoten* zum Gerät übertragen werden, die der Navigationssoftware

Stützpunkte liefern, um einen im Server vordefinierten Weg auf dem Client zu erzwingen.

- Wenn stattdessen oder zusätzlich der exakt zu fahrende Weg zum externen Gerät übertragen werden soll, dann kann der *Routing-Graph* als Koordinatenfolge übertragen werden.

Die Anfrage nach diesen Informationen geschieht durch eine Routing-Anfrage 80.

### ***Routinganfrage 80***

Mit der Routinganfrage signalisiert das externe Gerät, dass es Routinganweisungen für eine Navigationssystem oder die graphische Darstellung der zu fahrenden Route verarbeiten kann. Die Routing-Anfrage erfolgt nach Anmeldung auf eine Fahrt und der Übertragung der Fahrtinformation 10 vom Server für diese Fahrt.

Feld 1	Fahrt-ID (String)
Feld 2	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag wird bitweise interpretiert:

**Bit 0:** Es können Routingknoten im Navigationssystem verarbeitet werden.

**Bit 1:** Es können die Graphsegmente eines Routinggraphen verarbeitet werden.

### **6.1.9 Zusätzliche Daten**

#### ***Anfrage nach Points of Interest 90***

Es können georeferenzierte Orte an das externe Geräte übertragen werden, um z.B. bestimmte Orte in eine Karte einzeichnen zu können oder die Annäherung an andere überwachen zu können. Das Übertragen der Daten wird durch das externe Gerät angefordert, wenn es entsprechende Daten verarbeiten kann.

Feld 1	Typ der POIs (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	ID der Liste (String, optional)
Feld 3	Versionskennung (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die bisher vereinbarten Typen sind unter Liste von Points of Interest 90 beschrieben. Die Übertragung nur des Typs (mit leerer ID) informiert den Server, dass das Gerät Daten vom entsprechenden Typ verarbeiten kann, und fordert so alle für das Gerät sinnvolle Listen des Typs an.

Wenn das externe Gerät bereits eine Liste des Typs vorliegen hat, so kann die ID der Liste und die zugehörige Versionskennung mit übertragen und so dem Server die Möglichkeit geben, das erneute Übertragen zu unterlassen, wenn die Daten noch aktuell sind, oder nur ein Update zu übertragen. Wird keine ID angegeben, so ist der Inhalt der Versionskennung vom Server zu ignorieren.

Die Kombination einer Anfrage mit leerer ID mit einer oder mehreren Anfragen mit ID und Versionskennung ist möglich, wenn alle Anfragen in einem Paket übertragen werden. Diese Kombination wird vom Server so interpretiert, dass die Listen mit den angegebenen IDs bei Bedarf nur aktualisiert werden müssen und weitere Listen bei Bedarf ergänzt werden sollen.

## 6.1.10 Anzeiger-Ansteuerung

### **Anzeigeranmeldung 100**

Wenn das externe Gerät über die Anzeigemöglichkeit für Abfahrts- oder Ankunftstafeln verfügt, dann wird mit dieser Meldung ein Anzeiger beim Server angemeldet. Ein Anzeiger verfügt über eine oder mehrere Tafeln, die im Anschluss gesondert angemeldet werden.

Feld 1	Unternehmens-ID (String)
Feld 2	Anzeiger-ID (String)
Feld 3	Anzeiger-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Anzeigertyp (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Solldaten-Vorschauzeitraum in Stunden (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	Zeitpunkt ab dem die Solldaten übertragen werden in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Aktueller Solldatenstand (String, optional)
Feld 8	Zeitstempel des letzten Solldatenstands als Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Anzeiger-ID identifiziert den Anzeiger unter allen Anzeigern des Unternehmens eindeutig. Der Anzeiger-Index wird bei der Kommunikation zum Gerät verwendet und identifiziert den Anzeiger nach der Anmeldung zusammen mit der Kommunikations-ID eindeutig, um nicht immer die komplette Anzeiger-ID übertragen zu müssen. Die Anzeigerindizes auf dem Gerät müssen ab 0 nummeriert werden.

Zurzeit sind zwei Anzeigertypen vorgesehen:

**Anzeigertyp 0:** Der Anzeiger kann Solldatenstände speichern, es werden also initial Solldaten übertragen, auf die sich die dynamischen Zeiten in der Folge beziehen können. Die anschließende regelmäßig zu übertragende Datenmenge mit Ist-Daten wird damit deutlich reduziert.

**Anzeigertyp 1:** Das externe Gerät ist auf die Übertragung vollständiger Anzeigedaten angewiesen und kann keine Solldaten speichern. In diesem Fall kann nur ein Anzeiger für das externe Gerät angemeldet werden. Der Anzeiger-Index wird dann ignoriert.

Durch den Vorschauzeitraum wird angegeben, für wie viele Stunden Solldaten übertragen werden sollen. Bei Werten unter einem Tag kann sich die Solldatenmenge stark reduzieren. Bei Werten über einem Tag sind nur Vielfache von 24, also Tagesangaben zulässig. Es werden dann entsprechend komplette Tage und damit üblicherweise auch Fahrten in der Vergangenheit übertragen (Feld 5 wird dann auf 0:00 Uhr des angegebenen Tages verschoben). Die Datenmenge erhöht sich damit aber nicht wesentlich, da die Daten stark komprimiert übertragen werden und sich üblicherweise die Daten zwei aufeinanderfolgender Tage nur wenig unterscheiden.

Durch die Angabe des aktuellen Solldatenstands auf dem externen Gerät kann ermittelt werden, ob die Übertragung der Solldaten zum externen Gerät notwendig ist oder bereits gültige Daten vorliegen. Der Leerstring signalisiert, dass auf jeden Fall eine Komplettlieferung übertragen werden soll, z.B. wenn die verbleibende Restgültigkeit der zuletzt übertragenen Solldaten zu kurz ist. In diesem Fall wird der

anschließende Zeitstempel ignorier. Der Inhalt des Strings wird vom Server festgelegt. Er ist durch das externe Gerät nicht zu interpretieren oder zu verändern.

### **Tafelanmeldung 101**

Hiermit wird eine Tafel eines Anzeigers angemeldet. In der Regel entspricht eine Tafel einer physikalisch existierenden Anzeigetafel. Die Anmeldung der Tafeln erfolgt unmittelbar nach der Anmeldung des Anzeigers.

Feld 1	Anzeiger-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Tafel-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer, wird in der weiteren Kommunikation verwendet)
Feld 3	Haltestellen-ID (String, optional)
Feld 4	Steig-ID (String, optional)
Feld 5	Flags (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	Zeilenanzahl (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Tafeltyp (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 8	Vorschauzeit in Minuten (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Anzeiger-Index muss bereits zuvor beim Server angemeldet worden sein. Der Tafel-Index muss für das externe Gerät (also über Anzeiger-Grenzen hinweg) eindeutig sein, da er in der nachfolgenden Kommunikation verwendet wird.

Die Haltestellen-ID muss projektspezifisch vereinbart werden. Gleiches gilt für die Steig-ID. Wird keine Steig-ID angegeben, so werden die Informationen für alle Steige geliefert.

Wenn keine Haltestellen-ID angegeben wird, dann muss die Haltestelle durch die Anmeldung des Anzeigers (implizit oder durch Verwendung einer Halt-ID als Anzeiger-ID) festgelegt worden sein und der Anzeiger kann nur eine Haltestelle bedienen.

Von den Flags werden derzeit drei verwendet:

**Bit 0:** Wenn gesetzt und keine Steigangabe gegeben ist, dann werden auch die Daten für äquivalente benachbarte Haltestellen mitgeliefert.

**Bit 1:** Wenn gesetzt, dann werden Ankunftsdaten übertragen.

**Bit 2:** Wenn gesetzt, dann werden Abfahrtsdaten übertragen

Der Tafeltyp dient der Konfiguration der übertragenen Daten und wird projektspezifisch vereinbart. Es bietet sich an, den Typ bitweise zu interpretieren, um Eigenschaften ein- bzw. auszuschalten.

Durch die Vorschauzeit wird angegeben, wie lange über die aktuelle Uhrzeit hinaus für Fahrten die Echtzeitlage angezeigt werden soll. Der Wert 0 wird so interpretiert, dass alle jeweils verfügbaren Angaben übertragen werden.

Die Zeilenzahl beschränkt die Anzahl der übertragenen Fahrten. Die Anzahl kann in der Praxis nicht immer scharf eingehalten werden, wenn Fahrten sich durch Verspätungsänderung in der Reihenfolge verändern. Deshalb muss der Abnehmer mit einer abweichenden Anzahl von übertragenen Fahrten umgehen können.

## Fahrt-Tafelanmeldung 102

Hiermit werden Tafeln in einem Fahrzeug (also z.B. Anschluss tafeln) angemeldet.

Feld 1	Tafel-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer, wird in der weiteren Kommunikation verwendet)
Feld 2	Flags (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Zeilenanzahl (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Tafeltyp (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Vorschauzeit in Minuten (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Es werden durch eine Fahrt-Tafelanmeldung automatisch die Abfahrts- oder Anknunftstafeln für alle durchfahrenen Halte der Fahrt angemeldet, die dementsprechend zuvor gematcht worden sein muss.

Während der Fahrt werden dann jeweils die Tafeln der aktuellen (oder während der Fahrt die nächsten) und evtl. nachfolgender Haltestellen übertragen. Durch das frühzeitige Übertragen auch für nachfolgende Halte, können leichte Unschärfen bzgl. der Fahrplanlageinformationen im Server ausgeglichen werden.

Der übergebene Tafel-Index muss für das externe Gerät (also über Anzeiger-Grenzen hinweg) eindeutig sein, da er in der nachfolgenden Kommunikation verwendet wird. Er wird üblicherweise 0 sein. Übergeben wird der Index der ersten Tafel, die zum ersten Halt gehört. Die Tafeln für die nachfolgenden Halte werden automatisch weiter durchnummeriert. Für den Fall, dass durch das Gerät mehrere Tafelreihen angemeldet werden – z.B. unterschiedlichen Typs – ist auf dem externen Gerät sicher zu stellen, dass es nicht zu Überlappungen kommt.

Wenn serverseitig ermittelt wird, dass an einigen Halten im Laufweg keine Tafeln angezeigt werden können (weil keine weiteren Fahrten/Linien existieren) oder sollen (weil dies extern so konfiguriert wurde), dann können über die Laufweg-Tafel-Zuordnung 116 die Halte kommuniziert werden, für die Tafeln übertragen werden.

Von den Flags werden derzeit sechs verwendet:

**Bit 0:** Wenn gesetzt, dann werden auch die Daten für äquivalente benachbarte Haltestellen mitgeliefert.

**Bit 1:** Wenn gesetzt, dann werden Anknunftsdaten übertragen.

**Bit 2:** Wenn gesetzt, dann werden Abfahrtsdaten übertragen

**Bit 3:** Gesetzt: Die Zu- bzw. Abbringerfahrten werden in Abhängigkeit von der eigenen Fahrt gefiltert (keine Fahrten in gleicher oder Gegenrichtung)  
Nicht gesetzt: Alle Zu bzw. Abbringerfahrten werden übertragen.

**Bit 4:** Gesetzt: Es handelt es sich um eine Einmalanfrage, es wird also kein Abo gestellt.  
Nicht gesetzt: Es wird ein Abo eingerichtet, das nach Erreichen der Haltestelle aufgelöst wird.

**Bit 5:** Gesetzt: Die Auswahl der Fahrten soll auch anhand vorliegender Ist-Daten geschehen.  
Nicht gesetzt: Die Auswahl der Fahrten soll nur auf Solldatenbasis erfolgen.



Der Tafeltyp dient der Konfiguration der übertragenen Daten und wird projektspezifisch vereinbart. Es bietet sich an, den Typ bitweise zu interpretieren, um Eigenschaften ein- bzw. auszuschalten.

Die Zeilenzahl beschränkt die Anzahl der übertragenen Fahrten. Die Anzahl kann in der Praxis nicht immer scharf eingehalten werden, wenn Fahrten sich durch Verspätungsänderung in der Reihenfolge verändern. Deshalb muss der Abnehmer mit einer abweichenden Anzahl von übertragenen Fahrten umgehen können.

Durch die Vorschauzeit wird angegeben, wie lange über die voraussichtliche Ankunftszeit hinaus für Fahrten die Echtzeitlage angezeigt werden soll. Der Wert 0 wird so interpretiert, dass alle jeweils verfügbaren Angaben übertragen werden. In diesem Fall muss die Zeilenzahl sinnvoll gesetzt sein.

### **Fahrt-Einzeltafelanmeldung 103**

Hiermit werden einzelne Tafeln zu Halten im Laufweg eines Fahrzeugs (z.B. Anschluss tafeln) angemeldet. Nach der Anmeldung werden die entsprechenden Fahrten zum externen Gerät übertragen und je nach Anfrage regelmäßig bis zum Erreichen der Haltestelle aktualisiert (siehe 6.2.11).

Feld 1	Tafel-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer, wird in der weiteren Kommunikation verwendet)
Feld 2	Haltestellen-ID (String)
Feld 3	Steig-ID (String, optional)
Feld 4	Soll-Ankunftszeit in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Flags (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	Zeilenanzahl (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Tafeltyp (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 8	Vorschauzeit in Minuten (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Es werden durch eine Einzeltafelanmeldung Abfahrts- oder Ankunftstafeln für einen Halt der aktuellen Fahrt des Fahrzeugs angemeldet, die dementsprechend zuvor gematcht worden sein muss.

Der übergebene Tafel-Index muss für das externe Gerät und die Haltestelle eindeutig sein, da er in der nachfolgenden Kommunikation verwendet wird. Er muss sich daher für jede Fahrt-Einzeltafelanmeldung ändern, um Probleme mit verspätet eintreffenden Paketen zu vermeiden, wenn mehrere Fahrt-Einzeltafelanmeldungen überlappend oder kurz nacheinander gestellt werden.

Von den Flags werden derzeit fünf verwendet:

**Bit 0:** Wenn gesetzt, dann werden auch die Daten für äquivalente benachbarte Haltestellen mit geliefert.

**Bit 1:** **Gesetzt:** Es werden Ankunftsdaten übertragen (Zubringerfahrten).  
**Nicht Gesetzt:** Es werden Abfahrtsdaten übertragen (Abbringerfahrten).

**Bit 2:** **Gesetzt:** Die Zu- bzw. Abbringerfahrten werden in Abhängigkeit von der eigenen Fahrt gefiltert (keine Fahrten in gleicher oder Gegenrichtung)  
**Nicht gesetzt:** Alle Zu bzw. Abbringerfahrten werden übertragen.

**Bit 3:** Gesetz: Es handelt es sich um eine Einmalanfrage, es wird also kein Abo gestellt.  
 Nicht gesetzt: Es wird ein Abo eingerichtet, das nach Erreichen der Haltestelle aufgelöst wird.

**Bit 4:** Gesetz: Die Auswahl der Fahrten soll auch anhand vorliegender Ist-Daten geschehen.  
 Nicht gesetzt: Die Auswahl der Fahrten soll nur auf Solldatenbasis erfolgen.

Der Tafeltyp dient der Konfiguration der übertragenen Daten und wird projektspezifisch vereinbart. Es bietet sich an, den Typ bitweise zu interpretieren, um Eigenschaften ein- bzw. auszuschalten.

Die Zeilenzahl beschränkt die Anzahl der übertragenen Fahrten. Die Anzahl kann in der Praxis nicht immer scharf eingehalten werden, wenn Fahrten sich durch Verspätungsänderung in der Reihenfolge verändern. Deshalb muss der Abnehmer mit einer abweichenden Anzahl von übertragenen Fahrten umgehen können. Bei Zeilenzahl 0 wird die Anzahl der Fahrten nicht beschränkt. In diesem Fall muss zwingend die Vorschauzeit angegeben werden.

Durch die Vorschauzeit wird angegeben, wie lange über die voraussichtliche Ankunftszeit hinaus für Fahrten die Echtzeitlage angezeigt werden soll. Der Wert 0 wird so interpretiert, dass alle jeweils verfügbaren Angaben übertragen werden. In diesem Fall muss die Zeilenzahl sinnvoll gesetzt sein.

## 6.2 Nachrichten zum externen Gerät

Nachrichten werden zum externen Gerät in einem Paket vom Typ 9 übertragen.

Die unterschiedlichen Meldungen sind thematisch zu (nicht immer scharf abgegrenzten) Gruppen zusammengefasst.

### 6.2.1 Konfigurationen und Sondermeldungen

#### *Konfiguration 1*

Für Geräte, die eine Fernkonfiguration erlauben, können Konfigurationsparameter in einer Meldung verschickt werden. Die Übertragung ist generisch gehalten, um sie einfach erweitern zu können. Eine Konfigurationsmeldung besteht aus einem String, der aber beliebig Konfigurationsdaten enthalten kann. Jedes Konfigurationsdatum besteht aus zwei Teilstrings, die durch = getrennt sind, einem Typ- und einem Datenstring. Zwei Konfigurationsangaben werden durch & getrennt. Der Datenstring kann durch # weiter unterteilt werden.

Sonderzeichen können wie in URLs kodiert werden, also durch ein %-Zeichen gefolgt vom hexadezimalen Byte-Wert des Zeichens. Die Zeichen =, &, # und % müssen im Typ- oder Datenstring immer kodiert werden (als %3d, %26, %23 und %25).

Feld 1	Statusstring (String)
--------	-----------------------

Bisher ist vorgesehen, die Sendehäufigkeiten des externen Gerätes konfigurieren zu können:

SF	Sendeintervall für Statusmeldungen in Sekunden als Dezimalwert. Spätestens nach der angegebenen Zeit soll eine Statusmeldung abgesetzt werden, wenn in der Zwischenzeit keine andere Meldung verschickt wurde.
PF	Positionsmeldeintervall in Sekunden als Dezimalwert. In der Regel soll alle x

	Sekunden die aktuelle Position übertragen werden.
QF	Quittungsanforderungsintervall in Sekunden als Dezimalwert. Spätestens nach der angegebenen Zeit soll eine Quittung angefordert werden.
QN	Quittungsanforderungshäufigkeit als Dezimalwert: Spätestens nach der angegebenen Anzahl von gesendeten Meldungen soll eine Quittung angefordert werden.

### **Software-Update 2**

Bei einem Software-Update handelt es sich um die Übertragung von Binärdaten durch eine Datenübertragung mit Hilfe der Meldungen 210 und folgende.

Feld 1	Software/Betriebssystem-Version (String)
--------	--

Im selben Datenpaket muss direkt eine Initialisierung einer Datenübertragung 210 folgen.

### **Konfigurationsblock 3**

Einzelne Konfigurationsparameter werden normalerweise als Konfiguration 1 (siehe 6.2.1) übertragen. Wenn Konfigurationen in größerem Umfang übertragen werden müssen, die nicht in einer Meldung übertragen werden können, oder wenn die Umsetzung der Konfiguration auf dem externen Gerät nicht direkt stattfinden kann, weil z.B. ein Restart der Applikation notwendig ist, dann kann die Übertragung dieser Konfiguration als Konfigurationsblock stattfinden.

Eine Konfigurationsblock-Meldung leitet die Übertragung einer oder mehrere Konfigurationen 1 ein und verlangt zusätzlich, dass das Übertragen und Übernehmen der Konfigurationen bestätigt wird.

Feld 1	Konfigurationsbezeichnung (String)
Feld 2	Anzahl der nachfolgenden Konfigurationsmeldungen (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Konfigurationsbezeichnung dient der Identifikation der Konfiguration bei einer Rückmeldung vom Gerät zum Server.

Das Flag wird bitweise interpretiert. Wenn Bit 0 gesetzt ist, dann wird vom Server eine Rückmeldung durch das externe Gerät nach Übernahme der Konfigurationen des Blocks in den Betrieb der Applikation verlangt.

### **Sondermeldungsantwort 4**

Auf die Erweiterte Sondermeldung 7 vom externen Gerät kann mit der Sondermeldungsantwort reagiert werden, um dort den Verarbeitungsfortschritt protokollieren zu können.

Zur Zuordnung wird die ID der Erweiterten Sondermeldung übertragen.

Feld 1	Meldungs-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Zeitpunkt der Quittierung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag wird bitweise interpretiert:

**Bit 0:** Die Meldung ist in der Leitstelle angekommen (technische Bestätigung)

**Bit 1:** Die Meldung wurde in der Leitstelle gelesen (inhaltliche Bestätigung)

**Bit 2:** Die Meldung wurde zur weiteren Verarbeitung automatisch weitergeleitet.

**Bit 3:** Die Meldung wurde abgelehnt (Anwendung vorrangig für Rufwünsche)

### ***Konfigurationsdatei 5***

Eine komplette Konfigurationsdatei kann mittels Binärdatenübertragung (siehe 6.3.2) zum externen Gerät geschickt werden. Die Übertragung wird durch die Meldung Konfigurationsdatei eingeleitet. Darauf folgt direkt im selben Paket die Meldung Initialisierung der Datenübertragung 210.

Die Konfigurationen können versioniert werden. Die aktiven und übertragenen Konfigurationsdateien können vom externen Gerät durch Konfigurationsversion 8 bekanntgegeben werden.

Feld 1	Konfigurationsversion (String)
Feld 2	Typ der Konfiguration (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Typ der Konfiguration wird projektspezifisch vereinbart und kann verwendet werden, um z.B. die Konfiguration der Bedienungsflächen des externen Geräts von den Kommunikationseinstellungen zu trennen, wenn dies durch unterschiedliche Konfigurationsdateien geschehen sollte. Wenn es nur eine per Datenübertragung änderbare Konfigurationsdatei gibt, so ist der Typ 0 zu verwenden. Der Typ der Konfiguration muss mit dem Typ in der Konfigurationsversion 8 übereinstimmen.

Das Flag wird bitweise interpretiert.

Konfigurationsdateien werden häufig nur beim Start der Applikation im externen Gerät gelesen. Mit gesetztem Bit 0 kann signalisiert werden, dass die Konfiguration so schnell wie möglich – also evtl. auch durch zeitnahen Neustart der Applikation oder des externen Geräts – durchgeführt werden soll.

## **6.2.2 Fahrtendaten**

### ***Fahrtinformation 10***

Für mobile Geräte, die nicht über eine eigene Solldatenversorgung verfügen, können Informationen zur Fahrt nach dem Matchen der Fahrt durch den Server zum Gerät übertragen werden. Diese Fahrtinformationen können durch die Laufwegshalte des Fahrtverlaufs (Laufwegshalt 11) ergänzt werden. In diesem Fall gibt die Anzahl in Feld 4 die Anzahl der zu übertragenden Laufwegshalte an, sonst Null.

Feld 1	Fahrt-ID (String)
Feld 2	Linien-ID (String, optional)
Feld 3	Richtungs-ID (String, optional)
Feld 4	Anzahl der anschließend zu übertragenden Halte (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Feld 5	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

Durch die Meldung kann auch eine Fahrtabmeldung signalisiert werden, wenn eine Fahrt nicht mehr mit Echtzeitinformationen versorgt wird, weil z.B. Soll- und Ist-Laufweg nicht mehr hinreichend übereinstimmen und deshalb von einem Irrtum ausgegangen werden muss. In diesem Fall wird eine leere Fahrtinformation (Leerstrings für Fahrt-ID, Linien-ID und Richtungs-ID, keine Laufwegshalte) übertragen.

Nach Vereinbarung kann auch am erkannten Ende der Fahrt die Meldung verschickt werden. Erreicht eine neue (gefüllte) Fahrtinformation das Gerät, so bedeutet dies ebenfalls, dass die bisherige Fahrt nicht mehr mit Echtzeitdaten versorgt wird.

Die Meldung wird ebenfalls verwendet, um Laufwegsänderungen zu übertragen.

Im Flag werden die Bits wie folgt verwendet:

**Bit 0:** Ist es gesetzt, dann bedeutet dies, dass der Laufweg (komplett) übertragen wird, weil eine Umleitung (oder Laufwegsverkürzung oder –verlängerung) angeordnet wurde oder sich eine sonstige Änderung an der Fahrt ergeben hat.

**Bit 1:** Gesetzt, wenn das Matching eine Fahrt vor Abfahrt am ersten Halt erkannt hat. Andernfalls wurde eine Fahrt während der Fahrt erkannt, was im regulären Betrieb nur passieren sollte, wenn die Kommunikation zuvor unterbrochen war.

**Bit 2:** Gesetzt, wenn das Matching auf eine Fahrt zuvor außerplanmäßig vor Erreichen des letzten Halts beendet wurde.

**Bit 3:** Gesetzt, wenn der Laufweg nur zu Informationszwecken (nach Umlaufinformation 14 oder Dienstinformation 15) und daher nicht vollständig übertragen wird (in der Regel werden dann der erste und letzte Halt und evtl. ausgewählte, die Fahrtroute bestimmende Halte übertragen).

**Bit 4:** Gesetzt, wenn es sich bei der Fahrt um eine Sonderfahrt handelt

**Bit 5:** Gesetzt, wenn es sich bei der Fahrt um eine Verstärkerfahrt handelt.

Das Setzen der Bits 0 bis 2 ist nicht sinnvoll, wenn die Fahrtinformation als Teil einer Umlauf- oder Dienstinformation übertragen wird. Sie darf daher in diesem Fall nicht gesetzt werden.

### ***Laufwegshalt 11***

Nach der Fahrtinformation können die Laufwegshalte in der korrekten Reihenfolge übertragen werden.

Feld 1	HaltID des Halts (String, optional)
Feld 2	Haltstellename (String, optional)
Feld 3	Sollzeit am Halt in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Zeit gilt für Ankunft und Abfahrt, wenn nicht anschließend eine Ankunftszeit als Laufwegshalt-Zusatzinformation getrennt übertragen wird.

### ***Laufwegshalt-Zusatzinformation 12***

Sollten am Halt unterschiedliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten oder sonstige Zusatzinformationen existieren, dann werden diese direkt nach dem Laufwegshalt (im selben Paket) übertragen. Die Sollzeit des Laufwegshalts ist dann als

Abfahrtszeit zu verstehen. Am ersten Halt wird für beide Zeiten die Abfahrtszeit und am letzten für beide die Ankunftszeit angegeben.

Feld 1	Soll-Ankunftszeit am Halt in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Steiginfo (String, optional)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag ist bitweise zu interpretieren:

**Bit 0:** Gesetzt, wenn für die Fahrgäste ein Einstiegsverbot existiert

**Bit 1:** Gesetzt, wenn für die Fahrgäste ein Ausstiegsverbot existiert

**Bit 2:** Gesetzt, wenn der Halt ausfällt und vereinbart wurde, dass ausgefallene Halte zum Fahrzeug übertragen werden sollen.

**Bit 3:** Gesetzt, wenn es sich um einen zusätzlichen Halt handelt.

**Bit 4:** Gesetzt, wenn der Fahrtabschnitt zwischen dem Halt und dem darauf folgenden Halt ein Bedarfsabschnitt (Hailing Section) ist.

**Bit 5:** Gesetzt, wenn es sich beim Halt um einen Bedarfshalt handelt. Bit 2 kann davon unabhängig gesetzt werden, wenn zusätzlich bekannt ist, dass der Bedarfshalt nicht angefahren wird.

### ***Laufwegshalt-Koordinaten 13***

Werden zu den Haltestellen des Laufwegs auf dem externen Gerät zusätzlich die Koordinaten benötigt, so können diese direkt nach einem Laufwegshalt oder einer zugehörigen Laufwegshalt-Zusatzinformation im selben Paket übertragen werden.

Feld 1	Längengrad (Dezimalgrad mal 1000000, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 2	Breitengrad (Dezimalgrad mal 1000000, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)

### ***Umlaufinformation 14***

Für mobile Geräte, die nicht über eine eigene Solldatenversorgung verfügen, können Informationen zum Umlauf des Geräts durch den Server zum Gerät übertragen werden.

Diese Umlaufinformationen können durch Informationen zu den Fahrten des Umlaufs ergänzt werden. In diesem Fall gibt die Anzahl in Feld 3 die Anzahl der zu übertragenden Fahrten an, sonst 0. Wenn nach der Umlaufinformation Fahrtinformationen übertragen werden, so werden diese lückenlos übertragen. Während ihrer Übertragung können also keine Fahrtinformationen aufgrund von Matchvorgängen übertragen werden.

Wenn neben einer Umlaufinformation auch eine Dienstinformation übertragen werden soll und beide dieselbe Fahrtenfolge haben, dann können beide zusammengefasst werden, sodass dann die Fahrtenfolge nur einmal übertragen werden muss. Dazu folgt der Umlaufinformation 14 im selben Paket eine Dienstinformation 15. Beide müssen dabei dieselbe Anzahl der anschließend zu übertragenden Fahrtinformationen angeben.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
--------	------------------------------------

Feld 2	Umlauf-ID (String)
Feld 3	Anzahl der anschließend zu übertragenden Fahrtinformationen (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Durch die Meldung kann auch eine Umlaufabmeldung signalisiert werden. In diesem Fall wird eine leere Umlaufinformation (Leerstring für Umlauf-ID und keine Fahrtinformationen) übertragen.

Nach Vereinbarung kann auch am erkannten Ende des Umlaufs die Meldung verschickt werden. Erreicht eine neue (gefüllte) Umlaufinformation das Gerät, so bedeutet dies ebenfalls, dass der bisherige Umlauf nicht mehr gültig ist.

Die Meldung wird ebenfalls verwendet, um Umlaufwechsel zu übertragen.

Im Flag werden die Bits wie folgt verwendet:

**Bit 0:** Ist es gesetzt, dann bedeutet dies, dass der Umlauf übertragen wird, weil das Gerät den Umlauf wechseln soll.

### ***Dienstinformation 15***

Für mobile Geräte, die nicht über eine eigene Solldatenversorgung verfügen, können Informationen zum Dienst des Geräts durch den Server zum Gerät übertragen werden.

Diese Dienstinformationen können durch Informationen zu den Fahrten des Diensts ergänzt werden. In diesem Fall gibt die Anzahl in Feld 3 die Anzahl der zu übertragenden Fahrten an, sonst Null. Wenn nach der Dienstinformation Fahrtinformationen übertragen werden, so werden diese lückenlos übertragen. Während ihrer Übertragung können also keine Fahrtinformationen aufgrund von Matchvorgängen übertragen werden.

Wenn neben einer Dienstinformation auch eine Umlaufinformation übertragen werden soll und beide dieselbe Fahrtenfolge haben, dann können beide zusammengefasst werden, sodass dann die Fahrtenfolge nur einmal übertragen werden muss. Dazu folgt der Umlaufinformation 14 im selben Paket eine Dienstinformation 15. Beide müssen dabei dieselbe Anzahl der anschließend zu übertragenden Fahrtinformationen angeben.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Dienst-ID (String)
Feld 3	Anzahl der anschließend zu übertragenden Fahrtinformationen (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Durch die Meldung kann auch eine Dienstabmeldung signalisiert werden. In diesem Fall wird eine leere Dienstinformation (Leerstring für Dienst-ID und keine Fahrtinformationen) übertragen.

Nach Vereinbarung kann auch am erkannten Ende des Diensts die Meldung verschickt werden. Erreicht eine neue (gefüllte) Dienstinformation das Gerät, so bedeutet dies ebenfalls, dass der bisherige Dienst nicht mehr gültig ist.

Die Meldung wird ebenfalls verwendet, um Dienstwechsel zu übertragen.

Im Flag werden die Bits wie folgt verwendet:

**Bit 0:** Ist es gesetzt, dann bedeutet dies, dass der Dienst übertragen wird, weil das Gerät den Dienst wechseln soll.

### ***Begründung 16***

Direkt nach einer Fahrtinformation kann eine Begründung für das (erneute) Übertragen der Fahrtinformation angegeben werden. Die Fahrtinformation kann dabei leer sein, um eine Abmeldung zu signalisieren, oder auch um den kompletten Laufweg ergänzt sein, um z.B. eine Laufwegsänderung zu transportieren.

Feld 1	Begründungs-ID (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Begründungstext (String, optional)

Als Begründungs-IDs sind vorgesehen:

**0:** unspezifizierte Begründung, wird verwendet, wenn Flag oder Begründungstext die wichtigen Inhalte bilden

**1:** Abmeldung am Fahrtende

**2:** Koordinaten passen nicht zum Laufweg

**3:** Haltestellendaten passen nicht

**4:** sonstige Datendiskrepanz

**5:** Kurzwende (Fahrtverkürzung hinten)

**6:** Langwende (Fahrtverlängerung hinten)

**7:** späterer Fahrtbeginn (Fahrtverkürzung vorne)

**8:** früherer Fahrtbeginn (Fahrtverlängerung vorne)

**9:** allgemeine Umleitung (Halt oder Halte nicht anfahrbar, mit Ersatz)

**10:** Teilausfall (Halt oder Halte nicht anfahrbar, ohne Ersatz)

**11:** Änderung in den Attributen

Vom Flag wird derzeit nur ein Bit verwendet.

**Bit 0:** Gesetzt, wenn die Übernahme der Information vom externen Gerät bestätigt werden soll per Bestätigung der Laufwegsänderung 31.

Der Begründungstext dient der Fahrerinformation.

### ***Attribut 17***

Attribute liefern ergänzende Informationen zu Fahrten, Fahrtabschnitten oder Laufwegshalten.

Attribute können direkt auf eine Fahrtinformation folgen (oder einer der direkt folgenden Ergänzungen Begründung, Umlaufinformation und Dienstinformation) und gelten dann für die gesamte Fahrt oder alle Laufwegshalte einer Fahrt. Folgt solch einem Attribut ein Attributsabschnitt, so gilt das Attribut für diesen Abschnitt oder alle Halte dieses Abschnitts.



Ein Attribut kann aber auch einem Laufweghalt folgen (oder einer der direkt folgenden Ergänzungen Laufwegshalt-Zusatzinformation oder Laufwegshalt-Koordinaten). In diesem Fall gilt das Attribut nur für den vorhergehenden Laufwegshalt und der Wert in den unteren beiden Bits des Flags muss ungleich 0 sein.

Feld 1	Attributsbezeichnung (String)
Feld 2	Attributstext (String, optional)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag wird bitweise interpretiert. Die unteren beiden Bits werden zusammengefasst als Zahl interpretiert mit folgender Bedeutung:

- 0:** Das für die gesamte Fahrt oder einen Abschnitt definierte Attribut gilt als Fahrtabschnittsattribut für den angegebenen Abschnitt
- 1:** Das Attribut gilt nur für Einstiege an den angegebenen Laufwegshalten, egal ob es als Fahrt-, Abschnitts- oder Laufwegshalt-Attribut übertragen wird
- 2:** Das Attribut gilt nur für Ausstiege an den angegebenen Laufwegshalten, egal ob es als Fahrt-, Abschnitts- oder Laufwegshalt-Attribut übertragen wird
- 3:** Das Attribut gilt für Ein- und Ausstiege an den angegebenen Laufwegshalten, ist also ein Laufwegshalt-Attribut, egal ob es Fahrt-, Abschnitts- oder Laufwegshalt-Attribut übertragen wurde.

### **Attributsabschnitt 18**

Nach einem Attribut, das direkt auf eine Fahrtinformation folgt (oder einer der direkt folgenden Ergänzungen Begründung, Umlaufinformation oder Dienstinformation), kann direkt danach im selben Paket eine Abschnittinformation folgen. Dadurch gilt das Attribut nicht für die gesamte Fahrt, sondern nur für den angegebenen Abschnitt.

Feld 1	Index des Abschnittsbeginns (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Index des Abschnittsendes (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Abschnitte gehen immer über mindestens zwei Halte, die Indizes sind also ungleich. Die Indizes werden ab Null gezählt.

### **Verkehrstageangabe 19**

Nach einer Fahrtinformation 10 kann der konkrete Verkehrstag der Fahrt übertragen werden.

Feld 1	Kalendarisches Datum der Abfahrt am ersten Halt als JJJJMMTT (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Betriebstag der Fahrt als JJJJMMTT (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

## **6.2.3 Fahrtvorschläge**

### **Fahrtvorschläge 20**

Für Fahrten von Unternehmen, die keine Möglichkeit haben, die Fahrt-IDs auf dem Fahrzeug zu ermitteln, und sie auch nicht vom Fahrer eingeben lassen möchten oder

können, kann die Ermittlung der Fahrt durch den Server geschehen. Wenn die Ermittlung nicht eindeutig möglich ist, können die Ids der in Frage kommenden Fahrten dann an das externe Gerät übertragen werden, sodass der Fahrer die Gelegenheit bekommt, die richtige Fahrt auszuwählen.

Feld 1	Fahrt-ID (String, optional)
Feld 2	Linie (String, optional)
Feld 3	Richtung (String, optional)
Feld 4	Halt-ID des nächsten Halts (String)
Feld 5	Halt-Name des nächste Halts (String, optional)
Feld 6	Abfahrtszeit am nächsten Halt (falls letzter Halt: Ankunftszeit) in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 8	Anzahl folgender Listenelemente (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Existieren mehrere alternative Fahrtvorschläge, so wird im Feld 8 angegeben, wie viele Fahrtvorschläge noch übertragen werden.

**Bit 0:** Gesetzt, wenn es sich beim nächsten Halt um den ersten Halt der Fahrt handelt.

**Bit 1:** Gesetzt, wenn es sich beim nächsten Halt um den letzten Halt der Fahrt handelt.

**Bit 2:** Gesetzt, wenn auf die Fahrt bereits ein anderes Fahrzeug gematcht ist.

Unter den übertragenen Fahrten kann der Fahrer eine auswählen und das externe Gerät diese als Fahrtanmeldung übertragen. Weitere Vorschlagslisten werden im weiteren Fahrtverlauf verschickt solange keine Fahrtanmeldung erfolgt ist.

Eine leere Vorschlagsliste kann übertragen werden, indem die Strings (insbesondere die Fahrt-ID) leer und die Anzahl der folgenden Listenelemente mit Null übertragen werden. Ansonsten muss die Fahrt-ID mit einem nicht leeren String gefüllt sein.

### ***Fahrtvorschlagszusatzinformation 21***

Für den Fall, dass FahrtIDs zum Matchen nicht benutzt werden können, weil sie auf dem externen Gerät und im Server nicht einheitlich gepflegt werden können, ist es sinnvoll, Fahrten durch die Angabe des ersten und letzten Halts mit zugehörigen Soll-Zeiten zu matchen. Dafür gibt es die Fahrtzusatzinformation 15 vom externen Gerät zum Server. Die dafür benötigten Daten können unmittelbar nach einem Fahrtvorschlag durch eine Fahrtvorschlagszusatzinformation im selben Nutzdatenpaket zum externen Gerät geschickt werden.

Feld 1	HaltID eines (in der Regel des ersten) Halts der Fahrt (String)
Feld 2	HaltID eines weiteren (in der Regel des letzten) Halts der Fahrt (String, optional)
Feld 3	Soll-Abfahrtszeit am ersten Halt der Fahrt in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Soll-Ankunftszeit am letzten Halt der Fahrt in hhmm, wird nicht interpretiert, wenn HaltID de letzten Halts leer (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Prinzipiell ist die Übertragung von mehr als zwei Halten durch mehrfache Fahrtvorschlagszusatzinformationen möglich, solange sie im selben Nutzdatenpaket in Nachfolge der Fahrtvorschläge übertragen werden.

### ***Umlauf 22***

Als Zusatzinformation zu Fahrtinformationen oder Fahrtvorschlägen kann unmittelbar nach diesen oder zum Fahrtvorschlag gehörenden Fahrtzusatzinformationen im selben Paket eine Information zu Umlauf und evtl. Dienst der Fahrt gemeldet werden.

Wenn Umlauf und Dienst übertragen werden sollen, so wird zunächst der Umlauf übertragen.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Umlauf-ID (String, optional)

### ***Dienst 23***

Als Zusatzinformation zu Fahrtinformationen oder Fahrtvorschlägen kann unmittelbar nach diesen oder zum Fahrtvorschlag gehörenden Fahrtzusatzinformationen im selben Paket eine Information zu Dienst und evtl. Umlauf der Fahrt gemeldet werden.

Wenn Umlauf und Dienst übertragen werden sollen, so wird zunächst der Umlauf übertragen.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Dienst-ID (String, optional)

### ***Fahrtänderung 24***

Wenn dem mobilen Gerät bzw. dem Fahrer mitgeteilt werden soll, dass er sich auf eine Fahrt anmelden, sich ummelden oder von der aktuellen Fahrt abmelden soll, so wird dies mit einer Fahrtänderung kommuniziert. Im Gegensatz zu Fahrtvorschlägen ist diese Änderung verbindlich.

Die Fahrtänderung 24 ist für den Fall von Fahrtabmeldungen kein Ersatz für die erneute Übertragung des Laufwegs im Fall von Fahrtverkürzungen. Sie kann nur für das sofortige Abmelden von einer Fahrt verwendet werden und soll nicht für die Einleitung dispositiver Maßnahmen dienen.

Feld 1	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 2	Fahrt-ID (String, optional)
Feld 3	Linien-ID (String, optional)
Feld 4	Richtungs-ID (String, optional)
Feld 5	Fahrtstatus (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Fahrtstatus wird ähnlich wie in der Fahrtanmeldung 13 vom mobilen Gerät verwendet und bitweise interpretiert. Die untersten vier Bits 0 bis 3 werden als Zahl wie folgt zusammengefasst:

0	unbekannter Status
1	reguläre Fahrt
2	Fahrt im Zulauf auf erste Haltestelle einer regulären Fahrt
3	Fahrt im Zulauf auf Betriebshof (Nachlauf zur letzten Fahrt)
4	Stellfahrtanmeldung
5	Sonderfahrt (kann nicht einer bekannten Sollfahrt zugeordnet werden)
6	Verstärkerfahrt zu der angegebenen Fahrt-ID
7	reguläres Fahrtende

Wird in den unteren vier Bits Fahrtstatus 7 übertragen, so handelt es sich um eine Fahrtabmeldung. In diesem Fall beziehen sich die Felder 1 bis 4 sowie die Bits im Fahrtstatus auf die aktuelle Fahrt, die abgemeldet werden soll. Die Felder 1 bis 4 sind in diesem Fall optional. Wenn möglich sollte aber zumindest die Fahrt-ID der höheren Zuverlässigkeit zuliebe gefüllt werden.

Bei allen anderen Werten beziehen sich die Felder 1 bis 4 auf die neu anzumeldende Fahrt. In diesem Fall ist die Fahrt-ID verpflichtend zu füllen. Die oberen vier Bits des Fahrtstatus beziehen sich in diesem Fall auf die noch aktuelle Fahrt.

Die übrigen Bits werden wie folgt interpretiert:

**Bit 6:** Durch Setzen des zweit-obersten Bits wird angegeben werden, dass die Fahrt vor Erreichen des geplanten Endhalts sofort beendet werden soll und somit die noch nicht erreichten Halte der aktuellen Fahrt nicht mehr angefahren werden sollen. Das mobile Gerät soll dementsprechend die aktuelle Fahrt mit einer Fahrtanmeldung 13 beenden, bei der im Fahrtstatus in den oberen 3 Bits der Wert 3 übertragen wird.

**Bit 7:** Durch Setzen des obersten Bits wird angegeben, dass das externe Gerät die bisherige Fahrtanmeldung als fehlerhaft bewerten soll und demzufolge eine Fahrtanmeldung 13 schicken soll, bei der im Fahrtstatus in den oberen 3 Bits der Wert 4 übertragen wird. Dadurch werden dann die Realtime-Informationen zur Fahrt gelöscht.

## 6.2.4 Verkehrslageinformationen

### ***Aktuelle Verspätung 30***

Wenn die aktuelle Verspätung nicht vom Fahrzeug gesendet sondern vom zentralen System ermittelt wird, so kann sie zum Fahrzeug übertragen werden.

Feld 1	Verspätung in Zwanzigstel-Minuten, Negativwerte bedeuten Verfrühung (2 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
--------	--

### ***Laufwegsindex-Prognose 31***

Wenn auf dem externen Gerät der Laufweg vorliegt, dann können für die Halte auch Verspätungsprognosen (als Veränderungen gegenüber der Sollzeit) zum Fahrzeug übertragen werden (selbstverständlich können auch Ist-Zeiten für bereits durchgefahrene Halte transportiert werden, auch wenn der Begriff „Prognose“ dann nicht korrekt ist).

Feld 1	Haltindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Verspätung in Zwanzigstel-Minuten, Negativwerte bedeuten Verfrühung (2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag ist bitweise zu interpretieren:

**Bit 0:** Gesetzt, wenn die Verspätung für die Ankunftszeit am Halt gilt

**Bit 1:** Gesetzt, wenn die Verspätung für die Abfahrtszeit am Halt gilt

**Bit 2:** Gesetzt, wenn die Prognose für die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der weiteren Halte fortgeschrieben werden soll. Auf diese Weise müssen nur Prognosen für Halte übertragen werden, an denen sich der Prognosewert gegenüber dem Vorgängerhalt ändert.

### ***Laufwegshalt-Prognose 32***

Wenn auf dem externen Gerät der Laufweg vorliegt, dann können für die Halte auch Verspätungsprognosen (als Veränderungen gegenüber der Sollzeit) zum Fahrzeug übertragen werden (selbstverständlich können auch Ist-Zeiten für bereits durchfahrene Halte transportiert werden, auch wenn der Begriff „Prognose“ dann nicht korrekt ist).

Feld 1	Halt-ID (String)
Feld 2	Soll-Abfahrtszeit des Fahrzeugs in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Verspätung in Zwanzigstel-Minuten, Negativwerte bedeuten Verfrühung (2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
Feld 4	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag ist bitweise zu interpretieren:

**Bit 0:** Gesetzt, wenn die Verspätung für die Ankunftszeit am Halt gilt

**Bit 1:** Gesetzt, wenn die Verspätung für die Abfahrtszeit am Halt gilt

**Bit 2:** Gesetzt, wenn die Prognose für die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der weiteren Halte fortgeschrieben werden soll. Auf diese Weise müssen nur Prognosen für Halte übertragen werden, an denen sich der Prognosewert gegenüber dem Vorgängerhalt ändert.

## **6.2.5 Anschlusssicherung**

### ***Warteanweisung 40***

Wenn ein Fahrzeug als Abbringer an einer der nächsten Haltestellen durch Warten einen Anschluss sichern kann, so kann dies durch eine Warteanweisung angezeigt werden. Für ein Fahrzeug kann es zu einer Halt-ID nur eine Warteanweisung geben.

Feld 1	Halt-ID (String)
Feld 2	Soll-Abfahrtszeit des Fahrzeugs in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	empfohlene Abfahrtszeit des Fahrzeugs in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Feld 4	Meldungsstatus (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

Als Meldestatus sind derzeit folgende Werte vorgesehen:

**Bit 0:** Gesetzt, wenn eine Bestätigung verlangt wird.

**Bit 1:** Gesetzt bei dispositiver Warteankündigung; sonst kann der Fahrer entscheiden, ob er wartet, im Falle der Bestätigung wird vom externen Gerät eine entsprechende Meldung verschickt.

**Bit 2:** Gesetzt, wenn die empfohlene Abfahrtszeit ignoriert werden soll, da kein Zwang vorliegt, von der vorgesehenen Abfahrtszeit abzuweichen (d.h. für keinen der Zubringer ist eine Warteregulierung mit empfohlener Wartezeit definiert, oder – falls doch – dann hat der entsprechende Zubringer bereits einen Wartebedarf negiert)

Wenn Bit 0 nicht gesetzt und Bit 1 gesetzt sind, dann braucht der Fahrer ein Warten nicht zu bestätigen, da vom Befolgen der Warteankündigung ausgegangen wird. Wenn es technisch möglich ist, dann wird vom Server automatisch eine „Wartet“ Meldung an den Zubringer verschickt. Sollte der Fahrer nicht warten können, dann muss er unverzüglich eine „Wartet nicht“-Meldung veranlassen, die dann – soweit möglich – an den Zubringer geschickt wird.

Wenn Bit 0 und Bit 1 nicht gesetzt sind, dann braucht der Fahrer nur ein Warten zu bestätigen. Dem Zubringer kann sonst nach angemessener Wartezeit eine „Wartet nicht“-Meldung zugestellt werden.

Bit 1 und Bit 2 können nicht gleichzeitig gesetzt sein.

### **Zubringerinformation 41**

Zusätzlich zu einer Warteankündigung kann in demselben Paket über die Zubringer informiert werden, auf die zu warten ist.

Feld 1	Zubringer-Unternehmens-ID (String)
Feld 2	Zubringer-Fahrt-ID (String)
Feld 3	Zubringer-Linien-ID (String, optional)
Feld 4	Zubringer-Richtungs-ID (String, optional)
Feld 5	Erste Haltestelle des Zubringers (String, optional)
Feld 6	Halt-ID der Umsteigehaltestelle des Zubringers (String, optional)
Feld 7	Halt-Name der Umsteigehaltestelle des Zubringers (String, optional)
Feld 8	Soll-Ankunftszeit des Zubringers in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 9	Verspätung des Zubringers in Zwanzigstelminuten (2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
Feld 10	Übergangszeit vom Zubringer in Zwanzigstelminuten (2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
Feld 11	Status (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

In Feld 5 kann je nach Absprache mit Ids oder Haltestellennamen gearbeitet werden. Es soll in erster Linie eine Information für den Fahrer transportiert werden, aus der hervorgeht, woher die Umsteiger kommen.

Der Status zeigt an, ob auf das Zubringerfahrzeug gewartet wird:

**Bit 0:** Nicht gesetzt: Das Zubringerfahrzeug ist stärker verspätet als die Warteweisung vorgibt, der Anschluss platzt.

Gesetzt: Das Zubringerfahrzeug erreicht die Anschlusshaltestelle innerhalb der durch die Warteweisung vorgegebenen Zeitspanne, durch das Warten des Abbringers wird das Umsteigen möglich.

**Bit 1:** Nicht gesetzt: Die Zubringerinformation ist eine reine Information und hat keine dispositive Bedeutung

Gesetzt: Der Abbringer soll explizit auf diesen Zubringer warten (oder nicht warten).

**Bit 2:** Gesetzt, wenn bekannt ist, dass im Zubringer Umsteigewillige sitzen, für die Wartebedarf existiert

**Bit 3:** Gesetzt, wenn bekannt ist, dass im Zubringer keine Umsteigewilligen sitzen, für die Wartebedarf existiert.

**Bit 4:** Gesetzt, wenn die Verspätung des Zubringers unbekannt ist. Als Verspätung wird in diesem Fall 0 übertragen.

**Bit 5:** Gesetzt, wenn die Zubringerfahrt ausfällt.

Die Rücknahme des Wartens auf ein Fahrzeug geschieht durch eine erneute Warteweisung. Wenn nur einzelne Fahrzeuge nicht mehr abgewartet werden, dann wird die Meldung durch Zubringerinformationen ergänzt.

### **Wartemeldung 42**

Wenn ein Abbringer auf einen verspäteten Zubringer wartet, dann sollten die Fahrgäste im Zubringer darüber informiert werden. Dies geschieht durch eine Wartemeldung an den Zubringer.

Feld 1	Halt-ID (String)
Feld 2	Soll-Ankunftszeit am Halt in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Abbringer-Unternehmens-ID (String)
Feld 4	Abbringer-Fahrt-ID (String)
Feld 5	Abbringer-Linien-ID (String, optional)
Feld 6	Abbringer-Richtungs-ID (String, optional)
Feld 7	Abbringer-Kontaktdaten (String, optional)
Feld 8	Abbringer-Halt-ID (String, optional)
Feld 9	Abbringer-Halt-Name (String, optional)
Feld 10	Soll-Abfahrtszeit des Abbringers in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 11	Voraussichtliche Abfahrtszeit des Abbringers, in der Form hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 12	Übergangszeit zum Abbringer in Zwanzigstelminuten (2 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)

Feld 13	Status (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
---------	--

Der Status zeigt an, ob der Anschluss gehalten wird:

**Bit 0:** Gesetzt: Das Zubringerfahrzeug erreicht die Anschlusshaltestelle innerhalb der durch die Warteangabe vorgegebenen Zeitspanne, durch das Warten des Abbringers wird das Umsteigen möglich.

Nicht gesetzt: Das Zubringerfahrzeug ist stärker verspätet als die Warteangabe vorgibt, der Anschluss platzt.

**Bit 1:** Gesetzt: Vom Abbringer wurde explizit eine Meldung den Zubringer betreffend abgesetzt. Der Abbringer wartet also (oder auch nicht, je nach Bit 0) ausdrücklich auf diesen Zubringer.

Nicht gesetzt: Der Abbringer hat keine Meldung direkt den Zubringer betreffend abgesetzt. Es gibt aber Wartet-(Nicht-)-Meldungen mit Wartezeiten des Abbringers für andere Fahrzeuge am Umsteigebereich, aus denen sich die Interpretation aus Bit 0 ergibt.

Die Rücknahme einer Wartemeldung geschieht durch das erneute Senden mit verändertem Status und evtl. angepassten Zeiten.

### **Zubringerwarteregeln 43**

Direkt nach einer Zubringerinformation 41 können Zubringerwarteregeln im selben Paket angefügt werden, die dem Fahrer als Entscheidungshilfe dienen sollen.

Feld 1	Regelwartezeit in Zwanzigstelminuten (2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
Feld 2	Maximale Wartezeit in Zwanzigstelminuten (2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
Feld 3	Status (1 Byte vorzeichenloser Integer)

Die Regelwartezeit besagt, welche Verspätung der Abbringer beim Warten auf den Zubringer auf jeden Fall aufbauen darf, um einen Anschluss zu halten. Die maximale Wartezeit besagt, welche maximale Verspätung der Abbringer beim Warten auf den Zubringer aufbauen darf.

Für den Fahrer bedeutet das, dass er in der Regel warten soll, wenn er beim Warten auf einen Zubringer voraussichtlich weniger oder bis zur Regelwartezeit an Verspätung aufbaut und er in der Regel nicht warten soll, wenn er beim Warten voraussichtlich mehr als die maximale Wartezeit Verspätung aufbauen wird. Wenn die aufgebaute Verspätung voraussichtlich zwischen den Werten liegt, dann kann er je nach Situation frei entscheiden.

Wenn keine Regel- oder keine maximale Wartezeit gegeben sind, dann wird für diese als Wert -1 als Kennzeichen für „undefiniert“ übertragen.

Der Status wird bitweise interpretiert. Die untersten beiden Bits werden als Anschlussklasse zusammengefasst und wie folgt interpretiert:

**0:** Keine angegebene Klasse; insbesondere für Anschlüsse, die erst zufällig durch Verspätung des Abbringers entstehen.

**1:** Regulärer Anschluss; der Anschluss wird nicht gesondert überwacht

**2:** Überwachter Anschluss; der Anschluss wird überwacht und bei „geringen“ Verspätungen auch gehalten.



**3:** Garantierter Anschluss; der Anschluss wird nicht nur überwacht sondern das Warten „garantiert“, der Anschluss also nach Möglichkeit gehalten.

Größere Werte bedeuten also höhere Wichtigkeit oder Priorität für das Halten des Anschlusses.

#### **Rufdateninformation 44**

Direkt nach einer Zubringerinformation 41, einer Wartemeldung 42 oder nach Zubringerwarteregele 43 können für den entsprechenden Zu- oder Abbringer im selben Paket seine Rufdaten mit übertragen werden, damit sie für Rückfragen zur Verfügung stehen.

Feld 1	Telefonnummer (String aus Ziffern)
Feld 2	Gruppenrufkennung (String, optional)

#### **Textnachrichtenadresse 45**

Direkt nach einer Zubringerinformation 41, einer Wartemeldung 42 oder nach Zubringerwarteregele 43 kann für den entsprechenden Zu- oder Abbringer im selben Paket seine Textnachrichtenadresse mit übertragen werden, damit an ihn Textnachrichten gesendet werden können.

Feld 1	Adresse (String)
--------	------------------

#### **Umsteigewillige 46**

Direkt nach einer Zubringerinformation 41 oder nach zugehörigen Zubringerwarteregele 43 kann im selben Paket die Anzahl der Umsteigewilligen zum Abbringerfahrzeug übertragen werden.

Feld 1	Anzahl (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

Die Anzahl ersetzt nicht das Setzen von Bit 2 oder 3 im Status der Zubringerinformation 41 sondern ergänzt sie. Eine Anzahl 0 in Kombination mit gesetztem Bit 2 ist also nicht sinnvoll. Die Anzahl wird dann ignoriert. Eine Anzahl ungleich 0 in Kombination mit gesetztem Bit 3 kann nur so interpretiert werden, dass zwar bekannt ist, dass es Umsteigewillige gibt, aber ein Warten trotzdem nicht erwünscht oder notwendig ist. Die Anzahl wird in diesem Fall also ebenfalls ignoriert. Wenn weder Bit 2 noch Bit 3 gesetzt sind, ist die Anzahl ebenfalls zu ignorieren. Die Anzahl der Umsteigewilligen überschreibt also nicht den Status der zugeordneten Wartebedarfsmeldung und wird nur dann interpretiert, wenn sie größer als 0 ist und mit gesetztem Bit 2 zusammen übertragen wird.

### **6.2.6 Telefonbuch zum externen Gerät**

Es können mehrere Telefonbücher zum externen Gerät übertragen und dort aktuell gehalten werden. Zur Unterscheidung der Telefonbücher erhält jedes einen Index. Die Zuordnung zwischen Index und Zweck des Telefonbuchs wird projektspezifisch vereinbart. Grundsätzlich sollte aber das Haupt-Telefonbuch, das z.B. die Nummer des Disponenten enthält, den Index 0 erhalten.

Telefonbücher sind logisch in Zeilen und Spalten organisiert. In einer Zeile stehen in den Feldern die Informationen zu einem Telefonbucheintrag mit Namen (z.B. Fahrernamen, Autokennzeichen, Fahrzeugnummer, Personalnummer, ...) und Rufdaten (z.B. Telefonnummern, IP-Adresse, Gruppenrufkennung,...).

Die Inhalte der Spalten/Felder sind projektspezifisch zu vereinbaren.

Die Felder in Telefonbüchern können komplett, zeilenweise oder einzeln geändert werden, sodass ein eher als dynamisch anzusehender Umgang mit Telefonbüchern mit häufigen Änderungen technisch durch relativ kleine Datenmengen ermöglicht wird.

Der Server schickt Telefonbücher nur an externe Geräte, die durch eine Telefonbuch-Statusmeldung ihre Bereitschaft zur Verarbeitung von Telefonbüchern signalisiert haben.

### **Telefonbuch-Initialisierung 50**

Die Telefonbuch-Initialisierung dient dazu, ein Telefonbuch bei Bedarf komplett zu leeren und optional mit einer für sich sprechenden Überschrift zu versehen. Entscheidend für die Identifikation eines Telefonbuchs auf dem Gerät ist aber der Telefonbuch-Index.

Signalisiert ein externes Gerät durch eine Telefonbuch-Statusmeldung, dass es ein Telefonbuch noch nicht „kennt“ (indem es zu dem Telefonbuch keine Statusmeldung oder eine Versionskennung 0 verschickt), so ist als erste Meldung zu dem Telefonbuch vom Server eine Initialisierung zu verschicken.

Feld 1	Telefonbuch-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Name/Beschreibung des Telefonbuchs (String, optional)
Feld 3	Typ (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Typ wird projektspezifisch vereinbart in Fällen, in denen die Suche von Einträgen in Telefonbüchern anfragespezifisch auf einzelne Bücher eingeschränkt werden können soll und die Identifikation über den Index nicht ausreicht.

Das Flag wird bitweise interpretiert.

**Bit 0:** Gesetzt: die Inhalte des Telefonbuchs sind vor dem Lesen der nachfolgenden Daten komplett zu löschen.

**Bit 1:** Einmal-Telefonbuch, dessen Inhalt nicht aktuell gehalten sondern nur einmalig übertragen wird.

**Bit 2:** Gesetzt: das Telefonbuch soll standardmäßig nicht angezeigt bzw. durchsucht werden, sondern muss vom Fahrer es freigeschaltet werden. Ungesetzt: das Telefonbuch wird standardmäßig nach der Übertragung freigeschaltet. Ist das Telefonbuch im externen Gerät bereits bekannt, so kann das Bit vom externen Gerät ignoriert und die bisherige Sichtbarkeit beibehalten werden.

### **Telefonbuch-Beschreibung 51**

Nach der Initialisierung kann eine Beschreibung des Telefonbuchs übertragen werden, die den Inhalt der Spalten durch Tyangaben näher spezifiziert.

Feld 1	Feld-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Typ (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Textuelle Beschreibung (String, optional)
Feld 4	Default-Feld-Eintrag (String, optional)

Als Typen sind vorgegeben:

**0:** Standardtyp (falls kein anderer vereinbarter Typ passt)

**1:** Name, zur Anzeige

**2:** ID, personenbezogen

**3:** Dienstnummer

**4:** Betriebshof

**10:** Kennzeichen

**11:** Fahrzeug-ID

**20:** Fahrt-ID

**21:** Umlauf-ID

**22:** Linien-ID

**23:** Linientext

**50:** Telefonnummer

**51:** Gruppenrufkennung

**52:** Kennung für Textmeldungen

**53:** IP-Adresse

**60:** Kurzwahl

**70:** Längengrad der letzten bekannten Position (Dezimalgrad mal 1000000, ganzzahlig)

**71:** Breitengrad der letzten bekannten Position (Dezimalgrad mal 1000000, ganzzahlig)

**72:** Entfernung zur letzten bekannten Position (Meter, ganzzahlig)

**255:** Typ des Telefonbucheintrags

Die Verwendung der Telefonbuch-Beschreibung ist insbesondere dann sinnvoll, wenn im Betrieb damit zu rechnen ist, dass weitere Spalten hinzukommen. Dies ist für neue Typen eher nicht zu erwarten, aber z.B. der Fall von zusätzlichen (alternativen) Telefonnummern für dieselben Einträge kann so vornherein eingeplant werden.

Die Typen für die Einträge (255) sind projektspezifisch zu vereinbaren. Sinnvoll sind z.B.

- Betriebshof
- Aktuell zuständiger Betriebshof
- Leitstelle
- Fahrer
- Fahrzeug
- Linie
- Netzpunkt-Gruppe
- sonstige Gruppe

Je nach Vereinbarung sind natürlich aus Platzgründen auch Abkürzungen sinnvoll anzuwenden.

Der Default-Feldeintrag kann der Platzersparnis dienen, wenn alle oder zumindest die meisten Einträge eines Telefonbuchs in einer Spalte denselben Inhalt haben. Auf die Übertragung des Inhalts für jeden Eintrag durch ein Telefonbuch-Feld 53 kann dann verzichtet werden, da der Inhalt dann aus dem Default-Feldeintrag übernommen wird.

Wenn die Telefonbuch-Beschreibung nicht genutzt wird, dann sind die übertragenen Einträge von Typ 0.

### ***Telefonbuch-Eintrag 52***

Ein Telefonbuch-Eintrag entspricht einer Zeile im Telefonbuch. Die Inhalte der Felder eines Eintrags werden im selben Paket verschickt. Einträge können komplett oder auch nur partiell übertragen werden.

Telefonbuch-Einträge gehören immer zu dem Telefonbuch, für das zuletzt eine Initialisierung verschickt wurde. Dies bedeutet insbesondere, dass nur einmal pro Anmeldung eines externen Geräts eine Telefonbuch-Initialisierung verschickt werden muss, wenn insgesamt nur ein Telefonbuch verwendet wird.

Feld 1	Eintrag-Index (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag wird bitweise interpretiert. Wenn Bit 0 gesetzt ist, dann ist der Eintrag komplett zu leeren bevor die weiteren Felder gelesen werden.

### ***Telefonbuch-Feld 53***

Telefonbuch-Felder sind die einzelnen Spalten eines Telefonbuch-Eintrags. Sie werden im selben Paket wie der zugehörige Telefonbuch-Eintrag übertragen. Telefonbuch-Felder überschreiben die bisherigen Inhalte oder legen Sie an, wenn sich noch nicht existieren.

Feld 1	Feld-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Inhalt (String, optional)

Ein Leerstring löscht ein einzelnes Feld.

### ***Telefonbuch-Versionskennung 54***

Nach der Übertragung eines oder mehrerer Telefonbuch-Einträge kann eine Versionskennung für den Stand des Telefonbuchs übertragen werden. Dies ist für eher statische Telefonbücher dringend empfohlen, um nicht bei jeder Geräteanmeldung komplette Telefonbücher übertragen zu müssen. Bei sehr dynamischer Nutzung von Telefonbüchern, bei denen das Veralten der Inhalte zwischen Ab- und Wiederanmeldung im regulären Betrieb zu erwarten ist, kann prinzipiell auf die Übertragung von Versionskennungen verzichtet werden. Es ist aber zu beachten, dass dann eine fehlgeschlagene Wiederanmeldung, die z.B. durch ein zu großes Funkloch ausgelöst werden kann, eine Komplettübertragung notwendig wird.

Feld 1	Versionskennung (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	---

## 6.2.7 Textnachrichten und Berichte

### **Textnachricht 60**

Textnachrichten an den Fahrer können frei formuliert oder aus einem projektspezifisch vereinbarten Meldungsfundus ausgewählt werden. Mit dem Typ 60 werden vordefinierte Meldungen versandt.

Feld 1	Meldungs-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Text-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Meldungstyp-ID (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Zeitpunkt der Meldungserstellung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Absender (String, optional)

Die Text-ID 0 dient zur Rücknahme einer zuvor verschickten Meldung mit identischer Meldungs-ID. Ein Text kann daher zu dieser ID nicht vereinbart werden.

Die unteren vier Bits des Feldes Meldungstyp-ID sind zur Kodierung von unterschiedlichen Meldungstypen vorgesehen, die projektspezifisch vereinbart werden.

Die Meldungstyp-ID 0 wird immer als „sonstiger Typ“ vorgesehen und ist der Standardtyp, wenn keine weiteren Typen vereinbart werden.

Das höchstwertige Bit kennzeichnet, wenn es gesetzt ist, dass eine explizite Quittierung vom Fahrer erwartet wird.

Meldungstypen werden für Freitextnachrichten und Textnachrichten einheitlich verwendet.

Wenn die Nachricht von zentraler Stelle (der Leitstelle) versandt wird, kann auf die Angabe eines Absenders verzichtet werden. Ansonsten wird eine Adresse angegeben, über die eine Antwort geschickt werden könnte.

### **Freitextnachricht 61**

Freitextnachrichten werden versandt, wenn keine vordefinierten Meldungen vereinbart wurden oder ein darüber hinausgehender Umfang versandt werden soll.

Feld 1	Meldungs-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Text (String)
Feld 3	Meldungstyp-ID (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Zeitpunkt der Meldungserstellung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Absender (String, optional)

Die Rücknahme einer Meldung geschieht durch nochmaliges Versenden einer Meldung mit derselben Meldungs-ID und leerem Text.

Die unteren vier Bits des Feldes Meldungstyp-ID sind zur Kodierung von unterschiedlichen Meldungstypen vorgesehen, die projektspezifisch vereinbart werden.

Die Meldungstyp-ID 0 wird immer als „sonstiger Typ“ vorgesehen und ist der Standardtyp, wenn keine weiteren Typen vereinbart werden.

Das höchstwertige Bit kennzeichnet, wenn es gesetzt ist, dass eine explizite Quittierung vom Fahrer erwartet wird.

Meldungstypen werden für Freitextnachrichten und Textnachrichten einheitlich verwendet. Meldungs-IDs müssen unabhängig davon, ob es sich um eine kodierte oder eine Freitextnachricht handelt, übergreifend eindeutig sein.

Wenn die Nachricht von zentraler Stelle (der Leitstelle) versandt wird, kann auf die Angabe eines Absenders verzichtet werden. Ansonsten wird eine Adresse angegeben, über die eine Antwort geschickt werden könnte.

### **Absender-Zusatzinformation 62**

Zusätzlich zur Absender-Information in Text- oder Freitextnachrichten können nähere Informationen zum Absender übertragen werden, wenn es sich um eine Fahrt handelt. Die Absender-Zusatzinformation muss dann im selben Paket wie die zugehörige Nachricht unmittelbar nach der Nachricht übertragen werden.

Feld 1	Absender-Unternehmens-ID (String)
Feld 2	Absender -Fahrt-ID (String)
Feld 3	Absender -Linien-ID (String, optional)
Feld 4	Absender -Richtungs-ID (String, optional)

### **Quittierung einer Textnachricht 63**

Auf eine Textnachricht mit einer Quittungsanforderung muss die Leitstelle mit dieser Quittungsmeldung an das externe Gerät antworten.

Zur Zuordnung wird die Meldungs-ID übertragen.

Feld 1	Meldungs-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Zeitpunkt der Quittierung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

### **Quittierung eines Berichts 64**

Nach erfolgreicher Verarbeitung eines Berichts vom externen Gerät muss der Server dies gegenüber dem Gerät bestätigen.

Zur Zuordnung wird die Berichts-ID übertragen.

Feld 1	Berichts-ID (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Zeitpunkt der Quittierung in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)

## **6.2.8 Telefonie**

### **Rufwunsch 70**

Die Leitstelle kann dem externen Gerät signalisieren, dass das Anrufen einer bestimmten Telefonnummer gewünscht ist. Diese Funktionalität ist einerseits für Fälle interessant, in denen die Leitstelle nicht an eine Telefonanlage angeschlossen

ist und trotzdem einfach eine Verbindung zum Fahrer aufgebaut werden können soll. Andererseits wird durch den Rufwunsch erreicht, dass der Fahrer Einfluss auf den Zeitpunkt des Anrufs nehmen kann und nicht über Gebühr vom Verkehr abgelenkt wird.

Feld 1	Anzurufende Telefonnummer (String)
Feld 2	Name des Anrufziels (String, optional)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag wird bitweise interpretiert.

**Bit 0:** Gesetzt: Der Anrufwunsch hat hohe Priorität. Diese Markierung kann z.B. dafür genutzt werden, dass bei gesetztem Bit die Verbindung vom externen Gerät unmittelbar aufgesetzt wird, während im anderen Fall dem Fahrer der Zeitpunkt der Kontaktaufnahme überlassen wird.

### 6.2.9 Routen und Navigation

Die Information zum Routing einer Fahrt können zwei Ausprägungen annehmen:

- Wenn eine Navigationssoftware auf dem Gerät läuft, dann können *Routingknoten* zum Gerät übertragen werden, die der Navigationssoftware Stützpunkte als Routinganweisungen liefern, um einen im Server vordefinierten Weg auf dem Client zu erzwingen.
- Wenn stattdessen oder zusätzlich der exakt zu fahrende Weg zum externen Gerät übertragen werden soll, dann kann der *Routing-Graph* als Koordinatenfolge übertragen werden.

Die übertragenen Daten sind in der Regel so umfangreich, dass sie in mehreren HRC-Paketen übertragen werden müssen.

Der Routen-Navigationsübertragung erfolgt erst, wenn der Client sie durch eine Routinganfrage 80 erklärt hat, dass er die Daten verarbeiten kann.

#### **Route 80**

Die Übertragung einer Routinganweisung oder eines Routengraphen beginnt immer mit der Route 80. Durch unterschiedliche Routentypen können alternative Routen übertragen werden. Wenn sowohl eine Routinganweisung als auch ein Routengraph genutzt werden, so werden stets beide gleichzeitig übertragen.

Die Route kann den ganzen Laufweg der Fahrt abdecken oder nur einen Teil davon, wenn z.B. die Fahrt bereits unterwegs ist und nur der verbleibende Teil übertragen werden soll. Für eine Fahrt gilt immer nur maximal eine Route von einem Routentyp. Beim erneuten Übertragen wird auf dem externen Gerät die alte Route komplett überschrieben.

Routen 80 mit ihren Routingknoten 82, Graphsegmenten 83 und deren Graph-Koordinaten 84 werden in der Regel auf mehrere Pakete verteilt übertragen werden müssen. Dazwischen dürfen grundsätzlich weitere Meldungen übertragen werden. Erst wenn alle Daten auf dem externen Gerät angekommen sind, sollten diese komplett verarbeitet werden.

Feld 1	Fahrt-ID (String)
Feld 2	Routen-Typ (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Start-Halt-ID der übertragenen Route (String)
Feld 4	Soll-Abfahrtszeit am Start-Halt in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	End-Halt-ID der übertragenen Route (String)
Feld 6	Soll-Ankunftszeit am End-Halt in hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 8	Gesamtzahl der noch folgenden Routingknoten (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 9	Gesamtzahl der noch folgenden Graphsegmente (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Fahrt-ID muss die der aktuellen Fahrt sein. Sollte es z.B. durch Verzögerungen bei der Übertragung dazu kommen, dass die angemeldete Fahrt nicht zur Route passt, so muss die Route vom externen Gerät verworfen werden.

Es sind folgende Routentypen vorgesehen:

**0:** Standardroute

**1:** Alternativroute

Das Flag wird wie folgt verwendet:

**Bit 0:** Die Route wird erneut übertragen, weil sich Änderungen ergeben haben.

Eine Route wird auf dem Client gelöscht, wenn die Gesamtzahlen der folgenden Routingknoten und Graphsegmente beide 0 sind.

### ***Routingparameter 81***

Im Anschluss an eine Route oder auch im Anschluss an einen Routingknoten können Steuerparameter für das Navigationssystem im externen Client als Routingparameter übermittelt werden.

Die Routingparameter im Anschluss an die Route gelten als Standardwerte für die Gesamtroute und können durch die Parameter an einem Routingknoten für den oder ab dem durch den Routenknoten definierten Fahrtabschnitt überschrieben werden.

Feld 1	Routing-Parameter (String, optional)
Feld 2	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Routing-Parameter werden generisch als String übertragen, der beliebige Parameter enthalten kann. Jeder Parameter besteht aus zwei Teilstrings, die durch = getrennt sind, einem Typ- und einem Datenstring. Zwei Parameterangaben werden durch & getrennt. Der Datenstring kann durch # weiter unterteilt werden.

Sonderzeichen können wie in URLs kodiert werden, also durch ein %-Zeichen gefolgt vom hexadezimalen Byte-Wert des Zeichens. Die Zeichen =, &, # und % müssen im Typ- oder Datenstring immer kodiert werden (als %3d, %26, %23 und %25).

Das Flag wird bitweise interpretiert.



**Bit 0:** Nur für Routingparameter nach einem Routingknoten. Gesetzt: Die Parameter überschreiben die bisher gelten Parameter bis zu Ende der Route oder bis sie wieder überschrieben werden. Nicht gesetzt: Die Parameter gelten nur bis zum nächsten Routingknoten.

### ***Routingknoten 82***

Zwischen je zwei benachbarten Halten der übertragenen Route 80 der Fahrt kann es keinen bis mehrere Routingknoten geben. Mehrere Knoten gibt es, wenn es mehrere Routinganweisungen gibt. Wenn es mehrere gibt, so werden Knoten zwischen den Halten eingefügt.

Die Halte zwischen und einschließlich Start- und End-Halt der Route 80 müssen zwingend als Routingknoten übertragen werden. Die Reihenfolge der Halte ist einzuhalten.

Feld 1	Halt- oder Knoten-ID am Segment-Start (String, optional)
Feld 2	Koordinate X (projektspezifisch, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 3	Koordinate Y (projektspezifisch, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 4	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer):

Das Flag wird bitweise interpretiert.

**Bit 0:** Gesetzt, wenn es sich um einen Halt im Laufweg handelt, bei zusätzlichen Knoten nicht gesetzt

**Bit 1:** Gesetzt, wenn ab dem Knoten ein Fahrtabschnitt folgt, der eine Lücke in der Route ausmacht, und deshalb hier keine Informationen vorliegen.

**Bit 2:** Gesetzt, wenn in Feld 1 ein Halt steht und die nachfolgenden Streckenparameter sich auf den kompletten Abschnitt bis zum nächsten Halt beziehen. Andernfalls beziehen sie sich nur auf dem Fahrtabschnitt bis zum nächsten Routingknoten.

**Bit 3:** Gesetzt wenn für den folgenden Fahrtabschnitt keine Routinganweisungen vorliegen sondern der Wegegraph stattdessen abgefahren werden soll. In diesem Fall muss die Knoten-ID gefüllt werden und ein Graphsegment mit derselben Knoten-ID existieren.

Nach einem Routingknoten kann im selben Paket ein Streckenparameter 83 folgen.

### ***Streckenparameter 83***

Streckenparameter geben Zusatzinformationen zu Routingknoten 82 oder Graphsegmenten 84 und werden jeweils direkt nach diesen im selben Paket übertragen.

Feld 1	Fahrt-Dauer in Sekunden (4Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Länge in Metern (4Byte, vorzeichenloser Integer)

### ***Graphsegment 84***

Wenn der Wegegraph serverseitig vorliegt, so wird er abschnittsweise übertragen. Der Wegegraph des Fahrwegs wird als Folge von Graphsegmenten übertragen. Zwischen je zwei benachbarten Halten des übertragenen Fahrtwegs der Fahrt gibt es einen oder mehrere Graphsegmente. Mehrere Segmente gibt es, wenn es

Routinganweisungen gibt, die auf sie verweisen, oder wenn es Abschnitte gibt, für die kein Wegegraph existiert.

Jedes Graphsegment beginnt mit einem Halt des Laufwegs oder einem Knoten (mit optionaler ID). Graphsegmente müssen eine Knoten-ID haben, wenn ein Routingknoten darauf verweist.

Alle Halte des Laufwegsabschnitts, der durch Start- und End-Halt der Route 80 definiert ist, müssen zwingend als Beginn je eines Graphsegments übertragen werden. Die Liste beginnt immer mit dem Start-Halt der Route und endet mit dem End-Halt.

Feld 1	Halt- oder Knoten-ID, Segment-Start (String, optional)
Feld 2	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer):
Feld 3	Gesamtzahl der noch folgenden Graph-Koordinaten (2Byte, vorzeichenloser Integer)

Die erste Graph-Koordinate 85 nach einem Graphsegment gibt die Koordinate des Halts bzw. des Knoten an.

Das Flag wird bitweise interpretiert:

**Bit 0:** Gesetzt, wenn es sich um einen Laufwegshalt handelt, bei zusätzlichen Knoten nicht gesetzt

**Bit 1:** Gesetzt, wenn der Abschnitt eine Lücke in der Route ausmacht und hier keine Informationen vorliegen. In diesem Fall kann die Gesamtanzahl der folgenden Koordinaten 0 sein.

**Bit 2:** Gesetzt, wenn in Feld 1 ein Halt steht und die nachfolgenden Streckenparameter sich auf den kompletten Abschnitt bis zum nächsten Halt beziehen. Andernfalls beziehen sie sich nur auf das aktuelle Graphsegment.

Es sollen so wenig wie möglich Graphsegmente zwischen zwei Halten übertragen werden. Zusätzliche Graphsegmente sind nur in den oben genannten Fällen (Verweise von Routingknoten bzw. Abschnitte ohne Wegegraph) sinnvoll.

### **Graph-Koordinaten 85**

Die Koordinaten des Routengraphen werden im Anschluss an die Graphsegmente übertragen. Die erste übertragene Koordinate ist die Koordinate des Knoten oder Halts aus dem Graphsegment.

Um Platz zu sparen, können anstelle von Graph-Koordinaten auch Graph-Koordinaten-Inkrementen übertragen werden.

Feld 1	Längengrad (Dezimalgrad mal 1000000, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 2	Breitengrad (Dezimalgrad mal 1000000, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag wird bitweise interpretiert. Die untersten drei Bit werden zusammen als Zahl interpretiert. Sie geben den Level der Koordinate an, um den Graph ausgedünnt darstellen zu können. Eine Darstellung nur der Level-7-Koordinaten zeigt die größte

Auflösung für Übersichtsdarstellungen. Die Hinzunahme weiterer Level verfeinert dann die Darstellung.

### **Relative Graph-Koordinaten 86**

Relative Graph-Koordinaten ersetzen Graph-Koordinaten und müssen zur zuletzt verarbeiteten Koordinate addiert werden. Die zuletzt verarbeitete Koordinate kann aus einem einer Graph-Koordinate 84 oder einer Summe mit relativen Graph-Koordinaten stammen.

Feld 1	Veränderung des Längengrads (Dezimalgrad mal 1000000, 2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
Feld 2	Veränderung des Breitengrads (Dezimalgrad mal 1000000, 2 Byte, vorzeichenbehalteter Integer)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Das Flag wird bitweise interpretiert. Die untersten drei Bit werden zusammen als Zahl interpretiert. Sie gibt den Level der Koordinate an (zur Erklärung der Level siehe Graph-Koordinaten 85).

### **6.2.10 Zusätzliche Daten**

#### **Liste von Points of Interest 90**

Es können georeferenzierte Orte an das externe Gerät übertragen werden, um z.B. bestimmte Orte in eine Karte einzeichnen zu können oder die Annäherung an andere überwachen zu können.

Feld 1	Typ der POIs (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	ID der Liste (String)
Feld 3	Name der Liste (String, optional)
Feld 4	Versionskennung (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	Attribute (String, optional)
Feld 7	Anzahl der nachfolgenden Listenelemente (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

Für den Typ sind bisher folgende Werte vorgesehen:

**0:** Ampeln

**1:** Tankstellen

Der Name kann bei Bedarf zur Anzeige auf dem externen Gerät genutzt werden. Die Versionskennung kann in Verbindung mit der ID verwendet werden, um bei der Anfrage nach Points of Interest 90 schon vorhandene Listen nicht nochmal übertragen zu müssen.

Das Flag wird bitweise interpretiert:

**Bit 0:** Wenn das niedrigstwertige Bit gesetzt ist, so wird eine komplette Liste übertragen. Die evtl. vorhandene alte Liste ist zu löschen. Wenn es nicht gesetzt ist, so wird die bisherige Liste ergänzt.

Bei ergänzenden Übertragungen gilt immer die zuletzt übertragene Versionskennung für die nächste Anfrage nach Points of Interest 90.

Die Attribute sollen generisch verwendet werden können und müssen anwendungsspezifisch vereinbart werden. Attribute bestehen aus einem String, der beliebig viele einzelne Attribute enthalten kann. Jedes Attribut besteht aus zwei Teilstrings, die durch = getrennt sind, einem Typ- und einem Datenstring. Zwei Attribute werden durch & getrennt. Der Datenstring kann durch # weiter unterteilt werden.

Sonderzeichen können wie in URLs kodiert werden, also durch ein %-Zeichen gefolgt vom hexadezimalen Byte-Wert des Zeichens. Die Zeichen =, &, # und % müssen im Typ- oder Datenstring immer kodiert werden (als %3d, %26, %23 und %25).

Eine Liste wird gelöscht, in dem Bit 0 im Flag gesetzt wird und die Anzahl der nachfolgenden Listenelemente mit 0 übertragen wird.

### **Point of Interest 91**

Es können georeferenziert Orte an das externe Gerät übertragen werden, um z.B. bestimmte Orte in eine Karte einzeichnen zu können oder die Annäherung an andere überwachen zu können.

Feld 1	ID des POI (String)
Feld 2	Name des POI (String, optional)
Feld 3	Längengrad (Dezimalgrad mal 1000000, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 4	Breitengrad (Dezimalgrad mal 1000000, 4 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 5	Attribute (String, optional)

Der Name kann zur Anzeige auf dem externen Gerät genutzt werden.

Die Attribute sollen generisch verwendet werden können und müssen anwendungsspezifisch vereinbart werden. Attribute bestehen aus einem String, der beliebig viele einzelne Attribute enthalten kann. Jedes Attribut besteht aus zwei Teilstrings, die durch = getrennt sind, einem Typ- und einem Datenstring. Zwei Attribute werden durch & getrennt. Der Datenstring kann durch # weiter unterteilt werden.

Sonderzeichen können wie in URLs kodiert werden, also durch ein %-Zeichen gefolgt vom hexadezimalen Byte-Wert des Zeichens. Die Zeichen =, &, # und % müssen im Typ- oder Datenstring immer kodiert werden (als %3d, %26, %23 und %25).

Beispielweise können Fangradien und eine erhöhte Sendefrequenz für Ampeln übertragen werden als:

„FR=500&SF=1“

Dies könnte einem Fangradius von 500 Metern und einer Sendefrequenz entsprechen, bei der Koordinaten nach je einer Sekunde Wartezeit gesendet werden.

### **6.2.11 Anzeigetafeln**

Um statisch installierte Anzeigetafeln mit Daten versorgen zu können, wird zuerst ein Sollfahrplan für den angemeldeten Zeitraum zum Gerät übertragen, der

insbesondere auch einen Soll-Betrieb für den Fall eines Ausfalls der Kommunikation ermöglicht. In Referenz auf diesen Sollfahrplan werden im Regelbetrieb dann die aktuellen Zeiten, Ausfälle oder Steigänderungen übertragen.

Für einfache externe Geräte oder Anschlusstafeln in Fahrzeugen ist aber auch eine einfache Datenversorgung ohne getrennte Solldatenversorgung möglich (Einzel-Fahrt 102).

Für die Fahrten des Sollfahrplans können derzeit folgende Daten übertragen werden:

1. Tafel; zu einem Anzeiger können mehrere Tafeln angemeldet werden, deren Daten gemeinsam verwaltet werden.
2. Abfahrts-/Ankunftshalt (je nach Abo); der bei der Anmeldung angegebene Halt kann äquivalente Nachbarhalte haben, deren Fahrten auch mit dargestellt werden können. Deshalb muss der tatsächliche Halt mit angegeben werden.
3. Steig; Haltestellen können in unterschiedliche Bahn- oder Bussteige aufgeteilt sein. Die Angabe ist alphanumerisch.
4. Fahrzeugtyp (auch *Gattung*, *Verkehrsmittel* oder *Transportgefäß*); Angabe, um was für eine Art Fahrzeug es sich handelt, in einer darstellbaren Kurzform (z.B. ICE, Bus oder Stb).
5. Fahrtbezeichnung; eine Linien- oder Zugnummer oder –bezeichnung (alphanumerisch)
6. Richtung; für die meisten Fahrten kann eine Fahrtrichtung (häufig die Endhaltestelle) angegeben werden.
7. Verkehrstage; in einem Bitfeld kann für die nächsten bis zu 32 Tage angegeben werden, ob die Fahrt verkehrt (siehe Bitfelder 115).
8. Zeit; je nach Tafel die Ankunfts- oder Abfahrtszeit der Fahrt.

Die Fahrten werden nach den Inhalten der genannten Daten in der angegebenen Reihenfolge sortiert und in dieser Reihenfolge dann übertragen. Nachfolgende Ist-Angaben zu den Fahrten beziehen sich auf per Index auf diese sortierte Liste der Fahrten. Bei der Übertragung der Fahrten sollen möglichst nur diejenigen Daten einer nachfolgenden Fahrt übertragen werden, die sich von der vorherigen Fahrt unterscheiden. Daher gibt es Datenpakete, die nur die Daten der Position 8 bzw. 7 und 8 bzw. 6 bis 8 bzw. 5 bis 8 bzw. 4 bis 8 übertragen.

Bei den Positionen 2 bis 6 der Fahrtendaten handelt es sich um Strings theoretisch beliebiger Länge. Die auftretenden Strings werden deshalb pro Datentyp vorab quasi in Listen übertragen und später per Index in diese jeweiligen Listen referenziert. Auch die Bitfelder werden vorab übertragen, da in der Praxis nicht mehr als 256 unterschiedliche Bitfelder auftreten sollten und damit ein Byte zur platzsparenden Referenzierung ausreicht.

Das Übertragen kompletter Solldaten wird immer durch ein initialisierendes Datenpaket eingeleitet, in dem auch die Längen der Listen für die Positionen 2 bis 7 angegeben werden. Die Listen selbst können sich aus Platzgründen über mehrere Pakete verteilen.

Die Anzahl der zu übertragenden Soll-Fahrten wird ebenfalls vorab angegeben. Die Übertragung der Fahrten endet mit einer Meldung 101 Abschluss der Solldatenübertragung.

### **Initialisierung Solldatenübertragung 100**

Mit der Initialisierung der Solldatenübertragung wird signalisiert, dass die Listen der Tafeldaten eines Anzeigers geleert werden müssen, da eine komplette Datenübertragung erfolgt.

Feld 1	Anzeiger-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Vorschauzeitraum in Stunden (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Aktueller Solldatenstand (String)
Feld 4	Zeitstempel des Solldatenstands zu dem die Tafeln erzeugt werden als Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Anzahl der im Anschluss zu übertragenden Haltepunkte (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	Anzahl der im Anschluss zu übertragenden Steige (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Anzahl der im Anschluss zu übertragenden Fahrzeugtypen (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 8	Anzahl der im Anschluss zu übertragenden Fahrtbezeichnungen (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 9	Anzahl der im Anschluss zu übertragenden Richtungsangaben (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 10	Anzahl der im Anschluss zu übertragenden Bitfelder (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 11	Anzahl der im Anschluss zu übertragenden Laufweg-Tafel-Zuordnungen (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Vorschauzeitraum kann kleiner als angemeldet sein, wenn die auf dem Server bekannte Fahrplanperiode kürzer ist oder auch in dem unwahrscheinlichen Fall, dass die Anzahl der benötigten Bitfelder sonst größer als 256 wird.

Der Zeitstempel wird bei einer wiederholten Anzeigeranmeldung übertragen damit bei identischen Solldatenständen eine Synchronisierung der Solldaten ohne Neuübertragung möglich ist.

Solldaten werden jeweils für einen Anzeiger komplett (notfalls im mehreren Paketen) übertragen.

### **Abschluss Solldatenübertragung 101**

Durch dieses Paket wird das externe Gerät über den Abschluss der Solldatenübertragung informiert, sodass es mit der Aufbereitung der Solldaten für die Darstellung beginnen kann (z.B. Umsortierung durchgehend nach Abfahrtszeiten). Das Paket hat keinen Inhalt.

### **Einzel-Fahrt 102**

Für Geräte, die nicht in der Lage sind, Solldaten und darauf verweisende Ist-Daten-Meldungen zu verarbeiten, können komplette Einzel-Fahrten übertragen werden. Außerdem kann es sein, dass außerplanmäßig Fahrten übertragen werden müssen, die nicht in den Solldaten enthalten waren. Dies gilt z.B. für Zusatzfahrten. Aber auch

im Falle von Tafeln in einem Fahrzeug mit einer Solldaten-Vorschauzeit von einigen Minuten bis wenigen Stunden ist es möglich, dass eine Soll-Fahrt sich so stark verspätet, dass sie in das Anzeigeintervall der Tafel gerät, ohne dass die Solldaten zuvor übertragen worden sind. Auch in diesen Fällen können die Fahrten als komplette Einzel-Fahrten übertragen werden ohne die Solldaten neu übertragen zu müssen.

Feld 1	Tafel-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Einzel-Fahrt-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Halt (optional, String)
Feld 4	Steig (optional, String)
Feld 5	Fahrzeugtyp (optional, String)
Feld 6	Fahrtbezeichnung bzw. Linie (String)
Feld 7	Richtung (optional, String)
Feld 8	Soll-Zeit im Format hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 9	Verspätung in Zwanzigstelminuten(2 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)
Feld 10	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 11	Nachfolgende Einzel-Fahrt-Meldungen (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Der Einzel-Fahrt-Index identifiziert die Fahrt auf der Tafel, wenn er nicht 0 ist. Durch die Verwendung des Einzel-Fahrt-Index ist es möglich, bei Übertragung von Aktualisierungen die optionalen Felder leer zu lassen und so die Datenmenge zu reduzieren.

Wenn der Einzel-Fahrt-Index nicht verwendet wird, dann müssen jeweils alle Daten übertragen werden und das Erkennen von Aktualisierungen anhand identischer Soll-Daten wird dem externen Gerät überlassen.

Die Parameter Halt, Steig, Fahrzeugtyp, Fahrtbezeichnung und Richtung dienen in der Regel der Darstellung auf einem Anzeiger und werden daher mit Strings gefüllt, die Fahrgästen der Orientierung dienen können.

Das Flag wird wie folgt verwendet:

**Bit 0:** Die Fahrt fällt aus.

**Bit 1:** Die Fahrt soll von der Anzeige entfernt werden (auch bei schneller Abmeldung).

**Bit 2:** Die Fahrt ist auf dem Halt.

**Bit 3:** Fahrt nicht überwacht, Ist-Zeit nicht anzeigen

Wenn mehrere Einzel-Fahrten quasi gleichzeitig übertragen werden sollen, so kann in jeder Meldung in Feld 11 angegeben werden, wie viele Meldungen noch folgen. Das Nutzen dieses Feldes wird projektspezifisch vereinbart. Bei Nicht-Nutzung wird immer 0 übertragen.

Im Fall, dass eine leere Tafel übertragen werden soll, werden das Feld 6 (Fahrtbezeichnung) leer und im Feld 11 der Wert 0 übertragen. Mit Ausnahme von Feld 1 dürfen die weiteren Felder vom Abnehmer nicht interpretiert werden.

### **Einzel-Fahrt-Anschlussinformationen 103**

Wenn Einzel-Fahrt-Meldungen übertragen werden, um Anschlussinformationen anzeigen zu können, so können diese Informationen zusätzlich jeweils im Anschluss an eine Einzel-Fahrt übertragen werden.

Feld 1	Halt-ID (String)
Feld 2	Unternehmens-ID (String, optional)
Feld 3	Fahrt-ID (String)
Feld 4	Linien-ID (String, optional)
Feld 5	Richtungs-ID (String, optional)
Feld 6	Übergangszeit in Zwanzigstelminuten (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Status (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die IDs, die hier übertragen werden können, ergänzen die entsprechenden Parameter der EinzelFahrt-Meldung, um z.B. Wartebedarfsmeldungen auf Basis von Fahrgastwünschen verschicken zu können.

Der Status zeigt an, ob das Abbringerfahrzeug wartet:

**Bit 0:** Nicht gesetzt: Das Zubringerfahrzeug ist zu stark verspätet, der Anschluss bricht nach derzeitigem Stand.

Gesetzt: Das Zubringerfahrzeug erreicht die Anschlusshaltestelle rechtzeitig oder das Abbringerfahrzeug wartet (auf dieses oder ein anderes Fahrzeug). Das Umsteigen ist nach derzeitigem Stand möglich.

**Bit 1:** Gesetzt: Es gibt eine Warteentscheidung des Abbringers. Der Abbringer wartet explizit auf diesen Zubringer (wenn Bit 0 gesetzt ist), bzw. wartet explizit nicht auf diesen Zubringer (wenn Bit 0 nicht gesetzt ist).

Nicht gesetzt: Es gibt derzeit keine Warteentscheidung.

**Bit 2:** Gesetzt, wenn bekannt ist, dass im Zubringer Umsteigewillige sitzen.

**Bit 3:** Gesetzt, wenn bekannt ist, dass im Zubringer keine Umsteigewilligen sitzen.

### **6.2.12 Anzeigetafeln Stammdaten**

#### **Haltepunkte 110**

Es können maximal 256 Haltepunkte übertragen werden. Es kann vereinbart werden, dass keine Haltepunkte übertragen werden müssen, wenn nur Fahrten am angemeldeten Haltepunkt ausgegeben werden. Für den Haltepunkt wird dann in den entsprechenden Meldungen der Index 0 verwendet.

Es kann durch mögliche Größenbeschränkungen bei der Übertragung nicht sichergestellt werden, dass immer alle Haltepunkte in einem Datenpaket übertragen werden können. Dann muss sichergestellt werden, dass die Pakete aufeinanderfolgend ohne dazwischen geschobene Fremdpakete übertragen werden.

Feld 1	Haltepunktname (String)
--------	-------------------------



### **Steige 111**

Es können maximal 256 Steigbezeichnungen übertragen werden. Es kann vereinbart werden, dass keine Steigbezeichnungen übertragen werden müssen, wenn nur Fahrten am angemeldeten Steig ausgegeben werden oder gar keine Steigangaben existieren. Als Steigangabe wird dann der Index 0 verwendet.

Es kann durch mögliche Größenbeschränkungen bei der Übertragung nicht sichergestellt werden, dass immer alle Steige in einem Datenpaket übertragen werden können. Dann muss sichergestellt werden, dass die Pakete aufeinanderfolgend ohne dazwischen geschobene Fremdpakete übertragen werden.

Feld 1	Steigbezeichnung (String)
--------	---------------------------

### **Fahrzeugtyp 112**

Es können maximal 256 Fahrzeugtypen übertragen werden. Es kann vereinbart werden, dass keine Fahrzeugtypen übertragen werden müssen, wenn nur Fahrten eines Typs ausgegeben werden. Als Index wird dann 0 verwendet.

Es kann durch mögliche Größenbeschränkungen bei der Übertragung nicht sichergestellt werden, dass immer alle Fahrzeugtypen in einem Datenpaket übertragen werden können. Dann muss sichergestellt werden, dass die Pakete aufeinanderfolgend ohne dazwischen geschobene Fremdpakete übertragen werden.

Feld 1	Fahrzeugtyp (String)
--------	----------------------

### **Fahrtbezeichnung 113**

Es können maximal 65536 Fahrtbezeichnungen übertragen werden. Fahrtbezeichnungen werden immer übertragen, da insbesondere Linienbezeichnungen oder Zugnummern praktisch immer angezeigt werden

Es kann durch mögliche Größenbeschränkungen bei der Übertragung nicht sichergestellt werden, dass immer alle Fahrtbezeichnungen in einem Datenpaket übertragen werden können. Dann muss sichergestellt werden, dass die Pakete aufeinanderfolgend ohne dazwischen geschobene Fremdpakete übertragen werden.

Feld 1	Fahrtbezeichnung (String)
--------	---------------------------

Die relativ groß anmutende Zahl von 65536 entspringt der Überlegung, dass bei Zügen teilweise Fahrtnummern anstelle von Linienbezeichnungen ausgegeben werden. Da dann aber jede Fahrt eine eigene Nummer hat, könnte eine Anzahl von 256 leicht zu klein werden.

### **Richtung 114**

Es können maximal 256 Richtungsangaben übertragen werden. Richtungsangaben werden immer übertragen, da sie praktisch immer angezeigt werden

Es kann durch mögliche Größenbeschränkungen bei der Übertragung nicht sichergestellt werden, dass immer alle Richtungsangaben in einem Datenpaket übertragen werden können. Dann muss sichergestellt werden, dass die Pakete aufeinanderfolgend ohne dazwischen geschobene Fremdpakete übertragen werden.

Feld 1	Richtungsangabe (String)
--------	--------------------------

### **Bitfelder 115**

Es können maximal 256 Bitfelder übertragen werden. Bei Vorschauzeiten von unter 24 Stunden müssen Bitfeldangaben nicht übertragen werden. Als Bitfeldindex wird dann immer 0 verwendet.

Es kann durch mögliche Größenbeschränkungen bei der Übertragung nicht sichergestellt werden, dass immer alle Bitfelder in einem Datenpaket übertragen werden können. Dann muss sichergestellt werden, dass die Pakete aufeinanderfolgend ohne dazwischen geschobene Fremdpakete übertragen werden.

Feld 1	Anzahl der nachfolgenden Bitfelder mal 4 (Größenangabe des nachfolgenden Blocks in Byte, 2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Bitfelder (mehrfach 4 Byte, vorzeichenloser Integer)

Die Bits in den Bitfeldern repräsentieren jeweils einen Tag. Das niedrigstwertige Bit repräsentiert den ersten Tag der übertragenen Periode. Der x-te Tag wird damit bei einer Nummerierung ab 0 für den ersten Tag durch den Wert  $2^x$  dargestellt.

### **Laufweg-Tafel-Zuordnung 116**

Wenn eine Anzeige für eine Fahrt abonniert wird (siehe Fahrt-Tafelanmeldung 102), dann wird implizit für jede Haltestelle der Fahrt eine Tafel eingerichtet. Die Laufweg-Tafel-Zuordnung stellt klar, welcher Halt welcher Tafel auf dem Server entspricht.

Feld 1	Tafelindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Halt-ID (String)
Feld 3	Steig-ID (String, optional)
Feld 4	Soll-Ankunftszeit im Format hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

## **6.2.13 Anzeigetafel Soll-Fahrt Daten**

### **Solldaten-Ortsangabe 120**

Mit einer Solldaten-Ortsangabe werden die Tafel, der Abfahrt- bzw. Ankunftsort und eine zugehörige Steigangabe für die nachfolgenden Fahrten übertragen. Eine Übertragung von Fahrten in einem Datenpaket beginnt immer mit einer Solldaten-Ortsangabe und einer Fünffeld-Fahrtangabe.

Feld 1	Tafel-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Haltindex oder 0 (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Steigindex oder 0 (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

### **Fünffeld-Fahrt 121**

Zu einer zuvor übertragenen Solldaten-Ortsangabe wird eine Fahrt komplett übertragen. Eine Übertragung von Fahrten in einem Datenpaket beginnt immer mit einer Solldaten-Ortsangabe und einer Fünffeld-Fahrtangabe.

Feld 1	Fahrzeugtypindex oder 0 (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Fahrtbezeichnungsindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Richtungsindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

Feld 4	Bitfeldindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Zeit im Format hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

### ***Vierfeld-Fahrt 122***

Zu einer zuvor übertragenen Fahrt wird eine Fahrt mit identischem Fahrzeugtyp übertragen. Der Fahrzeugtyp wird von der Vorgängerfahrt übernommen.

Feld 1	Fahrtbezeichnungsindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Richtungsindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Bitfeldindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Zeit im Format hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

### ***Dreifeld-Fahrt 123***

Zu einer zuvor übertragenen Fahrt wird eine Fahrt mit identischem Fahrzeugtyp und identischer Fahrtbezeichnung übertragen. Die fehlenden Angaben werden von der Vorgängerfahrt übernommen.

Feld 1	Richtungsindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Bitfeldindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Zeit im Format hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

### ***Zweifeld-Fahrt 124***

Zu einer zuvor übertragenen Fahrt wird eine Fahrt mit identischem Fahrzeugtyp, identischer Fahrtbezeichnung und identischer Richtungsangabe übertragen. Die fehlenden Angaben werden von der Vorgängerfahrt übernommen.

Feld 1	Bitfeldindex (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Zeit im Format hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)

### ***Soll-Zeit 125***

Zu einer zuvor übertragenen Fahrt wird eine bis auf die Zeit identische Fahrt übertragen. Die fehlenden Angaben werden von der Vorgängerfahrt übernommen.

Feld 1	Zeit im Format hhmm (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	---

### ***Vertaktung 126***

Zu einer zuvor übertragenen Fahrt werden mehrere bis auf die Zeit identische Fahrten mit konstantem zeitlichen Abstand übertragen. Die fehlenden Angaben werden von der Vorgängerfahrt übernommen.

Feld 1	Zeitlicher Abstand zur jeweils vorigen Fahrt (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Anzahl der Fahrten (1 Byte, vorzeichenloser Integer)

## 6.2.14 Anzeigetafeln Tafelansteuerung

### ***Ist-Anzeiger-Index 140***

Mit dieser Nachricht wird der Anzeiger-Index des Anzeigers übertragen, für den nachfolgend Ist-Daten folgen sollen. Wenn für ein Gerät nur ein Anzeiger angemeldet wurde, dann muss der Index nicht wiederholt übertragen werden.

Feld 1	Anzeiger-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

### ***Tafel auf Soll 141***

Wenn die Ist-Datenversorgung des Servers so gestört ist, dass eine zuverlässige Versorgung einer Tafel nicht gewährleistet erscheint, dann kann durch diese Nachricht eine Tafel komplett auf Solldaten-Anzeige geschaltet werden. Die Meldung bezieht sich auf den derzeit gültigen Anzeiger.

Feld 1	Tafel-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	---

### ***Tafelsondertext 142***

Es können Sondertexte zu einer Tafel übertragen werden

Feld 1	Tafel-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Sondertext-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Startzeitpunkt der Anzeige in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Endzeitpunkt der Anzeige in Sekunden seit 1.1.1970 (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Priorität (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 6	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 7	Text (String)

Es können bis zu 256 Texte übertragen werden, die je nach Möglichkeiten der Anzeige abwechselnd oder gleichzeitig übertragen werden.

Ein Text wird nur in der Zeit zwischen dem Start- und dem Endzeitpunkt angezeigt. Ein Text kann durch Übertragung eines leeren Texts jederzeit zurückgenommen werden.

Die Priorität wird so interpretiert, dass kleine Werte hohe Priorität bedeuten. Existiert ein Text mit Priorität 0, so werden Texte mit einem höheren Wert nicht angezeigt. Mehrere Texte mit Priorität 0 werden je nach Möglichkeit gleichzeitig oder abwechselnd gleichberechtigt angezeigt.

Die übrigen Prioritätswerte sollten zur Verhältnisbildung genutzt werden. Ein Text mit einem Vielfachen an Prioritätswert sollte mit einem entsprechenden Bruchteil an Anzeigzeit bedacht werden. (In einem Beispiel mit drei Texten der Prioritäten 1, 2 und 4 könnten zyklisch die Anzeigen gewechselt werden wobei der erste Text jedes Mal angezeigt wird, der zweite nur jedes zweite Mal und der dritte nur jedes vierte Mal.)

Vom Flag wird derzeit nur Bit 0 verwendet. Eine 1 bedeutet, dass der Text auf der ganzen Tafel dargestellt werden soll. Die Priorität der Ganztafeltexte wird

entsprechend der einfachen Texte interpretiert. Dabei hat die Standard-Fahrten-Anzeige die Priorität 16.

### ***Tafel löschen 143***

Wenn die Datengrundlage des Servers (z.B. durch Einspielen neuer Daten) sich komplett ändert oder ein anderer Grund vorliegt, aus dem eine Tafel vom Server nicht weiter mit Daten versorgt werden kann und auch das Anzeigen von Sollwerten keine Alternative darstellt, so kann die Tafel gelöscht werden.

Das externe Gerät muss in diesem Fall mit einer neuen Anmeldung reagieren, um sich mit neuen Daten zu versorgen, und zuvor den alten Datenbestand löschen.

Die Meldung bezieht sich auf den derzeit gültigen Anzeiger.

Feld 1	Tafel-Index (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	---

## **6.2.15 Anzeigetafel-Ist-Fahrt Daten**

### ***Fahrt auf Soll 150***

Wenn eine Fahrt aus der Ist-Datenüberwachung fällt, dann sollte sie auf einer Anzeige nicht mehr mit der zuletzt gemeldeten Verspätung dargestellt werden. Die Angabe bezieht sich per Index auf eine zuvor übertragene Sollfahrt.

Feld 1	Fahrtindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

Auch die übrigen Ist-Meldungen für die Fahrt, die keine Verspätungsmeldungen sind, werden mit dieser Nachricht wieder zurück genommen.

### ***Pünktlich-Meldung 151***

Die Angabe bezieht sich per Index auf eine zuvor übertragene Sollfahrt.

Feld 1	Fahrtindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

### ***Verspätung 152***

Die Angabe einer Verspätung bezieht sich immer auf die zuvor übertragene Soll-Zeit.

Feld 1	Fahrtindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Voraussichtliche Verspätung in Zwanzigstelminuten (2 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)

Negative Verspätungen bedeuten Verfrühung.

### ***Ist-Zeit 153***

Feld 1	Fahrtindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Voraussichtliche Zeit im Format hhmm (2 Byte, vorzeichenbehafteter Integer)

Die Werte für die Zeit können größer 2400 werden, wenn sich Verspätung bis in den nächsten Tag verschiebt. Ebenso können die Werte theoretisch auch kleiner als 0 werden, wenn eine Zeit sich durch Verfrühung in den Vortag verschiebt (z.B. -2359 für 23:59 Uhr am Vortag).

### ***Fahrtausfall 154***

Wenn eine Sollfahrt außerplanmäßig nicht verkehrt, dann wird dies durch einen Fahrtausfall dargestellt.

Feld 1	Fahrtindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

### ***Fahrtlöschung 155***

Wenn von einer Abfahrtstafel eine Fahrt heruntergenommen werden soll, weil dem Server bekannt ist, dass die Fahrt abgefahren ist, dann wird das durch eine Fahrtlöschung angezeigt.

Feld 1	Fahrtindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

### ***Auf Halt 156***

Wenn dem Server für eine Fahrt bekannt ist, dass sie sich derzeit auf dem Halt befindet, dann kann dies durch eine entsprechende Meldung signalisiert werden.

Feld 1	Fahrtindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	--

### ***Fahrttext 157***

Wenn für die Anzeige einer Fahrt ein besonderer Text übertragen werden soll, dann geschieht dies als Fahrttext.

Feld 1	Fahrtindex (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Text (String)

## **6.3 Nutzdatenpakete für beide Senderichtungen**

Pakete, die sinngemäß in beide Richtungen verschickt werden können, haben eine Typ-ID mit einem Wert ab 200. Dieser Nummernbereich wird demzufolge nicht für die Einzelrichtungen verwendet.

### **6.3.1 Geräteinformationen**

#### ***Geräteanmeldung 200***

Die Hard- und Softwareversion eines Gerätes kann der Gegenstelle bekanntgegeben werden. Dies sollte möglichst frühzeitig nach der Anmeldung des Geräts am Server geschehen.

Feld 1	Hersteller (String)
Feld 2	Gerät (String)
Feld 3	Geräte-Version (String)
Feld 4	Software (String)
Feld 5	Software-Version (String)
Feld 6	Schnittstellen-Version (String)
Feld 7	Herstellerabhängige Schnittstellen-(Sub-)Version (String)

Für die Versionsangaben werden Angaben aus Zahlen mit Trennpunkten empfohlen. Die Schnittstellenversion besteht immer aus drei Teilen und entsprechend zwei Punkten. Die bezüglich dieser Dokumentation aktuelle Version ist 2.7.3.

### 6.3.2 Binärdatenübertragung

#### **Initialisierung einer Datenübertragung 210**

Um (binäre) Daten zwischen externem Gerät und Server austauschen zu können, kann in beide Richtungen dieselbe Übertragungsmethode verwendet werden. Diese Methode kann z.B. für die Übertragung von Logdaten vom externen Gerät zum Server oder auch Programmupdates von Server zum externen Gerät verwendet werden. In diesem Fall wird die Initialisierung einer Datenübertragung 210 durch eine vorangestellte vorgangsspezifische Initialisierungsmeldung im selben Paket ergänzt.

Die Initialisierung einer Datenübertragung wird vom datensendenden Partner an den empfangenden Partner übertragen und ist notwendig, um eine Datenübertragung anzustoßen oder fortzusetzen.

Feld 1	Datenname (String)
Feld 2	Größe der zu übertragenden Daten in Byte (4 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Flag (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 4	Länge der folgenden Prüfsumme (1 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 5	Prüfsumme (Bytefeld)

Der Datenname sollte bei der Übertragung zum Server als Dateiname geeignet sein, da das Speichern der Daten in einer Datei eine mögliche Implementation darstellt. Es dürfen daher nur Buchstaben (groß und klein), Ziffern, Punkte, Unterstriche, Minus- und Pluszeichen verwendet werden.

Das Flag ist bitweise zu interpretieren. Wenn Bit 0 gesetzt ist, dann wird die Datei in jedem Fall vollständig übertragen. Wenn es nicht gesetzt ist, kann der Datenabnehmer mitteilen, wie viele Bytes der Datei bereits erfolgreich übertragen wurden.

Die abschließende Prüfsumme ist optional. Die Angabe der Länge 0 bedeutet, dass keine Prüfsumme übertragen wird. Zur Prüfsummenbildung wird MD5 empfohlen.

#### **Bestätigung einer Datenübertragung 211**

Nach der Initialisierung einer Datenübertragung wird von der abnehmenden Seite eine Bestätigung der Initialisierung übertragen. In der Bestätigung kann insbesondere bekannt gegeben werden, dass bereits Daten zu dem Datennamen vorhanden sind und wie viele. Zusätzlich wird eine ID vergeben, die bei der folgenden Übertragung der Daten anstelle des Datennamen zur Identifikation der Daten dient. Die ID muss für alle derzeit laufenden Übertragungen derselben Flussrichtung zwischen den beiden Partnern eindeutig sein. Bei Wiederaufsetzen einer Verbindung kann sich die ID ändern (nicht aber der Datename).

Feld 1	Datenname (String)
Feld 2	ID für die Datenübertragung (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Größe der bereits übertragenen Daten in Byte (4 Byte, vorzeichenloser

	Integer)
--	----------

Der Datenname wird zur Identifikation zurück übertragen und muss exakt dem Namen der Initialisierung entsprechen.

Die bereits übertragenen Daten werden nicht noch einmal übertragen.

Bei ausbleibender Bestätigung (auch eine Bestätigung mit falschen Datenamen führt in dem Sinne zu einer ausbleibenden Bestätigung) muss das sendende System wieder mit einer Initialisierung beginnen.

Wenn die Daten aufgrund der Datenmenge nicht empfangen werden können, dann wird als Größe der bereits übertragenen Daten die gesamte Datenmenge angegeben, um so eine ID übertragen zu können und nebenbei den Beginn der Übertragung zu unterbinden. Danach muss dann eine Fehlermeldung ausgelöst werden.

### ***Datenübertragung 212***

Die Datenübertragung beginnt mit dem ersten noch nicht übertragenen Paket. Die Pakete werden fortlaufend übertragen.

Feld 1	ID der Datenübertragung (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Anzahl der nachfolgenden Bytes (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 3	Daten (Bytefeld)

### ***Abschluss einer Datenübertragung 213***

Wenn die empfangende Seite das letzte Datenpaket erhalten hat, muss sie den vollständigen Empfang der Daten bestätigen. Erst nach Empfang dieser Bestätigung kann die sendende Seite die Daten als übertragen ansehen.

Feld 1	ID der Datenübertragung (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
--------	---

## **6.3.3 Proprietäre Daten**

### ***Proprietärer Datentyp 255***

Für den Fall, dass einsatzspezifisch proprietäre Datentypen gebraucht werden, dann können diese eingepackt in den Proprietären Datentyp verschickt werden. Auf diese Art ist es für ein abnehmendes System möglich, diese Datenpakete zu überlesen.

Feld 1	Länge der nachfolgenden Daten (2 Byte, vorzeichenloser Integer)
Feld 2	Proprietäre Daten mit der angegebenen Länge in Byte

Der Inhalt von Feld 2 wird wie bei gewöhnlichen Nutzdatenpaketen aufgebaut. Es sind nur dieselben Datentypen wie bei Nutzdatenpaketen zulässig (1-, 2-, 4-Byte Integer und Strings sowie Bytefelder). Jedes Datenfeld wird entsprechend mit einer Typangabe in einem Byte eingeleitet. Als Typangaben können nur bisher nicht verwendete Werte verwendet werden.

Ziel proprietärer Datentypen sollte es sein, sie möglichst unverändert zu Standard-Datentypen übernehmen zu können.



## **7 Anhang – Implementationsrichtlinien für externe Geräte**

Sinn dieses Abschnittes ist es, Richtlinien für die Implementation des HRC-Protokolls in einem externen Gerät festzulegen. Falls erforderlich wird zu diesem Zweck das HRC-Server-Laufzeitverhalten erläutert sowie das erwartete Laufzeitverhalten im externen Gerät weiter präzisiert.

### **7.1 Kommunikations-Anmeldung und -Abmeldung**

#### **7.1.1 Kommunikations-Neuanmeldung**

Die Neuanmeldung eines externen Geräts zur HRC-Kommunikation mit dem Server erfolgt mittels eines Anmelde-Datenpakets vom Typ „0“ mit der Kommunikations-ID „0“. Anhand dieser Kommunikations-ID erkennt der Server, dass es erklärte Absicht des externen Geräts ist, einen komplett neuen Kommunikationskontext zu eröffnen. Anschließend teilt der Server dem Gerät eine neue Kommunikations-ID zu, welche im Folgenden für die weitere Kommunikation zwingend zu benutzen ist. Der Server stellt sicher, dass die neue Kommunikations-ID nicht mit einer älteren Kommunikations-ID übereinstimmt, die das externe Gerät möglicherweise im Vorfeld bereits verwendet hat.

Beide Kommunikationspartner verwerfen generell alle Pakete, die nicht die vereinbarte Kommunikations-ID tragen. Damit ist sichergestellt, dass Pakete aus einem früheren Kommunikationskontext – oder schlichtweg fehlerhaft versendete Pakete – nicht im aktuellen Kommunikationskontext verarbeitet werden.

Eine Neuanmeldung zieht zwingend einen Neuaufbau des Kommunikationskontextes nach sich. Das externe Gerät muss ggf. sämtliche Anmeldungen wiederholen (Geräte-, Fahrer-, Fahrzeug-, Rufnummer-Anmeldung, etc), auch wenn diese Information in einen früheren Kommunikationskontext bereits an den Server übertragen wurde. Eine Übernahme von Information aus einem „alten“ in einen „neuen“ Kommunikationskontext erfolgt serverseitig nicht. Es ist sinnvoll, im externen Gerät den verwalteten Kommunikationskontext bei einer Neuanmeldung ebenfalls vollständig zurückzusetzen.

Sowohl das externe Gerät als auch Server übernehmen die Seriennummer der Anmeldebestätigung bzw. des Anmelde-Datenpakets als Referenz (=“letzte empfangene Seriennummer“) für die weitere Kommunikation mit der Gegenstelle. Im Prinzip steht es dem jeweiligen Kommunikationspartner frei, mit welcher Seriennummer aus dem Wertebereich für reguläre Pakete die Kommunikationsaufnahme erfolgt. Es wird aber empfohlen, bei einer Neuanmeldung mit der Seriennummer „0“ zu beginnen.

Zwischen zwei Sende-Wiederholungen eines Anmelde-Datenpaketes durch das externe Gerät ist eine angemessene Zeit in Sekunden abzuwarten. Mindestens 10 Sekunden Pause vor dem jeweils nächsten Anmeldeversuch werden vom Server erwartet und haben sich in der Praxis bewährt. Zu häufige Anmeldeversuche pro Zeiteinheit werden u.U. serverseitig als „denial-of-service“-Attacke aufgefasst und führen zum Ausschluss des Geräts von der HRC-Kommunikation.

Unter Umständen erhält das externe Gerät auf eine Kommunikationsanmeldung statt einer Anmeldebestätigung einen Anmeldefehler – z.B. wenn eine Neuanmeldung temporär nicht möglich ist aufgrund des Umstandes, dass bestimmte Server-Backendkomponenten gerade nicht verfügbar sind. Das externe Gerät muss in einem

solchen Fall Anmelde-Datenpakete solange – mit sinnvollen Pausen zwischen den Anmeldeversuchen – wiederholen, bis eine Anmeldebestätigung durch den Server erfolgt. Dies gilt auch für den Fall, dass überhaupt keine Antwort erfolgt.

### **7.1.2 Kommunikations-Wiederanmeldung**

In bestimmten Situationen ist es sinnvoll, einen bereits vorhandenen Kommunikationskontext durch eine „Wiederanmeldung“ aufzunehmen – z.B. nach einem IP-Adressen-Wechsel im externen Gerät oder bei Verlassen eines Funklochs. Dazu versendet das externe Gerät ein Anmelde-Datenpaket mit der Kommunikations-ID des letzten Kommunikationskontextes (also einen Wert ungleich „0“).

Falls der Server noch über den entsprechenden Kommunikationskontext verfügt, kann er diesen Umstand an das externe Gerät durch eine Anmeldebestätigung mit der gleichen Kommunikations-ID signalisieren, welche das externe Gerät bereits im Anmelde-Datenpaket verwendet hat. Dieser Fall tritt nur unter der Voraussetzung ein, dass im serverseitigen Kommunikationskontext die passende Anmeldekennung bereits hinterlegt ist – und dass die Zeitspanne zwischen Empfang des letzten Pakets und Empfang des Wiederanmeldungs-Datenpaketes ein gewisses zeitliches Limit nicht überschreitet.

Falls der Server nicht mehr über den passenden Kommunikationskontext verfügt, wird er i.d.R. eine Anmeldebestätigung mit einer neuen Kommunikations-ID zurückschicken. Dieser Fall ist im externen Gerät wie eine Neuanmeldung zu behandeln. Sofern es im Server bereits einen Kommunikationskontext für die Anmeldekennung gibt, sich aber die gemeldete Kommunikations-ID von der gespeicherten unterscheidet, liegt ein Anmeldefehler vor (welcher von dem Server entsprechend beantwortet wird).

Bei erfolgreicher Anmeldung übernehmen sowohl das externe Gerät als auch Server die Seriennummer der Anmeldebestätigung bzw. des Anmelde-Datenpakets als Referenz (=“letzte empfangene Seriennummer“) für die weitere Kommunikation mit der Gegenstelle.

### **7.1.3 Serverseitige Aufforderung zur Kommunikations-Neuanmeldung**

Der Server verwirft grundsätzlich Pakete, welche sich nach Abgleich von Kommunikations-ID und Sender-IP-Adresse keinem bekannten Kontext zuordnen lassen. Solche Pakete werden auch – trotz gesetztem Quittungs-Bit im Header – nicht quittiert.

Unter Umständen kann der Server erkennen, dass das externe Gerät von einem Kommunikationskontext ausgeht, der im Server nicht bekannt ist. Ein Beispiel ist der Server-Neustart, nach dem sämtliche Kommunikationskontexte grundsätzlich neu aufgebaut werden müssen. In diesen Fällen sendet der Server eine Abmeldung, um so eine Neuanmeldung zu erreichen. Als Seriennummer wird ein Wert größer 250 verwendet („Notfallpaket“), um dem externen Gerät eine out-of-order-Bearbeitung zu ermöglichen. Der Aufforderung zur Neuanmeldung hat das externe Gerät umgehend Folge zu leisten – weitere Pakete, die im falschen Kommunikationskontext versendet werden, führen nur zu weiteren Server-Abmeldungen.

#### **7.1.4 Kommunikations-Abmeldung durch das externe Gerät**

Kommunikationsabmeldungen durch das externe Gerät führen zu einem zeitnahen Löschen des Kommunikationskontextes im Server. Eine weitere Kommunikation ist dann nur nach Neuansmeldung wieder möglich. Nach Kommunikationsabmeldung ist die übliche Pause von 10 Sekunden vor einer Neuansmeldung einzuhalten (siehe auch Anmerkungen in 7.1.1. zur Häufigkeit von Anmeldeversuchen).

Grundsätzlich sollte ein externes Gerät nur dann eine Kommunikationsabmeldung explizit vornehmen, wenn es anschließend keine weitere Kommunikation beabsichtigt. Das Abmelden von einer Fahrt – verbunden mit dem späteren Anmelden auf eine neue Fahrt – ist z.B. kein begründeter Anlass für eine Kommunikationsabmeldung.

## **7.2 Kommunikations-Sicherung**

### **7.2.1 Allgemeine Richtlinien**

HRC-Endstellen müssen sämtliche Nachrichten mit einer falschen Kommunikations-ID von der Gegenstelle ignorieren. Ein Logging von „Nachläufer“- oder „Irrläufer“-Nachrichten im Empfänger ist sinnvoll, aber eine Verarbeitung darf nicht erfolgen. Aufgrund der asynchronen, ungesicherten UDP-Transportschicht, die dem HRC-Protokoll zugrunde liegt, ist diese Festlegung durchaus praxisrelevant.

Damit das externe Gerät erkennt, dass der Server seine Nachrichten ignoriert, ist es zwingend erforderlich, dass Nachrichten vom externen Gerät regelmäßig mit gesetztem Quittungsanforderungsbit im Header der Nachricht versendet werden. Bleibt die Quittung trotz Quittungsnachforderung aus, ist es Aufgabe des externen Geräts, eine funktionierende Kommunikation durch Neuansmeldung wiederherzustellen.

Die meisten HRC-Telegramme sind von der Größe her eher klein, da das HRC-Protokoll unter der Zielsetzung entwickelt wurde, das Daten-Transfervolumen klein zu halten. Eine Ausnahme stellen z.B. „Datenübertragungspakete mit Datentyp 212“ dar, die durchaus größer werden könnten. Um Probleme mit UDP-Paket-Fragmentierung auszuschließen wird empfohlen, die Größe des HRC-Einzelpaketes auf 1460 Bytes zu beschränken (entspricht Größe eines Ethernet-Frames abzüglich Länge des UDP/IP-Headers).

Generell sollte sowohl vom externen Gerät wie auch vom HRC-Server eine Paketrate von 1 Paket pro Sekunde im Langzeitmittelwert nicht überschritten werden.

### **7.2.2 Server-Kontrollpaket**

Empfängt der Server über einen längeren Zeitraum keine Nachricht vom externen Gerät, so versendet er ein Kontroll-Paket mit gesetztem Quittungsanforderungsbit im Header. Dieses Kontroll-Paket besteht aus einem *leeren* Daten-Paket des Typs 9 (nur Header, kein Inhalt!)

Falls anschließend eine serverseitige Quittungs-Nachforderung nicht in einer entsprechenden Antwort resultiert, leitet der Server einen Kommunikationsabbruch durch Versenden eines Paketes vom Typ 3 (=Not-Abbruch durch den Server bei gestörter Kommunikation) an das externe Gerät ein. Sobald dieses geschehen ist,

wird eine Neuansmeldung durch das externe Gerät zwingend erforderlich – sofern eine funktionierende Kommunikation wiederhergestellt werden soll.

### 7.2.3 Laufzeitverhalten bei Paket-Quittungen und Quittungsaufforderung

Mit einer Quittungsnachricht bestätigt das externe Gerät, dass es alle empfangenen Pakete gemäß Seriennummern-Folge ordnungsgemäß verarbeitet hat – bis einschließlich des Paketes mit der Seriennummer, die in der Quittungsnachricht aufgeführt ist. Es wird explizit darauf hingewiesen, dass eine Quittungsnachricht keine reine Empfangsbestätigung, sondern eine *Bestätigung der Verarbeitung einer empfangenen Nachricht* ist.

Daher ist es dem externen Gerät auch nicht erlaubt, nach dem Versenden einer Quittungsnachricht Pakete nachzufordern, die es bereits quittiert hat.

Von einer „out-of-order“-Generierung von Quittungsnachrichten gleich beim Empfang von Paketen mit gesetztem Quittungsbit wird dringend abgeraten. Ein solches Vorgehen widerspräche der Semantik der Quittungsnachrichten. Ansonsten sind die Quittungsnachrichten auch nur „normale“ Nachrichten, die im Bedarfsfall von dem Server (mittels ihrer Seriennummer) nachgefordert werden können.

### 7.2.4 Doppelte Pakete

Jedem HRC-Kommunikationspartner obliegt die Aufgabe, doppelt empfangene Pakete als solche zu erkennen und Fehler, die durch – möglicherweise zeitversetzte – Doppelverarbeitung entstehen könnten, zu vermeiden.

Für eine laufzeiteffiziente Implementation zur Erkennung doppelter Pakete wurde folgende Festlegung vorgenommen: Empfängt eine Endstelle ein Paket mit einer Seriennummer, die bis zu 125 „kleiner“ ist als das letzte empfangene und bearbeitete Paket, so gilt das empfangene Paket als „doppelter Nachläufer“ und ist für die weitere Verarbeitung zu ignorieren.

Hinsichtlich der „kleiner“-Relation ist der Wertebereich regulärer Seriennummern von 0..250 zu beachten sowie der damit verbundene „Wrap-around“. Als Beispiel sei angenommen, dass das letzte empfangene und bearbeitete Paket die Seriennummer „0“ aufweist. Damit würden später empfangene Pakete im Seriennummer-Bereich 126..250 als „doppelte Nachläufer“ aufgefasst werden und wären für eine reguläre Verarbeitung zu ignorieren.

Für „Notfall-Telegramme“ im Seriennummer-Bereich 251..255 gilt eine Sonderfestlegung. Solche Telegramme sind unabhängig von der Seriennummer-Folge *immer* zu verarbeiten.

### 7.2.5 Fehlende Pakete

Empfangene Pakete sind grundsätzlich in der Folge zu verarbeiten, die durch die Seriennummer der einzelnen Pakete vorgegeben ist. Diese fachliche Anforderung bedingt, dass jedes externe Gerät einen Empfangspuffer für reguläre Pakete vorsehen muss. Sinnvoll ist z.B. ein Ringpuffer für 251 Pakete.

Falls ein empfangenes Paket eine Seriennummer aufweist, die *nicht* an die Seriennummer des letzten empfangenen und verarbeiteten Paketes anschließt, liegt eine Lücke in der Seriennummer-Folge vor. Die fehlenden Pakete sind von der HRC-Gegenstelle nach Verstreichen einer kleinen Wartezeit nachzufordern.

Pakete in einem Seriennummer-Wertebereich, der bis zu 125 „größer“ ist als die Seriennummer des letzten empfangenen und verarbeiteten Paketes, können zur Erkennung einer Lücke in der Seriennummer-Folge erkannt werden.

Hinsichtlich der „größer“-Relation ist der Wertebereich regulärer Seriennummern von 0..250 zu beachten sowie der damit verbundene „Wrap-around“. Als Beispiel sei angenommen, dass das letzte empfangene und bearbeitete Paket die Seriennummer „200“ aufweist. Damit würden empfangene Pakete im Seriennummer-Bereich 202..250, 0..74 auf fehlende Pakete hindeuten. Nun sei angenommen, dass das nächst-größte empfangene Paket die Seriennummer 25 trägt. Im vorliegenden Beispiel müssten also alle Pakete von 201..250, 0..24 nachgefordert werden (was mit einer einzelnen Paketnachforderungs-Nachricht durch Aufzählung der fehlenden Seriennummern möglich ist).

Aufgrund der Datagramm-Orientierung des UDP-Protokolls muss die Empfangsfolge von Paketen nicht zwangsläufig mit der Sendefolge übereinstimmen – z.B. wenn UDP-Pakete unterschiedliche Internet-Routen durchlaufen. Daher wird empfohlen, auch auf Seiten des externen Geräts noch ca. 3 Sekunden darauf zu warten, ob es möglich ist, mit nachlaufenden Paketen die Seriennummer-Folge zu schließen. Nur falls das nicht möglich ist, wird eine Paket-Nachforderung an den Server gesendet.

Der Empfänger einer Paket-Nachforderung ist gehalten, der Gegenstelle fehlende Pakete umgehend erneut zu senden (im Anforderungsfall, solange die Gegenstelle die Verarbeitung dieser Pakete nicht quittiert hat). Daraus ergibt sich, dass jedes externe Gerät auch einen Sendepuffer vorsehen muss, in dem versendete Pakete solange aufbewahrt werden, bis die Server-Seite ihre Verarbeitung quittiert.

Nachgeforderte Pakete sind unverändert – d.h. so wie im Sendepuffer gespeichert – zu versenden. Eine Anpassung des Headers an die letzte versendete Seriennummer darf nicht vorgenommen werden.

In einem „Funkloch“ kann es passieren, dass eine Paketnachforderung nicht umgehend beantwortet wird. Daher ist eine Wiederholung der Paketnachforderung im 10-Sekunden-Takt vorzusehen – solange, bis die fehlenden Pakete von der Gegenstelle nachgeliefert werden.

Der Server erlaubt eine maximale Frist von 120 Sekunden, innerhalb derer ein nachgefordertes Paket eintreffen muss. Anschließend leitet er einen Abbruch der Kommunikation durch Versenden eines Paketes vom Typ 3 (=Not-Abbruch durch den Server bei gestörter Kommunikation) an das externe Gerät ein. Sobald dieses geschehen ist, wird eine Neuanmeldung durch das externe Gerät zwingend erforderlich – sofern eine funktionierende Kommunikation wiederhergestellt werden soll.

Für die Implementation des HRC-Protokolls im externen Gerät wird die gleiche Vorgehensweise empfohlen. Dabei ist zu beachten, dass das externe Gerät zunächst die Möglichkeit zum Wiederaufsetzen bei einer Blockade gemäß Abschnitt 5.3.1 nutzt.

### **7.2.6 Fehlende Quittungen**

Fehlende Quittungen sind ähnlich zu behandeln wie fehlende Pakete.

Um das Ausbleiben einer Quittung zu erkennen, muss sich der Versender von Paketen jene Seriennummer merken, die er für das letzte gesendete Paket mit gesetztem Quittungsanforderungsbit im Header verwendet hat.

Bleibt die geforderte Quittungsnachricht von der Gegenstelle länger als z.B. 3 Sekunden aus, so ist die fehlende Quittung nachzufordern.

Das Ausbleiben einer Quittungsnachricht ist ebenso zu behandeln wie das Ausbleiben einer Paket-Nachlieferung. Die Quittungsnachricht sollte alle 10 Sekunden wiederholt werden. Falls sich nach 120 Sekunden noch kein Erfolg einstellt, ist von einem Kommunikationsabbruch auszugehen, worauf das externe Gerät mit einer Neu-Anmeldung fortfahren sollte.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass empfangene Pakete normal weiterverarbeitet werden – auch wenn eine Quittung durch die Gegenstelle aussteht. Die erwartete – bzw. nachgeforderte – Quittungsnachricht wird voraussichtlich als ein normal zu empfangendes Paket gemäß Seriennummern-Folge verarbeitet.

## **7.2.7 Nachfordern von Paketen und von Paket-Quittungen**

Im Falle einer längeren Kommunikationsunterbrechung („Funkloch“) kann es passieren, dass die Gegenstelle eine Quittung für ein Paket erwartet, das noch gar nicht eingetroffen ist. Offensichtlich wurde also eines oder mehrere Pakete nicht empfangen, welche die Gegenstelle bereits versendet hat. In diesem Fall ist es dem Empfänger einer Quittungsnachforderung erlaubt, seinerseits mit einer Paket-Nachforderung zu antworten (und die geforderte Quittung erst dann zu schicken, wenn die fehlenden Pakete eingegangen und verarbeitet worden sind).

## **7.2.8 Aktueller Implementationsstand Server-Timeouts**

Z.Zt. sieht die Server-Implementierung folgende Timeouts vor:

- Initiale Wartezeit bis zum Senden einer Paket- oder Quittungsnachforderung: 6 Sekunden
- Maximale Wartezeit für ein fehlendes Paket oder eine fehlende Quittung: 120 Sekunden  
Nach Ablauf dieser Zeit leitet der Server einen Kommunikationsabbruch durch Versenden eines Paketes vom Typ 3 (=Not-Abbruch durch den Server bei gestörter Kommunikation) an das externe Gerät ein.
- Idle-Timeout: 300 Sekunden  
Damit ist die Zeit gemeint, nach der der Server ein Kontroll-Paket mit Quittungsaufforderung verschickt, weil keine Daten vom externen Gerät hereingekommen sind.
- Shutdown-Nachlaufzeit: ca. 10 Sekunden  
Im Falle eines regulären Server-Shutdowns wird noch wenige Sekunden gewartet, um dem externen Gerät die Möglichkeit zu geben, letzte Statuspakete zu verschicken (z.B. aktuelle GPS-Position) oder ausstehende Quittungen/Pakete nachzuliefern. Pakete, die nach dieser Frist eintreffen, können nicht mehr bearbeitet werden.

## **7.3 Umgang mit unterschiedlichen Solldaten**

### **7.3.1 Solldatenversorgung**

Die Solldatenversorgung des Servers unterscheidet sich meist von der Solldatenversorgung des externen Geräts. Dies betrifft einerseits den Zeitpunkt der Datenversorgung und andererseits die Verarbeitung der Daten. Die Daten auf dem

Server werden in der Regel täglich aktualisiert, sodass die Daten des Servers aktueller sein können als die des externen Geräts.

Da im Server die Daten vieler Mandanten vorgehalten werden und die Halte-IDs der Daten die Lieferanten meist nicht disjunkt sind, werden die Halt-IDs im Server umgeschlüsselt. Es gibt eine Umschlüsselung im Server, die gelieferte Halt-IDs in Server-interne IDs wandelt. Damit dies funktionieren kann, muss das externe Gerät die originalen Halt-IDs aus dem Planungssystem über die Schnittstelle liefern.

Im Server werden häufig die Daten nicht mastscharf sondern nur bereichsscharf vorgehalten. In diesem Fall wird im Planungssystem sichergestellt, dass die Masten desselben Bereichs sich nur in den letzten (in der Regel ein oder zwei) Stellen unterscheiden und sich durch Abschneiden dieser Stellen (oder durch Ersetzen durch 0) die Bereichs-ID ergibt. Für Halt-IDs, die vom Server zum externen Gerät übertragen werden, kann die Umschlüsselung bei der Verwendung von Bereichs-IDs nicht eindeutig stattfinden. Es wird daher von Server eine der Mast-IDs zum externen Gerät übertragen. Immer wenn eine Abgleich zwischen Mast-IDs vom externen Gerät und Server auf dem externen Gerät stattfindet, muss berücksichtigt werden, dass der falsche Mast vom Server übertragen worden sein kann und es genügt, wenn der Bereich identisch ist.

### **7.3.2 Laufwegsabgleich**

Nach der Anmeldung des externen Geräts auf eine Fahrt wird der Server den ihm bekannten Laufweg zum Client übertragen. Es sind zwei Betriebsmodi vorgesehen.

Im ersten Betriebsmodus arbeitet der Client mit den übertragenen Laufwegsdaten. Dieser Modus ist vor allem dann interessant, wenn auf dem externen Gerät keine eigenen Solldaten vorgehalten werden.

Im zweiten Betriebsmodus muss ein Abgleich mit den auf dem Gerät vorliegenden Daten stattfinden. Dabei ist die beschriebene Unschärfe oben zu berücksichtigen. Sollten die Laufwege sich unterscheiden, so ist das weitere Vorgehen im jeweiligen Projekt abzustimmen. Das Gerät kann den übertragenen, in der Regel aktuelleren Laufweg übernehmen. Alternativ kann das Gerät sich von der Fahrt abmelden, um keine falschen Verspätungsdaten oder Prognosen zu provozieren. Es kann aber auch sinnvoll sein, Unterschiede von einzelnen Zusatz- oder Ausfallhalten zu akzeptieren. In diesem Fall darf das externe Gerät Halte, die der Server nicht kennt, nicht zum Server übertragen.

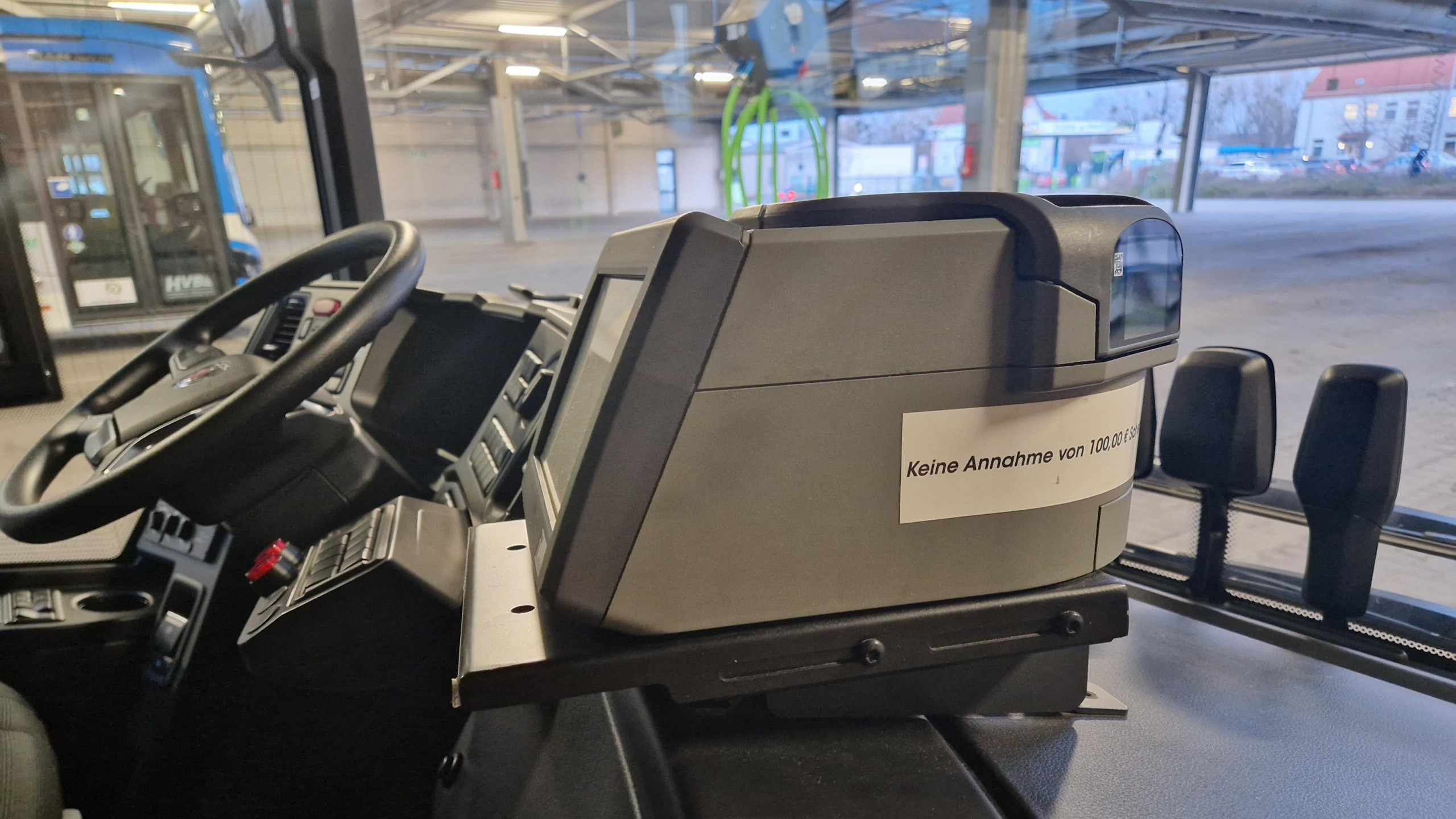
## **Anlage 8    Montageverhältnisse Bus**





KOM 3043

 ATRON



Keine Annahme von 100,00 € Scheine



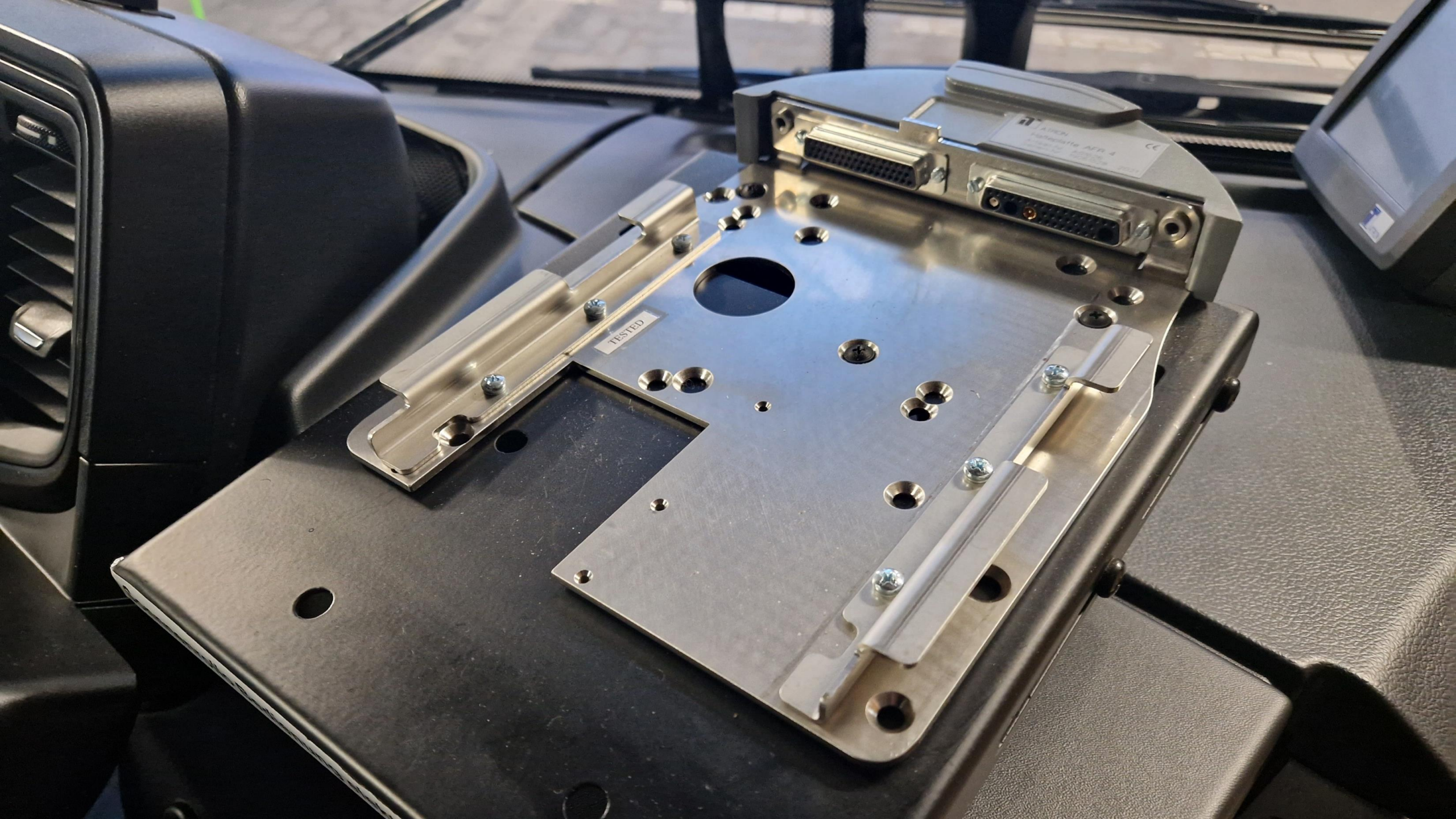
WWG



ATRON

Sonnenrollo Bedienung elektrisch !!!! Nicht ziehen !!!!





TESTED

AIREN  
Investigator AFD 4  
CE

## **Anlage 9 Montageverhältnisse Straßenbahn**









