

Lastenheft

Lieferung, Installation und Inbetriebnahme von AFZS-Fahrzeugausstattungen

**Rahmenvertrag
für das Vorhaben "AFZS-Cluster Stuttgart" und "AFZS Busverkehr VVS-Ver-
bundstufe 2"**

Vergabestelle

VVS

Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH
Rotebühlstraße 121
70178 Stuttgart

erarbeitet unter Mitwirkung von

BLIC

**Beratungsgesellschaft für
Leit-
Informations- +
Computertechnik GmbH**
Fritz-Vomfelde-Str 6
40547 Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Normative Anforderungen	1
2	Systemüberblick	2
3	Fahrzeugausrüstung	3
3.1	Allgemeine Anforderungen	3
3.2	Störrate	4
3.3	Leistungsaufnahme	4
3.4	On-Board-Unit	4
3.5	Türausrüstung/Zählsensoren	6
3.5.1	Allgemeines	6
3.5.2	Fahrgastzählung	7
3.6	Störungsmanagement	8
3.7	Schnittstellen im Fahrzeug	9
3.7.1	Allgemeine Anforderungen	9
3.7.2	IBIS-IP (VDV301)	10
3.7.3	IBIS-Wagenbus (VDV300)	10
3.7.4	Fahrzeug-Router (teilweise vorhanden)	10
3.7.5	Spannungsversorgung	11
3.8	Verkabelung	11
4	Messgenauigkeit und Testierung	12
5	Zähldatenübertragung	12
6	Hintergrundsysteme	13
6.1	Allgemeine Anforderungen	13
6.2	Technisches Hintergrundsystem	14
7	Schnittstellen zu Umsystemen	15
7.1	Allgemeine Anforderungen	15
7.2	Auswertungssystem maBinso Studio der VVS GmbH	15
8	Systemeinführung	16
8.1	Projektleitung	16
8.2	Projektzeitplan	16
8.3	Pflichtenheft	17
8.4	Schulungen	18
8.5	Dokumentation	18

8.6	Fahrzeugverkabelung	19
8.6.1	Mustermontage	19
8.6.2	Montage und Verkabelung der Türausrüstung	19
8.7	Instandhaltung und Betrieb	20

Verzeichnis der Anlagen

Nummer

- Anlage 1 Hinweise zum Lastenheft
- Anlage 2 Anforderungskatalog „Automatische Fahrgastzählung“ des
Verkehrsministeriums Baden-Württemberg

Versionshistorie

Version	Datum	Erstellung		Änderung
		OE	Bearbeiter	
00.01	23.05.2024	BLIC	GR	Überarbeitung Lastenheft v08.00 der ersten Bau- stufe
00.02	07.06.24	BLIC	GR	Übernahme Anmerkungen aus Synopse
00.03	21.10.24	VVS/BLIC	GR	Änderungen VVS übernommen
00.04	23.01.25	VVS	Knö	Kleinere Korrekturvorschläge
00.05	13.03.25	VVS	MA	Diverse Anpassungen
00.06	04.12.25	VVS	MA	Diverse Anpassungen

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
	1 Normative Anforderungen	
(101)	Das gesamte System mit allen seinen Komponenten hält alle für die gegenständliche Beschaffungsmaßnahme relevanten Gesetze, Verordnungen, Normen und Vorschriften ein, insbesondere die ISO-, EN-, DIN- und VDE-Normen, EMV-Richtlinien so wie sie für die zu beschaffenden Komponenten und Systeme relevant sind, die Unfallverhütungsvorschriften sowie die anerkannten Regeln der Technik für alle in diesem Lastenheft beschriebenen Funktionen und Komponenten.	x
(102)	Soweit für die Einhaltung relevanter Gesetze, Verordnungen, Normen und Vorschriften ein Nachweis zu erbringen ist, so ist dieser spätestens während der Abnahme vorzulegen.	x
(103)	Die Komponenten in den Fahrzeugen halten den normalen, im Betrieb auftretenden mechanischen Beanspruchungen einschließlich Verwindungs- und Kurzschlusskräften sowie den Schwingungs- und Stoßbeanspruchungen nach DIN VDE 0115 und DIN 40046 stand.	x
(104)	<p>Die Komponenten entsprechen grundsätzlich den allgemeinen EMV-Richtlinien 72/245/EWG und ihre Änderungen bis 2006/28/EG, 2004/108/EG (vorher 89/336/EWG) und EN 50121 sowie EN 50155 inkl. deren Ergänzungen nach aktuellem Stand.</p> <p>Die Geräte sind für einen störungsfreien Betrieb bei den in Kraftomnibussen auftretenden Rüttel-, Stoßbewegungen und elektromagnetischen Feldern, sowie anderen auftretenden Beeinflussungen ausgelegt.</p> <p>Der betriebssichere Zustand der Geräte wird durch EMV-Einstrahlungen nicht beeinträchtigt. Ebenso stört der Betrieb der Fahrzeuggeräte die technischen Einrichtungen des AN nicht und Dritte werden nur im gesetzlich zulässigen Maße beeinträchtigt.</p> <p>Die Richtlinien des Gesetzes über elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) sowie die daraus resultierenden Verfügungen EMV und EMVU werden in ihrer jeweils gültigen Fassung eingehalten. Die Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) wird berücksichtigt, ebenso die gültigen Vorschriften der Bundesnetzagentur.</p>	x
(105)	Der Auftragnehmer weist nach, dass alle Bauteile und Kabel fahrzeugtauglich sind und die einzubauenden Bauteile der Typgenehmigung E1 des Kraftfahrbundesamtes entsprechen und über ein gültiges CE-Prüfsiegel verfügen.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(106)	Alle weiteren speziellen Anforderungen zur Einhaltung von Richtlinien / Normen etc. können den weiteren Anforderungen dieses Lastenheftes entnommen werden.	x
	2 Systemüberblick	
	<p>Es sind die für die automatische Fahrgastzählung und Belegungsgraderfassung notwendigen Komponenten hardware- und softwareseitig vollständig anzubieten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vollständige Fahrzeugausrüstung mit Sensoren und On-Board-Unit • Komponenten für die Datenver-/entsorgung • Übernahme von Status- und Ortsinformationen des Fzg-BR über den Fahrzeugbus und bedarfsweise Übergabe von Zähl- und Daten an den Fzg-BR (standardmäßig IBIS-IP (VDV301), falls nicht vorhanden IBIS (VDV300)) • Anbindung an das Fahrzeug-Kommunikationssystem sofern vorhanden • Begleitende Leistungen (Hard- und Software, Montage, Schulungen, Dokumentation sowie Service-/Diagnosesoftware) • Ergänzung von Verkabelung, soweit notwendig • Vorbereitet für eine Echtzeitdatenübermittlung zur Anbindung an ein Echtzeit-Informationssystem oder an einen Datenbroker • Schnittstelle zur Anbindung an das Hintergrund- und Analysesystem der VVS GmbH • Datenübermittlung an das VVS-HGS (mindestens täglich), wahlweise direkt oder – wenn vom VU gewünscht - über ein beim VU installiertes Transfersystem. 	

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
	3 Fahrzeugausrüstung	
	3.1 Allgemeine Anforderungen	
	Im Folgenden werden die technischen Anforderungen an die notwendige Hardware für die Ausrüstung in den Fahrzeugen benannt.	
(107)	Der funktionssichere Betrieb wird bei Umgebungstemperaturen zwischen -30° C und +70° C sowie bei einer relativen Luftfeuchtigkeit im Monatsmittel von 80 %, gelegentlich bis zu 95 % gewährleistet (DIN 50019). Innerhalb der angegebenen Grenzwerte ist jederzeit eine einwandfreie Funktion gegeben. Durch entstehende Eigenwärme wird die Funktionsfähigkeit des Gerätes nicht beeinträchtigt.	x
(108)	Die Sensoren entsprechen hinsichtlich des Schutzes gegen Wasser den Bestimmungen nach DIN 40050 über Berührungs- und Fremdkörperschutz sowie über den Schutz der Betriebsmittel gegen das Eindringen von Wasser, Schutzart IP 53.	x
(109)	Die einzelnen Komponenten sind robust, pflegeleicht, staubgeschützt und servicefreundlich aufgebaut. Die Gehäuse sind schlagfest, korrosionsfest sowie wärme- und kältebeständig.	x
(110)	Die Gehäuse-Oberflächen sind kratz- und schmutzunempfindlich. Durch Reinigung mit gängigen Reinigungsmitteln wird das Material nicht beeinträchtigt bzw. zerstört.	x
(111)	Das Gehäuse und alle anderen metallischen Teile sind mit einer korrosionsverhindernden Oberflächenvergütung versehen. Durch herkömmliche Reinigungsmittel für die Fahrzeuginnenreinigung wird das Material nicht aufgelöst bzw. zerstört.	x
(112)	Die Konstruktion ist für die in Linienbussen üblichen mechanischen Belastungen ausgelegt. Die gesamte Befestigung wird so konstruiert, dass im Falle hoher mechanischer Belastung (z.B. bei einem Unfall) die Komponenten oder einzelne Teile nicht aus der Halterung gerissen werden.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
	3.2 Störrate	
(113)	<p>Zur Berechnung der Störrate dient die MTBF (Mean Time Between Failure). Sie bezeichnet die mittlere fehlerfreie Zeit eines Gerätes während seiner Einsatzzeit (Zeit zwischen zwei Störungen).</p> <p>Die durchschnittliche Betriebszeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ausfällen beträgt je Gerät mehr als zwei Jahre.</p> <p>Diese Störrate wird über die Gesamtzahl der in Betrieb genommenen AFZS einer Serie ermittelt, wobei die ersten sechs Monate nach Inbetriebnahme unberücksichtigt bleiben.</p> <p>Führt ein Softwarefehler zum Ausfall mehrerer Geräte, so wird dieser Ausfall als Störung gewertet.</p> <p>Fehlbedienungen sowie Ausfälle durch Vandalismus und Manipulation bleiben bei der Ermittlung der Störrate unberücksichtigt.</p> <p>Des Weiteren werden Ausfälle, deren Ursache fahrzeug- bzw. peripherie-seitig begründet ist, nicht berücksichtigt.</p> <p>Der Bieter macht in seinem Angebot Angaben zur mittleren Betriebsdauer zwischen Ausfällen (MTBF) der AFZS-Komponenten.</p>	x
	3.3 Leistungsaufnahme	
(114)	Der Bieter gibt die Werte der Leistungsaufnahme der AFZS-Komponenten an. Der Stromverbrauch wird für unterschiedliche Betriebsarten (z.B. AFZS aktiv, im Nachlaufbetrieb, usw.) durch den Bieter beziffert.	x
	3.4 On-Board-Unit	
(115)	Die On-Board-Unit dient als zentrale Fahrzeuggrundkomponente der Überwachung und Steuerung des Datenaustauschs zwischen den Sensoren und den landseitigen Systemen.	x
(116)	Die On-Board-Unit entnimmt die Ortsinformationen, Zeitstempel sowie die Türschließ- und -öffnungssignale dem Fahrzeugbus (IBIS / IBIS-IP) und nutzt diese für die Steuerung der Zählsensoren und die Attributierung der Zählzeiten.	x
(117)	Zusätzlich detektiert die On-Board-Unit die zum Zeitpunkt der Türöffnung anliegende GPS-Position einschließlich der UTC-Zeit und ergänzt die Zählzeitsätze damit.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(118)	Zusätzlich zum Halt werden GPS-Positionen mindestens alle 10 Sekunden aufgezeichnet.	x
(119)	Die On-Board-Unit führt eine technische Plausibilitätsprüfung durch und dient der Zwischenspeicherung der Daten.	x
(120)	Das AFZS überprüft sich während des Betriebs selbst auf ordnungsgemäße Funktion.	x
(121)	Fehler und Störungen werden eigenständig erkannt und die betreffenden Zählraten gekennzeichnet. Die Fehlermeldungen werden soweit möglich an den Fzg-BR übermittelt und können zudem über das technische Hintergrundsystem sowie ein Diagnose-System ausgelesen werden.	x
(122)	Die Daten werden unabhängig vom automatischen Datenversand als Rückfallebene im Fahrzeug gespeichert. Hierzu verfügt die On-Board-Unit über einen hinreichend dimensionierten Datenspeicher.	x
(123)	Das System ist so ausgelegt, dass auch Videoüberwachungen für z.B. Vergleichszählungen sowie zur Zertifizierung aufgezeichnet und bereitgestellt werden können. Die Bereitstellung der Videoaufzeichnungen ist dabei separat mittels Service-/Diagnose-Software durch den Anwender parametergesteuert ein- und ausschaltbar. Die durch die Videoüberwachung generierten Personenbilder müssen durch die Software durch eine „Verpixelung“ oder einer vergleichbaren Technik so dargestellt werden, dass die aufgenommenen Personen hierauf unkenntlich sind und deren Identität anhand der Aufnahmen nicht ermittelt werden kann. Die Bilder müssen trotz der Unkenntlichkeit der Personen diese dennoch hinreichend deutlich zeigen, um das Erkennen von ein- und aussteigenden Personen im Rahmen der Vergleichszählung eines Zertifizierungs-, Lieferantensupport- oder allgemeinen Testvorgangs - sowohl durch einen automatisierten Vorgang als auch mittels Sichtung der Aufnahmen durch eine Person - zu gewährleisten. Die Unkenntlichmachung bzw. „Verpixelung“ der Aufnahmen bzw. Erfassung der Personen muss während der Generierung durch die Kameras oder Sensoren erfolgen.	x
(124)	Für die Videoaufzeichnungen kann der Datenspeicher temporär durch ein externes Datenaufzeichnungsgerät erweitert werden.	x
(125)	Der Bieter erläutert sein System zur Umsetzung der Aufzeichnung und Bereitstellung von Videodaten und benennt die maximale Aufzeichnungsdauer und Speicherdauer.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
	3.5 Türausrüstung/Zählsensoren	
	3.5.1 Allgemeines	
(126)	Eine Türausrüstung besteht aus den Zählsensoren und ggf. erforderlichen Anschaltbaugruppen sowie den erforderlichen Montagehalterungen und der Verkabelung einer Türausrüstung.	x
(127)	Die Türkontakte sind direkt an der Tür unmittelbar, ohne Zeitverzug abgreifbar und können ebenfalls in der Anschaltbaugruppe ggf. über eine Anpassungsschaltung gesteckt werden. Anschaltbaugruppe und Anpassungsschaltung stellen insbesondere sicher, dass die Schließkontakte einwandfrei und korrekt detektiert werden. Die Verkabelung einer Türausrüstung (Zählsensoren, Anschaltbaugruppe und Türkontakt/Anpassungsschaltung) wird als Bestandteil der Türausrüstung verstanden.	x
(128)	Die Zählsensoren werden in Abhängigkeit der Beschaffenheit der Fahrzeugeinstiege am oberen Türbereich angebracht.	x
(129)	Es dürfen nur aktive Infrarot-Sensoren oder Stereo-HDR-Kameras angeboten werden oder solche Sensoren, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Nebeneinander liegende Sensoren dürfen sich nicht gegenseitig beeinflussen.	x
(130)	Von folgenden Einstiegsbereichen ist bei der Angebotslegung auszugehen: <ul style="list-style-type: none">• Niederflureinstiege• einkanalige oder mehrkanalige Einstiege• Türhöhen ≥ 2 m	x
(131)	Es ist vorgesehen, zusätzlich auch Fahrzeuge mit niedrigen Türhöhen auszurüsten. Der Bieter gibt an, wie eine Installation bei Fahrzeugen mit niedrigen Einstiegen („Sprinter“-Klasse – Türhöhen geringer als 190 cm) erfolgen kann.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(132)	<p>Aus der VDV-Schrift 457 V2.3 ergeben sich folgende ergänzende Anforderungsspezifikationen für Verfahren mit einer optischen Erkennung der Ein- und Ausstiegsvorgänge sowie zur Zählung der Ein- und Aussteiger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anbringung der Sensoren, so dass die Darstellung von biometrischen Daten zur eindeutigen Identifizierung einer natürlichen Person, insbesondere mittels einer Gesichtserkennung, ausgeschlossen ist. • Vermeiden des Verdeckens von Personen, die hintereinander ein- bzw. aussteigen. • Vermeiden des Verdeckens des Sensors durch Anbringen in geeigneter Höhe. <p>Die optische Erkennungsfunktion der Sensoren muss trotz der Unkenntlichkeit der Gesichter dennoch hinreichend wirksam ausgestaltet sein, um das - sowohl durch einen automatisierten Vorgang als auch mittels Sichtung der Aufnahmen/Auswertungen durch eine Person vorgenommene - Zählen von Ein- und Ausstiegsvorgängen entsprechend der Anforderung aus dem Vertrag und dieses Lastenhefts zu gewährleisten.</p>	x
	3.5.2 Fahrgastzählung	
(133)	<p>Als Datenformat wird vom Auftragnehmer die projektspezifische Schnittstellenspezifikation auf Grundlage der Rohdatenschnittstelle VDV 457-2 gemäß Anlage 1 umgesetzt.</p> <p>Die Teststellung ist zwingend mit dem Angebot vorzulegen.</p>	x
(134)	<p>Das AFZS lässt einen völlig autonomen Betrieb auf den Fahrzeugen zu. Eine Bedienung durch den Fahrer ist weder notwendig noch zugelassen.</p>	x
(135)	<p>Fehlerquellen wie schwankende Lichtverhältnisse, Wärmestrahlungen, veränderte Temperaturverhältnisse, Nässe, wechselnde Farben und ähnliche Faktoren sind ausgeschlossen, d. h. das System bleibt auch unter diesen Bedingungen voll funktionsfähig und hält die Messgenauigkeit ein.</p>	x
(136)	<p>Der Zählprozess wird durch das Türkriterium angesteuert. Mit einer Türöffnung bekommt die OBU das Signal für den Start der Zählung und sendet diese an die Zählsensoren. Daraufhin beginnt die Zählung. Für das Ende gilt das Tür-zu-Kriterium zuzüglich eines parametrisierbaren Wertes als Nachlauf.</p>	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(137)	Es werden mindestens zwei Zeitpunkte pro Halt aufgezeichnet: Ankunft / Abfahrt oder Türfreigabe / Rücknahme oder Erste Türöffnung / Letzte Türschließung.	x
(138)	Bei längeren Aufenthaltszeiten werden die Ein- und Aussteiger über Zwischenzählungen erfasst, um den Wartesaal-Effekt zu berücksichtigen. Das Intervall ist in Sekunden konfigurierbar.	x
(139)	Es werden Personen mit dem Kriterium $\geq 1,20\text{m}$ Körpergröße und dem Kriterium $< 1,20\text{m}$ Körpergröße gezählt und getrennt erfasst. Für weitere separate Zählungen von Objekten, zum Beispiel Rollstühle, Fahrräder, Kinderwagen, Rollatoren ermöglicht der Bieter eine perspektivische Erweiterung an. Der Bieter beschreibt zukünftig vorgesehene Erweiterungsmöglichkeiten der Objekterkennung für die angebotene Sensorik bzw. für kompatible Nachfolgeversionen der angebotenen Sensoren.	x
(140)	Tiere und sonstige Gegenstände werden nicht bei den Ein- und Aussteigern gezählt.	x
(141)	Es werden getrennt die Einsteiger und Aussteiger je Türeinheit gezählt. In der Datenhaltung ist sichergestellt, dass diese Zählungen je Türeinheit und für jeden einzelnen Sensor vorliegen. Zu den Zähldaten sind die Ortsinformationen zugehörig. Tür-IDs je Sensor werden ganzzahlig fortlaufend beginnend mit der Tür-ID „1“ definiert. Dabei ist die Tür-ID „1“ die erste Fahrgasttür am Fahrzeuganfang. Die folgenden Türen in Richtung Fahrzeugende werden entsprechend fortlaufend definiert.	x
(142)	Die Zählung erfolgt während der gesamten Haltezeit unterbrechungsfrei, d.h. so lange ein Ein- und Ausstieg möglich ist, auch wenn der Fahrer die Zündung ausschaltet (Nachlaufsteuerung je nach betrieblichen Gegebenheiten bis zu 30 Minuten).	x
	3.6 Störungsmanagement	
(143)	Die AFZS-Komponenten überwachen sich selbst. Bei Fehlern versuchen diese, den fehlerfreien Zustand durch interne Prozeduren wiederherzustellen. Sollte dies nicht möglich sein, wird, soweit möglich, eine entsprechende Meldung an den Fzg-BR generiert.	x
(144)	Die Funktionsfähigkeit der Komponenten kann in den Fahrzeugen auf einfache Weise geprüft werden.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(145)	Erkannte Fehler werden angezeigt und protokolliert. Die Protokolle sind zur vereinfachten Fehlersuche aus den Komponenten exportier- und auswertbar. Dies geschieht durch Personal des AG.	x
(146)	Konfigurations- und Einstellungsdaten der Zählgeräte werden dauerhaft gespeichert. Alle gespeicherten Zählraten bleiben nach Abschalten der Versorgungsspannung für mindestens acht Wochen verfügbar. Soweit Pufferakku eingesetzt werden, werden diese auf ihren Funktionszustand hin überwacht.	x
(147)	Mit einer Servicesoftware lassen sich die Konfigurationsdaten der Fahrzeuge auslesen bzw. in die jeweiligen Zählfahrzeuge übertragen.	x
(148)	Die Service-/Diagnose-Software kann auf einem handelsüblichen Notebook installiert werden und über Standardschnittstellen mit dem AFZS verbunden werden. Der Bieter beschreibt sein Konzept.	x
(149)	Für die Überprüfung des Systems im Fahrzeug ist es möglich, Einsteiger und Aussteiger über die Service-/Diagnose-Software im Standbetrieb zu ersehen.	x
(150)	Das System erfordert keine spezielle Wartung. Alle Inspektionsarbeiten sind im Rahmen der routinemäßigen Fahrzeuguntersuchungen durch das Werkstattpersonal durchführbar.	x
(151)	Für die Wartung des Systems sind keine Sonderwerkzeuge und/oder auf dem Markt nicht frei erhältliche Testinstrumente erforderlich. Der Bieter legt sein Wartungskonzept bei.	x
	3.7 Schnittstellen im Fahrzeug	
	3.7.1 Allgemeine Anforderungen	
(152)	Bestandteil des Angebotes sind die Schnittstellenanteile auf Seiten des AFZS. Es werden alle Aufwände für Abstimmung, Realisierung und Tests der Schnittstellen mit dem Schnittstellenpartner, sowie eventuelle Lizenzgebühren auf AFZS-Seite in das Angebot einkalkuliert. Die jährlichen Softwarepflegekosten der Schnittstellenanteile werden in die Position zur Softwarepflege des Leistungsverzeichnisses einkalkuliert. Die Schnittstellenanteile auf der Partnerseite sind eine Beistellung des AG.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(153)	Der Auftragnehmer trägt die Verantwortung für das Führen von Schnittstellengesprächen. Er koordiniert und führt diese unter Beteiligung des AG eigenständig durch und dokumentiert diese.	x
(154)	Die Realisierung der Schnittstellen wird durch den Auftragnehmer mit den Schnittstellenpartnern nach den in den Schnittstellengesprächen dokumentierten Maßgaben durchgeführt. Hierbei werden die Arbeiten durch den Auftragnehmer verantwortlich koordiniert. Die Beauftragung der Schnittstellenpartner erfolgt im Regelfall durch den Auftraggeber.	x
	3.7.2 IBIS-IP (VDV301)	
(155)	Bei einem Teil der auszurüstenden Fahrzeuge wird bereits der IP-Wagenbus nach VDV301 eingesetzt. Diese Schnittstelle ist gegenüber VDV300 als Standard anzusehen und dient zunächst vorrangig der Verortung (Haltestelle) sowie der Übermittlung der Fahrzeugdaten (Linie, Fahrtnummer, Richtung) und wird gemäß Standard bedarfsweise auch zur Übermittlung der Zählzeiten von den Zählsensoren/der On-Board-Unit an den Fzg-BR im Rahmen der Übermittlung von Echtzeit-Belegungsdaten gemäß VDV454 AUS genutzt.	x
(156)	Die Informationsübertragung erfolgt über den Dienst „Passenger-CountingService“.	x
	3.7.3 IBIS-Wagenbus (VDV300)	
(157)	Bei einem Teil der auszurüstenden Fahrzeugen erfolgt eine Anbindung über den IBIS-Wagenbus (VDV300). Diese Schnittstelle wird als Rückfallebene angesehen, sofern die Schnittstelle VDV301 nicht vorhanden ist. Informationen wie Linie, Fahrtnummer, Richtung, Ortungsinformationen (inkl. der Information über die nächste Haltestelle) sind auf dem IBIS-Wagenbus in Form der VDV300-Datensätze verfügbar. Zählzeiten können bedarfsweise über das VDV300-Format von der On-Board-Unit an den Fahrzeug-BR übertragen werden.	x
	3.7.4 Fahrzeug-Router (teilweise vorhanden)	
(158)	Die Fahrzeuge verfügen teilweise über einen Fahrzeug-Router, über welchen bspw. das Infotainment, der Fzg-BR und/oder das Fahrgeldmanagement angebunden sind. Das AFZS kann hierbei über einen freien Port am Router bzw. über einen zusätzlichen Switch angebunden werden. Die Anbindung kann über Ethernet erfolgen. Die Übertragung der Daten (online-Daten sowie Fahrgastzählzeiten) erfolgt vollautomatisch über diese Schnittstelle.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(159)	Fahrzeuge ohne vorhandene Router werden vom AN mit Fahrzeug-5G-Router ausgerüstet.	x
	3.7.5 Spannungsversorgung	
(160)	<p>Gemäß VDV 410 „Nachrichtentechnische Verkabelung in Linienbussen des ÖPNV“ beeinträchtigen folgende Werte der Versorgungsspannung die Funktionsfähigkeit nicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\leq 1\text{ms}$ bis 100V • $\leq 1\text{s}$ bis 36V • sonst zwischen 12 und 32V <p>Unter- oder Überspannungen, die über diese Grenzwerte hinausgehen, führen zu keiner Fehlfunktion oder zu gefährlichen Betriebszuständen bei den Betriebsmitteln. Allenfalls schalten sich die Geräte selbständig ohne Datenverlust ab.</p> <p>Die Komponenten im Fahrzeug werden separat abgesichert. Der Minuspol liegt an Masse.</p> <p>Die Geräte sind gegen Umpolen geschützt.</p>	x
(161)	<p>Bei einer Spannungsunterbrechung oder einer sonstigen Störung werden laufende Vorgänge definiert abgebrochen bzw. unterbrochen.</p> <p>Nach Vorliegen der einwandfreien Betriebsbedingungen schalten sich die Geräte selbständig wieder ein.</p> <p>Es werden geeignete Vorkehrungen getroffen, die sicherstellen, dass sämtliche Daten und Geräteeinstellungen auch bei Störungen, wie z.B. Unterbrechung der Spannungsversorgung, erhalten bleiben.</p> <p>Nach Beendigung einer Störung wird automatisch die Kommunikation der Komponenten zum Bordrechner wiederhergestellt.</p>	x
	3.8 Verkabelung	
(162)	Der Anschluss aller Steuer- und Energieversorgungsleitungen erfolgt vibrations-, rüttel- und korrosionssicher über eine Steckverbindung. Wackelkontakte und Kurzschlüsse werden durch die Konstruktion der elektrischen Zuleitung vermieden. Es werden Steckverbindungen entsprechend den geltenden DIN und ISO-Normen verwendet, die einen Austausch mit handelsüblichen Werkzeugen erlauben (kein Löten).	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(163)	Alle Steckverbindungen werden so ausgeführt, dass beim An- und Abstecken keine Defekte an den Steckern entstehen. Beim Auf- oder Abstecken unter Spannung entstehen keine Schäden am Gerät oder Fahrzeug.	x
(164)	Der Anschluss aller Steuer- und Energieversorgungsleitungen wird gemäß VDV-Richtlinien belegt.	x
(165)	Kurzschlussgefährdete Betriebsmittel werden durch Sicherungen oder Selbstschalter so gesichert, dass sie, abgesehen vom Ansprechen der Sicherung, keine bleibenden Veränderungen erfahren.	x
(166)	Leistungsanschlüsse an elektrischen Betriebsmitteln werden insbesondere so ausgeführt, dass sie sich bei den im Betrieb von Bussen auftretenden mechanischen Stoß- und Schwingungsbeanspruchungen nicht lockern (DIN VDE 0611). Dies gilt auch für die Ethernet Verkabelung.	x
(167)	Leitungen werden entsprechend den im Betrieb zu erwartenden mechanischen Belastungen bemessen, verlegt und abgestützt. Leitungen, die ständigen Verwindungen ausgesetzt sind, werden flexibel gestaltet und weisen ausreichend freie Länge auf, so dass sie den Anforderungen dauerhaft genügen.	x
	4 Messgenauigkeit und Testierung	
(168)	Die Testierung der Messgenauigkeit erfolgt nach Vorgaben der Kap. 2.3.1 und 2.3.2 des Anforderungskatalogs des Landes BW (s. Anlage 2). Der Bieter stellt alle für die Testierung erforderlichen Daten und Informationen, insbesondere Videodaten und Videoabspielsoftware bereit. Der Bieter beschreibt das Konzept zur Unterstützung bei der Testierung der Messgenauigkeit.	x
	5 Zähldatenübertragung	
(169)	Die fahrzeugseitige Datenübertragung an die Landseite erfolgt für die statistischen Zähldaten mittels Mobilfunkverbindung.	x
(170)	Es werden zwei Dateien geliefert: PassengerCountingMessage und WayPointsMessage.	x
(171)	Das System ist vorbereitet für eine Onlineübertragung von Online-Zähl-daten. Die Übertragung erfolgt an einen Datenbroker (MQTT) zur Weiterleitung an eine Echtzeitdatenbank. Weitere Übertragungswege können vorgesehen werden. Der Bieter beschreibt mögliche Umsetzungen.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(172)	Die Abstimmung der Kommunikationswege und der notwendigen Schnittstellen erfolgt durch den Auftragnehmer.	x
(173)	Insbesondere ist dabei die erforderliche Attributierung der Ein- und Aussteigerdaten sofern verfügbar nach Linie, Richtung, Datum, Kursnummer, Wegfolge (FahrtID), Wagennummer, Haltestellennummer, Ankunftszeit, Abfahrtszeit, Geräte-Nr. mit Status Einsteiger/Haltestelle sowie Aussteiger/Haltestelle (jeweils als Rohdaten), vorbehaltlich einer Überprüfung und Verifizierung des Datendurchsatzes, festzulegen.	x
	6 Hintergrundsysteme	
	<p>Die Hintergrundsysteme umfassen ein technisches Hintergrundsystem für das Monitoring der Fahrzeugkomponenten sowie ein statistisches Hintergrundsystem zur Aufbereitung und Auswertung der Zählzeiten.</p> <p>Das technische Hintergrundsystem für das Monitoring ist in Kapitel 6.2 dargestellt.</p> <p>Als statistisches Hintergrundsystem stellt die VVS GmbH dem VU (hier: AG) maBinso-Mandantenzugänge zur Verfügung. Die Bereitstellung der Daten wird in Kapitel 7.2 dargestellt.</p>	
	Zusätzlich können auch eigene statistische Hintergrundsysteme der VU angebunden werden. Dabei ist von der Rohdatenschnittstelle VDV 457-2 oder VDV 300/301 via Fzg-BR auszugehen. Der Auftraggeber teilt den Bedarf einer Schnittstelle zum Bordrechner mit. Der Auftragnehmer setzt eine Schnittstelle in Abstimmung mit dem Auftraggeber um.	x
	6.1 Allgemeine Anforderungen	
(174)	Die Bereitstellung des technischen Hintergrundsystems ist Bestandteil des Angebotes. Hierzu stellt der Auftragnehmer eine Hostinglösung zur Verfügung. Eine detaillierte Abstimmung erfolgt im Pflichtenheft. Die nachfolgend beschriebene Software wird durch den Auftragnehmer geliefert.	x
(175)	Das technische Hintergrundsystem ist mandantenfähig. Jeder Mandant hat grundsätzlich nur Zugriff auf die eigenen Daten (eigene Fahrzeuge). Jeder AG bzw. jedes VU stellt dabei einen eigenen Mandanten dar.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(176)	Das technische Hintergrundsystem verfügt über eine Benutzerverwaltung. Für jeden Benutzer wird eine Benutzerkennung als Passwort vergeben. Nach Möglichkeit wird ein rollenbasiertes Berechtigungskonzept umgesetzt. Der Bieter beschreibt seine Lösung zum Mandanten- und Berechtigungskonzept.	x
(177)	Die Anbindung an das technische Hintergrundsystem seitens der AG erfolgt jeweils über Web-Applikationen bzw. Benutzer- und Administrations-Clients, welche auf den vorhandenen Arbeitsplatzrechnern des AG installiert werden.	x
(178)	Das Angebot umfasst je Verkehrsunternehmen eine Unternehmenslizenz mit gleichzeitiger Nutzung an mind. zwei Arbeitsplätzen.	x
	6.2 Technisches Hintergrundsystem	
(179)	Das technische Hintergrundsystem dient der Diagnose und Überwachung der Fahrzeuggeräte. Es umfasst mindestens: <ul style="list-style-type: none"> • Anzeige des Online-Status des Fahrzeugs (online, offline, zuletzt online) • Status jedes Fahrzeug-Sensors • Alarmierungssystem (z.B. bei neu auftretender Fehlermeldung) • Anzeige von Fehlermeldungen • Anzeige von Versionsdaten (Firmware, Konfigurationen) • Fernwartung und Diagnose • Einspielen neuer Firmware und Konfigurationen 	x
(180)	Die Informationen werden übersichtlich, vorzugsweise in Form einer Web-Oberfläche, angezeigt.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
	7 Schnittstellen zu Umsystemen	
	7.1 Allgemeine Anforderungen	
(181)	Bestandteil des Angebotes sind die Schnittstellenanteile auf Seiten des AFZS. Es werden alle Aufwände für Abstimmung, Realisierung und Test der Schnittstellen mit dem Schnittstellenpartner, sowie eventuelle Lizenzgebühren auf AFZS-Seite in das Angebot einkalkuliert. Die jährlichen Softwarepflegekosten der Schnittstellenanteile werden in die Position zur Softwarepflege des Leistungsverzeichnisses einkalkuliert. Die Schnittstellenanteile auf der Partnerseite sind eine Beistellung des AG.	x
(182)	Der Auftragnehmer trägt die Verantwortung für das Führen von Schnittstellengesprächen. Er koordiniert und führt diese unter Beteiligung des AG eigenständig durch und dokumentiert diese.	x
(183)	Die Realisierung der Schnittstellen wird durch den Auftragnehmer mit den Schnittstellenpartnern nach den in den Schnittstellengesprächen dokumentierten Maßgaben durchgeführt. Hierbei werden die Arbeiten durch den Auftragnehmer verantwortlich koordiniert. Die Beauftragung der Schnittstellenpartner erfolgt im Regelfall durch den Auftraggeber.	x
	7.2 Auswertungssystem maBinso Studio der VVS GmbH	
	Die VVS GmbH verfügt mit maBinso Studio über ein zentrales AFZ-Hintergrundsystem und stellt damit aus den angelieferten Rohdaten durch geeignete Kombination mit den Fahrplandaten Zählfahrten her.	
(184)	Die Anlieferung der Zählzeiten per Rohdatenschnittstelle VDV 457-2 erfolgt fahrzeugweise verschlüsselt mit dem Secure Shell Public Key-Verfahren (SSH), mit einer Benutzerkennung und Passwort oder einem von der VVS GmbH zugelassenen alternativen Authentifizierungs-Verfahren auf einen von ihr nach aktueller IT-Sicherheit betriebenen Server (sftp). Die Übertragung kann direkt vom als Router fungierenden AFZS-Steuergerät oder einem peripheren Router/Modem erfolgen.	x
	Zählzeiten einer Fahrzeugflotte können alternativ auch zentral von einem vorgelagerten Server des Verkehrsunternehmens (Transfersystem) an den VVS-Server übermittelt werden.	

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(185)	Für das SSH-Verfahren sind dem VVS die der On-Board-Unit zugeordneten öffentlichen Schlüssel mitzuteilen. Für das Verfahren mit Benutzererkennung und Passwort sind dem VVS die auf der On-Board-Unit konfigurierten Fahrzeugkennzeichen mitzuteilen. Der VVS teilt dem Lieferanten die benötigten Server-Informationen und die je nach Authentifizierungsverfahren erforderlichen Zugangsdaten zum Konfigurieren der Zentralgeräte auf Anfrage mit.	x
	8 Systemeinführung	
	8.1 Projektleitung	
(186)	Der AN verpflichtet sich, während der gesamten Projektlaufzeit ein Projektmanagement durchzuführen. Hierzu zählen insbesondere folgende Leistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Rechtzeitiges Einfordern von Beistellungen des Auftraggebers • Rechtzeitige Anzeige von Terminverzögerungen • Protokollierung von Besprechungen, Funktionsprüfungen und Abnahmen. Protokolle werden dem Auftraggeber innerhalb von sieben Arbeitstagen nach Durchführung der Besprechung zur Verfügung gestellt. 	x
	8.2 Projektzeitplan	
(187)	Das Projekt wird in folgenden Phasen umgesetzt: <ul style="list-style-type: none"> • Pflichtenheftphase • Montage und Testbetrieb der einzelnen Fahrzeugtyp-Variante nach Erstbestellung eines Auftragnehmers mit dessen Fahrzeug • Abrufphase Einzelverträge mit Probetrieb und Abnahme 	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(188)	<p>Folgender grober Zeitplan ist für die Realisierung des Vorhabens vorgesehen und im Angebot zu konkretisieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuschlagserteilung • Pflichtenhefterstellung + 1 Monat ab Zuschlagserteilung • Je Fahrzeugtyp-Variante: <ul style="list-style-type: none"> ○ Testbetrieb + 3 Wochen ab Freigabe Pflichtenheft ○ Beginn Abrufphase Einzelverträge einschließlich Probebetrieb und Abnahmen + 2 Wochen ab erfolgreichem Testbetrieb 	x
(189)	<p>In der Pflichtenheftphase wird vom Auftragnehmer ein detaillierter Projektzeitplan vorgelegt und mit dem Auftraggeber abgestimmt. Der Projektzeitplan wird über die gesamte Systemeinführungszeit aktuell gehalten. Erkennbare Änderungen werden jeweils zeitnah mit dem Auftraggeber abgestimmt.</p> <p>Der Projektzeitplan beinhaltet auch alle Leistungen, die seitens des Auftraggebers zur Fertigstellung des Projektes erforderlich sind (Beistellungen und Eigenleistungen wie z.B. Datenversorgung, Bereitstellung Netzwerk, Kabel, usw.). Hierfür sind ausreichende Zeiträume vorzusehen.</p> <p>Der Projektzeitplan enthält insbesondere auch alle Beistellungen, die durch den AG zu leisten sind. Unabhängig vom Projektzeitplan erinnert der AN den AG rechtzeitig an notwendige Beistellungen.</p>	x
	Der Testbetrieb der Fahrzeugtyp-Varianten erfolgt mit zwischen Rahmenvertragspartner und Einzelauftraggebern ausgewählten Einzelauftraggebern.	
	8.3 Pflichtenheft	
(190)	<p>Vom Auftragnehmer wird die Erstellung eines detaillierten Pflichtenhefts erwartet. Hierin werden die Leistungen und konkreten Umsetzungen für das System sowie die Anbindung an Umsysteme beschrieben. Das Pflichtenheft wird in einem zweistufigem Review-Verfahren mit dem AG abgestimmt. Hierzu sind mindestens 2 Workshop-Termine beim AG erforderlich.</p> <p>Das abgestimmte Pflichtenheft wird von beiden Vertragspartnern unterschrieben und wird Bestandteil der Vertragsunterlagen.</p>	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(191)	Zur Sicherstellung der Übersicht führt der Auftragnehmer eine Liste, aus der erkennbar ist, welche Anforderung aus dem Lastenheft an welcher Stelle im Pflichtenheft aufgenommen ist. Insbesondere werden alle entfallenden, geänderten und neuen Anforderungen eindeutig gekennzeichnet. Die Erstellung des Pflichtenheft(e)s erfolgt in dem Abschnitt des Projektterminplans aufgeführten Zeitrahmen.	x
	8.4 Schulungen	
(192)	Mitarbeiter des Auftragnehmers schulen ausgewählte Mitarbeiter des Auftraggebers, sofern Schulungen für die Bedienung oder Wartung der fahrzeugseitigen Komponenten notwendig sind. Der Bieter benennt und beschreibt notwendige Schulungen.	x
	Sofern eine Schulung erforderlich ist, erfolgt diese durch Personal, welches	
(193)	<ul style="list-style-type: none"> in der Durchführung von Schulungen erfahren ist, 	x
(194)	<ul style="list-style-type: none"> über tiefgreifendes spezifisches Wissen über das zu schulende System verfügt, 	x
(195)	<ul style="list-style-type: none"> über das Gesamtsystem beziehungsweise den Kontext, in dem das zu schulende System steht, informiert ist. 	x
(196)	Die Schulungen finden beim Auftraggeber statt.	x
(197)	Schulungsunterlagen werden vom Auftragnehmer zwei Wochen vor Beginn der Schulung zur Verfügung gestellt.	x
(198)	Die Schulungsinhalte werden mit dem Auftraggeber mindestens vier Wochen vor Start der Schulungen schriftlich abgestimmt.	x
(199)	Die Schulungen erfolgen vor Inbetriebnahme der entsprechenden Komponenten.	x
	8.5 Dokumentation	
(200)	Der Auftragnehmer stellt dem Auftraggeber eine in deutscher Sprache abgefasste Dokumentation zu allen Komponenten, die Bestandteil der vertraglich vereinbarten Lieferung, Montage und Inbetriebnahme sind, sowie Informationen zur Funktion und Bedienungsanweisungen zur Verfügung.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss
(201)	<p>Die Dokumentation mit allen Unterlagen und Beschreibungen über die vertraglich festgelegten Lieferungen und Leistungen wird dem Auftraggeber spätestens 4 Wochen nach erfolgreicher Inbetriebnahme in endgültiger Form elektronisch in Form eines Browser-basierten Wikis vorgelegt. Dieses Online-Wiki ist über einen Browser erreichbar und wird kontinuierlich vom Auftragnehmer aktualisiert. Teildokumentationen mit vorläufigen Unterlagen werden dem Auftraggeber zum frühestmöglichen Zeitpunkt übergeben.</p> <p>Die Kosten für alle Zeichnungen, Beschreibungen und Betriebsanleitungen sind im Angebotspreis enthalten.</p> <p>Die Dokumentation ist Bestandteil der Lieferung und wird vom Auftragnehmer auch nach Ablauf der Gewährleistung auf dem aktuellen Stand gehalten.</p>	x
(202)	Der Auftraggeber wird mit Hilfe der Dokumentation in die Lage versetzt, das System selbständig zu betreiben. Der Auftraggeber erhält das Recht, die Online-Dokumentation sowie Teile davon in ein eigenes Unternehmens-Wiki zu integrieren.	x
	8.6 Fahrzeugverkabelung	
	8.6.1 Mustermontage / Testbetrieb	
(203)	Für die Mustermontage und den Testbetrieb gelten die Regelungen aus dem Rahmenvertrag.	x
	8.6.2 Montage und Verkabelung der Türausrüstung	
(204)	Die Montage und Verkabelung der notwendigen Komponenten der Türausrüstung (u.a. AFZ-Sensor sowie Anbindung an den IBIS-IP-Wagenbus) in den Fahrzeugen erfolgt durch den Auftragnehmer zu mit dem Auftraggeber abgestimmten Zeiten.	x
(205)	Das zur Montage und Verkabelung benötigte Material (Einbausatz) ist vollständig durch den Auftragnehmer zu liefern und zu bepreisen. Kosten für ggf. benötigte Hilfsgeräte, die dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen sind, sind anzugeben.	x
(206)	Dem Angebot liegt eine vollständige Ersatzteilliste (inkl. verbindlicher Preisangabe) für sämtlich dem Angebot zu Grunde liegenden Komponenten bei.	x

Anforderungsnummer	Anforderung	Muss												
(207)	Falls der Auftraggeber Fahrzeugeinbauten selbst durchführt, gelten hierfür die besonderen vertraglichen Regelungen für die Funktionsprüfung aus dem Rahmenvertrag.	x												
	8.7 Instandhaltung und Betrieb													
(208)	Es ist ein Wartungsvertrag anzubieten. Siehe Dokument 4050_EVB-IT_Instandhaltungsvertrag, 4060_EVB-IT_Cloudvertrag	x												
(209)	Die Servicezeiten für die Instandhaltungsleistungen für die Störungsbehebung gem. Nummer 7.1 des EVB-IT-Instandhaltungsvertrags: An Arbeitstagen Mo-Do: 08:00 Uhr - 16:30 Uhr An Arbeitstagen Fr: 08:00 Uhr – 14:00 Uhr An Samstagen: --- An Sonntagen: --- An Feiertagen am Erfüllungsort: ---	x												
(210)	Die Reaktions- und Wiederherstellungszeiten für die Instandhaltungsleistungen gem. Nummer 7.1.3 des EVB-IT-Instandhaltungsvertrags: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Störungsklasse</th><th>Reaktionszeit* in Stunden</th><th>Wiederherstellungszeit* in Stunden</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr> <td>I betriebsverhindernde Störung*</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr> <td>II betriebsbehindernde und leichte Störung*</td><td>8</td><td>36</td></tr> </tbody> </table>	Störungsklasse	Reaktionszeit* in Stunden	Wiederherstellungszeit* in Stunden	1	2	3	I betriebsverhindernde Störung*	1	4	II betriebsbehindernde und leichte Störung*	8	36	x
Störungsklasse	Reaktionszeit* in Stunden	Wiederherstellungszeit* in Stunden												
1	2	3												
I betriebsverhindernde Störung*	1	4												
II betriebsbehindernde und leichte Störung*	8	36												