



Lastenheft

Lade-/Lastmanagementsystem für Elektrobusse

für die Stadtwerke Remscheid (SR)

Vergabestelle

**Stadtwerke
Remscheid** SR Stadtwerke Remscheid GmbH
Neuenkamper Straße 81-87
42855 Remscheid

erarbeitet unter Mitwirkung von

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



Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Vorbemerkungen	1
1.1	Genderneutralität	1
1.2	Vorbemerkungen zur Angebotsbearbeitung	1
2	Projektkontext	3
3	Betriebliche Parameter der SR	5
4	Projekt Lade-/Lastmanagementsystem	5
4.1	Projektziele	5
4.2	Ausgangssituation	6
4.2.1	Fahrzeugflotte	6
4.2.2	Betriebshofinfrastruktur	7
4.2.3	Ladeinfrastruktur	8
4.2.4	IT-Systemlandschaft	9
5	Zeitplan	9
6	Leistungsumfang	9
6.1	Leistung Lieferant	9
6.2	Beistellungen (Leistungen, die durch den AG erbracht werden)	10
7	Normative Anforderungen	11
8	Nicht funktionale Anforderungen	12
8.1	Softwareseitige Anforderungen	12
8.2	Lizenzierung und Mengengerüst	12
8.3	Softwarebereitstellung (als Cloud-Lösung)	14
8.4	Datenhaltung	16
8.5	IT-Security	17
8.6	Überwachung des LLMS	18
8.7	Benutzerrollen/Berechtigungskonzept	19
8.8	Customizing	20
8.9	Graphische Benutzeroberfläche	20
9	Stammdaten	21
9.1	Fahrzeuge (E-Busse)	22
9.2	Ladeinfrastruktur	23
9.3	Energiepreistarife	24
9.4	Zertifikate	25



10	Funktionale Anforderungen	25
10.1	Ladeplanung	25
10.1.1	Planungsvorgang	27
10.1.2	Planungsziele	28
10.2	Steuerung und Überwachung der Ladevorgänge	29
10.3	Kommunikation mit dem Netzanschluss	30
10.4	Kommunikation mit der Ladeinfrastruktur und mit den Fahrzeugen	31
10.5	Vorkonditionierung	32
10.6	Monitoring	32
10.6.1	Dashboard	32
10.6.2	Betriebsbild	33
10.6.3	Betriebsbild im System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement	34
10.6.4	Monitoring der Ladevorgänge	34
10.6.5	Monitoring des Energieverbrauchs	34
10.6.6	Monitoring der Ladeinfrastruktur	35
10.6.7	Sonstiges	36
10.7	Störungen und Fehler	36
10.8	Reports und Statistiken	37
10.8.1	Statistikmöglichkeiten	37
10.8.2	Erfassung von Verbrauchsdaten	38
11	Schnittstellen	38
11.1	Allgemeine Anforderungen	38
11.2	Zu berücksichtigende Schnittstellen und Umsysteme	39
12	Herbeiführung der Betriebsbereitschaft	40
12.1	Migration	40
12.2	Termine	40
12.3	Erstellen und Pflege eines Projektzeitplan	41
12.4	Pflichtenhefterstellung	41
12.5	Projektleitung	43
12.6	Sprache	43
12.7	Systemdokumentation	44
12.8	Softwareauslieferung	44
12.9	Schulung, Einweisung	44
12.10	Systemparametrierung und Datenerstversorgung	46
12.10.1	Systemparametrierung	46
12.10.2	Datenerstversorgung	46



12.11	Systemeinführung	46
12.11.1	Systemaufbau, Inbetriebnahme	46
12.11.2	Mängelklassen	47
12.11.3	Funktionstest, Testbetrieb, Probebetrieb, Abnahme	49
12.11.3.1	Funktionstest	50
12.11.3.2	Testbetrieb und Probebetrieb	50
12.11.3.3	Abnahme	51
12.12	Verfügbarkeit	52
13	Systemservice	53
13.1	Beginn der Systemserviceleistungen	53
13.2	Systemservice nach Ablauf der Gewährleistungsfrist	53
13.3	Einspielen von Updates	53
13.4	Servicezeiten	53
13.5	Reaktions- und Wiederherstellungszeiten	54
13.6	Hotline	54
13.7	Störungsmeldung / Meldung von Mängeln	55
13.8	Softwareverfügbarkeit	55



Verzeichnis der Anlagen

Nummer der Anlage	Bezeichnung	Beschreibung
L1	IT-Systemlandschaft Zielbild	Zielbild des AG für dessen künftige IT-Systemlandschaft mit relevanten IT-Systemen und Schnittstellen
L2	Fahrzeugflotte Bestand	Bestandsliste der Fahrzeugflotte des AG
L3	Fahrzeugflotte künftige Entwicklung	Stufenplan zur Einführung von E-Bussen nach Jahresscheiben und Integration in die Flotte des AG
L4	Lageplan Aktuell, Fahrspurplan Aktuell	Übersichts-Lageplan und Fahrspurplan der gegenwärtigen Betriebshofsituation
L5	Lageplan Zukunft PDF	Lageplan des Betriebshofs künftig (nach allen Umbaumaßnahmen im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes) als PDF-Datei
L6	Lageplan Zukunft DWG	Lageplan des Betriebshofs künftig (nach allen Umbaumaßnahmen im Rahmen des Elektromobilitätskonzeptes) als DWG-Datei
L7	Abstellplan Halle FB1	Geplante Abstellung in Halle FB1 bei Blockaufstellung und Mischaufstellung von Diesel- und Elektrobusen
L8	Ladeinfrastruktur Übersicht	Übersicht und Kennzahlen der derzeit im Aufbau befindlichen Ladeinfrastruktur (Depot- und Streckenlader) beim AG
L9	Führerscheinkontrollterminal Schnittstelle	Schnittstellenbeschreibung zum beim AG vorhandenen und ggf. beizustellenden Führerscheinkontrollterminal

Die Anlagen sind in separaten Dokumenten vorzufinden.

Die aufgeführten Anlagen beziehen sich sowohl auf das Lastenheft Los 1 (System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement) (4030.1) als auch auf das Lastenheft Los 2 (Lade-/Lastmanagementsystem) (4030.2). Es sind daher nicht zwingend alle der aufgeführten Anlagen für das vorliegende Lastenheft relevant.



Glossar / Abkürzungsverzeichnis

Begriff	Abkürzung	Erläuterung
Auftraggeber	AG	
Auftragnehmer	AN	
batterie-elektrischer Bus	E-Bus	Omnibus, der seine Antriebsenergie während der Fahrt ausschließlich aus einer mitgeführten Traktionsbatterie bezieht
Batterie-Ladezustand <i>State of charge</i>	Ladezustand <i>SoC</i>	Aktuelle Kapazität einer Batterie eines E-Busses im Verhältnis zur maximalen Kapazität.
Benutzer		Hier: Person, die auf dem LLMS - Benutzerarbeitsplatz (GUI) Daten einsieht oder ändert
Benutzer-Arbeitsplatz	GUI	Graphical User Interface / graphische Benutzeroberfläche: Frontend für die Bedienung durch den Benutzer
DSGVO		EU-Datenschutz-Grundverordnung
E-Bus-Flotte	Flotte	Summe aller E-Busse des Auftraggebers / der SR
IEC 61850-104 IEC 60870-5-104	IEC 61850 IEC 60870	Protokoll zum Austausch von Daten mit Komponenten des Netzanschlusses (Mittelspannung-Schaltanlage)
ISO/IEC 2700x	ISO 2700x	internationale Norm für IT-Sicherheit (Informationssicherheit)
Ladeinfrastruktur		Summe aller Ladestationen/Ladepunkte des Auftraggebers
Lade-Last Management System	LLMS	das ausgeschriebene und im vorliegenden Dokument beschriebene System
Ladeplan		Summe aller geplanten Ladevorgänge für eine bestimmte Zeit.
Ladepunkt		Schnittstelle (mechanisch, elektrisch) zur Aufladung eines E-Busses (ein Bus zur selben Zeit)
Ladestation/Ladegeräte		Anlage (mechanisch, elektrisch) zur Batterie-Aufladung eines E-Busses, bestehend aus einer Ladestation (auch Ladegerät) und einem oder mehreren Ladepunkten
Ladevorgang		Batterie-Aufladung eines E-Busses an einem Ladepunkt bis zu einem vorgegebenen (Ziel-) Ladezustand
Modernes Leitsystem	ITCS	Intermodal Transport Control System
Open Charge Point Protocol	OCPP	Standard-Schnittstelle/Kommunikationsprotokoll zwischen LLMS und der Ladeinfrastruktur (Ladestationen/Ladepunkte)
Single-Sign-On	SSO	Zentrales Verfahren zur Benutzerauthentifizierung für den Zugriff auf den Benutzerarbeitsplatz (GUI)
Stadtwerke Remscheid GmbH	SR	Auftraggeber und späterer Betreiber des ausgeschriebenen Systems



Umlauf		Hier: die geplanten Fahrten resp. die geplante Strecke, die ein Bus zwischen dem Verlassen und dem Wieder-Erreichen des Betriebshofes zurücklegt
Umsysteme		Systeme, mit denen das LLME automatisiert Daten austauscht
VDV-Schrift 238	VDV-238	Empfehlung zur Nutzung von Fahrzeugdaten in Bussen des ÖPNV
VDV-Schrift 261	VDV-261	Datenkommunikationsstandard zwischen Ladeinfrastruktur (Ladestationen/Ladepunkte) und Fahrzeugen für die Vorkonditionierung von E-Bussen
VDV-Schrift 463	VDV-463	Standard-Schnittstelle zwischen LLMS und Vorsystemen



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		1 Vorbemerkungen			
		1.1 Genderneutralität			
	Info	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.			
		1.2 Vorbemerkungen zur Angebotsbearbeitung			
	Info	Dieses Lastenheft beschreibt die Anforderungen, die seitens des Auftraggebers an den Beschaffungsgegenstand sowie die in Zusammenhang damit zu erbringenden Dienstleistungen gestellt werden.			
	Info	Die zu realisierenden Anforderungen sind durch eine Anforderungsnummer in der gleichnamigen Spalte gekennzeichnet.			
	Info	Anforderungen, die zwingend zu realisieren sind, sind zusätzlich in Spalte „Muss“ mit einem „X“ gekennzeichnet. Wird eine dieser Anforderungen nicht erfüllt, wird das Angebot von der Wertung ausgeschlossen. Die Erfüllung dieser Anforderungen ist durch den Bieter in dem Dokument „4031 Kriterienliste“ zu bestätigen.			
	Info	Bei allen übrigen Anforderungen handelt es sich um Soll-Anforderungen. In der Spalte „Gewichtung“ ist angegeben, welches Gewicht der Auftraggeber auf die Erfüllung dieser Anforderungen legt.			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
	Info	<p>Der Bieter gibt an, ob bzw. in welchem Umfang die Erfüllung dieser Anforderungen durch sein Angebot gedeckt ist. Diese Angaben werden vom Bieter in dem Dokument „4031 Kriterienliste“ vorgenommen.</p> <p>Werden die beschriebenen Anforderungen in vollem Umfang erfüllt, trägt der Bieter dort ein „A“ ein. Werden die beschriebenen Anforderungen weitestgehend erfüllt, trägt der Bieter dort ein „B“ ein. „Weitestgehend erfüllt“ bedeutet, dass das Angebot nur eine unerhebliche Abweichung zu den beschriebenen Anforderungen aufweist. Der Bieter erläutert in der Spalte „Erklärung Bieter (Abweichungen >B<, >C<)“, welcher Art die Abweichung/en ist/sind. Werden die beschriebenen Anforderungen teilweise erfüllt, trägt der Bieter ein „C“ ein. Die beschriebenen Anforderungen gelten dann als „teilweise erfüllt“, wenn das Angebot eine erhebliche Abweichung oder mehrere unerhebliche Abweichungen von der geforderten Leistung/Funktion aufweist. Der Bieter erläutert in der Spalte „Erklärung Bieter (Abweichungen >B<, >C<)“, welcher Art die Abweichung/en ist/sind. Werden die beschriebenen Anforderungen nicht erfüllt, trägt der Bieter ein „D“ ein.</p> <p>Bezüglich der Wertung dieser Anforderungen bzw. deren Erfüllung durch den Bieter im Rahmen der Angebotsauswertung wird auf das Wertungsschema verwiesen.</p>			
	Info	<p>Anforderungen, bei denen der Bieter mit Abgabe des Angebotes ergänzende Erklärungen abzugeben hat, sind in der Spalte „Erklärung Bieter“ mit einem „E“ gekennzeichnet. Die geforderten Angaben sind in der Kriterienliste in die Spalte „Erklärungen des Bieters (bei „E“)“ einzutragen. Falls der Platz dort nicht ausreicht, so ist die Angabe auch in einem gesonderten Dokument möglich. In diesem Fall ist in der Kriterienliste eindeutig auf den Text in dem gesonderten Dokument zu referenzieren.</p>			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
	Info	Die in der Spalte „Option/Alternative“ 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. 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).			
	Info	Die Anforderungen sind durchlaufend nummeriert. Jede Anforderung (mit Ausnahme der Muss-Positionen) weist in der Spalte „Gewichtung“ eine numerische Angabe zur Bewertung ihrer Relevanz für den AG auf.			
		2 Projektkontext			
	Info	Das vorliegende Lastenheft ist Teil eines übergeordneten Projektes der Stadtwerke Remscheid zur grundlegenden und umfassenden Erneuerung der IT-Systemlandschaft im operativen Bereich.			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
	Info	<p>Die Stadtwerke Remscheid (SR) als städtisches Nahverkehrsunternehmen in Nordrhein-Westfalen setzen heute unterschiedliche IT-basierte Systeme ein, welche über die Zeit technisch und funktional erweitert und durch neue Systeme ergänzt wurden. Dadurch ist eine stark heterogene Systemlandschaft entstanden.</p> <p>Die derzeit vorhandenen Softwaresysteme für den planerischen und operativen Bereich genügen unter anderem bezüglich Benutzerführung, Benutzeroberflächen, Funktionsumfang, fehlender Konfigurations- und Eingabe-/Ausgabe- und Vernetzungsmöglichkeiten nicht mehr dem heutigen Stand vergleichbarer IT-Systeme. Auch werden diverse operative Prozesse nach wie vor manuell mittels Listen oder mittels Stand-Alone-Lösungen über Excel durchgeführt. Darüber hinaus genügen die heutigen Systeme nicht mehr den Anforderungen an alternative Busantriebe im Kontext der Umstellung der heutigen Dieselbusflotte auf zunächst Elektrobusse. Mit der Umstellung geht auch die Neubeschaffung von bisher nicht genutzten Systemen einher.</p> <p>Daher planen die Stadtwerke Remscheid die grundlegende Modernisierung und Erweiterung ihrer Software-Architektur.</p>			
	Info	<p>Gegenstand der Erneuerungen sind vier Vorhaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neubeschaffung und Ersatz des Intermodal Transport Control Systems (ITCS) • Neubeschaffung und Ersatz des Fahr- und Dienstplanungssystems (F&D) • Neubeschaffung eines Systems zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und zum Betriebshofmanagement • Neubeschaffung eines Lade-/Lastmanagementsystems (LLMS) 			
	Info	<p>Ziel des Gesamtprojektes der SR ist es, die Software zu modernisieren und auf einen technisch wie funktional neuesten Stand zu bringen und dadurch operative und planerische Prozesse im Verkehrsbetrieb zu optimieren, zu vereinfachen und zu beschleunigen. Außerdem dient die Erneuerung der Systeme der Vorbereitung einer kurzfristigen Teilelektrifizierung der Busflotte und einem langfristig vollständigen Ersatz der konventionellen Dieselsebuse durch Busse mit alternativen Antrieben.</p>			
	Info	<p>Die Erneuerung der IT-Systemlandschaft der SR ist in den Jahren 2025 und 2026 geplant.</p>			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		3 Betriebliche Parameter der SR			
	Info	Die Stadtwerke Remscheid GmbH, kurz SR, sind ein Nahverkehrsunternehmen der Stadt Remscheid im Bergischen Land und Mitglied im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR).			
	Info	Das Liniennetz der SR umfasst insgesamt 505,40 Kilometer Liniennlänge in Remscheid (Kerngebiet) und umliegenden Kommunen.			
		4 Projekt Lade-/Lastmanagementsystem			
	Info	Im Kontext des übergeordneten Projektes der Erneuerung und Modernisierung der IT-Systemlandschaft des AG spezifiziert das vorliegende Lastenheft die Anforderungen an ein neu zu beschaffendes <u>Lade-/Lastmanagementsystem</u>.			
		4.1 Projektziele			
	Info	Das ausgeschriebene Lade-Lastmanagementsystem (LLMS) plant, koordiniert und überwacht und dokumentiert die Ladevorgänge für die E-Busse des Auftragsgebers (AG). Die Koordination der Ladevorgänge erfolgt automatisch und unter Berücksichtigung von definierten Optimierungszielen.			
	Info	Optimierung der Ladevorgänge Ziel ist es, die geplante Ladeinfrastruktur effizient zu nutzen. Das System soll die Ladezeiten der Elektrobusse optimal planen und steuern.			
	Info	Datenanalyse und Reporting Ziel ist es, umfangreiche Daten zur Nutzung und Leistung der Ladeinfrastruktur zu sammeln und auszuwerten. Diese Daten sollen für kontinuierliche Verbesserungen und Optimierungen des Betriebs genutzt werden sowie für Reporting-Zwecke und die strategische Planung.			
	Info	Flexibilität und Skalierbarkeit Das System soll flexibel und skalierbar sein, um auf zukünftige Erweiterungen der Flotte und der Ladeinfrastruktur reagieren zu können. Es soll einfach an veränderte Betriebsbedingungen und technologische Weiterentwicklungen anpassbar sein.			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
	Info	<p>Kostenreduktion</p> <p>Durch die Einführung des Systems sollen die Energiekosten gesenkt werden. Dies wird durch die Optimierung der Ladezeiten erreicht, indem bevorzugt Zeiten mit günstigeren Stromtarifen genutzt werden, und durch die Vermeidung von Lastspitzen, die hohe Netzgebühren verursachen können.</p>			
	Info	<p>Überwachung der Ladeinfrastruktur</p> <p>Das System überwacht darüber hinaus durchgehend den Zustand der Ladeinfrastruktur (unabhängig von etwaigen stattfindenden Ladevorgängen).</p>			
	Info	<p>Das System wird in die vorhandene Systemlandschaft (vgl. auch Anlage L1) eingebunden, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anbindung an die beiden Umsysteme ITCS sowie dem System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement über die VDV-463 Schnittstelle • Anbindung an die Ladeinfrastruktur über die OCPP-Schnittstelle • Anbindung Komponenten Netzanschluss (Mittelspannung-Schaltanlage) über IEC 61850/60870 • VDV 261 zur Vorkonditionierung der Fahrzeuge 			
		4.2 Ausgangssituation			
		4.2.1 Fahrzeugflotte			
	Info	Bei den SR stehen derzeit insgesamt 89 Omnibusse im Einsatz.			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
	Info	<p>Derzeit verfügen die SR ausschließlich über Dieselsebuse (65 Solobusse und 24 Gelenkzüge (18 m)). Die vollständige Elektrifizierung der Flotte ist langfristig geplant. Eine erste Teilumstellung auf batterieelektrische Busse erfolgt in zwei Beschaffungsstufen:</p> <p>Beschaffungsstufe 1:</p> <ul style="list-style-type: none">• 2025: 18 Solobusse, 3 Gelenkzüge <p>Beschaffungsstufe 2:</p> <ul style="list-style-type: none">• 2026: 9 Solobusse• 2027: 5 Solobusse, 4 Gelenkzüge• 2028: 10 Solobusse, 5 Gelenkzüge <p>Die Fahrzeuge der Beschaffungsstufe 1 stammen von Mercedes Benz (Typ eCitaro), die Fahrzeuge der Beschaffungsstufe 2 werden aktuell ausgeschrieben.</p> <p>Langfristig sollen weitere 35 E-Busse mit Batterie-Antrieb beschafft werden, um die Flotte vollständig zu elektrifizieren.</p>			
	Info	<p>Die Anschaffung von Fahrzeugen mit anderen alternativen Antriebsformen (z.B. Wasserstoff) ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorgesehen. Eine Erneuerung der Flotte und ein Ersatz der Dieselsebuse soll ausschließlich durch Batteriebusse erfolgen.</p>			
	Info	<p>Eine Übersicht über die künftige Entwicklung der Fahrzeugflotte der SR im Zuge der Einführung von E-Bussen nach Jahresscheiben befindet sich in Anlage L3.</p>			
		<p>4.2.2 Betriebshofinfrastruktur</p>			
	Info	<p>Die SR verfügen über einen Betriebshof an der Neuenkamper Straße im zentralen Stadtgebiet. Hier befindet sich auch die Verwaltung der SR. Auf dem Betriebshof werden ausschließlich eigene Busse betreut. Weitere Betriebshöfe sind nicht vorhanden oder geplant.</p>			
	Info	<p>Neben dem Betriebshof an der Neuenkamper Straße existieren Abstellanlagen und Standorte mit Ladeinfrastruktur außerhalb des Betriebshofs zur Nachladung der E-Busse.</p>			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
	Info	Ein Lageplan (gegenwärtige Situation) mit Fahrspurplan (ebenfalls gegenwärtige Situation) findet sich in Anlage L4 . Ein Lageplan (künftig geplante Situation) findet sich in Anlage L5 (als PDF) und Anlage L6 (als dwg-Datei).			
		4.2.3 Ladeinfrastruktur			
	Info	Die E-Busse verfügen allesamt über Pantografen. Eine Ladung per Stecker (CCS 2) ist im regulären Betrieb nicht vorgesehen, sondern nur bei Werkstattaufenthalten oder im Notfall. Die E-Busse verfügen allesamt über Pantografen. Eine Ladung per Stecker (CCS 2) ist im regulären Betrieb nicht vorgesehen, sondern nur bei Werkstattaufenthalten oder im Notfall.			
Sr	Info	Der Lieferant der Ladeinfrastruktur ist SBRS (Schaltbau). Eine Übersicht über die Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshofgelände sowie über die Ladeinfrastruktur der Strecken-Ladung außerhalb des Betriebshofs gibt Anlage L8 .			
	Info	Die SR installiert folgende Ladeinfrastruktur: <ul style="list-style-type: none"> • 61 Ladepunkte auf dem Betriebshof (Depotladung), davon <ul style="list-style-type: none"> – 56 Ladepunkte (je 100 kW) (Upgrade auf 150 kW möglich) – 4 Kombi-Ladepunkte (je 150 kW) (mit zusätzlicher CCS2-Lademöglichkeit) (Upgrade auf 300 kW möglich) – 1 Ladepunkt als Schnelllader mit 300 kW (Upgrade auf 450 kW möglich) • 10 Ladepunkte (je 300 kW) im Netz außerhalb des Betriebshofes (Streckenladung) an 7 Standorten (Upgrade auf je 450 kW möglich) 			
	Info	Die SR sehen derzeit insgesamt 15 Trafos vor: <ul style="list-style-type: none"> • Betriebshof Halle FB1: Im Endausbau 7 Trafos, jeder versorgt 12 Ladestationen (in Summe 84 Ladepunkte) • Schnelllader mit einem Ladepunkt: insgesamt 5 Trafos (Betriebshof, Reinshagen, Ehringhausen, Falkenberg/Sperberstr., Honsberg Sportplatz) • Schnelllader mit zwei Ladepunkten: insgesamt 3 Trafos (Lennep Bahnhof, H2O, Friedrich-Ebert-Platz (ZOB)) 			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
	Info	Die Installation der Ladeinfrastruktur beginnt im März 2025 und wird bis 2028 schrittweise fertiggestellt.			
	Info	Anlage L7 zeigt den geplanten Abstellplan für die Halle FB1 bei der künftigen Mischabstellung von Diesel- und Elektrobussen abhängig von der Lage der Ladehauben.			
		4.2.4 IT-Systemlandschaft			
	Info	Bei den SR existiert bislang <u>kein</u> Lade-/Lastmanagementsystem.			
	Info	Anlage L1 „IT-Systemlandschaft“ gibt ohne Anspruch auf abschließende Vollständigkeit eine Übersicht über die <u>künftig geplante</u> IT-Systemlandschaft der SR (Zielbild 2025+) im Kontext des Systems zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement und Lade-/Lastmanagementsystems mit relevanten Umsystemen, Schnittstellen und Datenübertragungswegen (Export/Import).			
	Info	Nähere Informationen zur IT-Infrastruktur der SR finden sich in Kapitel 8.			
	Info	<i>Hinweis: Das LLMS soll durch das jeweilig diensthabende Werkstattpersonal bedient werden. Welches Personal von welchem Fachbereich und in welchem Umfang das LLMS bedient und operativ verantwortet ist noch nicht entschieden.</i>			
		5 Zeitplan			
	Info	Ziel des Projektes ist es, ein Lade-/Lastmanagementsystem bei den SR ab Q3 des Jahres 2025 einzuführen. Für die maßgebenden Termine im Projekt ist Kapitel 12 zu beachten.			
		6 Leistungsumfang			
		6.1 Leistung Lieferant			
		Der Umfang der durch den Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen umfasst:			
(101)		• die Lieferung,	X		
(102)		• die Installation,	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(103)		<ul style="list-style-type: none"> die Migration, 	X		
(104)		<ul style="list-style-type: none"> Schnittstellenabstimmung mit den Anbietern der Umsysteme, 	X		
(105)		<ul style="list-style-type: none"> die Inbetriebnahme, 	X		
(106)		<ul style="list-style-type: none"> die Schulung, 	X		
(107)		<ul style="list-style-type: none"> die Dokumentation, 	X		
(108)		<ul style="list-style-type: none"> den technischen Betrieb des Systems, 	X		
(109)		<ul style="list-style-type: none"> die Wartung / Pflege / den Support sämtlicher 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. 	X		
		<p>6.2 Beistellungen (Leistungen, die durch den AG erbracht werden)</p>			
	Info	<p>Folgende Leistungen werden durch den AG erbracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anpassungen der Schnittstellen auf Seiten der Bestandsysteme in Abstimmung mit den Lieferanten der Bestandsysteme und unterstützt durch den AN. Mit Ausnahme solcher Bestandsysteme, die durch den AN selbst geliefert wurden und für die ein aktueller Wartungsvertrag besteht Beistellung von HW-Komponenten für die Bedien-/ Arbeitsplätze 			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		7 Normative Anforderungen			
(110)		<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"> • die ISO-, EN-, DIN-, und VDE-Normen, EMV-Richtlinien so wie die 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, • die einschlägigen Vorschriften und Empfehlungen des Öffentlichen Verkehrs wie BOKraft, VDV, • die DSGVO. 	X		
(111)		Alle zur Erfüllung des Auftrages erforderlichen Nachweise, die für die Einhaltung der relevanten Gesetze, Verordnungen, Normen und Vorschriften zu erbringen sind, werden dem Angebot beigelegt. Bspw., wenn notwendige Zulassungen von Fahrzeugkomponenten erforderlich sind.	X		
(112)		Sämtliche erforderliche Genehmigungen, die zur Ausführung der beauftragten Leistung erforderlich sind, liegen rechtzeitig vor und werden auf Nachfrage dem AG zur Verfügung gestellt.	X		
(113)		Die CE-Kennzeichnung nach EU-Richtlinie 2014/35/EU hat zu erfolgen.	X		
(114)		Soweit für die Einhaltung relevanter Gesetze, Verordnungen, Normen und Vorschriften ein Nachweis zu erbringen ist, so ist dieser spätestens während der Abnahme vorzulegen.	X		
	Info	Alle weiteren speziellen Anforderungen zur Einhaltung von Richtlinien / Normen etc. können den weiteren Anforderungen dieses Lastenheftes entnommen werden.			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		8 Nicht funktionale Anforderungen			
		8.1 Softwareseitige Anforderungen			
(115)		Das System ist so ausgelegt, dass alle Standorte der Ladeinfrastruktur gemäß Kapitel 4.2.3 (d.h. alle Depot- und Strecken-Ladepunkte) in das LLMS eingebunden sind.	X		
(116)		Das LLMS lässt die Überwachung und Steuerung der Prozesse auf allen Standorten der Ladeinfrastruktur gemäß Kapitel 4.2.3 (d.h. alle Depot- und Strecken-Ladepunkte) gleichzeitig zu.	X		
(117)		IP-Kommunikationsadressen sind mit IPv4-Adressen (zwischen Ladepunkt/-gerät und LLMS) sowie mit IPv6-Adressen (zwischen Ladepunkt/-gerät und Fahrzeuge) konfigurierbar.	X		
(118)		Das System kann 24/7/365 betrieben werden. Nähere Regelungen sind im Vertrag geregelt.	X		
(119)		Das LLMS arbeitet vollautomatisch. Manuelle Eingriffe in das System durch den Benutzer sind möglich, aber für den Betrieb nicht zwingend erforderlich.	X		
(120)		Das System ist modular aufgebaut, d.h. einzelne Funktionen des LLMS sind zu- bzw. abschaltbar und das System kann um einzelne Funktionen oder Funktionsgruppen erweitert werden. Der Bieter beschreibt, welche Module ggf. unabhängig voneinander betrieben werden können und welche Abhängigkeiten zwischen den Modulen bestehen.	X		E
		8.2 Lizenzierung und Mengengerüst			
(121)		Im Lieferumfang sind Lizenzen für alle zur Erfüllung der beschriebenen Anforderungen benötigten Komponenten des LLMS enthalten.	X		E
(122)		Das LLMS ist skalierbar und damit flexibel auf sich ändernde Anforderungen (wachsende Benutzerzahlen und/oder steigendes Datenvolumen und/oder zusätzliche Fahrzeuge, zusätzliche Ladeflächen, neue Funktionen/Module) anpassbar.	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(123)		<p>Das LLMS wird für 120 Fahrzeuge (herstellerunabhängig) ausgelegt.</p> <ul style="list-style-type: none">die einzelnen E-Busse können sich hinsichtlich Ihrer für die Batterieladung relevanten Eigenschaften untereinander beliebig voneinander unterscheiden (z.B. unterschiedliche Batterietypen, unterschiedliche Batteriekapazitäten)Größe und Zusammensetzung der Flotte kann sich über die Zeit beliebig ändern	X		
(124)		<p>Das LLMS wird für 100 Ladestationen (herstellerunabhängig) ausgelegt.</p> <ul style="list-style-type: none">die Ladestationen können sich hinsichtlich Ihrer für die Ladevorgänge relevanten Eigenschaften untereinander beliebig voneinander unterscheiden (z.B. unterschiedliche Ausstattung mit Ladepunkten, unterschiedliche maximale Ladeleistungen, unterschiedliche OCPP-Versionen)Umfang und Zusammensetzung der Ladeinfrastruktur kann sich über die Zeit beliebig ändern <p><i>Hinweis: Beim AG verfügt jede Ladestation zunächst über nur einen Ladepunkt. Langfristig ist ggf. eine Hochskalierung angedacht, bei der ein weiterer Ladepunkt an die Ladestation (Summe dann zwei Ladepunkte pro Ladestation) vorgenommen wird.</i></p>	X		
(125)		Das LLMS wird für mindestens 10 pflegbare Energiepreis-Tarife ausgelegt.		200	
(126)		<p>Im Lieferumfang sind Lizenzen für</p> <ul style="list-style-type: none">30 <u>aktive Benutzerarbeitsplätze / aktive Benutzer</u>6 Lizenzen für die Systemadministration, <p>für das zu liefernde LLMS inbegriffen.</p>	X		
(127)		Der Bieter erläutert sein Lizenzmodell, auch hinsichtlich Benutzerrechtelizensierung und weist in seinem Angebot die Kosten jedes weitere Fahrzeug/jede weitere Ladestation (je nach Lizenzmodell des Bieters) aus, auf dessen Grundlage ein benötigtes Mengengerüst an Benutzern/Fahrzeugen/Ladeinfrastruktur beauftragt werden kann.	X		E



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		8.3 Softwarebereitstellung (als Cloud-Lösung)			
(128)		<p>Der AG erwirbt jegliche für den Betrieb der Software notwendige Software-Lizenzen. Auch die Software an sich ist als Investitionskosten anzusehen.</p> <p>Als Investitionskosten sind außerdem die Initialkosten für den Aufbau der Software als Cloud-Dienst auf der Plattform sowie die Initialkosten für die Bereitstellung der Cloud-Infrastruktur-Plattform (inkl. notwendiger Lizenzen) anzusehen.</p> <p>O.g. Kosten für den Kauf der Software, der notwendigen Lizenzen sowie die o.g. Initialkosten sind im Leistungsverzeichnis (Dokument 4040, Investitionskosten) durch den Bieter aufzuführen.</p>	X		
(129)		<p>Die Pflege/Wartung der Software wird zwischen AG und AN vertraglich mit einem EVB-IT-Systemvertrag vereinbart.</p> <p>Die laufenden Betriebskosten für Pflege/Wartung sind im Leistungsverzeichnis (Dokument 4040, Betriebskosten) durch den Bieter aufzuführen.</p>	X		
(130)		<p>Leistungsgegenstand ist außerdem der Betrieb der Cloud in Form eines Plattform as a Service-Modells (PaaS) sowie das Hosting der Software auf der Plattform einschließlich der zentralen Serverdienste, der Datenhaltung und aller notwendigen Lizenzen.</p> <p>Der Betrieb und das Hosting erfolgen durch den AN und unterliegen den Vertragsbedingungen des EVB IT-Cloudvertrags (siehe Dokument 4021 EVB-IT-Cloudvertrag).</p> <p>Diese laufenden Betriebskosten für den Betrieb/das Hosting sind im Leistungsverzeichnis (Dokument 4040, Betriebskosten) durch den Bieter aufzuführen.</p> <p><i>Hinweis: Für die <u>Hardware</u> für den Betrieb der Software als Cloud-Dienst wird <u>ein Mietmodell</u> (Plattform as a Service) vorgesehen.</i></p>	X		
(131)		<p>Der AN stellt im Rahmen der Softwarepflege den stabilen und sicheren Betrieb sowie die vollumfängliche Lauffähigkeit der Software einschließlich aller Schnittstellen sicher.</p>	X		
(132)		<p>Das System samt aller während des Systembetrieb anfallenden Daten werden innerhalb der Bundesrepublik Deutschland in verschlüsselten Datenbanken gespeichert.</p>	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(133)		Jegliche Kommunikation innerhalb des Systems und mit anzubindenden Drittsystemen erfolgt verschlüsselt nach dem jeweiligen Stand der Technik.	X		
(134)		Angebotsbestandteil ist eine sogenannte Managed-Server-Lösung. Der AN oder ein von ihm beauftragtes Hosting-Unternehmen kümmert sich um die Installation aller Updates und Sicherheitspatches die für einen sicheren Betrieb des/der Server sowie der benötigten systemnahen Software (beispielsweise Java, PDF-Reader, Antivirussoftware etc.) notwendig sind.	X		
(135)		Alle in der Hosting-Umgebung eingesetzten Server sind in einem privaten Netzwerkbereich hinter einer Firewall zu schützen. Es ist ein an die Erfordernisse angepasstes Statefull-Inspection-Firewall-System vorzusehen.	X		
(136)		<p>Der Bieter bietet die Bereitstellung der Hardware, des Betriebssystems, der systemnahen Software, der Datenbank und den Betrieb des Gesamtsystems mit der LLMS-Software an. Seine Umsetzung umfasst die folgenden Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemarchitektur und angebotene Module • Systemschaubild und Aufbau der genutzten Infrastruktur • Skalierbarkeit • Dienstleister und Standort der Server • Sicherstellung der Service Level / Verfügbarkeit • Datenhaltung und -sicherung • Systemüberwachung (hinsichtlich Ausfälle) • Sicherstellung Ausfallsicherheit (Redundanzen, Notstromversorgung usw.) • IT-Angriffssicherheit <p>Der Bieter erläutert seine Umsetzung der benannten Anforderungen.</p>	X		E
(137)		<p>Die betrieblich relevanten Daten des AG in der Cloud werden in regelmäßigen Abständen gesichert.</p> <p>Der Bieter erläutert seinen Prozess zur Datensicherung und Wiederherstellung von Daten. Der Bieter geht dabei auf den maximalen Datenverlust, welcher bei Störungen auftreten könnte, ein.</p>	X		E



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(138)		Desktopanwendungen sind in einer browserbasierten Webanwendung (im Falle des AG insbesondere der Browser „Microsoft Edge“) lauffähig.	X		
(139)		Der Anbieter legt mit dem Angebot die geplante Roadmap zur Weiterentwicklung der Anwendung offen.		25	E
(140)		Der Anbieter stellt dem Auftraggeber spätestens alle 12 Monate eine aktualisierte Roadmap zur Verfügung.		25	
(141)		<p>Der Bieter verfügt über eine Cloud-Exit-Strategie und beschreibt seine Lösung möglichst detailliert.</p> <p>Dabei geht der Bieter gezielt auf folgende Punkte ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgestaltung des Falles der vollständigen Migration der Software vom Cloud-Dienst des AN zu einem anderen Cloud-Anbieter nach Vertragsende • Aufgaben des AG und des AN im Falle dieser Migration • Technische Dokumentation der Lösung inkl. einer Beschreibung der Datenstrukturen • Exporte von Datenbanken, Nutzerdaten, Transaktionsdaten und weiteren erforderlichen Daten, die einen Weiterbetrieb der Software nach einem Wechsel zu einem anderen Cloud-Anbieter ermöglichen 		100	E
		8.4 Datenhaltung			
(142)		Das System hält alle relevanten Vorgaben aus dem deutschen sowie EU-Recht ein, insbesondere jene der DSGVO.	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		8.5 IT-Security			
(143)		<p>Die während der Konfiguration und im Betrieb des Systems anfallenden Protokollierungs- und Protokolldaten (u.a. Funktionslogs, Security-Logs) werden durch den AN erhoben und gespeichert, so dass sie für Systeme zur Angriffserkennung sicherheitsrelevanter Ereignisse verfügbar und auswertbar sind.</p> <p>Die Speicherung der anfallenden Protokollierungs- und Protokolldaten erfolgt im System des AN.</p> <p>Ist das System nicht in der Lage, auskömmliche Protokollierungs- und Protokolldaten bereitzustellen, wird die Protokollierungsinfrastruktur durch den AN angepasst und/oder durch zusätzliche Maßnahmen, Software oder Systeme ergänzt, dass die Detektion bzw. Reaktion sicherheitsrelevanter Ereignisse möglich wird.</p>	X		E
(144)		<p>Der AN stellt durch ausreichende IT-Sicherheitsmaßnahmen sicher, dass das System gegenüber Angriffen von außen, z.B. DDoS Attacken, ausreichend geschützt ist und jederzeit die geforderten Verfügbarkeiten eingehalten werden. Die IT-Sicherheitsmaßnahmen werden insbesondere ergriffen, um Einschränkungen der Schutzziele für Informationen (Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität, Verfügbarkeit) zu verhindern.</p>	X		
(145)		<p>Auf Seiten des Auftragnehmers existiert eine schriftliche / gelenkte / regelmäßig revidierte IS-Dokumentation, welche in hinreichend detaillierten Anweisungen und Richtlinien klare Anforderungen und Schutzmaßnahmen bzgl. IS- (und für den o.a. Geltungsbereich) relevanter Prozesse und Assets definiert.</p>	X		
(146)		<p>Erkennt der AN im Rahmen von Entwicklung, Einführung und Betrieb des geplanten Systems IS-relevante Defizite (IS-Vorfälle, Schwachstellen, Risiken, unzureichende Schutzmaßnahmen, Non-Konformitäten etc.), so sind diese unverzüglich an den zentralen Ansprechpartner und den IS-Beauftragten des AG zu melden.</p>	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(147)		<p>Der Auftragnehmer stellt eine kontinuierliche Überwachung seiner Produkte und Leistungen bzgl. eventueller Schwachstellen und Sicherheitslücken sicher.</p> <p>Erkannte Defizite, Schwachstellen, Nichtkonformitäten bzw. Risiken im Sinne der Informationssicherheit sind in Abstimmung mit dem AG schnellstmöglich und nach „best-efford“-Ansatz abzustellen. Der Abschluss derartiger Korrekturmaßnahmen ist dem AG unmittelbar zu melden.</p>	X		
(148)		<p>Der AG ist jederzeit berechtigt, die Einhaltung abgestimmter Anforderungen und Schutzmaßnahmen auf Seiten des AN zu überprüfen. Entsprechende Zutritts-, Zugangs- und Zugriffsrechte sind dem verantwortlichen Auditor des AG bei Bedarf zur Verfügung zu stellen.</p>	X		
(149)		<p>Die Umsetzung der festgelegten Maßnahmen erfolgt – soweit diese durch den Auftragnehmer umzusetzen sind – im zeitlichen und kommerziellen Rahmen des Projektes.</p>	X		
(150)		<p>Maßnahmen, die durch den Auftraggeber umzusetzen sind, werden durch den Auftragnehmer umfassend beschrieben.</p>	X		E
(151)		<p>Der AN stellt sicher, dass das Einspielen von Sicherheitsupdates im Prozess der technischen Betriebsführung etabliert ist.</p> <p>Erkannte Sicherheitslücken sind durch den AN umgehend zu schließen und der AG mitzuteilen. Kritische Sicherheitsupdates haben dabei Vorrang vor funktionalen Erweiterungen des Systems.</p>	X		
		<p>8.6 Überwachung des LLMS</p>			
(152)		<p>Das LLMS protokolliert alle relevanten Ereignisse in einem System-Protokoll mit mindestens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemstart und -beendigung • Störungen und Fehler mit allen relevanten Detail-Informationen • Benutzeranmeldungen (erfolgreiche sowie nicht erfolgreiche) und Benutzerinteraktionen <p>Das System-Protokoll ist in der GUI durch berechtigte Benutzer einsehbar und exportierbar.</p>	X		
(153)		<p>Das LLMS überwacht sich auch kontinuierlich selbst.</p>	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(154)		Nach einem Neustart stellt das System stets einen fehlerfreien, konsistenten und aktuellen System- und Betriebszustand her, auch wenn es zuvor unzulässig beendet wurde.	X		
		8.7 Benutzerrollen/Berechtigungskonzept			
(155)		<p>Der Zugriff auf die GUI ist auf berechnigte Personen beschränkt. Es ist eine rollenbasiertes Berechnigungskonzept mit unterschiedlichen Berechnigungsgruppen implementiert, welches durch einen Systemadministrator (AG) zentral verwaltet wird. Die Benutzeroberfläche wird auf die jeweilige Rolle zugeschnitten.</p> <p>Der Bieter beschreibt seine Möglichkeiten eines rollenbasierten Berechnigungskonzeptes.</p> <p>Die Abstimmung über das umzusetzende Berechnigungskonzept erfolgt nach Auftragsvergabe zwischen AG und AN.</p>	X		E
(156)		Eine separate Benutzeranmeldung am LLMS ist nicht notwendig, da das System in die Single-Sign-On-Lösung (SSO) (über OAuth oder alternativ SAML) des AG eingebunden wird.		50	
(157)		Die Rechtevergabe kann sowohl für einzelne Benutzer als auch für Benutzergruppen bzw. Rollen erfolgen. Maßgeblich für das Rechtemanagement ist eine Integration in das Microsoft Active Directory.	X		
(158)		<p>Folgende Rollen im Berechnigungskonzept sind verfügbar bzw. durch den AN oder den AG selbst konfigurierbar:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Hauptadministrator aus planerischer und operativer Sicht▪ Hauptadministrator für die IT-Betreuung (EWR)▪ Systembediener Werkstattpersonal▪ Systembediener Leitstelle▪ Weitere Systembediener		200	
(159)		Es können zu einer definierten Benutzerrolle weitere individuelle Rechte hinzugefügt werden.		50	
(160)		Benutzer können gleichzeitig Mitglieder mehrerer Rollen sein, wodurch sie alle Rechte der ihnen zugeordneten Rollen erhalten (additiv).		50	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(161)		Rechte für Funktionen zur Datenpflege beinhalten mehrere Berechtigungsstufen, mindestens: "Lesen", "Ändern", "Anlegen" und "Löschen".		50	
(162)		Der Zugriff auf die Funktionen des LLMS ist nur für angemeldete Benutzer möglich.		50	
(163)		Die Anmeldung am System erfolgt über Benutzername und Passwort.		50	
(164)		Das System verfügt über eine „Passwort zurücksetzen“-Funktion, die es einem Benutzer ermöglicht, sein Passwort über die im System hinterlegte und dem Benutzer zugeordnete E-Mail-Adresse zurückzusetzen.		25	
		8.8 Customizing			
(165)		Das Systemverhalten ist durch die Pflege von Stammdaten sowie durch die System-Parametrierung an die betrieblichen Anforderungen des Auftraggebers anpassbar <ul style="list-style-type: none"> • Stammdatenpflege: siehe Abschnitt Stammdatenpflege • Parametrierung: mind. die in den folgenden Kapiteln genannten Parameter 	X		
(166)		Das Customizing kann auch - nach Schulung der entsprechenden Mitarbeiter - durch den Auftraggeber durchgeführt werden.		50	
(167)		Die kundenspezifischen Konfigurationen (Customizing) werden als Backup gesichert und können wiederhergestellt werden.		50	
		8.9 Graphische Benutzeroberfläche			
(168)		Das System bietet für Benutzerinteraktionen und Systemadministration eine graphische Benutzeroberfläche (GUI) mit folgenden Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> • lauffähig auf Windows-PC (Microsoft-Umgebung) • uneingeschränkte Mehrbenutzerfähigkeit • uneingeschränkte Mehrplatzfähigkeit • Anpassungsmöglichkeit durch den AG (Customizing) 	X		
(169)		Die Benutzeroberfläche ist für den Abruf und die Nutzung des LLMS durch mobile Endgeräte optimiert.		100	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(170)		Die Graphische Benutzeroberfläche ermöglicht das Ausführen aller für den Betrieb und die Administration des LLMS notwendigen Funktionen, inkl. die Steuerung des Backends (z.B. Auslösen eines Neustarts der Backend-Prozesse).		25	
(171)		Die Graphische Benutzeroberfläche ist ergonomisch und anwenderfreundlich gestaltet. Sie ist konform mit internationalen Standards (wie z.B. den Grundsätzen der Dialoggestaltung gemäß ISO9241).		100	
(172)		Die Graphische Benutzeroberfläche ist weitestgehend barrierefrei. Sie ist konform mit internationalen Standards (wie z.B. die Leitlinie für die Zugänglichkeit von Software gemäß ISO9241).		50	
(173)		Für alle Darstellungen in der Graphische Benutzeroberfläche mit einer größeren Anzahl an Datenobjekten sind effiziente Filtermöglichkeiten vorhanden.		100	
(174)		Für alle Darstellungen in der Graphische Benutzeroberfläche mit einer größeren Anzahl an Datenobjekten können die dargestellten Datenobjekte durch den Benutzer in einem gängigen Dateiformat (Tabellenkalkulation) exportiert werden.		50	
(175)		Für alle Tabellendarstellungen in der Graphische Benutzeroberfläche sind effektive Sortiermöglichkeiten verfügbar.		50	
		9 Stammdaten			
(176)		Das Hinterlegen, die Pflege und die Verwaltung aller für das LLMS notwendigen Stammdaten erfolgt im LLMS selbst. <i>Hinweis: Es werden keine Stammdaten aus SAP oder einem Fahr- und Dienstplanungssystem in das LLMS importiert.</i>	X		
(177)		Die Administration und Pflege der Daten kann durch den AG eigenständig im LLMS erfolgen.	X		
(178)		Sowohl bei einer manuellen Pflege von Stammdaten (Benutzereingaben) als auch beim Import von Daten führt das LLMS automatisch eine Prüfung der Plausibilität und Vollständigkeit der Daten durch. Sind die eingepflegten resp. die importierten Daten nicht plausibel oder nicht vollständig, so wird dies vom LLMS als Fehler erkannt und entsprechend der zugeordneten Fehlerkategorie behandelt.		50	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(179)		Die eingepflegten Stammdaten können durch den Benutzer in einem gängigen Datei-Format (Tabellenkalkulation) exportiert werden.		25	
(180)		Die Stammdaten können durch den Benutzer in einem gängigen Datei-Format (Tabellenkalkulation) importiert werden.		25	
(181)		Es können Default-Stammdaten als Rückfallebene hinterlegt werden.		25	
		9.1 Fahrzeuge (E-Busse)			
(182)		Fahrzeuge (E-Busse) können in den Stammdaten gepflegt werden.	X		
		Für die zu betrachtenden E-Busse (Flotte) werden im System u.a. folgende parametrierbare Eigenschaften und Attribute hinterlegt:			
(183)		<ul style="list-style-type: none"> Fahrzeugnummer/Kennzeichen 		50	
(184)		<ul style="list-style-type: none"> Fahrzeugtyp 		50	
(185)		<ul style="list-style-type: none"> Nutzbare Kapazität (Netto-Werte) der verbauten Batterie 		50	
(186)		<ul style="list-style-type: none"> Langname 		25	
(187)		<ul style="list-style-type: none"> Batterietyp 		25	
(188)		<ul style="list-style-type: none"> Ladetechnik (Ausstattung für Pantografen- und/oder Steckerladung) 		25	
(189)		<ul style="list-style-type: none"> Maximale Ladeleistung 		25	
(190)		<ul style="list-style-type: none"> Ladepkurven 		50	
(191)		Außerdem können Default-Ladepkurven im LLMS hinterlegt werden.		50	
(192)		Die Stammdatenverwaltung ist erweiterbar, um zukünftig die weiteren speziellen Eigenschaften und Attribute von Elektrobusen zu erfassen.		50	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(193)		Die parametrierbaren Eigenschaften und Attribute aus diesem Kapitel können sowohl für Einzelfahrzeuge als auch für Fahrzeugtypen festgelegt werden.		50	
		9.2 Ladeinfrastruktur			
		Die angeschlossene Ladeinfrastruktur (Ladestationen/Ladepunkte) wird im System mit den relevanten Daten für die Ladevorgänge hinterlegt, mit:			
(194)		<ul style="list-style-type: none"> Zuordnung zu Standort 		25	
(195)		<ul style="list-style-type: none"> Nummer/ID 		50	
(196)		<ul style="list-style-type: none"> Langname 		25	
(197)		<ul style="list-style-type: none"> Kurzname 		25	
(198)		<ul style="list-style-type: none"> Beschreibung/Kommentar 		25	
(199)		<ul style="list-style-type: none"> maximale gleichzeitige Energieverfügbarkeit (kWh pro Zeiteinheit) je Ladepunkt und/oder Ladestation 		25	
(200)		<ul style="list-style-type: none"> maximale Energieverfügbarkeit (in kWh) pro Tag je Ladepunkt und/oder Ladestation und/oder Ladeinfrastruktur-Standort 		25	
(201)		<ul style="list-style-type: none"> Status (z.B. defekt/in Betrieb) 		25	
(202)		<ul style="list-style-type: none"> Kommunikationsadresse 	X		
(203)		<ul style="list-style-type: none"> Version OCPP-Schnittstelle 	X		
(204)		<ul style="list-style-type: none"> maximale Spitzenleistung (in kWh) an jedem Ladepunkt 	X		
(205)		Die verfügbare maximale Netzleistung für die Ladeinfrastruktur (alle Ladepunkte je Standort) wird im LLMS hinterlegt.	X		
(206)		Die verfügbare maximale Netzleistung für jeden einzelnen Trafo wird im LLMS hinterlegt.		50	
(207)		Die verfügbare maximale Netzleistung lässt sich für jeden Standort mit Ladeinfrastruktur einzeln <u>und</u> für mehrere Standorte übergeordnet hinterlegen.		50	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		9.3 Energiepreistarife			
(208)		Im LLMS werden Energiepreistarife (Stromtarife inkl. Netzegebühren) hinterlegt.	X		
(209)		Aktuell bezieht der AG den Strom über einen Vertrag mit einem festen Bezugspreis. Der Vertrag sieht eine Lastgrenze vor, bei deren Überschreitung ein höherer Preis zu zahlen ist. Daher ist diese Lastgrenze neben der elektrischen Obergrenze vom LLMS als Parameter zu berücksichtigen.	X		
(210)		Aus Gründen der Zukunftssicherheit ist das LLMS in Lage, auch mit einem Stromtarif umzugehen, der einen tageszeit- oder wochentagabhängigen Bezugspreis vorsieht. Dabei werden die Ladevorgänge nach definierten Regeln in Zeiten mit günstigeren Preisen verschoben, ohne die Ladeziele der einzelnen Busse zu gefährden.	X		
(211)		Es können mehrere Tarife mit Gültigkeitszeiträumen („gültig ab“) hinterlegt werden, um den aktuellen Tarif berücksichtigen zu können und am Stichtag auf den neuen Tarif umschalten zu können. Weiterhin kann ein „gültig bis“-Datum hinterlegt werden, um feststellen zu können, wann ein hinterlegter Tarif nicht mehr gültig ist. Eine Abstimmung über das Konzept der hinterlegbaren Energiepreistarife, insb. für mehrere Netzbetreiber und Energielieferanten, ist zwischen AN und AG gemeinsam durchzuführen.		100	
(212)		Im LLMS werden <u>dynamische</u> Netzentgelte und Stromtarife berücksichtigt.		100	
(213)		In den Stammdaten des LLMS können auch leistungsabhängige Energiepreistarife hinterlegt werden.		50	
(214)		Es können Peak-Werte im LLMS zum Peak-Shaving (vgl. Kapitel 10.1) hinterlegt werden.		100	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		9.4 Zertifikate			
(215)		Die für die Umsetzung der Vorkonditionierung benötigten Zertifikate werden vom AN bereitgestellt und regelmäßig (vor Ablauf der Gültigkeitsfrist) erneuert.		100	
(216)		LLMS und Ladeinfrastruktur werden automatisch (z. B. mittels Zertifikatsmanager) mit den Zertifikaten (nach ISO 15118) versorgt. Der Bieter beschreibt sein Konzept des Zertifikatsaustausches.		100	E
		10 Funktionale Anforderungen			
		10.1 Ladeplanung			
	Info	<i>Hinweis: Da es keine feste Zuordnung zwischen Ladepunkten und Bussen gibt, muss bei der Erstellung der Ladepläne jedenfalls zunächst immer von der kleinsten maximal möglichen Leistungsabgabe ausgegangen werden.</i>			
	Info	Das ITCS überwacht den Status der Elektrobusse auf ihrer Strecke, einschließlich Informationen über Verfrühungen oder Verspätungen im Zulauf auf die Haltestellen. An bestimmten Haltestellen sind Zwischenladungen mittels Pantographen vorgesehen, um die Betriebsfähigkeit der Fahrzeuge sicherzustellen.			

	<p>Info</p>	<p>Die SR sehen für die Einsatzplanung und Ladeplanung ihrer E-Busse folgendes Konzept vor:</p> <p>Das Fahr-, Umlauf- und Dienstplanungsprogramm plant Fahrpläne und Umläufe der E-Busse mit den jeweils notwendigen Ladevorgängen abhängig vom Betriebstag.</p> <p>Das System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement (nachfolgend kurz System zur Fahrzeugdisposition) übernimmt die Umlaufdaten und plant tagesaktuell die Ladevorgänge für ein E-Bus (auch über mehrere Umläufe des jeweiligen E-Bus hinweg) in Verbindung mit der Fahrzeugdisposition und der Festlegung der Ladeanforderungen.</p> <p>Das Erstellen der Ladeanforderungen beschreibt dabei den Prozess Systems zur Fahrzeugdisposition einem E-Bus tagesaktuell für den jeweiligen Betriebstag ein oder mehrere umlaufabhängige Ladeanforderungen zuzuweisen und diese Ladeanforderungen dem LLMS zur Ausführung dieser Aufträge weiterzugeben (via VDV463).</p> <p>Eine Ladeanforderung umfasst dabei mindestens</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Zeitpunkt des Abschlusses des Ladevorgangs (ggf. Abfahrtszeit/Umlaufbeginn des Fahrzeugs), • und den Ziel-SoC, der bis zur geplanten Abfahrtszeit erreicht werden muss. • Auch erstellt das System zur Fahrzeugdisposition für das LLMS eine Anforderung für die Vorkonditionierung des Fahrzeugs, wenn eine Vorkonditionierung durchgeführt werden muss. <p>Das System zur Fahrzeugdisposition teilt dem LLMS die Ladeanforderungen für jeden E-Bus mit (via Schnittstelle VDV463).</p> <p>Diese Übertragung der Ladeanforderungen vom System zur Fahrzeugdisposition an das LLMS erfolgt mindestens nach jedem Dispositionslauf des Systems zur Fahrzeugdisposition, nach manuellen Änderungen der Ladepläne oder anderen relevanten Vorgängen/Ereignissen.</p> <p>Das LLMS übernimmt auf Grundlage der vom System zur Fahrzeugdisposition zur Verfügung gestellten Informationen (Ladeanforderungen je E-Bus) die Ladeplanung, und damit die – vereinfacht gesagt – Koordination und Steuerung der Ladevorgänge abhängig von weiteren Rahmenbedingungen (zur Verfügung stehende Ladeinfrastruktur, Netzleistung etc.).</p> <p>Das System zur Fahrzeugdisposition setzt den beschriebenen Prozess in Zusammenspiel mit dem Fahr-, Umlauf- und Dienstplanungsprogramm (mittels Schnittstelle VDV452) und dem LLMS (mittels Schnittstelle VDV 463) um.</p>			
--	-------------	--	--	--	--



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
	Info	Die Zuweisung, welches Fahrzeug an welchem Ladepunkt geladen werden soll, erfolgt durch das System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement.			
(217)		Die Ladepläne können durch den Benutzer eingesehen werden.	X		
		10.1.1 Planungsvorgang			
(218)		Über die Schnittstelle VDV463 übernimmt das LLMS vom System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement die Ladeanforderungen für jeden E-Bus, für den ein Umlauf vorgesehen ist, und führt auf Grundlage dieser Ladeanforderungen die Ladeplanung durch. Die Planungen von Ladezeiten und Ladeleistung(en) basieren auf den Informationen, die dem LLMS automatisiert vom ITCS bzw. System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement via VDV-463 zur Verfügung gestellt werden.	X		
(219)		Das LLMS erstellt Ladepläne für die zu ladenden E-Busse. Die Planungen beinhalten jeweils folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> • zu ladendes Fahrzeug (E-Bus) • geplanter Beginn des Ladevorgangs • geplante Ladeleistung • geplanter Batterie-Ladezustand zum Ende des Ladevorgangs (Ziel-SoC) • geplantes Ende des Ladevorgangs 	X		
(220)		Zusätzlich werden bei den Planungen berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Stromtarife (Stammdaten) • verfügbare Netzleistung (Stammdaten) 	X		
(221)		Aktuell ist vorgesehen, die Busse an den Haltestellen unabhängig von ihrem SoC und ihrer Restumlaufänge nachzuladen. Das LLMS ist aber auch in der Lage, Ladeanforderungen vom ITCS über VDV 463 entgegenzunehmen und die Busse an den Haltestellen entsprechend den Vorgaben des ITCS bedarfsgerecht zu laden. Der Bieter beschreibt sein Konzept.	X		E



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(222)		<p>Für E-Busse, für die im System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement noch keine Umlaufzuweisung vorgenommen bzw. noch keine Ladeanforderung vorgegeben wurde, sind Default-Ladepläne im LLMS hinterlegbar.</p> <p>Fehlende Ladepläne werden durch das LLMS automatisch durch Rückfall auf Default-Ladepläne kompensiert.</p> <p>Sobald das System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement eine Umlaufzuweisung vorgenommen hat und eine Ladeanforderung definiert hat, ist diese maßgebend für den Ladeplan.</p>	X		
	Info	<p><i>Hinweis: Wenn das Ladeziel unter den vorgegebenen Parametern im LLMS für einen Bus nicht erreicht werden kann und das LLMS dies dem System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement mitgeteilt hat, ist es Aufgabe des System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement, die Busse neu zu disponieren oder den Betriebshofdisponenten zu alarmieren.</i></p>			
		10.1.2 Planungsziele			
(223)		Die Ladepläne stellen sicher, dass der Gesamtenergieverbrauch für das Aufladen der Batteriefahrzeuge zu keinem Zeitpunkt den maximal möglichen Wert (verfügbare Netzleistung) überschreitet.	X		
(224)		Weiterhin stellt die Ladeplanung durch peak-shaving sicher, dass die Überschreitung eines in der Parametrierung bzw. den Energietarifdaten hinterlegter Peak-Wert so weit wie möglich nicht überschritten wird.		200	
(225)		<p>Die Ladepläne stellen sicher, dass die Busse während der Dauer ihres Aufenthaltes auf dem Betriebshof entsprechend der aktuellen Witterung vorkonditioniert werden können (Vortemperatur: Kühlen/Heizen).</p> <p>Vorkonditionierung ist über die VDV 261 erforderlich (vgl. auch Kapitel 10.5).</p>	X		
		Die Ladepläne werden derart optimiert, dass die Kosten für den Betreiber minimiert werden. Hierbei werden berücksichtigt:			
(226)		<ul style="list-style-type: none"> Energiekosten entsprechend der hinterlegten Tarife 		100	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(227)		<ul style="list-style-type: none"> Werterhaltung der Batterien durch batterieschonendes Laden 		50	
		Der Bieter beschreibt sein Konzept der kostenoptimierten Ladeplanung, insbesondere auch hinsichtlich der Berücksichtigung von Energiekosten (zeit- und leistungsabhängige Tarife) sowie der Werterhaltung der Batterien.			E
		10.2 Steuerung und Überwachung der Ladevorgänge			
(228)		Das LLMS steuert und überwacht die geplanten Ladevorgänge für die gesamte E-Bus-Flotte.	X		
(229)		<p>Das LLMS steuert und überwacht die Ladevorgänge über die gesamte Ladeinfrastruktur hinweg, d.h. es berücksichtigt stets alle stattfindenden Ladevorgänge an allen Ladepunkten an allen Standorten (Depot- und Streckenladung).</p> <p><i>Beispiel: Beim Peak-Shaving betrachtet das LLMS alle Ladepunkte, die in das LLMS eingebunden sind, und nicht nur einzelne Ladeinfrastruktur-Standorte.</i></p> <p>Der Bieter beschreibt sein Konzept, wie das LLMS alle Ladeinfrastruktur-Standorte (Depot- und Streckenladepunkte) untereinander koordiniert steuert.</p>	X		E
(230)		<p>Folgende Konfigurations- und Steuermöglichkeiten der Ladevorgänge sind manuell administrierbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ladestrom begrenzen Ziel-Ladezustand (Ziel-SoC) setzen aktuellen Ladevorgang beenden Ladeprofile erstellen und übertragen Ladestation/-punkt resetten Download von Log-Dateien 	X		
(231)		Auf Anforderung ermöglicht das LLMS die sofortige Durchführung von Schnellladungen ausgewählter Fahrzeuge, sofern der zugeordnete Ladepunkt dafür ausgelegt ist.		100	
(232)		Eine manuelle Priorisierung von Ladevorgängen auf Ladepunkt- oder Fahrzeugbasis ist jederzeit im LLMS durch den Benutzer möglich.		50	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(233)		Der Benutzer kann Ladestopps, -starts und -neustarts remote auslösen, soweit dies nach OCPP zugelassen ist, insbesondere bei aufgetretenen Fehlern.		100	
(234)		Das LLMS ist in der Lage, die Dauer der Ladevorgangs genauer vorherzusagen auf Basis von im LLMS hinterlegten Ladekurven.		100	
(235)		Das LLMS ist in der Lage, bei entsprechender Bereitstellung der Ladeleistung, Ladekurven zu lernen und abzuspeichern.		100	
(236)		Das LLMS reduziert die Ladeleistung, wenn aufgrund geänderter Randbedingungen (z.B. Anschluss weiterer Elektrobusse mit höherer Ladepriorität) nicht die ursprünglich geplante Energiemenge zur Verfügung gestellt werden kann.	X		
(237)		Ist der Ziel-SoC des E-Busses erreicht und das Fahrzeug verlässt nicht den Ladepunkt, wird die Erhaltungsladung gewährleistet.	X		
(238)		Wird ein Fahrzeug, für welches (noch) keine Ladeplanungen/Ladeanforderungen vorliegen, an einen Ladepunkt angeschlossen, so nimmt das LLMS eine Ladung des Fahrzeugs mittels Default-Ladeplan vor.	X		
(239)		Entsprechend des kalkulierten Zeitbedarfs wird das Vorkonditionieren des Fahrzeugs vor dem geplanten Ausrückzeitpunkt gestartet.	X		
		10.3 Kommunikation mit dem Netzanschluss			
(240)	O	Im LLMS ist eine IEC 61850/60870-Schnittstelle zur Mittelspannung-Schaltanlage des Netzanschlusses vorgesehen, um etwaige temporäre Störungen (Teilausfälle) detektieren und bei der Steuerung der Ladevorgänge berücksichtigen zu können. Der Bieter beschreibt die Ausgestaltung und den Funktionsumfang der Schnittstelle.	X		E



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		10.4 Kommunikation mit der Ladeinfrastruktur und mit den Fahrzeugen			
(241)		Die Authentifizierung der Fahrzeuge und Freigabe der Ladevorgänge erfolgt über den Abgleich der MAC-Adresse oder einer funktional ähnlichen ID-Systematik, die bei Koppelung mit dem Ladestation vom Fahrzeug übertragen wird. Die Administration der MAC-Adressen oder IDs erfolgt über die Oberfläche des LLMS (Erstellung einer Whitelist). Nach Zertifizierung der MAC-Adresse oder ID wird eine Klartext-ID angezeigt. Der Ladestart der Fahrzeuge darf nur nach Abgleich der MAC-Adresse/ID gewährt werden.	X		
(242)		Die Kommunikation zwischen LLMS und Fahrzeug über die Ladeinfrastruktur wird automatisch nach Kontaktierung des Fahrzeuges mit dem Ladepunkt gestartet. Die Kommunikation bleibt unabhängig vom Ladeprozess so lange aktiv, wie ein Fahrzeug mit dem Ladepunkt verbunden ist.	X		
(243)		Das LLMS kommuniziert mit der Ladeinfrastruktur auf der Strecke (Strecken-Lader) per Mobilfunk (GSM) sowie mit der Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof (Depot-Lader) per Netzwerkkabel.	X		
(244)		Das LLMS nimmt über die OCPP -Schnittstelle Informationen von der Ladeinfrastruktur entgegen (insbesondere zur Funktionsfähigkeit der einzelnen Ladestationen/Ladepunkte sowie Informationen zu den angeschlossenen Fahrzeugen inkl. Batterie-Ladezustand), vergleicht diese Informationen mit den vorliegenden Ladeplanungen und übermittelt der Ladeinfrastruktur Steueranweisungen zum Ladevorgang (Ladeleistung) entsprechend der vorliegenden Planung.	X		
(245)		Die laut Ladeplanung geplante Ladeleistung und Ladedauer werden dabei an den tatsächlichen Ladezustand des Fahrzeugs angepasst, die die Ladeinfrastruktur dem LLMS bei Anschluss eines Fahrzeugs an einen Ladepunkt meldet.	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(246)		<p>Des Weiteren kann das LLMS energetische Messinformationen (z.B. Spannung, Energieverbrauch, Leistung, Netzqualität) und Statusinformationen der Ladepunkte und Transformatoren entgegennehmen. Die Daten werden durch jeden Ladepunkt zur Verfügung gestellt und über einen Switch in der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) gebündelt und in der NSHV zur Verfügung gestellt.</p> <p>Das LLMS ist in der Lage diese Daten entgegenzunehmen, zu verarbeiten und dem Bediener anzuzeigen.</p> <p>Der Bieter beschreibt seine Umsetzung.</p>		50	
(247)		Das LLMS überträgt Software-/Firmwareupdates für die Ladestationen an die Ladestationen und überwacht das Update, sofern diese Funktion vom Hersteller der Ladestation bzw. von der Ladestation unterstützt wird.		50	
(248)		Das LLMS ist in der Lage, die Konfiguration der Ladestationen zu bearbeiten sofern diese Funktion vom Hersteller der Ladestation bzw. von der Ladestation unterstützt wird.		50	
		10.5 Vorkonditionierung			
	Info	Die Planung der Vorkonditionierung (Heizen/Klimatisieren des Fahrgastraumes) vor Umlaufbeginn übernimmt das System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement. Das System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement gibt Anforderungen für die Vorkonditionierung über die VDV463 an das LLMS weiter.			
(249)		Das LLMS steuert und überwacht über die Ladeinfrastruktur nach VDV261 die zeitrichtige Vorkonditionierung im Fahrzeug gemäß der Vorgaben aus dem System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement.	X		
		10.6 Monitoring			
		10.6.1 Dashboard			
(250)		Neben spezifischen Detail-Ansichten bietet die Graphische Benutzeroberfläche mindestens ein zentrales Dashboard, in dem alle relevanten Informationen zusammengefasst werden.	X		
		Das Dashboard zeigt folgende Daten:			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(251)		<ul style="list-style-type: none"> • Aktueller Stromverbrauch 		50	
(252)		<ul style="list-style-type: none"> • Jahresübersicht Stromverbrauch 		50	
(253)		<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über den Status der E-Busse 		50	
(254)		<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über den Status der Ladeinfrastruktur 		50	
		10.6.2 Betriebsbild			
(255)		<p>Das LLMS verfügt über ein Betriebsbild als schematische Darstellung der Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof und deren aktuellem Status, wobei mindestens folgende Informationen je Ladepunkt angezeigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladepunkt (mit ID) • Am Ladepunkt angeschlossenes Fahrzeug mit Fahrzeugnummer/ID • Fahrzeugstatus (z.B. Laden, Vorkonditionieren, Verbunden ohne Ladevorgang, Störung) • Status des Ladepunktes/der Ladestation und Konnektoren (z.B. außer Betrieb, verfügbar) • Verbundene Fahrzeuge mit aktuellem SoC (in Prozent) • aktueller Ladestrom pro Ladepunkt (sofern Fzg. zum Laden angeschlossen) 	X		
		Außerdem bietet das Betriebsbild folgende Informationen:			
(256)		<ul style="list-style-type: none"> • Kopplungsdauer mit Zeitstempel 		25	
(257)		<ul style="list-style-type: none"> • Voraussichtliche Ladedauer bis zum Ladeziel (Ziel-SoC) 		25	
(258)		<ul style="list-style-type: none"> • Geplante Abfahrtszeit des Fahrzeugs 		25	
(259)		<ul style="list-style-type: none"> • Aktueller SoC geladen in kWh 		25	
(260)		<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugbatteriekapazität in kWh 		25	
(261)		<ul style="list-style-type: none"> • Notwendiger SoC bei Abfahrt des Fahrzeugs (notwendiges Ladeziel (Ziel-SoC)) 		25	
(262)		<ul style="list-style-type: none"> • durchschnittliche Ladegeschwindigkeit 		25	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(263)		<ul style="list-style-type: none"> Status der Ladung (störungsfrei oder Fehler) 		25	
(264)		Das Betriebsbild als schematische Darstellung der Ladeinfrastruktur ist nicht nur für den Betriebshof verfügbar, sondern auch für die Standorte der Streckenladung.		200	
(265)		Einzelne und ausgewählte (nicht alle) der oben genannten Informationen des Betriebsbilds können in einem Kontextmenü angezeigt werden, um das Betriebsbild visuell zu vereinfachen.		50	
		10.6.3 Betriebsbild im System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement			
(266)		Das LLMS kann die Visualisierungen der Ladepunkte mit ihren Stati an das System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement übermitteln, damit diese innerhalb der Bedienoberfläche dieses Systems angezeigt werden können. Der Bieter beschreibt seine Möglichkeiten.		100	E
		10.6.4 Monitoring der Ladevorgänge			
(267)		Das LLMS protokolliert die stattgefundenen Ladevorgänge für die gesamte E-Bus-Flotte, inkl. aller relevanten Ereignisse.	X		
(268)		Die Daten zu den aktuell stattfindenden Ladevorgängen können durch den Benutzer in einem gängigen Datei-Format (Tabellenkalkulation) exportiert werden.		50	
(269)		Ladevorgänge, die innerhalb der letzten 31 Tage abgeschlossen wurden, können durch den Benutzer mit allen relevanten Daten eingesehen werden.		100	
(270)		Die Daten zu den Ladevorgängen, die innerhalb der letzten 31 Tage abgeschlossen wurden, können durch den Benutzer in einem gängigen Datei-Format (Tabellenkalkulation) exportiert werden.		100	
		10.6.5 Monitoring des Energieverbrauchs			
(271)		Das LLMS protokolliert den Energieverbrauch je Ladevorgang.		50	
(272)		Das LLMS protokolliert den Gesamtenergieverbrauch je Ladeinfrastruktur-Standort (z.B. alle einzelnen Streckenlader-Standorte sowie die Depot-Lader).		50	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(273)		Die Historie des Gesamtenergieverbrauchs (über die gesamte Ladeinfrastruktur hinweg) kann für den Zeitraum der jeweils letzten 31 Tage eingesehen werden.		50	
(274)		Die Historie des Gesamtenergieverbrauch (über die gesamte Ladeinfrastruktur hinweg) kann für den Zeitraum der jeweils letzten 31 Tage in einem gängigen Datei-Format (Tabellenkalkulation) exportiert werden.		50	
		10.6.6 Monitoring der Ladeinfrastruktur			
(275)		Das LLMS überwacht – unabhängig von etwaigen stattfindenden Ladevorgängen – durchgehend den Zustand der Ladeinfrastruktur (aller Ladestationen/aller Ladepunkte).	X		
(276)		Meldet die Ladeinfrastruktur dem LLMS den Ausfall eines Ladepunktes, so wird dies vom LLMS als Fehler erkannt und entsprechend der zugeordneten Fehlerkategorie behandelt.	X		
(277)		Das LLMS überträgt Default-Ladepläne an die Ladestation, die von der Ladestation genutzt werden können, wenn die Verbindung zwischen LLMS und Ladestation ausfällt, sofern diese Funktion von der Ladestation unterstützt wird.		25	
(278)		Das LLMS überträgt Softwareupdates für die Ladestationen an die Ladestationen und überwacht das Update, sofern diese Funktion vom Hersteller der Ladestation bzw. von der Ladestation unterstützt wird.		25	
(279)		Der aktuelle Status der Ladeinfrastruktur (Ladepunkte/Ladestationen) kann durch den Benutzer in einem gängigen Datei-Format (Tabellenkalkulation) exportiert werden (Daten wie oben).		50	
(280)		Die Historie der Ladeinfrastruktur (angeschlossen Fahrzeuge, durchgeführte Ladungen, etwaige Fehlerzustände) kann durch den Disponenten für den Zeitraum der jeweils letzten 31 Tage eingesehen werden.		50	
(281)		Die Historie der Ladeinfrastruktur (angeschlossen Fahrzeuge, durchgeführte Ladungen, etwaige Fehlerzustände) kann durch den Disponenten für den Zeitraum der jeweils letzten 31 Tage in einem gängigen Datei-Format (Tabellenkalkulation) exportiert werden.		50	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		10.6.7 Sonstiges			
(282)		Das LLMS berechnet auf Grundlage der Ladepläne einen prognostizierten Gesamtenergieverbrauch und visualisiert diesen graphisch oder in einer Tabelle. Der prognostizierte Gesamtenergieverbrauch bezieht sich auf den aktuellen oder nachfolgenden Betriebstag, sofern hierfür die nötigen Daten zur Verfügung stehen.		200	
(283)		Das LLMS zeigt die Echtzeittemperatur der Konnektoren an (Kabeltemperatur-Überwachung; nur bei Ladepunkten mit Steckerladung). Bei erhöhter Temperatur erfolgt eine Warnmeldung. Der Bieter beschreibt seine Herangehensweise.		200	E
		10.7 Störungen und Fehler			
(284)		Etwaige Störungen und Fehler sind verschiedenen Fehlerkategorien zugeordnet. Die Fehlerkategorien können dabei nach Schweregrad (z. B. fataler Fehler, kritischer Fehler, Fehler, Hinweis) und verursachender Systemkomponente unterschieden werden. Die Zuordnung kann durch einen Systemadministrator angepasst werden. Der Bieter beschreibt sein Konzept.		200	E
(285)		Auftretende Störungen und Fehler werden entsprechend Ihrer Fehlerkategorie unverzüglich in Abhängigkeit der Parametrierung automatisch akustisch und/oder visuell signalisiert: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung in Dashboard/Betriebsbild und Detailansichten in graphischer Benutzeroberfläche • Übermittlung an das System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement bzw. ITCS gemäß VDV 463-Standard 	X		
(286)		Weiterhin findet parametrierbar eine Alarmierung per E-Mail und SMS statt. Der Bieter beschreibt seine Möglichkeiten.		100	E
(287)		Die auftretenden Störungen werden im LLMS protokolliert.	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(288)		Fehlende Parametrierungen (z.B. fehlende Ladekurven) werden ebenso wie fehlende Ladevorgaben durch das LLMS als Fehler erkannt. Dabei ist parametrierbar, ab welchem Zeitpunkt nicht vorliegende Ladevorgaben des LLMS als Fehler eingestuft werden.		50	
(289)		Fehlende Stromtarife werden (soweit das Laden basierend auf Stromtarifen aktiviert ist) als Fehler eingestuft. Ist in den Stammdaten des LLMS kein gültiger Stromtarif verfügbar, so wird für die Erstellung der Ladepläne ein Default- Stromtarif angewendet.		100	
		Weitere Fehler, die das LLMS erfasst oder erkennt und so weit wie möglich behandelt, sind			
(290)		<ul style="list-style-type: none"> über OCPP gemeldete oder erkannte Fehler der Ladestationen, 		100	
(291)		<ul style="list-style-type: none"> deutliche Abweichungen zwischen dem Ladefortschritt und der hinterlegten Ladekurve, 		100	
(292)		<ul style="list-style-type: none"> ein Abbruch vor dem geplanten Abschluss des Ladevorgangs, soweit dieser nicht absichtlich manuell durch den LLMS-Bediener ausgelöst wurde. 		100	
(293)		Sofern das LLMS erkennen kann, dass ein bestehender Fehler nicht mehr vorhanden ist, erfolgt parametrierbar eine Information über die gleichen Kanäle, über die der Fehler gemeldet wurde.	X		
		10.8 Reports und Statistiken			
		10.8.1 Statistikmöglichkeiten			
(294)		Das LLMS bietet umfangreiche Statistikmöglichkeiten, die durch das Bedienpersonal strukturiert ausgewählt werden können.	X		
(295)		Die Daten stehen in auswählbaren Zeiträumen (z.B. täglich, wöchentlich, monatlich, jährlich) zur Verfügung.		100	
(296)		Die Daten im LLMS können gefiltert und entsprechend ausgegeben werden.	X		
(297)		Die aus den Daten erzeugbaren Reports sind ausgegeben (z.B. als weiter zu verarbeitender Excel-Export), anzeig- und ausdrückbar.		50	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(298)		Für Reports kann das LLMS einerseits eigene Standardauswertungen anbieten, andererseits können diese durch den Nutzer jederzeit individuell angepasst werden. Der Bieter beschreibt kurz seine Standardauswertungen.		25	E
(299)		Die Gestaltung der Reports, insbesondere der Druckausgaben, die z.B. als Arbeitsmaterial für das Personal dienen können, ist eigenständig möglich (z.B. Reportgenerator).		25	
		10.8.2 Erfassung von Verbrauchsdaten			
(300)		Das LLMS sammelt historische Energie-Verbrauchsdaten der einzelnen E-Busse.		200	
(301)		Die gesammelten historischen Verbrauchsdaten der E-Busse können als CSV-Datei exportiert werden. Ziel ist ein Import in das System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement sowie in das Fahr-, Umlauf- und Dienstplanungssystem, um die Verbrauchsdaten zur Reichweitenprognose nutzen zu können.		100	
		11 Schnittstellen			
	Info	Das durch den Bieter zu liefernde LLMS soll in die vorhandene Systemlandschaft des AG integriert werden.			
	Info	Anlage L1 zeigt ohne Anspruch auf abschließende Vollständigkeit ein Zielbild der Systemlandschaft des AG nach Integration des LLMS. Ersichtlich sind die für das LLMS relevanten Umsysteme und Schnittstellen. Ziel des AG ist es, das LLMS in die Systemlandschaft zu integrieren, wie in Anlage L1 angegeben. Angegebene Schnittstellen und Umsysteme sind als Mindestausstattung zu verstehen.			
		11.1 Allgemeine Anforderungen			
		Für alle beschriebenen Schnittstellen (Kapitel 11.2) gilt:			
(302)		<ul style="list-style-type: none"> Alle beschriebenen Schnittstellen sind durch den Bieter LLMS-seitig einzukalkulieren. 	X		
(303)		<ul style="list-style-type: none"> Alle Schnittstellen werden im Rahmen der Systemrealisierung gegenüber dem AG offengelegt. 	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(304)		<ul style="list-style-type: none"> Die Schnittstellen werden so dokumentiert, dass sich ein Dritter ohne weitere Abstimmungen an die Schnittstelle adaptieren kann. <p>Hierzu gehört insbesondere neben der Beschreibung der Daten (Feldgrößen, Wertebereiche, etc.) die funktionale Beschreibung der Schnittstelle. Dies umfasst auch eine Beschreibung der Funktion/Bedeutung der Parameter/Werte/Datensätze sowie eine Beschreibung des Reaktionsverhaltens (wann/wodurch wird eine Informationsübertragung ausgelöst, welche Antwort/Reaktion wird erwartet, etc.).</p>	X		
(305)		<ul style="list-style-type: none"> Neben der Offenlegung hat der AG das Recht, die Schnittstelle gegenüber Dritten, die diese Schnittstelle in seinem Auftrag für ein Umsystem realisieren sollen, offenzulegen. 	X		
(306)		<ul style="list-style-type: none"> Der Dritte darf diese Schnittstellendefinition ohne zusätzliche Lizenzkosten nutzen. 	X		
(307)		<ul style="list-style-type: none"> Bei Updates wird die Schnittstellendokumentation aktualisiert. 	X		
(308)		<ul style="list-style-type: none"> Der AN ist verantwortlich für die Detailklärung der Schnittstellen zu den vorhandenen Umsystemen. <p>Sämtliche Leistungen, inklusive der Klärung mit dem Lieferanten der Umsysteme, Tests (soweit erforderlich auch beim Lieferanten des Umsystems) und bis zur vollständigen Implementierung, sind Lieferbestandteil.</p>	X		
(309)		<ul style="list-style-type: none"> Die Datenübergabe/ -übernahme von und zu Umsystemen über Schnittstellen erfolgt vollautomatisch (wenn nicht anders gefordert). 	X		
(310)		<ul style="list-style-type: none"> Die Datenübergabe / -übernahme von und zu Umsystemen über Schnittstellen kann bei Bedarf manuell initiiert werden. 	X		
		<p>11.2 Zu berücksichtigende Schnittstellen und Umsysteme</p>			
		Folgende Schnittstellen sind zwischen dem LLMS und dessen relevanten Umsystemen vorzusehen:	X		
(311)		<ul style="list-style-type: none"> VDV 463 in der Version 1.1.0 (12/2024) bidirektional zwischen LLMS und dem System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement (<i>neu zu beschaffen, Hersteller unbekannt</i>) 	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(312)		<ul style="list-style-type: none"> VDV 463 bidirektional zwischen LLMS und ITCS (<i>neu zu beschaffen, Hersteller unbekannt</i>) 	X		
(313)		<ul style="list-style-type: none"> OCPP-1.6 oder höher bidirektional zwischen LLMS und Ladeinfrastruktur (<i>Hersteller SBRS Schaltbau</i>) 	X		
(314)		<ul style="list-style-type: none"> VDV 261 bidirektional über die Ladeinfrastruktur (<i>Hersteller Firma Schaltbau</i>) zu den E-Bussen (<i>Mercedes Benz, Typ eCitaro; weitere werden neu beschafft, Hersteller unbekannt</i>) 	X		
(315)	O	<ul style="list-style-type: none"> Anbindung Komponenten Netzanschluss (Mittelspannungsschaltanlage) über eine IEC 61850/60870-Schnittstelle je Trafo 	X		
		12 Herbeiführung der Betriebsbereitschaft			
		12.1 Migration			
(316)		Die Erstdatenversorgung und -parametrisierung erfolgt gem. Kapitel 12.10 „Systemparametrierung und Datenerstversorgung“.	X		
		Der Bieter beschreibt die Umsetzungsphasen in einem Migrationskonzept einschließlich eines Projektzeitplanes.			E
		12.2 Termine			
		Bezugnehmend auf Nr. 8 „Termin- und Leistungsplan“ und Nr. 16.1 „Verzug bei Erstellung des Gesamtsystems“ EVB-IT-Systemvertrag wird festgelegt:			



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(317)		<p>Folgende Fertigstellungstermine gelten ab Beauftragung durch den Auftraggeber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freigabe des Pflichtenheftes gemäß Kapitel 12.4 „Pflichtenhefterstellung“ bis 3 Monate nach Beauftragung • Inbetriebnahme Testbetrieb gemäß Kapitel 12.11.3.2 „Testbetrieb und Probetrieb“ bis 3 Monate nach Freigabe Pflichtenheft • erfolgreicher Testbetrieb gemäß Kapitel 12.11.3.2 „Testbetrieb und Probetrieb“ bis 3 Monate nach Inbetriebnahme Testbetrieb • Start des Probetriebs gemäß Kapitel 12.11.3.2 „Testbetrieb und Probetrieb“ bis 1 Monat nach Abschluss Testbetrieb • Erfolgreiche Abnahme gemäß Kapitel 12.11.3.3 „Abnahme“ bis 1 Monat nach Start Probetrieb 	X		
(318)		<p>Der Bieter legt dem Angebot einen detaillierten Zeitplan bei, aus dem die kürzest möglichen Liefer-, Installations- und Inbetriebnahme-Termine hervorgehen.</p> <p>Dabei sind für die Pflichtenheftphase 3 Monate und für den Testbetrieb und den Probetrieb die Fristen gemäß Kapitel 12.11.3.2 „Testbetrieb und Probetrieb“ einzukalkulieren.</p>	X		E
		12.3 Erstellen und Pflege eines Projektzeitplan			
(319)		Der Auftragnehmer führt bis zur Abnahme einen Projektzeitplan und stimmt diesen in regelmäßigen Abständen mit dem AG ab.	X		
(320)		Der Projektzeitplan beinhaltet auch alle Leistungen, die seitens des AG zur Fertigstellung des Projektes erforderlich sind (Beistellungen und Eigenleistungen wie z.B. Datenversorgung, Hardware, etc.). Hierfür sind ausreichende Zeiträume vorzusehen.	X		
(321)		Der neue Projektzeitplan wird gültig nach schriftlicher Freigabe durch den Auftraggeber.	X		
		12.4 Pflichtenhefterstellung			
(322)		Im Rahmen der Pflichtenhefterstellung wird die systemunspecifische Beschreibung der Leistungsbeschreibung durch den Auftragnehmer in eine systemspezifische Beschreibung des Gesamtsystems überführt.	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(323)		<p>Es wird ein in sich zusammenhängendes, projektspezifisches Pflichtenheft erstellt. Standard-Dokumente, welche nicht die projektspezifische Lösung wiedergeben, werden vom AG nicht als Pflichtenheft akzeptiert.</p> <p>Eine Gliederung in Teilpflichtenhefte ist möglich und wünschenswert, um eine fachspezifische Bearbeitung zu ermöglichen.</p>	X		
(324)		<p>Nach Vorlage des vollständigen Pflichtenheftes durch den AN erfolgt die Prüfung durch die AG. Für die erste Prüfung sind vier Wochen zu veranschlagen.</p>	X		
(325)		<p>Danach teilt der AG das Ergebnis der Prüfung schriftlich in Form von Review-Listen mit. Der AN kommentiert die Review-Listen und nimmt berechnete Änderungswünsche in das Pflichtenheft auf. Die Abstimmung hierüber findet vor Ort beim Auftraggeber statt.</p> <p>Nach Vorlage des aktualisierten Pflichtenheftes sind drei Wochen für die erneute Prüfung und Mitteilung des Prüfergebnisses durch die AG zu kalkulieren.</p> <p>Der AN kommentiert die Review-Listen erneut und nimmt berechnete Änderungswünsche in das Pflichtenheft auf. Die Abstimmung hierüber findet erneut vor Ort beim Auftraggeber statt.</p> <p>Ziel ist, dass der AN nach dieser zweiten Abstimmung ein freigabefähiges Pflichtenheft vorlegt.</p>	X		
(326)		<p>Um zu prüfen, ob alle Themen aus der Leistungsbeschreibung und ggf. 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 Tafel werden die Zeilennummerierung und der Inhalt der Leistungsbeschreibung übernommen. In der rechten Hälfte der Tafel wird angegeben, wo die Anforderungen aus der Leistungsbeschreibung im Pflichtenheft beschrieben sind (präzise Referenz mindestens auf ein Kapitel bzw. bei Bedarf auf eine Absatznummer).</p>	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		12.5 Projektleitung			
(327)		Der Auftragnehmer benennt einen Projektleiter, der mit der Abwicklung dieses Auftrages betraut und mit den entsprechenden Vollmachten auszustatten ist. Der Projektleiter ist für die Ausführung der Leistungen verantwortlich. Darüber hinaus benennt der Auftragnehmer einen Stellvertreter des Projektleiters, der den Projektleiter im Krankheitsfall oder bei Urlaub vollumfänglich vertritt. Der Projektleiter und sein Stellvertreter sind bei Auftragserteilung / Zuschlagserteilung dem Auftraggeber zu benennen.	X		
(328)		Für alle Besprechungen zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber während der Abwicklung des Projekts sind vom Auftragnehmer Protokolle zu erstellen. Eventuelle Festlegungen in diesen Protokollen erhalten mit der Gegenzeichnung des Projektleiters des Auftraggebers Verbindlichkeit. Mündliche Vereinbarungen sind nicht verbindlich.	X		
(329)		Während der Einführungsphase wird die kurzfristige telefonische Erreichbarkeit des Projektverantwortlichen (bzw. seines Stellvertreters) während der üblichen Bürozeiten binnen 3 Stunden gewährleistet.	X		
		12.6 Sprache			
		Ergänzend zu Ziffern 2.5, 5.3 und 7.1 der EVB-IT System-AGB gilt:			
(330)		<p>Alle Produkte werden in deutscher Sprache ausgeliefert. Dies betrifft insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedienoberflächen aller Applikationen / GUI / User-Interface für User und Administratoren • Online-Hilfe innerhalb der Applikationen • Protokolle, Statistiken • Bedienungsanleitungen • Sollten bestimmte Log-Dateien nur in englischer Sprache zur Verfügung stehen, wird dies im Angebot angegeben. • Die Projektdokumentation. <p>Sollte für einzelne Zuliefergeräte die Dokumentation nur in englischer Sprache zur Verfügung stehen, wird dies im Angebot angegeben.</p>	X		E



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		12.7 Systemdokumentation			
(331)		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		
(332)		In einer ausführlichen Beschreibung in deutscher Sprache werden folgende Unterlagen geliefert: <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation der installierten Geräte mit Ausrüstungsstatus und Konfiguration, • Gerätespezifische Nachweise, • Dokumentation der installierten Software (Programmfunktionen etc.), • die Schulungsunterlagen zu den durchgeführten Schulungen, • Bedienhandbücher für alle Nutzergruppen Der Auftraggeber wird mit Hilfe der Dokumentation in die Lage versetzt, das System selbständig zu betreiben.	X		
(333)		Alle nachträglichen Veränderungen ab Beginn des Probebetriebes am System (Hard- und Software) werden dokumentiert und dem Auftraggeber unaufgefordert innerhalb kürzester Zeit übermittelt.	X		
		12.8 Softwareauslieferung			
(334)		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		
		12.9 Schulung, Einweisung			
(335)		Im Rahmen der Systemrealisierung wird der Auftraggeber in angemessener Weise in deutscher Sprache geschult und in alle Bedienhandlungen eingewiesen.	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(336)		<p>Es werden getrennte Schulungen für die verschiedenen Benutzergruppen mit unterschiedlicher Teilnehmerzahl durchgeführt.</p> <p>Die Schulung erfolgt durch Personal,</p> <ul style="list-style-type: none">• welches in der Durchführung von Schulungen erfahren ist,• über tiefgreifendes spezifisches Wissen über das zu schulende System verfügt und <p>über das Gesamtprojekt bzw. den Kontext, in dem das zu schulende System steht, informiert ist.</p>	X		
(337)		<p>Die Schulungen finden beim AG statt.</p> <p>Schulungsunterlagen und Bedienhandbücher werden vom Auftragnehmer vier Wochen vor Beginn der Schulung zur Verfügung gestellt.</p> <p>Schulungstermine werden rechtzeitig angekündigt bzw. mit dem AG abgestimmt. Je Schulungstermin werden die Inhalte mitgeteilt bzw. eine Agenda erstellt.</p>	X		
(338)		<p>Folgende Schulungen werden im Angebot für folgende Fachgruppen berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Basisschulung für alle Systembediener mit ggf. teilnehmerspezifischer Vertiefungen in einzelne Aufgabenbereiche: <i>mind. 10 Teilnehmer</i>• Vertiefung Datenpflege: <i>mind. 2 Teilnehmer</i>• Vertiefung betriebliche Statistik: <i>mind. 2 Teilnehmer</i>• Vertiefung für Energieabteilung EWR: <i>mind. 2 Teilnehmer</i>• Systembetreuer/Administratoren: <i>mind. 5 Teilnehmer</i>	X		
(339)		<p>Die Schulungen finden rechtzeitig zum Start des Probebetriebs mit Daten der SR statt.</p>	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		12.10 Systemparametrierung und Datenerstversorgung			
		12.10.1 Systemparametrierung			
(340)		Die Erstparametrierung und technische Datenerstversorgung aller Komponenten inkl. der Arbeitsplätze ist Bestandteil der Leistung. Durch Updates erforderlich gewordene Änderungen der Parametrierung werden bis zur Gesamtabnahme vom AN ausgeführt.	X		
(341)		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.	X		
		12.10.2 Datenerstversorgung			
(342)		Der AN unterstützt den AG bei der Datenerstversorgung (soweit 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. Im Leistungsverzeichnis wird der Stundenlohn für das Personal des AN angegeben. Der AG entscheidet im Rahmen der System Einführung über den gewünschten Umfang der Unterstützung.	X		
		12.11 Systemeinführung			
		12.11.1 Systemaufbau, Inbetriebnahme			
(343)		Sämtliche Installationsarbeiten beim AG werden vorher rechtzeitig mit dem AG abgestimmt. Die Arbeiten werden im Regelfall während der beim AG üblichen Arbeitszeit durchgeführt. In einigen Fällen sind jedoch Arbeiten nur in Randzeiten oder außerhalb der normalen Betriebsstunden möglich. In anderen Bereichen liegen abweichende Arbeitszeiten darin begründet, dass der Betriebsablauf nicht oder möglichst wenig gestört wird.	X		
(344)		Weiterhin werden Arbeiten beim AG immer im Voraus angekündigt und die Zeiten werden mit dem AG abgestimmt. Es wird nur Personal eingesetzt, welches vertrauenswürdig ist und dem AG bekannt ist.	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		12.11.2 Mängelklassen			
(345)		Als Kriterium, <ul style="list-style-type: none">• für den Funktionstest, den Probebetrieb und die Abnahme (siehe Kapitel 12.11.3 „Funktionstest, Testbetrieb, Probebetrieb, Abnahme“),• für die Reaktionszeiten bei Störungen nach der Inbetriebnahme (vergl. Nummer 14.4.1 des EVB-Systemvertrag) und• die Überprüfung der Verfügbarkeit (siehe Kapitel 12.12 „Verfügbarkeit“) werden Mängelklassen definiert.	X		

Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(346)		<p>Es werden folgende Mängelklassen definiert:</p> <p>Mängelklasse 1: das Lade-/Lastmanagementsystem (LLMS) fällt aus oder Funktionen, die für eine auf das LLMS angewiesene Nutzergruppe (Verkehrsmeister, Leitstelle, Werkstattpersonal/Disponenten u.ä.) von essenzieller Bedeutung für die Nutzung des Systems sind, stehen nicht mehr zur Verfügung oder sind extrem eingeschränkt. Hierzu gehören z.B. solche Fehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Verwendung des LLMS ist nicht mehr gegeben oder extrem eingeschränkt • der Datenexport zu ITCS, System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement oder Fahrzeugen ist nicht mehr möglich oder extrem eingeschränkt <p>Mängelklasse 2: Haupt-Funktionalitäten des LLMS sind stark beeinträchtigt.</p> <p>Hierzu gehören insbesondere solche Fehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Verwendung des LLMS ist stark beeinträchtigt • der Datenexport zu ITCS, System zur Fahrzeugdisposition, -Ortung und Betriebshofmanagement und Fahrzeugen ist stark eingeschränkt <p>Weiterhin gehören hierzu Mängel, welche die routinemäßigen Arbeiten mit dem System stark behindern.</p> <p>Mängelklasse 3: Weniger kritische Funktionalitäten sind nicht verfügbar oder stark beeinträchtigt.</p> <p>Hierzu gehören auch Fehler, welche die routinemäßige Arbeit mit dem System spürbar behindern.</p> <p>Mängelklasse 4: Funktionalitäten, welche für die routinemäßige Arbeit mit dem System von geringer Bedeutung sind, sind nicht verfügbar oder beeinträchtigt.</p>	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(347)		<p>Dabei gilt:</p> <p>Es ist nicht maßgeblich, ob die Einschränkung durch einen einzelnen Fehler hervorgerufen wird. Eine z.B. starke Beeinträchtigung (Mängelklasse 2) kann auch vorliegen, wenn mehrere Fehler in Summe zu einer starken Beeinträchtigung führen.</p> <p>Für die Berechnung der Verfügbarkeit (siehe Kapitel 12.12 „Verfügbarkeit“) sind die Zeiten maßgeblich, in denen die Auswirkungen des Fehlers vorhanden sind. Für die Ermittlung von Reaktionszeiten und für die Abnahmekriterien ist maßgeblich, ob die Fehlerursache vorhanden ist, nicht ob die Fehlerauswirkungen aktuell spürbar sind. Stürzt z.B. das System in unregelmäßigen Abständen ab (Mängelklasse 1), bleibt der Fehler in der Fehlerliste aktiv, solange die Fehlerursache nicht gefunden und beseitigt ist und somit davon ausgegangen werden muss, dass jederzeit ein erneuter System-Absturz auftreten kann.</p>	X		
		12.11.3 Funktionstest, Testbetrieb, Probetrieb, Abnahme			
(348)		<p>Es erfolgt eine stufenweise Abnahme. Die Funktionsprüfung und die Abnahme gemäß Ziffer 12 EVB-IT System AGB gliedern sich in folgende Schritte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Funktionstest• Testbetrieb• Probetrieb• Gesamtabnahme	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		12.11.3.1 Funktionstest			
(349)		<p>Nach Abschluss der Installation und Parametrierung der Software des gelieferten Systems wird das System vor Start des Testbetriebs einem Funktionstest unterzogen.</p> <p>Basis für den Funktionstest bildet das Pflichtenheft und der zwischen beiden Parteien vereinbarte Testplan.</p> <p>Daten und Testplan werden vom Auftragnehmer rechtzeitig vor der Durchführung des Funktionstests vorgeschlagen, vom Auftraggeber geprüft und nach Berücksichtigung der Änderungswünsche des Auftraggebers zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbart.</p> <p>Die Durchführung und das Ergebnis des Funktionstests sind zu protokollieren. Das Protokoll enthält gegebenenfalls auch eine Liste der festgestellten Mängel und der vorgesehenen Frist für ihre Behebung.</p> <p>Sofern bei dem Funktionstest Mängel festgestellt werden und dadurch die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems oder einer Teileinheit mehr als nur unwesentlich beeinträchtigt wird, ist der Funktionstest nach der Mängelbeseitigung für das Gesamtsystem bzw. die betroffene Teileinheit zu wiederholen.</p>	X		
(350)		<p>Kriterium für das Bestehen des Funktionstests ist, dass keine Fehler/Mängel der Mängelklassen 1 bis 3 vorliegen.</p> <p>Wird das System in Teilsysteme gegliedert, ist die Zahl der zulässigen Fehler einvernehmlich auf die Teilsysteme aufzuteilen.</p>	X		
		12.11.3.2 Testbetrieb und Probetrieb			
		Ergänzend zu Ziffer 12 EVB-IT System-AGB gilt:			
(351)		<p>Nach erfolgreichem Funktionstest erfolgt ein Testbetrieb.</p> <p>Beim Testbetrieb („technischen Probetrieb“) werden die gelieferten Komponenten über einen Zeitraum von mehreren Wochen einem Praxistest unterzogen. Obwohl für den Testbetrieb kein Wirkbetrieb gegeben ist, muss der Testbetrieb so praxisnah wie möglich durchgeführt werden, um das Risiko von Fehlern im anschließenden Wirkbetrieb zu verringern.</p>	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(352)		Der sich dem Testbetrieb anschließende Probebetrieb („betrieblicher Probebetrieb“) unterscheidet sich vom Testbetrieb dadurch, dass er auf dem Produktivsystem und damit im Wirkbetrieb stattfindet.	X		
(353)		Während des Probebetriebes werden keine Arbeiten am System vorgenommen. Ausgenommen sind Arbeiten zur Beseitigung von Störungen.	X		
(354)		Für den Testbetrieb und den Probebetrieb 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		
(355)		Treten während des Test- bzw. Probebetriebes Fehler/Mängel der Mängelklassen 1 bis 3 auf, verlängert sich der Test- bzw. Probebetrieb mindestens um die Dauer der Einschränkung. Treten diese Fehler/Mängel in der zweiten Hälfte des Test- bzw. Probebetriebes auf, wird die Zeit des Test- bzw. Probebetriebes darüber hinaus so weit verlängert, dass noch ausreichend Zeit bleibt, die fehlerbereinigte Lösung ausgiebig zu testen.	X		
(356)		Der AN steht während des gesamten Testbetriebes und Probebetriebes 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 Probebetriebes möglichst kurz zu halten.	X		
	Info	<i>Hinweis: Aufgrund der Komplexität erfolgen der Test- und Probebetrieb nur mit einer ausgewählten Anzahl an Ladepunkten. Das Onboarding der verschiedenen Ladepunkten erfolgt schrittweise in verschiedenen Phasen. Die Ausgestaltung des Test- und Probebetriebs erfolgt in Abstimmung zwischen dem AG und AN zu einem gegebenen Zeitpunkt.</i>			
		12.11.3.3 Abnahme			
		Ergänzend zu Ziffer 12 EVB-IT System-AGB gilt:			
(357)		Die Abnahme erfolgt durch eine Erklärung des Auftraggebers in Form eines durch den Auftragnehmer zu erstellenden Protokolls.	X		

Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(358)		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 Projektablaufplan kurzfristig beseitigt.	X		
		12.12 Verfügbarkeit			
(359)		Die Systemverfügbarkeit berechnet sich zu: $V = (T_{\text{Jahr}} - T_{\text{Störung}}) / T_{\text{Jahr}} [\%]$ mit V = Systemverfügbarkeit in % T_Jahr = Dauer eines Jahres T_Störung = aufsummierte Störzeit im betrachteten Jahr. Die Störzeit ist die Zeit vom Auftreten eines Fehlers bis zu dem Zeitpunkt, an dem das System wieder vom Fehler befreit in Betrieb ist. Servicezeiten, in denen das System z.B. wegen Wartung oder dem Einspielen von Updates nicht zur Verfügung steht, gelten ebenfalls als Stör-/Ausfallzeiten.	X		
(360)		Das System gilt als verfügbar, wenn es nach der Abnahme seine bestimmungsgemäße Aufgabe erfüllt. Ein Unterbruch der Verfügbarkeit liegt vor, wenn ein Fehler der Mängelklasse 1 oder 2 vorliegt (siehe Kapitel 12.11.2 „Mängelklassen“). Ausgehend von dieser Definition wird eine Systemverfügbarkeit von 99 % sichergestellt.	X		
(361)		Fehler in der Projektierung, die nicht durch den Auftragnehmer zu verantworten sind, Hardwarefehler oder andere Fehler, die nicht durch den Auftragnehmer zu verantworten sind, werden bei der Berechnung der Verfügbarkeit nicht berücksichtigt.	X		



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
		13 Systemservice			
		13.1 Beginn der Systemserviceleistungen			
(362)		Bezugnehmend auf Nr. 5.2 des EVB-IT Systemvertrages wird festgelegt: Mit den Systemserviceleistungen wird nach der Inbetriebnahme des Systems begonnen.	X		
		13.2 Systemservice nach Ablauf der Gewährleistungsfrist			
(363)		Die Beauftragung der Systemservice-Leistungen nach Ablauf der Gewährleistungsfrist erfolgt spätestens drei Monate vor Ablauf der Gewährleistungsfrist.	X		
		13.3 Einspielen von Updates			
(364)		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. Zu jedem Software-Update werden Dokumente über die Änderungen in der Software mitgeliefert (Changelog und Release Notes).	X		
(365)		Die Installation von Updates ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.	X		
(366)		Nach der Installation eines Updates ist ein Funktionstest durchzuführen.	X		
(367)		Treten gravierende Fehler auf, ist ein Zurückschalten auf die vorherige Softwareversion möglich. Der Bieter beschreibt sein Konzept.	X		E
		13.4 Servicezeiten			
(368)		Für die Softwarepflege gelten die Servicezeiten: Mo-Fr: 08:00 – 17:00 Uhr (mit Ausnahme der gesetzlichen Feiertage am Erfüllungsort)		200	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(369)		Die Hotline ist zu den Servicezeiten verfügbar.		200	
		13.5 Reaktions- und Wiederherstellungszeiten			
(370)		<p>Für die Softwarepflege gelten die Reaktions- und Wiederherstellungszeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mängelklasse 1: <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionszeit in Stunden: 1 – Wiederherstellungszeit in Stunden: 1 • Mängelklasse 2: <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionszeit in Stunden: 4 – Wiederherstellungszeit in Stunden: 27 • Mängelklasse 3: <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionszeit in Stunden: 18 – Wiederherstellungszeit in Stunden: 90 • Mängelklasse 4: <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionszeit in Stunden: 45 – Wiederherstellungszeit: Nächstes Release bzw. weniger als 6 Monate 		200	
		13.6 Hotline			
(371)		<p>Als erste Anlaufstelle (First-Level-Support) bei Fragen und Problemen im Umgang mit der Software steht beim Auftraggeber ein entsprechend geschulter Mitarbeiter (Super-User) zur Verfügung.</p> <p>Für Fragen und Probleme, die vom Super-User nicht gelöst werden können, stellt der Auftragnehmer eine Hotline zur Verfügung, die als Service- und Supporthotline Unterstützung bei Problemen im Umgang mit der Software bereitstellt.</p> <p>Die Hotline ist während der vereinbarten Servicezeiten (siehe Kapitel 13.4 „Servicezeiten“) ohne längere Wartezeiten erreichbar.</p> <p>Probleme, die durch die Hotline nicht gelöst werden können, werden von dieser an den Second-Level-Support des AN weitergegeben. Dabei wird ein für den Auftraggeber nachverfolgbares Ticket eingestellt.</p>		200	



Anforderungsnummer	Option	Anforderung	Muss	Gewichtung	Erklärung Bieter
(372)		Der Bieter beschreibt sein System zur Meldung und Bearbeitung von Mängeln und Störungen für alle Support-Level, z.B. ob Tools / Chatbots für den Self-Service (Service-Level 0) zur Verfügung stehen, den Prozess bei Problemen, die durch die Hotline nicht gelöst werden können und die Transparenz bei der Bearbeitung von Störungen, die über das Ticket-System gemeldet wurden.		200	E
		13.7 Störungsmeldung / Meldung von Mängeln			
(373)		<p>Bezugnehmend auf Nr. 5.1.1.1 (Störungsmeldung) und Nr. 14.3.1 (Meldung von Mängeln) des EVB-IT-Systemvertrag wird vereinbart:</p> <p>Der Auftragnehmer betreibt ein webbasiertes Ticket-System. Der Zugriff erfolgt Rollen- und Rechtebasiert.</p> <p>Im Ticketsystem kann jedwede Form von inhaltbasierten Incidents abgelegt werden. Es erfolgt eine Klassifizierung nach z.B. Fragen, Mängel, Fehler, Feature Requests etc. Für Mängel erfolgt eine Kategorisierung nach Kapitel 13.5 „Reaktions- und Wiederherstellungszeiten“ und Kapitel 12.11.2 „Mängelklassen“.</p> <p>Jeder Eintrag erhält eine eindeutige ID. Jeglicher Eintrag wird mit Datum und Autor protokolliert. Eine Änderungshistorie ist einsehbar.</p> <p>Das System steht mit Beginn der Funktionstests zur Verfügung stehen, so dass bereits beim Testing Incidents erfasst werden können.</p>		200	
(374)		Der Bieter beschreibt sein System zur Meldung und Bearbeitung von Mängeln und Störungen für alle Support-Level, z.B. ob Tools / Chatbots für den Self-Service (Service-Level 0) zur Verfügung stehen, den Prozess bei Problemen, die durch die Hotline nicht gelöst werden können und die Transparenz bei der Bearbeitung von Störungen, die über das Ticket-System gemeldet wurden.		200	E
		13.8 Softwareverfügbarkeit			
(375)		Der Auftragnehmer sichert eine Aufrechterhaltung der Betriebsbereitschaft einschließlich vorbeugender Maßnahmen gemäß EVB-IT-Systemvertrag Nr. 5.1.2 über einen Zeitraum von 10 Jahren ab Gesamtabnahme zu.	X		

