

Baubeschreibung Teil I

**Lieferung und Montage von Lichtsignalanlagen -
LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung**

Zentrale Netzsteuerung Limburg

**Installation von Sonderprogrammen für die modellbasierende
Netzsteuerung an LSA und
Anpassung und Aufschaltung von LSA an den Verkehrsrechner mit
Austausch der Steuergeräte**

**LSA Nr. 0651-01-0192
in der OD Limburg im Zuge der B8 bei Einm. Offheimer Weg**

und

**LSA Nr. 0651-01-0193
FS bei Limburg im Zuge der B8 /B49**

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	1
1. Allgemeine Beschreibung der Leistungen	1
1.1 Auszuführende Leistungen	1
1.2 Ausgeführte Vorarbeiten	2
1.3 Ausgeführte Leistungen	2
1.4 Gleichzeitig laufende Bauarbeiten.....	2
1.5 Mindestanforderungen für Nebenangebote	2
2. Angaben zur Baustelle	4
2.1 Lage der Baustelle	4
2.2 Vorhandene öffentliche Verkehrswege	4
2.3 Zugänge, Zufahrten.....	4
2.4 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen	4
2.5 Lager- und Arbeitsplätze	5
2.6 Gewässer	5
2.7 Baugrundverhältnisse	5
2.8 Seitenentnahmen und Ablagerungsstellen.....	5
2.9 Schutzbereiche und -objekte	5
2.10 Anlagen im Baubereich	5
2.11 Öffentlicher Verkehr im Baubereich	6
3. Angaben zur Ausführung	6
3.1 Verkehrsführung, Verkehrssicherung.....	6
3.2 Bauablauf.....	7
3.2.1 Besondere Erschwernisse	7
3.2.2 Arbeiten außerhalb der üblichen Arbeitszeiten	7
3.2.3 Abschnittsweise Herstellung der Lichtsignalanlage.....	8
3.2.4 Beengtes Baufeld	8
3.3 Wasserhaltung	8
3.4 Baubehelfe.....	8
3.5 Stoffe, Bauteile	8
3.5.1 Kompatibilität der LSA-Anlagenteile.....	8
3.5.2 Geplante Lichtsignalanlage	8
3.5.3 Provisorische Lichtsignalanlage	11
3.5.4 Demontagearbeiten.....	11
3.5.5 Schachtanlage/ Tiefbauarbeiten	11
3.5.6 Kabelverlege- und Kabelanschlussleistungen	12
3.6 Abfälle	13
3.7 Winterbau.....	16
3.8 Beweissicherung.....	16
3.9 Sicherungsmaßnahmen.....	16



3.10 Belastungsannahmen (Brückenbau)	16
3.11 Vermessungsleistungen, Aufmaßverfahren	16
3.12 Prüfungen und Nachweise	17
3.12.1 Straßenbau.....	17
3.12.2 Erdbau	17
3.13 Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen	17
3.14 Durchführung der Arbeiten	18
3.15 Schutz der ausgeführten Leistungen	18
3.16 Stundenlohnarbeiten	18
3.17 Abnahme, Mängelbeseitigung	18
4. Ausführungsunterlagen	19
4.1 Vom AG zur Verfügung gestellte Unterlagen.....	19
4.2 Vom AN zu erstellende bzw. zu beschaffende Ausführungsunterlagen	19
5. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen	20
6. Weitere Technische Vertragsbedingungen	21
7. Instandhaltung	21
8. Anlagen	21

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

Vorbemerkung

Zur besseren Übersichtlichkeit teilt sich die Baubeschreibung zur Lieferung und Montage von Lichtsignalanlagen in zwei Teile auf. Die vorliegende „Baubeschreibung Teil I“ ist der LSA-spezifische Teil und behandelt allgemeine Anforderungen an den Bau von Lichtsignalanlagen sowie LSA-spezifische Anforderungen bezüglich der konkreten Baumaßnahme. Das zweite Dokument „Baubeschreibung Teil II“ stellt die technische Leistungsbeschreibung dar, mit der die mechanischen und elektronischen Elemente der Lichtsignalanlage und ihrer Anlagenteile beschrieben wird.

1. Allgemeine Beschreibung der Leistungen

In der Stadt Limburg an der Lahn werden in der Baulast des Bundes Lichtsignalanlagen (LSA) entlang der hochbelasteten Streckenzüge der B 8 und der B 54, in der Peripherie des Schiede-Tunnels sowie im Zuge der Bedarfsumleitungen zur BAB A 3 betrieben. Zur Steuerung dieser Anlagen existierte bislang kein zentraler Verkehrsrechner. Nun befindet sich ein modellbasierendes Netzsteuerungskonzept, das den Betrieb u.a. auch der Lichtsignalanlagen in Limburg steuern soll, in einer Realisierungsphase. Im Zuge dieser Realisierung müssen die Signalprogramme in den einzelnen LSA auf die möglichen Störeinflüsse angepasst werden.

1.1 Auszuführende Leistungen

Die Baumaßnahme sieht die Überplanung/ Erneuerung folgender Lichtsignalanlagen vor.

LSA Nr. 0651-01-0192

in der OD Limburg im Zuge der B8 bei Einm. Offheimer Weg

und

LSA Nr. 0651-01-0193

FS bei Limburg im Zuge der B8 /B49

Zu den auszuführenden Leistungen gehören alle für die Lieferung und Montage erforderlichen Leistungen, entsprechend der Leistungsbeschreibung, die für die bautechnisch, elektrotechnisch und verkehrstechnisch einwandfreie Inbetriebnahme der neuen bzw. zu erneuernden Lichtsignalanlagen erforderlich sind.

Vor der Abgabe des Angebotes bzw. der Kalkulation hat sich der Bieter über die bestehenden Verhältnisse an Ort und Stelle zu informieren. Der AN kann später nicht geltend machen, aus Unkenntnis der Sachlage falsch kalkuliert zu haben.

Vor Ausführung der Leistungen ist ein gemeinsamer Ortstermin mit dem AG zu vereinbaren, bei dem Einzelheiten und Örtlichkeiten abgestimmt werden. Hierzu hat der AN eine fachkundige Person zu stellen. Die Bauüberwachung erfolgt durch den AG oder durch einen vom AG bestimmten Vertreter.

Sämtliche elektrische und elektronische Bauteile sind nach den Bedingungen des Betreibers auszuführen und müssen die Vorgaben aller relevanten Normen erfüllen. Weitere Details zu den elektrischen Bauteilen sind der Baubeschreibung Teil 2 zu entnehmen.

Mit den im Leistungsverzeichnis enthaltenen Angaben über Bauart, Bauteil, Baustoff und Abmessungen gelten auch der Herstellungsvorgang und -ablauf bis zur fertigen Leistung unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik und der gesetzlichen und behördlichen Vorschriften als beschrieben. Hierbei bedeutet „Bauart“ das Herstellen durch Zusammenfügen der Stoffe und Bauteile bis zur fertigen Leistung.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

1.2 Ausgeführte Vorarbeiten

Die erforderlichen signaltechnischen Unterlagen (u.a. Signallageplan, Zwischenzeitenmatrix, Angaben über Ein- und Ausschaltbilder, Anzahl und Art der Betriebszustandsmeldungen, Angaben über Steuerungskonzept, Darstellung der Phasen, Phasenübergänge, Steuerungslogik und Signalprogramme) für die Lichtsignalanlage werden spätestens sechs Wochen vor der geplanten bzw. festgelegten Inbetriebnahme der LSA zur Verfügung gestellt.

1.3 Ausgeführte Leistungen

– entfällt –

1.4 Gleichzeitig laufende Bauarbeiten

Es finden keine gleichzeitig laufenden Bauarbeiten im Knotenpunktbereich statt.

1.5 Mindestanforderungen für Nebenangebote

Vorzulegende Unterlagen bei Entsorgungsleistungen:

- Beschreibung der vollständigen Entsorgungswege mit Hilfe des Formblatts Angaben zur vorgesehenen Entsorgung (Anhang E1, Anlage 3).

Der Abfallerzeuger hat sich zu vergewissern, dass der vorgesehene Entsorger tatsächlich im Stande und rechtlich befugt ist, die erforderliche Entsorgung vorzunehmen. Dazu sind nach Aufforderung die zugehörigen behördlichen Genehmigungsbescheide, Umfang wie folgt erläutert, vorzulegen. Die Vorlage von Zertifikaten reicht nicht aus.

Bei Angeboten zur Entsorgung von „**nicht gefährlichen**“ **Abfällen durch Entsorgungsbetriebe** (z. B. Mischanlagen, Verfüllbetriebe, Deponien, usw.) sind folgende Unterlagen vorzulegen:

- Alle behördlichen Genehmigungsbescheide zuzüglich Auszüge, in denen der betroffene Anlagenstandort sowie der Genehmigungsbestand genannt ist, sowie alle für die Annahme und Entsorgung relevanten Auszüge (u.a. zugelassene Abfallschlüssel nach AVV, Annahmegrenzwerte für Belastungen, Begrenzungen der Kapazität, Annahmeregularien).

Bei Angeboten zur Entsorgung von „**nicht gefährlichen**“ **Abfällen in anderen Maßnahmen** sind folgende Unterlagen vorzulegen:

- Nennung des Verwertungsortes,
- Nachweis über die Zulässigkeit und die Möglichkeit der ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung des Abfalls an dem vorgesehenen Ort (z.B. Baurecht),
- Erklärung des Entsorgers (z.B. Bauherr der anderen Maßnahme), dass er mit der vorgesehenen Entsorgung des nicht gefährlichen Abfalls einverstanden ist,
- Bestätigung des AN, dass nach der vollständigen Entsorgung vom Entsorger (z.B. Bauherr der anderen Maßnahme) ein Bestätigungsschreiben vorgelegt wird, dass der „nicht gefährliche“ Abfall vollständig, ordnungsgemäß und schadlos verwertet wurde.

Bei Angeboten zur Entsorgung von „**gefährlichen**“ **Abfällen durch Entsorgungsbetriebe** (z. B. Mischanlagen, Deponien, usw.) sind folgende Unterlagen vorzulegen:

- Alle behördlichen Genehmigungsbescheide zuzüglich Auszüge, in denen der betroffene Anlagenstandort sowie der Genehmigungsbestand genannt ist, sowie alle für die Annahme und Entsorgung relevanten Auszüge (u.a. zugelassene Abfallschlüssel nach AVV, Annahmegrenzwerte für Belastungen, Begrenzungen der Kapazität, Annahmeregularien).
- Nachweise für die Erfüllung der Anforderungen gemäß §§ 3-11 der EfbV:
 - a) *Schriftliche Auskunft des Betriebsinhabers, dass Organisation des Betriebes so ausgestaltet ist, dass die erforderliche Überwachung und Kontrolle sichergestellt ist [§ 3 (1)],*

- b) Funktionsbeschreibungen und Organisationspläne [§ 3 (2)],
 - c) Arbeitsanweisungen für die abfallwirtschaftliche Tätigkeit [§ 3 (3)],
 - d) Benennung der verantwortlichen Personen für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs [§ 4 (1)],
 - e) Einsatzplan [§ 4 (2)],
 - f) *Schriftliche Auskunft des Betriebsinhabers, dass das Betriebstagebuch gemäß § 5 EfbV geführt und aufbewahrt wird. Auf Verlangen kann das Betriebstagebuch eingesehen werden [§ 5],*
 - g) Versicherungsverträge [§ 6],
 - h) Genehmigungspapiere usw.; *schriftliche Auskunft des Betriebsinhabers, dass alle mit ihnen verbundenen Auflagen und sonstigen Anordnungen der zuständigen Behörden erfüllt werden. [§ 7 (1)],*
 - i) Führungszeugnis und Auskunft aus dem Gewerbezentralregister des Betriebsinhabers (max. 1 Jahr alt) [§ 8],
 - j) Führungszeugnis und Auskunft aus dem Gewerbezentralregister der mit der Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs beauftragten verantwortlichen Personen (max. 1 Jahr alt), Studienabschluss/ Meisterbrief, Nachweis der zweijährigen Tätigkeit, Bescheinigungen über Lehrgänge, usw. als Nachweis der Fachkunde gemäß § 9 [§ 9],
 - k) Vorlage eines betrieblichen Einarbeitungsplans; *schriftliche Auskunft des Betriebsinhabers über die Zuverlässigkeit des sonstigen Personals [§ 10],*
 - l) Lehrgangsbescheinigungen der für die Leitung verantwortlichen Personen, Nachweis für die Ermittlung des Fortbildungsbedarfs [§ 11],
- Alternativ für die Nachweise a) bis l): Vorlage des Zertifikats des Entsorgungsfachbetriebs nach § 52 KrW-/AbfG,
- Transportgenehmigungen falls der Transport gewerblich durchgeführt wird, d.h. bauausführende und transportierende Firmen sind nicht dieselben.

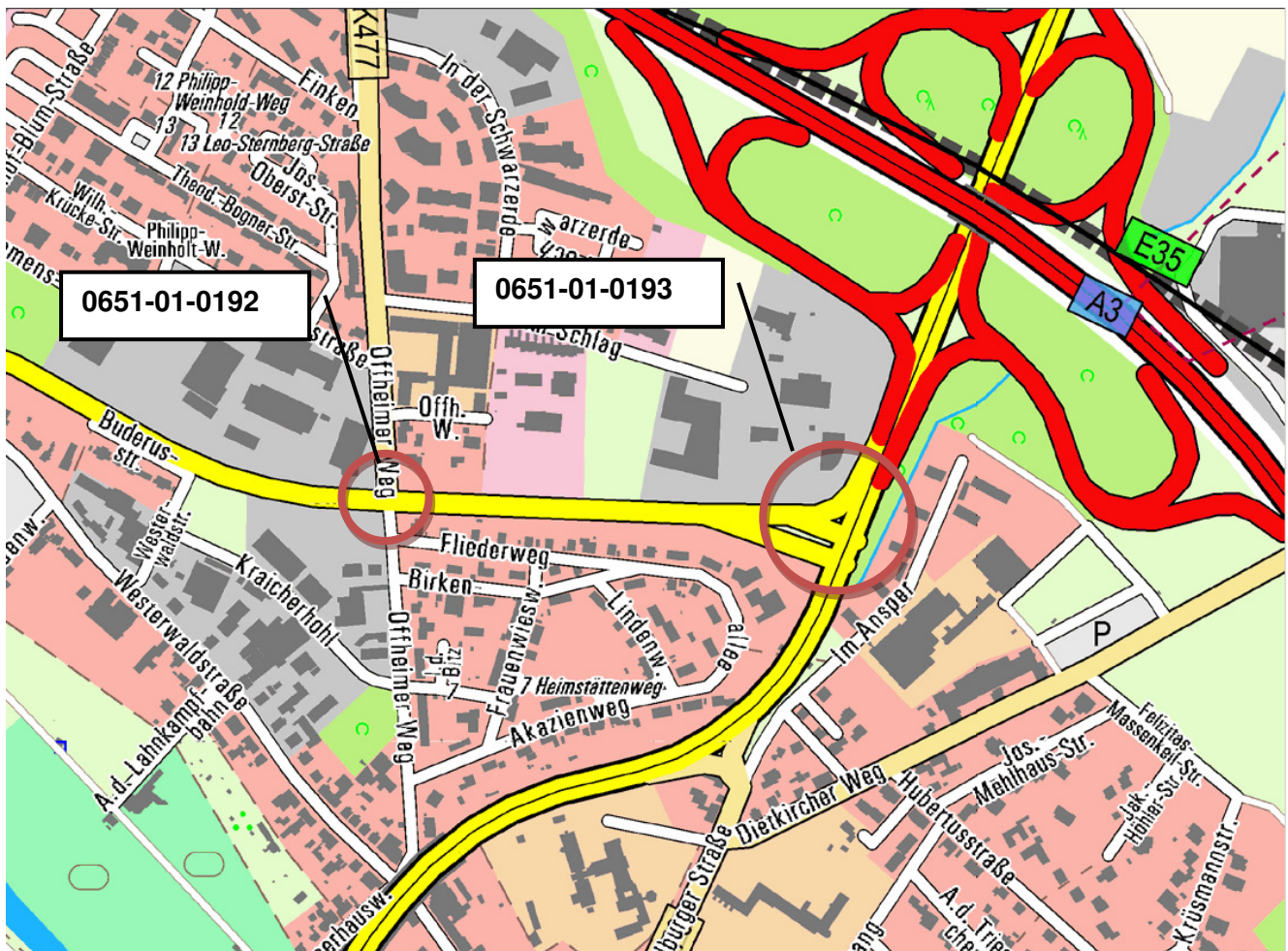
 Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung	Version 03-00-00

2. Angaben zur Baustelle

2.1 Lage der Baustelle

Die LSA Nr. 0651-01-0192 liegt in der OD Limburg im Zuge der B8 bei Einmündung der K477 (Offheimer Weg).

Die LSA Nr. 0651-01-0193 liegt auf der FS bei Limburg im Zuge der B8 / B49 (Abzweig).



2.2 Vorhandene öffentliche Verkehrswege


Das öffentliche Kraftverkehrsnetz steht zur Verfügung.

2.3 Zugänge, Zufahrten

Der Knotenpunkt ist über das öffentliche Straßennetz zu erreichen.

2.4 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen

Notwendige vorübergehende Anschlüsse an die Ver- und Entsorgungsleitungen (z.B. Wasser, Abwasser, Strom, Gas, Post) sind vom AN bei den zuständigen Versorgungsträgern zu beantragen. Die Kosten für vorübergehende Anschlüsse und deren Benutzung sind vom AN zu tragen.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

Der Netzanschluss (Elektrizität) der Lichtsignalanlage ist - sofern noch nicht vorhanden - komplett und entsprechend den Bedingungen des zuständigen EVU fach- und termingerecht herzustellen. Der Stromanschluss ist vom AN beim zuständigen EVU zu beantragen und dem AG rechtzeitig zur Gegenzeichnung zuzusenden. Die Kosten für den Netzanschluss trägt der AG. Der AN hat für das ordnungsgemäße, fachgerechte und termingerechte Errichten des Netzanschlusses zu sorgen.

Gleiches gilt bei der Installation von provisorischen Lichtsignalanlagen während der Bauzeit.

2.5 Lager- und Arbeitsplätze

Plätze für Baustelleneinrichtung, Lager- und Arbeitsplätze sowie Unterkunftsplätze können vom AG nicht zur Verfügung gestellt werden. Vorübergehend in Anspruch genommene Flächen sind nach Beendigung der Maßnahme wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen.

2.6 Gewässer

– entfällt –

2.7 Baugrundverhältnisse

– entfällt –

2.8 Seitenentnahmen und Ablagerungsstellen

Unbrauchbarer und überschüssiger Boden, Abfall sowie Aufbruchmaterial sind nach Kapitel 3.6 durch den AN zu entsorgen. Er ist auf der nächstliegenden Deponie fachgerecht zu entsorgen.

Bei der Entsorgung sind die einschlägigen Gesetze und Verordnungen zu beachten. Soweit nicht anders vermerkt, sind anfallende Entsorgungskosten in die jeweiligen Positionen einzurechnen.

2.9 Schutzbereiche und -objekte

– entfällt –

2.10 Anlagen im Baubereich

Der AN hat sich vor Beginn der Arbeiten eigenverantwortlich bei den einzelnen öffentlichen und privaten Versorgungsträgern über die genaue Lage von Leitungen im Baubereich sowie die Pläne über die beabsichtigte Verlegung der Leitungen während der Straßenbauarbeiten zu unterrichten und diese bei der Bauausführung zu berücksichtigen. Eine gesonderte Vergütung erfolgt dafür nicht.


Sofern erforderlich ist die genaue Lage der Leitungen vor Ort zu ermitteln. Suchschlitze sind nur auf Anweisung des AG auszuführen.

Die gesamte Koordination mit den Leitungsträgern im Baufeld obliegt dem AN. Vereinbarungen und Absprachen des AN mit den Leitungsträgern sind nur unter Einbindung und Freigabe durch den AG bzw. die Bauüberwachung zulässig.

Besonders bei Fahrbahnunterquerungen (z.B. Durchpressungen) hat sich der AN vor Beginn der Arbeiten über die genaue Lage von Versorgungs- und Abwasserleitungen in Kenntnis zu setzen. Der AN haftet für alle von ihm an den Einrichtungen der Versorgungs- und Abwasserleitungen verursachten Schäden und Folgeschäden.

Bei allen Arbeiten sind die Kabel-/ Leitungsschutzanweisungen der Ver- und Entsorgungsunternehmen zu beachten.

Sollten noch andere Versorgungsleitungen angetroffen werden, so sind für die Freilegung dieser Leitungen ebenfalls geeignete Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Der Auftraggeber ist hierüber zu unterrichten.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

Müssen im Baubereich Leitungen um- oder neuverlegt werden, so sind die Arbeiten aufeinander abzustimmen. Die Versorgungsbetriebe sind rechtzeitig schriftlich über den Baubeginn zu unterrichten. Die einschlägigen Richtlinien sind zu beachten.

Der AN haftet für von ihm verursachte Schäden und Folgekosten an Ver- und Entsorgungsleitungen über und unter der Erde. Über das Vorhandensein und die genaue Lage solcher Leitungen hat sich der AN vor Arbeitsbeginn beim AG und anderen zuständigen Stellen zu unterrichten. Die Vorschriften der Eigentümer der einzelnen Ver- und Entsorgungsleitungen sind zu beachten.

2.11 Öffentlicher Verkehr im Baubereich

Die Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrs ist für die Dauer der Arbeiten in allen Streckenabschnitten sowie Zu- und Ausfahrten von Knotenpunkten zu gewährleisten. Alle Fahrrelationen sind während der Baumaßnahmen aufrecht zu erhalten.

3. Angaben zur Ausführung

Angaben zur Ausführung, insbesondere die technische Umsetzung, sind in der Baubeschreibung Teil 2 aufgeführt.

3.1 Verkehrsführung, Verkehrssicherung

Die Verkehrssicherung der Baustelle ist gemäß den Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) durchzuführen. Sämtliche Absperrgeräte und Beschilderungen sind vom AN zu stellen, vorzuhalten, zu unterhalten, umzusetzen und abzubauen. Die zu verwendenden Verkehrszeichen müssen den gültigen Normen und Richtlinien entsprechen. Gleiches gilt für die Aufstellung, Befestigung und Beleuchtung. Bestehende Zeichen, die der Baustellenbeschilderung widersprechen, sind abzudecken.

Die Baustellen- und Verkehrssicherung beinhaltet die komplette Bauzeit inkl. der Einsatzzeiten von provisorischen Lichtsignalanlagen. Die im Zuge der Baustellen- und Verkehrssicherung erforderlichen Abstimmungstermine mit dem AG bzw. den zuständigen Behörden, die Erstellung und Einreichung der erforderlichen Pläne (z.B. Verkehrszeichenplan auf Basis der RSA) für alle Bauzustände, Verkehrsführungen oder Signalisierungszustände sowie damit im Zusammenhang stehende Gebühren sind in das Angebot einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.


Die Beantragung der verkehrsrechtlichen Anordnung zur Verkehrsbeschränkung hat beim AG mindestens 14 Tage vor Beginn der Arbeiten zu erfolgen. Dem Antrag sind Pläne zur Verkehrsführung (Abmessungen der Eng- und Sperrstellen, Aufstellort der Absperrungen und Verkehrszeichen u.ä.) beizufügen. Zusätzlich ist der für die Verkehrsmaßnahme verantwortlichen Firmenvertreter (Adresse und Telefonnummer) anzugeben.

Der Verkehrszeichenplan auf Basis der RSA muss auf die Baustelle selbst bezogen sein und der Örtlichkeit entsprechen.

Mit der Baumaßnahme darf erst nach protokollierter Abnahme der Baustellen- und ggf. Umleitungsbeschilderung durch die anordnende Dienststelle begonnen werden.

Im Zuge der Abnahme angeordnete geringfügige Änderungen sind mit der Position Verkehrssicherung abgeboten.

Die Verkehrssicherungspflicht liegt mit Beginn der Einrichtung der Arbeitsstelle in der Verantwortung des AN bis zum vollständigen Abschluss der Arbeiten und Räumung der Arbeitsstelle. Die ordnungsgemäße Wahrnehmung der Verkehrssicherungspflicht umfasst regelmäßige, mindestens zweimal tägliche Kontrollen der Beschilderungsmaßnahmen. Die Kontrolle ist mit Datum, Uhrzeit, Namen und

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

Unterschrift in einer Liste zu protokollieren. Dem AG ist wöchentlich unaufgefordert eine Kopie dieser Liste zu übergeben.

Um die Behinderungen für den Verkehr auf den stark belasteten Straßen so gering wie möglich zu halten, sind der Baubeginn und die Durchführung samt Verkehrssicherung der Baumaßnahme mit dem AG abzustimmen.

3.2 Bauablauf

Der Auftragnehmer hat einen verantwortlichen Bauleiter zu benennen. Name, Anschrift und Telefonnummern, auch seines Vertreter, sind spätestens bei der Auftragsbestätigung anzugeben.

Die Reihenfolge der Arbeiten sowie die Arbeitsabläufe bleiben grundsätzlich dem AN überlassen. Sie sind jedoch anhand eines Bauablaufplanes mit dem AG und der Bauleitung bzw. den ausführenden Unternehmen der Baumaßnahme zwingend abzustimmen. Es liegt im Aufgabenbereich des AN, den Bauablauf zu erstellen und zu koordinieren. Der Bauablauf ist auf Bauleistungen Dritter im Baufeld abzustimmen.

Vom AN ist innerhalb von 14 Kalendertagen nach Auftragserteilung ein verbindlicher Bauzeitenplan vorzulegen. Es ist sicherzustellen, dass sämtliche Arbeiten termingerecht fertiggestellt werden.

Beim Bauablauf ist darauf zu achten, dass mit den notwendigen Vorarbeiten (u.a. Bestellung der Baustoffe, technische Einheiten) rechtzeitig begonnen wird, um den Bauablauf nicht zu verzögern. Nachforderungen wegen zeitlichen Verschiebungen können nicht anerkannt werden.

3.2.1 Besondere Erschwernisse

Auf folgende besonderen Erschwernisse bei der Bauausführung wird hingewiesen. Die besonderen Erschwernisse sind bei der Bauablaufplanung entsprechend zu berücksichtigen, in das Angebot einzukalkulieren und werden, soweit im LV nicht anders vermerkt, nicht gesondert vergütet. Erforderliche Verkehrssicherungsmaßnahmen, die durch die jeweiligen besonderen Erschwernisse erforderlich werden, sind in das Angebot einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet.

3.2.2 Arbeiten außerhalb der üblichen Arbeitszeiten

Eingriffe in den Verkehrsablauf durch die Bauarbeiten sind auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Sofern erforderlich sind einzelne Leistungen/ Arbeiten in den verkehrsschwächeren Zeiten, ggf. außerhalb der üblichen Arbeitszeiten auszuführen, d.h. an Werktagen (inkl. Samstag) vor 8.00 Uhr und nach 17.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen. Zu diesen Leistungen/ Arbeiten zählen alle Arbeiten auf den Fahrbahnen, z.B. die Herstellung von Fahrbahnquerungen.

Fahrbahnquerungen zur Herstellung der Schachanlage und das Herstellen von Induktionsschleifen sind zwingend in verkehrsschwachen Zeiten und somit außerhalb der o.g. üblichen Arbeitszeiten auszuführen.

Der Mehraufwand, der durch Leistungen/ Arbeiten außerhalb der üblichen Arbeitszeiten – d.h. Arbeiten an Werktagen (inkl. Samstag) vor 8.00 Uhr und nach 17.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen – entsteht, ist in das Angebot einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet.

Leistungen/ Arbeiten außerhalb der o.g. üblichen Arbeitszeiten sind nur auf Anordnung des AG und nach Genehmigung der zuständigen Behörden durchzuführen. Erforderliche Genehmigungen und damit im Zusammenhang stehende Gebühren für Arbeiten außerhalb der üblichen Arbeitszeiten werden nicht gesondert vergütet.

Bei Durchführung von Nacharbeiten ist die Baustelle vom AN ausreichend zu beleuchten. Die hierzu entstehenden Aufwendungen werden nicht gesondert vergütet.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

3.2.3 Abschnittsweise Herstellung der Lichtsignalanlage

Der AN hat ggf. durch eine abschnittsweise Herstellung der Lichtsignalanlage zu gewährleisten, dass keine Behinderungen Dritter entstehen. Der AN hat auf Weisung des AG Teilbereiche der Lichtsignalanlage zu erstellen. Ein durch eine abschnittsweise Erstellung der Lichtsignalanlage entstehender evtl. Mehraufwand wird nicht gesondert vergütet.

Ein Anspruch auf Herstellung der Lichtsignalanlage in einem Zug besteht nicht.

3.2.4 Beengtes Baufeld

Im Knotenpunktsbereich bestehen durch Schutzplanken o.ä. z.T. beengte Bauverhältnisse. Die beengten Verhältnisse sind bei der Kalkulation der erforderlichen Arbeiten, Gerätschaften, Verkehrsicherungsmaßnahmen etc. zu beachten und in das Angebot einzurechnen.

3.3 Wasserhaltung

– entfällt –

3.4 Baubehelfe

– entfällt –

3.5 Stoffe, Bauteile

Hinweis:

Im Bestand sind LED-Signalgebern in 230-Volt-Technik eingesetzt.

3.5.1 Kompatibilität der LSA-Anlagenteile

Sind Lichtsignalanlagen zu ergänzen, d.h. sollen einzelnen Anlagenkomponenten (z.B. Signalmast, Anforderungstaster, etc.) des Bestandes weiter verwendet werden, ergeben sich für den AN folgende Bedingungen:


Der AN gewährleistet, dass alle Anlagenteile (Steuergerät, Signalgeber, Anforderungstaster, etc.) kompatibel zueinander sind. Dies gilt besonders für den Fall, dass Lichtsignalanlagen mit bestehenden Anlagenkomponenten eines Fremdherstellers ausgerüstet sind (z.B. Signalgeber, Signalmast) und die Lichtsignalanlagen durch einzelne Komponenten erneuert/ ergänzt werden (z.B. Steuergerät).

Sind einzelne Anlagenkomponenten nicht kompatibel, so hat der AN in sein Angebot die jeweiligen Kosten zur Erfüllung der Kompatibilität (Austausch der nichtkompatiblen Anlagenkomponenten) einzurechnen. Dies gilt gleichermaßen bei der Ermittlung der Wartungskosten.

Kann der AN die einwandfreie Wartung der Lichtsignalanlage nur durch Austausch vorhandener Anlagenkomponenten gewährleisten, so hat der AN dies in sein Angebot einzurechnen.

3.5.2 Geplante Lichtsignalanlage

Die verkehrsunabhängigen Signalprogramme werden mittels Ablaufdiagramm (nach RiLSA) dargestellt. Sie sind signalgruppen- bzw. phasenorientiert strukturiert. Zeitliche, logische und sonstige Bedingungen werden tabellarisch aufgeführt. Die zeitlichen Bedingungen sowie die Detektor-kenngrößen sind in der Software als Parameter zu hinterlegen. Alle sicherheitstechnisch nicht relevanten Parameter müssen vom Betreiber vor Ort über ein Bedienfeld (Display und Tastatur) oder ein Herstellertool veränderbar sein. Weiterhin muss auf diesem Wege auch eine parametermäßige Erhöhung der Zwischenzeiten und der Mindestgrünzeiten unabhängig von der technischen Signalsicherung möglich sein.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

Die Lichtsignalanlage wird ganztags betrieben, folgende Signalprogramme vorgesehen:

Bestehende Programme:

- Koordinierte teilverkehrsabhängige Programme mit signalgruppenorientierter Programmstruktur mit fester Umlaufzeit und verkehrsabhängiger Grünzeitanpassung.
 - o Programm P1 in der Morgenspitze
 - o Programm P2 im Tagesverkehr
 - o Programm P3 in der Abendspitze
- Jedem teilverkehrsabhängige Programme ist ein Festzeitprogramm zugeordnet
 - o Programm P11 in der Morgenspitze
 - o Programm P12 im Tagesverkehr
 - o Programm P13 in der Abendspitze
- Vollverkehrsabhängiges Programm mit phasenorientierter Programmstruktur, nach dem Verfahren Alles-Rot-Sofort-Grün (ARSG).
 - o Programm P4
- Dem vollverkehrsabhängigen Programme ist ein Festzeitprogramm zugeordnet
 - o Programm P11
- Not- und Testprogramm
 - o Handprogramm P8
- jeweils 1 Ein- und Ausschaltprogramm.


Installation von Sonderprogrammen für die modellbasierende Netzsteuerung

Die Signalprogramme der einzelnen Lichtsignalanlagen wurden im Zuge der Einführung einer Netzsteuerung auf die möglichen Störeinflüsse aus dem Schiede-Tunnel bzw. von der BAB A3 angepasst. Hierzu wurden teilweise die vorhandenen Programme überarbeitet bzw. zusätzliche Programme entwickelt.

- Koordinierte teilverkehrsabhängige Programme mit signalgruppenorientierter Programmstruktur mit fester Umlaufzeit und verkehrsabhängiger Grünzeitanpassung.
 - o Programm P21 in der Morgenspitze
 - o Programm P22 in der Abendspitze
- Jedem teilverkehrsabhängige Programme ist ein Festzeitprogramm zugeordnet
 - o Programm P31 in der Morgenspitze
 - o Programm P32 in der Abendspitze

Aufschaltung Steuergerät der Lichtsignalanlage auf Verkehrsrechner der "Zentralen Netzsteuerung Limburg"

Die Anschaltung des Steuergerätes an den vorhandenen Verkehrsrechner muss mittels des Übertragungsprofils CANTO / OCIT-O V2.0 erfolgen

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

Die Anbindung des Steuergerätes erfolgt mit einem der drei Verfahren:

1. Anbindung mit Lichtwellenleiter (LWL) über Medienkonverter z.B. Fabrikat Microsens Typ MS656059. Die LWL-Faser werden mit LC-Stecker abgeschlossen.
2. Anbindung über UMTS mit UMTS-Router (z.B. Fabrikat Phönix.
3. Anbindung über Kupferkabel mit Miniflex DSL Modem (z.B. MF-PAM-Rail 1N-2Eth 24V)

Die Datenübertragungseinrichtung für die Netzwerkanbindung der Steuergeräte an den Verkehrsrechner der "Zentralen Netzsteuerung Limburg" erfolgt einschließlich aller erforderlichen Bauteile, Kabel, Stecker und Montagematerialien und ist betriebsfertig herstellen.

Zwischen Steuergerät und Verkehrsrechner müssen folgende Daten ausgetauscht werden können:

- Ein/Aus-Befehl
- Umschaltung von Signalplänen
- Ein/Aus-Schaltung der örtlichen Verkehrsabhängigkeit
- Blockieren und Festsetzen der Ein- bzw. Umschaltung
- Sperren und Freigeben von Signalzeitplänen
- Messwertübertragung aktivieren und zuordnen
- Online-Signal- und Detektorzustandsübertragung
- Gerätestörung
- Ortsbetrieb
- Taktfehler
- Parityfehler
- Lampenfehler mit Lampenerkennung
- Sekundäralarm
- Teilknotenausfall
- Mindestgrünzeitüberwachung
- Zwischenzeitüberwachung
- Signalsicherungsstörung
- Übertragungsfehler
- Leitungsstörung
- Gerät EIN/AUS und Zustand Lokal/Fern
- Handschaltung
- Strategieeingriff
- Texte holen
- Signalplan 1 bis 31
- Prozessorstörung
- Versorgungseingriff
- Detektorstörung mit Kennung
- Übertragung von Texten
- DCF – Ausfall
- Sondermeldungen
- Signalplan-Online-Ausgabe von ausgewählten Signalgruppen und Detektoren
- Messwertübertragung von Detektoren
- ÖPNV-Daten

Versorgung des Steuergerätes vom Verkehrsrechner:

- Versorgung der Gerätedaten vom Verkehrsrechner zum Steuergerät
- Austausch von Signalzeitenplänen vom Steuergerät zum Verkehrsrechner und umgekehrt
- Parameter ändern

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

- Wochenautomatik ändern
- Feiertagskalender ändern
- Grunddaten der Geräteversorgung ändern

Datenspeicher Steuergerät

Zur Archivierung der Signalisierung, des Betriebstagebuchs, der Messwerte (15min Werte) und ggf. der ÖPNV-Daten, muß ein batteriegepufferter Datenspeicher mit mindestens 4 MB vorhanden sein.

Weitere Angaben zur Ausführung

Weitere Angaben zur Ausführung, insbesondere die technische Umsetzung, sind in der Baubeschreibung Teil 2 aufgeführt.

Die geforderten technischen Spezifikationen der Lichtsignalanlage und seiner elektronischen und mechanischen Elemente sind der **Baubeschreibung Teil 2** zu entnehmen.

3.5.3 Provisorische Lichtsignalanlage

Während der Bauzeit ist die Signalisierung am Knotenpunkt aufrechtzuerhalten. Dafür ist der Einsatz einer provisorischen Baustellen-Lichtsignalanlage, entsprechend dem Aufbau der stationären Signallage erforderlich.

Für die verkehrsabhängige Steuerung des jeweiligen Provisoriums sind entsprechend dem Bestand Anforderungseinrichtungen (Videodetektor/ Infrarotdetektor und Fußgängertaster) vorzusehen.

Weitere Anforderungen an provisorische Baustellen-Lichtsignalanlagen sind der Baubeschreibung Teil II zu entnehmen. Ein Einsatz von mehreren Baustellen-Lichtsignalanlagen gleichzeitig muss gewährleistet werden.

3.5.4 Demontgearbeiten

Bei den bestehenden Lichtsignalanlagen sind die Steuergeräte und die dazugehörigen Komponenten zu demontieren bzw. abzubauen.

Auf die Vorgaben zur Entsorgung gemäß Kapitel 3.6 wird ausdrücklich hingewiesen.

Für die zur späteren Wiedermontage ggf. bauseits gelagerten Teile sind Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

3.5.5 Schachtanlage/ Tiefbauarbeiten

Die Verrohrungs- und Schachtanlagen der Lichtsignalanlage ist vom AN (in Teilen) neu zu erstellen und zu ergänzen. Die bestehenden Verrohrungs- und Schachtanlagen sind dabei nach Möglichkeit weiter zu verwenden. Das Erstellen der Fundamente für die Signalmaste und den Steuergeräteschrank gehören ebenfalls zum Leistungsumfang des AN. Auf nachfolgende bauliche Spezifikationen wird besonders hingewiesen:

- Fahrbahnquerungen sind abschnittsweise vorzunehmen. Es müssen alle Fahrbeziehungen aufrecht erhalten werden. Die Querungen der Fahrbahnen erfolgen in offener Bauweise und/ oder durch Durchpressung, beides unter Verkehr. Es wird auf die Pflicht des AN hingewiesen, vor Beginn der Arbeiten, sich über die genaue Lage von Versorgungs- und Entsorgungsleitungen in Kenntnis zu setzen.
- Verkehrssicherungsmaßnahmen die im Zuge der Tiefbauarbeiten notwendig werden (z.B. Straßenhilfsbrücken aus Stahlblechen), sind in das Angebot einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.
- Die bestehende Verrohrung unter den Fahrbahnen/ Gehwegen ist sofern möglich zu nutzen.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

- Vor Beginn der Tiefbauarbeiten hat der AN vor Ort mit dem AG die bestmögliche Nutzung der bestehenden/ geplanten Verrohrungsanlage bzgl. der Führung der Systemkabel abzustimmen. Der AN hat den entsprechenden Aufwand zur Festlegung der Systemkabelführung in das Angebot einzukalkulieren. Darin eingeschlossen sind erforderliche Arbeiten wie Öffnung bestehender Kabelschächte und Begutachtung der vorhandenen Leerrohre. Hierfür erforderliches Personal sowie Arbeitswerkzeug sind vom AN zu stellen und werden nicht gesondert vergütet.
- Kabelrohrgräben zwischen Abzweigkästen werden mit einer Tiefe von 80 cm, gemessen von der Oberkante der umgebenden Fläche, hergestellt. Es wird bei bis zu zwei verlegten Kabelrohren eine Sohlenbreite von maximal 40 cm abgerechnet. Bei mehr als zwei verlegten Kabelrohren wird eine Sohlenbreite von maximal 60 cm abgerechnet. Bei der Abrechnung wird von senkrechten Grabenwänden ausgegangen. Bei der Ermittlung des Grabenprofils wird die Stärke der aufgebrochenen Oberfläche von der Grabentiefe abgezogen.
- Für Arbeiten an den Schächten/ Abzweigkästen gilt und wird nicht gesondert vergütet:
 - o Leerrohr an Schacht anbinden, Schachtdurchbruch herstellen.
 - o Einführungsöffnungen verschließen und mit Zementmörtel verputzen. Überstehendes Leerrohr im Schacht bündig abschneiden. Schächte/ Abzweigkästen abschließend säubern.
- Das Verlegen von Kabelschutzrohren beinhaltet ohne gesonderte Vergütung den Anschluss an Schächte, Abzweigkästen oder Fundamente, die erforderlichen Trennschnitte sowie die erforderlichen Verbindungen (z.B. Muffen) zwischen den Schutzrohren. Schachtdurchbrüche werden nur für den Anschluss neuer Kabelrohre an vorhandene Schächte gesondert vergütet. Trennschnitte und Muffen werden nur an vorhandenen Kabelschutzrohren gesondert vergütet.
- Bei der Herstellung von Pflasterdecken (Verbundsteine, Parkettsteine, Betonplatten, Kleinpflaster etc.) werden die aufgemessenen, verlegten Flächen abgerechnet. Verschnitt ist einzukalkulieren und wird nicht gesondert vergütet.
- Mit Erschwernissen durch vorhandene Leitungen und sonstige Anlagen unter der Oberfläche ist zu rechnen.


3.5.6 Kabelverlege- und Kabelanschlussleistungen

Alle im Zuge der Erstellung der Lichtsignalanlage erforderlichen Kabelverlege- und Kabelanschlussarbeiten erfolgen durch den Auftragnehmer.

Für alle Arbeiten bei der Kabelverlegung bzw. bei Anschlussarbeiten gilt und wird nicht gesondert vergütet:

- Sämtliche erforderlichen Kabelanschlussarbeiten im Zuge der Erstellung der Lichtsignalanlage sind in das Angebot mit einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet. Inkl. aller erforderlichen Halterungen und Steckverbindungen.
- Alle Kabel auf Anschlussleiste/ Kabelverteiler der Signalmaste bzw. des Steuergerätes auflegen.
- Anschlüsse herstellen und durchschalten.
- Prüfung der Aufschaltung. Inkl. aller erforderlichen Werkzeuge und Gerätschaften.

Vor Beginn der Kabelverlegearbeiten hat der Auftragnehmer vor Ort mit dem Auftraggeber die bestmögliche Führung der Kabel abzustimmen. Der Auftragnehmer hat den entsprechenden Aufwand zur Festlegung der Kabelführung in das Angebot einzukalkulieren. Darin eingeschlossen sind erforderliche Arbeiten wie Öffnung bestehender Kabelschächte und Begutachtung der vorhandenen Rohre. Hierfür erforderliches Personal sowie Arbeitswerkzeug sind vom Auftragnehmer zu stellen und werden nicht gesondert vergütet.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

3.6 Abfälle

Aushubmaterialien sollen so weit wie möglich zeitnah an der Aushubstelle wieder verwertet werden. Findet das Aushubmaterial eine solche Verwertung, handelt es sich nicht um Abfall und bedarf keiner Überprüfung auf Schadstoffe. Die Materialien sollen an der Aushubstelle seitlich zwischengelagert und mit einer Plane witterungsfest abgedeckt werden. Die nach Beendigung der Tiefbauarbeiten angefallenen und übrig gebliebenen Böden und Steine werden vor der Entsorgung zur Bestätigung des Belastungsgrads durch den AG geprüft. Desweiteren gilt folgende Regelung:

Die Übernahme sowie vollständige, ordnungsgemäße und schadlose Entsorgung der Abfälle und Ausbaustoffe hat unter Beachtung der geltenden Gesetze, zugehörigen Verordnungen sowie einschlägiger umwelt- und abfallrechtlicher Bestimmungen zu erfolgen.

Bei der vollständigen Entsorgung des Abfalls endet die vertragliche Verpflichtung des AN erst mit der vollständigen Entsorgung des Abfalls z. B. mit dem Einbau in einer anderen Maßnahme, Verwertung in einem Verfüllbetrieb oder durch Verwertung / Beseitigung auf einer Deponie. Ist die vollständige Entsorgung nicht während der Vertragsfristen abgeschlossen, weil der durch den AN vorgesehene Entsorgungsbetrieb das Material entgegen nimmt und erst später (z.B. nach Aufbereitung) entsorgt, wird auf den Nachweis der vollständigen Entsorgung verzichtet. Die Leistungen können trotzdem abgenommen und die Maßnahme schlussgerechnet werden.

Sofern der AN nicht selbst die Mindestanforderungen gemäß Nr. 1.5 der Baubeschreibung für die in den einzelnen Positionen der Leistungsbeschreibung geforderten abfalltechnischen Tätigkeiten besitzt, hat der AN für die entsprechenden abfallwirtschaftlichen Tätigkeiten (einschließlich eventueller Lagerung) ausschließlich Entsorgungsbetriebe zu beauftragen und die dazugehörigen Nachweise, die die Mindestanforderungen gemäß Nr. 1.5 der Baubeschreibung erfüllen, auf Verlangen vorzulegen.

Sofern der AN oder der vom AN vorgesehene bzw. beauftragte Entsorger vor und während der Baudurchführung zusätzliche bzw. weitere Deklarationen bzw. Analysen des Abfalls fordert, sind diese in die Einheitspreise einzurechnen.

Der AN erstellt für jede OZ einen Mengen-Soll-Ist-Vergleich getrennt nach Abfallschlüssel und LAGA-Einstufung.


Nicht gefährliche Abfälle

Für „nicht gefährliche“ Abfälle ist ein Nachweis der durchgeführten Entsorgung mit Hilfe des Formblattes „HSVV - Nachweis der Entsorgung von nicht gefährlichem Abfall“ (Anlage 4) zu erbringen. Darin bestätigt der AN durch Unterschrift die Richtigkeit der dort gemachten Angaben zu dem Transport und der Entsorgungsbetrieb durch Unterschrift die Annahme des Abfalls. Auf besondere Anforderung des AG sind jederzeit die entsprechenden Wiegescheine einschließlich der entsprechenden Zusammenstellung vorzulegen. Wenn Wiegescheine vorgelegt werden sollen, müssen sie, die mindestens den Namen und die Anschrift des Entsorgungsbetriebes sowie das Datum und die Uhrzeit der Wägungen enthalten.

Für „nicht gefährliche“ Abfälle aus Straßenbaumaßnahmen ist eine Transportgenehmigung nicht erforderlich.

Gefährliche Abfälle

Gefährliche Abfälle sind immer Entsorgungsfachbetrieben anzudienen. Dies gilt nicht, wenn gefährliche Stoffe in derselben Baumaßnahme vor Ort ausgebaut, bis längstens 1 Jahr bereit gestellt,

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

aufbereitet und dort wieder verwertet werden, da sie in diesen Fällen nicht als Abfall angefallen gelten.

Wird der Transport von gefährlichen Abfällen gewerblich durchgeführt, darf die Ausführung der Transportleistung in Hessen ausschließlich von Beförderern vorgenommen werden, die im Besitz einer Transportgenehmigung nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sind. Die Nachweise hierfür sind ebenfalls auf Verlangen vorzulegen.

Vor Baubeginn benennt der AN schriftlich dem AG die für den rechtmäßigen Umgang mit den anfallenden Ausbaustoffen bzw. Abfällen verantwortliche Person und dessen Vertreter.

Leistungen für den Aus- und Einbau von gefährlichen Abfällen hat der AN gesondert und schriftlich dem AG mindestens drei Wochen vor Beginn der Arbeiten mit Angabe des Entsorgungsbetriebs und des Beförderers, der Termine Beginn und Ende und der Menge anzuzeigen. Die Frist ist zwingend einzuhalten, verspätete und unvollständige Angaben können zu Verzögerungen führen, die den Bauablauf beeinflussen und zu Behinderungen führen.

Für die Anmeldung des AN ist für pechhaltige Abfälle, AVV 170301* das Formblatt HSVV – Anmeldung Ausbau / Einbau von gefährlichen Abfällen (Anlage 5) zu verwenden.

Für gefährliche Abfälle ist das elektronische Abfallnachweisverfahren (eANV) zu führen. Das eANV besteht aus dem Vorabnachweis (Entsorgungsnachweis) und dem Verbleibnachweis (Begleitscheine). Alle am Verfahren Beteiligten – Erzeuger, Beförderer und Entsorger – müssen in der Lage sein, das Verfahren durchzuführen. Dazu gehören u.a. die Registrierung bei der zentralen Koordinationsstelle des Bundes (ZKS) und die Nutzung einer entsprechenden Datenverarbeitung. Auf Verlangen sind die Bestätigungen der Registrierung vorzulegen.

Nachweisverfahren beim Ausbau und der Entsorgung von gefährlichen Abfällen:

Der AG ist der Abfallerzeuger.

Führen des Vorabnachweises (Entsorgungsnachweis):


Nachdem der Bau-AN den Entsorger verbindlich benannt hat, wird der Entsorgungsnachweis vom AG mit dem Entsorger geführt.

Die Fristen gemäß Nachweisverordnung sind einzuhalten, verspätete oder unvollständige Angaben können zu Verzögerungen führen, die den Bauablauf beeinflussen.

Folgender Ablauf ist im Grundverfahren vorgesehen.

- a) Der AN liefert dem AG die notwendigen Daten des Entsorgers.
- b) Der AG erstellt mit diesen Daten den Entsorgungsnachweis gem. eANV und verschickt diesen elektronisch an den Entsorger.
- c) Der Entsorger prüft die Daten, signiert die Annahmeerklärung (AE) und schickt diese elektronisch an die zuständige Entsorgerbehörde weiter.
- d) Die Entsorgerbehörde muss dem Abfallerzeuger (AG) den Eingang der Nachweiserklärungen innerhalb von 12 Tagen bestätigen, sofern sie die Zulässigkeit des beabsichtigten Entsorgungspfades nicht innerhalb dieser Frist bestätigt.
Die Entsorgerbehörde muss innerhalb von 30 Tagen über die Zulässigkeit des beabsichtigten Entsorgungspfades entscheiden.
Der Lauf der Frist kann durch Aufforderung zur Ergänzung der Nachweiserklärungen bzw. zur Vorlegung weiterer Unterlagen unterbrochen werden. Die Entsorgerbehörde erteilt eine Entsorgungsnachweisnummer und versendet den Entsorgungsnachweis mit Behördlicher Bestätigung (BB) an den AG und den Entsorger.

Erst nach Behördlicher Bestätigung kann die tatsächliche Entsorgung erfolgen.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

Falls der verbindlich benannte Entsorgungsbetrieb im Besitz einer behördlichen Bestätigung zur Teilnahme am privilegierten Verfahren ist, entfällt die behördliche Bestätigung zur vorgesehenen Entsorgung – Ablauf im Grundverfahren, Schritt d).

Führen der Verbleibnachweise (Begleitscheine):

Seit dem 01.02.2011 mit Pflicht zur elektronischen Signatur für alle Beteiligte Nach Maßgabe der für sie bestimmten Aufdrucke auf den Ausfertigungen der Begleitscheine hat die für den rechtmäßigen Umgang mit den anfallenden Ausbaustoffen bzw. Abfällen verantwortliche Person des AG als Abfallerzeuger spätestens bei Übergabe, der Beförderer spätestens bei Übernahme sowie der Abfallentsorger spätestens bei Annahme der Abfälle die Begleitscheine auszufüllen und elektronisch (mit Signierkarte und Kartenlesegerät) zu signieren. **Die Reihenfolge der Unterschriftsleistungen ist zwingend vorgeschrieben und einzuhalten.** Die Zustimmung des Abfallerzeugers zur elektronischen Signatur des Beförderers an anderer Stelle als am Ort der Übergabe ist schriftlich und vor Durchführung der Beförderung zu erteilen, das Formblatt HSVV- Durchführung des eANV – Signatur des Beförderers (Anlage 8) ist zu verwenden.

Im Feld „Frei für Vermerke“ des Begleitscheins ist zwingend das PSP-Element, die Baumaßnahme und namentlich der Bau-AN einzutragen.

Der Entsorgungsnachweis ist in Kopie, der Begleitschein als Ausdruck des im eANV erstellten Begleitscheins mit den Unterschriften des Erzeugers und des Beförderers in jedem Fahrzeug des Beförderers mitzuführen.

- a) Die Begleitscheine werden auf der Grundlage der Meldung des Bau-AN und des bestätigten Vorabnachweises durch den AG im System des eANV zur Verfügung gestellt.
- b) Vor Übergabe der Abfälle signiert der Erzeuger im Amt vor. Je Begleitschein werden 2 Ausdrücke zur Quittierung der Übernahme erstellt und zur Baustelle gebracht.
- c) Bei Übernahme der Abfälle signiert der Abfallbeförderer (der LKW-Fahrer) handschriftlich, der Name muss lesbar dazugesetzt werden. Der Erzeuger und der Beförderer erhalten jeweils eine der beiden handsignierten Ausdrücke des Begleitscheins.
- d) Bis zur Übergabe des Abfalls an den Entsorger muss der Beförderer elektronisch signieren.
- e) Bei Übergabe der Abfälle vervollständigt der Entsorger die Angaben auf dem Begleitschein, signiert und sendet die Daten an die zuständige Koordinationsstelle des eANV zur Bestätigung der zuständigen Abfallbehörde.
- f) Nach Bestätigung der zuständigen Abfallbehörde erhalten alle Beteiligten über die ZKS im die entsprechende Bestätigung des abgeschlossenen Entsorgungsvorgangs.
- g) Der **AG** nimmt einen Ausdruck des bestätigten Begleitscheins zum Verbleib in der Bauakte.

Alle Unterlagen im Rahmen der Nachweisverfahren sind dem AG unaufgefordert und regelmäßig zu übergeben.

Sollte der Abfall zu Betrieben in anderen Bundesländern als Hessen verbracht werden, können hiervon abweichende Bestimmungen gelten.

Die Zustimmung des AG zur Entsorgung außerhalb Hessens kann versagt werden.

Nachweisverfahren bei der Entsorgung von pechhaltigen Straßenaufbruch, AV 170301* mit dem Partner der HSVV im Vertrag zur Entsorgung von pechhaltigem Straßenaufbruch ("Pechentsorgung")

Die Anmeldung des Bau-AN zu Ausbau von pechhaltigen Straßenaufbruch und Anlieferung zum Vertragspartner "Pechentsorgung" bzw. zu Anforderung der Bereitstellung von Pechgranulat oder

pechhaltigem Foundationsschichtmischgut vom Vertragspartner "Pechentsorgung" für den Einbau in der Baustelle hat mit dem Formblatt HSVV – Anmeldung Ausbau / Einbau von gefährlichen Abfällen (Anlage 5) mindestens drei Wochen vor den vorgesehenen Termin des Beginns der Ausbau-/Einbauarbeiten zu erfolgen. Die Frist ist zwingend einzuhalten, verspätete und unvollständige Angaben können zu Verzögerungen führen, die den Bauablauf beeinflussen und zu Behinderungen führen.

Der Vorabnachweis liegt vor, es sind die Verbleibnachweise zu führen

3.7 Winterbau

Soweit die Ausführung von Leistungen in den Wintermonaten notwendig wird, sind sämtliche Aufwendungen wie Freihalten der Baustoffe, Bauteile, Wege, Arbeitsplätze usw. von Schnee und Eis einschließlich winterfester Baustelleneinrichtung in die Einheitspreise mit einzurechnen.

3.8 Beweissicherung

Der Auftragnehmer hat die notwendigen Beweissicherungen an baulichen Anlagen im Baufeld, an Straßen und Wegen sowie außerhalb des Baufeldes benutzten Straßen, Wegen und Flächen, an Vorflutern und Wasserläufen gemeinsam mit dem Auftraggeber, den jeweiligen Eigentümer oder Baulastträgern durchzuführen. Die Kosten dafür werden nicht gesondert vergütet und sind in die Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Der Auftraggeber geht davon aus, dass alle in VOB/B § 3, Nr.4 bezeichneten Anlagen sich in einwandfreien Zustand befinden, sofern vom AN vor Beginn der Bauarbeiten keine gemeinsamen Festlegungen beantragt wurden.

3.9 Sicherungsmaßnahmen

– entfällt –

3.10 Belastungsannahmen (Brückenbau)

– entfällt –

3.11 Vermessungsleistungen, Aufmaßverfahren

Alle Maße zur Ermittlung der Abtragsmassen bei Erdarbeiten werden am gewachsenen Gelände gemessen. Alle Maße zur Ermittlung der Auftragsmassen werden am eingebauten und verdichteten Baukörper gemessen. Beim Aufmaß von Kanalbaugruben gilt als Geländehöhe das Mittelmaß aus den Höhen der beiden Grabenränder. Dieses Mittelmaß ist auch maßgebend für die Staffelung der einzelnen Aushubtiefen, deren Abgrenzung im Querschnitt waagrecht erfolgt.

Kabelrohrgräben zwischen Abzweigkästen werden mit einer Tiefe von 80 cm, gemessen von der Oberkante der umgebenden Fläche, hergestellt. Es wird bei bis zu zwei verlegten Kabelrohren eine Sohlenbreite von maximal 40 cm abgerechnet. Bei mehr als zwei verlegten Kabelrohren wird eine Sohlenbreite von maximal 60 cm abgerechnet. Bei der Abrechnung wird von senkrechten Grabenwänden ausgegangen. Bei der Ermittlung des Grabenprofils wird die Stärke der aufgebrochenen Oberfläche von der Grabentiefe abgezogen.

Der Auftragnehmer hat Bautagesberichte zu führen und dem Auftraggeber täglich zur Unterschrift zu übergeben. Darin sind festzuhalten:

- Beginn und Beendigung der einzelnen Bauarbeiten,
- Stand und Fortschritt des Bauablaufes,
- Aufmaße,
- Wetter,

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

- Temperaturen,
- Anordnungen,
- Vereinbarungen sowie
- alle bemerkenswerten Ereignisse auf der Baustelle

Die Aufmaßblätter und die Wiegebescheinigungen müssen vom örtlichen Bauaufseher gegenzeichnet sein. Die Aufmaße sind so aufzustellen, dass sie als Lose-Blatt-Sammlung für die Schlussrechnung verwendet werden können. Die Abrechnungsunterlagen sind getrennt nach den Abschnitten/ Lichtsignalanlagen aufzustellen. Soweit im LV nichts Gegenteiliges bestimmt ist, erfolgt die Abrechnung immer nach örtlichem Aufmaß, bzw. nach Zeichnungen.

3.12 Prüfungen und Nachweise

3.12.1 Straßenbau

Auf die rechtzeitige Vorlage sämtlicher Eignungsprüfungen wird ausdrücklich hingewiesen. Diese sind mindestens zwei Wochen vor jeweiliger Ausführung vorzulegen. Das gleiche gilt für alle sonstigen Zulassungen. Entstandenen Kosten aus Verzögerungen, die durch verspätete Vorlage entstehen, gehen zu Lasten des AN.

Der AN hat rechtzeitig (mind. 3 Tage vorher) mit der Bauleitung die Termine für die Kontrollprüfung der Verdichtung des Untergrundes bzw. des Unterbaues abzustimmen. Die nach den gültigen technischen Vorschriften erforderlichen Baustoffprüfungen sind laufend durchzuführen und die Ergebnisse dem Auftraggeber vorzulegen. Zusätzliche Kontrollprüfungen bleiben dem AG vorbehalten.

3.12.2 Erdbau

Auf die rechtzeitige Vorlage sämtlicher Eignungsprüfungen wird ausdrücklich hingewiesen. Diese sind mindestens zwei Wochen vor jeweiliger Ausführung vorzulegen. Das gleiche gilt für alle sonstigen Zulassungen. Entstandenen Kosten aus Verzögerungen, die durch verspätete Vorlage entstehen, gehen zu Lasten des AN.

3.13 Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen

Der Auftraggeber überträgt seine Pflichten für die Koordinierung der Belange der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes zwischen allen bei der technischen und der organisatorischen Planung Beteiligten sowie den gleichzeitig auf der Baustelle tätigen Unternehmern entsprechend den Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB 30) einen externen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGe-Koordinator).


Der SiGe-Koordinator wird dem Auftragnehmer rechtzeitig vor Baubeginn bekannt gegeben. Der Koordinator hat gegenüber dem Auftragnehmer nur beratende Funktion.

Die Beraterfunktion berührt nicht die ohnehin bestehende Verantwortung der Unternehmen zur Einhaltung der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften bzw. der sonstigen für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung geltenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Durchführungsanweisungen.

Die Beraterfunktion befreit den Auftragnehmer ebenfalls nicht von seiner Abstimmungspflicht mit anderen Unternehmern entsprechend der Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1 § 6, Abs. 2) sowie der betreffenden Landesbauordnung.

Es ist für die Sicherung von Personal, Geräte und Material bei der Errichtung der Lichtsignalanlagen (einschl. Tiefbauarbeiten) Sorge zu tragen.

Vorgenannte Leistungen werden nicht gesondert vergütet.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

3.14 Durchführung der Arbeiten

Der Auftragnehmer ist für alle auf der Baustelle in seinem Auftrag tätigen Unternehmer, für die Verhandlungen mit dem Ordnungsamt und der Polizeibehörde verantwortlich. Der AG ist über alle Verhandlungen so rechtzeitig zu informieren, dass seine Teilnahme möglich ist.

Der Auftraggeber kann über eine Arbeitsunterbrechung verfügen, wenn nicht einwandfreies Material eingebaut wird oder wenn nach der Ansicht des Auftraggebers die Güte der Arbeit nicht den Erfordernissen entspricht. Ebenso kann eine Arbeitsunterbrechung bei ungünstigen Witterungsverhältnissen von Seiten des Auftraggebers verfügt werden. Eine derartige vom Auftraggeber angeordnete Arbeitsunterbrechung berechtigt den Auftragnehmer nicht zu Ersatzansprüchen.

3.15 Schutz der ausgeführten Leistungen

Bereits ausgeführte Leistungen und bereits eingebaute Teile von Dritten sind vor Beschädigung und Diebstahl bis zur Abnahme zu sichern. Eventuell kann es erforderlich werden, dass im Schadensfall diese Teile nachbehandelt werden müssen. Dies geht zu Lasten des Auftragnehmers bei dessen Verschulden.

Die vorgesehenen Schutzmaßnahmen sind vor Ausführung mit der Bauüberwachung (Projektleitung) abzustimmen. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise einzurechnen, eine gesonderte Bezahlung hierfür erfolgt nicht.

3.16 Stundenlohnarbeiten

Stundenlohnarbeiten dürfen nur dann ausgeführt werden, wenn sie schriftlich vom AG angeordnet worden sind.

3.17 Abnahme, Mängelbeseitigung

Sämtliche Anlagen und Anlagenteile dürfen nur mit Zustimmung des AG in Betrieb genommen werden.

Alle Funktionsprüfungen und Inbetriebnahmen sind vom AN zu planen und rechtzeitig mit dem AG abzustimmen.

Zur elektronischen Abnahme müssen alle Leuchtfelder der Signalgeber vollständig abgedeckt sein. Die Justierung der Signalgeber zur optimalen Ausleuchtung der Leuchtfelder sowie die Ausrichtung sämtlicher Signalgeber hat vor der Abnahme zu erfolgen. Alle Induktivschleifen/ Detektoren (sofern vorhanden) sind vor der Abnahme auf die in der verkehrstechnischen Konzeption ausgewiesenen Parameter zu überprüfen. Alle elektrotechnischen Prüfprotokolle müssen zur Abnahme vorliegen.


Nach Inbetriebnahme der Lichtsignalanlage erfolgt die Feinjustierung der Lichtsignalsteuerung (minimale/ maximale Grünzeiten, Detektorkenngrößen etc.) mit einem Verkehrsingenieur in Vertretung des AG oder nach Unterlagen des AG.

Der Inbetriebnahme einer LSA mit verkehrsabhängiger Steuerung geht die gemeinsame Prüfung der Software durch je einen Vertreter des AG und des AN am Testplatz des AN voraus.

Alle für die genannten Prüfungen und Funktionsprüfungen erforderlichen Geräte und Hilfsmittel sind vom AN zu stellen. Der AG wird die notwendigen betrieblichen Voraussetzungen für die vereinbarten Prüfungen herbeiführen.

Die Ergebnisse der Funktionsprüfung und Inbetriebnahmen sind vom AN zu protokollieren. Das Protokoll ist dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

Der AN gewährt dem AG spätestens mit der Abnahme das unwiderrufliche Recht zur unentgeltlichen Nutzung aller vertragsgegenständlichen Hard- und Software. Die Dokumentationen dieser Hard- und

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

Software gehen einschließlich aller Unterlagen, die der AN in Erfüllung seines Auftrages erarbeitet hat, in das Eigentum des AG über.

4. Ausführungsunterlagen

4.1 Vom AG zur Verfügung gestellte Unterlagen

1. Signallageplan
2. Signaltechnische Unterlagen einschließlich verkehrstechnischer Beschreibung (geplante LSA), in Papierform (keine Übergabe in einem DV-Programm)

4.2 Vom AN zu erstellende bzw. zu beschaffende Ausführungsunterlagen

Bei der Abnahme sind dem AG mindestens folgende Unterlagen in dreifacher Papierausfertigung und einfach als Pdf-Datei und in deutscher Sprache zu übergeben:

1. Betriebsanleitung und vollständige Dokumentation zur Instandhaltung der Lichtsignalanlage gem. DIN/VDE 0832-100, Kapitel 9.3. (09/2011)
2. Beschreibung aller Instandhaltungsverfahren zur Aufrechterhaltung der Sicherheit der Lichtsignalanlage gem. DIN/VDE 0832-100, Kapitel 9.5 (09/2011), einschl. des Abstimmungsergebnisses zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.
3. Vollständige Dokumentation der LED-Signalgeber gem. DIN/VDE 0832-300, Kapitel 13 (10/2008).
4. Beschreibungen zur Instandhaltung der LED-Signalgeber gem. DIN/VDE 0832-300, Kapitel 15 (10/2008), einschl. des Abstimmungsergebnisses zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.
5. Betriebsanleitung Videodetektion
6. Hardware:
 - Übersichtsschaltbilder.
 - Funktionsbeschreibungen aller zur Gesamtanlage gehörenden Geräte.
 - Schnittstellenspezifizierungen und Beschreibungen der Funktionseinheiten.
 - Stromlaufpläne der Funktionseinheiten.
 - Prüf- und Testunterlagen aller Funktionseinheiten.
 - Bedienungsanleitungen aller Steuerungseinrichtungen und peripheren Geräte.
 - Leisten- und Kabelbelegungslisten, Ersatzteillisten.
 - Wartungsbücher.
 - Beschreibung der Überwachungseinrichtungen zur Verhinderung verkehrs-gefährdender Betriebszustände.
7. Software:
 - Systemübersicht mit Aufbau der gesamten Software und deren Zuordnung.
 - Funktionsbeschreibung der einzelnen Programmteile.
 - Bedienungsanleitung für sämtliche Programme.
 - Spezifizierung der Programmschnittstellen.
 - Listings- und Klartext erläuterungen der Softwareteile.
 - Speicherbelegungslisten.
 - Parameterbeschreibung für alle frei wählbaren und anlagenspezifischen Programmparameter - soweit vom AN angefertigt.
 - Grob- und Feinflussdiagramme - soweit vom AN angefertigt.


- Ausdrucke der Signalprogramme - soweit vom AN angefertigt
- ggf. Funktionsbeschreibung zur Fernüberwachung.
- 8. Sämtliche Verkehrstechnische Ausführungsunterlagen einschließlich Erläuterungsbericht und Unterlagen provisorische LSA.

5. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen (ZTV-SA 97), Ausgabe 1997, Berichtiger Nachdruck Juni 2001, Änderungen zu den ZTV-SA 97 mit ARS Nr. 18/1999 vom 17.08.1999
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Straßen (ZTV M 13), Ausgabe 2013
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTVA-StB 12), Ausgabe 2012
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 09), Ausgabe 2009, Fassung 2010
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 07/13), Ausgabe 2007, Fassung 2013
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (ZTV Beton-StB 07), Ausgabe 2007
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen (ZTV Fug-StB 01), Ausgabe 2001
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Pflasterbelägen und Einfassungen (ZTV Pflaster-StB 06), Ausgabe 2006
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING)
- Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Ausgabe 2010
- Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA 95), Ausgabe 2009
- DIN- und VDE-Vorschriften, insbesondere DIN VDE 0100, 0105, 0800, 0804 und 0832 und sonstige einschlägige elektrotechnische Vorschriften.
- Dokumente OCIT¹-Outstations, insbesondere OCIT-O_Basis_V2.0_A02.pdf, OCIT-O_Lstg_V2.0_A02.pdf, OCIT-O-Profil_1_V1_1_A02.pdf, OCIT-O-Profil_2_V1.0_A03.pdf.
- OCIT-LED Signalgebermodul 40 V AC OCIT-LED_V1.0_A01.pdf.
- Planungs- und Dokumentationsstandards für Lichtsignalanlagen, Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Fassung 05/2012

Wünscht der Auftragnehmer die Anwendung europäischer Richtlinien, die er für gleichwertig hält, ist durch den Auftragnehmer die Gleichwertigkeit mit dem Angebot nachzuweisen. Mögliche Unterschiede der nationalen und der europäischen Richtlinien insbesondere in Hinblick auf mögliche Haftungsrisiken des Auftraggebers sind aufzuzeigen.

¹ OCIT® ist eine registrierte Marke der Firmen Siemens, Swarco Traffic Systems, Stoye und Stührenberg.

	Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement	Anlage: 0651-01-0192 /0193
Baubeschreibung Teil I – LSA/FSA-spezifische Leistungsbeschreibung		Version 03-00-00

6. Weitere Technische Vertragsbedingungen

Die Mindestanforderungen für Nebenangebote (Kapitel 1.5) gelten auch für die Hauptangebote.

7. Instandhaltung

Der Instandhaltungsvertrag für Lichtzeichenanlagen der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung wird in seiner **Fassung vom 01. September 2007, Version 1.4** verwandt.

Die Durchführung der Wartung durch Fremdfirmen als Beauftragte des AN wird nur im Einvernehmen mit dem AG zugelassen. Die Zeitbereiche, an denen eine Störungsbeseitigung durchzuführen ist, ist den Kostenblättern für die Instandhaltung zu entnehmen.

Der Vertrag wird mit dem **Dezernat Verkehr Westhessen** abgeschlossen.

Weitere Anforderungen zum Instandhaltungsvertrag sind der Baubeschreibung Teil 2 zu entnehmen.

8. Anlagen

1. Signallageplan
2. Verkehrstechnische Unterlagen



Baubeschreibung Teil II

**Lieferung und Montage von Lichtsignalanlagen -
Technische Leistungsbeschreibung**

Inhaltsverzeichnis

Angaben zur Ausführung	1
1. Allgemeine Angaben	1
1.1 Elektrische Sicherheit.....	1
1.2 Funkentstörung.....	1
1.3 Elektromagnetische Verträglichkeit	1
1.4 Robustheit gegen Temperatureinflüsse.....	1
1.5 Erdung.....	1
1.6 Inbetriebnahme und Abnahme.....	2
2. Anforderungen an das Steuergerät	2
2.1 Übersicht.....	2
2.2 Steuergerät Grundmodul.....	3
2.2.1 Steuermodul	3
2.2.2 Internes Bedienteil	3
2.2.3 Zeitzeichenempfänger Zeitquellen	4
2.2.4 Signalsicherung	5
2.2.5 Netzteil.....	5
2.3 Betriebssoftware der Steuerung.....	6
2.3.1 Signalprogramme.....	6
2.3.2 Ein- und Ausschaltverhalten.....	6
2.3.3 Zeitquellen und Systemzeit.....	7
2.3.4 Synchronisation	7
2.3.5 Lokale Jahresautomatik	8
2.3.6 Teilknotenbetrieb	9
2.3.7 Verhalten bei Netzausfall.....	9
2.3.8 Überwachung von Zwischen-, Mindest- und Übergangszeiten.....	9
2.3.9 Umlaufkontrolle	10
2.3.10 Überwachung der Anforderungsmittel	10
2.3.11 Messwerte	11
2.3.12 Versorgungsfunktionen.....	11
2.3.13 OCIT- Outstations.....	12
2.3.13.1 Allgemeines.....	12
2.3.13.2 OCIT-Archive.....	13
2.3.13.3 Schalten.....	16
2.3.13.4 OCIT-Meldungen	16
2.4 Zusatzeinrichtung Steuergerät	16
2.4.1 Polizeibedienteil	16
2.4.2 Signalgruppen	17
2.4.3 Induktionsschleifendetektor	17
2.4.4 Sensoreingänge	18
2.4.5 Datenübertragungseinrichtung	19
2.5 Schaltschrank.....	20
2.6 Steuergeräte-Versorgung	22
3. Anforderungen an Aktoren	23



3.1	OCIT-LED-Signalgeber.....	23
3.2	Symbollinsen.....	24
3.3	Befestigung OCIT-LED-Signalgeber am Mastausleger.....	25
3.4	Akustische Tongeber.....	25
3.4.1	Tongeber.....	25
3.4.2	Infrarot-Fernbedienung für akustischen Tongeber.....	26
4.	Anforderungen an Sensoren.....	26
4.1	Fußgängertaster.....	26
4.2	Fußgängertaster für Sehbehinderte.....	26
4.3	Infrarot-Detektor.....	27
4.4	Video-Detektor.....	27
4.5	Funk-Solar-System.....	28
4.5.1	Übertragungssystem für Funk-Solar-System.....	28
4.5.2	Passiver Infrarotdetektor für Funk-Solar-System.....	28
5.	Anforderungen an Maste.....	29
5.1	Allgemeines.....	29
5.2	Statik der Signalmaste (Hessenstatik).....	29
5.2.1	Gültigkeitsbereich.....	29
5.2.2	Unterlagen.....	29
5.2.3	Grundsätze für die Konstruktion.....	30
5.2.4	Grundlagen für die statische Berechnung.....	30
6.	Anforderungen an die Baustellen-LSA.....	31
7.	Anforderungen an den Betrieb der LSA.....	32
8.	Anlagen.....	34
9.	Anhang.....	35
9.1	Abkürzungen.....	35

Angaben zur Ausführung

Die folgenden Kapitel sind als Ergänzung zum Kapitel „3. Angaben zur Ausführung“ der Baubeschreibung Teil 1 zu verstehen.

1. Allgemeine Angaben

1.1 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit der Lichtsignalanlage ist gemäß den Vorgaben der DIN VDE 0832-100 (09/2011) auszuführen.

1.2 Funkentstörung

Die Lichtsignalanlage muss hinsichtlich der Funkentstörung dem EMV-Gesetz (Elektromagnetische Verträglichkeit), den gültigen EN (Europäischen Normen) und der DIN (insbesondere DIN VDE 0875 und DIN VDE 0871 Störungsgrad N) in der aktuell geltenden Fassung entsprechen.

1.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

Im Hinblick auf die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) müssen die zu liefernden Betriebsmittel der Anlage der DIN VDE 0832-200 (02/2012) entsprechen.

Es sind bauliche Maßnahmen zu treffen, um einen größtmöglichen Schutz vor Blitzschäden sowie gegen Überspannungen zu erreichen. Alle an das Steuergerät angeschlossenen Kabel der Außenanlage sind mit Blitzstromableitern zu versehen. Die Ableitfähigkeit der einzelnen Schutzmaßnahme muss dem Gefährdungspotenzial angepasst sein.

1.4 Robustheit gegen Temperatureinflüsse

Die Lichtsignalanlage ist für eine Umgebungstemperatur auszuführen, wie sie in der DIN VDE 0832-100 (09/2011) vorgegeben ist.

Auswirkungen von direkter Sonneneinstrahlung und der damit verbundenen Erwärmung sind zu berücksichtigen.

Der Anbieter hat sich ferner bei Bedarf vor Ort von ggf. bestehenden örtlichen Umwelanforderungen zu überzeugen. Ggf. bestehende örtliche Einflussfaktoren sind bei der Kalkulation zu berücksichtigen und berechtigen nicht, Mehrkosten geltend zu machen.

Zur Sicherstellung einer hohen Verfügbarkeit und Sicherheit dürfen nur elektronische Bauteile (Halbleiter, Widerstände, Kondensatoren etc.) eingesetzt werden, die für einen Einsatz im geeigneten Temperaturbereich spezifiziert sind.

Plötzliche Temperaturschwankungen in dem Schaltschrank oder Signalgeber, z.B. durch Öffnen der Gehäusetür, dürfen nicht zu Fehlfunktionen führen.

1.5 Erdung

Die Lichtsignalanlage ist fachgerecht zu erden. Der Erder (Band-oder Staberder) ist in einen offenen Graben oder an einer anderen geeigneten Stelle im Erdreich einzubringen und direkt auf die nach DIN VDE 0100, Teil 410 (06/2007) und 540 (03/2011) ausgeführte Potenzial-Ausgleichschiene im EVU-Teil des Steuergerätes zu führen. Vor der Erstinbetriebnahme ist ein Protokoll über die Messung des Erdungswiderstandes anzufertigen und an den Auftraggeber zu übergeben.

An der Erdungstrennstelle muss der Erdungswiderstand R_E unter 5 Ohm liegen. Sollte dieser Widerstandswert nicht mit wirtschaftlichem Aufwand erreicht werden können, ist mit dem Auftraggeber Rücksprache zu halten.

1.6 Inbetriebnahme und Abnahme

Bei Inbetriebnahme der Lichtsignalanlage erfolgt eine verkehrstechnische Prüfung (Überprüfung der signaltechnischen und baulichen Ausführung) als Voraussetzung der LSA-Inbetriebnahme.

Bei der elektrotechnischen Prüfung bzw. Inbetriebnahme der Lichtsignalanlage sind die in den VDE-Vorschriften (insbesondere VDE-0832-100, Abschnitt 6, Stand: 09/2011) genannten elektrotechnischen Messungen und Prüfungen im Einvernehmen mit dem zuständigen E-Sachbearbeiter vom Auftragnehmer durchzuführen. Die Bereitstellung und Gestaltung von Messeinrichtungen einschließlich des hierfür notwendigen Personals des Auftragnehmers bei der Abnahme geht zu Lasten des Auftragnehmers. Die Leistungen hierfür sind anteilig in die jeweiligen Ortsziffern einzurechnen und werden nicht extra vergütet.

Die verkehrstechnische und elektrotechnische Prüfung sind Voraussetzungen für die Abnahme nach VOB/B.

2. Anforderungen an das Steuergerät

2.1 Übersicht

Die zu liefernden Steuergeräte entsprechen dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Errichtung der Signalanlage.

Grundsätzlich muss nachweisbar sein, dass ein Steuergerät in vergleichbarer Ausführung bereits im Einsatz erprobt ist, z.B. durch eine Referenzliste.

Der Auftraggeber fordert einen Steuergeräteausbau, der mindestens die Anforderungen der Planungsunterlagen gemäß den der Ausschreibung beiliegenden Dokumente, insbesondere den LSA-Planungsunterlagen, abdeckt.

Das Steuergerät muss gemäß VDE 0832-100 (09/2011) grundsätzlich aus zwei unabhängigen Einrichtungen bestehen:

- der Steuerungseinrichtung (kurz „Steuerung“) und
- der unabhängigen, fehlersicheren Signalsicherungseinrichtung (kurz „Signalsicherung“).

Die Steuerungseinrichtung leistet alle Steuerungsaufgaben, stellt alle erforderlichen betrieblichen Funktionen des Steuergerätes zur Verfügung und bedient alle Schnittstellen des Steuergeräts etc.

Die Signalsicherungseinrichtung überwacht unabhängig von der Steuerungseinrichtung permanent den Signalisierungszustand der relevanten Aktoren. Sie schaltet die Anlage sofort bei Feststellung eines verkehrsgefährdenden Signalisierungszustandes in einen sicheren Zustand (Gelb-Blinken oder Dunkel).

Die Anforderungen an das Steuergerät werden nachfolgend für folgende Module spezifiziert:

- Steuergerät Grundmodul (siehe **Kapitel 2.2 Steuergerät Grundmodul**)

Das Steuergerät Grundmodul stellt entsprechend dem Aufbaukonzept des Herstellers alle erforderlichen mechanischen und elektrischen Aufbau- und Verbindungskomponenten bereit (z.B. Baugruppenträger, Grund- und Trägerplatinen, Steckverbinder, Verbindungskabel, Befestigungsteile), die erforderlich sind, um diese Komponenten sowie alle Zusatzeinrichtungen aufzunehmen.

Das Steuergerät Grundmodul beinhaltet gemäß dem Aufbaukonzept des Herstellers alle in **Kapitel 2.2 Steuergerät Grundmodul** spezifizierten Komponenten des Steuergeräts. Ausgenommen hiervon sind die in **Kapitel 2.4 Zusatzeinrichtung Steuergerät** spezifizierten Zusatzeinrichtungen (Lampenschalter, Induktionsschleifendetektoren, etc.), der Schaltschrank und der Schaltschranksockel.

Das Steuergerät Grundmodul erfüllt alle in **Kapitel 2.3 Betriebssoftware der Steuerung** genannten Anforderungen.

- Zusatzeinrichtungen (siehe **Kapitel 2.4 Zusatzeinrichtung Steuergerät**)

Zusatzeinrichtungen sind Komponenten, die gemäß den LSA-Planungsunterlagen und der in den jeweiligen Ortsziffern angegebene Anzahl in das Steuergerät betriebsfertig einzubauen und zu versorgen sind. Folgende Zusatzeinrichtungen sind vom Steuergerät zu unterstützen:

- Polizeibedienteil
- Signalgruppen (Aktor-Ansteuerung, Lampenschalter)
- Induktionsschleifendetektor (Sensor-Auswertung)
- Sensoreingänge
- Datenübertragungseinrichtung .

2.2 Steuergerät Grundmodul

2.2.1 Steuermodul

Das Steuermodul beinhaltet alle erforderlichen Komponenten der zentralen Recheneinheit der Steuerungseinrichtung (u.a. Steuerprozessor, Programm-, Arbeits-, Versorgungsdaten-, Archiv- und sonstige Speicher) sowie alle Schnittstelle zu und von den Zusatzeinrichtungen und den nachfolgend spezifizierten Komponenten des Grundmoduls.

Die Speicher für Programm, Parameter und Archive aller Module des Steuergeräts müssen für eine Maximalausstattung gemäß den Anforderungen der LSA-Planung plus einer Reserve von mindestens 30% dimensioniert sein und die Daten auch bei Spannungsausfall dauerhaft (persistent) speichern. Bei einem ggf. erforderlichen Batteriewechsel dürfen persistent gespeicherte Daten nicht verändert werden oder verloren gehen.

Der Speicher für die OCIT-Archive gemäß **Kapitel 2.3.13.2 OCIT-Archive** muss für den Maximalausbau des Steuergeräts mindestens Daten für die bei der Spezifikation der OCIT-Archive geforderte Dauer und Anzahl der Einträge aufnehmen können, mindestens jedoch 64 MB groß sein.

Das Steuermodul stellt einen lokalen Systemzugang bereit, der einem Service-Laptop Zugang zu allen erforderlichen Betriebs- und Servicefunktionen herstellerunabhängig gemäß folgenden Anforderungen bereitstellt:

- Ethernet-Schnittstellen mit einem RJ-45-Stecker, Steckerbelegung zur Verwendung eines Standardverbindungskabels, Übertragungsrates mindestens 10MBit/s.
- Funktionsumfang identisch wie in OCIT-Outstations und in den nachfolgenden Anforderungen spezifiziert.
- Für die Nutzung des lokalen Systemzugangs müssen die von OCIT-Outstations definierten Protokolle Verwendung finden. Andere Protokolle sind nicht zulässig.
- Es werden alle Objekte, Methoden und Parameter kompatibel zu OCIT-Outstations bereitgestellt.

2.2.2 Internes Bedienteil

Das interne Bedienteil ist nach dem Öffnen der Gerätetür zugänglich. Es dient der Anzeige der wichtigsten Informationen über den Zustand des Steuergeräts ohne zusätzliches Herstellertool sowie der Ausführung wichtiger Bedienaktionen. Es muss folgenden Anforderungen genügen:

- Folgende Bedienaktionen müssen am internen Bedienteil mindestens ausgeführt werden können:
 - Ein- und Ausschalten der ganzen Lichtsignalanlage oder von Teilknoten über Ein- bzw. Ausschaltbilder/-programme
 - Auswahl der Betriebsart
 - Ein- und Ausschalten der verkehrsabhängigen Steuerung

- Wahl eines fixen Signalprogramms
- Wartungsschalter
Der Wartungsschalter dient zur Protokollierung von Beginn- und Endezeitpunkt eines Eingriffs in das Steuergerät durch das Servicepersonal des Auftragnehmers. Er muss durch geeignete Maßnahmen gegen nicht autorisierte Betätigung geschützt werden (Schlüsselschalter, Kennworteingabe, ...).
- Das interne Bedienteil soll intuitiv bedienbar sein um auch nicht eingewiesenen Personen die Bedienung der wichtigsten Funktionen zu ermöglichen.
- Das interne Bedienteil muss über eine mindestens vierzeilige LCD-Anzeige mit jeweils mindestens 20 Stellen verfügen.
 - Die LCD-Anzeige ist zu beleuchten, wobei die Beleuchtung nur bei geöffneter Bedienteil- oder Steuerteiltür einzuschalten ist.
 - Die LCD-Anzeige muss über eine automatische Temperaturkompensation für den Kontrast verfügen, die ein Ablesen im vorgegebenen Umgebungstemperaturbereich ermöglicht.
 - Der Blickwinkel der LCD-Anzeige ist so zu bemessen, dass ein Ablesen in aufrecht stehender Position möglich ist.
 - Die LCD-Anzeige im Bedienteil muss mindestens folgende Daten anzeigen können:
 - Datum und Uhrzeit (Anzeige von Lokalzeit!)
 - Betriebszustand / Betriebsart
 - Aktuelles Signalprogramm, Umlaufsekunde
 - archivierte Fehlermeldungen / Störungen
 - Die angezeigten Daten müssen ohne eine zusätzliche Bedienhandlung jederzeit den aktuellen Zustand des Steuergeräts anzeigen.

Hinweis

Das interne Bedienteil ist nicht mit der Zusatzeinrichtung „Polizeibedienteil“ zu verwechseln. Das interne Bedienteil ist Bestandteil des Steuergerät Grundmodul und grundsätzlich bereitzustellen; das Polizeibedienteil wird nur im Bedarfsfall gefordert.

2.2.3 Zeitzeichenempfänger Zeitquellen

Das Steuergerät stellt einen Zeitzeichenempfänger als primäre Zeitquelle bereit, wahlfrei entweder als DCF- oder als GPS-Empfänger. Die Entscheidung über den Typ des Zeitzeichenempfängers ist anhand der Beurteilung der örtlichen funktechnischen Gegebenheiten durch den Auftragnehmer zu treffen. Die Systemzeitquelle muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Empfangsantenne des Zeitzeichenempfängers ist an geeigneter Stelle zu montieren, so dass dauerhaft ein störungsfreier Empfang des Zeitzeichen-Funksignals gewährleistet ist.
- Die Auswertung des Zeitzeichen-Funksignals muss geeignete Maßnahmen gegen Empfangsfehler aufweisen, die eine falsche Systemzeit sicher verhindern.
- Die Zeitquelle muss eine Gangreserve für eine zeitliche Dauer von bis zu 73 Stunden aufweisen.
- Als Rückfallebene (sekundäre Zeitquelle) ist in jedem Fall eine lokale netzspannungsunabhängige Quarzuhr mit einer Genauigkeit von mindestens $\pm 3\text{ppm}$ (entspricht einer Zeitabweichung von ca. 0,25 Sekunde pro Tag) bereitzustellen.
- Die Überwachung und Umschaltung zwischen den Zeitquellen ist in **Kapitel 2.3.3 Zeitquellen** spezifiziert.

2.2.4 Signalsicherung

Die Signalsicherung überwacht unabhängig von der Steuerung permanent den Signalisierungszustand der relevanten Aktoren. Sie schaltet die Anlage bei Detektion eines verkehrgefährdenden Signalisierungszustandes innerhalb der vorgeschriebenen Reaktionszeit in einen sicheren Zustand (Gelb-Blinken oder Dunkel).

Eine sicherheitstechnische Beeinflussung der Überwachungsfunktionen der Signalsicherung durch die Steuerung ist nicht möglich.

Die Signalsicherung überwacht alle zu überwachenden Aktoren gemäß den Anforderungen der anzuwendenden Normen, Richtlinien und den LSA-Planungsunterlagen.

Bei Ausfall der Sperrsignale für Kfz erfolgt eine Abschaltung nach Gelb-Blinken, wenn das Rot des Hauptsignals ausfällt oder bei zwei vorhandenen Wiederholersignalgebern, wenn beide Wiederholersignalgeber ausgefallen sind.

Neben den vorgeschriebenen fehlersicheren und sicherheitstechnischen Überwachungen überwacht die Signalsicherung permanent selektiv den Ausfall aller LED-Einsätze aller Kammern und Signalgeber und meldet den Ausfall mit Angabe der Signalgruppe, des Signalgebers und der Kammer an die Steuerung, die diese in das Standard-Meldungsarchiv einträgt.

Signalsicherung und Steuerung tauschen darüber hinaus weitere Informationen aus, z.B. über Ein- und Ausschaltvorgänge, Feindlichkeiten, Zwischen- und Mindestzeitverletzungen, sonstige betriebliche Zustandsinformationen.

Die Signalsicherung unterstützt den Teilknotenbetrieb für bis zu 3 Teilknoten.

Die Durchführung der in der DIN VDE 0832-100 (09/2011) geforderten Prüfungen muss auf Verlangen des Auftraggebers nachgewiesen werden.

2.2.5 Netzteil

Das Grundmodul beinhaltet das Netzteil des Steuergeräts, welches alle erforderlichen Versorgungsspannungen für den vollständigen Betrieb des Steuergeräts und alle daran angeschlossenen Komponenten der Außenanlage erzeugt und absichert.

- Das Steuergerät ist für eine Netzspannung / Anschlussspannung von 230V AC ausgelegt.
- Es muss sichergestellt sein, dass die Lichtsignalanlage bei einem Netzspannungsabfall bis zu 15 % und einer Überspannung bis zu 10 % ohne eine Beeinträchtigung alle geforderten Funktionen erfüllt.
- Es ist aufgrund des hohen Gefährdungspotenzials und seiner zentralen Funktion zum Schutz der gesamten Steuergeräteelektronik durch eine geeignete Schaltungstechnik und sorgfältige Bauteileauswahl gegen Überspannung besonders zu schützen.
- Das Netzteil muss die erforderliche Versorgungsspannungen für die Außenanlage einschließlich für die 40V-LED-Signalgeber gemäß dem OCIT-Standard „OCIT-LED-Signalgebermodul 40V-AC Version 1.0“ erzeugen.
 - Die Ausgangsspannung des Transformators muss unter minimaler und maximaler Last innerhalb der Spezifikation der Versorgungsspannungsgrenzen liegen, die im OCIT-Standard „OCIT-LED-Signalgebermodul 40V AC“ vorgegeben ist.
 - Die Leistung des Transformators muss mindestens das 1,5-fache der Last bei maximaler Ansteuerung aller Aktoren gemäß den Anforderungen des Lageplans betragen, wobei von der Maximalleistung der Aktoren auszugehen ist (Last bei maximaler Versorgungsspannung sowie Maximum aller sonstigen Parameter).
- Das Steuergerät muss die Netzspannung überwachen und Abweichungen sowie die Wiederkehr des Sollzustands mit Angabe von Datum und Zeit mit herstellerspezifischen Meldungen protokollieren können.

- Bei Unter- oder Überschreitung der Netzspannung außerhalb der angegebenen Toleranzen schaltet das Steuergerät eigenständig in die Betriebsart AusBlinkenNebenrichtung.
- Bei Unter- oder Überschreitung der Netzspannungstoleranzen muss der Beginn- und Endzeitpunkt über OCIT-Sondermeldungen im Meldungsarchiv protokolliert werden.
- Nach einem Netzausfall darf das Einschalten des Gerätes nur über einen verkehrstechnisch unbedenklichen Signalisierungszustand (Einschaltprogramm) erfolgen.

2.3 Betriebssoftware der Steuerung

2.3.1 Signalprogramme

Die Betriebssoftware der Steuerung deckt folgende Anforderung an die Erzeugung der Signalprogramme gemäß LSA-Planung ab:

- Das Steuergerät muss mindestens 32 Signalprogramme für LSA und mindestens 8 Signalprogramme für FSA unterstützen.
- Grundsätzlich muss eine beliebige Mischung von Festzeit- und verkehrsabhängigen Signalprogrammen möglich sein.
- Die Schaltung der Signalisierung muss sekundengenau mit einer von der Betriebssoftware der Steuerung bereitzustellenden und zu überwachenden verkehrstechnischen Zeitbasis erfolgen. Ausgenommen hiervon sind verkehrsabhängige Einzelsteuerungen, bei denen die Reaktion auf Anforderungen spätestens innerhalb von 100 Millisekunden erfolgen muss.
- Die Betriebssoftware der Steuerungseinrichtung muss unabhängig von der Signalsicherungseinrichtung eine Zwischenzeit-, Mindestgrünzeit- und Mindestrotzeitüberwachung (primäre Überwachung vor den Lampenschaltern) mit der parametrierbaren Möglichkeit einer automatischen Korrektur der Signalisierung enthalten. Alle durch die Überwachungen festgestellten Fehler müssen mit eindeutigen Parametern in das konfigurierte OCIT-Meldungsarchiv eingetragen werden.
- Es muss die Möglichkeit bestehen jedem Signalprogramm separate Ein- und Ausschaltprogramme zuzuweisen. Die Meldung der Signalprogrammnummer für die Ein- und Ausschaltprogramme muss parametrierbar sein (Default „keine“).
- Die Betriebssoftware der Steuerungseinrichtung muss ein Signalprogramm „alles Dunkel“ und „Gelb Blinken“ gemäß Planungsunterlagen unterstützen können.
- Die Betriebssoftware der Steuerungseinrichtung muss bei Abschaltung durch die Signalsicherung automatisch auf „Blinken Nebenrichtung“ umschalten.
- Programmierte Übergangszeiten müssen parametrierbar sein und fest ablaufen. Sie dürfen weder verlängert noch verkürzt werden können.
- Blinksignale mit 1 oder 2 Hz-Takt und synchrones Wechselblinken („Hüpflicht“) müssen möglich sein.

Der Auftraggeber übergibt dem Auftragnehmer die vollständigen Planungsunterlagen in Papierform sowie in elektronischer Form als PDF.

Die phasenorientierten verkehrsabhängigen Signalprogramme werden in Form von Ablaufdiagrammen (Darstellungsart nach RiLSA) vorgegeben. Parameter der verkehrsabhängigen Signalprogramme werden als Tabellen bereitgestellt.

2.3.2 Ein- und Ausschaltverhalten

Die Vorgaben der Ein- bzw. Ausschaltbilder des Auftraggebers sind nach der RiLSA aufgebaut. Die Überwachung von Mindestfreigabe und Zwischenzeiten muss auch während des Aus- oder Einschaltens aktiv sein und alle dynamischen Signalfolgen berücksichtigen.

Im Fall einer Störung muss die Anlage umgehend aus jedem Signalzustand abschalten. Hier gelten die Bedingungen der VDE 0832. Die Abschaltung geschieht über ein Störungsausschaltbild.

Die Parameter für das Störungsausschaltbild werden analog zu den Ein- und Ausschaltbildern der Signalzustand je Signalgruppe festgelegt.

2.3.3 Zeitquellen und Systemzeit

In einem OCIT-System ist die exakte Übereinstimmung der Systemzeiten aller Systeme, insbesondere der OCIT-Zentrale und den angeschlossenen Lichtsignalanlagen einschließlich aller Subsysteme der Lichtsignalanlage, von entscheidender Bedeutung. Um dies sicherzustellen, sind folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Die Anforderungen an die maximalen Abweichungen der Systemzeiten gemäß OCIT-Outstations (kleiner 500 Millisekunden) sind für alle Subsysteme der Lichtsignalanlage sicherzustellen und zu überwachen.
- Die vom Steuergerät zu nutzende primäre Zeitquelle muss parametrierbar sein.
Bei den Steuergeräten ist der lokale Zeitzeichenempfänger als primärer Zeitdienst zu parametrieren.
- Es muss sichergestellt sein, dass alle Subsysteme im Steuergerät die gleiche Uhrzeit verwenden. Hierzu sind die Systemzeiten in allen Subsystemen mit der aktuell eingestellten primären Zeitquelle dauerhaft zu synchronisieren.
Der Synchronisationsvorgang darf nicht zu unterschiedlichen Zeiten in den Subsystemen führen.
Die Systemzeiten aller ggf. vorhandenen Subsysteme im Steuergerät sind permanent zu überwachen. Bei Abweichungen größer als ± 500 Millisekunden muss ein Eintrag in das konfigurierte OCIT-Meldungsarchiv erfolgen.
- Alle Umschaltvorgänge zwischen den verschiedenen Zeitquellen sind im konfigurierten OCIT-Meldungsarchiv zu protokollieren.
- Zeitsprünge müssen vermieden werden, d. h. die Umschaltung zwischen den verschiedenen Zeitquellen hat „weich“ zu erfolgen.
- Zu Testzwecken muss die Zeitbildung über das Herstellertool abgeschaltet und Datum und Uhrzeit manuell mit dem Servicetool eingestellt werden können. Dieser Vorgang darf nur bei geöffneter Gerätetür aktiv sein und muss beim Schließen der Gerätetür automatisch wieder deaktiviert werden.
- Beginn und Ende der Sommerzeit werden zur Bildung der lokalen Zeit automatisch berücksichtigt.

2.3.4 Synchronisation

Der Ablauf eines durch eine feste Umlaufzeit definierten Signalprogramms wird durch einen Zeitschalter - die Umlaufsekunde oder Tx-Zähler - gesteuert. Der Zeitschalter muss für die Steuerung der Signalprogramme für jede verwendete Umlaufzeit synchronisiert werden, damit eine Koordinierung mehrerer Anlagen möglich wird. Die Synchronisationsberechnung erfolgt auf Basis der vorgegebenen primären Zeitquelle (hier Zeitzeichenempfänger) und erzielt so in allen Steuergeräten einheitliche Ergebnisse.

Der Zeitschalter wird durch ein festgelegtes Rückrechenverfahren gem. OCIT-Outstations gebildet. Das einzusetzende Rückrechenverfahren ist bei untereinander zu synchronisierenden Lichtsignalanlagen mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Der eigentliche Synchronisationsvorgang, also die Angleichung der Tx-Zeit des laufenden Signalprogramms an den zugehörigen Zeitschalter, muss für alle Programme mit gleicher Umlaufzeit unabhängig von dem laufenden Programm (Festzeit oder verkehrsabhängig) identisch erfolgen. Die hierzu erforderlichen Parameter (T-Punkte im laufenden Programm) sind für jedes Signalprogramm (inkl. Einschaltprogramme) separat zu versorgen:

- Synchronisationspunkt
- Synchronisationsfenster-Beginn

- Synchronisationsfenster-Ende
- Haltezeit

Das Steuergerät muss zwei Synchronisationsmethoden unterstützen:

- Synchronisationsfenstermethode und
- Dehnungsmethode.

Mit der LSA-Planung wird die zu verwendende Synchronisationsmethode festgelegt.

Beide Methoden haben gemeinsam, dass erst synchronisiert wird, wenn die Tx-Zeit den versorgten Synchronisationspunkt erreicht hat.

Ist der Zeitschalter ungleich der Tx-Zeit des laufenden Programms und der Synchronisationspunkt erreicht, so wird zuerst versucht, die Synchronisationsfenster-Methode anzuwenden. Liegt zu diesem Zeitpunkt der Zeitschalter innerhalb des durch die Parameter Synchronisationsfenster-Beginn und Synchronisationsfenster-Ende definierten Zeitbereichs, springt die Tx-Zeit sofort auf den Wert der Syn-Zeit und die Anwendung ist unmittelbar synchron.

Liegt der Zeitschalter nicht innerhalb dieses Zeitbereichs, wird die Dehnungsmethode angewendet. Dabei wird die Tx-Zeit solange angehalten, bis sie entweder synchron zum Zeitschalter ist, oder bis die maximal zulässige Zeit erreicht ist, die die Tx-Zeit angehalten werden darf. Diese maximale Zeit wird als Haltezeit in der Versorgung abgelegt. Ist nach Ablauf der maximalen Haltezeit die Anwendung noch nicht synchron, läuft die Anwendung einen Umlauf weiter, bis der Synchronisationspunkt wieder erreicht ist. Dann können wieder beide Synchronisationsmethoden zur Anwendung kommen. Der beschriebene Mechanismus wiederholt sich solange, bis die Anwendung synchron ist.

Der gleiche Vorgang muss sinngemäß in einem Einschaltprogramm ablaufen, wobei sowohl synchrones als auch asynchrones Einschalten unterstützt werden muss.

Da in den Steuergeräten i.d.R. Zeitähler in Bruchteilen von Sekunden arbeiten (z.B. 0,1 Sekunden Auflösung), beziehen sich bei der Synchronisation alle Zeitangaben auf den Zeitpunkt des ersten Wechsels einer Sekunde auf die nächste (oder vorherige) Sekunde. Eine Synchronisation „mitten“ in einer Sekunde darf nicht erfolgen.

Der Zeitschalter muss je Signalprogramm mit einem Offset mit einer Auflösung von 0,1 Sekunden versetzt werden können.

2.3.5 Lokale Jahresautomatik

Zum automatischen Schalten von Betriebszuständen, Signalprogrammen etc. muss das Steuergerät über eine lokale Jahresautomatik verfügen. Zeitquelle der lokalen Jahresautomatik ist immer die aktuell eingestellte primäre Zeitquelle.

Die Jahresautomatik muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Sie muss kompatibel zu OCIT-Outstations versorgt werden (Schaltuhr).
- Alle Schaltvorgänge (Schaltwünsche) sind in das konfigurierte OCIT-Meldungsarchiv mit Angabe der Schaltquelle „Schaltuhr“ einzutragen.
- Die Steuerung der Blindenakustik über die Jahresautomatik ist möglich.
- Die Steuerung von Störüberwachungen über die Jahresautomatik ist möglich.
- Die Steuerung von digitalen Ausgängen über die Jahresautomatik ist möglich.
- Die Versorgung der lokalen Jahresautomatik muss für mindestens 30 Jahre möglich sein.
- Die beweglichen Feiertage sowie die Ferienzeiten für mindestens 30 Jahre sind, soweit veröffentlicht, zu versorgen.
- Die Versorgung und Rückversorgung muss im laufenden Betrieb - über den lokalen Systemzugang oder über die Datenübertragungseinrichtung - möglich sein.

2.3.6 Teilknotenbetrieb

Das Steuergerät muss in der Lage sein, die Steuerung und Überwachung in bis zu drei Teilknoten aufzuteilen. Die Aufteilung in Teilknoten erfolgt aus folgenden Gründen:

- Vereinfachung der Steuerung von weitestgehend unabhängigen Teilen des Knotens
Dies ist abzudecken durch wahlweise separate Signalprogramme je Teilknoten, ist also eine Funktion in der Steuerung.
- Sicherheitstechnische Trennung von Teilen des Knotens zur Erhöhung der Verfügbarkeit
Dies erfordert die separate sicherheitstechnische Abschaltung von Teilen des Knotens, ist also eine Funktion der Signalsicherung.

Da beide Anforderungen in der Praxis vorkommen, müssen Teilknoten

- über die Signalsicherungseinrichtung separat überwacht und ein- / ausgeschaltet und
- über die Steuerungseinrichtung mit unterschiedlichen Ab- und Einschaltzeiten sowie unterschiedlichen Signalprogrammen unabhängig ein- und ausgeschaltet werden können.

Je Teilknoten müssen unabhängige Festzeit- und verkehrsabhängige Signalprogramme realisiert werden können. Den verkehrsabhängigen Signalprogrammen sind alle Daten und Informationen aller Teilknoten zur Verfügung zu stellen.

2.3.7 Verhalten bei Netzausfall

Alle den aktuellen Zustand des Steuergerätes betreffenden Daten (Betriebsart, laufendes Signalprogramm etc.) sind bei Netzausfall persistent zu speichern.

Das Steuergerät geht nach Wiederkehren der Netzspannung unter Berücksichtigung der Regeln für das Wiedereinschalten automatisch und direkt (d. h. nicht über eine andere Betriebsart oder ein anderes Signalprogramm) in die vorherige Betriebsart und das vorherige Signalprogramm zurück und protokolliert die Einschaltung automatisch in den entsprechenden OCIT-Meldungsarchiven.

Nach einem NetzAus und anschließenden NetzEin wird vom Steuergerät ein „Warmstart“ durchgeführt und alle zuvor bei NetzAus gespeicherten Werte von netzspannungssicher zu speichernden Variablen und Daten werden weiter verwendet.

Das LSA-Steuergerät führt einen „Kaltstart“ nur unter definierten Bedingungen durch, insbesondere aber nicht nach einem NetzAus und anschließenden NetzEin.

Hinweis

Unter „Kaltstart“ wird der Vorgang verstanden, bei dem das LSA-Steuergerät alle Variablen mit definierten Default-Werten belegt, d.h. alle Variablen, auch die in persistenten Speichern gehaltenen, werden überschrieben (u.a. die Include-Exclude-Liste gemäß *Kapitel 2.3.13.2 OCIT-Archive*)

2.3.8 Überwachung von Zwischen-, Mindest- und Übergangszeiten

Die Unterschreitung der versorgten

- Zwischenzeiten
- Mindestgrünzeiten und
- Mindestrotzeiten

muss ohne Abschaltung der Anlage durch selbsttätige Korrektur in der Steuerung verhindert werden.

Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass Übergangszeiten nicht verkürzt werden. Auch bei Programmwechsel und während der Ein- und Ausschaltbilder dürfen Zwischenzeiten und Mindestzeiten nicht unterschritten werden.

Selbständige Korrekturen der Steuerung werden im Steuergerät mit den entsprechenden OCIT-Meldungen im konfigurierten OCIT-Meldungsarchiv protokolliert.

2.3.9 Umlaufkontrolle

Es ist eine einstellbare Umlaufzeitüberwachung einzurichten. Sie soll die Steuerung auf ein ungewollt permanent anstehendes Signalbild überwachen. Der einstellbare Zeitbereich soll 1-99.999 Sekunden (erforderlich für Einzelsteuerungsanlagen) betragen und die Überwachung muss deaktiviert werden können.

Die Umlaufzeitüberwachung muss für jedes Signalprogramm separat inkl. Ein- und Ausschaltprogrammen eingestellt werden können.

Spricht die Umlaufzeitüberwachung an, wird in eine parametrierbare Rückfallebene umgeschaltet, mit der Standardeinstellung

- vom Festzeit-, Ein- oder Ausschaltprogramm in den „Aus- bzw. Blinken-Zustand“
- vom verkehrsabhängigen Signalprogramm in ein parametrierbares Festzeitprogramm.

Im Störfall findet neben der Protokollierung der Programmumschaltung ein Eintrag „Umlaufkontrolle“ in das konfigurierte OCIT-Meldungsarchiv statt.

Eine verkehrsabhängige Steuerung darf die Umlaufzeitüberwachung auch ohne Schaltung einer Signalgruppe zurücksetzen, solange keine entsprechende Anforderung vorliegt. Die Bedingungen, die zur Rücksetzung der Umlaufkontrolle führen, sind in der vom Auftragnehmer bereitzustellenden Dokumentation übersichtlich zu dokumentieren.

2.3.10 Überwachung der Anforderungsmittel

Vom Steuergerätebetriebssystem sind alle Anforderungsmittel (Sensoren und Detektoren) zu überwachen. Die Überwachung dient zur Erkennung von Störungen und deren Protokollierung sowie bei Bedarf zur Verarbeitung in der verkehrsabhängigen Steuerung und Programmwahl.

- Alle Anforderungsmittel müssen auf minimale und maximale Belegung sowie auf Flattern (mehr als drei Anforderungen je Sekunde) überprüft werden können. Die Einstellung der hierzu erforderlichen Parameter muss für jeden Sensortyp unterschiedlich und im laufenden Betrieb möglich sein.
- Vorhandene Störmeldesignale der Sensoren, z.B. das Störungssignal von Induktionsschleifen-Detektoren, sind unabhängig von den Überwachungen durch das Steuergerätebetriebssystem zu verarbeiten und zu melden.
- Die Einstellung der Plausibilitätskontrollen muss für jedes einzelne Anforderungsmittel separat erfolgen sowie einzeln deaktiviert werden können. Zusätzlich muss ein zentraler Parameter je Schleife alle Überwachungen ein- und ausschalten können.
- Die Parameter der Überwachungen müssen über die Jahresautomatik zeitabhängig verändert werden können, z.B. durch Schaltung unterschiedlicher Parametersätze, um verkehrsschwache Zeiten (z.B. nachts) berücksichtigen zu können.
- Bei einer Störung muss automatisch eine Anforderung gesetzt werden können, wobei parametrierbar zwischen einer Daueranforderung oder keiner Anforderung gewählt werden können muss. Dieser Parameter muss für jedes einzelne Anforderungsmittel und jedes Signalprogramm (Festzeit und VA) separat einstellbar sein.
- Alle beschriebenen Störmeldungen müssen als spezifizierte Meldung (Detektorkennung und Art der festgestellten Störungen) dem verkehrstechnischen Programm zur Auswertung zur Verfügung gestellt und in dem konfigurierten OCIT-Meldungsarchiv protokolliert werden.
- Funkgesteuerte ÖV-Meldepunktketten sind mit statistischen Methoden zu überwachen, um die spezifischen Bedingungen der Funkübertragung zu berücksichtigen. Über- und Unterschreitung der einstellbaren Schwellen müssen zu Meldungen im konfigurierten OCIT-Meldungsarchiv führen.

2.3.11 Messwerte

Das Steuergerätebetriebssystem unterstützt für alle an das Steuergerät angeschlossenen Anforderungsmittel / Sensoren kompatibel zu OCIT-Outstations die Erfassung und Bereitstellung von Rohdaten und Messwerten. Zur übergeordneten Auswertung von Verkehrsdaten werden an die Steuergeräte auch Erfassungseinrichtungen angeschossen, die nicht für die lokale Steuerung eingesetzt werden. Die nachfolgenden Anforderungen gelten unabhängig von der Funktion der Anforderungsmitteln / Sensoren.

- Das Steuergerätebetriebssystem muss mindestens folgende Messwerte und Funktionen für alle an das Steuergerät angeschlossenen Anforderungsmittel/ Sensoren zur Verfügung stellen:
 - Rohwerte
 - Zählwerte
 - Belegungsgrad
 - geglättete Werte (nur verkehrsabhängige Steuerung)
 - Stauererkennung (nur verkehrsabhängige Steuerung)
 - Belegungszeit und Zeitlücke (nur verkehrsabhängige Steuerung)
- Zustandsänderungen (Flanken) der Belegt-Meldungen von Sensoren sind mit einem Zeitstempel mit einer Auflösung von 10 Millisekunden zu erfassen.
- Diese und die für die lokale Steuerung erforderlichen Sensoren müssen sich in beliebiger Kombination zu Messwerten zusammenfassen lassen - z.B. als Summe aller Zählwerte der zusammengefassten Detektoren (z.B. D1 + D4 - D3) - und müssen dann in den OCIT-konformen Archiven für Messwerte und Rohwerte abgelegt werden können.
- Die Messwerte und Rohwerte müssen der lokalen verkehrsabhängigen Steuerung und Programmauswahl sowie zur Archivierung in den OCIT-Archiven gemäß **Kapitel 2.3.13.2 OCIT-Archive** bereitgestellt werden.
- Die Messwerterfassung des Steuergeräts kann über den lokalen Systemzugang oder die Datenübertragungseinrichtung mit dem Herstellertool konfiguriert werden.
- Alle erfassten Daten können über den lokalen Systemzugang mit dem Herstellertool ausgelesen und von diesem angezeigt werden.
- Alle erfassten Daten können über die Datenübertragungseinrichtung mit dem Herstellertool oder über die Datenübertragungseinrichtung ausgelesen werden (siehe **Kapitel 2.4.5 Datenübertragungseinrichtung**).

2.3.12 Versorgungsfunktionen

An die Versorgungsfunktionen werden folgende Mindestanforderungen gestellt:

- Die Steuerungseinrichtung muss mit allen Daten gemäß OCIT-Instations-VD versorgt werden können. Der Auftraggeber stellt die LSA-Planungsdaten hierzu in Papierform und, soweit diese Datei verfügbar ist, auch als XML-Datei im Format OCIT-Instations-VD Version 1.1 bereit.
- Sicherheitsrelevante Daten dürfen erst nach Aus- und Einschaltung des Steuergerätes wirksam werden.
- Die Versorgung von Festzeitprogrammen, verkehrsabhängigen Logiken und der Jahresautomatik muss im laufenden Betrieb ohne Abschaltung des laufenden Signalprogramms möglich sein.
- Sämtliche für die Steuerung erforderlichen Daten einschließlich eventueller verkehrsabhängiger Signalprogramme sowie sicherheitsrelevante Daten sind in einem nicht flüchtigen Speicher (z.B. FLASH-EPROM) zu hinterlegen und zusätzlich durch geeignete Maßnahmen vor zufälliger Veränderung (z.B. Versorgungsfehler, Hardwarefehler oder EMV-Einflüsse) zu schützen (Prüfsummen o.ä.). Als sicherheitsrelevant gelten mindestens:
 - Zwischenzeit-Matrix,

- Ein- und Ausschaltbilder,
 - Mindestgrünzeiten,
 - Signalfolgen und Übergangszeiten einschließlich aller Bezugswerte,
 - Signalsicherungsdaten.
- Jeder Versorgungseingriff ist im Steuergerät mit Datum, Uhrzeit und Benutzernamen im Rahmen der standardmäßigen Meldungsverarbeitung im OCIT-Meldungsarchiv zu protokollieren.
 - Die Daten sind gegen unberechtigte Veränderung zu sichern (z.B. per Passwort). Jede Veränderung der Daten ist zu protokollieren.

Versionierungskonzept

Aufgrund der Sicherheitsbedeutung von Daten der Verkehrssteuerung muss eine hohe Datensicherheit gewährt werden. Die Forderungen der VDE 0832 an die technischen Eigenschaften der Sicherheitseinrichtungen sind sinngemäß auf die Werkzeuge der Datenversorgung anzuwenden.

Es muss sicher ausgeschlossen werden, dass bereits leichte Fahrlässigkeit zu Fehlern bei der Datenversorgung führt. Hierzu ist es erforderlich, dass Daten und Dokumentation untrennbar miteinander verbunden werden und über eine eindeutige und manuell nicht beeinflussbare Versionsnummer mit den aktuell im Steuergerät versorgten Daten referenziert werden können.

Es ist daher nicht zulässig, dass sich Versorgungsdaten im Steuergerät verändern lassen, ohne dass automatisch eine Änderung der Versionsnummer erfolgt.

Für Versorgungsdaten gemäß OCIT-I-VD sowie OCIT-Outstations sind die dort festgelegten Vorgaben für die Versionierung zu verwenden. Herstellerspezifische Versorgungsdaten sind entsprechend sinngemäß zu versionieren.

Die Dokumentation der Versorgungsdaten muss die Versionsnummer auf jeder Seite wiederholen. Es muss sicher ausgeschlossen werden, dass Daten dokumentiert werden, die nicht wie dokumentiert im Steuergerät versorgt sind. Diese Forderung gilt für alle Daten einschließlich verkehrsabhängiger Signalprogramme und der Signalsicherung.

Vor Ort muss es jederzeit möglich sein, die versorgte Version abzufragen, um diese z.B. in das Anlagenbuch einzutragen und so eine sichere Beweisführung über die Einhaltung der Sorgfaltspflicht des Betreibers zu ermöglichen.

2.3.13 OCIT- Outstations

2.3.13.1 Allgemeines

Die Betriebssoftware der Steuerungseinrichtung einschließlich aller Sub-Module muss grundsätzlich einen OCIT-konformen Betrieb sicherstellen. Hierbei sind die zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen OCIT-Outstations Spezifikationen zu erfüllen. Folgende Anforderungen sind darüber hinaus zu berücksichtigen:

- Um bei Bedarf die Kommunikation mit Zentralen mit OCIT-Outstations Schnittstellen zu ermöglichen, muss das OCIT-BTPPL Protokoll für den lokalen Systemzugang und die Datenübertragungseinrichtung unterstützt werden.
- Das Steuergerät unterstützt alle OCIT-Outstations-Telegramme unabhängig von der Verwendung von BTPPL-Kanal BTPPL low und BTTPL high durch die Zentrale.
- Das Steuergerät unterstützt alle von OCIT-Outstations definierten Objekte, Methoden und Parameter.
- Das LSA-Steuergerät unterstützt nur einen relativen Knoten (RelKnotenNr 0).
- Der gleichzeitige Zugriff über den lokalen Systemzugang und die Datenübertragungseinrichtung muss uneingeschränkt unterstützt werden.

- Zur Anwenderdatenversorgung einschließlich des Auslesens einer Anwenderdatenversorgung aus dem Steuergerät darf nur das Protokoll BTPPL erforderlich sein.
- Das Steuergerät unterstützt projektspezifische Modifikationen zum Schalten der Blindenakustik über die Schaltuhr.
- Das Steuergerät unterstützt den Teilknotenbetrieb. Der Auftraggeber legt im LSA-Lageplan fest, welche Teilknoten-Nummer für welchen Teilknoten im Steuergerät zu verwenden ist.
- Bei unterschiedlichen OCIT-Objekten, die redundant gleiche Informationen liefern, ist sicherzustellen, dass diese die Informationen identisch und zeitgleich bereitstellen (Beispiel: Daten des IstVektors und zugehörige OCIT-Meldungen).
- Die OCIT-Objekte „Gerätestatus“ und „SytemobjektFeldgeraet“ müssen lokal über das Herstellertool ausgelesen und angezeigt werden können.
- Es sind OCIT-Outstations kompatible Standard AP-Werte zu unterstützen.
- Die versorgte OCIT-Version aller Subsysteme des Steuergeräts muss über das Herstellertool ausgelesen und angezeigt werden können.

2.3.13.2 OCIT-Archive

Die OCIT-Outstations kompatiblen Archive (kurz auch OCIT-Archive) erfüllen folgende Mindestanforderungen:

- Für die Sammlung von Betriebszuständen, Meldungen, Messwerten, Signalisierungszuständen, Rohdaten etc. sind mindestens alle gemäß OCIT-Outstations Version 2.0 vorgesehenen Archivarten bereitzustellen. Die Ablage und die Bereitstellung dieser Informationen an lokalen Systemzugang und der Datenübertragungseinrichtung erfolgt ausschließlich in OCIT-Archiven und nicht in herstellerspezifischen Archiven / Tagebüchern.
- Herstellerspezifische und nicht zu OCIT-Outstations kompatible Archive dürfen nur für Funktionalitäten verwendet werden, die der Hersteller benötigt aber nicht in dieser Baubeschreibung gefordert sind.
- Die Sammlung von OCIT-Meldungen und herstellerspezifischen Meldungen erfolgt in den OCIT-Outstations kompatiblen OCIT-Archiven:
 - [0] Betriebszustandsarchiv
 - [1] Standard-Meldearchiv
 - [2] Syslog-Archiv
 - [4] Versorgungs-Archiv
 - [36] Offlinearchiv

In dieser Baubeschreibung wird für diese OCIT-Archive der Begriff „OCIT-Meldungsarchiv“ genutzt. Er referenziert die zuvor aufgelisteten OCIT-Archive.

- Die konfigurierbaren OCIT-Archive 31 - 35 werden mit den Messwertaufträgen und Auftragselementen konfiguriert, wie dies im Standard empfohlen wird.
- Die OCIT-Archive im Steuergerät müssen **alle** von OCIT-Outstations Version 2.0 vorgeschriebenen Objekte einschließlich aller Parameter (z.B. Abtastrate, Versatz, ...) unterstützen.
- Die OCIT-Archive unterstützen alle Typen von Messwertaufträgen (soweit diese in den OCIT-Archiven konfiguriert werden).
- Die OCIT-Archive unterstützen alle Typen von Auftragselementen (soweit diese in den OCIT-Archiven konfiguriert werden können).
- Alle OCIT-Archive, in denen Aufträge angelegt werden können, unterstützen die im Standard festgelegte Maximalanzahl von Aufträgen und Auftragselementen.

- Abweichend von der Empfehlung des OCIT-Standards kann das OCIT-Archiv [36] auch für funkgebundene Verbindung mit Profil 1 und 2 genutzt werden.
- Die Rohwerte sind, wenn in der LSA-Planung nicht anders vorgegeben, für alle Aktoren sowie Sensoren sowie die AP-Werte zur Unterstützung eines Signalplanschreibers in den vom Standard vorgesehenen OCIT- Archiven abzulegen.
- Die Zählwerte und der Belegungsgrad sind, wenn in der LSA-Planung nicht anders vorgegeben, für alle IV-Aktoren als 15-Minutenwerte in den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen OCIT-Archiven abzulegen, wobei der Zyklus über das Herstellertool pro Sensor parametrierbar ist.
- Für die in den beiden vorherigen Aufzählungspunkten genannten Daten ist die Konfiguration (Aufträge, Auftrags Elemente, ...) der OCIT-Archive vom Auftragnehmer bei der Inbetriebnahme durchzuführen. Für das Archiv ist OverwriteOnFull zu aktivieren. Die Konfiguration ist als Bestandteil der Dokumentation im Detail für alle konfigurierten OCIT-Archive zu liefern.
- Die OCIT-Archive müssen über den lokalen Systemzugang sowie die Datenübertragungseinrichtung mit dem zu liefernden Herstellertool eingerichtet und ausgelesen werden können.
- Alle OCIT-Archive sind bezüglich der Konfiguration und der Daten persistent (nullspannungssicher) auszuführen.
- Alle Konfigurationshandlungen und Konfigurationsfehler der OCIT-Archive müssen in das OCIT-Standardmeldearchiv eingetragen werden können.

In der nachfolgenden Tabelle sind die zu berücksichtigenden Anforderungen an die OCIT-Archive aufgeführt:

OCIT-Archiv	Eigenschaften
Betriebszustandsarchiv (0)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 12 Monate (für mindestens 20 Meldungen pro Tag) • Minimale Zahl der Einträge: 10.000
Standard Meldungsarchiv (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 12 Monate (für mindestens 20 Meldungen pro Tag.) • Minimale Zahl der Einträge: 10.000
Syslog-Archiv (2)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 12 Monate (für mindestens 5 Meldungen pro Tag plus Reserve für Wartung etc.) • Minimale Zahl der Einträge: 5.000
Archiv Service-Systemzugang (3)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 30 Minuten (für mindestens 50 unterschiedliche über den lokalen Systemzugang konfigurierte AP-Werte mit einem mindestens sekundlichen Zustandswechsel jedes AP-Werts) • Minimale Zahl der Einträge: 150.000
Versorgungsarchiv (4)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 12 Monate (für mindestens 10 Meldungen pro Tag) • Minimale Zahl der Einträge: 5.000
Dynamisches Archiv (31)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 30 Minuten (für mindestens 50 unterschiedliche über die Schnittstelle der Datenübertragungseinrichtung konfigurierte AP-Werte mit einem mindestens sekundlichen Zustandswechsel jedes AP-Werts) • Minimale Zahl der Einträge: 150.000
Signalisierungsarchiv (32)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 30 Minuten (für mindestens alle versorgten Signalgruppen (AESiplOnline), Anzahl Änderungen gem. VT-Planung) • Minimale Zahl der Einträge: 250.000
ÖPNV-Archiv (33)	<ul style="list-style-type: none"> • Derzeit nicht benutzt
Messwertarchiv (aggregierte Messwerte) (34)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 12 Monate (für mindestens durchschnittlich 20 Messwerte pro 15 Minuten) • Minimale Zahl der Einträge im Archiv: 75.000
Onlinearchiv (35)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimale typische Füllzeit: 30 Minuten (für mindestens durchschnittlich folgende Werte) <ul style="list-style-type: none"> ○ alle versorgten Detektoren für Detektorrohrwerte Flanke, Anzahl Änderungen min. 20 Wechsel pro Minute pro Detektor. • Minimale Zahl der Einträge im Archiv: 75.000
Offlinearchiv (36)	<ul style="list-style-type: none"> • Meldungsarchiv für über Profil 2 angebundene Steuergeräte • Minimale typische Füllzeit: 12 Monate (für mindestens 5 Meldungen pro Tag) • Minimale Zahl der Einträge: 2.500

2.3.13.3 Schalten

Alle von OCIT-Outstations im Objekt „Tagesplan“ möglichen Schaltungen einschl. projektspezifischer Modifikationen werden unterstützt.

2.3.13.4 OCIT-Meldungen

Bezogen auf OCIT-Meldungen sind folgende, über die in **Kapitel 2.3.13.2 OCIT-Archive** hinaus gehende Anforderungen zu erfüllen:

- Das Steuergerät muss alle in OCIT-Outstations Version 2.0 definierten Meldungen einschließlich aller Parameter unterstützen.
- Herstellerspezifische Meldungen dürfen nicht verwendet werden, wenn sie durch eine oder mehrere Standard-OCIT-Meldungen erzeugt werden können.
- Alle Meldungen einschließlich aller vom Steuergerät zu unterstützenden sowie der zusätzlich vom Hersteller bereitgestellten herstellerspezifischen Meldungen werden in OCIT-Archive abgelegt.
- Die Include-Exclude-Listen sind für alle OCIT-Archive und für alle vom LSA-Steuergerät unterstützten OCIT-Meldungen und Hersteller-Meldungen herstellerversorgbar.
- Ein Knoten / Teilknoten meldet unmittelbar zu Beginn des Einschaltprogramms den Zustand „EIN“ und erst nach Ablauf des Ausschaltprogramms den Zustand „AUS“.
- Die vom Steuergerät zu erzeugenden Meldungen Tür- auf und zu müssen parametrierbar sein (Meldung für jede Tür separat oder als Sammelmeldung für alle vorhandenen Türkontakte).
- Erfolgen lokale Eingriffe oder Veränderungen an der Versorgung des Steuergerätes, sind zu Beginn und unmittelbar nach der Durchführung aussagekräftige Meldungen in das OCIT-Meldungsarchiv einzutragen. Dies gilt für Veränderungen an der Versorgung aller Submodule des Steuergeräts sowie für Teil- und Vollversorgungen. Die Meldungen müssen Details der durchgeführten Versorgung beinhalten (über herstellerspezifische Meldungen), die mindestens eine Aussage darüber erlauben, welche Subsysteme mit welchen Daten versorgt wurden.
- Alle erfassten Meldungen können über den lokalen Systemzugang mit dem Herstellertool ausgelesen und von diesem angezeigt werden.
- Alle erfassten Meldungen können über die Datenübertragungseinrichtung ausgelesen werden (siehe **Kapitel 2.4.5 Datenübertragungseinrichtung**).

Der Auftraggeber hat für jedes Steuergerät eine aktuelle Liste (XML-Format) aller von diesem unterstützten Meldungen zu liefern.

2.4 Zusatzeinrichtung Steuergerät

2.4.1 Polizeibedienteil

Das Polizeibedienteil ist über eine separate Tür für die Polizei zugänglich und stellt ausschließlich die Bedienfunktionen „NOT-Aus“, „LSA EIN“ und „LSA AUS (NR-Blinken)“ bereit.

Die Anordnung der Bedienelemente und des Not-Aus-Tasters hat so zu erfolgen, dass eine versehentliche Betätigung des Not-Aus-Tasters nicht möglich ist, um eine sich hierdurch u.U. ergebende Verkehrsgefährdung zu vermeiden.

Das Polizeibedienteil wird vorzugsweise in die Tür des Geräteteils oder in einem separaten, an dem Schaltschrank seitlich angebrachten Gehäuse eingebaut.

Nach Betätigung des Not-Aus-Tasters darf eine Entriegelung nur durch fachlich autorisierte Personen möglich sein.

Hinweis

Das „Polizeibedienteil“ ist nicht mit dem internen Bedienteil zu verwechseln. Das interne Bedienteil ist Bestandteil des Steuergerät Grundmodul und grundsätzlich bereitzustellen, das Polizeibedienteil wird nur im Bedarfsfall gefordert.

2.4.2 Signalgruppen

Die Module zur Steuerung und Überwachung der Signalgruppen (Lampenschalter) im Steuergerät müssen folgenden Anforderungen genügen:

- Die Schalter der Signalgruppen müssen als elektronische Schalter ausgeführt sein, mechanische Schalter sind nicht zulässig.
- Die Schalter der Signalgruppen sind mit einer Schutzschaltung gegen Überspannung und steile Spannungsspitzen nach den Regeln der Technik auszustatten.
- Alle Schalterausgänge sind einzeln durch Feinsicherung zur Begrenzung der Schäden bei Kurzschlüssen abzusichern und mit Überspannungsschutzelementen (z.B. Varistoren) zu versehen.
- Das Schalten der Lasten darf nur im Nulldurchgang der Netzspannung erfolgen.
- Der Ein- / Ausschaltvorgang ist zum Schutz von Transformatoren in den Signalgebern so zu steuern, dass immer nur komplette Sinusschwingungen geschaltet werden.
- Es müssen alle gängigen Lasten einer Lichtsignalanlage geschaltet werden können (LED-Signalgeber, akustische und taktile Blindensignalgeber, etc.).
- Die Schaltspannung beträgt 40V, als optische Signalgeber werden ausschließlich OCIT-LED-Signalgeber eingesetzt.
- Der Zustand der Ansteuerung jedes Schalters ist mit je einer LED anzuzeigen. Die LED muss die Farbe der angesteuerten Signalgeberscheibe anzeigen (Rot, Gelb, Grün, Weiß). Dies gilt auch für frei konfigurierbare Lampenschalter.
- Es müssen bis zu 4 parallel geschaltete Signalgeber an einer Signalgruppe betrieben werden können.
- Jede Signalgruppen muss wahlweise auf Ausfall und / oder unerlaubtes Erscheinen überwacht werden können. Dies gilt auch für Blinker.
- Es sind bis zu 4-feldige Signalgruppen zu unterstützen.
- In den Einheitspreis einer Signalgruppe sind alle Leistungen für die Ansteuerung und Überwachung einer bis zu 4-feldigen Signalgruppe einzurechnen, einschließlich der Lieferung, Montage und dem betriebsfertigen Anschluss aller erforderlichen Kabel, Stecker und Montagematerialien sowie der Versorgung.

2.4.3 Induktionsschleifendetektor

Zur Detektion von Fahrzeugen über Induktionsschleifen werden Induktionsschleifendetektoren im Steuergerät verwendet. Sie haben folgenden Anforderungen zu genügen:

- Die einwandfreie Funktion muss mit einem Verbindungskabel von maximal 250m zwischen Induktionsschleife und Steuergerät noch gewährleistet sein.
- Die einwandfreie Funktion muss mit Schleifeninduktivitäten zwischen 20 μH - 2000 μH garantiert werden.
- Der Detektor muss wartungsfrei sein.
- Zur Kompensation von Temperatureinflüssen, Bauteilealterung und EMV-Einwirkungen muss der Detektor selbst-abgleichend sein.
- Der Detektor muss selbsttätig den Arbeitsbereich der Messfrequenz einstellen, um immer im optimalen Arbeitspunkt bezüglich der Empfindlichkeit zu arbeiten.
- Die Empfindlichkeit des Detektors muss in mindestens 4 Stufen einstellbar sein, angepasst an die gängigen zu detektierenden Fahrzeugtypen (LKW, PKW, Krad, Fahrrad).
- Die Haltezeit muss in mindestens 4 Stufen von $t_{\min} = 1\text{s}$ bis $t_{\max} = \infty$ einstellbar sein.
- Der Detektor überwacht den Arbeitsbereich des Messkreises dauerhaft auf Über- und Unterschreitung der Schleifenfrequenz. Störungen (Kurzschlüsse, Unterbrechungen,

Bauteilfehler) von Schleife, Zuleitung und der Messschaltung sind zu erkennen und unmittelbar zu melden. Bei erkannter Störung erfolgt je Detektor eine Meldung an die Steuerung (keine Sammelstörung über mehr als eine Schleife).

- Der Detektor kehrt nach Auftreten von temporären Störungen automatisch wieder in den Normalbetrieb zurück.
- Neben den Überwachungen durch den Detektor muss je Schleife im Steuergerätebetriebssystem eine Überwachung auf maximale Belegung und Nichtbelegung mit einer Auflösung von einer Sekunde frei parametrierbar sein (inkl. Überwachung aus).
- Jeder Detektor ist bei Flattern (mehr als drei Anforderungen je Sekunde) als gestört zu melden.
- Alle Überwachungen müssen spezifisch je Schleife über Parameter ein- und ausschaltbar sein. Zusätzlich muss ein zentraler Parameter je Schleife alle Überwachungen ein- und ausschalten können.
- Bei einer Störung muss parametrierbar zwischen einer Daueranforderung oder keiner Anforderung gewählt werden können. Dieser Parameter muss für jedes Steuerprogramm separat einstellbar sein.
- Eine Daueranforderung je Detektor muss als Parameter einstellbar sein.
- Alle beschriebenen Störmeldungen müssen als spezifizierte Meldung (Detektorkennung und Art der festgestellten Störungen) dem verkehrstechnischen Programm zur Auswertung zur Verfügung gestellt und in dem zugehörigen OCIT-Archiv protokolliert werden können.
- Zwei Induktionsschleifen-Detektoren müssen wahlweise zu einer richtungsabhängigen Auswertung verknüpft werden können.
- Je Detektor sind Serviceanzeigen (LEDs) für Belegung und Störung vorzusehen.
- Je Detektor ist ein Serviceschalter mit den Stellungen Normalbetrieb - Aus - Daueranforderung vorzusehen. Bei der Schalterstellung Daueranforderung dürfen keine Detektorstörungen oder simulierte Messwerte gemeldet werden.
- Es muss möglich sein, bis zu 4 Schleifen an ein gemeinsames Erdkabel anzuschließen, ohne dass es zur gegenseitigen Beeinflussung der Induktionsschleifen kommt.
- In den Einheitspreis eines Induktionsschleifendetektors sind alle Leistungen für die Ansteuerung einer Induktionsschleife einzurechnen, einschließlich der Lieferung, Montage und dem betriebsfertigen Anschluss aller erforderlichen Kabel, Stecker und Montagematerialien sowie der Versorgung.

2.4.4 Sensoreingänge

- Das Steuergerät muss zur Erfassung von Verkehrsströmen den Anschluss von Sensoren über digitale Sensor-Eingänge in Stufen zu je 8 Sensoren ermöglichen.
- Folgende Geräte müssen z.B. angeschlossen werden können:
 - Fußgängeranforderungstaster (mechanisch und Sensortasten)
 - Infrarot-Detektoren
 - alle Sensoren mit potenzialfreien Kontakten zur Erfassung von Belegtmeldungen (Radar, Video etc.)
- Je Sensor-Eingang ist eine Serviceanzeige (LED) für die Belegung vorzusehen.
- Je Sensor-Eingang ist im Steuergerät ein Serviceschalter mit den Stellungen Normalbetrieb - Aus - Daueranforderung vorzusehen. Bei der Schalterstellung Daueranforderung dürfen keine Sensorstörung oder simulierte Messwerte gemeldet werden.
- Bezüglich der verkehrstechnischen und betriebstechnischen Verarbeitung müssen die Sensoreingänge die gleichen Eigenschaften unterstützen wie die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Induktionsschleifen-Detektoren.

- In den Einheitspreis sind alle Leistungen für die Ansteuerung von bis zu 8 der genannten Sensoren einzurechnen, einschließlich der Lieferung, Montage und dem betriebsfertigen Anschluss aller erforderlichen Kabel, Stecker und Montagematerialien sowie der Versorgung.

2.4.5 Datenübertragungseinrichtung

Über die Zusatzeinrichtung „Datenübertragungseinrichtung“ stellt das Steuergerät die funkgebundene Kommunikationsverbindung mit folgenden Systemen bereit:

- ein herstellerspezifisches System zur Weiterleitung von Störungsmeldungen per Telefax, Email oder SMS
- bei Bedarf eine Zentrale mit OCIT-Outstations Schnittstellen.

In die Einheitspreise der OZ sind die Kosten für die betriebsfertige Datenübertragungseinrichtung einschließlich der Lieferung, Montage, Versorgung und Inbetriebsetzung des GSM-Mobilfunkmoduls, der Beschaffung der SIM-Karte aller erforderlichen sonstigen Bauteile, Kabel, Stecker, Antenne und Montagematerialien einzurechnen. Bestandteil dieser Position ist auch die Lieferung und Inbetriebsetzung eines spezifischen Herstellertools. Alle hierfür entstehenden Kosten sind in die Einheitspreise der OZ einzurechnen.

Es sind keine Datenübertragungskosten in die OZ „Datenübertragungseinrichtung“ einzukalkulieren.

Die bei der Übertragung entstehenden Mobilfunkkosten sind in die OZ „Instandhaltung in Gewährleistung“ und OZ „Instandhaltung nach Gewährleistung“ einzurechnen (siehe **Kapitel 7 Anforderungen an den Betrieb der LSA**). Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Datenübertragungseinrichtung des Steuergeräts selber keine Datenübertragungskosten erzeugt, sondern durch Anwendung des OCIT-Outstations Profil 2 durch den Rückruf der Gegenstelle (herstellerspezifisches System oder Zentrale mit OCIT-Outstations Schnittstellen) die Datenübertragungskosten dort anfallen.

Herstellerspezifische Lösung zum Versenden von Störungsmeldung

Der Auftragnehmer muss nach einer Störungsmeldung des Steuergeräts bei definierten Störungen das automatische Versenden einer Email oder einer SMS bereitstellen. Es bleibt dem Auftragnehmer überlassen, ob diese Funktion eigenständig vom Steuergerät oder über eine herstellerspezifische Störungsmeldezentrale des Auftragnehmers umgesetzt wird. Wird eine herstellerspezifische Störungsmeldezentrale eingesetzt, muss diese dauerhaft in Betrieb sein, um Störungsmeldungen jederzeit sicher weiterleiten zu können.

Das Steuergerät ist hierzu mit einem zu OCIT-Outstations Profil 2 kompatiblen GSM-Funkmodem auszustatten, das inkl. aller erforderlichen Stecker, Babel, Befestigungsteile und Betriebssoftware zu liefern und einzubauen ist.

Bei definierten Störungen muss das Steuergerät selbständig mindestens drei Ziele (ASV, Signalbaufirma und Straßenmeisterei) anwählen und einen definierten Text wahlweise per Email oder SMS oder beides absenden können. Nach einer konfigurierbaren Anzahl von Fehlversuchen für die Übertragung ist ein ebenfalls konfigurierbares anderes Ziel als Rückfallebene anzuwählen.

Die zu versendenden Texte der Störungsmeldungen können frei eingestellt werden und sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Sie beinhalten mindestens die LSA-Kennung des Auftraggebers, einen frei konfigurierbaren Text sowie die Parameter der Störungsmeldung unter Verwendung der Bezeichner des Auftraggebers (Name der Signalgruppen, Sensoren, ...).

Die Kosten für die herstellerspezifische Lösung zum Versenden von Störungsmeldungen und die Bereitstellung einer ggf. verwendeten herstellerspezifischen Störungsmeldezentrale sind in den Einheitspreis der OZ „Datenbereitstellungspauschale“ einzurechnen.

Herstellertool

Das Herstellertool ist eine auf einem PC des Auftraggebers zu installierende Software, mit dem eine Wahlverbindung zum Steuergerät über dessen Datenübertragungseinrichtung aufgebaut werden kann. Nach dem Verbindungsaufbau stehen dem Herstellertool die in dieser Baubeschreibung spezifizierten Funktionen des Steuergeräts zur Verfügung.

Der Auftragnehmer hat die Durchgängigkeit des Systems von der Erfassung der Daten im Steuergerät bis zur Auswertung der Daten beim Auftraggeber zu gewährleisten.

Folgende Anforderungen werden an das Herstellertool gestellt:

- Die Installation ist vom Auftragnehmer auf einem PC des Auftraggebers durchzuführen (PC nach Stand der Technik mit Betriebssystem Microsoft XP Professional oder höherwertig).
- Abfrage und Darstellung aller Daten der OCIT-Archive in Tabellen- und Textform, insbesondere die Belegungshäufigkeit aller Sensoren in 15-Minuten-Intervallen für einen definierbaren Zeitraum von bis zu 28 Tagen.
- Alle abgefragten Daten müssen nach MS-Excel 2000 oder höher exportiert werden können.
- Online-Darstellung der Signalisierungszustände aller Signalgruppen und Sensoren im Signallageplan sowie in Form eines graphischen Signalzeitenplanes auf dem Bildschirm.
- Darstellung der Verkehrsbelastungsdaten (Schleifenbelegungen, Videofeldbelegung, Detektorzustände etc.) aller Sensoren auf dem Bildschirm.
- Speichern und späteres Ausdrucken aller graphischen, tabellarischen und textlichen Daten auf dem Drucker des Auftraggebers.

Zentrale mit OCIT-Outstations Schnittstellen

Das Steuergerät stellt bei Bedarf eine Datenübertragungseinrichtung nach Profil 2 per GSM bereit, die eine Kommunikation zwischen Steuergerät und einer Zentrale mit OCIT-Outstations Schnittstellen OCIT-Outstations Version 2.0 kompatibel ermöglicht.

Die Umschaltung des herstellerspezifischen Betriebs auf die OCIT-Outstations kompatible Kommunikation mit einer Zentrale muss im Rahmen einer Wartung durch Anpassung der Firmware / Betriebssoftware des Steuergeräts möglich sein.

Die Kosten für diese Umschaltung sind in den Einheitspreis der OZ „Datenbereitstellungspauschale“ einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

2.5 Schaltschrank

Das Steuergerät ist in einem einzigen aus glasfaserverstärktem Polyester (DIN 50049) hergestellten Schaltschrank, Farbton RAL 7036 (verkehrsgrau A), RAL 7035 oder vergleichbar einzubauen.

Der Schrank muss korrosionsbeständig und spritzwasserdicht sein und mindestens über die Schutzart IP 54 verfügen.

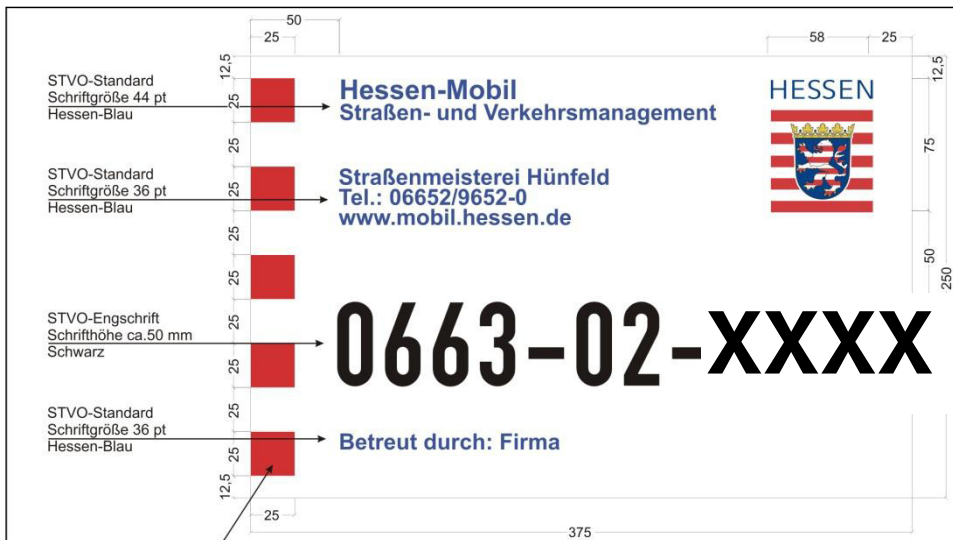
Für die mechanische Festigkeit (Standfestigkeit und Schlagfestigkeit) ist auf Anforderung des Auftraggebers ein Nachweis zu erbringen.

Es sind folgende Türen vorzusehen:

- Geräteteil
- Energieversorgungsteil (EVU-Teil)
- Polizeibedienteil (optional, wenn OZ Bestandteil des Auftrages).

Der dem Knoten zugrunde liegende Signallageplan ist feuchtigkeitsbeständig auf Klebefolie aufzuziehen und von Innen in der Tür des Geräteteils gut sichtbar anzubringen.

Jeder Schaltschrank erhält eine dauerhafte und wetterfeste Kennzeichnung gemäß folgendem Muster. Die genauen Inhalte, Abmessungen (ca. 250 mm x 375 mm) und Farbuweisungen werden im Auftragsfall vom Auftraggeber für jedes Steuergerät zur Verfügung gestellt.



Der Zugang zu allen drei Türen ist jeweils separat über Profilzylinder mit einem Zentralschließsystem zu sichern. Das Zentralschließsystem ist gemäß den Vorgaben des Auftraggebers auszuführen:

- Je nach Angabe des Leistungsverzeichnisses sind 4 verschiedene Schlüsseltypen zu liefern:
 1. Schlüssel HV 65575
Obergruppen- bzw. Generalschlüssel – schließt alle Schlösser; er ist ausschließlich dem AG *Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement* vorbehalten.
 2. Schlüssel Wartungsfirma
Schlüssel schließt lediglich die Schlösser des betreffenden Steuergerätes der jeweiligen Wartungsfirma.
 3. Schlüssel HV 65 581
Schließt nur Polizeibedienteil
 4. Schlüssel HV 65582
Schließt nur Stromversorgungsteil (EVU-Teil)
- Die Tür des EVU-Teils ist mit einer Doppelschließung auszustatten, die zusätzlich zum Schloss des Auftraggebers mit dem Schloss des zuständigen EVUs (Lieferung und Einbau durch EVU) ausgestattet werden kann.

Die Schlösser sind mit Rosetten gegen Spritzwasser und Verschmutzung zu schützen.

Das Öffnen und Schließen aller Türen muss einzeln überwacht und gemeldet werden. Die zu erzeugenden OCIT-Meldungen müssen als Einzelmeldungen (keine Sammelmeldung) konfiguriert werden. Zur Unterdrückung von Mehrfachmeldungen aufgrund kurzzeitig hintereinander erfolgendem Öffnen und Schließen der Türen (Klappern) ist eine Meldungsdämpfung bereitzustellen.

Bei geschlossenem Steuerungsteil müssen die Betriebs- / Serviceanzeigen des Steuergeräts sowie eine ggf. vorhandene Innenbeleuchtung automatisch ausgeschaltet werden.

Trennklemmen

- Der Schaltschrank ist mit Trennklemmen für den Anschluss aller Anschlusskabel der Außenanlage auszustatten.
- Alle Kabel zur Außenanlage werden über diese Trennklemmen geführt, die zur Isolationsmessung das Auftrennen aller Einzeladern mit Ausnahme der Erdklemmen ermöglichen.
- Die Trennklemmen sind gleichzeitig als Prüfklemmen auszuführen.
- Die Trennklemmen sind vom Auftragnehmer dauerhaft mit den Bezeichnungen der Kabelpläne der Lichtsignalanlage zu beschriften.

- Pro Klemme darf nur ein Leiter der Kabel zur Außenanlage geklemmt werden.

EVU-Teil

Für die Stromversorgungseinrichtung ist im EVU-Teil ausreichend Platz für einen Hausanschlusskasten (Kabelquerschnitt 35 -120 mm oder nach Angaben des zuständigen EVUs) und eine Zählertafel für Zweitarifzähler, nach Angaben des EVU, vorzusehen.

Im EVU-Teil ist ferner mindestens eine Schukosteckdose mit eigenem Sicherungsautomat 16 A und separaten FI-Schalter für Revisionsarbeiten einzubauen. Außerdem sind die Hauptschalter, gem. VDE 0832-100 (09/2011) zu installieren.

Für beleuchtete vorfahrtsregelnde und sonstige Verkehrszeichen und andere Verbraucher sind ein separater Hauptschalter (Sicherungsautomat) und ein FI-Schutzschalter vorzusehen.

Zum Schutz vor Überspannungen sind in der Netzeinspeisung Überspannungsableiter (schmale Bauform nach DIN 43880 (12/1988) mit Direktanzeige durch Markierung im Sichtfenster) für Phase und Rückleiter einzubauen.

Netzanschluss

Der Auftragnehmer hat für das ordnungsgemäße und fachgerechte Errichten des Netzanschlusses entsprechend den Bedingungen des zuständigen EVU an das öffentliche Netz sowohl für die Baustellen-LSA als auch für die endgültig zu errichtende Lichtsignalanlage zu sorgen.

Die Anforderungen hierzu sind der Baubeschreibung Teil 1 zu entnehmen.

In die OZ „Schaltschrank“ sind alle in diesem Kapitel spezifizierten Leistungen einschließlich der fachgerechten Montage des Schaltschranks auf dem Schaltschranksockel einzurechnen.

2.6 Steuergeräte-Versorgung

Die Bereitstellung der vom Auftraggeber bereitgestellten Dokumente und Daten für die Realisierung der Steuergeräteversorgung durch den Auftragnehmer erfolgt in Papierform.

Das Steuergerät muss zur Versorgung der verkehrsabhängigen Signalprogramme ein herstellerunabhängiges System zur Umsetzung der vom Auftraggeber mittels Ablaufdiagrammen (nach RiLSA) vorgegebenen phasenorientierten VA-Signalprogramme unterstützen.

Die Steuergeräteversorgung beinhaltet folgende Leistungen:

- die betriebsfertige Versorgung des kompletten Steuergeräts einschließlich Betriebssoftware (Firmware), Herstellerdatenversorgung und Anwenderdatenversorgung,
- eine Abnahme der Versorgung des Steuergeräts am Testplatz im Werk des Auftragnehmers (nicht bei Fußgängerschutzanlagen),
- die Abnahme der Steuergeräteversorgung vor Ort,
- bis zu 3 Parameteränderungen vor Ort an der Lichtsignalanlage, davon 2 während geplanter Wartungstermine sowie eine zu einem vom Auftraggeber vorgegebenen separaten Termin,
- die vollständige Dokumentation der Steuergeräteversorgung und die Stellung einer Anwenderversorgungsdaten-Datei gem. OCIT-Instations VD Version 1.1 über die tatsächlich versorgten Anwenderversorgungsdaten des Steuergeräts.

In die OZ „Stg-Versorgung phasenorientiert“ sind diese Leistungen einzurechnen.

Für zu realisierende verkehrsabhängige Signalprogramme anfallende Lizenzkosten sind in die Einheitspreise der zuvor genannten OZ einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

3. Anforderungen an Aktoren

3.1 OCIT-LED-Signalgeber

Die zu liefernden OCIT-LED-Signalgeber müssen folgenden allgemeinen Anforderungen genügen:

- Die OCIT-LED-Signalgeber sind nach dem Baukastenprinzip aus einzelnen Kammern aufzubauen.
- Die Gehäuseeinzelteile des Signalgebers (Kammergehäuse, Türen und Sonnenblenden) sind aus alterungs- und witterungsbeständigem, schlagfestem sowie recycelbarem Kunststoff aufzubauen (z.B. Polycarbonat). Der Kunststoff der OCIT-LED-Signalgeber darf seine Eigenschaften (Schlagfestigkeit, Farbton, Oberflächenbeschaffenheit, etc.) durch Umwelteinwirkungen (UV-Licht, Witterung etc.) innerhalb von mindestens 20 Jahren nicht erkennbar verändern.
- Die Farbe des Kunststoffs der Gehäuseeinzelteile muss Tannengrün (RAL 6001) sein.
- Es sind OCIT-LED-Signalgeber für die Größen 200mm und 300mm des Signalfelddurchmessers zu unterstützen.
- Bis zu 3 Kammern müssen zu einem OCIT-LED-Signalgeber zusammengesetzt werden können.
- 200mm und 300mm Kammern müssen bei Bedarf zu einem „Wasserkopfsignalgeber“ verbunden werden können (obere Kammer 300mm, alle anderen Kammern 200mm Signalfelddurchmesser).
- Die Kammern müssen gegen ein Verdrehen untereinander sowie gegen die Signalgeberbefestigung gesichert sein.
- Die Verbindung der einzelnen Kammern ist so auszuführen, dass äußere mechanische Einwirkung (z.B. bei Unfällen) die Kammern möglichst nicht zerstört bzw. die Schäden auf ein Minimum reduziert bleiben, um die Kammern weiter verwenden zu können.
- Alle Metallteile der OCIT-LED-Signalgeber (z.B. Schrauben) sind aus nicht korrodierendem Material, bevorzugt VA 2, herzustellen.
- Die Sonnenblende (Schute) ist zur Vermeidung von Reflexionen innen dunkel mattiert. Sie muss in beliebiger Position angebracht werden können.
- Die OCIT-LED-Signalgeber müssen mindestens die Schutzart IP 54 aufweisen.
- Blinksignale müssen durch die Signalsicherung der Steuergeräte auf Ausfall überwacht werden können.
- Die Befestigungsarme der OCIT-LED-Signalgeber müssen aus nicht korrodierendem Metall hergestellt sein. Es müssen verschiedene Längen geliefert werden können. Das Metall muss mit einem dauerhaften Anstrich versehen werden können.
- Es müssen modulare Kombinationselemente verfügbar sein, die die Kombination und Montage von mehreren OCIT-LED-Signalgebern an einem Befestigungspunkt am Mast ermöglichen (Mastanschluss, T-Element, Winkelement, Kammeranschluss und Rohre). Werden Schrauben zur Verbindung der einzelnen Elemente eingesetzt, sind diese aus nicht korrodierendem Material (VA 2) auszuführen.
- Die Befestigung der OCIT-LED-Signalgeber an der Mastpeitsche ist gemäß Vorgabe mit dem Auftraggeber auszuführen und mit diesem abzustimmen.
- Die Signalgeber sind inklusive der Kabelverbindung vom Signalgeber zum Mastverteiler zu liefern. Die Kabellänge ist an den Installationsort anzupassen und muss über ausreichende Längenreserven verfügen. Die Aderenden sind mit Aderendhülsen zu versehen.
- Die Signalgeber sind inklusive aller erforderlichen Montagematerialien und Kleinteile betriebsfertig zu liefern und montieren.

Der Auftraggeber hat sich für den ausschließlichen Einsatz von OCIT-LED-Signalgeber entschieden. Die OCIT-LED-Signalgeber müssen folgenden Normen und Richtlinien entsprechen:

- RiLSA 2010

- DIN VDE 0832-300 (10/2008)
- DIN 6163-1 (08/1975) sowie DIN 67527 (05/2001)
- OCIT-Standard „OCIT-LED-Signalgebermodul 40V-AC Version 1.0“

Die Zulassung durch die BASt, getrennt für jede Signalfarbe mit Angabe der Überwachungsbedingungen, ist auf Verlangen des Auftraggebers nachzuweisen.

Von den OCIT-LED-Signalgebern sind zusätzlich zu den zuvor beschriebenen allgemeinen Anforderungen folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Es müssen alle Signalfarben in den Durchmessern 200mm und 300mm geliefert werden können.
- Die OCIT-LED-Einsätze müssen als Quasi-Punktstrahler ausgeführt sein und möglichst wenig LEDs beinhalten. Als Flächenstrahler ausgeführte LED-Einsätze sind nicht zugelassen.
- Die OCIT-LED-Einsätze müssen unabhängig vom Signalgebergehäuse und der Linse gewechselt werden können.
- Die Lichtstärke der Signalgeber darf im angegebenen Temperaturbereich und unter Berücksichtigung von Sonneneinstrahlung und Alterung für alle Signalfarben die geforderten Minimalwerte nicht unterschreiten.
- Die Blinkfähigkeit der LED-Signalgeber muss ohne Einschränkung der Lebensdauer auch für Dauerblinker sichergestellt sein.
- Alle Signalfarben müssen sicherheitstechnisch auch auf Ausfall überwacht werden können, d.h. die Signalgebereinsätze müssen bei Bedarf entsprechende Überwachungsschaltungen enthalten.
- Die LED-Signalgeber müssen gegen Funkbeeinflussung geschützt sein, um Störungen oder gar Ausfall der Lichtsignalanlage zu verhindern (zum Beispiel bei Sendung von ÖPNV-Funktelegrammen in unmittelbarer Nähe eines Peitschensignalgebers bei der Durchfahrt eines Busses).
- Die LED-Signalgeber müssen die Phantomlichtklasse 5 nach DIN 67527-1 (05/2001) erfüllen. Nur bei den Gelbkammern ist die Klasse 4 erlaubt.
- Bei Montage am Mast unten soll die Unterkante der Signalgeber bzw. der Kontrastblenden 2,20 m über dem Geh- oder Radweg liegen.

Die jeweiligen Ortsziffern der zu liefernden OCIT-LED-Signalgeber beinhalten die komplette Lieferung für den in der OZ angegebenen Leuchtfelddurchmesser $d=XXX\text{mm}$, der Anzahl der Kammern X-feldig, der Linsen mit Linsenfarben nach den Planungsunterlagen des Auftraggebers ohne Symbole, der Schuten, der Befestigungsarme zur Montage am Mast unten, des Montagematerials und der Anschlusskabel bis zum Mastverteiler, die Montage und der betriebsfertige Anschluss an den Mastverteiler samt Überprüfung.

3.2 Symbolinsen

Die Symbole in den Signallinsen müssen einbrennlackiert sein. Es muss garantiert sein, dass die Lebensdauer mindestens 5 Jahre beträgt. Es werden folgende weitere Anforderungen gestellt:

- Die Signalgeberlinsen sind aus alterungs- und witterungsbeständigem, schlagfestem sowie recycelbarem Kunststoff aufzubauen und derart ausgeführt, dass Umwelteinflüsse und mechanische Belastung z.B. durch das zyklische Reinigen nicht zu Schäden an den Symbolen führen können.
- Die Signalgeberlinsen müssen vom Gehäuse sowie sonstigen Einbauten getrennt und separat auch im laufenden Betrieb wechselbar sein.
- Die Signalgeberlinsen müssen in allen üblichen Signalfarben mit und ohne Symbol geliefert und eingebaut werden können.
- Es sind die Standardsymbole nach RiLSA sowie bei Bedarf Sondersymbole zu unterstützen.

Die jeweiligen Ortsziffern für Symbollinsen sind als Mehrpreis ausgeführt. Es wird bei den OZ unterschieden nach dem Durchmesser des Leuchtfeldes sowie nach Standardsymbol gem. RiLSA und nach Sondersymbolen gemäß den Planungsunterlagen des Auftraggeber. Die Einheitspreise beinhalten die Lieferung der Linsen sowie die betriebsfertige Montage im Signalgeber und die Überprüfung von Symbol und Signallageplan.

3.3 Befestigung OCIT-LED-Signalgeber am Mastausleger

Bei der Anbringung der Signalgeber ist darauf zu achten, dass diese die Verkehrsteilnehmer weder behindern noch gefährden. Die Einhaltung von Mindestabständen und Mindesthöhen ist unerlässlich. Die Unterkante der Signalgeber bzw. Kontrastblenden muss 4,50 m über der Fahrbahn liegen.

Bei den statischen Berechnungen der Befestigungen von OCIT-LED-Signalgebern am Mastausleger (mit oder ohne Kontrastblenden) muss die in Hessen anzuwendende Windzone berücksichtigt werden.

Die jeweiligen Ortsziffern für die Befestigung von OCIT-LED-Signalgebern sind als Mehrpreis gegenüber der Befestigung am Mast unten ausgeführt. Es wird bei den OZ unterschieden nach dem Durchmesser der Leuchtfelder. Die Einheitspreise beinhalten die Lieferung der Befestigung sowie die betriebsfertige Montage des Signalgebers am Mastausleger und die Überprüfung.

3.4 Akustische Tongeber

3.4.1 Tongeber

Es sind akustische Tongeber als kombiniertes Gerät für Freigabeton und Pilotton (Orientierungssignal) für Sehbehinderte zu liefern und nach den Planungsunterlagen des Auftraggebers betriebsbereit zu montieren.

Die Tongeber müssen mindestens folgende Eigenschaften aufweisen:

- Erzeugung der akustischen Freigabe- und Orientierungssignale über einen Lautsprecher.
- Akustisches Freigabesignal zur Anzeige der Fußgängergrünzeit gemäß DIN 32981 (11/2002) und RiLSA: 880 Hz Mischfrequenz, Schallausrichtung zur Furtmitte.
- Akustisches Orientierungssignal zur Anzeige der Mastposition gemäß DIN 32981 und RiLSA: 1,2 Hz Tackgeräusch, Schallausrichtung nach unten.
- Die Lautstärke der Signale muss sich automatisch an den Umgebungsschallpegel anpassen.
- Die akustischen Parameter müssen für Tag und Nacht unterschiedlich eingestellt werden können.
- Die Schallausrichtung zur Furtmitte muss eine Schallabschattung zum Anwohner gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz von mindestens 20dB unterstützen.
- Der Tongeber muss über eine Infrarotschnittstelle zur Einstellung der Lautstärkeparameter (unter anderem Minimal- und Maximallautstärke, Schallanhebung über Umgebungsgeschall) sowie für Wartungszwecke verfügen.
- Das Gehäuse des Tongebers ist aus alterungs- und witterungsbeständigem, schlagfestem sowie recycelbarem Kunststoff aufzubauen (z.B. Polycarbonat). Der Kunststoff darf seine Eigenschaften (Schlagfestigkeit, Farbton, Oberflächenbeschaffenheit, etc.) durch Umwelteinwirkungen (UV-Licht, Witterung etc.) innerhalb von mindestens 20 Jahren nicht erkennbar verändern.
- Der Tongeber ist inklusive der Kabelverbindung vom Tongeber zum Mastverteiler zu liefern. Die Kabellänge ist an den Installationsort anzupassen und muss über ausreichende Längenreserven verfügen. Die Aderenden sind mit Aderendhülsen zu versehen.
- Der Tongeber ist inklusive aller erforderlichen Montagematerialien und Kleinteile betriebsfertig eingestellt zu liefern und zu montieren.

3.4.2 Infrarot-Fernbedienung für akustischen Tongeber

Es ist eine Fernbedienung zu liefern, mit der alle Parameter des Tongebers gemäß vorherigem Kapitel eingestellt werden kann (Lautstärkeanpassung etc.). Die Kommunikation zwischen Infrarot-Fernbedienung und akustischen Tongeber erfolgt über eine Infrarot-Schnittstelle.

4. Anforderungen an Sensoren

4.1 Fußgängertaster

Der Taster muss über eine flexible Adapterplatte verfügen, die eine Anpassung an diverse Mastformen von 89mm - 300mm Durchmesser mit einem bündigen Abschluss mit dem Mast gewährleistet. Der Taster hat folgende Funktionen bereitzustellen:

- Gehäusewandstärke mindestens 5mm
- Unbesteigbares Gehäuse
- Signalanforderung für Fußgänger durch Berührungssensor
 - Großflächensensortaster
 - Berührungsempfindliche Fläche mindestens 80 Millimeter hoch und 40mm breit
 - Digital parametrierbare Driftkompensation von externen Störeinflüssen, z.B. Verschmutzung
 - Temperaturkompensation im Bereich -20°C bis $+70^{\circ}\text{C}$
- Quittungsfunktion
 - Hinterleuchteter Schriftzug „Signal kommt“ (oder ähnliches)
 - Ausrichtung schräg nach oben zum Benutzer
 - Schriftfeldgröße mindestens 25 Millimeter hoch und 40 Millimeter breit
 - Leuchtkraft insgesamt mindestens 2,7 Candela, typisch 6,3 Candela
 - Rotes Leuchtfeld aus wartungsfreien LEDs
 - Umschaltmöglichkeit zwischen Betriebsmodi „1-Hz-Blinken“ und „Dauerleuchten“
 - Optionale Quittungslogik zur tasterinternen Ansteuerung der Quittungsanzeige (Einschalten bei Betätigung des Berührungssensors, Ausschalten bei Signal „Freigabe“, Ansteuerung durch den Tongeber)

4.2 Fußgängertaster für Sehbehinderte

Für die sehbehindertengerechte Ausstattung der Lichtsignalanlagen sind Fußgängertaster für Sehbehinderte zu liefern, montieren und in Betrieb zu setzen. Diese unterstützen zusätzlich zu dem im vorherigen Kapitel beschriebenen Taster noch folgende Funktionen:

- Taktile Signalgeber (Vibrationsplatte)
 - Tastbarer Richtungspfeil (Pfeilsymbole gem. DIN 32981), leicht austauschbar
 - Pfeilrichtung justierbar
 - Vibration in Ruhelage der Tastfläche gedämpft

Die angebotenen Steuergeräte müssen alle Funktionen der Taster ansteuern und überwachen können. Die Auswahl, welcher Taster benutzt wird (normal, bzw. inklusive taktiler Einrichtung), ist dem Lageplan zu entnehmen.

In die Ortsziffer „Fußgängertaster für Sehbehinderte einbauen“ sind die Lieferung einschließlich aller Befestigungsmaterialien und Kabel, die Montage und der betriebsfertige Anschluss im Mastverteiler und im Steuergerät nach den Planungsunterlagen des Auftraggebers einzurechnen.

4.3 Infrarot-Detektor

Die Infrarot-Detektoren (PID) für eine Überkopfdetektion müssen mindestens folgenden Anforderungen genügen:

- Der PID wird zur Anforderung oder Verlängerung von Grünphasen eingesetzt.
- Der PID muss zur Belegzeitmessung geeignet sein und für mindestens 3 Minuten die Anwesenheit eines Fahrzeugs detektieren.
- Die Detektion muss auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen zuverlässig gewährleistet sein.
- Die Nennreichweite des PID muss mindestens 50 m betragen.
- Empfindlichkeit und Abschaltverzögerung müssen einstellbar sein.
- Der Erfassungsbereich PID muss an die jeweiligen örtlichen Einsatzbedingungen angepasst sein. Nicht erwünschte Detektion von Verkehrsteilnehmern (z.B. Gegenverkehr) ist zu vermeiden.
- Es sollen PIDs mit geringem Energieverbrauch eingesetzt werden.
- Der PID muss für Servicezwecke über eine von außen einzusehende Serviceanzeige (LED) des Schaltzustands verfügen.
- Der PID ist inkl. aller Anschlusskabel und Masthalterung zu liefern und nach Abstimmung mit dem Auftraggeber zu montieren und in Betrieb zu setzen.
- Die Montage des PID erfolgt nach Abstimmung mit dem Auftraggeber an Peitschenmasten oder Mastverlängerung.
- Der PID muss so angebracht werden, dass das Messfeld nicht beeinträchtigt werden kann.

In die Ortsziffer „Infrarot-Detektor“ sind die Lieferung einschließlich aller Befestigungsmaterialien und Kabel, die Montage der betriebsfertige Anschluss im Mastverteiler und im Steuergerät und das Ausrichten und Abgleichen nach den Planungsunterlagen des Auftraggebers einzurechnen.

4.4 Video-Detektor

Die Video-Detektoren müssen mindestens folgenden Anforderungen genügen:

- Kamera und Bildverarbeitung des Video-Detektors sind in einem am Mast installierten Gehäuse untergebracht, Schutzart IP 67.
- Der Video-Detektor muss eine fehlerarme Detektion auch bei schwierigen Beleuchtungsverhältnissen ermöglichen.
- Der Video-Detektor hat mindestens 4 Kanäle.
- Der Video-Detektor führt automatisch eine Kompensation der Kamerabewegungen durch.
- Der Detektionsbereich beträgt mindestens 80 m.
- Der Video-Detektor kann auf die unterschiedliche Behandlung von Anforderungs- und Bemessungszonen konfiguriert werden, z.B. durch entsprechende Objektive mit unterschiedlichen horizontalen und vertikalen „Blickwinkeln“.
- Die Detektionszonen des Video-Detektors können richtungsabhängig eingerichtet werden.
- Bei stehenden Fahrzeugen wird vom Video-Detektor die Belegung mindestens 30 Minuten lang gehalten.
- Die Kabellänge zwischen Video-Detektor und LSA-Steuergerät soll maximal 75 m betragen.
- Die Datenübertragung zum Steuergerät unterstützt mindestens
 - das Senden der Detektions- und Fehlerinformationen,
 - das Senden des Video-Bilds der Kamera (Standbilder).

In die Ortsziffer „Video-Detektor“ sind die Lieferung einschließlich aller Befestigungsmaterialien und Kabel, die Montage, der betriebsfertige Anschluss im Mastverteiler und im Steuergerät und das Ausrichten und Abgleichen nach den Planungsunterlagen des Auftraggebers einzurechnen.

4.5 Funk-Solar-System

4.5.1 Übertragungssystem für Funk-Solar-System

Das Funk-Solar-System unterstützt den Betrieb von Passiven Infrarot-Detektor (PID) an einem zur Lichtsignalanlage gehörigen Querschnitt ohne eine Kabelverbindung zwischen dem PID und dem Steuergerät.

Das Funk-Solar-System besteht aus einer Sendeeinheit, die zur Montage an einen beliebigen Mast geeignet ist, und einer Empfangseinheit, die an einem Signalmast nahe dem Steuergerät verbaut wird. Die Detektion erfolgt durch einen Passiven Infrarot-Detektor (PID), der als separate Ortsziffer (siehe nachfolgendes Kapitel) zu kalkulieren ist. Die Montage der Komponenten erfolgt nach Abstimmung mit dem Auftraggeber an Masten, Mastauslegern oder Mastverlängerungen.

Die genannten Komponenten des Funk-Solar-Systems müssen folgenden technischen Ansprüchen genügen:

- Temperaturbereich mindestens -20°C bis +50°.
- Schutzart mindestens IP 54.
- Übertragungsstrecke zwischen Sendeeinheit und Empfangseinheit bis 400 m.
- Mindestens 2 anschließbare Passive Infrarot-Detektoren (PID).
- Mindestens 2 potentialfreie Ausgangsschaltkontakte zur Übergabe der Anforderungen an das Steuergerät.
- LED - Fehlerüberwachungsanzeige.

Die Stromversorgung der Sendeeinheit erfolgt durch ein batteriegestütztes Solarpanel mit mindestens 5 W Leistung und einem wartungsfreien Akku mit mindestens 6,5 Ah.

Das Funk-Solar-System ist einschließlich aller benötigten Kabel, Halterungen und Anschlussstecker zu liefern, nach den Planungsunterlagen des Auftraggebers zu montieren und betriebsbereit auszurichten und anzuschließen.

4.5.2 Passiver Infrarotdetektor für Funk-Solar-System

Der verwendete Passive Infrarot-Detektor PID für Überkopfdetektion erfüllt die in **Kapitel 4.3 Infrarot-Detektor** genannten Anforderungen. Desweiteren zeichnet er sich durch eine besonders geringe Leistungsaufnahme aus, die einen Dauerbetrieb auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen ermöglicht. Der Passive Infrarot-Detektor PID ist kompatibel zum Funk-Solar-System gemäß vorherigem Kapitel.

In die Ortsziffer „Infrarot-Detektor Funk-Solar-System“ sind die Lieferung einschließlich aller Befestigungsmaterialien und Kabel, die Montage, der betriebsfertige Anschluss im Mastverteiler und im Steuergerät und das Ausrichten und Abgleichen nach den Planungsunterlagen des Auftraggebers einzurechnen.

5. Anforderungen an Maste

5.1 Allgemeines

Maste sind nach Vorgaben des Auftraggebers wahlweise mit Ankerkorb oder Erdstück zu liefern. Bei Eingrabmasten ist eine Kebulin- Duplexbinde o.ä. ca. 50 cm breit an die Maste in der Erdaustrittzone anzubringen.

Die OZ „Mast aufstellen“ beinhaltet die Herstellung des Fundamentes/Gründung. Bei der Bemessung der Fundamente und der Signalmaste sind alle gemäß Planungsunterlagen anzubringenden Signalgeber sowie – soweit vorgegeben - Verkehrszeichen und Wegweiser einzubeziehen.

Die Maste sind mit der Mastnummer, gem. Lageplan, und dem Herstellungsmonat sowie dem Herstellungsjahr zu kennzeichnen (z.B.:06.2009, Mast „06“ und Herstellungsjahr „2009“).

Für Auslegermaste ist vor Baubeginn ein entsprechender geprüfter statischer Nachweis eines zugelassenen Prüfenieurs vom Auftragnehmer kostenfrei vorzulegen. Für Signalmaste ohne Ausleger ist auf Anordnung des Auftraggebers ein entsprechender geprüfter statischer Nachweis eines zugelassenen Prüfenieurs vom Auftragnehmer kostenfrei vorzulegen.

Statische Nachweise müssen den im folgenden Kapitel spezifizierten Anforderungen genügen.

5.2 Statik der Signalmaste (Hessenstatik)

5.2.1 Gültigkeitsbereich

Gegenstand

Die folgenden Ausführungen beziehen sich in erster Linie auf stählerne Peitschen- oder Standmaste, die die überwiegende Zahl der in Gebrauch befindlichen Signalträger darstellen.

Bestimmungen

Sofern in dieser Richtlinie keine anderslautenden Angaben gemacht werden, gelten alle einschlägigen technischen Baubestimmungen für Lastannahmen, Stahlbau, Stahlbetonbau, Grundbau sowie die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING) in der aktuellsten Fassung.

5.2.2 Unterlagen

Umfang der einzureichenden Unterlagen

Die tragenden Bauteile einer Lichtsignalanlage (Maste, Rahmen, usw.) sind einschließlich ihrer Gründung statisch nachzuweisen. Zu den statischen Unterlagen gehört neben der statischen Berechnung in jedem Fall eine dem Einzelprojekt entsprechende Zeichnung. Diese muss der tatsächlich zu errichtenden Anlage in allen für die Bemessung wichtigen Punkten entsprechen.

Insbesondere ist in der Zeichnung anzugeben, ob und an welchen Stellen zu einem späteren Zeitpunkt zusätzliche oder veränderte Signalgeber, Blenden, Schilder usw. angeordnet werden können (die zum späteren Zeitpunkt hinzukommenden Ausstattungen sind in der Zeichnung gestrichelt anzugeben).

Statische Prüfung

Der Standsicherheitsnachweise und die Zeichnung bedürfen einer statischen Prüfung. Sie ist als Prüfung im Einzelfall von einem anerkannten Prüfenieur (in der Regel mit Prüflizenz für Fachrichtung Stahlbau) durchzuführen. Der Prüfauftrag wird vom Auftraggeber an einen von ihm bestimmten Prüfenieur vergeben. Für eine Serie von Masten kann auch eine Typenprüfung durch eine Landesprüfstelle für Baustatik vorgenommen werden. Bei Serienkonstruktionen ist für den jeweiligen Anwendungsfall auf die Einhaltung der Randbedingungen der Typenberechnung zu

achten. Gegebenenfalls sind ergänzende statische Nachweise erforderlich, die dann ebenfalls zu prüfen sind.

Unterlagen auf der Baustelle

Beim Errichten der Anlage müssen auf der Baustelle die geprüften Konstruktionszeichnungen vorliegen. Die örtliche Bauaufsicht hat auf Übereinstimmung zwischen Signalanlage und Zeichnung zu achten

5.2.3 Grundsätze für die Konstruktion

Fundament

Das Fundament muss so gestaltet sein, dass neben dem Kippen und Verschieben auch eine Drehung im Boden wirksam verhindert wird (eckige Form im Grundriss). Die Fundamente sind frostfrei zu gründen (in der Regelgründungstiefe > 80 cm).

Mastfuß

Der Mastfuß muss verdrehfest und biegesteif im Fundament verankert sein. Er muss jedoch auch leicht mit einem Hebezeug herauszuheben sein. Es ist eine Fußausbildung zu wählen, die diesen beiden Forderungen gerecht wird.

Wanddicke der Maste

Die Mindestwanddicke ist bei Kreisrohren > 3,2 und bei nicht kreisförmigen Querschnitten > 4,0 mm. Bei der Dimensionierung des unteren Mastabschnittes ist die rechnerisch erforderliche Materialdicke einen Abrostungszuschlag von 0,5 mm zu vergrößern.

Bedienungstür

Die Form der Bedienungstür ist so zu wählen, dass möglichst geringe Kerbspannungen auftreten. Der Rand des Ausschnittes ist kerbfrei zu bearbeiten (auch keine Heftnähte für Anschlusslaschen!).

Schweißstöße im Mast

Die Schweißstöße des Mastes sind kerbarm auszubilden und zu bearbeiten.

Steckverbindungen im Mast

Steckverbindungen zwischen dem Standmast und dem Ausleger sind so durchzubilden, dass sie spielfrei und verdrehfest alle auftretenden Lasten abtragen können. Außerdem sollen sie leicht demontierbar sein.

Befestigung der Signalgeber und Schilder

Die Befestigungen der Signalgeber und Schilder sind so durchzubilden, dass Verdrehungen nicht auftreten können.

5.2.4 Grundlagen für die statische Berechnung

Ständige Lasten

In die statische Berechnung sind alle die tragenden Konstruktionen belastenden Gewichte aufzunehmen. Dabei sind auch die Bauteile zu berücksichtigen, deren Anbringung erst zu einem späteren Zeitpunkt ermöglicht werden soll. Für die Lastermittlung ist jeweils die für den einzelnen Nachweis ungünstige Ausstattung der Anlage zugrunde liegend (Zahl und Anordnung von Signalgebern, Blenden, Schildern usw.).

Windlasten

Bei der Festlegung der Windangriffsflächen sind auch die Ausstattungen zu berücksichtigen, deren Anbringung erst zu einem späteren Zeitpunkt ermöglicht werden soll (Signalgeber, Blenden, Schilder usw.). In der statischen Berechnung ist die für den einzelnen Nachweis jeweils ungünstigste

Kombination der Windangriffsflächen anzunehmen. Der Winddruck ist bei Signalanlagen im Freien falls kein genauere Nachweis geführt wird, pauschal mit $w=1.20\text{kN/m}^2$ als horizontal wirkende Ersatzflächenlast anzunehmen. In diesem Wert sind die Formbeiwerte und der Böenreaktionsfaktor bereits enthalten. Gleichzeitig sind 20 % der horizontalen Kräfte auch in vertikaler Richtung wirkend anzusetzen. Falls ein genauer Nachweis geführt wird, ist er nach Anhang A der DIN V 4131 (09/2008) oder DIN V 4133 (07/2007) zu führen.

Lastfalleinstufung

Ständige Last und Windlast bilden gemäß DIN 18801 den Lastfall H. Die zulässigen Spannungen sind der DIN 18800 (11/2008), Teil 1, Tabelle 7 bis 13 zu entnehmen.

Schnee- und Eislast

Auf einen Nachweis unter Schnee- und Eislast kann im Allgemeinen verzichtet werden.

Standsicherheit in der Sohlfuge

Für die Standsicherheit in der Sohlfuge ist neben DIN 18800 (Lagesicherheitsnachweis) zu beachten. Beim Gleitsicherheitsnachweis ist der Torsionsmoment zu berücksichtigen. Als Widerstand des umgebenden Erdreichs darf bis zu einem Drittel seines passiven Grenzwertes angesetzt werden, wenn eine ausreichende Lagerungsdichte gewährleistet ist. Im freigegebenen Zustand (kurzzeitiger Bauzustand, ohne umgebendes und aufliegendes Erdreich) muss die Gleitsicherheit noch $\gamma_g = 1,1$ betragen. Beim Kippsicherheitsnachweis darf die Sohlfuge unter Ansatz aller Lasten rechnerisch höchstens bis zur Hälfte aufreißen. Unter ständiger Last und halber Windlast darf keine klaffende Fuge auftreten. Ein Ansatz des passiven Erddruckes ist hier nicht erlaubt.

Zusatzbeanspruchungen im Bereich der Bedienungstür

Zusatzbeanspruchungen im Bereich der Bedienungstür sind rechnerisch zu verfolgen (Zusatzlängsspannungen durch Unterbrechungen des Schubflusses bei Torsion, Spannungsspitzen in den Ecken, Beulgefährdung). Die Öffnung der Bedienungstür ist dauerfestigkeitsgerecht auszubilden. Für eng begrenzte Spannungsspitzen im Bereich der Bedienungstür dürfen die zulässigen Spannungen des Lastfalles HZ ausgenutzt werden.

Betriebsfestigungsnachweis

Im Allgemeinen kann auf einen Betriebsfestigungsnachweis verzichtet werden. Falls er geführt wird, ist nach DIN 4133 (07/2007) „Freistehende Stahlschornsteine“ vorzugehen. Dabei ist pauschal von einer Lastspielzahl von $0,5 \cdot 10^6$ auszugehen. Bei der Spannungsermittlung ist mit der halben Windlast zu rechnen.

Verformungen

Zum Nachweis des Lichtraumprofils unter dem Ausleger ist neben der 1,0-fachen Verformung aus ständiger Last die 1,5-fache Verformung aus Windlast zugrunde zu legen.

Außerdem ist eine ungewollte Fundamentverdrehung des Mastes um 2 % einzurechnen.

6. Anforderungen an die Baustellen-LSA

Der Auftraggeber gibt mit der Ortsziffer „Baustelle einrichten“ vor, bei welchen Lichtsignalanlagen während der Bauzeit die Signalisierung am Knotenpunkt aufrechtzuerhalten ist. Die Ausführung der Baustellen-LSA ist dem Baustellen-Signallageplan zu entnehmen.

Die Baustellen-LSA inkl. aller Systemkomponenten / Anlagenteile (Maste, Signalgeber, Steuergerät, Verkabelung, Signalprogramme etc.) sowie Verkehrssicherungsmaßnahmen (Absperrgeräte, Baken, Beschilderung, Gelbmarkierung, etc.) ist auf Grundlage des Baustellen-Signallageplans komplett als Provisorium betriebsfertig in die Ortsziffer einzukalkulieren.

Die Verkabelung ist als Luftverkabelung auszuführen. Ggf. zusätzlich erforderliche Stützmasten für die Verkabelung sind in das Angebot einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Alle Systemkomponenten/ Anlagenteile der provisorischen Lichtsignalanlagen müssen transportabel und an einen anderen Standort umsetzbar sein.

Zur Gewährleistung des Baufortschritts innerhalb des Baufeldes muss die provisorische Lichtsignalanlage bzw. müssen einzelne LSA-Anlagenteile während der Bauzeit ggf. mehrfach umgesetzt werden. Das mehrfache Umsetzen einzelner Anlagenteile (z.B. Mast) und hieraus resultierende Arbeiten (z.B. Neuspannen der Luftverkabelung) sind in das Angebot einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Alle im Zusammenhang mit dem Aufbau, Umsetzen, Betrieb und Abbau der provisorischen Baustellen-LSA stehenden Kosten für die Baustellen- und Verkehrssicherung (Gerätschaften, Einrichtungen, Gelbmarkierungen, Pläne etc.) sind in die Ortsziffer der Baustellen-LSA einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet. Ferner sind in die Kalkulation alle Kosten für alle erforderlichen Abstimmungstermine und Gebühren einzukalkulieren.

Die Erstellung der signaltechnischen Ausführungsplanungen / -Unterlagen für die Baustellen-LSA nach Vorgaben des Auftraggebers ist Bestandteil des Leistungsumfanges des Auftragnehmers und ist in diese Ortsziffer einzukalkulieren. Der Auftraggeber macht folgende Vorgaben: Signallageplan, Phaseneinteilung, Phasenanzahl, Phasenfolge.

Der beigefügte Baustellen-Signallageplan ist dabei als Grundlage für die erforderlichen Baustellen- und Verkehrssicherungsmaßnahmen anzusehen. Der Signallageplan erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es liegt in der Zuständigkeit des Auftragnehmers, für alle Bauzustände, Verkehrsführungen oder Signalisierungszustände, ein den gültigen Richtlinien (z.B. RSA, ZTV-SA) entsprechenden Verkehrszeichen- bzw. Verkehrssicherungsplan zu erstellen und einzureichen.

Weitere Anforderungen an Baustellen-LSA sind:

- Betrieb des Provisoriums in Festzeitsteuerung und vollverkehrsabhängig.
- Detektorausstattung gemäß Signallageplan
- Bemessung der Kfz-Ströme über Video-Detektoren mit min. 4 Kanälen
- z.T. Freigabe Fußgänger auf Anforderung über Taster
Steuerungskonzept mit Phaseneinteilung, Phasenanzahl und Phasenfolge gemäß Signallageplan
- Ausladung der Auslegermaste gemäß Signallageplan, Mindestanforderung 3 m, z.T. bis 4,5m
- Leuchtfeld-Durchmesser:
 - für alle Signalgeber Kfz und Fg/Rad = 200mm
 - für alle Hilfssignalgeber „Blinker“ = 300mm

7. Anforderungen an den Betrieb der LSA

Für die Instandhaltung der Lichtsignalanlagen wird jeweils ein Instandhaltungsvertrag nach dem der Ausschreibung beigefügten hessischen Mustervertrag in der aktuellen Fassung abgeschlossen. Die Laufzeit des Vertrages beginnt mit dem Tag der Abnahme der Lichtsignalanlage und endet gemäß den im Instandhaltungsvertrag festgelegten Bedingungen.

Hinweis

Grundlage für den Beginn der Laufzeit des Instandhaltungsvertrages ist neben der erfolgreichen Abnahme die vollständige Bereitstellung aller Unterlagen der Lichtsignalanlage, wie sie in der Baubeschreibung Teil 1 sowie dem Instandhaltungsvertrag gefordert werden.

Betreiber der Lichtsignalanlagen wird nach deren Fertigstellung *Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement*, vertreten durch das für die Lichtsignalanlage zuständige Dezernat sein. Mit dem zuständigen Dezernat wird auch der Instandhaltungsvertrag stellvertretend für *Hessen Mobil* abgeschlossen.

Dem Mustervertrag sind je ein Kostenblatt für die Instandhaltung in der Gewährleistung sowie ein Kostenblatt für die Instandhaltung nach der Gewährleistung als Anlage beigefügt. Die beiden Kostenblätter für die Instandhaltung sind ausgefüllt und unterschrieben dem Angebot beizufügen und rechtsverbindlich zu unterzeichnen. Nicht vollständig ausgefüllte Kostenblätter führen zum Ausschluss des Angebots.

In den Kostenblättern sind nur die vorgesehenen Felder vom Bieter auszufüllen, andere Eintragungen sind nicht zulässig und führen zum Ausschluss des Angebots.

Aus den beiden Kostenblättern ist jeweils die Summe des Feldes „Jährliche Instandhaltungskosten“ für einen Monat zu berechnen und in die Ortsziffern „Instandhaltung in der Gewährleistung“ und „Instandhaltung nach der Gewährleistung“ einzutragen. Maßgebend für die Wertung der Instandhaltungskosten ist der im Leistungsverzeichnis angegebene Einheitspreis für die Instandhaltung der Lichtsignalanlage. Bei Widersprüchen zwischen den ermittelten Instandhaltungskosten aus den Kostenblättern und der Instandhaltungskostenangabe im Leistungsverzeichnis gilt der Gesamtbetrag im Leistungsverzeichnis.

In die Kostenblätter sind unter „Sonstige Geräteteile“ die Kosten für die Datenübertragung gemäß den in **Kapitel 2.4.5 Datenübertragungseinrichtung** spezifizierten Leistungen als Pauschale einzurechnen und dort eindeutig mit „Datenübertragungskosten“ zu kennzeichnen.

Wird während der Ausführung vom Planungsstand des beigefügten Signallageplans abgewichen, werden die endgültigen Instandhaltungskosten auf der Grundlage der in den Kostenblättern angegebenen Einheitspreise sowie der tatsächlichen Mengen neu ermittelt und es werden vom Auftragnehmer spätestens zur Abnahme unterzeichnete Kostenblätter mit aktuellen Mengen und dem Datum der Abnahme abgegeben.

Die Kosten einer 4-jährigen Instandhaltung für die Lichtsignalanlage in der Gewährleistung sowie einer 6-jährigen Instandhaltung nach der Gewährleistung werden in die Auswertung der Angebote einbezogen. Bieter, die keine Instandhaltung anbieten, werden bei der Vergabe nicht berücksichtigt.

Die Durchführung der Instandhaltung, auch von Teilleistungen, durch Fremdfirmen als Beauftragte des Auftragnehmers wird nur im Einvernehmen und nach schriftlicher Genehmigung durch den Auftraggeber zugelassen.

Die Zeitbereiche, an denen eine Störungsbeseitigung durchzuführen ist, ist den Kostenblättern für die Instandhaltung zu entnehmen.

Datenbereitstellungspauschale

Als weitere Kosten sind in der Ortsziffer „**Datenbereitstellungspauschale**“ die Kosten für die Datenbereitstellung von Betriebsdaten der Lichtsignalanlage zu beziffern.

Die Betriebsdaten der Lichtsignalanlage sind alle 6 Monate aus den Einträgen der OCIT-Meldungsarchive als EXCEL-Tabelle zu generieren. Aus den OCIT-Meldungen sind folgende grundlegenden Betriebsdaten (Ereignisse) zu erzeugen und in die EXCEL-Tabelle einzutragen:

- LSA An - Aus
- Wartung Ein - Aus
- Störung mit Abschaltung ja – nein
- Störung ohne Abschaltung ja – nein

Es ist je abgeleitetem Ereignis eine Zeile in die EXCEL-Tabelle einzutragen, in der das Datum, die Uhrzeit und der Text des Ereignisses selbst einzutragen sind. Als Dateiname ist die Anlagenkennung gemäß Kostenblatt und Monat und Jahr zu verwenden (Beispiel: „Betriebsdaten_0644-02-0123_06-2009.xls“).

Um dem Auftraggeber einen Abgleich zwischen der EXCEL-Tabelle und den tatsächlichen OCIT-Meldungen zu ermöglichen, ist mit den ersten zugesandten Betriebsdaten ein Ausdruck aller OCIT-Meldungen aller OCIT-Archive der Lichtsignalanlage sowie eine Erläuterung der Abbildung als PDF mitzusenden.

Die Datenbereitstellung hat innerhalb von maximal 4 Wochen nach Durchführung der Wartung unaufgefordert zu erfolgen. Die Daten sind an eine vom Auftraggeber festgelegte Emailadresse zu schicken (wenn nicht anders vorgegeben: verkehrstechnik@mobil.hessen.de).

8. Anlagen

- Instandhaltungsvertrag für Lichtsignalanlagen, Fassung 01. September 2007, Version 1.4 (6 Blatt)
- Inst.-Ver.-Anlage 2 Leistungsbeschreibung (2 Blatt)
- Inst.-Ver.-Anlage 3 Instandhaltungsbericht (3 Blatt)
- Inst.-Ver.-Anlage 4 Rechnungsadressen (1 Blatt)
- Planungs- und Dokumentationsstandards für Lichtsignalanlagen, Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Fassung 09/2009

9. Anhang

9.1 Abkürzungen

AP-Werte	Applikations-Werte
BOStrab	Straßenbahn- Bau- und Betriebsordnung
BTPPL	Basis Transport Paket Protokoll Layer OCIT-Outstations-Protokoll
DCF77	Langwellensender, der die meisten funkgesteuerten Uhren im westlichen Europa mit der genauen Uhrzeit versorgt
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DTD	Dokumenttypdefinition (englisch Document Type Definition)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europa-Norm
EPROM	Erasable Programmable Read-Only-Memory, Löschbarer, programmierbarer Nur-Lese-Speicher, ein nichtflüchtiger, elektronischer Speicherbaustein, kann in der Regel durch UV-Licht gelöscht werden
ETHERNET	Rahmenbasierte Computer-Vernetzungstechnologie für lokale Netze, weitestgehend in der IEEE-Norm 802.3 standardisiert
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FLASH-EPROM	→ EPROM mit der Möglichkeit, die Speicherzellen durch Spannungsimpulse zu programmieren und zu löschen
GSM	Global System for Mobile Communications
GSP	Günstigster Schaltpunkt
HMWVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
IT	Informationstechnik, Informationstechnologie
IV	Individual-Verkehr
LCD	Liquid Crystal Display, Flüssigkristallbildschirm
LED	Light Emitting Diode
LSA	Lichtsignalanlage
MB	Megabyte
OCIT	Open Communication Interface for Road Traffic Control Systems / Offene Schnittstellen für die Straßenverkehrstechnik
OCIT-I-PD	OCIT-Instations-Prozessdaten
OCIT-I-VD	OCIT-Instations-Versorgungsdaten
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr



ÖV	Öffentlicher Verkehr
OZ	Ortsziffer
PD	Prozessdaten
PID	Passiver Infrarot-Detektor
RAL	ursprünglich „Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen“, RAL-Farbsysteme sind Normungen des RAL-Instituts für Farben
RiLSA	Richtlinien für Lichtsignalanlagen
RSA	Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen
StVO	Straßenverkehrsordnung
VA	Verkehrabhängigkeit
VD	Versorgungsdaten
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
Vwv-StVO	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung
XML	Extensible Markup Language XML ist eine Meta-Sprache, mit der es möglich ist, Auszeichnungssprachen für Dokumente zu erzeugen
ZTV-SA	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen