

LANDESBETRIEB STRASSENWESEN BRANDENBURG

**Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg
und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke**

Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen

Bau- und Systembeschreibung

1. Fertigung

Impressum

Auftraggeber

Land Brandenburg

Vertreten durch:

Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg

Dienststätte Potsdam

Steinstraße 104 - 106 Haus 14 C

14480 Potsdam

Telefon 03342 249 - 1353

Stand: 05.03.2018

LANDESBETRIEB STRASSENWESEN BRANDENBURG

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

INHALT		Seite
1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER BAULEISTUNG	3
1.1	Vorbemerkungen	3
1.2	Auszuführende Leistungen	3
1.3	Referenzen und Nachweise	5
1.4	Lichtsignalanlagen	7
1.4.1	Konzeptionelle Anforderungen	7
1.4.2	Software	14
1.4.3	Steuergerät	16
1.4.4	Signalgeber	28
1.4.5	Erfassungssystem	31
1.4.6	Signalmast	33
1.4.7	Verkabelung	33
1.4.8	Tiefbauleistungen LSA	35
1.4.9	Energieanschluss	36
1.4.10	Erdung	36
1.4.11	Abnahme	37
1.4.12	Wartung und Störungsbeseitigung	39
1.4.13	Anforderungen an elektrotechnische Anlagenteile	39
1.5	Ausgeführte Vorarbeiten	40
1.6	Gleichzeitig laufende Bauarbeiten	40
2	ANGABEN ZUR BAUSTELLE	41
2.1	Lage der Baustellen	41
2.2	Zugänge, Zufahrten	41
2.3	Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen	41
2.4	Lager- und Arbeitsplätze	41
2.5	Baugrundverhältnisse	41
2.6	Schutzbereiche und -objekte	42
2.7	Anlagen im Baubereich	42
2.8	Öffentlicher Verkehr im Baubereich	42
2.9	Koordinierung mit anderen Gewerken und Teilnahme an Baubesprechungen	42

LANDESBETRIEB STRASSENWESEN BRANDENBURG

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

3	ANGABEN ZUR AUSFÜHRUNG DER BAULEISTUNG	43
3.1	Verkehrsführung und Verkehrssicherung	43
3.2	Bauablauf	44
3.3	Stoffe und Bauteile	45
3.4	Entsorgung anfallender Stoffe	45
3.5	Beweissicherung	45
3.6	Belastungsannahmen	46
3.7	Aufmaßverfahren	46
3.8	Prüfungen	46
3.8.1	Eignungsprüfung	46
3.8.2	Eigenüberwachungsprüfungen	46
4	AUSFÜHRUNGSUNTERLAGEN	48
4.1	Vom AG zur Verfügung gestellte Unterlagen	48
4.2	Vom AN zu beschaffende Ausführungsunterlagen	48
5	NORMEN, RICHTLINIEN UND SONSTIGE REGELWERKE	49
5.1	Allgemeines	49
5.2	Normen, Richtlinien und Vorschriften	49
5.3	Merkblätter	50
5.4	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien	50

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1.1	Signallageplan, LSA B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Süd)
Anlage 1.2	Signallageplan, LSA B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Nord)
Anlage 1.3	Signallageplan, LSA B102 / L88
Anlage 1.4	Signallageplan, LSA B102 / Am Piperfenn
Anlage 1.5	Verrohrungsplan, LSA B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Süd)
Anlage 1.6	Verrohrungsplan, LSA B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Nord)
Anlage 1.7	Verrohrungsplan, LSA B102 / L88
Anlage 1.8	Verrohrungsplan, LSA B102 / Am Piperfenn
Anlage 1.9	Umbauplan, LSA B102 / Am Piperfenn

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER BAULEISTUNG

1.1 Vorbemerkungen

Der Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg beabsichtigt die bestehende zweistreifige B102 zu einem dreistreifigen Querschnitt mit Überholfahrstreifen (Regelquerschnitt RQ 11,5+) im Streckenabschnitt zwischen der Bundesautobahn (BAB) A2 Anschlussstelle (AS) Brandenburg und dem Gewerbegebiet Schmerzke auszubauen. Darüber hinaus erfolgt der Neubau eines Radweges zwischen Rotscherlinde und dem Gewerbegebiet Schmerzke sowie der Neu- und Umbau von insgesamt vier Lichtsignalanlagen (LSA).

Die B102 wird auf dem Streckenabschnitt zwischen der BAB-Auffahrt in Richtung Magdeburg / Hannover bzw. der BAB-Abfahrt aus Richtung Berlin (Knotenpunkt B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Nord)) und dem Gewerbegebiet Schmerzke (Knotenpunkt B102 / Am Piperfenn) anbaufrei zur Kraftfahrstraße ausgebaut. Für Fahrzeuge, die betrieblich eine Geschwindigkeit von 60 km/h nicht erreichen, werden teilweise beidseitig der B102 insgesamt drei parallele Wirtschaftswege vorgesehen, die an die neuen bzw. vorhandenen Knotenpunkte anschließen.

Es ist vorgesehen, mit dem geplanten Umbau des Knotenpunktes B102 / BAB A2 (AS Brandenburg) die beiden Einmündungen der BAB-Auf- und Abfahrten zukünftig mit Lichtsignalanlagen auszustatten. Darüber hinaus erfolgt im weiteren Verlauf die zukünftige Verknüpfung der B102 mit der L88 nach Prützke und der Gemeindestraße zur Ortsdurchfahrt (OD) Paterdamm über einen neuen vierarmigen LSA-geregelten Knotenpunkt, der innerhalb der Verlegung der Ortsdurchfahrt der B102 entsteht. Am vorhandenen Knotenpunkt B102 / Am Piperfenn (Anbindung Gewerbegebiet Schmerzke) wird mit der geplanten straßenbaulichen Anpassung die bestehende Lichtsignalanlage umgebaut und hierbei komplett erneuert.

1.2 Auszuführende Leistungen

Zum Leistungsumfang dieser Ausschreibung gehören die **Lieferung und die Montage** von vier neuen Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten

- B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Süd),

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

- B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Nord),
- B102 / L88 und
- B102 / Am Piperfenn

sowie die **Demontage** der bestehenden Lichtsignalanlage am Knotenpunkt

- B102 / Am Piperfenn.

Im Einzelnen sind vom Auftragnehmer (AN) folgende Leistungen an den oben genannten Lichtsignalanlagen zu erbringen:

- Baustelle und Verkehrssicherung einrichten sowie räumen,
- Abbau der gesamten Lichtsignalanlage am Knotenpunkt B102 / Am Piperfenn inkl. Steuergerät, Signalmasten, Signalgeber, Detektoren und Verkehrsschilder,
- Aufstellung, Betrieb und Abbau einer provisorischen Lichtsignalanlage am Knotenpunkt B102 / Am Piperfenn während der LSA-Umbaumaßnahmen,
- Lieferung und betriebsfertige Montage aller Ausrüstungselemente der Lichtsignalanlagen (Steuergerät, Signalmasten, Signalgeber, Induktionsschleifen, Anforderungstaster, usw.),
- komplette Verkabelung der Lichtsignalanlagen,
- Programmierung der Steuergeräte entsprechend den verkehrstechnischen Unterlagen des Auftraggebers (AG),
- Inbetriebnahme der Lichtsignalanlagen,
- Wartung und Instandhaltung der Lichtsignalanlagen.

Der ausgeschriebene Leistungsumfang schließt alle Leistungen ein, die für den technisch und funktional einwandfreien Systembetrieb erforderlich sind.

Der Einbau der LSA-Kabelschächte und die Verlegung der LSA-Leerverrohrung erfolgt im Rahmen der Tiefbaumaßnahmen des Straßenbaus und ist nicht Gegenstand dieser Ausschreibung.

Die Realisierung der straßenbaulichen Maßnahmen ist in mehreren Bauabschnitten vorgesehen. Teilweise werden die Bauarbeiten, insbesondere zur Herstellung von Knotenpunkten, unter Vollsperrung mit eingerichteten Umleitungsstrecken ausge-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

führt. Hiervon betroffen sind die Zu- und Abfahrtrampen der BAB A2 an der AS Brandenburg. Der öffentliche Verkehr wird dann über die Anschlussstelle Netzen umgeleitet. Für alle anderen Bauabschnitte werden provisorische Umfahrungen hergestellt und/oder der Verkehr mit mobilen Lichtsignalanlagen geregelt und wechselseitig an der Baustelle vorbeigeführt. Bis auf die oben genannte provisorische Lichtsignalanlage am Knotenpunkt B102 / Am Piperfenn sind die mobilen Lichtsignalanlagen für die wechselseitige Führung des Verkehrs im Baustellenbereich nicht Gegenstand dieser Ausschreibung.

Der LSA-Neu- und Umbau hat in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber (AG) bzw. dessen Bauüberwacher zu erfolgen. Die gleichzeitig stattfindenden Straßenbauarbeiten erfordern ein hohes Maß an Koordination der Bauarbeiten und Abstimmung mit den übrigen relevanten Gewerken. Der dementsprechende Aufwand ist in der Preisgestaltung mit zu berücksichtigen.

Der Auftragnehmer (AN) hat sich rechtzeitig vor Aufnahme der Arbeiten und Bestellung aller notwendigen LSA-Anlagenteile über die Örtlichkeit zu informieren und alle zur Durchführung der Arbeiten notwendigen Unterlagen zu beschaffen. Mehrleistungen, die aus Unkenntnis der örtlichen Begebenheiten dem AN im Nachhinein entstehen, können nicht gesondert vergütet werden.

1.3 Referenzen und Nachweise

Mit den Lieferungen und Leistungen können nur solche Bieter beauftragt werden, die bereits an anderer Stelle mit dem hier geforderten Funktions- und Leistungsumfang vergleichbare Steuerungssysteme als verantwortliches Systemhaus geliefert, montiert und in Betrieb genommen haben. Dies ist durch Benennung von zwei mit den hier geforderten Leistungen und Funktionalitäten vergleichbaren, prüffähigen Referenzprojekten bei Angebotsabgabe zu belegen.

Auf Verlangen des AG sind die als Referenz genannten Projekte vor Ort kostenfrei vorzuführen. Die im Einzelnen zu demonstrierenden Funktionen und Bedienvorgänge werden vom AG vorgegeben. Bieter, die im Rahmen einer solchen Vorführung nicht den Nachweis erbringen können, dass sie die in dieser Ausschreibung geforderten Systemfunktionen uneingeschränkt erfüllen können, werden vom Vergabeverfahren ausgeschlossen, ebenso solche Bieter, welche die geforderten Nachwei-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

se verweigern. Als Vorbereitungsfrist für Vorführungen an bestehenden Referenzprojekten wird eine Kalenderwoche zugestanden.

Sollte der Bieter beabsichtigen, Systemkomponenten einzusetzen, die Neuentwicklungen darstellen und bisher in der Praxis nicht eingesetzt wurden (z.B. Software, Datenübertragungsverfahren, Anschlussbaugruppen, Schnittstellen), so hat er darauf in seinem Angebot besonders hinzuweisen. Solche Systemkomponenten dürfen nur dann angeboten werden, wenn sie im Betrieb vorgeführt werden können, bzw. Weiterentwicklungen bereits im Einsatz befindlicher, die geforderten Leistungen erfüllender Systemkomponenten sind. Vorführungen sind auf Verlangen des AG mit dem in dieser Ausschreibung geforderten Leistungsumfang durchzuführen.

Beabsichtigt der Bieter, Teile von Lieferungen und Leistungen von Nachunternehmern ausführen zu lassen, so hat er in seinem Angebot Art und Umfang der durch den Nachunternehmer auszuführenden Leistungen genau anzugeben und die vorgesehenen Nachunternehmer zu benennen. Für die frist- und sachgerechte Ausführung der Nachunternehmerleistungen und die Erfüllung etwaiger Gewährleistungsansprüche haftet der Hauptunternehmer dem AG gegenüber unmittelbar.

Auf Verlangen ist vom Bieter gesondert eine umfassende, genaue und detaillierte Aufstellung und Beschreibung sämtlicher angebotenen Anlagenteile mit Angabe von Hersteller, Typ, technische Daten, Funktionalität, Bedienung, usw. in deutscher Sprache einzureichen. Hierzu gehören auch die Ergebnisse von Bauartenprüfungen durch ein anerkanntes unabhängiges Institut (z.B. Bast, TÜV). Das System ist in allen Leistungsmerkmalen detailliert zu erläutern. Die Systemdokumentation muss vollständig sein und alle in den vorliegenden Ausschreibungsunterlagen geforderten Nachweise enthalten.

Angebote, die diese und die übrigen bereits genannten Forderungen nicht erfüllen, werden vom AG ausgeschlossen.

Grundlage der Ausschreibung sind diese Leistungsbeschreibung einschließlich der Anlagen, das Leistungsverzeichnis sowie die anliegenden Vertragsbedingungen. Der AG behält sich vor, Mengen geringfügig zu ändern und einzelne Positionen zu streichen.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

1.4 Lichtsignalanlagen

1.4.1 Konzeptionelle Anforderungen

1.4.1.1 Steuerungsverfahren

Vorrangige Ziele der verkehrsabhängigen Steuerung sind die Optimierungen des Verkehrsablaufs und der Verkehrssicherheit.

Die Freigabezeiten der Kfz-Signalgruppen müssen über Induktionsschleifen-Detektoren angefordert werden können. Die Freigabezeitdauer der Kfz-Signalgruppen muss über Zeitlücken- / bzw. den Belegungsgrad bedarfsabhängig bemessen werden können. Auf die geforderte, multifunktionale, flexible Aufgabenzuweisung wird besonders hingewiesen.

Zur Gewährleistung einer adaptiven, mit der jeweiligen Belastungssituation übereinstimmenden Steuerung muss die Messwerterfassung, die Bildung und Verarbeitung verkehrscharakteristischer Kenngrößen sowie die Berücksichtigung sonstiger Randbedingungen (z.B. Zeitkriterien) online, d.h. während der Prozesssteuerung möglich sein.

Die Steuergeräte müssen so ausgelegt sein, dass mehrere Signalprogramme bzw. Parametersätze berücksichtigt werden können. Die Auswahl der Signalprogramme / Parametersätze erfolgen auf der Grundlage einer zeitabhängigen Signalprogrammauswahl nach der versorgten Jahreszeitautomatik. Die Steuergeräte müssen jedoch so ausgelegt sein, dass zu einem späteren Zeitpunkt eine verkehrsabhängige Signalprogrammauswahl nachrüstbar ist.

Die Signalisierungsstruktur ist in den verkehrstechnischen Unterlagen dargelegt. Jeder Knotenpunkt besteht aus einem Teilknoten, der jeweils mit einem eigenen Steuergerät betrieben wird. Die Lichtsignalanlagen B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Süd) und B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Nord) sowie B102 / L88 und B102 / Am Piperfenn sind zu koordinieren.

Zur Synchronisierung und zum Datenaustausch zwischen den Lichtsignalanlagen B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Süd) und B102 / BAB A2 AS Brandenburg (Nord)

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

muss eine Steuerkabelverbindung (Koordinierungskabel) betriebsbereit aufgelegt sein. Die Synchronisierung zwischen den Lichtsignalanlagen B102 / L88 und B102 / Am Piperfenn erfolgt mittels Funkuhr.

1.4.1.2 Signalprogrammauswahl

Die Signalanlagen sind mit einer zeitplanabhängigen Signalprogrammauswahl zu betreiben. Die Basis hierfür bildet eine sogenannte „Jahresautomatik“ (JAUT), in welcher das Ein- und Ausschalten der Steuergeräte sowie alle Signalprogrammwechsel (Parametersatzwechsel) festgelegt sind. Die Zeitbasis ist aus der Funkuhr zu übernehmen.

Die Jahresautomatik muss automatisch die für jeden Kalendertag gültigen Tagespläne aktivieren. Mit dem Jahreskalender ist jedem Tag ein Tagesplan zuzuordnen. Spezifische lokale Ereignisse müssen dabei berücksichtigt werden können. Es muss möglich sein, für jede Signalanlage eine minutengenaue Versorgung für

- das Ein-, Aus- oder Umschalten von Signalprogrammen oder Rahmenprogrammen,
- das Ein- und Ausschalten verkehrsabhängiger Steuerungsverfahren,
- das Wirksamwerden unterschiedlicher Parametersätze

festzulegen. Als Zeitbedingung müssen folgende Kriterien für jede beliebige Steuerungsaktion definiert werden können:

Jahr,

Monat,

Wochentag mit

- Feiertagskalender der bundeseinheitlichen- und der in Baden- Württemberg gesetzlichen Feiertage (inkl. osterabhängige Feiertage), Brückentagen und Werktagen vor Feiertagen,
- Normalsamstag / verkaufsoffener Samstag,
- Schulferienkalender (einschl. bewegliche Ferientage),

Tageszeit mit

- Stunde,
- Minute.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Der AN hat vor Inbetriebnahme des Systems die Jahresautomatik komplett gemäß Vorgabe des AG zu versorgen. Dabei müssen Feiertage und Ferientage immer mindestens für drei Jahre im Voraus versorgt sein. Das System muss die Umstellung von mitteleuropäischer Zeit auf Sommerzeit und umgekehrt automatisch durchführen.

Die Versorgung ist in den Einheitspreis der Steuergeräte einzurechnen.

1.4.1.3 Umschaltverfahren

Zur Umschaltung der Signalprogramme sind die Verfahren gemäß RiLSA Abschnitt 4.5.4 zu ermöglichen. Üblicherweise wird über den Umschaltzeitpunkt (UZP) zwischen den Signalprogrammen gewechselt, der planungsabhängig vorgegeben wird. Weitere Umschaltverfahren sind zu ermöglichen.

Zusätzlich muss ein Verfahren zur Umschaltung von Phasenaufufrüplänen der verkehrsabhängigen Steuerung untereinander wie auch nach Festzeitbetrieb (und umgekehrt) angeboten werden. Dabei müssen auch unterschiedliche Signalbilder bei verkehrsabhängiger Steuerung zum UZP berücksichtigt werden.

Grundsätzlich sind die Stand- bzw. Synchronisierungszeiten bei den Ein-, Aus- und Umschaltvorgängen zu minimieren.

Die Signalprogrammumschaltung darf in keinem Fall zu einer Unterschreitung der Mindestgrün-, Mindestsperr- oder Zwischenzeiten führen.

Das Ein- und Ausschalten der Signalanlage hat gemäß RiLSA 2015 zu erfolgen. Dabei müssen die Ein- und Ausschaltbilder freizügig definiert werden können. Die Signalsicherung muss auch während der Ein- und Ausschaltbilder ab bzw. bis zu einem definierbaren Zeitpunkt aktiv geschaltet werden können.

Bei Teilknotenbetrieb müssen beide Teilknoten unabhängig voneinander Ein- und Ausschalten können.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

1.4.1.4 Erfassung und Verarbeitung von Kenngrößen des allgemeinen Kraftfahrzeugverkehrs

Zur Erfassung von Stärke, Verlauf, Dichte, Zusammensetzung und Qualität des Verkehrsablaufs des allgemeinen Kfz-Verkehrs werden Induktionsschleifendetektoren eingesetzt.

Für die Realisierung der beschriebenen Steuerungsaufgaben und -verfahren müssen aus den Originalmesswerten mindestens die folgenden Werte gebildet und verarbeitet werden können:

- Anwesenheit,
- Beginn der Belegung,
- Ende der Belegung,
- Belegungsdauer,
- Zeitlücke,
- Belegungsgrad,
- Anzahl wartender Fahrzeuge,
- Staubildung,
- Dauer der aktuelle Freigabe-, Sperr- bzw. Umlaufzeit,
- Trendbeobachtung,
- Verkehrsstärke.

Sofern der Bieter in seinem System standardmäßig weitere Kenngrößen berechnen und für Steuerungsaufgaben bzw. die Statistik verarbeiten kann, so hat er diese zu beschreiben.

Falls einige der aus den Originalmessdaten abgeleiteten Kenngrößen nicht direkt messbar sind, werden vom Bieter Angaben erwartet, wie er diese berechnet und welche Originaldaten er hierbei verwendet.

Die genannten Kenngrößen müssen als Ausgangswerte und für frei wählbare Zeitintervalle aggregiert für jeden beliebigen Detektor und in Verknüpfung mit beliebigen Detektoren ausgewertet werden können. Aus den an den Messstellen erfassten Daten muss die Steuerungssoftware entsprechend den Vorgaben hinsichtlich der Art der Auswertung, der Verknüpfung der Messstellen und der vorgegebenen Schwellenwerte die gewünschten Entscheidungen treffen. Ein Ausgleichsverfahren mit frei

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

einstellbaren Parametern muss zur Stabilisierung der Steuerungsentscheidungen verfügbar sein. Die Festlegung des Glättungsverhaltens muss messstellen- und messwerttypweise erfolgen können. Ausgleichs- und Glättungsverfahren sowie die systembedingt verfügbaren Verfahren zur Trendermittlung sind im Angebot zu beschreiben.

Grundsätzlich muss es möglich sein, alle beschriebenen verkehrlichen Kenngrößen und Parameter gleichermaßen für alle verkehrsabhängigen Steuerungsverfahren heranzuziehen.

Für die Realisierung verschiedener Steuerungsstrategien müssen die Detektormesswerte der Detektoren einer jeden Signalanlage aufbereitet und miteinander verknüpft werden können. Folgende Operationen und Verknüpfungen müssen mindestens möglich und zu jedem beliebigen Zeitpunkt verfügbar sein:

- Sämtliche Einzelwerte der Detektoren,
- Einzelwerte bestimmter Detektoren,
- Summe und Differenz bestimmter Detektoren,
- Maximalwert aus n beliebigen Detektoren,
- Arithmetische Mittel aus n beliebigen Detektoren,
- Gleitende Spitzenstundenwerte für einzelne Detektoren oder für Messstellen (mehrere Detektoren zusammengefasst),
- Produkt oder Division aus Kennwerten von n beliebigen Detektoren,
- Logische Verknüpfungen, wie Disjunktion, Negation, etc.,
- Vergleichsoperationen über n beliebige Detektoren.

Die Detektormessgrößen bzw. Verkehrskennwerte werden dabei wie folgt verwendet:

Anwesenheit

Die Verweildauer kann an den Detektoren erfasst werden. Anforderungen müssen an allen Detektoren realisiert werden können.

Zeitlücken

Das kritische Zeitintervall muss, je nach Erfordernis, in 10 ms oder auch größeren Zeittakten abgefragt und für jeden Detektor unterschiedlich zugeordnet werden können. Es muss auch möglich sein, dass je nach Tageszeit, Wochentag, Signalprogramm oder Witterungsbedingungen derselbe Detektor unterschiedliche Abfragezeitlücken erhalten kann.

Belegungsgrad

Diese Kenngröße gibt implizit auch Aufschluss über das Geschwindigkeitsverhalten an der Messstelle. Sie errechnet sich aus der Summe der Impulslängen, bezogen auf das Messintervall.

Verkehrsstärke

Bei der Ermittlung der Fahrzeuge je Zeiteinheit muss eine Unterscheidung nach Pkw und Lkw generell an allen geeigneten Zählschleifen möglich sein. Die Zeiteinheit muss beliebig festgelegt werden können. Bei der Festlegung der Meldespeichereingänge sind Doppelschleifen zu berücksichtigen.

Anzahl wartender Fahrzeuge

Es muss möglich sein, durch Roteinzählung die Zahl der in einem Zulauf wartenden Fahrzeuge zu erfassen. Die Anzahl wartender Fahrzeuge an bestimmten Knotenpunktzufahrten muss differenziert nach dem Zeitpunkt der Ankunft auf den Datensichtgeräten dargestellt werden können.

Staubildung

Die Erkennung von Stausituationen kann durch Messung der Verweilzeiten mit Hilfe eines Detektors oder durch Erkennung von Dauerbelegungen diverser, in stauanfälligen Zuläufen verlegter Detektoren erfolgen. Die kritischen Staugeschwindigkeiten oder Belegungsgrade müssen an jeder Messstelle frei wählbar sein.

Trendbeobachtungen

Um zu häufige Schaltvorgänge, verursacht durch zufällige Belastungsschwankungen, zu vermeiden, sind im Einzelfall Ausgleichs- bzw. Glättungsmethoden sowie Dämpfungsfaktoren anzuwenden.

Es wird mit Angebotsabgabe gefordert, dass der Bieter in seinem System verfügbare Methoden der Erfassung und Verarbeitung von Detektormessgrößen einschließlich der vorhandenen Sonderfunktionen sowie deren Verarbeitung und Umsetzung im Rahmen der verschiedenen Steuerungsverfahren ausführlich und prüffähig beschreibt.

Die Detektoren müssen gleichzeitig sowohl für Verkehrszählungen als auch für den verkehrsabhängigen Betrieb der LSA einsatzfähig sein. Je nach technischer Eignung bzw. Funktionsweise muss mit dem Detektor sowohl die Freigabezeitanforderung, die Freigabezeitanpassung und die Erfassung der Belegungsdauer realisiert werden können. Die Induktionsschleifen dienen dabei der Anforderung und Bemessung. Ein ständig im Anforderungsdetektionsfeld stehendes Fahrzeug muss wahlweise einstellbar bis zu 10 Minuten eine Daueranforderung auslösen.

Die aggregierten Messwerte der Zählschleifen müssen für mindestens vier Tage protokolliert und anschließend mittels eines Notebooks ausgelesen werden können. Die Auswertung der aggregierten Messwerte muss mittels eines handelsüblichen Tabellenkalkulationsprogramms (z.B. Microsoft Excel) möglich sein.

Die Empfindlichkeit der Detektoren muss so eingestellt werden können, dass auch Zweiräder (Fahrrad, Mofa) erfasst werden können. Die Einrichtungen für die Messwerterfassung sind auf ihre Funktionsfähigkeit hin zu überwachen. Im Störfall sind geeignete Maßnahmen einzuleiten, die bis zur Reparatur des defekten Detektors einen teilverkehrsabhängigen Betrieb am Knotenpunkt ermöglichen. So müssen z.B. bei Ausfall von einem oder mehreren Detektoren vorher festgelegte Ersatzdetektoren oder Mittelwerte verwendet oder nach Wahl des AG entsprechende Ersatzprogramme geschaltet werden können. Im Steuergerät muss eine Prüfeinrichtung für die Detektoren eingebaut sein, die bei Detektorstörung den defekten Detektor anzeigt.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

1.4.2 Software

1.4.2.1 Verkehrstechnische Unterlagen

Der Auftraggeber hat das nachfolgend genannte Ingenieurbüro mit der Erstellung der steuerungstechnischen bzw. verkehrstechnischen Unterlagen beauftragt:

brenner BERNARD ingenieure GmbH
Nordlichtstraße 17
13405 Berlin
Telefon 030 417799 - 0

Dieses wird die verkehrstechnischen Unterlagen wie folgt dokumentiert auf Papier dem Auftraggeber zur Verfügung stellen:

- Signallageplan
- Schleppkurvennachweis
- Zwischenzeitberechnung
- Zwischenzeitmatrix
- Ein- / Ausschaltprogramme
- Festzeiterersatzprogramme
- Phasenfolgeplan
- Phasenübergänge
- Variablenliste
- Parameterversorgung
- Rahmenpläne
- Steuerungslogik
- Signalgruppen- und Detektorzuordnung
- Signalplanzuordnung

Die verkehrstechnische Planung erfolgte mit dem Planungsprogramm LISA+ Version 6.1. Die Daten können vom Auftraggeber für die Steuergeräteversorgung zur Verfügung gestellt werden.

Die Funktionsfähigkeit der vom beauftragten Ingenieurbüro dokumentierten Steuerung wird im Hause des Ingenieurbüros mit einem Simulationsprogramm mit Test-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

platzmodul (VISSIM) vor Auslieferung verkehrstechnisch überprüft und vom AG im Hinblick auf die verkehrliche Wirksamkeit abgenommen.

Die verkehrstechnischen Unterlagen können beim Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg eingesehen werden. Nach erfolgter Zuschlagserteilung hat der AN die verkehrstechnischen Unterlagen für die Programmierung der LSA-Steuergeräte beim AG abzufordern.

1.4.2.2 Implementierung der verkehrsabhängigen Steuerung

Es obliegt dem AN die übergebene Steuerung in seine Systemumgebung zu implementieren. Dabei ist insbesondere das Verhalten des Steuergeräts bei Ein- Aus- und Umschaltung der verkehrsabhängigen Signalprogramme zu überprüfen und zu dokumentieren.

Die verkehrsabhängige Steuerung muss vor Inbetriebnahme der Signalanlage durch werkseitige Tests geprüft und abgenommen werden. Der AN hat hierfür Testprotokolle nach Maßgabe des beauftragten Ingenieurbüros zu erstellen. Ergebnisse aus der Integrationsprüfung Änderungen der verkehrstechnischen Planung, sind diese direkt mit dem planenden Ingenieurbüro abzustimmen, ohne dass sich daraus Nachforderungen ergeben dürfen. Die Dokumentation der werkseitigen Tests ist in Form von Signalprogrammaufzeichnungen mit der sekundlichen Darstellung der ROT/GRÜN-Zeiten der Signalgruppen und den zur Protokollierung vorgegebenen Steuerprogrammvariablen sowie wichtiger Messwerte an den AG bzw. das planende Ingenieurbüro zu übergeben. Dabei ist ein ausreichender zeitlicher Vorlauf zur Kontrolle der dokumentierten Abläufe und ggf. deren Korrektur vor der Inbetriebnahme der LSA einzuhalten.

1.4.2.3 Inbetriebnahme, Abnahme und Feinjustierung

Die Kosten für die Versorgung der vorläufigen und endgültigen Programme, das Testen der Programme, deren Implementierung und die Feinjustierung müssen in den Lieferpreis eingerechnet werden.

Die realen Steuerungsabläufe im Signalsteuergerät müssen einschließlich Datum, Uhrzeit, Signalprogrammnummer, laufender Phase, Zielphase, Signalbild, Messwer-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

ten und Inhalt der Steuerungsvariablen mittels eines Notebooks sekundlich protokolliert werden können. Alle im Zusammenhang mit der Feinjustierung nach Maßgabe des AG oder des durch diesen beauftragten Ingenieurbüros herzustellenden Mitschriften gehören zum anzubietenden Leistungsumfang.

1.4.3 Steuergerät

1.4.3.1 Anforderungen und Vorgaben

Es sind Steuergeräte von Straßenverkehrs-Signalanlagen (SVA) zu liefern (SVA im Sinne der DIN / VDE 0832 Ab. 1). Die Steuergeräte sind in 40-Volt-Technik zum Betrieb mit LED-Signalgebern auszuführen. Die Steuerung der Geräte muss durch Mikrocomputer erfolgen, die die verkehrstechnischen Forderungen softwaremäßig erfüllen. Die Bestimmungen der VDE-Vorschrift 0832 sind in allen Punkten einzuhalten.

Zu liefern sind vollelektronische, mikroprozessorgesteuerte Steuergeräte mit frei programmierbarem Schreib-/Lesespeicher. Sie werden verkehrsabhängig koordiniert betrieben.

Die Steuergeräte müssen die folgenden Ausstattungsmerkmale und Leistungen erfüllen:

- Steuerung und Überwachung des Signalschaltheils
- Teilknotenbetrieb
- Empfang und Verarbeitung mikroskopischer Messdaten, Bildung der geforderten Verkehrskenngrößen und Bereitstellung für die geräteinterne Steuerungssoftware.
- Bildung und Ausführung aller mikroskopischen Steuerungsentscheidungen entsprechend den vorgegebenen Steuerungsverfahren.
- Überwachung der Geräte- und Anlagenfunktionen.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

- Überwachung der Zwischenzeiten, Mindestgrün- und Mindestsperrzeiten und selbstständige Korrektur abweichender Schaltbefehle.
- Abschaltung im Gefahrenfall (vgl. Signalsicherung).
- Die Zahl der bei Inbetriebnahme erforderlichen Signalgruppen, Detektoreingänge geht aus der Anlage 1 hervor. Die vorzuhaltenden Reserven sind im LV aufgeführt. Spätere Anpassungen und Erweiterungen müssen ohne aufwändige Änderungen der Hardware möglich sein.
- Die Steuergeräte müssen folgende Betriebsarten erlauben:
 - Ortsbetrieb (Automatikbetrieb),
 - Koordinierter Betrieb,
 - Verkehrsabhängiger Betrieb,
 - Reduzierter verkehrsabhängiger Betrieb,
 - Gelb-Blinken,
 - Alles-Rot-Schaltung,
 - Not-Aus.
- Die Steuergeräte müssen über eine LCD-Anzeige verfügen, an welcher der aktuelle Betriebszustand und (im Störfall) der aufgetretene Fehler mit Art- und Ortsangabe im Klartext abgelesen werden kann.
- An den Steuergeräten müssen im on-line Betrieb alle nicht sicherheitsrelevanten Daten verändert werden können, ohne dass die Steuergeräte abgeschaltet oder aus dem laufenden Signalplan geschaltet werden müssen.
- Änderungen an nicht geschalteten Steuerprogrammen oder Versorgungen dürfen zu keiner Unterbrechung des Steuerungsbetriebs führen.
- In den Steuergeräten müssen mindestens ein verkehrsabhängiges Steuerprogramm mit acht unterschiedlichen Parametersätzen versorgt werden können, auch dann, wenn zur Inbetriebnahme nicht alle Parametersätze zu versorgen sind. Zu jedem verkehrsabhängigen Steuerprogramm muss als Rückfallebene ein Festzeiterersatzprogramm versorgt werden können.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

- Beim Ausfall der verkehrsabhängigen Steuerung ist in die zeitplanabhängige Signalprogrammauswahl gemäß versorgter Wochenzeitautomatik umzuschalten. Dabei dürfen jedoch keine unverträglichen Umschaltvorgänge ausgelöst werden.
- Die Geräte müssen bei Umgebungstemperaturen von - 25°C bis + 40°C und voller Sonneneinstrahlung ohne zusätzliche Heizung oder Lüftung funktionsfähig bleiben.
- Die notwendigen Lampenschalter sind in wartungsfreundlicher Triac-Technik zu liefern.
- Netzausfälle bis max. 40 ms dürfen nicht zum Ausfall der Anlagen führen. Eine Schutzmaßnahme gegen zu hohe Berührungsspannung muss vorhanden sein.
- Bei Netzspannungsschwankungen über/unter den Grenzwerten haben die Geräte selbständig abzuschalten und nach Beendigung der Netzstörung wieder automatisch in den regulären Betrieb zu gehen. Verkehrsgefährdende Signalbilder dürfen nicht auftreten.
- In den Steuergeräten vorhandene Halbleiterspeicher dürfen bei ausgefallener Stromversorgung ihren Informationsinhalt frühestens nach einem Monat verlieren.
- Netzseitige Spannungen von > 400 V Spitze gegen den Mittelleiter gemessen und Spannungen > 100 V in Steckerkabeln Ader gegen Ader oder Erde gegen Erde müssen unterdrückt werden.
- Fehlerstrom-(FI)-Schutzschaltung als Schutz gegen Berührungsspannung unter Verwendung eines FI-Schutzschalters für 300 mA. Zählertafel und FI-Schutzschalter müssen in den Steuergeräteschränken montiert und leicht zugänglich sein.
- In den Steuergeräten müssen Unfalldatenspeicher vorhanden sein, die alle Signalschaltungen und ausgewählte Detektormeldungen mindestens der letz-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

ten 3 Tage speichern. Sie müssen vom Betreiber der Lichtsignalanlagen jederzeit eigenständig ausgelesen werden können.

- Es ist ein Handbedienungsgerät zu integrieren, welches mit einem besonderen Schlüssel von außen zugänglich ist. Die Bedienung erfolgt mit Druckschaltern, die gegenseitig auslösend bzw. verriegelt sind und denen jeweils eine Leuchtdiode als Zustandsanzeige zugeordnet ist. Es müssen folgende Bedienungen durchgeführt werden können:
 - Notschaltungen durchführen,
 - Anlage ein-/ausschalten,
 - Schalten der Ortsprogramm,
 - Handrastprogramme durchschalten,
 - Verkehrsabhängigkeit ein-/ausschalten,
- Bei Handschaltung muss die Mindestdauer der Grünzeiten gewährleistet werden und Verkürzungen der Schutzzeiten sowie Veränderungen der Übergangszeiten (ROT/GELB sowie GELB) müssen ausgeschlossen sein.
- Darüber hinaus ist eine fest eingebaute oder anschließbare Programmier-, Bedien- und Anzeigeeinheit vorzusehen, mit welcher eine Überprüfung der ablaufenden Funktionen, die Anzeige aller Ein- und Ausgabeparameter und Daten sowie die Änderung aller Parameter und Schaltzeiten mit Ausnahme der Sicherheitsdaten vorgenommen werden kann. Alle Signalprogrammparameter müssen manuell eingegeben, ausgegeben und auf einem Display angezeigt werden können.
- In den Steuergeräten ist eine Schnittstelle zu realisieren, die vor Ort eine Nachbildung aller möglichen Anforderungskonstellationen und verkehrsabhängiger Steuerungsabläufe zu Prüfzwecken erlaubt.
- Die Steuergeräte sind so auszulegen, dass bei Bedarf alle Einrichtungen für eine Rotlichtüberwachungsanlage angeschlossen werden können (einschließlich Kontrollsignal).
- Sofern die Technik des angebotenen Steuergeräts es erfordert, ist eine thermostatisch geregelte Beheizung bzw. Belüftung vorzusehen.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

- Die Steuergeräte müssen unempfindlich gegenüber elektromagnetischer Strahlung sein.
- Im Angebot ist der Steuergerätetyp zu benennen.

1.4.3.2 Signalsicherung

Die Signalsicherung muss vom Steuergerät unabhängig arbeiten. Sie wird dem Steuergerät nachgeschaltet und bildet das letzte Glied vor den Signalgebern. Alle Überwachungen von Signalbildern müssen an den Ausgängen der Lampenschalter ermittelt werden. Die Signalsicherung ist in eigensicherer Technik völlig wartungsfrei auszuführen. Äußere Einflüsse, insbesondere Temperatur, Feuchtigkeit, Verschmutzung, usw. dürfen die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigen.

Gemäß EN 61508 müssen Lichtsignalanlagen die Anforderungen der Sicherheitsklasse SIL 3 einhalten. Mit Abgabe des Angebots ist die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen durch ein Prüfzertifikat eines unabhängigen, anerkannten Prüfinstituts (z.B. TÜV, BAST) die konsequente Erfüllung der Anforderungen nachzuweisen.

Die Meldeglieder müssen für die Überwachung von LED-Leuchtelementen mit einer Versorgungsspannung mit 40 V und einer Leistung von 5 W bis 15 W geeignet sein.

Sämtliche Leuchtmittel sind zu überwachen, wobei im Störfall eine freizügige Zuordnung hinsichtlich der folgenden Aktionen möglich sein muss.

- Primäralarm: Signalisierungszustände, die zu akuten Verkehrsgefährdungen führen könnten, führen zum sofortigen Abschalten der Anlage sowie zu einer Fehlermeldung.
- Sekundäralarm: Fehlerhafte Signalisierungszustände, die keine Verkehrsgefährdung darstellen, führen nicht zum Abschalten der Anlage sondern lediglich zu einer Fehlermeldung.

Entsprechend der Definition der RiLSA (Abschnitt 7.3.4) müssen „unerlässliche“ Sicherungsmaßnahmen zu einem Primäralarm führen. Bei „bedingt erlässlichen“ Sicherungsmaßnahmen muss in Abstimmung mit dem AG bzw. Betreiber der Licht-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

signalanlagen für jeden Einzelfall die Zuordnung zu Primär- und Sekundäralarm festgelegt werden. „Erlässliche“ Sicherungsmaßnahmen führen zu einem Sekundäralarm.

Primär- und Sekundäralarm müssen im Betriebsdatenspeicher des Steuergeräts abgelegt werden.

Bei Teilknotenbetrieb darf bei Primäralarm nur der zugeordnete Teilknoten abschalten und muss nach Beseitigung der Störung wieder eigenständig eingeschaltet werden können, d.h. ohne die gesamte LSA auszuschalten.

Die knotenpunktspezifische Überwachungslogik für die Auswertung der Signalsicherung ist softwaremäßig auszuführen, damit bei Änderungen von Feindlichkeitsbeziehungen keine anlagentechnischen Änderungen erforderlich werden und die Abschaltzeit minimiert wird. Die Signalsicherungssoftware muss auf einer vom Steuergerät unabhängigen, eigenen Zentraleinheit ablaufen.

Die Signalsicherungsdaten müssen auf einem nicht flüchtigen, vom Steuergerät unabhängigen Speicher (elektrisch getrennt) abgelegt werden.

Die Daten sind permanent auf Datenverfälschung zu überwachen, bei Abweichungen muss das Steuergerät sofort abschalten (Primäralarm). Über eine Plausibilitätsprüfung müssen bei Neuversorgung der Signalsicherungsdaten kreuzungsfremde Daten erkannt werden und müssen das Einschalten des Steuergeräts verhindern.

Bei ausgeschalteter oder durch Störung ausgefallener Anlage müssen die Signalgeber der Nebenrichtung (frei zuordenbar) gelb blinken. Mit einem Fi-Schutzschalter ist eine Not-Aus-Schaltung vorzusehen, wenn im Zustand Gelb-Blinken eine Grünlampe (z.B. durch Kabelfehler) leuchtet.

Defekte Lampensicherungen sind zu erkennen und zu melden (Sekundäralarm).

Schutz- und Mindestzeiten sind gegen die versorgte Zwischenzeitmatrix und die Mindestfreigabezeitliste zu überwachen, ggf. sind die Schaltungen auf die zulässigen Werte zu verzögern. Sie dürfen sich durch äußere Einflüsse oder Fehlbedienungen nicht verändern.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Defekte Grünlampen dürfen nicht den Ausfall der Anlage zur Folge haben (Sekundäralarm).

1.4.3.3 Betriebs- und Störungsmeldungen

Alle Betriebs- und Störungsmeldungen sind differenziert nach Art und Zeitpunkt für mindestens 30 Tage in den Steuergeräten zu speichern. Die Kapazität des angebotenen Programm- und Datenspeichers und die Wortlänge sind anzugeben. Das Steuergerät muss einen Puffer für Störungsmeldungen (elektronisches Betriebstagebuch) aufweisen. Der Datenspeicher ist so auszulegen, dass nach Inbetriebnahme des Steuergerätes eine Speicherreserve von mindestens 30% gewährleistet wird.

Die Daten müssen mit einem Notebook ausgelesen und ohne weitere Programmierung mit handelsüblichen Editoren gelesen und ausgedruckt werden können.

Mindestens folgende Daten bzw. Ereignisse sind laufend, mit Datum, Uhrzeit, zu erfassen, zu protokollieren, zu übertragen und im Steuergerät zu speichern:

Betriebsmeldungen

- Anlage ein/aus
- Signalprogrammwechsel (zeit-/verkehrsabhängig)
- Steuerungsart bzw. Signalprogramm-Nummer
- Verkehrsabhängige Steuerung ein/aus
- Manuelle Eingriffe
- Signalprogrammversorgungen oder -änderungen
- Ersatzbetrieb durch Detektorausfall
- Handschaltung vor Ort

Störungsmeldungen

- Geräteausfall durch Signalsicherung (mit genauer Spezifikation)
- Geräteausfall durch Rotlampendefekt (mit Angabe der defekten Rotlampe, insbesondere mit Angabe, ob Lampe am Mast oder am Peitschenausleger)
- Adernbruch
- Netzschwankungen oder -ausfall

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

- Hardware-Störungen (auch peripherer Komponenten z.B. Funkuhr)
- Störungen oder Ausfall von Detektoren mit Angabe der Störungsursachen und der hieraus resultierenden Ersatzmaßnahmen.
- Sondermeldungen, die von der verkehrsabhängigen Steuerung generiert werden.

Nach Behebung der Störung ist die funktionsgerechte Wiederinbetriebnahme des ausgefallenen bzw. gestörten Anlagenteils zu erfassen.

Der Bieter hat nachzuweisen, dass ein Steuergerät in vergleichbarer Ausführung bereits im Einsatz erprobt ist. Die elektrische und verkehrstechnische Ausführung muss durch technische Unterlagen (Schaltpläne, Gerätebeschreibungen, insbesondere Grünzeitbemessungsverfahren und Sicherungsschaltungen in deutscher Sprache) mit Angabe des Angebotes dargestellt werden.

Bei einem Geräteausfall durch Rotlampendefekt ist in der Störungsmeldung zusätzlich anzugeben, ob der Signalgeber am Mast oder Peitschenausleger montiert ist.

1.4.3.4 Fernüberwachungsmodul

Im Steuergerät ist ein Fernüberwachungsmodul zur Umsetzen einer automatischen Störungsbenachrichtigung an den LSA-Wartungsdienst des AN sowie zur Administration des AG per SMS oder E-Mail zu installieren. Die Benachrichtigung muss im Störfall (Primäralarm) sofort und automatisch eine Benachrichtigung versenden.

Das Fernüberwachungsmodul ist mit einer Datenübertragung per GPRS über ein Mobilfunknetz (GSM, UMTS) mit festen Rufnummern auszustatten. Es ermöglicht die Visualisierung des Betriebszustandes und die Beeinflussung der LSA von einer Internetseite des AN. Folgende Störungen und Meldungen sind getrennt anzuzeigen und an den Server (Empfangseinheit) zu übertragen:

- Meldung Tür auf und Tür zu am Steuerteilschrank,
- Funktionsstörung des Gerätes,
- Ausfall von überwachten Rotlampen,
- Funktionsstörung eines Detektors,

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

- Störung von Anforderungsgeräten,
- Störung beim Ein- oder Ausschalten,
- Zeitliche Abweichungen ($\geq \pm 10$ min) Realzeit und Systemzeit,

Der Server (Empfangseinheit) des AN überträgt die Störungen und Meldungen weiter an vordefinierte Fax- bzw. Funknummern sowie E-Mail-Adressen.

Der AN hat alle erforderlichen technischen Geräte wie Modem, Antenne, Akkus, etc. zu liefern und im LSA-Steuergerät einschließlich aller notwendigen Befestigungsmittel betriebsbereit zu montieren. Darüber hinaus hat er einen Mobilfunkvertrag abzuschließen (keine Prepaid- Karte).

Das Fernüberwachungsmodul ist mit folgender Funktionalität auszuführen:

- Es ist ein Mobilfunkanschluss an den Server (Empfangseinheit) des AN mit Zugriffsmöglichkeit über das Internet durch den AG zu realisieren.
- Der Datentransfer zum AG hat über den Server des AN zu erfolgen.
- Die Bereitstellung des Übertragungsweges (Erstanschlusskosten) durch den Netzbetreiber hat der AN mit einzukalkulieren.
- Weitere Folgekosten werden in die Wartungspauschale integriert.
- Das Modul ist mit Akkus zur Sicherheit gegen Stromausfall und einer Ladeerhaltung der Akkus auszurüsten, die eine Selbstdiagnose zum Ladezustand der Akkus durchführt und bei Unterschreitung eine Störungsmeldung per Fax ausgibt.

Zur Bauabnahme hat der AN folgenden Leistungsumfang am Fernüberwachungsmodul nachzuweisen:

Kontrollebene / Störmeldungen

Meldungen bei Ausfall der LSA:

- Rotlampe oben
- Rotlampe unten
- Netz-AUS
- vor Ort Ausschaltung (Gelb-Blinken)
- Anlage aus (allgemeine Fehler) Gelb-Blinken

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Meldungen bei „Nicht-Ausfall“ der LSA:

- Rotlampe oben
- Rotlampe unten
- Detektorstörung

Meldungen bei Arbeiten an der LSA:

- Schranktür offen
- Schranktür geschlossen
- Vor Ort-Bedienung (Aus (Gelb-Blinken), Ein, Programmumschaltung)

Bedienungsebene über WEB-Oberfläche

- Anlage ausschalten
- Anlage einschalten
- Programmumschaltung
- Auslesen Verkehrsdaten wenn vorhanden

Kontrolle über WEB-Oberfläche

- Anlagenzustand
- Programmzustand
- Funktion der Grünen Welle

Fehler- und Bedienmeldungen zur Information:

- Fax
- SMS auf Handy
- Mail über Internet auf PC

Fehler- und Bedienmeldungen sollen jeweils nur einmal am Tag gemeldet werden.
Die Anzahl der Meldungen pro Tag soll auf der Bedienoberfläche einstellbar sein.

Folgende Statusmeldungen sind zum Ersten des Monats zu versenden:

- Aktuelle Betriebsart mit möglichen Störungen und deren Störungsart

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Sind Vorsatzgeräte (ASE o.ä.) notwendig um eine Kommunikation zwischen dem Sendemodul (ggf. Steuergerät) und dem Server zu realisieren, sind alle notwendigen Leistungen einzukalkulieren.

1.4.3.5 Funkuhr

Die für den Betrieb in Wochenzeitautomatik erforderliche Funkuhr ist Bestandteil der Geräteausstattung. Die Funkuhr ist komplett versorgt mit Antenne, Kabelsatz, Prozessor, Stromversorgung, etc. zu liefern und in Abstimmung mit dem AG an einem Punkt zu montieren, welcher einen günstigen Funkempfang erwarten lässt. Mit der Funkuhr sind alle gängigen Rückrechenverfahren zur Synchronisation der Umlaufzeiten zu ermöglichen. Bei der Erstinstallation muss das Rückrechenverfahren der benachbarten Lichtsignalanlagen implementiert werden.

Konstruktions- und Befestigungsmaterial sind vom AN in seinen Preis einzurechnen. Die Mastbohrungen zum Einführen des Systemkabels sind mit Zinkstaubspray gegen Rost zu sichern und fachgerecht abzudichten. Das Liefern und Verlegen des Systemkabels vom Montagepunkt bis zum Mastverteiler wird nicht gesondert vergütet. Diese Leistung ist in den Einheitspreis für die Funkuhr einzurechnen.

1.4.3.6 Steuergeräteschrank

Das Steuergerät ist in einen 2-türigen, staub- und spritzwasserdichten Schrank aus schlagfestem Kunststoff (mindestens Schutzart IP54) auf Fertigfundamenten mit abnehmbarer Frontplatte sowie getrennt abschließbaren Türen für den Steuer- und Stromversorgungsteil sowie Handbediengerät einzubauen.

Folgende Zugangsmöglichkeiten sind zu realisieren:

- Steuergerät mit Leistungsteil und Signalsicherung
 - Montage- und Wartungspersonal des AN
 - Bedienstete des AG
- Stromversorgungsteil
 - Personal des EVU
 - Montage- und Wartungspersonal des AN

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

- Bedienstete des AG
- Handbediengerät
 - Wartungspersonal des AN
 - Bedienstete des AG
 - Polizei.

Alle Schlösser sind mit Profilschließzylindern auszustatten. Die Schlösser sind mit Abdeckungen gegen Spritzwasser zu schützen. Bei der Inbetriebnahme sind dem AG 3 komplette Schlüsselsätze für die Schließanlagen zu übergeben.

Die Außentüren sind mit einer Feststellvorrichtung zu versehen, welche die Türen in einem Öffnungswinkel von 90° arretieren. Der Steuergeräte-Grundrahmen ist so zu installieren, dass sämtliche Teile des Geräts zugänglich sind.

Die bauliche Trennung vom Netzanschluss zum Steuerteil und zur Signalsicherung ist vorzusehen. Die Führung von Starkstrom- und Schwachstromleitungen ist getrennt auszuführen. Im getrennt zugänglichen Stromversorgungs-Schrankteil ist ausreichend Platz für Netzanschluss, Sicherungen, Kabelendverschluss und Zähler entsprechend den Vorschriften des Stromversorgungsunternehmens vorzusehen.

Es ist ein Steuergerätesockel der Größe 2 nach DIN 43629 zu liefern und im Bodenstandsicher zu verankern.

An den Geräteinnentüren sind wasserdicht anzubringen:

- die Bedienungsanleitung zum Ein- und Ausschalten der LSA und deren Bedienelemente,
- die Beschriftung der Induktionsschleifenbaugruppen mit Klartextanzeige wie im Signallageplan,
- die Erklärung der Baugruppen zur Signalgeberlampenanzeige,
- die Signallagepläne mit Signalbezeichnung.

1.4.3.7 Schnittstellen zu anderen Steuergeräten

Zwischen den Steuergeräten der beiden LSA der BAB A2 AS Brandenburg ist eine separate Kabelverbindung über ein Fernmeldeerdkabel herzustellen. Dieses dient

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

dem Austausch von Meldungen über entsprechende Ein- und Ausgänge welche durch die Steuerungssoftware beeinflusst bzw. ausgewertet werden. Die Datenkommunikation ist einschließlich aller Auswertebaugruppen in beiden Steuergeräten betriebsfertig einzurichten und gemäß Vorgaben der Steuerungssoftware (verkehrs-technische Unterlagen) zu konfigurieren.

Übertragungsstörungen müssen vom empfangenden Steuergerät automatisch erkannt und in das Betriebstagebuch eingetragen werden. Es muss möglich sein, innerhalb der Steuerlogik abzufragen, ob eine Übertragungsstörung vorliegt oder nicht, um geeignete Ersatzmaßnahmen treffen zu können.

Ein koordinierter Betrieb mit übrigen LSA ist über Funkuhr zu realisieren.

1.4.4 Signalgeber

Die Signalgeber und Kontrastblenden sind entsprechend der RiLSA auszuführen. Es sind Signalgeber mit LED-Technik und einer Versorgungsspannung von 40 Volt zu verwenden. Die Leuchtfelder müssen vollständig mit LEDs bestückt sein.

Alle Signalgeber sind in witterungs-, alterungs- und korrosionsbeständiger, farbechter Kunststoffausführung (Schutzart IP 65, Gehäusefarbe Kieselgrau RAL7032) als Bausteinprinzip mit Schnellverschlüssen in der Ausführung 200 mm oder 300 mm Leuchtfelddurchmesser zu liefern. Sie müssen wahlweise beliebig zu 2- bzw. 3-teiligen Signalgebern zusammengesetzt werden können. Die klappbaren Einzeltüren müssen wahlweise nach links, rechts oder oben zu öffnen sein.

Die Signalgeber müssen nach außen in der Vorderfront eine Rechteckform aufweisen und sind jeweils - samt aller Befestigungsteile und Klemmleisten - mit phantomarmen schwarztransparenten Streuscheiben, hochwertigen, bruchfesten LED-Einsätzen, verstellbaren LED-Fassungen, Sonnenschutz und stoßfesten, langlebigen LED-Modulen zu liefern und betriebsbereit zu montieren. Die jeweils notwendigen Masken sind in die Preise einzurechnen, ebenso das Einziehen und Auflegen der Signalanschlusskabel bis zur Klemmleiste im Mast und die Montage der Befestigungsarme (Stützhalter und Kleinausleger bis 1,0 m) einschließlich Kleinteile. Die Befestigung ist als geschützte Leitungszuführung - wahlweise oben oder unten - auszulegen. Der Brennpunkt muss frei einstellbar sein. Zwischen den Befestigungs-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

teilen ist eine Drehsicherung vorzusehen. Der obere Stützhalter muss an der Mastspitze eingehängt werden können. Firmenzeichen dürfen nicht auf der Vorderseite angebracht werden. Jeder Lampenstromkreis muss einzeln abgesichert werden.

Die LED-Signalgeberkammern müssen mit nachgeschalteter Streuscheibe konstruiert sein. Semantik und Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung dürfen durch Ausfall einzelner LED nicht beeinträchtigt werden.

Es gilt mindestens Phantomlicht - Klasse 4. Gemäß EN 12368 6.7 darf bei auftretendem Phantomlicht der Farbton entsprechend Tabelle 7 nicht verlassen werden, d.h. ein möglicherweise auftretendes Weißphantom ist unzulässig.

Die Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte innerhalb des Leuchtfelddurchmessers als Verhältnis der kleinsten zur größten Leuchtdichte darf bei Signalgebern

- ø 200 mm nicht kleiner als 1:10 (Typ W)
- ø 300 mm nicht kleiner als 1:15 (Typ N)

sein.

Die erforderlichen Symbole in den Signalgeberkammern dürfen nicht von außen auf die Streuscheiben aufgebracht werden, sondern müssen von innen als Masken ausgeführt werden.

Die Anzahl der einzelnen Symbole sind dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen. Die Sinnbilder müssen der RiLSA entsprechen.

Für einzelne Signalgeber sind Kontrastblenden aus Kunststoff nach RiLSA vorzusehen. Sie sind in schwarzer Ausführung bei Durchmesser 200 mm in einer Breite von 450 mm und mit 15 mm breitem weißem Rand und bei Durchmesser 300 mm mit einer Breite von 800 mm und mit 25 mm breitem weißem Rand einschließlich Befestigungsteilen und Montagezubehör zu liefern und zu montieren.

Die Signalgeber sind seitlich mit den entsprechenden Bezeichnungen des Signalageplanes deutlich lesbar zu beschriften.

Für die Signalgeber ist eine Lebensdauer von mindestens 100.000 Betriebsstunden bis zur Selbstabschaltung durch die Überwachung (Lichtstärkeabfall bei Unterspan-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

nung, Änderung der Leistungsaufnahme über den Betriebsspannungsbereich) zu gewährleisten. Die Überwachung und Meldung des LED-Signalgebers muss als Schnittstelle zwischen LED-Signalgeber und Steuergerät gewährleistet sein. Die einwandfreie Zusammenarbeit der angebotenen LED-Signalgeber mit dem für die betreffende LSA angebotenen Steuergerät ist durch einen Integrationstest nachzuweisen.

Es ist durch den AN nachzuweisen, dass die LED-Signalgeber die DIN 6163 (Farben und Farbgrößen für Signallichter im Verkehr) und DIN 67527 T1 (lichttechnische Eigenschaften von Signallichtern im Verkehr) erfüllen.

Der Signalgeber und die integrierte optische Signalüberwachung aller LED muss der DIN VDE 0832, DIN VDE 0832 T100 (HD 638) und der DIN VDE 0832 T200 (EN 50293) mit den darin aufgeführten Umwelt- und EMV-Normen entsprechen (Schutzklasse IP 65). Die Einhaltung dieser Normen ist nachzuweisen (Bieternachweis).

Es ist der Nachweis der BAST- bzw. TÜV-Prüfzeugnisse (für Lichttechnik (Lichtstärke, -verteilung, -farbe, Gleichmäßigkeit des Leuchtfeldes), Signalsicherheit [VDE 0832], Lebensdauer, Fertigung nach ISO 9001, Vibration, Kondenswasser, Temperatureinsatzbereich, EMV, Phantomlicht) durch den Bieter zu bringen.

Die Signalüberwachung muss so ausgeführt werden, dass LED-Ausfälle im Rotsignal, die zu einem Leuchtdichteabfall unter die Grenzen der DIN 67527 T1 oder zu einer Verstümmelung des Signalbildes führen, als unzulässig erkannt werden und zu einer Abschaltung dieses Signals durch Unterbrechung des Stromkreises führen.

Die Leistungsaufnahme sollte für einen Signalgeber mit einem Durchmesser von 200 mm deutlich unter 20 W und bei einem Durchmesser von 300 mm deutlich unter 25 W liegen. Ein Datenblatt mit den Verbrauchsangaben muss geliefert werden.

Die lichttechnischen und mechanischen Anforderungen gemäß DIN 67527 müssen erfüllt sein. Die Zertifizierung durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) ist nachzuweisen.

Die Signalgeber sind entsprechend der vorgenannten Leistungen sowie den Positionen im Leistungsverzeichnis komplett zu kalkulieren, einschl. aller Kleinteile und

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Nebenleistungen, sofern sie nicht als Zuschläge im Leistungsverzeichnis gesondert ausgewiesen sind.

1.4.5 Erfassungssystem

Die für die Realisierung der verkehrsabhängigen Steuerung erforderlichen Detektoren gehen aus den in Anlage 1.1 bis 1.4 beigefügten Signallageplänen hervor.

Die Detektor-Auswertebaugruppen sind in Mikroprozessortechnik auszuführen und in den Steuergeräteschrank einzubauen. Gefordert wird eine selbstüberwachende Logik, welche eine Störung oder den Ausfall der Detektoren oder der Auswertebaugruppen dem Steuergerät meldet. Prüfmöglichkeiten vor Ort zur Messung von Schleifenfrequenzen und -verstimmungen sind vorzusehen.

1.4.5.1 Induktionsschleifen

Zur verkehrsabhängigen Steuerung der LSA werden Induktionsschleifen verlegt. Hierbei ist folgendes zu beachten:

Die Lage und Größe sind dem Signallageplan zu entnehmen. Die Ausführung und die Windungszahl der Induktionsschleifen sind nach Wahl des Signalbaubetriebs auszuführen, aber unter Beachtung der verkehrstechnischen Forderungen der VTU und der TLS. Die Fugen sollen mind. 70 mm tief sein und sind vor Kabellegung zu säubern. Vor dem Verfüllen der Fugen mit kraftstoffresistenter Fugenvergussmasse sind die Kabel mit ausgeglühtem Sand 10 mm dick abzudecken und die Wandung der Nut vorher mit Voranstrich zu versehen. Zu verwenden ist flexibles, hitzebeständiges (bis 300 °C) Induktionsschleifenkabel, Kupfer 1,5 mm, Silikonmantel mit Glas-seidenspinnung oder gleichwertiges Material.

Jeder Detektor muss durch einen Schalter in folgende drei Betriebsarten versetzt werden können:

- a) Aus (keine Anforderung oder Belegung),
- b) Daueranforderung oder -belegung,
- c) Normalbetrieb.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Störungen in den Mess- und Regelungseinrichtungen für die verkehrsabhängige Steuerung - insbesondere Störungen an den Detektoren - müssen automatisch erkannt werden. Gestörte Detektoren sind mit einer Daueranforderung bzw. Dauerbelegung zu versehen, damit die zugehörigen festen Freigabezeiten bei verkehrsabhängiger Steuerung gemäß den Programmfunktionen geschaltet werden.

Nach Erkennen einer Detektorstörung sind die entsprechenden Detektoren weiterhin automatisch zu überwachen und gegebenenfalls (z. B. Detektor hat sich selbst wieder abgeglichen, Ende einer Daueranforderung usw.) muss die verkehrsabhängige Grünzeitbemessung bei der zugehörigen Signalgruppe sofort wieder aufgenommen werden. Dauert eine Detektorstörung länger als 180 s an, ist diese Störung für den Wartungsdienst mit Angabe der Bezeichnung des betroffenen Detektors in einem Speicher, der seine Informationen auch bei Netzausfall nicht verliert, abzulegen. Als Detektorstörung sollen u. a. gelten:

- a) Daueranforderung (einfach frei einstellbar zwischen 2 s und 3 min),
- b) mehr als dreimalige Unterbrechung der Belegung des Detektors je Sekunde (Flattern).

1.4.5.2 Anforderungstaster für Fußgänger und Radfahrer

Zur Anforderung der Freigaben für Fußgänger und Radfahrer sind grundsätzlich Sensortaster der Schutzklasse II mit einer auch bei Tageslicht gut erkennbaren optischen, LED hinterleuchteten Rückmeldung „Signal kommt“ einzusetzen. In der Software ist eine Prozedur zu verwirklichen, die es ermöglicht, dass die Rückmeldung auch dann leuchtet, wenn die zugehörige Fußgängergrünzeit auch ohne Betätigung des Sensors geschaltet wird, z. B. durch eine IV-Anforderung für eine parallel freizugebende Fahrzeugsignalgruppe, bei Festzeitsteuerung, oder bei Fußgängerüberwegen durch Betätigung des Sensors auf der gegenüberliegenden Straßenseite.

Die Anforderungsgehäuse sind aus Polycarbonat in schlag- und wetterfester Ausführung, durchgefärbt in Verkehrsgelb nach RAL 1007 zu liefern. Die Montagehöhe beträgt 0,85 m über Geh-/Radwegoberkante. Die Taster sind einschließlich aller für die Montage am Signalmast erforderlichen Teilen zu liefern und betriebsbereit zu montieren. Hierzu gehört auch der für den Anschluss an den Mastverteiler erforder-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

liche Kabelsatz. Die Taster müssen über die vorhandenen Signalkabel betrieben werden können.

1.4.6 Signalmaste

Es sind Stand- und Auslegermaste (Auslegertyp: Peitsche) aus feuerverzinktem Stahl nach DIN EN ISO 1461 mit Erdstück zu liefern und einzubauen. Vor Bestellung und Einbau der Maste ist Rücksprache mit dem AG zu halten.

Die Länge / Höhe der einzelnen Maste - bezogen auf die umgebene Fläche - richtet sich jeweils nach der notwendigen Montage von unter Beachtung der Mindestdurchfahrts Höhe gemäß RiLSA. Gegebenenfalls sind Mastverlängerungen an den Standmasten zu montieren zur Aufnahme von Verkehrszeichen, bzw. Kragarme zur Montage zusätzlicher Signalgeber. Für Auslegermaste - sofern erforderlich - ist ein statischer Nachweis durch eine anerkannte Prüfstelle zu erbringen.

Die Maste sind mit zwei Kabeleinführungslöchern unter der Oberfläche, einer verschließbaren Masttür und einem zugänglichen spritzwasserdichten Kabelverteilergehäuse mit Mastverteiler und Erdungsklemmen im Mastunterteil zu liefern und für den Einbau der Signalgeber etc. zu montieren. In den Einheitspreis ist das Aufstellen der Maste inklusive sämtlicher Erdarbeiten zur Maststellung und zur Wiederherstellung der Oberflächen einzurechnen.

Für Neu- oder Zusatzbohrungen zur Montage der Signalgeber, Anforderungstastern, Verkehrsschildern oder Kragarmen werden keine zusätzlichen Kosten vergütet. Alle benötigten Bohrungen und Öffnungen sind wasserdicht zu verschließen. Für die Überkopfsignalgeber am Ausleger sind entsprechende statisch ausreichende Befestigungssysteme zu verwenden.

Die Maste sind gemäß aktuellem HD 638 / VDE 0832-100 mit einem Schutzleiter zu verkabeln (siehe Abschnitt 1.4.7 Verkabelung).

1.4.7 Verkabelung

Alle LSA- Kabel sind in einem geschlossenen System aus Rohrstrecken und Kabelschächten von den Steuergeräten zu den LSA-Masten und Schleifendetektoren zu

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

führen. Der Einbau der LSA-Kabelschächte und der LSA-Leerverrohrung erfolgt im Rahmen der Tiefbaumaßnahmen des Straßenbaus und ist nicht Gegenstand dieser Ausschreibung. Die Verlegung der Kabel selbst ist Aufgabe des AN.

Es ist eine vollständige Neuverkabelung geplant. Die vorhandene Verkabelung am Knotenpunkt B102 / Am Piperfenn ist zu entfernen und zu entsorgen. Eventuelle Rückfragen bzgl. der bestehenden Verkabelung oder Verrohrung der LSA sind an den AG zu richten.

Die Lichtsignalanlagen sind sternförmig zu verkabeln. Es sind ausschließlich Kabeltypen mit Erdung zu verwenden, d. h. der Einzug eines separaten Erdungskabels ist nicht zulässig. Gemäß aktuellem HD 638 / VDE 0832-100 sind die Signalmaste mit einem zusätzlichen Schutzleiter (Mindestquerschnitt 10mm², Länge um 1m größer als die Adern zum Mastverteiler) zu verkabeln. Beim Anschluss der Induktionsschleifen sind maximal 4 Schleifen pro Kabelanschluss zusammenzufassen.

Zum Leistungsumfang bei LSA-Knotenpunktneuverkabelung gehört die komplette Kabellieferung einschließlich Transport und Transportmaterialien, der Kabeleinzug in die Leerrohre, die Herstellung von Durchgangsmuffen, die Anfertigung der Verkabelungspläne (M 1:250), der Anschluss der Induktionsschleifen sowie der vollständige betriebsbereite Geräte- und Signalgeberanschluss einschließlich aller benötigten Kleinteile und Befestigungsmittel. Bei der Auswahl der Kabel sind ausschließlich EU-Fabrikate zu verwenden.

Die für den geplanten Betrieb notwendigen Kabeltypen und Leitungsquerschnitte sind auf der Grundlage der beiliegenden Signal- und Detektorlagepläne vom Bieter zu ermitteln bzw. die im Leistungsverzeichnis aufgeführten Querschnitte zu prüfen. Werden bedingt durch die angebotene Anlagentechnik andere als die oben aufgeführten Kabeltypen oder Leitungsquerschnitte erforderlich, so sind die Änderungen als Nebenangebote einzureichen und zu erläutern.

Die Abrechnung der Kabellieferung und -verlegung erfolgt nach vom Auftraggeber bestätigtem Aufmaß entsprechend dem angegebenen Einheitspreis. Die exakte Länge der Kabel ist anhand des Kabellageplanes dem Auftraggeber nachzuweisen. Sämtliche Nebenarbeiten sind bei der Preisbildung zu berücksichtigen.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Alle Kabel sind auf Messertrennklemmen bzw. Trennlötverteiltern bei Postkabeln vollständig aufzulegen. Das Steuerkabel muss beidseitig auf Trennleisten aufgelegt sein. Die Kabel sind im Steuergerät zugentlastet zu befestigen. Jedes Kabel ist genau und eindeutig zu kennzeichnen.

Um spätere Nachrüstungen oder Ergänzungen durchführen zu können, sind mind. 4 Adern pro Mast (Signalkabel) bzw. 3 Doppeladern pro Kabelverbindung (Detektor-kabel) als Reserve freizuhalten.

Darüber hinaus freigehaltene Kabeladern, werden nicht gesondert vergütet. Die beschalteten Adern sind mit Überspannungsleitern gegen Überspannung (Blitzschlag) zu schützen. Es muss ein schneller Überspannungsschutz mit einer Abschaltzeit von 10^{-9} bis 10^{-12} Sekunden realisiert werden können.

Die Kabel müssen dem HD 638 / VDE 0832-100 entsprechen. Erdkabel sind nur als Kunststoffmantelkabel nach VDE 0271 zulässig. Eine Abschaltung muss nach VDE 0100 möglich sein. Die Kabel sind in einer 10 cm starken Sandschicht einzubetten, soweit sie nicht in Kabelschutzrohre eingezogen werden. Lieferung und Einbau des Sandes sind im Einheitspreis mit einzukalkulieren.

Der entsprechende Nachweis der Gleichwertigkeit sowie eine genaue Produkt- und Layoutbeschreibung ist dem Angebot beizulegen, wenn von den vorgegebenen Typen abgewichen wird.

1.4.8 Tiefbauleistungen LSA

Der Einbau der LSA-Kabelschächte und die Verlegung der LSA-Leerverrohrung erfolgt im Rahmen der Tiefbaumaßnahmen des Straßenbaus und ist nicht Gegenstand dieser Ausschreibung.

Lieferung und Einbau der Signalmaste einschl. Fundamente sowie der Steuergerätesockel sind vom AN auszuführen. Vor Beginn dieser Arbeiten hat sich der AN anhand der übergebenen Leitungsauskünfte über den Kabelbestand anderer Versorgungsträger zu informieren und gegebenenfalls gültige Erlaubnisscheine der Rechtsträger einzuholen. Die in den Erlaubnisscheinen enthaltenen Bedingungen sind unbedingt einzuhalten. Gefahrenstellen sind durch sichtbare Gefahrenzeichen

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

kenntlich zu machen. Sollten Leitungsausgänge fehlen, sind diese durch den AN einzuholen.

1.4.9 Energieanschluss

Der AG erstellt den Stromanschluss an das öffentliche Stromnetz. Die Kosten für den Netzanschluss werden dem Energieversorgungsunternehmen (EVU) vom AG direkt erstattet.

Der AN liefert den Hausanschlusskasten mit Vorsicherung 25 A und das Zählerfeld (beides plombierbar), der vorverdrahtet im EVU-Teil zu montieren ist.

Die Steuergeräteschränke sind für die Montage des Stromanschlusses vom AN vorzubereiten. Mindestens eine Schukosteckdose mit eigenem Sicherungsautomat 16 A für Revisionsarbeiten ist einzubauen. Sie muss auch bei abgeschaltetem Gerät Spannung haben.

Der vorhandene Anschluss an das Niederspannungsnetz am Knotenpunkt B102 / Am Piperfenn kann weiterhin genutzt werden. An den übrigen drei Knotenpunkten werden neue Stromanschlüsse errichtet.

Der AN ist bis zur Inbetriebnahme der LSA fachkompetenter Ansprechpartner gegenüber dem zuständigen Energieversorgungsunternehmen.

Bei Installation der Steuergeräte sind die Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz gemäß TAB einzuhalten (Einbau selektiver Leitungsschutzschalter).

1.4.10 Erdung

Die Steuergeräte sind nach DIN VDE 0832 zu erden. Es sind Bänder aus verzinktem Stahlband 20 x 2,5 mm 5VKI zu verwenden. Das Stahlband ist auf einer Länge von mindestens 25 m zu verlegen. Bei der Abnahme ist der Erdungswiderstand zu messen und das Messprotokoll dem AG zu übergeben.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

1.4.11 Abnahme

Die voll funktionsfähige, fertig montierte Gesamtanlage wird gemeinsam mit dem AN vom AG abgenommen. Von der Abnahme ist eine Niederschrift mit dem Ergebnis der Funktionsprüfung anzufertigen.

Sämtliche Anlagen dürfen nur mit Zustimmung des AG in Betrieb genommen werden. Voraussetzung für die Abnahme ist ein mindestens 4-wöchiger unterbrechungsfreier Betrieb des Systems entsprechend den geforderten Leistungsmerkmalen.

Es dürfen keine Signalprogramme eingeschaltet werden, die nicht vom AG oder dem beauftragten Fachplaner LSA geprüft, abgenommen und freigegeben sind. Die Signalprogramm-Tests sind mit dem Fachplaner LSA terminlich mindestens 2 Kalenderwochen im Voraus abzustimmen.

Die Abnahme der Lichtsignalanlagen durch den AG erfolgt nach Montage aller signaltechnischen Ausrüstungselemente und Verkehrszeichen nach dem Aufbau der Anlagen. Der Probetrieb erfolgt dann unter den regulären Verkehrsverhältnissen. Der AG wird in diesem Fall einem Termin für die Abnahme anberaumen und hierzu den AN und das Straßenverkehrsamt (SVA), alle weiteren zuständigen Ämter und Behörden sowie den Fachplaner LSA einladen.

Liegen bei der Abnahme Mängel vor, die eine erneute Abnahme notwendig machen, so werden die dadurch entstehenden Kosten dem AN in Rechnung gestellt bzw. gegen Forderungen des AN verrechnet.

Die Systemdokumentation muss vollständig sein und alle in dieser Baubeschreibung geforderten Nachweise enthalten. Die Dokumentation muss in deutscher Sprache abgefasst sein und dem AG in 2-facher Ausfertigung spätestens zur Abnahme übergeben werden. Eine weitere Fertigung der Dokumentation ist auf Datenträger *.pdf Format zu übergeben.

Die Dokumentation ist vom AN während der Dauer der Gewährleistung ständig zu aktualisieren. Es ist sicherzustellen, dass der AG auch nach Ablauf der Gewährleistungsfrist von allen Änderungen (z.B. Fehlerbeseitigung, Verbesserungen) der Hardware und Software (Betriebssystem mit Hilfsprogrammen, Standard- und An-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

wendersoftware) der Komponenten des Datenversorgungssystems lückenlos Kenntnis erhält. Die Mitteilung muss in einer Form erfolgen, die dem AG die Entscheidung zur Übernahme der Änderungen belässt.

Der AG hat das Recht, die Dokumentation für eigene Zwecke zu vervielfältigen.

Die Dokumentation muss folgende Themen abdecken; dabei soll die verwendete Grobgliederung eingehalten werden:

- Hardware
 - Übersichtsschaltbilder
 - Funktionsbeschreibungen aller zur Gesamtanlage gehörenden Geräte
 - Schnittstellenspezifizierungen und Beschreibungen der Funktionseinheiten
 - Stromlaufpläne der Funktionseinheiten mit Bezeichnung und Anordnung sämtlicher Bauelemente
 - Bedienungsanleitungen aller Steuerungseinrichtungen und peripheren Geräte
 - Verteiler- und Kabelbelegungslisten
 - Kabelpläne mit Angabe von Typ und Verlauf der Kabel
 - Ersatzteillisten
 - Beschreibung der Überwachungseinrichtungen zur Verhinderung verkehrsfährender Betriebszustände und Signalbilder
 - Wartungsbücher Prüf- und Testunterlagen aller Funktionseinheiten
 - Wartungsanleitung
- Software
 - Systemübersicht mit Aufbau der gesamten Software deren Zuordnung und Zusammenspiel
 - Funktionsbeschreibung der einzelnen Programmteile
 - Bedienungsanleitung für sämtliche Programme
 - Spezifizierung der Programmschnittstellen
 - Programmausdrucke und Klartexterläuterungen der Quellenprogramme
 - Beschreibung für alle frei wählbaren, anlagenspezifischen Programmparameter
 - Grob- und Feinflussdiagramme der übergebenen Software
 - Belegungslisten vom Haupt- und Externspeicher
 - Dokumentation der gesamten Signalprogramme

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

- Signallageplan im Maßstab 1:250 mit aufgemessenen Haltelinien, Signalgeberstandorten und Erfassungseinrichtungen.

Sämtliche Bedienabläufe und Systemreaktionen müssen in deutscher Sprache verständlich in Bedienhandbüchern beschrieben sein. Mögliche Ein- und Ausgaben mit ihren Bedienschritten, Dialogen und Fehlermeldungen sind detailliert zu beschreiben.

Die Kosten für die Dokumentation werden nicht gesondert vergütet. Sie sind in die Einzelpreise einzurechnen.

Ebenso sind alle u.U. auftretenden Kosten für die ordnungsgemäße Prüfung und Abnahme des Gesamtsystems in die Einzelpreise einzurechnen.

1.4.12 Wartung und Störungsbeseitigung

Mit der Inbetriebnahme der LSA gehen diese in die Baulast des Landesbetriebes Straßenwesen Brandenburg über. Für die Wartung und Instandhaltung der LSA wird ein Vertrag nach dem Muster des Landes Brandenburg für 5 Jahre abgeschlossen. Die im Rahmen der Ausschreibung dazu gemachten Angaben gehen als verbindliche Kosten in diesen Vertrag ein.

Für die Störungsbeseitigung wird eine Zugriffszeit von 4 Stunden festgesetzt.

Sämtliche Ersatzteile für die Steuergeräte und die Detektoren müssen mindestens 15 Jahre nach Auftragsvergabe verzögerungsfrei geliefert werden.

1.4.13 Anforderungen an elektrotechnische Anlagenteile

Die elektrische Ausführung hat den einschlägigen DIN- und VDE-Bestimmungen zu genügen. Insbesondere sind VDE 0100, 0800, 0804 und DIN VDE 0832-100 einzuhalten. Es sind geeignete Blitzschutzmaßnahmen zu treffen; besonders ist darauf zu achten, dass die Schalt-, Steuerungs- und Übertragungseinrichtungen bei Blitzschlag möglichst nicht beeinträchtigt werden. Hierzu ist ein Messprotokoll zu erstellen. Der Nachweis ist in 3facher Ausfertigung der Schlussrechnung beizufügen. Alle

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Geräte sind mit Überspannungsschutz nach VDE 0100, 0800 und 0845 auszurüsten.

Schalt- und Überwachungseinrichtungen sowie sonstige elektrische Anlagen sind funktentstört gem. VDE 0875 auszulegen. Stromversorgung, Schalteinrichtung und Übertragungsgeräte zur Fernsteuerung sind untereinander jeweils galvanisch zu trennen.

Die Anlagen müssen unter den in der DIN VDE 0832-100 angegebenen Klimabedingungen betriebssicher sein. Die Anschlüsse für Stromversorgung sowie ggf. für Rückmeldung und Ansteuerung sind unverwechselbar zu gestalten. Sie sind staub- und wasserdicht (Schutzart IP 65 nach DIN EN 60529) auszuführen und so anzuordnen, dass sie bei Transport nicht beschädigt werden.

1.5 Ausgeführte Vorarbeiten

Die Planungen der Lichtsignalanlagen einschließlich der zugehörigen LSA-Tiefbauleistungen und der verkehrstechnischen Unterlagen ist abgeschlossen.

Der Einbau der LSA-Kabelschächte und die Verlegung der LSA-Leerverrohrung erfolgt im Rahmen der Tiefbaumaßnahmen des Straßenbaus.

Vor der Verfüllung der Kabelgräben und Fundamentgruben hat eine Abnahme durch den AN und den AG zu erfolgen.

1.6 Gleichzeitig laufende Bauarbeiten

Es ist mit gleichzeitig laufenden Arbeiten im Erd- und Deckenbau sowie mit Arbeiten der Fahrbahnmarkierung und Verkehrszeichenaufstellung zu rechnen. Sämtliche auszuführenden Leistungen sind mit den an der Straßenbaumaßnahme beteiligten Bauunternehmen abzustimmen und zu koordinieren. Dies gilt ausdrücklich auch für Verrohrungsarbeiten. Das ausführende Straßenbauunternehmen ist bei der Festlegung der Standorte für die Kabelschächte sowie der Lage der LSA-Leerverrohrung entsprechend zu unterstützen. Es ist ein ständiger Kontakt zur Bauleitung des AG zu halten. Die Koordinierung aller gleichzeitig laufenden Arbeiten ist Angelegenheit des AN.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

2 ANGABEN ZUR BAUSTELLE

2.1 Lage der Baustellen

Die vier LSA-Baustellen befinden sich außerorts an der B102 zwischen der BAB A2 und der Ortseinfahrt Schmerzke (Zufahrt Gewerbegebiet Schmerzke). Die genaue Lage ist aus den als Anlage beigefügten Planungsunterlagen zu ersehen.

2.2 Zugänge, Zufahrten

Die Baustellen sind über die vorhandenen, öffentlichen Straßen zu erreichen.

2.3 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Versorgungsleitungen

Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Versorgungsleitungen werden vom AG nicht zur Verfügung gestellt. Es bleibt dem AN überlassen, sich auf seine Kosten derartige Anschlussmöglichkeiten bei den jeweiligen Ver- und Versorgungsunternehmen zu beschaffen.

2.4 Lager- und Arbeitsplätze

Vom AG werden keine besonderen Lager- und Arbeitsplätze zur Verfügung gestellt. Sie sind vom AN bei Bedarf selbst einzurichten und vorzuhalten. Die benutzten Flächen sind nach Beendigung der Baumaßnahme in ihren ursprünglichen Zustand zurückzusetzen.

2.5 Baugrundverhältnisse

Für das Bauvorhaben zum "Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke" ist ein Baugrundgutachten (Ausgabestand: Dezember 2008) erstellt worden.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

2.6 Schutzbereiche und -objekte

Die Baumaßnahme befindet sich nicht in einer Wasserschutzzone. Es sind keine besonderen Schutzmaßnahmen zur Aufstellung der Bauwagen und bei der Ausführung der Bauleistungen erforderlich, dennoch sind wassergefährdende Stoffe und Betriebsmittel so zu lagern und zu sichern, dass keine Verunreinigung des Untergrundes und der Gewässer erfolgen kann.

2.7 Anlagen im Baubereich

Schäden an Leitungen und Kabeln müssen unbedingt vermieden werden. Deshalb hat der AN deren Verlauf vor Beginn der Arbeiten zu ermitteln. Eine Vergütung hierfür erfolgt nicht. Unterlagen zur Lage der im Baubereich vorhandenen Kabel, Anlagen und Leitungen von Ver- und Entsorgungsunternehmen werden dem AN beim Bauanlaufgespräch übergeben.

2.8 Öffentlicher Verkehr im Baubereich

Soweit nichts anderes vereinbart ist, sind alle Arbeiten grundsätzlich unter Aufrechterhaltung des öffentlichen Straßenverkehrs durchzuführen.

2.9 Koordinierung mit anderen Gewerken und Teilnahme an Baubesprechungen

Soweit die auszuführenden Arbeiten mit den Leistungen anderer Gewerke in Berührung kommen, ist der Auftragnehmer verpflichtet, seine Arbeit so zu koordinieren, dass ein reibungsloser Bauablauf und die Einheitlichkeit der Gesamtfunktion und die Einhaltung der Termine gewährleistet ist. Hierfür werden vom Auftraggeber Baubesprechungen durchgeführt, zu denen der Auftragnehmer einen geeigneten bevollmächtigten Vertreter (Bauleiter) zu entsenden hat, der an den Jour fixe Terminen regelmäßig teilnimmt.

3 ANGABEN ZUR AUSFÜHRUNG DER BAULEISTUNG

3.1 Verkehrsführung und Verkehrssicherung

Die Arbeiten sind während der Bauzeit teilweise unter Aufrechterhaltung des Verkehrs auszuführen. Verkehrsbehinderungen sind nach Abstimmung mit dem Auftraggeber (AG) auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Der Auftragnehmer (AN) ist für den Schutz seines an der Durchführung beteiligten Personals selbst verantwortlich.

Für die Sicherung der Arbeitsstelle sind die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) in Verbindung mit den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Straßen ZTV-SA“ maßgebend.

Es ist eine Anordnung bzw. Genehmigung der Straßenverkehrsbehörde nach § 45 (3) StVO zum Aufstellen der erforderlichen Verkehrszeichen für die Dauer der Montagearbeiten erforderlich.

Der Auftragnehmer hat unmittelbar nach der Zuschlagserteilung eine Verkehrsrechtliche Anordnung zu beantragen. Die anfallenden Kosten trägt der Auftragnehmer. Entsprechend der verkehrsrechtlichen Anordnung hat der AN aufgrund seiner Verkehrssicherungspflicht den Arbeitsbereich abzusperren und zu sichern.

Der Antrag muss neben dem Verkehrszeichenplan mindestens die unter Punkt 4.2 der ZTV-SA benannten Angaben und Unterlagen enthalten. Entsprechend der verkehrsrechtlichen Anordnung hat der Auftragnehmer die Pflicht, den Arbeitsstellenbereich abzusperren und zu sichern.

Die in den RSA vorgegebenen Regelpläne sind Rahmenbedingungen, die vom Auftragnehmer auf die jeweilige örtliche und verkehrliche Situation in Zusammenhang mit dem vorgesehenen Bauablauf zu überprüfen sind. Jede Änderung an den Sicherungsmaßnahmen die aufgrund von veränderten Bedingungen und/oder wechselnden Bauphasen erforderlich wird, ist rechtzeitig durch eine geänderte Anordnung mit der anordnenden Stelle abzustimmen. Als Randabsicherung sind Verkehrssiche-

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

rungsmaßnahmen gemäß Regelplan C II/1 vorgesehen.

Die für die Verkehrssicherung erforderlichen Absperrgeräte, Verkehrszeichen, etc. müssen vom AN vorgehalten werden.

Sämtliches Personal, welches im Verkehrsraum der Straße tätig ist, hat Warnwesten zu tragen. Bei Zuwiderhandlung ist die örtliche Bauüberwachung oder ein Vertreter der Straßenbauverwaltung berechtigt, die sofortige Einstellung der Arbeiten zu veranlassen.

Vor der täglichen Arbeitsaufnahme ist die Kennzeichnung der Baustelle zu überprüfen und ggf. Instand zu setzen.

Kfz-Signale von Baustellen-LSA werden an provisorischen Standmasten links und rechts der Fahrbahn montiert, bei eingeschränkter Sicht (z. B. Bushaltestellen am rechten Fahrbahnrand) ist ein zusätzlicher Signalgeber am rechten Mast oben vorzusehen. Provisorische Ausleger finden keine Verwendung. Bei Signalisierung mehrerer Richtungen für den Kfz-Verkehr in einer Zufahrt erfolgt die Signalisierung für den Geradeaus-/Rechtsverkehr ausschließlich am rechten Mast und einschließlich eines Wiederholers am selben Mast oben. In analoger Weise werden die mit Pfeilmaske signalisierten, linksabbiegenden Kfz-Verkehre am linken Mast montiert und einmal oben wiederholt.

Bei der Verlegung von Freiluftverkabelung sind die erforderlichen Lichtraumprofile im Fahrbahn - und Gehwegbereich unbedingt einzuhalten.

Sämtliche mobile Teile sind standsicher und geschützt gegen mutwilliges Verdrehen oder Demontieren zu sichern. Ersatz zerstörter und abhanden gekommener Teile der Einrichtungen wird nicht gesondert vergütet.

3.2 Bauablauf

Werden innerhalb der Baustelle Arbeiten durch andere Unternehmen (auch im Auftrag Dritter) durchgeführt, hat der Auftragnehmer diese zu dulden und seine Arbeiten mit diesen zu koordinieren. Ein mehrfaches Anrücken zur Baustelle muss bei der Kalkulation berücksichtigt werden.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

Der Auftragnehmer hat Abstimmungen zur Koordinierungen seiner Leistungen mit der Bauleitung des jeweils tätigen Unternehmens vorzunehmen und seinen Bauablauf entsprechend der Gesamtmaßnahme einzurichten (siehe auch Punkt 1.6 Gleichzeitig laufende Bauarbeiten). Gleiches gilt für die Zusammenarbeit hinsichtlich der Stromversorgung mit dem zuständigen Stromversorgungsunternehmen bzw. den vom Stromversorgungsunternehmen beauftragten Unternehmen.

3.3 Stoffe und Bauteile

Die Verwendung der lt. Leistungsverzeichnis vorgeschriebenen Stoffe und Bauteile ist durch Lieferscheine zu belegen. Alle vom Auftragnehmer zu liefernden Stoffe und Materialien müssen den jeweiligen technischen Lieferbedingungen entsprechen.

3.4 Entsorgung anfallender Stoffe

Alle aus dem Bereich des Auftraggebers anfallenden, im Bauvorhaben nicht wiederverwendungsfähigen Stoffe sind im Sinne des Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) als Abfall zu betrachten.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet diese Stoffe zugelassenen Verwertungs-/ Aufbereitungsanlagen zuzuführen und sofern erforderlich die entsprechenden Entsorgungsnachweise dem Auftraggeber zu übergeben.

Die Annahmehkosten dafür sind ebenso wie die Transportkosten in die entsprechenden Ordnungsziffern einzurechnen, sofern im Leistungsverzeichnis keine andere Festlegung getroffen wurde.

3.5 Beweissicherung

Der AN ist für die Leistungen zur Beweissicherung nach § 3 Nr. 4 VOB/B verantwortlich. Neben der Niederschrift ist eine Fotodokumentation (Farbfotos 9 x 13 cm) anzufertigen und nach Abschluss der Baumaßnahme an den AG zu übergeben.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

3.6 Belastungsannahmen

Der AN hat die Standsicherheitsnachweise der Fundamente unter den gegebenen örtlichen Bedingungen nachzuweisen. Die Nachweise sind auf Verlangen vorzulegen.

3.7 Aufmaßverfahren

Die Lieferungen und Leistungen werden durch Aufmaße belegt. Alle Aufmaße sind auf einheitlichen Aufmaßblättern festzuhalten, die Aufmaßblätter sind fortlaufend zu nummerieren.

Die durch den AG bestätigten Aufmaße sind Grundlage für die Abrechnung. Aus den Aufmaßunterlagen müssen alle Massen und Angaben, die zur Prüfung einer Rechnung nötig sind, vorliegen und eingesehen werden können. Aufmaße sind unmittelbar nach der Fertigstellung der Teilleistung vorzunehmen.

Mit der Schlussrechnung sind dem AG sämtliche Unterlagen der LSA sowie die Verkabelungspläne der verlegten Signal-, Steuer- und Energiekabel (mit Art, Anzahl und Adrigkeit) zu übergeben.

3.8 Prüfungen

3.8.1 Eignungsprüfung

Der Auftragnehmer hat sich gemäß VOB Teil C vor Beginn der Ausführung zu vergewissern, dass die verwendeten Stoffe, Materialien und Bauteile für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sind. Es gelten sämtliche die Ausführung betreffenden einschlägigen Vorschriften, Normen und Merkblätter.

3.8.2 Eigenüberwachungsprüfungen

Der AN hat Eigenüberwachungsprüfungen gem. den gültigen und für die Ausführung relevanten Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV) mit der erforderlichen Sorgfalt und im erforderlichen Umfang durchzuführen (Werkskennzeichnung, Prüfprotokoll des Herstellers etc.). Die Ergebnisse sind zu protokollieren

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

und dem AG auf Verlangen vorzulegen. Notwendige Änderungen der vorgesehenen Standorte aufgrund unvorhergesehener Ereignisse bzw. Standortprobleme hat der AN vorher mit dem AG abzustimmen.

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

4 AUSFÜHRUNGSUNTERLAGEN

4.1 Vom AG zur Verfügung gestellte Unterlagen

Folgende Unterlagen liegen der Ausschreibung bei:

- Lage- bzw. Standortpläne der verkehrstechnischen Ausrüstung
(Signallageplan jeder LSA, Umbauplan der LSA B102 / Am Piperfenn)
- Lagepläne mit Angaben zur LSA-Leerverrohrung und Ziehschachtlagen
(Verrohrungsplan jeder LSA)

Die verkehrstechnischen Unterlagen können beim Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg eingesehen werden. Nach erfolgter Zuschlagserteilung hat der AN die verkehrstechnischen Unterlagen für die Programmierung der LSA-Steuergeräte beim AG abzufordern.

4.2 Vom AN zu beschaffende Ausführungsunterlagen

- Bauablaufplan
- Bauzeitenplan
- Statik- und Standsicherheitsnachweise
- Abrechnungsskizzen
- verkehrsrechtliche Anordnungen

Der AN hat alle für die Baudurchführung bzw. die Abrechnung noch erforderlichen Unterlagen zu beschaffen.

5 NORMEN, RICHTLINIEN UND SONSTIGE REGELWERKE

5.1 Allgemeines

Sämtliche Anlagenbestandteile sind nach den einschlägigen und insbesondere nach den im Kapitel 5.2 bis 5.4 genannten Normen, Richtlinien, Vorschriften und Merkblättern in der zum Ausführungszeitpunkt der Maßnahme jeweils aktuellen Fassung auszuführen.

Produkte aus anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union und Ursprungswaren aus den Mitgliedstaaten des Europäischen Wirtschaftsraumes, die diesen technischen Spezifikationen nicht entsprechen, werden einschließlich der im Herstellerstaat durchgeführten Prüfungen und Überwachungen als gleichwertig behandelt, wenn mit ihnen das geforderte Schutzniveau Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

5.2 Normen, Richtlinien und Vorschriften

DIN EN 12675

Steuergeräte für Lichtsignalanlagen - Funktionale Sicherheitsanforderungen

DIN EN 50556

Straßenverkehrs-Signalanlagen Ersetzt **DIN VDE 0832-100**

DIN EN 50293 bzw. **VDE 0832-200**

Straßenverkehrs-Signalanlagen - Elektromagnetische Verträglichkeit

DIN VDE V 0832-300

Straßenverkehrs-Signalanlagen - Teil 300: Technische Festlegungen für LED-Signalgeber

DIN 67527

Anforderungen an ortsfeste Signalleuchten im Straßenverkehr

DIN EN 12368

Anlagen zur Verkehrssteuerung - Signalleuchten

IVZ-Norm

Industrie-Norm für Aufstellvorrichtungen von Standardverkehrszeichen

StVO

Straßenverkehrs-Ordnung

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

VwV-StVO

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung

HAV

Hinweise für das Anbringen von Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen

RiLSA

Richtlinien für Lichtsignalanlagen

RSA

Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen

TAB

Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz

TLS

Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen, Ausgabe 2012

Statische Berechnung von Signalmasten

DIN EN 12767

Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen für die Straßenausstattung - Anforderungen und Prüfverfahren

DIN EN 12899-1

Ortsfeste, vertikale Straßenverkehrszeichen - Teil 1: Ortsfeste Verkehrszeichen

DIN EN 1991-1-4

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke

5.3 Merkblätter

Merkblatt über Detektoren für den Straßenverkehr

Merkblatt über Schalt- und Steuergeräte für Lichtsignalanlagen

5.4 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien

ZTV-ING

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten

ZTV A-StB

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen

ZTV E-StB

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

ZTV-SA

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen

ZTV Fug-StB

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen

Ausbau der B102 zwischen A2 AS Brandenburg und Knotenpunkt Gewerbegebiet Schmerzke
Neubau und Umbau von stationären Lichtsignalanlagen; Bau- und Systembeschreibung

ANLAGE 1

Signallagepläne
Verrohrungspläne
Umbauplan