Neubau der Lichtsignalanlagen Kunigundenstraße und Hopfengartenstraße in Lauf an der Pegnitz

Allgemeine Beschreibung der Bauleistung

- Signaltechnik –

Baubeschreibung

1. Allgemeine Beschreibung der Leistung

1.1 Auszuführende Leistungen

1.2 Ausgeführte Vorarbeiten

1.3 Ausgeführte Leistungen

1.4 Gleichzeitig laufende Bauarbeiten

1.5 SiGe-Plan und SiGe-Koordination

2. Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

2.1 Lage der Baustelle

2.2 Vorhandene öffentliche Verkehrswege

2.3 Zugänge, Zufahrten

2.4 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen

2.5 Lager- und Arbeitsplätze

2.6 Oberflächenwasser

2.7 Boden- und Untergrundverhältnisse

2.8 Seitenentnahmen und Ablagerungsstellen

2.9 Schutzbereiche und- objekte

2.10 Anlagen im Baugelände

2.11 Öffentlicher Verkehr auf der Baustelle

3. Ausführung der Bauleistung

3.1 Verkehrsführung, Verkehrssicherung

3.2 Bauablauf

3.3 Wasserhaltung

3.4 Baubehelfe

3.5 Stoffe, Bauteile

3.6 Winterbau

3.7 Beweissicherung

3.8 Sicherungsmaßnahmen

3.9 Belastungsannahmen (Brückenbau)

3.10 Vermessungsleistungen, Aufmaßverfahren

3.11 Prüfungen

4. Ausführungsunterlagen

4.1 Vom AG zur Verfügung gestellte Ausführungsunterlagen

4.2 Vom AN zu beschaffende Ausführungsunterlagen

5. Instandhaltung

6. Verkehrstechnische Konzeption

1. Allgemeine Beschreibung der Leistung

1.1 Auszuführende Leistungen

Das Tiefbauamt der Stadt Lauf an der Pegnitz beabsichtigt den Neubau von zwei Lichtsignalanalgen im Stadtgebiet Lauf. Die Errichtung von zwei Lichtsignalanlagen soll im Zusammenhang mit der Erweiterung des Radwegenetztes erfolgen.

Baubeginn:

Bauende:

Alle verkehrstechnischen Einrichtungen sind auf dem Signallageplan (Anlage) dokumentiert.

Nebenangebote sind nicht zugelassen.

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

Die Straßenbauarbeiten zum Neubau des Knotenpunktes erfolgen durch den AG im Vorfeld zur Montage der LSA. Die Neuerstellung der Schachtanlage erfolgt im Zuge des Knotenpunktumbaus durch die vom AG beauftragte Tiefbaufirma.

Alle Signalmaste und deren Fundamente müssen hinsichtlich Konstruktion und Berechnung den gültigen statischen Richtlinien genügen. Die statischen Nachweise einschließlich der dazugehörigen Fundamentskizzen sind vom AN zur Verfügung zu stellen. Standsicherheitsprüfungen der Auslegermaste sind durchzuführen. Sie gelten erst nach bestandener Prüfung als abgenommen.

Der Sockel für das Steuergerät (DIN-Größe 2) und der Plattenerder sind vorab vom AN auf die Baustelle zu liefern und werden dann bauseits eingebaut. Die Einweisung der Tiefbaufirma gehört zu den eschuldeten Leistungen. Der Steuergeräteschrank ist durch den AN zu liefern und betriebsbereit einzubauen.

Für Anforderung und Bemessung der Kfz-Ströme werden Induktionsschleifen verwendet. Die Herstellung von Markierung und Beschilderung erfolgt durch den AG und ist nicht Bestandteil der Ausschreibung.

Das neue Steuergerät ist in Mikroprozessortechnik (Kleinspannung) auszuführen. Die Signalgeber sind in energiesparender Lampentechnik (bis 2 Watt pro Leuchtfeld) mit farblosen/matten Streuscheiben, komplett und einschließlich Lieferung und Montage anzubieten.

Vor Ausführung der Leistungen ist ein gemeinsamer Ortstermin mit dem AG zu vereinbaren, bei dem Einzelheiten und Örtlichkeiten abgestimmt werden. Hierzu muss der AN eine fachkundige Person stellen. Die Ausführung aller Arbeiten erfordert eine enge Abstimmung und Koordination zwischen Signalbaufirma, Straßenbaufirma und AG.

Da die Arbeiten nicht im Rahmen einer Vollsperrung ausgeführt werden können, ist ein mehrmaliges Anfahren zur Lieferung und Montage der Lichtsignalanlage einzukalkulieren. Die Bauüberwachung erfolgt durch das Tiefbauamt der Stadt Lauf.

Alle entsprechenden Aufwendungen sind in die Einheitspreise einzurechnen. Die Abrechnung der engen erfolgt nach Aufmaß.

Der AG behält sich vor, den Zuschlag auf das Angebot zu erteilen, das unter Berücksichtigung aller technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte als das annehmbarste erscheint. Das Entfallen von einzelnen Positionen berechtigt den AN nicht vom Rücktritt des Angebots.

Vorzulegende Nachweise:

- **Mit Angebotsabgabe** mindestens zwei im Umfang vergleichbare Referenzprojekte mit energiesparender Technik.
- **Mit Angebotsabgabe** unter Hinweis auf die ZTV-SA 97 der zuständige Verantwortliche für die Sicherung der Arbeitsstellen nebst Nachweis der Eignung und Qualifikation und seine Erreichbarkeit bei Tag und Nacht.

- **Mit Angebotsabgabe** der Nachweis der Qualifikation des zuständigen Verantwortlichen für die Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen gemäß dem "Merkblatt über Rahmenbedingungen für erforderliche Fachkenntnisse zur Verkehrssicherung von Arbeitsstellen an Straßen (MVAS)" – nicht älter als 3 Jahre.
- **Mit Angebotsabgabe** die statischen Nachweise für die Signalmaste als geprüfte Statiken, ggf. auch geprüfte Typenstatiken, eines in Deutschland zugelassenen Prüfstatikers sowie Bewehrungs- und Ausführungspläne der Mastfundamente.
- **Mit Angebotsabgabe** ein Prüfbericht (Zertifikat) eines öffentlichen Prüfinstitutes innerhalb der EU über die lichttechnischen Eigenschaften der LED-Leuchtfelder.
- **Mit Angebotsabgabe** ein Prüfbericht (Zertifikat) der Bundesanstalt für Straßenwesen bzw. des TÜV über die funktionale Sicherheit der Signalsicherung im Steuergerät.
- **Mit Angebotsabgabe** der verantwortliche Bauleiter für die Baumaßnahme.
- **Mit Angebotsabgabe** ein Datenblatt für die maximale Leistungsaufnahme von kleiner 2 Watt
- **Mit Angebotsabgabe** ein Datenblatt/Nachweis für den Anschluss des geforderten Kabeltyps am angebotenen Steuergerät

Alle Nachunternehmer sind mit dem Angebot zu benennen. Die Signalbaufirma hat die Nachunternehmer entsprechend einzuweisen, ggf. mehrfach. Hierfür werden keine gesonderten Kosten vergütet, alle entsprechenden Aufwendungen sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Der verantwortliche Bauleiter der Signalbaufirma für die Gesamtmaßnahme muss das ganze LSA-Projekt von der Einweisung bis zur Abnahme/ Inbetriebnahme und Feinjustierung begleiten, sich um alle Einweisungen kümmern (Kabel, Tiefbaufirma etc.) und hat die Verrohrung vor dem Einziehen der Kabel auf Zügigkeit zu prüfen. Es werden wöchentliche Baustellenbesprechungen durchgeführt, bei denen der verantwortliche Bauleiter anwesend sein muss.

Erschwerniszuschläge werden nachher nicht anerkannt. Mit dem Bauleiter erfolgen das Aufmaß und die Inbetriebnahme. Hierfür erfolgt unabhängig von der Anzahl der notwendigen Termine keine gesonderte Vergütung.

1.2 Ausgeführte Vorarbeiten

Die Straßenbauarbeiten zum Umbau des Knotenpunktes und zur Herstellung der Schachtanlage finden bauseits im Vorfeld zur Montage der LSA-Signaltechnik statt.

Die erforderlichen verkehrstechnischen Unterlagen (u.a. Signallageplan, Angaben zum Steuerungskonzept, Zwischenzeitenmatrix, Phasen und Phasenübergänge, Steuerungslogik, Signalprogramme) für die Lichtsignalanlage werden als verkehrstechnische Planung (keine Direktversorgung) in Papier durch den AG bereitgestellt. Sie werden nach Auftragserteilung übergeben.

1.3 - entfällt –

1.4 – entfällt –

1.5 SiGe-Plan und SiGe-Koordination

Sollte der AN Nachunternehmerleistungen vergeben, so dass mehrere Unternehmer gleichzeitig auf der Baustelle tätig werden, so werden gem. Baustellenverordnung auch SiGe-Leistungen (Plan oder Koordinator) erforderlich. In diesem Falle sind die Aufwendungen hierfür vom AN zu tragen. Es erfolgt hierfür keine gesonderte Vergütung.

2. Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

2.1 Lage der Baustelle

Die beiden Knotenpunkte Hopfengartenstraße und Kunigundenstraße befinden sich im Norden von Lauf an der Pegnitz und sind über die BAB A9 und B14 großräumig zu erreichen.

2.2 Vorhandene öffentliche Verkehrswege

Die Baumaßnahme ist über das klassifizierte Straßennetz aus allen Richtungen gut erreichbar.

2.3 Zugänge, Zufahrten

Der Knotenpunkts Bereich ist über das öffentliche Straßennetz zu erreichen.

2.4 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen

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

Der Tiefbau für die Stromzuleitung zum Steuergerät wird bauseits zur Verfügung gestellt. Das zugehörige Stromkabel ist vom AN zu liefern und zu verlegen. Der AN hat sich bei der Angebotserstellung über Form und Inhalt der Beantragung sowie die Anschlussbedingungen zu informieren und unmittelbar nach Beauftragung dem AG die vorgegebenen Formulare vorausgefüllt zur Unterschrift vorzulegen. Mehraufwendungen aufgrund einer verspäteten oder unvollständigen Antragstellung werden nicht anerkannt. Die Kosten für den Netzanschluss übernimmt der AG.

Stromnetzbetreiber:

2.5 Lager- und Arbeitsplätze

Plätze für Baustelleneinrichtung, Lager- und Arbeitsplätze stehen ggf. seitlich im Baufeld zur Verfügung. Die Inanspruchnahme ist mit dem AG abzustimmen. Es ist darauf zu achten, dass der fließende und ruhende Verkehr nicht behindert wird. Vorübergehend in Anspruch genommene Flächen sind nach Beendigung der Maßnahme wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen.

2.6 - entfällt -

2.7 - entfällt –

2.8 - entfällt -

2.9 - entfällt –

2.10 Anlagen im Baugelände

Der AN hat sich rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten bei den einzelnen Versorgungsträgern über die genaue Lage von Leitungen - erforderlichenfalls durch Suchschlitze auf Kosten des AN - zu unterrichten. Die entsprechenden Normen der Versorgungsträger sind einzuhalten. Der AN haftet für alle von ihm an den Einrichtungen der Versorgungs und Abwasserleitungen verursachten Schäden und Folgeschäden.

2.11 Öffentlicher Verkehr auf der Baustelle

Die Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrs ist für die Dauer der Arbeiten in allen Zu- und Ausfahrten und in allen Relationen zu gewährleisten. Verkehrsbehinderungen sind zu vermeiden, ansonsten soweit wie möglich zu beschränken.

3. Ausführung der Bauleistung

3.1 Verkehrsführung, Verkehrssicherung

Die Verkehrssicherungen der Baustelle ist gemäß den “Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straße, RSA” in der aktuell gültigen Fassung 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.

Der AN haftet für Schäden, die durch Dritte verursacht werden, wenn diese auf unsachgemäße Verkehrssicherungseinrichtungen oder auf mangelhafte Wartung zurückzuführen sind.

Die Beantragung der verkehrsrechtlichen Anordnung zur Verkehrsbeschränkung hat bei der zuständigen Straßenverkehrsbehörde mindestens 14 Tage vor Beginn der Arbeiten zu erfolgen (StVO §45 Abs.2 und 6 mit der VwV StVO zu §45). Dem Antrag sind Pläne zur Verkehrsführung (Abmessungen der Eng, und Sperrstellen, Aufstellort der Absperrungen und Verkehrszeichen u.ä.) als Regelpläne nach RSA beizufügen. Zusätzlich ist der für die Verkehrsmaßnahme verantwortliche Firmenvertreter sowie dessen Vertreter (Adresse und Telefonnummer) anzugeben.

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 abgegolten.

Die Liefer- bzw. Arbeitsfahrzeuge sind beim Halten am Fahrbahnrand außerhalb geschlossener Baustellen entsprechend den Bestimmungen der StVO zu kennzeichnen.

Die Gerätewagen können mit einer gelben Rundumleuchte nach § 52 (4) 1. StVZO ausgestattet sein, sofern hierfür eine Ausnahmegenehmigung von der Straßenverkehrsbehörde vorliegt; sie müssen jedoch mindestens nach § 35 (6) StVO mit einem weiß-roten Warnanstrich gekennzeichnet sein.

Personen, die außerhalb von Gehwegen und Absperrungen im Verkehr eingesetzt der neben dem Verkehrsbereich tätig und nicht durch eine geschlossene Absperrung (Absperrschranken oder Bauzäune) von diesen getrennt sind, müssen Warnkleidung nach DIN EN 471 (früher DIN 30711) tragen (§ 35 Abs. 6 StVO).

Warnkleidung, deren Warnwirkung durch Verschmutzung, Alterung oder Abnahme der Leuchtkraft der verwendeten Materialien nicht mehr ausreicht, darf nicht verwendet werden.

3.2 Bauablauf

Die Reihenfolge der Arbeiten zur Montage der LSA sowie die Arbeitsabläufe sind mit den Tiefbaumaßnahmen abzustimmen. Ansonsten bleiben sie dem AN überlassen. Sie sind anhand eines Bauablaufplanes mit dem AG und der Bauleitung abzustimmen.

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

Die Lichtsignalanlage ist entsprechend den Vorgaben des AG termingerecht zu erstellen und in Betrieb zu nehmen. Ggf. muss hierzu an Feiertagen und an Samstagen gearbeitet werden. Der AN hat sich die entsprechenden Sonderarbeitserlaubnisse erteilen zu lassen.

3.3 - entfällt -

3.4 - entfällt –

3.5 Stoffe, Bauteile

Das Steuergerät muss in Mikroprozessortechnik ausgeführt werden. Vom gerätetechnischen Aufbau muss es sowohl zeitplanabhängige, als auch verkehrsabhängige Steuerungsverfahren nach Tabelle 1 der RiLSA (2015) bei Bedarf ohne großen hardwaremäßigen Aufwand softwaremäßig realisieren können. Bei zeitplanabhängigen Steuerungsverfahren müssen bis zu 32 Signalprogramme mit unterschiedlichen Strukturen je Programm geschaltet werden können. Bei verkehrsabhängigen Steuerungsverfahren müssen alle verkehrsabhängige und Festzeitsignalprogramme mit unterschiedlichen Strukturen geschaltet werden können.

Die momentane Betriebsart, das aktuell laufende Programm, die aktuelle Umlaufsekunde (bei Betrieb an einem VSR die Rechnersekunde) und der Signalisierungszustand der einzelnen Signalgruppen müssen sekündlich direkt am Steuergerät oder mittels PC (Notebook) angezeigt werden.

Die Signalprogramme müssen sowohl vom Verkehrsrechner als auch örtlich und manuell mittels Bediengerät geschaltet werden können.

Folgende Funktionen müssen bereitgestellt und optisch angezeigt werden:

- Zentralenbetrieb
- Ortsbetrieb

- Ein-/Ausschaltung
- Programmschaltungen
- Handsteuerung
- Gelb-Blinken
- Not-Aus

Bei Störung bzw. Ausfall der übergeordneten Steuerungseinrichtung muss das Steuergerät automatisch und selbständig die Steuerung nach einer Jahresautomatik (frei programmierbare Wochenautomatik mit Feiertagskalender bis zum Jahr 2035) übernehmen. Die Synchronisierung zwischen den Steuergeräten ist währenddessen über eine GPS-Funkuhr sicherzustellen.

Zur Fehlerdiagnose müssen alle wichtigen Funktionen im Steuergerät folgende Meldungen angezeigt werden:

- Grün-Grün- Störung
- Rotlampenausfall
- Detektorstörung
- Störung am ÖV - Erfassungssystem
- Signalisierungszustand beim Ausfallzeitpunkt
- Verursacher und Betrag von Zwischenzeitverletzungen
- aktuelle Speicherinhalte im On-Line-Betrieb (wie Signalisierungszustand der einzelnen Signalgruppe, Anforderungen, Zeitlücken, Belegungsdauer)
- Reaktion der Umlaufkontrolle (verkehrsabhängige Programmierung bzw. geräteinterne Umlaufkontrolle)

Es ist eine standardisierte Serviceschnittstelle vorzusehen, so dass der Anwender mittels PC alle relevanten Daten mit einer bedienerfreundlichen und menügeführten Software ändern kann. Mitzuliefern sind, sofern diese Software nicht bereits beim Kunden vorhanden ist:

- Software zur Änderung der Wochenautomatik des Steuergerätes
- Software zur Durchführung der Wartungsarbeiten gemäß VDE 0832, die eine möglichst kurze Abschaltzeit der Lichtsignalanlage ermöglicht.

Alle Daten müssen über ein Druckmenü in einer selbsterklärenden Darstellung komplett ausgedruckt werden können.

Die Signalschalter und die Signalsicherung müssen in elektronischer Bauweise ausgeführt werden und für die 24V Technik für LED-Betrieb ausgelegt sein. Eine Signalbildspiegelung der Signalschalterausgänge muss über LED oder Display realisiert sein.

Mit der Angebotsabgabe ist eine detaillierte technische Beschreibung des Steuergerätes vorzulegen, insbesondere:

- Typ des Steuergerätes
- Funktion und Wirkungsweise der Sicherungsmaßnahmen nach VDE 0832
- Funktion und Wirkungsweise der Überwachungseinrichtung für Umlaufzeit, Zwischenzeiten und Mindestfreigabezeiten
- Nachweis über die Anschließbarkeit und Funktionalität an die genannten Schnittstellen OCIT **und** CANTO
- Notlaufprozessor
- Steuerungsverfahren PDMe **und** LISA+

Zur kontinuierlichen Verbesserung der Qualität fordert der AG deshalb den Nachweis der Sicherheitsanforderung SIL3 an elektrische, elektronische und programmierbare elektronische Systeme (E/E/PES) gemäß DIN EN 61508 für das vom AN angebotene Steuergerät. Dieses Zertifikat ist zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe vorzulegen.

Programmtechnik
Für jede Signalgruppe wird freie Programmierbarkeit ohne technischen Eingriff ins Gerät gefordert, d.h. jede Signalgruppe muss getrennt zeitlich unabhängig angesteuert werden können. Die Schaltung der Signalgruppen muss im exakten Sekundentakt erfolgen.

Die Rotgelb- und Gelbzeiten müssen frei programmierbar sein und fest ablaufen. Sie dürfen weder verlängert noch verkürzt werden und sind in die Sicherungsmaßnahmen gegen ungewollt erscheinende Signale einzubeziehen. Die Gelbzeiten für die einzelnen Signalgruppen können unterschiedlich lang sein.

Bei technischen Störungen im Steuergerät, sowie bei ausgeschalteter Lichtsignalanlage, müssen frei

definierbare Signalgruppen selbständig auf Gelb-Blinken schalten (z.B. wartepflichtige Nebenrichtungen).

Die Ein- und Ausschaltung der Lichtsignalanlage erfolgt in frei programmierbaren Ein- und Ausschaltbildern, die der Auftraggeber definiert.

Beim Programmwechsel dürfen die Zwischenzeiten und die Mindestgrünzeiten nicht unterschritten werden und keine verkehrsgefährdenden Signalisierungszustände bei Einhaltung der Signalfolgen gemäß StVO auftreten.

Es muss grundsätzlich das Umschaltverfahren in einem frei zu wählenden Umschaltzeitpunkt möglich sein.

Beim Umschaltvorgang zwischen verschiedenen Signalprogrammen ist ein Zurückschalten in die gleiche Phase zu vermeiden. Ein Wechsel während der Hauptrichtungsphase muss ohne Unterbrechung über Alles-Rot erfolgen.

Eine geräteinterne Umlaufkontrolle muss die Abschaltung der Lichtsignalanlage nach einer vorher definierten Zeitspanne herbeiführen.

Verkehrstechnische Programmierung des Steuergerätes
Unter der verkehrstechnischen Programmierung des Steuergerätes ist die Versorgung der Lichtsignalanlage mit den, für die verkehrsabhängige Steuerung vollständig beschreibenden, verkehrstechnischen Daten zu verstehen.

Mit Hilfe dieser Daten kann das Steuergerät die Steuerung ausführen.

Mit dem Steuerungssystem ist eine betriebsfertige Systemsoftware zu liefern, die den geforderten Betrieb mit allen in der Leistungsbeschreibung genannten Funktionen ermöglicht. Sie ist komplett, mit allen erforderlichen Versorgungsdaten versehen, in die Steuergeräte zu implementieren.

Das System muss softwareseitig aus einem Organisationsprogramm mit kompatiblen Programmbausteinen zusammengesetzt sein, deren Funktion, Speicherplatzbedarf und Laufzeit in einer Programmbibliothek den Ausschreibungsunterlagen beizufügen und zu bestätigen ist, damit diese dem Auftraggeber nach Installierung des Systems zur Verfügung stehen.

Es sind die in der Stadt Lauf an der Pegnitz verwendeten PDMe **oder** LISA+-Standardbibliotheken zu verwenden.

Die wichtigsten, getrennt funktionsfähigen Programmbausteine sind:

- Messwerterfassung und -verarbeitung, Messwertstatistik
- Versorgung
- Mikrosteuerung (teilstandardisiertes Verfahren)
- Betriebszustands- und Störungsüberwachung
- Bedienung

Neben den bereits beschriebenen Programmbausteinen müssen folgende Funktionen im angebotenen System realisiert werden:

- Signalplanwechsel wahlweise über den GSP od. ein vorhandenes Programm nach den Festlegungen der RiLSA 2015
- Verkehrsabhängige Signalplangenerierung und -modifikation aufgrund eingegangener Verkehrsdaten, welche miteinander verknüpft werden, falls erforderlich durch Berechnung einer Zielgröße.
- Realisierung von Anforderungsverfahren
- Über ein Bediengerät (Lieferumfang) müssen alle sicherheitsrelevanten Daten, Bedingungen, und Verknüpfungsgleichungen eingegeben und geändert werden können, ohne dass das Steuergerät abgeschaltet oder aus dem laufenden Signalplan geschaltet werden muss.
- Grafische Ausgabe von Signalzeitenplänen, Phasenaufrufplänen (Teilstandardverfahren) Rahmenplänen (z.B. Vollstandardverfahren) auf dem Bediengerät.

Soweit hier und in den vorangegangenen Leistungsbeschreibungen Programmteile nicht genannt wurden, die in der Programmbibliothek des Bieters enthalten sind oder von ihm noch entwickelt werden, sind diese im Angebot zu benennen und jederzeit auf Verlangen des AG zu liefern.

Versorgungs- und Änderungsdienst
Die Steuergeräte müssen für eine Fernversorgung vom Verkehrsrechner geeignet sein. Dabei soll eine einfache Versorgung und Pflege der Systemparameter sowie der gesamten Projektsoftware einschließlich

- Wochenzeitautomatik,
- verkehrsabhängige Signalprogrammauswahl,
- Standardprogrammmodule,
- Rahmensignalpläne,
- Phasenübergangspläne,
- Parameterlisten,
- Steuerungslogiken und Grundversorgung

möglich sein.

Alle für die Steuergeräteversorgung erforderlichen Daten und Programme müssen ohne Unterbrechung des laufenden Steuerungsbetriebs weitergegeben und in die vorgesehenen Speicherbereiche eingetragen werden können.

Über die Datenfernversorgung müssen neben der Grundversorgung und Wochenautomatik mindestens sechzehn Signalzeitenpläne sowie sechzehn mit diesen verknüpften Parameterlisten und die entsprechende Steuerungssoftware versorgt werden können. Bei Bedarf muss ein Teil der im Steuergerät hinterlegten Programme über die Datenfernversorgung ausgelagert und durch, im VSR verfügbare, zusätzliche Programme ersetzt werden können.

Signalsicherung
Die Signalsicherung muss grundsätzlich der VDE 0832 und den RiLSA 7.34 „Signalsicherung“ entsprechen und ist als autarke, vom Steuercomputer unabhängige Einheit zu verwirklichen.

Die Signalsicherungseinrichtungen gegen ausfallende Signale (Rotlampen) und gegen ungewollt erscheinende Signale (Grünlampen) sind mit Erkennbarkeitsschwellen auszustatten, um sicherzustellen, dass bei Halbwellenbetrieb eine rechtzeitige Abschaltung der Anlage erfolgt.

Es müssen mindestens 2 Rotlampen pro Signalgruppe überwachbar sein. Weitere Rotlampenüberwachungen müssen bei Bedarf, ohne Mehrkosten für den Auftraggeber, realisierbar sein. Der Ausfall bzw. das Nichtaufleuchten einer dieser Lampen bei gleichzeitiger Freigabe eines feindlichen Verkehrsstromes muss zu einer vom Auftraggeber in den Signalgruppendaten definierten Reaktion führen.

Folgende Kombinationen müssen verwirklichbar sein:

- keine Abschaltung (nur Sekundäralarm)
- Abschaltung bei Ausfall von:
- einer Rotlampe
- einer von mehreren Rotlampen
- allen Rotlampen
- Rotlampen, die „UND“ bzw. „ODER“, sowie mit Kombinationen daraus verknüpft sind
- allen Rotlampen einer Signalgruppe

Die Ausführung und Anschaltung der Signale für Sehbehinderte erfolgt gemäß nach den Vereinbarungen mit dem kommunalen Behindertenbeauftragten der Stadt Hof.

Ferner sind Überwachungseinrichtungen gefordert, die das Unterschreiten der Zwischenzeiten gemäß Zwischenzeitenmatrix bzw. der definierten Mindestgrünzeiten erkennen und am Steuergerät anzeigen. Die Zwischenzeitenkonstellation, die zur Unterschreitung führte, muss signalprogrammbezogen abgespeichert werden.

Es ist eine zuschaltbare Umlaufzeitüberwachung einzurichten, die bei ungewollter Unterbrechung des Programmablaufes bzw. bei Überschreitung der maximalen Umlaufzeit eine Störung meldet.

Spricht eine der Sicherungs- bzw. der Überwachungseinrichtungen im Fehlerfalle an, so ist dies im Steuergerät und am VSR optisch anzuzeigen. Die Abschaltung ist in 2 Stufen zu realisieren. Eine komplette Abschaltung der Anlage ohne Gelb-Blinken der Nebenrichtung ist auf die unbedingt erforderlichen Fälle gemäß VDE 0832 zu reduzieren.

Zentralenanschluss
Das Steuergerät wird an den Cloud VSR des Auftragnehmers angebunden.

Um ein jederzeit umfassendes Gesamtbild über den Zustand der Lichtsignalanlage bei Zentralenbetrieb zu erhalten, muss das Steuergerät u. a. folgende Betriebszustands- und Störungsmeldungen rückmelden können:

- Betriebszustand Ein/Aus
- Signalplanwechsel
- Mitlaufender Signalplan und Visualisierung des Lageplans
- Umlaufsekunde
- Detektorzustand
- Umschaltung auf Ortsbetrieb
- Störungen am Gerät oder der Stromversorgung
- Störungen im Bereich der Übertragungseinrichtungen oder Steuerkabel
- Ansprechen der Signalsicherung
- Zwischenzeiten- und Mindestgrünunterschreitungen
- Lampenausfall mit Angabe der Signalgebernummer
- Detektorstörung
- Zähl- und Belegungsauswertung der angeschlossenen Detektoren

Steuergeräteschrank und -sockel

Der Steuergeräteschrank ist aus wetterfestem, glasfaserverstärktem Kunststoff nach DIN 43629, farbähnlich RAL 7035 oder RAL 7036 herzustellen. Die drei getrennt schließbaren Türen für Steuerungsteil/ Bedienteil und für Stromversorgungsteil sind mit Gummidichtung und Halbzylinder-Sicherheitsschloss mit Regenschutzkappe auszuführen. Die Tür für das EVU-Teil ist darüber hinaus mit Doppelschließung auszustatten.

Der Steuergeräteschrank muss im aufgestellten Zustand der Schutzart IP 54 nach DIN 40050 entsprechen. Die mechanische Festigkeit muss DIN EN 60439-5 genügen.

Das Stromversorgungsteil muss einen Stromzähler aufnehmen. Die DIN VDE-AR-N 4101 und 4102 sind zu beachten. Der Einbau des Stromzählers hat in Abstimmung mit dem örtlichen EVU zu erfolgen.

Die Bodenplatte zwischen Sockel (DIN-Größe 2) und Steuerschrank ist nach Auflegen der Kabel gegen Eindringen von Feuchtigkeit vom Sockel abzudichten bzw. zu vergießen. Hier ist als Rattenschutz zusätzlich ein zweiteiliges Lochblech mit Kantenschutz einzubauen.

Im Versorgungsteil sind mindestens zwei Schuko-Steckdosen mit eigenem Sicherungsautomat 16 A und FI/ LS-Schalter für Revisionsarbeiten einzubauen. Außerdem sind die Hauptschalter gemäß VDE 0832 10.4 zu installieren. Zum Schutz von Überspannungen sind in der Netzeinspeisung Überspannungsableiter (schmale Bauform nach DIN 43880 mit Direktanzeige durch Markierung im Sichtfenster) einzubauen.

Ein vollständiger Schlüsselsatz (Bedienteil, EVU-Teil, Steuergeräte-Teil) einschließlich eines Generalschlüssels gehört zum Lieferumfang des Schranks.

Erdung

Zur Erdung des Steuergerätes ist gemäß DIN VDE 0100-540 und DIN 18014 nichtrostendes Material (Edelstahl oder gleichwertig) zu verwenden. Es kommt ein Plattenerder 1000 mm x 500 mm x 3 mm zum Einsatz.

Signalmaste

Maste sollen mit Flanschplatte und Ankerkorb eingebaut werden.

Alle Signalmaste und deren Fundamente müssen hinsichtlich Konstruktion und Berechnung den gültigen statischen Richtlinien genügen. Vor Baubeginn ist ein geprüfter statischer Nachweis eines in Deutschland zugelassenen Prüfingenieurs kostenfrei dem AG vorzulegen.

Bei der Bemessung der Fundamente und der Signalmaste sind alle anzubringenden Signalgeber einschließlich Kontrastblende sowie – soweit vorgesehen – Verkehrszeichen und Wegweiser einzubeziehen.

Alle Signalmaste sind im unteren Bereich zylindrisch abgesetzt, aus glatten, nahtlos gezogenen, zylindrischen Stahlrohren, feuerverzinkt, auszuführen. Signalmaste mit durchgehend konstantem Durchmesser sind nicht zulässig.

Auslegermaste bestehen aus zwei Teilen (Mast und Ausleger). Einteilige Auslegermasten sind nicht zulässig. Der Ausleger muss in jedem beliebigen Winkel um die Mastachse zu befestigen sein. Für Auslegermaste ist eine bleibende Verbiegung oder Verdrehung des Auslegers unter Annahme der anzusetzenden Lasten auszuschließen.

Eine gegebenenfalls erforderliche Kürzung der Auslegerenden gemäß Signallageplan nach vorheriger Montage und Ausrichtung der Signalgeber sowie Anordnung durch den AG wird nicht gesondert vergütet.
Alle Signalmaste sind mit fachgerechter Aussparung und eingesetzter, verschließbarer Masttür, Erdungsklemme, Befestigungssteg für Mastverteiler. Mastverteiler nach DIN VDE 0832 mit berührungssicheren Klemmen und Kleinmaterial auszuführen. Ein Styropor- oder Schaumstoffeinsatz unterhalb des Mastverteilers gegen Feuchtigkeit gehört zum Lieferumfang.

Die eingesetzte Masttür muss durch Ausschneiden aus dem Mastrohr hergestellt sein. Aufgesetzte Türen aus einem anderen Material sind nicht zulässig.

Alle Signalmaste sind mit der Mastnummer gemäß Signallageplan wetterbeständig zu kennzeichnen.

Die Kabelaustrittsöffnungen an den Masten sind um das Kabel herum zu verschrauben.

Die Auslegermaste sind mittels 3D-Standsicherheitsmessung (statische und Rotations-Dynamische Messung) nach DIN 1076, DIN4131 und EN40 zu überprüfen (z.B. Firma REI-LUX Prüf- Mess- Verfahrenstechnik, Bernhard-Hahn-Straße 30a, 41812 Erkelenz (www.rei-lux.de). Dabei sollen die Mastauslenkung, die Türaustritts-Schwächung (Torsionsmessung), die Gründungsfestigkeit und kopflastiges Schwingungsverhalten bzw. andere Materialschwachstellen (auch Anbauteile) oberhalb der Prüflast Aufbringung bis zum Lampenkopf aufgezeichnet und analysiert werden.

Signalgeber

Die optischen Signalgeber sind in LED-Technik (bis 2 Watt pro Leuchtfeld) mit matten/ farblosen Streuscheiben, Phantomklasse 4/ 5, komplett und einschließlich Lieferung und Montage mit Befestigungsmaterial anzubieten. Die LED-Leuchtfelder müssen den gültigen Richtlinien und Vorschriften entsprechen. Auf Verlangen ist ein Prüfbericht (Zertifikat) der Bundesanstalt für Straßenwesen über die lichttechnischen Eigenschaften der eingesetzten LED-Leuchtfelder vorzulegen.

Zusätzlich sind akustische Signalgeber mit automatischer Lautstärkeanpassung an den Umgebungsgeräuschpegel anzubauen und einzustellen (Orientierungs- und Freigabeton). Das Freigabesignal kommt nur bei erfolgter Anforderung. Eine uhrzeit-ab-hängige Abschaltung der Orientierungssignale und davon unabhängig der akustischen Freigabesignale muss signalprogrammunabhängig über die Software möglich sein. Hierzu ggf. erforderliche zusätzliche Signalbaugruppen sind einzukalkulieren.

Für alle Signalgeber gilt:

- Kunststoffgehäuse. Farbe tannengrün.
- Tür mit Schnellverschluss, mehrseitig öffnend, Drehsicherung zwischen Befestigungsteilen und Gehäuse. Befestigungsteile und systembezogenes Zubehör.
- Reflektor mit Leuchtdiodengruppe und Streuscheibe. Optische Überwachung des Zustands der Leuchtdioden.
- Verkabelung bis zum Mastverteiler.
- Erforderliches Befestigungsmaterial (Stahlbänder, Schellen, Verbindungsmittel o.ä.) und systembezogenes Zubehör für die Montage der Signalgeber am Mast oder am Ausleger, jeweils für die Montage neben oder über den Fahrbahnen. Haltevorrichtungen aus Stahl, feuerverzinkt, einschl. Rohrschellen, Umfassungsbügel und sonstiger Befestigungsteile. Haltevorrichtung gemäß statischen und konstruktiven Erfordernissen.
- Elektrischen Anschluss am Signalgeber und Mastverteiler mit Steigleitung herstellen. Steigleitung liefert AN. Sinnbilder, soweit vorgesehen, als wechselbare Masken eingesetzt.

Alle Signalgeber sind mit der Signalgebernummer gemäß Signallageplan am Gehäuse wetterbeständig zu kennzeichnen.

Freiliegende Signalgeberkabel, etwa an Mastauslegern, müssen UV-beständig sein.

Die Anordnung der Signalgeber und die Sinnbilder sind dem Signallageplan zu entnehmen.

Die Unterkante der Signalgeber (ggf. einschließlich Kontrastblende) muss genau bei 2,30 m über der Fahrbahn liegen. Hierfür erforderliche Mastverlängerungen werden – falls nicht explizit im LV angeführt - nicht gesondert vergütet.

Für Auslegermaste gilt eine lichte Durchfahrtshöhe von 5,00 m von Oberkante Fahrbahn bis Unterkante Signalgeber (einschließlich Kontrastblende).

Anforderungseinrichtungen:

Induktionsschleifen
Lieferung, Einbau und Messwertermittlung der Induktionsschleifen sind Bestandteile dieser Ausschreibung. Hierzu zählt auch der Anschluss des Schleifenkabels im Kabelschacht über den Einbau mit Muffen.

Die Anbindung der Induktionsschleifen an das Steuergerät erfolgt durch den AN.

Für alle Detektoren gilt:

- Detektoren komplett mit allem Zubehör.
- Grünzeitanforderungen über Impuls und Belegungsdauer.
- Grünzeitbemessung über Nettozeitlücke und Belegung.
- Variable Einstellung der Empfindlichkeit. Zweiräder müssen erfasst werden können.
- Ausrichtung und Justierung aller Detektoren vor der Inbetriebnahme entsprechend Signallageplan.

Die endgültige Anordnung der Induktionsschleifen ist vor Ort mit dem AG oder von einem Vertreter des AG festzulegen.

Anforderungstaster

Die Anforderungstaster für Fußgänger sind einschließlich aller Befestigungsmaterialien und Nebenleistungen zu liefern und montieren. Alle Taster sind als kapazitive Sensortaster mit schlagfestem Kunststoffgehäuse (DIN 40 050 Teil 1) mit einer großflächigen Anforderung auszustatten. Die Taster sind in der Farbe gelb/orange zu liefern und müssen mit einer optischen Rückmeldung (umschaltbar blinkend oder dauernd) versehen sein.

Alle Taster sind mit Schutzbügel aus Metall (Vandalismusschutz) zu versehen. Die Kosten hierfür sind in den Einheitspreis ein zu kalkulieren.

Die Fußgängerfurten sind gemäß der verkehrstechnischen Planung mit Blindensignalgebern nach DIN 32981 (Zusatzeinrichtungen für Blinde an Straßenverkehrs-Signalanlagen) auszustatten. Die taktile Blindensignalisierung erfolgt über die Anforderungstaster. Gemäß der verkehrstechnischen Planung sind die Anforderungstaster mit integrierter Blindenanforderungstaste auszuführen.

Kabel

Alle Kabel und Leitungen müssen der DIN VDE 0832 entsprechen. Sämtliche Kabelanschlussarbeiten im Zuge der Erstellung der Lichtsignalanlage sind in das Angebot mit einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet. Alle Kabel auf die Anschlussleisten oder Kabelverteiler des Steuergeräts und der Signalmaste auflegen, Anschlüsse herstellen, durchschalten und prüfen. Alle Kabel sind betriebsfertig anzuschließen, mit Längenreserven zu verlegen und müssen ausreichende Reserveadern (mindestens sechs Adern) aufweisen.

3.6 - entfällt -

3.7 - entfällt –

3.8 - entfällt -

3.9 - entfällt –

3.10 - entfällt -

3.11 - entfällt –

4. Ausführungsunterlagen

4.1 Vom AG zur Verfügung gestellte Ausführungsunterlagen

- Signallageplan.
- Verkehrstechnische Unterlagen einschließlich verkehrstechnischer Beschreibung (pdf-Format,).

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 verkehrsgefährdender Betriebszustände.

Software:
- Systemübersicht mit Aufbau der gesamten Software und deren Zuordnung.
- Funktionsbeschreibung der einzelnen Programmteile.
- Bedienungsanleitung für sämtliche Programme.
- Spezifizierung der Programmschnittstellen.
- Listings- und Klartexterläuterungen der Softwareteile.
- Parameterbeschreibung für alle frei wählbaren und anlagenspezifischen Programmparameter.
- Grob- und Feinflussdiagramme - soweit vom AN angefertigt.
- Speicherbelegungslisten.
- Ausdrucke der Signalprogramme.
- Funktionsbeschreibung Datenfernübertragung.

5. Instandhaltung

Die Instandhaltung der Lichtsignalanlage nach VDE 0832 ist entsprechend dem Instandhaltungsvertrag der Obersten Baubehörde vom Oktober 2021 auszuführen. Nach Ab- und Inbetriebnahme der LSA wird ein Instandhaltungsvertrag mit der Stadt Lauf an der Pegnitz abgeschlossen.

Wird während der Ausführung vom Planungsstand des beigefügten Signallageplans abgewichen, werden die endgültigen Instandhaltungskosten auf der Grundlage der angegebenen Einheitspreise im LV bzw. in den Kostenblättern neu ermittelt.

Es muss gewährleistet sein, dass mit der Störungsbeseitigung gemeldeter Störungen innerhalb von vier Stunden nach Eingang der Meldung beim Auftragnehmer begonnen wird.

Die Kosten der Instandhaltung für die LSA für 5 Jahre werden in die Auswertung der Angebote einbezogen. Die Instandhaltungskosten für 5 Jahre sind im LV anzugeben.

Bieter, die keine Instandhaltung anbieten, werden bei der Vergabe nicht berücksichtigt.

Die Durchführung der Instandhaltung durch Fremdfirmen als Beauftragte des AN wird nur im Einvernehmen mit der ausschreibenden Stelle zugelassen.

6. Verkehrstechnische Konzeption

Alle verkehrstechnischen Einrichtungen sind auf dem Signallageplan (Anlage) dokumentiert.

Zur Anforderung und Bemessung der Freigabezeiten werden Induktionsschleifen verwendet.

An der LSA sind folgende Signalprogramme vorgesehen:
- 2 vollverkehrsabhängige Signalprogramme

- Ein- und Ausschaltprogramme.

Die verkehrsabhängigen Signalprogramme werden mittels Ablaufdiagramme (Darstellungsart B nach RiLSA) dargestellt. Zeitliche, logische und sonstige Bedingungen werden tabellarisch aufgeführt. Die Festzeitprogramme werden als Signalzeitenpläne dargestellt.

Die vollständigen Planungsunterlagen werden nach Auftragserteilung übergeben.

Anlagen
1) Signallageplan LSA + Verkehrstechnische Beschreibung
2) Vertragsmuster Instandhaltung LZA 2021 (mit Beiblatt 1 bis 3)