

Leistungsbeschreibung

Neubaustrecke Tram-Westtangente

Ausführung Provisorische Lichtsignalanlagen (LSA)

Bauabschnitt IV / Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2

Stand: 07.05.2026

Zur Ansicht

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung.....	4
2	Projektbeschreibung „Tram-Westtangente“	5
2.1	Allgemeine Übersicht zum Bauvorhaben und zur Umgebung.....	5
2.2	Bisheriger Stand der Planungen und Rahmenterminplan	6
2.3	Gewerke und Maßnahmen im Projekt	6
2.4	Organisatorische Vorgaben und Rahmenbedingungen zur Leistungserbringung.....	6
3	Termine für den Bauabschnitt IV (PFA 2).....	7
4	Verkehrsrechtliche Anordnungen und Verkehrssicherung.....	7
5	Wartung.....	8
6	Störungsbehebung.....	8
7	Schutzrechte, Geheimhaltungspflicht	8
8	Bereitzustellende Infrastruktur.....	8
8.1	Provisorische Lichtsignalanlagen	9
8.1.1	Zugelassene Geräte und Komponenten	9
8.1.1.1	Nachweis der DIN EN 50556 (VDE 0832-100) -Konformität.....	9
8.1.1.2	Nachweis der Erfüllung der München-spezifischen Anforderungen	9
8.1.2	Leistungsumfang des AN.....	9
8.1.2.1	Inhalt der angebotenen Leistung.....	9
8.1.2.2	Zentral und dezentral angesteuerte Lampenschalter.....	10
8.1.2.3	Vom AG spezifizierte Komponenten	10
8.1.3	Ausstattung und Funktionen des Steuergerätes	10
8.1.3.1	Grundsätzliches	10
8.1.3.2	Reservefunktionen	10
8.1.3.3	Betriebsartenschalter	10
8.1.3.4	Polizei-Handschalter, Not-Aus-Taster	10
8.1.3.5	Schließung	11
8.1.3.6	Einbau des VnetS-Modems.....	11
8.1.4	Verhalten bei Netzausfall.....	11
8.1.5	Notprogramm	12
8.1.6	Umlaufüberwachung	12
8.1.6.1	Auslösung durch verkehrstechnische Programme.....	12
8.1.6.2	Auslösung durch das Betriebssystem.....	12
8.1.7	Synchronisation und Systemzeit.....	12
8.1.8	Verfahren zur Umschaltung von Signalprogrammen.....	12
8.1.9	Detektortestprogramm.....	12
8.1.10	Tagebücher	13
8.1.11	Anbindung an die Gebietszentralen.....	13
8.1.12	Schnittstelle zur Datenübertragungsstrecke LSA an VnetS-Zentrale	13
8.1.13	Datenaustausch und Schnittstellen zu Fremdsystemen	13
8.1.13.1	ÖPNV-Beschleunigung	13
8.1.13.2	Funktionsüberwachung- und Analyse-System (FAS).....	14
8.1.14	Datenversorgung.....	14
8.1.14.1	Versorgung mit den verkehrstechnischen Programmen	14
8.1.14.2	Versorgung für den zeitabhängigen Betrieb	15
8.1.14.3	Versorgung mit den ÖPNV-Daten.....	15
8.1.15	Signaltechnische Einrichtungen.....	15
8.1.15.1	Allgemein	15
8.1.15.2	Signalmaste	15
8.1.15.3	Signalgeber.....	15
8.1.15.4	Signalgebermontage.....	15
8.1.16	Fußgängeranforderung und -quittierung, Zusatzeinrichtungen für Blinde	16
8.1.17	Detektoren	16
9	Vom AG beigestellte Komponenten	16

10	Bautechnisches Verfahren.....	16
11	Abnahme.....	16
12	Änderungen	17
13	Technische Umsetzung gültiger Vorschriften	17
13.1	RiLSA.....	17
13.2	DIN EN 50556 (VDE 0832-100).....	17
13.3	DIN VDE 0100-600 Errichten von Niederspannungsanlagen.....	18
13.4	Weitere Spezifikationen.....	18
13.4.1	Technische Merkblätter (TMB), Datenblätter (DB) und Dienstweisungen (DA)	18
13.4.2	Beschreibung Steuerungsverfahren, Versorgung und Meldesysteme.....	18
14	Nebenkosten	18
15	Anlagen.....	19

Zur Ansicht

1 Vorbemerkung

Gegenstand der Ausschreibung ist die Bereitstellung von provisorischen (prov.) Lichtsignalanlagen (LSA) (Mietmodell – die Anlagen verbleiben im Eigentum des Auftragnehmers (AN)) für den Bauabschnitt (BA) IV im Projekt Tram-Westtangente (TWT). Die dazu notwendigen Bauleistungen (z.B. Masten stellen und einrichten, Überspannungen ggf. oberhalb der bei der Baumaßnahme neu herzustellenden Trambahnüberleitung aufziehen etc.) und die für die volle Funktionalität benötigten Materialien sowie die zur Realisierung der Anlagen notwendigen planerischen und ggf. programmiertechnischen Arbeiten sind Bestandteil des vertraglichen Leistungssolls. Die Anlagen werden vom AN technisch konzipiert, dimensioniert, vorgehalten, hergestellt, aufgebaut, angepasst, unterhalten und schlussendlich auch abgebaut. Auch Gegenstand der Ausschreibung ist die Bestückung der prov. LSA mit Pflichtverkehrszeichen (Vorfahrtbeschilderung, Fahrtrichtungsgeboten, Einfahrtssperren, etc.) durch Ummontage von der vorhandenen LSA.

Die provisorischen, hauptsächlich mobilen Anlagen werden für das Projekt Tram-Westtangente benötigt, um während der Bauzeit und vor der Inbetriebnahme der endgültigen Anlagen die Baufelder entsprechend freizumachen. Die Provisorien übernehmen in dieser Zeit weitgehend die verkehrslenkenden Aufgaben der bestehenden bzw. zukünftigen festen Installationen. Der Abbau der Bestandsanlagen erfolgt durch das Baureferat. Die Errichtung der Ersatzanlagen hat in enger Abstimmung mit dem Abbau zu erfolgen. Gleiches gilt sinngemäß für die Errichtung der endgültigen, fest installierten Anlagen durch das Baureferat.

Die in der Leistungsbeschreibung und in den beigefügtem Leistungsverzeichnis bzw. in den Anlagen erwähnte „Bauphase 0“ stellt die Bestandsanlage als provisorische Anlage für die erste Baufeldfreimachung, bzw. die „Außenbauphase“ der Sparten dar. Die beigefügten Unterlagen dienen dabei vorrangig dazu, den Umfang der Maßnahmen genauer zu bestimmen und eine Kalkulationsbasis für die Angebotslegung zu ermöglichen. Die tatsächliche Umsetzung ergibt sich erst nach Vorliegen der Anordnung des MOR und kann davon abweichen.

Die Detailplanungen für die technische Realisierung der Anlagen (z.B. Verkabelung, Anlagenkomponenten, Mastfundamente, Gründung, Statik, ggf. Programmierung, Aufbau, Umbau, Abbau etc.) gemäß den Vorgaben des Planungsbüros bzw. dem Mobilitätsreferat erfolgt durch den AN und liegt in seinem Verantwortungsbereich. Dies gilt ebenso für den Betrieb und Unterhalt, inkl. Wartung und Instandsetzung bei Störungen oder Beschädigungen der Leihanlagen jedweder Art bis zu deren Abbau.

Bei den LSA sollen grundsätzlich Anlagen vom Typ D, auch TLA genannt, zum Einsatz kommen. In Einzelfällen können auch einfach Fußgängerschutzanlagen zum Einsatz kommen.

Der Datenaustausch erfolgt im Projekt TWT über die Projektkommunikationsplattform Conclude CDE der Fa. Thinkproject (im Folgenden vereinfacht mit PKM-Tool = Projektkommunikationstool). Das PKM-Tool ist eine Plattform zum Austausch verschiedener Dokumente und Unterlagen (z.B. Pläne, E-Mail-Verkehr etc.) zwischen den Projektbeteiligten. Die Benutzung des PKM-Tools ist für den AN kostenfrei. Dem AN werden notwendige Anleitungen zur Nutzung des PKM-Tools zur Verfügung gestellt und von dem AG in das Programm einmalig eingewiesen. Die Nutzung des Programmes durch den AN ist verpflichtend. Alle Aufwendungen in Bezug auf die Nutzung des Programmes während der gesamten Vertragslaufzeit sind einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Hinweis:

Bei den nachfolgenden Ausführungen ist unter dem Begriff AG der Auftraggeber und unter dem Begriff AN der Arbeitnehmer zu verstehen.

2 Projektbeschreibung „Tram-Westtangente“

BAUABSCHNITTE

BA IV	BA III	BA II	BA I
Obersendling	Hadern-Westpark	Laim	Nymphenburg
Von: Stefan-Zweig-Weg Bis: Aidenbachstraße (AB)	Von: Stefan-Zweig-Weg	Von: Kärtner Platz Bis: Kärtner Platz	Von: Perhamerstraße Bis: Perhamerstraße Von: Romanplatz (ROM)

BAULOSE

Baulos 7	Baulos 6	Baulos 5	Baulos 4	Baulos 3	Baulos 2	Baulos 1
Von: Mächtinger Str. Bis: Aidenbachstraße (AB)	Von: Mächtinger Str. Bis: Stefan-Zweig-Weg	Von: Holzapfelkreuth (HK) Bis: Stefan-Zweig-Weg	Von: Kärtner Platz Bis: Apfelkreuth (HK)	Von: Laimer Platz (LP) Bis: Kärtner Platz	Von: Perhamerstraße Bis: Laimer Platz (LP)	Von: Perhamerstraße Bis: Perhamerstraße Von: ROM

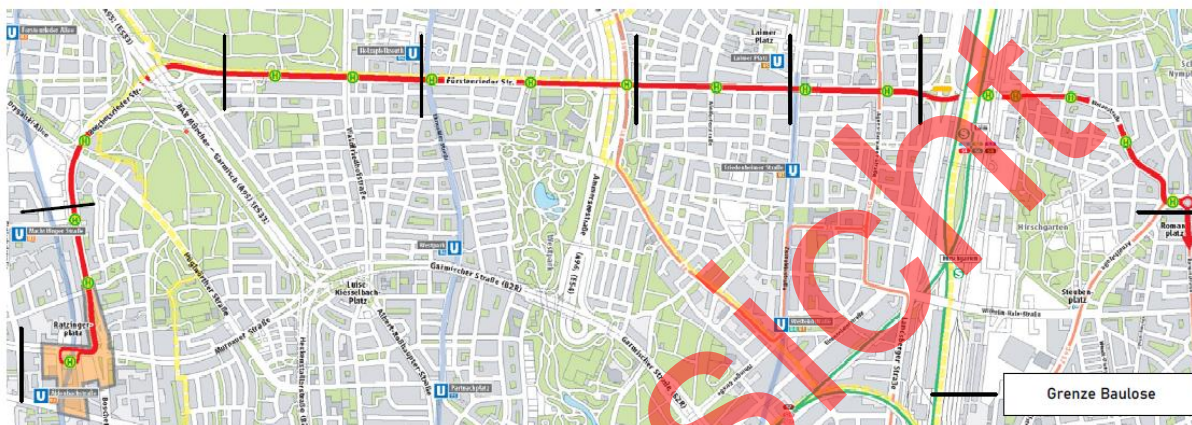


Abbildung 1: schematische Darstellung des Projekts Tram-Westtangente

2.1 Allgemeine Übersicht zum Bauvorhaben und zur Umgebung

Die als Tram-Westtangente (TWT) bezeichnete, rund 8 km lange Straßenbahn-Neubaustrecke führt vom Romanplatz bis zur Aidenbachstraße. Sie führt vom Romanplatz kommend entlang der Wotanstraße, Fürstenrieder Straße, Boschetsrieder Straße und Ratzingerplatz bis zum U-Bahnhof Aidenbachstraße. Die vorliegende Baumaßnahme gliedert sich anhand der betroffenen Stadtbezirke in vier große Bauabschnitte:

- Bauabschnitt I Stadtbezirk Neuhausen-Nymphenburg
- Bauabschnitt II Stadtbezirk Laim
- Bauabschnitt III Stadtbezirke Hadern/Sendling-Westpark
- Bauabschnitt IV Stadtbezirke Thalkirchen-Obersendling-Forstenried-Fürstenried-Solln

Der Baumgriff umfasst in erster Linie die Gleis- und Betriebsanlagen für die Trambahn, die Haltestellenflächen sowie sämtliche angrenzende Straßenverkehrsanlagen inklusive dreier Gleisanschlüsse an das Bestandsnetz der Trambahn. Anlässlich des Tram-Neubaus werden zahlreiche Ingenieurbauwerke im Zuge des Projekts TWT neu hergestellt oder saniert. Dazu gehören die Verlegung eines U-Bahnabganges am Haltepunkt Laimer Platz (U5), eines U-Bahnabganges am Haltepunkt Holzapfelkreuth (U6), der Neubau der Brücke über die A96 (Ammerseestraße), die Ertüchtigung von zwei Fußgängerunterführungen, der Neubau von vier Tramgleichrichterwerken, der Rückbau eines U-Bahnabganges und Unterführungsbauwerkes sowie der Rückbau der P & R-Anlage Aidenbachstraße. Außerdem werden im Zuge des Projekts zahlreiche Spartenverlegungen, diverse Anpassungen und Anschlüsse an das Netz der städtischen Kanalisation und Baumneupflanzungen ausgeführt. Die zukünftige Tramtrasse verläuft zum überwiegenden Teil in Straßenmittellage. Unmittelbar neben der Baumaßnahme liegen ferner zahlreiche öffentliche Einrichtungen (insb. Schulen), Geschäfte und Ladenlokale.

Der Bauabschnitt IV (Baulos 6 und 7) ist Bestandteil des gegenständlichen Leistungsbildes. Die Bauabschnitte I – III sind nicht Bestandteil des Leistungssolls des Auftragnehmers.

2.2 Bisheriger Stand der Planungen und Rahmenterminplan

Der Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2 des Projekts Tram-Westtangente befindet sich zurzeit in der Ausführungsplanung (HOAI Lph 5).

2.3 Gewerke und Maßnahmen im Projekt

Die folgenden Gewerke spielen im Projekt TWT eine maßgebliche Rolle (diese Aufzählung ist nicht abschließend):

- Gleis- und Straßenbau
- Fahrleitung
- Fahrstromversorgung
- Freianlagen
- Technische Ausrüstung Haltestellen
- Spartenarbeiten
- Endausbau Lichtsignalanlagen
- Endausbau Straßenbeleuchtung

2.4 Organisatorische Vorgaben und Rahmenbedingungen zur Leistungserbringung

Wichtige Interessenträger und deren Aufgabe im Projekt:

- **SWM GmbH (Auftraggeber)**
Maßnahmenträger für das Projekt „Neubau Tram-Westtangente“ und damit AG sind die Stadtwerke München GmbH.
- **Landeshauptstadt München, Baureferat Tiefbau, Bau-T3**
Das Baureferat der Landeshauptstadt München, Hauptabteilung Tiefbau, ist in München als Baulastträger verantwortlich für die Errichtung, den Betrieb und die Entstörung/Wartung der Lichtsignalanlagen (LSA) sowie der Straßenbeleuchtung im Stadtgebiet. In dieser Funktion steht Bau-T3 den SWM während der gesamten Projektabwicklung beratend zur Seite. Des Weiteren ist Bau-T3 bezüglich der Einbindung in die Gebietszentrale der Hauptansprechpartner für den AN. Sollte durch Bau-T3 oder durch Passanten („Bei Anruf Licht“) eine Störungsmeldung bzgl. der LSA oder der Straßenbeleuchtung erfolgen, wird diese durch Bau-T3 an den AN gemeldet. Bau-T3 ist intensiv während des Übergangs von Bestand auf Provisorium sowie von Provisorium auf Endzustand einzubinden. Die Herstellung des Endzustands der LSA erfolgt durch Bau-T3. Das Baureferat wird die verkehrsrechtlichen Anordnungen des Mobilitätsreferats an den AN übermitteln. Ferner sind durch den AN die relevanten Informationen bezüglich der Inbetriebnahme der verschiedenen Verkehrszustände umgehend nach Inbetriebnahme an Bau-T3 zu melden.
- **Landeshauptstadt München, Mobilitätsreferat, LSA-Baustellen (GB2.42) / Temporäre Anordnungen (GB2.3)**
Das Mobilitätsreferat der Landeshauptstadt München erfüllt als Straßenverkehrsbehörde die hoheitliche Aufgabe der Anordnungen von Verkehrsführungen und LSA-Programmen. Entsprechend wird vor dem Umbau und der Inbetriebnahme von LSA die Anordnung des Mobilitätsreferats (GB2.42) mit der zugrundeliegenden verkehrstechnischen Ausarbeitung benötigt, welche über das Baureferat an den AN übergeben wird. Der AN muss teilweise zusätzliche Genehmigungen zur Nutzung des öffentlichen Straßenraums für die bauliche Umsetzung beim Mobilitätsreferats (GB2.3) beantragen bzw. einholen, sofern er sich nicht im Schatten der verkehrsrechtlichen Anordnungen der Hauptbaumaßnahme bewegt (s. Kapitel 4). Dies kann beispielsweise bei der Erst-Aufstellung der provisorischen Beleuchtungsanlage vor Beginn der Hauptbaumaßnahme vorkommen.
- **Ingenieurbüro „Projektierung provisorische Verkehrstechnik (LSA)“**
Es wurde durch den AG ein Ingenieurbüro beauftragt, welches die Programmierung der temporären LSA sowie die Erstellung der verkehrstechnischen Unterlagen für die Erteilung der verkehrsrechtlichen Anordnungen im Mobilitätsreferat übernimmt. Die erstellten LSA-

Programme sowie die übrigen verkehrstechnischen Unterlagen für die jeweiligen Verkehrsphasen werden dem AN zur Verfügung gestellt. Des Weiteren erfolgt durch das Ingenieurbüro „Projektierung temporäre provisorische Verkehrstechnik (LSA)“ während den Verkehrsumlegungen mit LSA-Betroffenheit eine örtliche Baubegleitung.

- **Ingenieurbüro „Planung Bauphasen und Verkehrsführung“**

Es wurde durch den AG ein Ingenieurbüro beauftragt, welches für das Gesamtprojekt die Bauphasen sowie die entsprechenden Verkehrsführungen plant. Aus der Planung des Ingenieurbüros „Planung Bauphasen und Verkehrsführung“ resultieren die notwendigen LSA-Programme, welche anschließend durch das Ingenieurbüro „Projektierung provisorische Verkehrstechnik (LSA)“ projektiert und programmiert werden. Des Weiteren gehen aus der Planung des Ingenieurbüros „Planung Bauphasen und Verkehrsführung“ die Standorte und ggf. notwendigen Verschiebungen für die provisorische LSA sowie Straßenbeleuchtung in den jeweiligen Bauphasen hervor. Zusätzlich wird durch das Ingenieurbüro „Planung Bauphasen und Verkehrsführung“ die übergeordnete Koordination sämtlicher Verkehrsumlegungen erfolgen.

3 Termine für den Bauabschnitt IV (PFA 2)

Der AN legt 2 Wochen nach Auftragsvergabe einen Terminplan vor, der alle wichtigen Arbeitsschritte für die bauliche Umsetzung der provisorischen Anlagen wiedergibt. Die Aufwendungen hierfür sind einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Der Terminrahmen in Tabelle 1 ist für die Umsetzung des Projekts im Bauabschnitt (BA) IV für die provisorischen LSA vorgesehen. Das Datum der Inbetriebnahme entspricht dem Tag, an welchem das Vollprovisorium an dem jeweiligen Knotenpunkt stehen muss und in Betrieb genommen wird. Das Vollprovisorium soll bereits 2 Wochen vor dem Inbetriebnahme-Datum an dem jeweiligen Knotenpunkt aufgestellt werden. Das Abbaudatum entspricht dem Monat, an welchem das Vollprovisorium durch den AN vollständig abgebaut werden soll, da im Anschluss daran die Errichtung der endgültigen, fest installierten Anlagen durch das Baureferat erfolgt. Die in der Tabelle 1 genannten Abbau-Termine können derzeit nur voraussichtlich mitgeteilt werden, die genauen Abbau-Termine werden dem AN rechtzeitig vor dem entsprechenden Leistungsbeginn des AN vom AG mitgeteilt.

Alle provisorischen Lichtsignalanlagen werden bis zur letzten Bauphase in Festzeit betrieben. Zum Zeitpunkt der Tram Inbetriebnahme soll eine ÖPNV-Beschleunigung für die prov. LSA realisiert werden.

LSA	Inbetriebnahme	Vsl. Abbau (MM/YYYY)
0959/0960, Aidenbachstraße / Busbahnhof Süd + Nord / Gmunderstr.	11/2026 oder 12/2026	Zwischen 10/2028 und 03/2029
0363, Ratzinger Platz	11/2026 oder 12/2026	Zwischen 10/2028 und 03/2029
0749, Boschetsrieder Str. / Geisenhausenerstr.	28.09.2026	Zwischen 10/2028 und 03/2029
0794, Boschetsrieder Str. / Machtlfingerstr.	21.09.2026	Zwischen 10/2028 und 03/2029
0520, Boschetsrieder Str. / Drygalskiallee	14.09.2026	Zwischen 10/2028 und 03/2029

Tabelle 1: Terminrahmen BA IV

4 Verkehrsrechtliche Anordnungen und Verkehrssicherung

Die notwendigen Verkehrsrechtlichen Anordnungen zum Betrieb sowie den Auf-, Um- und Abbau der provisorischen Lichtsignalanlagen (LSA) werden, wie unter Punkt 2.4. beschrieben, nach Veranlassung durch den AG vom Mobilitätsreferat -GB2.42 über Bau-T3 mit angemessenem Vorlauf an den AN zur Ausführung übermittelt.

Temporäre Verkehrsrechtliche Anordnungen für die bauliche Umsetzung der provisorischen Lichtsignalanlagen und damit Inanspruchnahme von öffentlichen Verkehrsflächen, müssen durch den AN eigenständig bei Mobilitätsreferat -GB2.3 (Temporäre Anordnungen) beantragt werden. Dies gilt immer dann, wenn sich der AN nicht im Schatten der verkehrsrechtlichen Anordnungen der Hauptbaumaßnahme bewegt. Der hierfür erforderliche Aufwand für die Erstellung, Einreichung und Erwirkung der verkehrsrechtlichen Anordnungen ist in die entsprechende Position einzukalkulieren.

Es ist davon auszugehen, dass nach erstmaliger Einrichtung der prov. LSA die weiteren Arbeiten an der prov. LSA im Schatten der verkehrsrechtlichen Anordnungen der Hauptbaumaßnahme durchgeführt werden können.

Die **Verkehrssicherung** während der baulichen Umsetzung der prov. LSA und damit die Inanspruchnahme von öffentlichen Verkehrsflächen erfolgt eigenständig durch den AN. Dies gilt immer dann, wenn sich der AN nicht im Schatten der Verkehrsabsicherung der Hauptbaumaßnahme bewegt, beispielsweise bei der Erst-Aufstellung der prov. Beleuchtungsanlage vor Beginn der Hauptbaumaßnahme. Die hierfür erforderlichen Aufwendungen für die Verkehrssicherung sind einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet.

Es ist davon auszugehen, dass nach erstmaliger Einrichtung der prov. LSA die weiteren Arbeiten an der prov. LSA im Schatten der Verkehrsabsicherung der Baumaßnahme durchgeführt werden können.

5 **Wartung**

Zur Vermeidung von Betriebsausfällen bzw. Störungen sind die zur Verfügung gestellten Einrichtungen regelmäßig und entsprechend den einschlägigen Vorschriften zu warten. Die Wartungen sind zu dokumentieren und alle vier Wochen dem AG per PKM zu übergeben.

6 **Störungsbehebung**

Die Störungsbehebung hat durch den AN zu erfolgen. Mit der Störungsbehebung ist spätestens 1 Stunde nach der Meldung beim AN (im Zeitraum von 7.00 Uhr bis 17.00 Uhr) zu beginnen. Bei Meldungen in der Zeit von 17.00 Uhr bis 7.00 Uhr ist mit der Störungsbehebung spätestens um 8.00 Uhr zu beginnen. Diese Regelung gilt für Werktage, Sonn- und Feiertage. Sofern Störungen oder Ausfälle durch die Verkehrszentrale des Baureferates erfasst werden (Systemmeldungen, Meldungen von Bürgern und Verkehrsteilnehmern), werden diese umgehend an den AN weitergeleitet. Hierzu ist dem Baureferat vom AN eine feste Sammelanlaufstelle mit Mailadresse, Telefon- und Faxnummer zu nennen. Zur Früherkennung von Störungen und Beschädigungen sind 1x wöchentlich Kontrollfahrten zu allen Anlagen einzuplanen und deren Ergebnisse zu dokumentieren. Neben den Sichtprüfungen ist dabei insbesondere auch die korrekte Funktion der verbauten Zusatzeinrichtungen für Blinde (taktile Signalgeber) sowie deren korrekte Ausrichtung zu prüfen und ggf. zu korrigieren:

Die Aufnahme bzw. interne Weitergabe der Störungsmeldung gilt nicht als Beginn der Störungsbehebung. Zur Behebung von Störungen jeglicher Art ist ausreichend Material vorzuhalten. Die Störungsbehebung darf sich nicht wesentlich wegen fehlendem Personal oder Ersatzmaterial verzögern und muss in einer dem Störungsbild entsprechenden Bearbeitungszeit erfolgt sein. Störungsart und Ablauf der Störungsbeseitigung ist in digitaler Form zu dokumentieren und sofort nach Beseitigung der Störung an den AG zu übermitteln.

7 **Schutzrechte, Geheimhaltungspflicht**

Der Bieter verpflichtet sich, keine Patente, Gebrauchsmuster oder andere gewerbliche Schutzrechte für die in dieser Leistungsbeschreibung genannten technischen Ausstattungen anzumelden. Außerdem verpflichtet er sich zur Geheimhaltung eventuell schutzfähiger Aspekte gegenüber Dritten. Der AG übernimmt keine Gewähr dafür, dass die beschriebene Gesamtausgestaltung oder deren Einzelheiten nicht durch technische oder andere Schutzrechte Dritter geschützt sind.

8 **Bereitzustellende Infrastruktur**

Nachfolgend werden die einzuhaltenden Besonderheiten, sowie die technischen Rahmenbedingungen hinsichtlich der als Komplettpaket bereitzustellenden prov. Lichtsignalanlagen näher beschrieben. Die Aufwendungen hierfür sind einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet, sofern im Leistungsverzeichnis nicht anders geregelt. Unabhängig von diesen Besonderheiten sind alle einschlägigen Vorschriften und Normen (DIN-VDE, STVO, Statik etc.) vom AN zwingend zu erfüllen. Auf Verlangen sind entsprechende Nachweise vorzulegen.

Bei der Wahl der Masten, Verkabelung und Schaltschränken ist der AN frei in seiner Material- und Produktwahl, sofern die Einhaltung der einschlägigen Normen und Richtlinien gewährleistet ist.

Durchfahrtsbreiten und -höhen sind ebenso wie die zu garantierenden Durchgangsbreiten an Gehbahnen zu beachten. Wir verweisen hier auch auf die Vorgaben des Mobilitätsreferates.

8.1 Provisorische Lichtsignalanlagen

8.1.1 Zugelassene Geräte und Komponenten

8.1.1.1 Nachweis der DIN EN 50556 (VDE 0832-100) -Konformität

Es ist der Nachweis zu erbringen, dass das Sicherheitskonzept und insbesondere die Signalsicherung den Anforderungen der DIN EN 50556 (VDE 0832-100) „Straßenverkehrs-Signalanlagen“, in ihrer jeweils neusten Fassung in allen Punkten entspricht. Dieser Nachweis ist in Form eines Gutachtens zu führen.

8.1.1.2 Nachweis der Erfüllung der München-spezifischen Anforderungen

Neben den einschlägigen Normen und Vorschriften müssen die angebotenen Geräte bzw. Steuergeräte (STG) die in München eingesetzte Zentralanschlussstelle (VnetS), den Anforderungen an die Übermittlung der komprimierten Meldungen (KPM) und das Steuerungsverfahren Trelan (in Zusammenhang mit dem Trends Kern oder eines eigenen, zertifizierten Compilers) erfüllen. Siehe hierzu auch die beschreibenden Dokumente im Anhang. Der Nachweis der Konformität kann dabei über einen Verweis auf bereits bei der LHM freigegebenen Gerätetypen erfolgen. Neue, noch nicht bei der LHM freigegebene Geräte dürfen nur angeboten werden, wenn diese nachweislich mit identischem Funktionsumfang in anderen Kommunen zum Einsatz kommen. Entsprechende Nachweise sind unter der Angabe der Referenzen zu führen. Der Nachweis über Konformität soll nach der Vergabe zwischen AN und BAU-T3 abgestimmt werden. Die Liste der freigegebenen Gerätetypen ist vom AN bei BAU-T3 abzufragen.

8.1.2 Leistungsumfang des AN

8.1.2.1 Inhalt der angebotenen Leistung

Inhalt des vertraglichen Leistungssolls des AN sind u.a. alle Hard- und Softwarekomponenten der provisorischen bzw. transportablen Lichtsignalanlage, einschließlich Anlieferung, Montage, Versorgung, Prüfung, Inbetriebnahme, Abnahme, Wartung, Instandsetzung und späterer Wiederabbau für die genannten Knotenpunkte, wie diese in der vorliegenden Leistungsbeschreibung LB einschließlich beiliegenden Spezifikationen und dem Leistungsverzeichnis (LV) beschrieben sind. Die in Anlage 02 beigefügten Lagepläne stellen den Zustand der Anlagen für die Ausgangslage dar und bilden damit die Basis für die Kalkulationen. Änderungen an den Anlagen werden über die entsprechenden LV-Positionen berücksichtigt. Die schlussendlich auszuführenden verkehrstechnischen Unterlagen werden vor der Umsetzung der jeweiligen Bauphase in Form einer Verkehrsrechtlichen Anordnung übergeben.

Gefordert wird der Betrieb als voll ausgestattete Lichtsignalanlagen mit mehreren Programmen zur Abwicklung der individuell geforderten Verkehrstechnik (u.a. ÖPNV-Tauglichkeit, Blindensignalisierung, Schaltung von Sonderprogrammen für Feuerwehr, Tunnel, Sonderfahrzeuge usw.)

Die ausgeschriebenen Leistungen umfassen die Bereitstellung der Anlagen als Mietobjekte (Anlieferung, Montage, Programmierung, Anbindung an Überwachungssysteme, Prüfung etc.), die Wartung, die Störungsbeseitigung und die Instandsetzung bei Beschädigungen. Die dazu notwendigen Bauleistungen (z.B. Masten stellen und einrichten, Überspannungen ggf. oberhalb der bei der Baumaßnahme neu herzustellenden Trambahnoberleitung aufziehen etc.), die für die volle Funktionalität benötigten Materialien sowie die zur Realisierung der Anlagen notwendigen planerischen und programmiertechnischen Arbeiten sind Bestandteil des vertraglichen Leistungssolls. Die provisorischen LSA sind im Zuge des Baufortschritts mehrmals anzupassen.

Mastfundamente inkl der Masten und dazugehörigen Anbauteile (z.B. Signalgeber, Verkabelungen) sind bei Änderungen in der Verkehrsführung (z.B. in einer neuen Verkehrsphase) vom AN anzupassen und ggf. umzustellen.

Der AN hat seine Ressourcen so zu dimensionieren, dass baustellenbedingte Änderungen an den Anlagen ohne signifikante Verzögerungen konzipiert und umgesetzt werden können. Hierzu ist eine

enge Abstimmung mit der Baustellenkoordination, den planenden Büros, dem Mobilitätsreferat bzw. dem Baureferat notwendig.

8.1.2.2 Zentral und dezentral angesteuerte Lampenschalter

Dem AN obliegt die Wahl von zentral angeordneten Signalschaltern (Sternverkabelung) oder dezentral angeordneten Signalschaltern (Ringverkabelung). Grundsätzlich müssen die Geräte so konzipiert werden, dass der Auf- und Umbau im Baugeschehen schnell und ohne nennenswerte Beeinträchtigung für andere Gewerke erfolgen kann.

8.1.2.3 Vom AG spezifizierte Komponenten

Folgende Komponenten sind vom Auftragnehmer, zu liefern, montieren, unterhalten und wieder abzubauen:

- ÖPNV-Handanforderungsgerät
Type: RTB Taster Typ S; Artl Nr. 1791 Taster S 24-40V Farbe Blau
Firma: RTB GmbH & Co.KG, Schulze-Delitzsch-Weg 10, 33175 Bad Lippspringe
Ein Kurzdatenblatt ist der LB angefügt

Die Aufwendungen hierfür sind in die entsprechenden Positionen einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet.

8.1.3 Ausstattung und Funktionen des Steuergerätes

8.1.3.1 Grundsätzliches

Das STG ist mit allen für die Erfüllung der Aufgabenstellung erforderlichen Bauteilen und Baugruppen auszustatten.

8.1.3.2 Reservefunktionen

Die Größe des Steuergerätes ist so zu bemessen, dass die im LV und im Standortplan geforderten Reservefunktionen erfüllt sind. Mindestens müssen jedoch 3 dreiteilige Lampenschalter und 3 Rotlampenüberwachungen unbelegt sein bzw. Steckplätze hierfür unbelegt sein. Weiterhin müssen Klemmleisten bzw. ein Einbauplatz für Klemmleisten für ein weiteres Reserve-Signalkabel zur Nachrüstung frei sein.

8.1.3.3 Betriebsartenschalter

Das STG ist mit einem Betriebsartenschalter nach DIN EN 50556 (VDE 0832-100) auszustatten. Der Schalter ist in das Handbedienfeld des STGs zu integrieren. Es sind die Betriebsarten „Normalbetrieb“, „Gelb-Blinken“ und „Signale dunkel“ zu implementieren. Die Schalterstellungen sind genau wie die Betriebsarten zu bezeichnen. In der Betriebsart „Signale dunkel“ läuft die Anlage wie im Normalbetrieb, jedoch sind alle optischen, akustischen und taktilen Signale abzuschalten. Weiterhin ist der Betriebsartenschalter, um eine Taste zur manuellen Anwahl des unter Pkt. 8.1.5 beschriebenen „Notprogramms“ in das Handbedienfeld zu integrieren.

8.1.3.4 Polizei-Handschalter, Not-Aus-Taster

Für die Polizei sind ausschließlich die Betriebsarten „Normalbetrieb“, „Gelb-Blinken“ und der Not-Aus-Schalter nach DIN EN 50556 (VDE 0832-100) zugänglich zu machen. Dies ist über eine weitere, separate Türe des Steuergeräteschranks zu realisieren. Diese Tür-in-Tür-Lösung wird in nachfolgender Abbildung schematisch dargestellt.

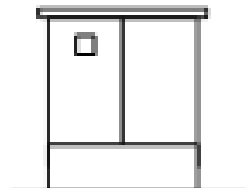


Abbildung 2: Tür-in-Tür Lösung

Der Schließzylinder der separaten Türe und Schlüssel mit der Schlüsselnummer „CES KB 504277“ Unterschließung 8 wird seitens des Baureferates bauseitig beigestellt und ist einzubauen (siehe auch 9).

8.1.3.5 Schließung

Für das STG werden Schlösser und Schlüssel mit der Schlüsselnummer „CES KB 504277“ Unterschließung 8 (Zugang zum Polizei-Handscharter) / 9 (Zugang zum Steuergeräteschrank) seitens des Baureferates bauseitig beigestellt und sind einzubauen (siehe auch 8.1.3.4 und 9)

8.1.3.6 Einbau des VnetS-Modems

Im STG ist ein GPRS VnetS-Modem einzubauen. Untenstehende Skizze beschreibt den Modemeinbau nochmals graphisch:

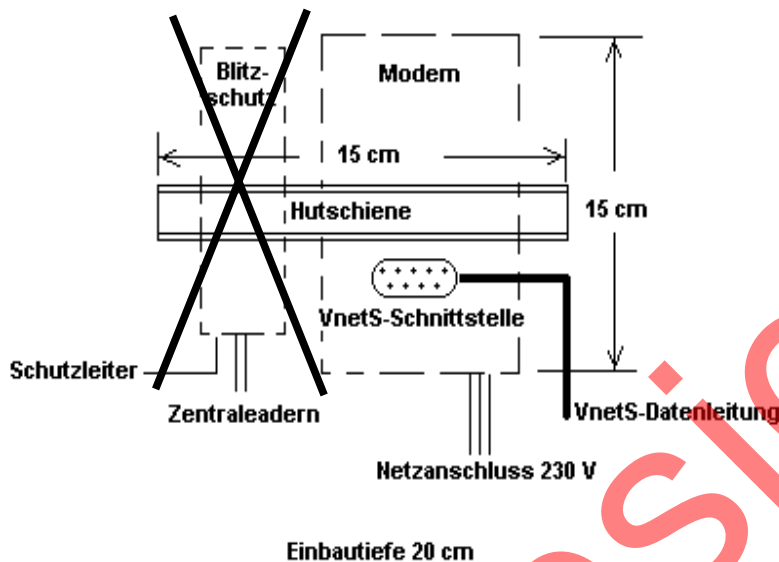


Abbildung 3: Modemeinbau

Folgende Anschlüsse sind samt Anschlussleitung zu liefern und herzustellen:

- Serielle RS-232-Verbindung zwischen Modem und VnetS-Anschluss des STGs: beidseitiger Anschluss über 9-polige, männliche Sub-D-Buchse.
- 230-V-Netzanschluss: separat abgesichert mit 6 A, Leitung dreiadrig und flexibel, Adernfarben schwarz, blau und gelb/ grün.
- Zweidrahtverbindung für den Zentralenanschluss: Rangierdraht 0,8 mm², Farbe weiß = a/ grün = b
- Zur Zentralenanbindung wird aufgrund fehlender Kabelverbindung ein GPRS-Modem Type:INSYS GPRS 5.0 serial vom AG zur Verfügung gestellt.
- Achtung: Die Spannungsversorgung 10.60V DC des GPRS-Modems muss über das Steuergerät erfolgen. Die Stromaufnahme im Normalbetrieb ist bei 24V max. 84 mA.

Alle Adernenden sind mit Endhülsen in Adernfarbe zu versehen.

8.1.4 Verhalten bei Netzausfall

Die Energieversorgung durch das EVU (Energieversorgungsunternehmen) kann kurz- oder längerfristig unterbrochen sein. Des Weiteren kann es zu kurzzeitigen Spannungsschwankungen kommen. Das Steuergerät hat bei Ausfall der Netzversorgung unabhängig von der Dauer des Netzausfalls seinen Betriebszustand und sonstige, für einen Weiterbetrieb erforderlichen Daten rechtzeitig abzuspeichern. Der Betriebszustand besteht insbesondere auch aus den Versorgungsdaten, dem geschalteten Programm, aktiver Betriebsfunktionen wie z.B. „Notprogramm aktiv“ oder „Störung“, Manuelle Schaltungen usw. Bei Wiederkehr der Energieversorgung ist der vor dem Ausfall herrschende Betriebszustand wiederherzustellen und eine automatische Wiedereinschaltung der LSA über das Einschaltprogramm durchzuführen. Insbesondere darf sich nach Netzwiederkehr eine manuell oder eine durch eine Störung abgeschaltete provisorische LSA nicht selbständig wieder einschalten.

Auf Spannungsschwankungen ist gemäß DIN EN 50556 (VDE 0832-100) zu reagieren. Abschaltungen die ausschließlich darauf begründet sind, müssen ebenfalls zu einer selbständigen Wiedereinschaltung der Anlage führen.

8.1.5 Notprogramm

Das STG ist mit einem sogenannten „Notprogramm“ auszustatten. Definition, Zweck und Umsetzung werden in der Spezifikation „Notprogramm“ beschrieben.

8.1.6 Umlaufüberwachung

Die Umlaufüberwachung kann sowohl durch das verkehrstechnische Programm als auch durch das Betriebssystem des STGs ausgelöst werden.

8.1.6.1 Auslösung durch verkehrstechnische Programme

In der Programmiersprache Trelan werden durch den AN „Projektierung der provisorischen Verkehrstechnik“ in einem Parametersatz die Maximalgrün- bzw. -rotdauer der jeweiligen Signalgruppen festgelegt. Erkennt das Trelan-Modul ein Überschreiten dieser Werte, so signalisiert der Interpreter durch einen Softwareausgang der Schale das Ansprechen der Umlaufüberwachung. Die Schale veranlasst über das Überleitprogramm die Umschaltung in das Notprogramm. Der Trelan-Interpreter wird vom Betriebssystem nach Starten des Überleitprogramms angehalten.

8.1.6.2 Auslösung durch das Betriebssystem

Unabhängig von den verkehrstechnischen Versorgungsdaten muss das Betriebssystem bei den definierten Signalen die Länge der Einschalt- und Ausschaltdauer überprüfen. Bei Überschreitung der in der verkehrstechnischen Ausarbeitung vorgegebenen Zeit hat sich das Steuergerät wie in der Spezifikation „Notprogramm“ beschrieben zu verhalten. Anderweitige Festlegungen für die Überwachung von Signalen bei besonderen Anforderungssituationen (z.B. Feuerwehreingriff, Anlage im Dauergrün / Anforderungsbetrieb etc.) sind ebenfalls in der verkehrstechnischen Ausarbeitung beschrieben und sind entsprechend zu berücksichtigen.

8.1.7 Synchronisation und Systemzeit

Die amtliche Zeit gilt als Bezugszeit für alle internen Zeitrechnungen. Sie ist am Display anzuzeigen. Neben der amtlichen Zeit ist die „laufende Sekunde“ des aktuell geschalteten Programms anzuzeigen. Die „laufende Sekunde“ ist basierend auf dem Rückrechenverfahren der LHM darzustellen. Das Rückrechenverfahren wird im TMB „Berechnung von Impulszeiten“ beschrieben. Alle Zeitfunktionen sind von der amtlichen Zeit abzuleiten. Hierzu ist das Steuergerät mit einer GPS-Funkuhr auszustatten. Der Empfänger samt Antenne ist im Kunststoffgehäuse des Steuergerätes unterzubringen. Falls sich vor Ort die Empfangsqualität im STG als nicht geeignet herausstellt, sind alternative Lösungen wie z.B. die externe Montage der Antenne zu realisieren. Ist die Decodierung der Zeit länger als sechs Stunden nicht möglich so ist eine Störungsmeldung in das Betriebstagebuch einzutragen und gemäß VnetS-Spezifikation eine Störmeldung abzusetzen. Als Rückfallebene bei Empfangsstörung muss die „amtliche Zeit“ quartzgenau mit einer maximalen Abweichung von einer Sekunde pro Tag intern weiterverarbeitet werden. Nach Beendigung der Empfangsstörung und Decodierung eines richtigen Zeitlegramms sind sofort die interne Uhr und alle Takte zu synchronisieren.

8.1.8 Verfahren zur Umschaltung von Signalprogrammen

Es wird der Umschaltvorgang „Umschaltung mit Standzeit“ gemäß RiLSA 1992 Anhang F, Nr. F.2.2 gefordert.

8.1.9 Detektortestprogramm

In den Trelan-Daten ist ein Detektortestprogramm hinterlegt. Dieses Programm ist ein Festzeitprogramm und kann nur örtlich geschaltet werden. Das Programm trägt in der Regel die Programmnummer P 20. Es ermöglicht im laufenden Betrieb der LSA die richtige Zuordnung der parallelen und seriellen Detektoreingänge bzw. die Meldepunktzuordnung zu der Schnittstelle der Trelan-Versorgung nachzuvollziehen. Damit kann die fehlerfreie Nachbildung des Teilbereiches „Eingänge“ der stg-Datei im Steuergerät nachgewiesen werden. Weiterhin ist die Prüfung einer Anforderung über den gesamten Weg vom Anforderungsgerät (Fußgänger-Anforderung, Meldepunkte, o.ä.) über Kabelstrecke, Eingangskarte, STG-Betriebssystem bis zum verkehrstechnischen Programm möglich.

Das Detektorprüfprogramm meldet pro betätigten Eingang die laufende Nummer des Eingangs laut stg-Datei. Die Dauer dieser Rückmeldung ist unabhängig von der aktuellen Belegungsdauer des jeweiligen Eingangs, weshalb bei der Durchführung der Prüfung auf eine selektive Betätigung der Eingänge zu

achten ist. Eingänge für Detektoren, Meldepunkte, Taster etc. können folgendermaßen gesetzt bzw. simuliert werden:

- durch vorhandene Einrichtungen im STG
- mit entsprechenden Zusatzgeräten (z.B. durch künstliches Generieren von Funktelegrammen)
- mit den jeweils zugehörigen Erfassungseinrichtungen (z.B. über Fußgängerdrücker, Schlüsselschalter usw.)

Das in der Verkehrstechnischen Dokumentation hinterlegte Detektortestprogramm liefert als Ergebnis die Nummer der „verstandenen“ Erfassungseinheit auf den Softwareausgang AG 31.

Der AN hat eine Bedienoberfläche zu liefern, die den aktuellen Wert des AG 31 in geeigneter Weise über einen Windows-Laptop visualisiert. Alternativ ist auch eine entsprechende Anzeige im Display mit Menüsteuerung über Tastatur zugelassen.

Im erstgenannten Fall ist eine serielle, Ethernet- oder USB-PC-Schnittstelle im STG vorzusehen. Die Bedienoberfläche ist entweder als eigenständiges Programm oder als Modul eines Servicetools auf Datenträger dem AG zu übergeben

In jedem Fall ist eine Bedienungsanleitung zu liefern, in der insbesondere auch darzulegen ist, mit welchen Maßnahmen während des Testbetriebes ungewollte Eingänge (parallel oder seriell) unterdrückt werden können.

Die Aufwendungen für die vorgenannten Leistungen des AN sind einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet, falls nicht explizit im LV anders geregelt.

8.1.10 Tagebücher

Alle Daten müssen am STG an einem Display im Klartext auslesbar sein. Beim firmenspezifischen Tagebuch muss der Hersteller die Größe des Datenspeichers für die Zahl der abzuspeichernden Ereignisse selbst festlegen. Bei Erreichung der Speicherkapazität werden die ältesten Aufzeichnungen überschrieben. Beim Auslesen sind die jüngsten Daten zuerst auszugeben! Im STG müssen die VnetS-Betriebstagebuchdaten von mindestens zehn Tagen gespeichert werden und über die VnetS-Schnittstelle mit dem Kommando K2 (Gib Tagebucheintrag von - bis) abrufbar sein.

8.1.11 Anbindung an die Gebietszentralen

Die LSA sind hard- und softwareseitig immer gemäß VnetS-Standard, wie in der Anlage (Pkt. 13.4.2) zur Leistungsbeschreibung beschrieben, auszurüsten. Aufgrund fehlender Kabelverbindungen muss die Anbindung per Funk (GPRS) erfolgen.

8.1.12 Schnittstelle zur Datenübertragungsstrecke LSA an VnetS-Zentrale

Für den Datenverkehr zwischen LSA und Zentrale und zum Auslesen der Betriebstagebücher muss die Anlage über eine RS-232-VnetS-Schnittstelle verfügen. Das Baureferat betreibt daran eine Datenübertragung über eine Modemstrecke zur VnetS-Zentrale und wahlweise auch zwischenzeitlich einen Laptop mit Service-Programmen.

Das Datenformat der Schnittstelle lautet:

1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Paritätsbit (Parität: gerade), 1 Stopbit

Die Schnittstelle muss mit bis zu 192 kBbs betrieben werden können.

8.1.13 Datenaustausch und Schnittstellen zu Fremdsystemen

Zur Leistungssteigerung des Steuerungs- und Überwachungssystems der LSA in München ist eine technische Verknüpfung mit anderen Systemen erforderlich. Diese Systeme werden nachfolgend beschrieben.

8.1.13.1 ÖPNV-Beschleunigung

Zur Priorisierung des ÖVs gegenüber dem IV sind die Anlagen mit einer ÖPNV-Priorisierungseinrichtung auszustatten. Die ÖPNV-Beschleunigung der Fahrzeuge wird über ein Funkmeldesystem an der LSA umgesetzt. Für den ÖPNV-beschleunigten Betrieb ist die LSA mit allen erforderlichen technischen Einrichtungen u.a. Hard- und Software zu liefern, montieren und in Betrieb zunehmen. Das Gerät ist insbesondere auch mit einer modularen Funkempfänger- und -auswerteeinheit auszustatten, welche den

Empfang und die Verarbeitung der Funktelegramme der zu beschleunigenden Fahrzeuge übernimmt und die Fahrzeugan- und -abmeldungen über das STG-Betriebssystem an die verkehrstechnische Software zur Bearbeitung weiterleitet.

Die Straßenbahnen und Busse werden von den Stadtwerken München - Verkehrsbetriebe mit einem „Integrierten Bordinformations System“ IBIS ausgestattet. Für die Beeinflussung der LSA wird entweder das „Integriertes-Funk-Anforderungs-System“ IFAS verwendet, das mit einem „Infrarot-Information System“ IRIS des Herstellers Continental/Siemens/Häni Prolectron AG kombiniert ist, oder das INIT Copilot Bordrechnersystem, welches an der Funk-Schnittstelle analoges Verhalten wie IFAS-Technik zeigt.

Grundlage für den Datenverkehr sind die VÖV-Schriften, "Technische Anforderungen an Funkgeräte für Sprech- und Datenfunk", herausgegeben vom „Verband öffentlicher Verkehrsbetriebe“. Als Funktelegramm ist festgelegt: R 09-16, einschließlich der Modifikationen der Stadtwerke München, Bereich Verkehr.

Es ist zu beachten, dass die Sendeleistung der ÖPNV-Fahrzeuge 1 W beträgt. Ein gleichzeitiger Sendebetrieb von mehreren Fahrzeugen auf einer Sendefrequenz kann eintreten. Zur Verfügung stehen derzeit drei Frequenzen im Bereich von 149 - 152 MHz (frei einstellbar), die verteilt im Stadtgebiet zur Anwendung kommen. Der Empfang und die einwandfreie Demodulation des Nutzsignals sind auf Verlangen nachzuweisen.

Die Versorgung der ÖPNV-beschleunigten Anlagen mit der aktuellen ODV-Versorgung (s. Pkt. 13.4.2) erfolgt über das VnetS. Dazu wird das D-Telegramm verwendet. Die Erstversorgung der LSA wird vom AN durchgeführt. Die zugehörige aktuelle ODV-Versorgungsdatei wird vom Baureferat bereitgestellt. Die LSA muss ODV-Versorgungsdateien mit mindestens 600 unabhängigen ODV-Datensätzen speichern, und den zugeordneten Meldepunkt selektieren können. Der Aufbau der Versorgungsdatei im Einzelnen ist im Anhang ODV-Versorgung erläutert. Eine Versorgung mit verkürzter ODV, bei der einzelne Datensätze für Linie / Route Dummywerte enthalten können, muss fehlerfrei verarbeitet werden. Der Empfang gültiger ÖPNV-Meldepunkte muss im Steuergerät, an einem Display oder mittels LED in Echtzeit angezeigt werden.

8.1.13.2 Funktionsüberwachung- und Analyse-System (FAS)

Mit Hilfe des FAS wird die Funktionsweise der LSA im aktuellen Betrieb aufgezeichnet. Störungen im Ablauf können damit lokalisiert und mögliche Optimierungsansätze gefunden werden. Des Weiteren werden die Zustände der Detektoren mit einer Genauigkeit von 100 ms abgebildet. Hierzu wird vom STG die so genannte Komprimierte Meldung (KPM) erzeugt, und mittels VnetS-Protokolls über die RS-232-VnetS-Schnittstellen an den Kontrollrechner übertragen. Die hierfür vom AN zu realisierenden Telegramme sind in den Spezifikationen „VnetS-Schnittstellenbeschreibung“ und „Definition der Komprimierten Meldung als Datenpaket“ beschrieben. Im Auslieferungszustand sendet die Anlage KPM mit den Teilen FIX, Var1 und Var2. Diese Voreinstellung kann durch den AG jederzeit mit den im VnetS vorgesehenen Kommandos angepasst werden.

8.1.14 Datenversorgung

Die LSA ist mit verkehrstechnischen Daten zu versorgen. Die Art der Daten und die Protokolle werden nachfolgend bzw. in den zur LB gehörenden Spezifikationen beschrieben.

8.1.14.1 Versorgung mit den verkehrstechnischen Programmen

Die verkehrstechnische Aufgabenstellung zur Signalregelung des Knotenpunktes wird dem Auftragnehmer in der verkehrstechnischen Programmiersprache Trelan zur Verfügung gestellt. Die Funktionsweise der Datenversorgung für das Steuergerät und die Leistungsbeschreibung der verkehrstechnischen Programmierung der STGs werden in beiliegenden VTs dargestellt und haben hier Gültigkeit.

Die Erstversorgung der STGs erfolgt mit den vom AG übergebenen Dateien *.vad, *.vds, *.stg und zusätzlich *.vxb bei Anlagen, die den Trends-Kern verwenden. Die Dateien *.vad und *.vds werden als Binär-Datei, die *.vxb-Datei kompiliert übergeben und vom AN in die LSA direkt versorgt.

Eine Nachversorgung mit einem „vxb-Container“ muss über die VnetS-RS232-Schnittstelle im laufenden Betrieb ohne Abschaltung der LSA möglich sein.

Der AN muss den Trends-Kern der Firma Gevas Software GmbH oder einen anderen Interpreter verwenden. Wird der Trends-Kern verwendet, so ist die Versionsnummer 4.2.09 für Motorola-CPU's bzw. 4.2.011 für Intel-CPU's zwingend vorgeschrieben. Die dazu erforderlichen Hard- und Softwarekosten sowie eventuell anfallende Lizenzgebühren sind in die Position „STG liefern“ einzurechnen.

Sollte ein anderes Programm als der Trends-Kern verwendet werden, so ist es zwingend erforderlich, dass die Kompilierung der unveränderten *.vad- und *.vds-Dateien in einen „direktversorgbaren Container“ vom AG ohne Nacheditierung in einem Arbeitsschritt möglich ist. Im STG ist der volle Funktionsumfang der oben angegebenen Trends-Kern-Versionen zwingend vorgeschrieben. Die durch Direktversorgung veränderbaren Bestandteile sind analog der o.g. Trends-Kern-Version auszuführen. Die Konformität des Compilers ist durch einschlägige Zertifikate bzw. Bescheinigungen nachzuweisen.

8.1.14.2 Versorgung für den zeitabhängigen Betrieb

Die Versorgung für den zeitabhängigen Betrieb der LSA erfolgt durch VnetS-Betriebstabellen (VnetS-BT) über die VnetS-RS-232-Schnittstelle des Geräts. Näheres ist in der Spezifikation „VnetS Feldgeräte“ beschrieben.

8.1.14.3 Versorgung mit den ÖPNV-Daten

Anlagen, die mit einer ÖPNV-Priorisierung ausgestattet werden, erhalten die Versorgung mit ODV-Daten über das VnetS. Dazu wird das D-Telegramm verwendet. Die Erstversorgung der LSA wird vom AN durchgeführt. Die zugehörige aktuelle ODV-Versorgungsdatei wird vom AG bzw. dem Baureferat bereitgestellt. Die LSA muss ODV-Versorgungsdateien mit mindestens 600 unabhängigen ODV-Datensätzen speichern, und den zugeordneten Meldepunkt selektieren können. Der detaillierte Aufbau der Versorgungsdatei ist in der beiliegenden Spezifikation „ODV-Versorgung“ erläutert.

8.1.15 **Signaltechnische Einrichtungen**

8.1.15.1 Allgemein

Die Signaltechnischen Einrichtungen müssen den geltenden Vorschriften und Richtlinien insbesondere der DIN VDE V 0832-110 entsprechen. Die Signalstellen sind über selbsttragende Kabel zu versorgen. Vorhandene Kabeltrassen sind zu berücksichtigen. Alle Anlagenteile wie z.B. Schränke, Signalgeber, Signalmaste in schutzisolierter Ausführung gemäß DIN EN 50556 (VDE 0832-100), Metallmaste, auch koordinierte Maste mit der Straßenbeleuchtung, werden mit schutzisolierten Kabelklemmstellen der Schutzklasse II versehen. Auf die einzuhaltenden, einschlägigen Normen und Richtlinien für Einrichtungen und Tätigkeiten im Bahnbereich wird verwiesen.

8.1.15.2 Signalmaste

Signalmaste mit Erdstück oder Fundamentplatte, die eine Überspannung bis 20 Metern ermöglichen, sind mit anzubieten (Durchfahrts Höhe min. 6.0 m). Die Signalgeber sind an diese Maste zu montieren. Am oberen Mastende ist eine geeignete Konstruktion anzubringen, damit das Verbindungskabel befestigt werden kann und zugentlastet ist. Bedarfsweise sind Signalgeber auf andere Träger anzubringen, z.B. Beleuchtungsmaste, Peitschen, Ausleger usw. Bei der Wahl der Fundamente und finalen Aufstellorte ist neben den statischen Rahmenbedingungen auch der Untergrund und notwendige Durchfahrts- / -gangsbreiten sowie die Erreichbarkeit der Zusatzeinrichtungen für Blinde (ZEB) zu berücksichtigen.

8.1.15.3 Signalgeber

Wegen der besseren Erkennbarkeit der Signale werden LED-Signalgeber für den IV und ÖV gefordert. Die Einhaltung der DIN VDE V 0832-300 ist hierbei zwingend vorgeschrieben. Die lichttechnischen Parameter – wie z. B. Lichtstärke, Lichtverteilung, Farborte, Phantomlichtverhalten, Leuchtdichte usw. – müssen den Aufforderungen nach DIN EN 12368, DIN 67527 und DIN 6163 entsprechen.

8.1.15.4 Signalgebermontage

Die Signalgeber sind nach den einschlägigen Vorschriften und Erfahrungen auszurichten. Ggf. sind diese auf Anweisung des Mobilitätsreferates oder der Oberbauleitung anzupassen. Bis zur Inbetriebnahme sind die Signalgeber zuzudecken. Bei Inbetriebnahme sind die Signalgeber aufzudecken.

8.1.16 Fußgängeranforderung und -quittierung, Zusatzeinrichtungen für Blinde

Die Fußgängeranforderungsdrücker (FG-DK) und die Zusatzeinrichtungen für Blinde (ZEB) sind gemäß beigefügtem technischem Merkblatt (s. Pkt. 13.4.1) auszuführen. Abweichend kommen hier nur taktile ZEB ohne akustische Komponenten zum Einsatz (weder Freigabe- noch Orientierungstöne). Wo ZEB zum Einsatz kommen ist den beiliegenden Lageplänen zu entnehmen. Das Quittierungssignal zur Fußgängeranforderung ist als Sondersignalgruppe einzurichten und wird von der verkehrstechnischen Software angesteuert.

8.1.17 Detektoren

Die Installation der Detektoren ist je nach Anforderung notwendig, damit eine verkehrsabhängige Steuerung gewährleistet werden kann.

9 Vom AG beigestellte Komponenten

Vom AG bzw. vom Baureferat München werden folgende Komponenten beigestellt. Die Komponenten sind vom AN am Betriebshof des Baureferates Schragenhofstraße 6, 80992 München abzuholen, an der / den Anlage(n) zu montieren und in Betrieb zu nehmen. Der Bedarf ist 3 Monate vor der geplanten Abholung beim Baureferat anzuzeigen.

- Aufkleber „bei-Anruf-Licht“
- GPRS-Modem Type:INSYS GPRS 5.0 serial zur Anbindung an die VnetS Zentrale. Zusätzliche Informationen können über die Internetadresse: <http://www.insys-tec.de/insys-modem-ll/> abgerufen werden.
- Schlösser und Schlüssel mit der Schlüsselnummer „CES KB 504277“ / Unterschließung 8 und 9

Nicht mehr benötigte Komponenten sind, sofern es sich nicht um Verbrauchsmaterialien handelt, spätestens zum Ende der Maßnahme(n) bzw. dem Abbau der Anlagen unaufgefordert dem Baureferat zu übergeben.

10 Bautechnisches Verfahren

Die provisorischen Lichtsignalanlagen sind in dem dargestellten Umfang schlüsselfertig bereitzustellen und zu betreiben. Vor Inbetriebnahme der Anlagen hat eine Abnahme durch den AG bzw. das Mobilitätsreferat zu erfolgen. Die Erstinbetriebnahme und der Abbau erfordern immer eine enge Abstimmung mit dem Baureferat, um eine koordinierte Abwicklung mit dem Ab- und Aufbau der Alt- und Neuanlagen zu gewährleisten.

Zur Stromversorgung der provisorischen Lichtsignalanlagen sind Baustromanschlüsse vorgesehen. Diese müssen vom AN bei den Stadtwerken München rechtzeitig vor Inbetriebnahme der provisorischen LSA beantragt werden. Die Herstellung der Verbindungen zwischen Baustromanschluss zur Schaltstelle, bzw. Steuergerät der provisorischen LSA ist in den Preis einzurechnen. Die Stromkosten übernimmt der AN.

Die verkehrstechnische Absicherung und Kennzeichnung von ausgefallenen oder noch nicht in Betrieb genommenen Lichtsignalanlagen mit Abdeckschürzen oder Hinweistafeln hat durch den AN zu erfolgen. Die Aufwendungen hierfür sind einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Die statischen Betrachtungen bzw. Berechnungen sind vom AN vorzunehmen und auf Verlangen vorzulegen. Überspannungen sind an die weiteren verkehrsrechtlichen Anordnungen bzw. die Bauphasenpläne anzupassen.

Kabel sind so zu dimensionieren, dass Mastverschiebungen im Umkreis von mindestens 15m möglich sind.

11 Abnahme

Mit der Abnahme der Anlagen sind die technischen Unterlagen gemäß ISO 9000 Element 5 als Papierdokument zu übergeben. Die Dokumente sind jeweils einfach im Schaltschrank bzw. Steuergerät zu hinterlegen sowie dem AG und dem Baureferat zu übergeben. Weiterhin sind alle Unterlagen zusätzlich digital in PKM an das Baureferat und den AG zu übergeben. Für die digitale Dokumentation sind die unter dem Punkt „Zugelassene Geräte und Komponenten“ genannten Dateiformate zugelassen.

Die Unterlagen sind im Einzelnen:

Lichtsignalanlagen

- Verdrahtungsplan zu den Signalstellen und sonstigen Teilen der Außenanlage;
- Unterlagen über die kreuzungsspezifische Versorgung;
- alle Unterlagen der verkehrstechnischen Versorgung;
- Beschriftung aller Steckplätze für Baugruppen, aus der eindeutig hervorgeht, ob alle notwendigen Baugruppen für die richtige Funktion vorhanden sind;
- Abnahmeprotokoll (einfach, Papierversion für AG);
- Steuergerätebeschreibung;
- sonstige aus der Sicht des Herstellers notwendige Unterlagen.

12 Änderungen

Während der Bauphasen sind immer wieder Anpassungen an den Anlagen notwendig. Dazu gehören sowohl der hardwareseitige Umbau (z.B. zusätzliche Signalgeber, Masten etc.) und Änderungen der Maststandorte als auch die Implementierung neuer verkehrstechnischer Ausarbeitungen. Änderungen sind oft kurzfristig und immer in enger Abstimmung mit den beteiligten Planungsbüros, der Objektüberwachung und den Projektpartnern des AG auszuführen. Basis für die Änderungen ist bei den Lichtsignalanlagen immer die verkehrsrechtliche Anordnung (VRAO) des Mobilitätsreferates.

Alle temporär angepassten bzw. veränderten Anlagen sind per GSM an die Verkehrsleitzentrale bzw. Störungsstelle der LHM angeschlossen (Ausnahmen nur in Abstimmung mit dem AG möglich). Aufrechterhaltung der taktilen Zusatzeinrichtungen, sofern im Bestand bereits vorhanden. Aufrechterhaltung und Komplettierung der verkehrstechnischen ÖPNV-Priorisierung.

Für die Entgegennahme von verkehrsrechtlichen Anordnungen (VAO) für die provisorischen LSA muss der AN während den üblichen Bürozeiten (Montag-Freitag von 08:00 -16:00Uhr) erreichbar sein.

Der AN hat seine Ressourcen so zu dimensionieren, dass baustellenbedingte Änderungen an den Anlagen ohne signifikante Verzögerungen konzipiert und umgesetzt werden können. Die Bearbeitungszeit muss dabei in Relation zum Umfang der Änderungen gegeben sein.

13 Technische Umsetzung gültiger Vorschriften

Es sind alle einschlägigen Vorschriften einzuhalten. Insbesondere sind dies auch die Nachfolgenden mit den beschriebenen Präzisierungen.

13.1 RiLSA

Die LSA müssen der RiLSA in ihrer aktuell gültigen Ausgabe entsprechen.

13.2 DIN EN 50556 (VDE 0832-100)

Die Lichtsignalanlagen müssen in ihrer Gesamtheit der DIN EN 50556 (VDE 0832-100) „Straßenverkehrs-Signalanlagen“ in der derzeit gültigen Ausgabe entsprechen.

Zusätzlich zu dieser Norm werden folgende Eigenschaften gefordert, bzw. die in dieser Norm offen gelassenen Alternativen werden wie folgt definiert:

- Es wird eine zweite Abschaltstufe für das Auftreten von feindlichem Grün gefordert: Für diese gilt: die LSA muss während der Betriebszustände „Alles Gelb“, „Gelb-Blinken“ und der Ein- und Ausschaltprogramme das Bestehen bleiben eines ungewollt erschienenen Freigabesignals erkennen und muss dann in die Betriebsart „Not-Aus“ umschalten.
- Außenanlagenteile wie z.B. Signalgeber, Signalmaste sind in schutzisolierter Ausführung auszuführen. Metallmaste z.B. koordinierte Maste mit der Straßenbeleuchtung, sind mit schutzisolierten Kabelklemmstellen mit doppelter Isolierung am Mast außen zu versehen. Die Zuleitung zu den Signalgebern hat mit verstärkt isolierten Leitungen zu erfolgen. Für elektrische VSE im Bahnbereich ist die DIN VDE V 0832-110 Abschnitt 5.7 einzuhalten.
- Selbsttätige Einschaltung nach EVU-Netzausfall einer zuvor in Betrieb befindlichen LSA.
- Die Signalsicherung muss einkanalig fehlersicher, mehrkanalig redundant oder diversitär ausgeführt sein und voneinander unabhängige Abschaltwege besitzen. Hierdurch ergibt sich ein Prüfabstand von sechs Monaten.

- Änderungen sicherheitsrelevanter Verkehrsdaten dürfen weder durch Handterminals noch durch Datenfernübertragung möglich sein. Diese Parameter sind ausschließlich durch den AN veränderbar und unterliegen hinsichtlich der korrekten Umsetzung der verkehrstechnischen Vorgaben (nicht veränderbarer Teil laut STG-Datei) seiner Verantwortung. Der AN stellt sicher, dass keine versehentlichen Anpassungen durch das Bedienpersonal des AG möglich sind.
- Eine Zwischenzeitverletzung muss zur Abschaltung führen und darf nicht durch Zeitverschiebung kompensiert werden.

13.3 DIN VDE 0100-600 Errichten von Niederspannungsanlagen

Ohne projektspezifische Ergänzungen.

13.4 Weitere Spezifikationen

Die nachfolgend aufgelisteten Spezifikationen sind Bestandteil der LB:

13.4.1 Technische Merkblätter (TMB), Datenblätter (DB) und Dienstanweisungen (DA)

- TMB „Anforderungsdrucker und Zusatzeinrichtungen für Blinde (ZEB)“ (Stand: 09.08.2023)
- TMB „Berechnung von Impulszeiten“ (Stand: 23.06.05)
- Abnahmeprotokoll Lichtsignalanlagen (Stand: 25.04.05)
- TMB V06b „Blenden für Globalsignalgeber“ (Stand: 31.03.93)
- NFC Taster RTB Typ S 24-40V NFC
- DA VSE 025 „Verhalten bei offenen, unter Spannung stehenden Betriebseinrichtungen“ (Stand: 15.01.87)

13.4.2 Beschreibung Steuerungsverfahren, Versorgung und Meldesysteme

- GEVAS-Steuerungsverfahren (Stand: 01.07.98)
- VnetS-Schnittstellenbeschreibung v2.08 (Stand: 23.04.99)
- VnetS-Feldgeräte V1.3 (Stand: 15.09.2022)
- VnetS Feldgeräte Direkte Beeinflussung von Anlagen V1.0 (Stand 09.06.2010)
- Definition zur KPM-Bildung als Datenpaket (Stand: 27.02.03)
- ODV-Versorgung (Stand: 26.06.2019)
- Notprogramm (Stand: 14.02.06)

14 Nebenkosten

Sämtliche durch die Leistungserbringung entstehende Nebenkosten sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

15 Anlagen

- 01 Leistungsverzeichnis (LV)
- 02 Lagepläne zur Erstinstallation – „Bauphase 0“ für prov. Lichtsignalanlagen

LSA-Nr.	Knotenname	Plan Bau-Phase 0
0960	Aidenbachstr. / Busbahnhof Süd	LZA C1 5 1478 LAP 01 0000 V 01 0250
0959	Aidenbachstr. / Busbahnhof Nord	LZA C1 5 1479 LAP 01 0000 V 01 0250
0363	Ratzingerplatz	LZA C1 5 1480 LAP 01 0000 V 01 0250
0749	Boschetsrieder-/ Geisenhausenerstr.	LZA C1 5 1481 LAP 01 0000 V 01 0250
0794	Boschetsrieder-/ Machtlfingerstr.	LZA C1 5 1482 LAP 01 0000 V 01 0250
0520	Boschetsrieder-/ Drygalski Allee	LZA C1 5 1483 LAP 01 0000 V 01 0250

- 03 Zusätzliche Technische Merkblätter
- 04 Abnahmeprotokoll Lichtsignalanlagen

Zur Ansicht