

BAUBESCHREIBUNG

	Seite
1. ALLGEMEINES	3
2. VERKEHRSTECHNISCHES KONZEPT	6
3. ZENTRALES SYSTEM	8
Steuerungssoftware	11
Weitere allgemeine Forderungen:	13
Bediensoftware	14
4. ÜBERTRAGUNGSSYSTEM	20
Kommunikationsanbindung der technischen Komponenten	20
Kommunikation innerhalb des Parkleitsystems	20
Kommunikation mit den Parkieranlagen	21
5. PARKLEITSCHILDER	22
Maste	22
Dynamische und statische Parkleitschilder	23
Informationstafeln	28
6. ERFASSUNGSEINRICHTUNGEN	30
Kamerasysteme	30
Einzelstellplatzerfassung mittels Bodensensorik	31
7. TIEFBAUARBEITEN	33
8. WARTUNG	33
9. PROJEKTABWICKLUNG	35
Detailabstimmung	35
Lieferung, Montage und Inbetriebnahme	36
Probetrieb und Abnahme	36
Dokumentation	36
Schulungen	38

ANLAGEN

VORBEMERKUNG

Die Ausschreibung der Teile Technik und Tiefbau erfolgt in zwei getrennten Verfahren. Die Ausführung der Tiefbauarbeiten hat in enger Abstimmung mit dem Lieferanten der Technik zu erfolgen. Für einzelne Positionen des Tiefbaus werden Unterlagen oder Bauteile vom Lieferanten der Technik an das ausführende Tiefbauunternehmen übergeben. Der Bau der Fundamente darf erst erfolgen, wenn die statischen Nachweise freigegeben und nachweislich übergeben wurden. Die in der Ausschreibung im Leistungsverzeichnis angegebenen Fundamentabmessungen sind nicht verbindlich und dürfen ausdrücklich nicht als Grundlage für die Erstellung der Fundamente herangezogen werden. Diese dienen lediglich zur Orientierung bzgl. der ungefähr zu erwartenden ungefähren Fundamentabmessungen.

Die Leistungsbeschreibung besteht aus Baubeschreibung inkl. Anlagen und Leistungsverzeichnis. Für die angebotenen Sensoren (Bodensensoren sowie Kamerasysteme/Überkopfsensoren) sowie die dynamischen und statischen Schilder sind aussagekräftige Produktschriften zu den angebotenen Produkten sowie Angaben zum durchschnittlichen Stromverbrauch der Schilder mit Abgabe des Angebotes zu übergeben.

1. ALLGEMEINES

Die Stadt Werl plant die Erneuerung ihres bestehenden statischen und damit Einrichtung eines dynamischen Parkleitsystems. Zunächst sollen in das Parkleitsystem zehn öffentliche Parkierungsanlagen im Zentrum von Werl dynamisch und weitere 3 Parkplätze statisch (statisch: Kälbermarkt, Sponnierstraße und Parkfriedhof) eingebunden werden.

Dynamisch:

- Parkplatz bzw. Parkplätze am Sportpark,
- Parkplatz Am Salzbach,
- Parkplatz am Bahnhof,
- Parkplätze Stadthalle,
- Parkplatz Melstertor,
- Parkhaus Neuer Markt,
- Parkplatz Buntekuh,
- Parkplatz Kirchplatz,
- Parkplatz Rathaus und
- Parkhaus Kämpferstraße.

Statisch:

- Parkplatz Kälbermarkt,
- Parkplatz Sponnierstraße und
- Parkplatz Parkfriedhof.

Die vorliegende Ausschreibung umfasst

- die Einrichtung eines Parkleitrechners als Cloud-Lösung inkl. Der Bereitstellung der dynamischen und statischen Daten über eine Schnittstelle zur MOBIDROM Datenplattform (xml-Schnittstelle; DATEX II-Format),
- die Lieferung und Installation von Systemen zur Erfassung der freien/belegten Stellplätzen an 10 Parkierungsanlagen (teilweise bestehend aus mehreren Parkplätzen) inkl. Online-Tool zur Verwaltung/Anpassung der Sensoren, sowie
- die Lieferung und Montage von dynamischen sowie statischen Parkleitschildern an 48 Standorten, einschließlich der Maste.

Die zu erbringenden Leistungen umfassen Lieferung, Montage und Softwarepflege des Systems. Ebenso gehört die Projektabwicklung und -leitung zu den zentralen Aufgaben des AN. Die Lieferung, der Aufbau und die Inbetriebnahme des Parkleitsystems sowie die Umsetzung, Implementierung und Anpassung der Steuerlogik sind Bestandteil der vorliegenden Ausschreibung. Zu den Leistungen des Auftragnehmers gehören auch die statischen Nachweise für die Maste und alle Mastfundamente, die Lieferung der Ankerschraubenkörbe für die Mastfundamente und der vorgesehenen Erdungsmaterialien sowie die vollständige Erstversorgung und Inbetriebnahme des Gesamtsystems.

Die gesamte Datenübertragung soll sowohl über das LoRaWAN Netz – Low Power Wide Area Network der Stadtwerke Werl als auch über das öffentliche Mobilfunknetz (z. B. LTE-M/LTE Cat-M1 oder NB-IoT/LTE Cat-NB1) möglich sein (weitere Details unter Punkt 4 Übertragungssystem).

Die notwendigen Tiefbauarbeiten, wie z.B. die Herstellung der Kabelwege und Fundamente erfolgt als gesondertes Los. Die detaillierten Vorgaben zur Erstellung der Fundamente sind vom Lieferanten des Parkleitsystems (System, Schilder und Maste etc.) an das ausführende Tiefbauunternehmen zu übergeben.

Der Auftragnehmer hat in Abstimmung mit dem AG und dem beauftragten Tiefbauunternehmer einen verbindlichen Bauzeitenplan auszuarbeiten und dem Auftraggeber spätestens drei Wochen nach Auftragserteilung vorzulegen. Die Aufwendungen für diese gegenseitige Abstimmung vor und während der Baudurchführung sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Die Tiefbauarbeiten müssen zeitlich mit der Montage der technischen Einrichtungen des Parkleitsystems abgestimmt werden.

Der Lieferant des Parkleitsystems ist hauptverantwortlich für die gesamte Baumaßnahme. Er veranlasst und koordiniert regelmäßige Besprechungen, zu denen die jeweils Beteiligten geladen werden. Er hat Besprechungsprotokolle zu fertigen und an alle Beteiligten unverzüglich zu verschicken. Dies ist in die Einheitspreise einzurechnen. Kosten für Besprechungen werden nicht gesondert vergütet.

Die einschlägigen technischen Vorschriften und Fachvorschriften in der bei Angebotsabgabe gültigen Fassung wie

- VDE-Vorschriften (besonders VDE 0832, VDE 100, VDE 800)
- DIN-Vorschriften
- Straßenverkehrsordnung mit Allgemeiner Verwaltungsvorschrift
- DIN VDE 0832-100; 0832-200; 0832-300: Straßenverkehrs-Signalanlagen

- ZTV-SA 97: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen, Ausgabe 1997 (ZTV-SA 97)
- Zusätzliche Technische Vorschriften - ZTV- (z.B. ZTV-ING, ...)
- Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen
- Richtlinien für wegweisende Beschilderung außerhalb von Autobahnen
- Hinweise für das Anbringen von Verkehrszeichen und –einrichtungen
- ATB-BeStra – Ausgabe 2008: Allgemeine Technische Bestimmungen für die Benutzung von Straßen durch Leitungen und Telekommunikationslinien“
- RI-Lei-Brü – Ausgabe 1996: Richtlinien für das Verlegen und Anbringen von Leitungen an Brücken

sind für die Ausführung bindend.

Es wird davon ausgegangen, dass sich der Bieter mit allen örtlichen Gegebenheiten, die für die Preisermittlung notwendig sind, vor Angebotsabgabe vertraut gemacht hat.

Arbeitsbeginn und –ende sind dem Auftraggeber rechtzeitig mitzuteilen. Bei Abschluss der Arbeiten ist eine gemeinsame technische Bauabnahme erforderlich.

Es muss gewährleistet sein, dass die gelieferten Geräte (Hardware) kompatibel mit verschiedener Software sind, d.h. sie müssen ohne Austausch von Bauteilen universell einsetzbar sein.

2. VERKEHRSTECHNISCHES KONZEPT

Die Planung umfasst insgesamt 17 Schilderstandorte mit dynamischen Parkleitschildern und 31 Standorte mit rein statischen Parkleitschildern bzw. Übersichtstafeln und die Aufteilung der Parkierungsanlagen auf 3 Parkbereiche. Einen Überblick über die Standorte und Parkbereiche gibt **Bild 1**.

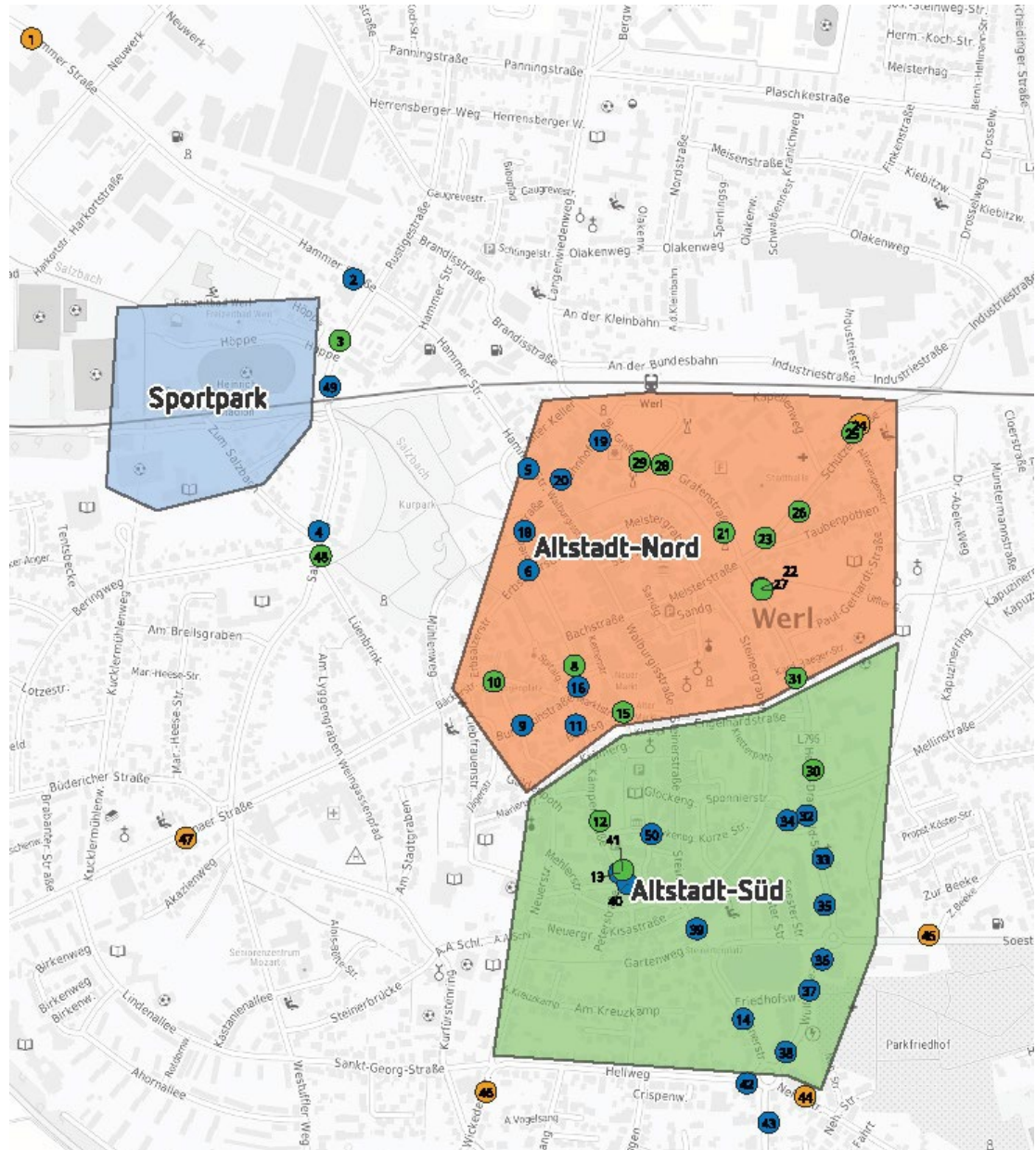


Bild 1: Lageplan Schilderstandorte

Bei der überwiegenden Anzahl an Standorten werden die Parkleitschilder an gesonderten Masten auf der rechten Fahrbahnseite angeordnet. Eine Ausnahme bilden die Standorte

22 und 27, sowie der Standort 37. An Standort 22/27 ist vorgesehen, beide an einem gemeinsamen Mast auf der Ostseite der Hedwig-Dransfeld-Straße und bei Standort 37 an einem gemeinsamen Standort im Bereich der Zufahrt zum Parkfriedhof zusammenzufassen.

Das Parkleitsystem soll sowohl die Wegweisung ergänzen, als auch allen Parkplatz suchenden Kraftfahrern helfen, auf direktem Weg einen freien Stellplatz zu finden, um insbesondere in den Spitzenzeiten mit hoher Stellplatznachfrage wie z.B. bei Veranstaltungen oder im Einkaufsverkehr den Parksuchverkehr zu reduzieren.

Das Parkleitsystem soll die Autofahrer über den aktuellen Belegungszustand in den einzelnen Parkbauten informieren und auf weitere Parkmöglichkeiten hinweisen. Eine gezielte Verkehrslenkung, bei der die erfassten Daten – z.B. unter städtebaulichen oder verkehrsplanerischen Gesichtspunkten – bewertet und gewichtet werden, ist nicht vorgesehen. Damit soll vermieden werden, dass die Autofahrer durch für sie unverständliche oder unplausible Angaben das Vertrauen in die Glaubwürdigkeit des Systems verlieren und somit seine Akzeptanz in Frage steht.

Auch eine Prognose des Belegungszustandes für den voraussichtlichen Ankunftszeitpunkt an den einzelnen Parkieranlagen ist nicht vorgesehen. Die Gefahr, dass zwischen dem Lesen eines dynamischen Parkwegweisers und der Ankunft an der gewählten Parkieranlage bereits andere Autofahrer einen Teil der noch freien Plätze bereits besetzt haben, muss jeder Nutzer des Systems in seine eigene Wegwahlentscheidung einbeziehen.

3. ZENTRALES SYSTEM

Die Zentrale des Parkleitsystems wird als Cloudbasierte Lösung (Software as a Service: SaaS) ausgeschrieben. Die Software und die gesamte IT-Infrastruktur werden vom AN betrieben. Dies bedeutet, dass bei AG keinerlei Hardwareinstallationen vorgenommen werden. Das System ist als Full-Service, der jeden Tag 24 Stunden zur Verfügung stehen muss, anzubieten. Die Kosten für den Betrieb dieser Cloudbasierten Zentralenlösung sind im Angebot/Leistungsverzeichnis anzugeben. Das System ist so zu konzipieren, dass ein vollständig automatischer Betrieb erfolgen kann. Die Anforderungen der DSGVO sind einzuhalten.

Die Bedienung und der Zugriff zum System müssen von jedem Standard-PC, aber auch von mobilen Endgeräten aus möglich sein. Der Zugriff muss über handelsübliche Webbrowser erfolgen können.

Die Cloudzentrale muss aus mindestens folgenden Teilsystemen bestehen und folgende Aufgaben erfüllen können:

- Steuerung des Parkleitsystems
- Datenbank für statistische Daten und Auswertungen, Datenarchivierung

Die Zentrale des Parkleitsystems und die Plattform zur Ansteuerung der Sensoren kann als separate/eigenständige Lösung realisiert werden, welche über eine Schnittstelle angebunden sind.

Schnittstellen im System und besondere Anwendungen:

- Das System muss in der Lage sein, die Übergabe der Belegungsdaten z.B. für die Homepage der Stadt Werl (Internet) mit laufender Aktualisierung als Open-Data zu ermöglichen. Die notwendigen Abstimmungen hierzu bzgl. Schnittstelle und Datenformat mit der IT-Abteilung der Stadt Werl gehören zum Leistungsumfang. Die Abstimmungen und Schnittstellen hierzu sind Bestandteil der Leistungen. Die Zielsetzungen des Landesprogramms Mobility-as-a-service Nordrhein-Westfalens sind zu berücksichtigen.
- Das System muss die Schnittstelle zur MOBIDROM Datenplattform (Schnittstelle im xml-Format, DATEX II) mit laufender Aktualisierung (mindestens minütliche Bereitstellung der aktuellen Belegungsdaten sowie Bereitstellung der statischen Daten (z.B. Öffnungszeiten der Parkhäuser, Gesamtzahl Stellplätze) realisieren. Die notwendigen Abstimmungen hierzu bzgl. Schnittstelle und Datenformat mit der NRW.Mobidrom GmbH gehören zum Leistungsumfang. Die Abstimmungen und Schnittstellen hierzu sind Bestandteil der Leistungen. Nachfolgend sind die Anforderungen der MOBIDROM formuliert: „Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass die im Rahmen des Parkleitsystems erhobenen und verarbeiteten Parkraumdaten der Kommune **maschinenlesbar und automatisiert**

über eine geeignete Schnittstelle an die **MOBIDROM Datenplattform des Landes Nordrhein-Westfalen** bereitgestellt werden können. Dies umfasst insbesondere die für die Bereitstellung und Weiterverwendung relevanten statischen und dynamischen Informationen zu den Parkeinrichtungen, wie beispielsweise Standort, Bezeichnung, Kapazität, aktuelle Belegung bzw. Verfügbarkeit, Öffnungszeiten und weitere verfügbare Attribute.

Die Datenbereitstellung ist so umzusetzen, dass die Daten **standardisiert, vollständig, aktuell und dauerhaft automatisiert** an die MOBIDROM Datenplattform übermittelt werden können. Der Auftragnehmer hat die hierfür erforderlichen Schnittstellen, Konfigurationen und technischen Voraussetzungen im Rahmen der Leistungserbringung bereitzustellen und zu betreiben.

Die Daten sind der MOBIDROM Datenplattform zur diskriminierungsfreien **Weiterverwendung für Mobilitätsanwendungen und -dienste** zur Verfügung zu stellen. Die Datenbereitstellung an MOBIDROM darf dabei nicht durch zusätzliche kostenpflichtige Lizenzen oder technische Einschränkungen des Auftragnehmers behindert werden.“

- Das System muss die Schnittstelle zur ADAC ParkInfo-Datenzentrale zu realisieren. Die Abstimmungen und Schnittstellen hierzu sind Bestandteil der Leistungen.
- Die Überwachung sowie einfache Bedienungen müssen auf mobilen Endgeräten (Tablet, Smartphone) möglich sein (s.o.).
- Im Angebot ist darüber hinaus darzustellen, welche Möglichkeiten das angebotene System zur Nutzung der Daten in einer mobilen App zur Verfügung stellt. Es können auch Möglichkeiten zur Darstellung virtueller Schilder beschrieben werden.
- Das anzubietende System muss den Anforderungen der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) entsprechen.

Die Stadt Werl gilt aufgrund ihrer Größe, gemessen an der Einwohnerzahl, nicht als Betreiber kritischer Infrastruktur. Sie unterliegt damit nicht § 8a des „Gesetzes über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI-Gesetz – BSI-G)“. Im Hinblick auf eventuelle Novellierungen des Gesetzes sollte der Bieter jedoch nach Möglichkeit darauf achten, dass die von ihm gelieferten Hard- und Softwarekomponenten bereits zum jetzigen Zeitpunkt den DIN ISO/ IEC 27001, DIN ISO/ IEC 27002 entsprechen.

Der Schutz vor Viren, unberechtigten Zugriffen, Cyberattacken u. dgl. muss mit größter Sicherheit gewährleistet werden. Ein Zugriff darf daher nur mittels Multi-Faktor-Authentifizierung erfolgen.

Für die anfallenden Betriebsdaten ist ein entsprechendes Datensicherungssystem mit Software vorzusehen. Die Daten müssen in der externen Cloud gespeichert und dem AG für mindestens 5 Jahre zur Verfügung stehen.

Es wird ein browser-/webbasiertes System verlangt, so dass die entsprechenden Bediensteten innerhalb der Stadtverwaltung mit zu definierenden Zugangsberechtigungen das System bedienen, überwachen und pflegen können.

Die Zentrale muss darüber hinaus mindestens folgende Aufgaben erfüllen können (Zyklus <30s):

- Abfrage der Parkieranlagen nach den Belegungsdaten
- Ermitteln der freien Stellplätze mit Hilfe entsprechender Algorithmen. Empfangen, Auswerten, Speichern und bildschirmgerechte Darstellung der aktuellen Situation in den Parkieranlagen sowie der Schildanzeigen
- Übermitteln der Anzahl an freien Stellplätzen zu den Schildern
- Störungsüberwachung (Datenerfassung und -übertragung, Schilder) incl. Weitergabe der Störungsmeldungen
- Empfangen, Verarbeiten, Aufzeigen von Störungsmeldungen des Gesamtsystems (Funktionsfähigkeit der Melde-/Übergabegeräte, Ziffernanzeige defekt, Stromversorgung, Fehler im Übertragungssystem, Störungstatistik).
- automatisches Abspeichern von Betriebszustandsmeldungen und deren Ausdruck ebenfalls automatisch oder wahlweise auf Anforderung
- Sortieren sämtlicher abgespeicherter Daten der Parkieranlagen, der Schildanzeigen und der Betriebszustandsmeldungen
- Auswertung, Archivierung und Darstellung der Daten für die Ein- bzw. Ausfahrten und der Tagesganglinien der Belegung, bezogen auf eine Parkierungseinrichtung und eine beliebig festlegbare und wechselbare Anzahl von Parkieranlagen

Neben den Belegungsdaten sind auch die Meldeimpulse „Geschlossen“ und „Geöffnet“ aus den Parkieranlagen zu verarbeiten.

Das zentrale System kommuniziert mit jedem Gerät mit einer Adresse und überträgt die Anzeigenbefehle bzw. fragt die Daten der Parkieranlagen ab.

Der fehlerlose Empfang von Daten wird quittiert; bei durch Störungen verursachten fehlerhaften Telegrammen erfolgen Wiederholungen der Übertragung. Nach einer einstellbaren Anzahl von nicht gelungenen Übertragungen ist eine Störungsmeldung abzusetzen.

Bei der Software ist zu beachten, dass alle Standardfunktionen und Bedienmöglichkeiten im Stadtplan verfügbar sind. Hierbei soll ein Stadtplan der Stadt Werl als Hintergrund (z.B. Open-Street-Map) eingebunden und auf diesem alle am System angeschlossenen

Teilkomponenten lagegerecht abgebildet werden. Durch Anklicken der Teilkomponenten (Schilder, Parkieranlagen, ...) werden die notwendigen Informationen wie z.B.

- Status der Komponenten
- Belegung der Parkieranlagen

aktuell angezeigt. Handeingriffe müssen möglich sein.

Die Zentrale soll zukunfts offen realisiert werden, so dass es zu einem späteren Zeitpunkt möglich ist, beispielsweise folgende Anwendungen/Systemkomponenten im System darzustellen, einzubinden und zu integrieren:

- Ladestationen für E-Fahrzeuge
- Weitere Standorte mit Einzelplatzerfassungen im Straßenraum oder in Parkieranlagen
- Erweiterung/Ergänzung des Systems mit LED-Varioschildern

Steuerungssoftware

Die Steuerung muss die Zusammenfassung einzelner Parkieranlagen und Bereiche in einer Anzeige umsetzen können. Bei Richtungen, über die mehrere Parkhäuser zu erreichen sind, muss es möglich sein, die freien Plätze der einzelnen Parkhäuser zu addieren und als dreistellige Zahl anzuzeigen, auch wenn dies zunächst nicht umgesetzt werden soll.

Bestandteile der Parkleitzentrale sind das Betriebs- und das Programmsystem, mit dem die Umsetzung der Steuerungslogik zur Realisierung der Befehle für das Anzeigesystem möglich wird.

Die Steuerungssoftware ist für die Datenübertragung und die Kommunikation im Gesamtsystem zuständig. Dabei ist die Kommunikation zwischen den Parkieranlagen und der Zentrale einerseits sowie zwischen der Zentrale und den Schildern andererseits zu realisieren.

Die Software überprüft anhand der empfangenen Daten und seiner Entscheidungsmatrix, welche Steuerinformationen an die Schilder weitergegeben werden müssen. Ein Sendeauftrag wird nur dann abgegeben, wenn ein Vergleich Soll/Ist dies erforderlich macht. Das System muss darüber hinaus den Status der jeweiligen Parkieranlagen aufgrund der Meldung vom zentralen System der Parkieranlagen (offen bzw. geschlossen) erkennen können. Die Systeme zur Parkdatenerfassung sind ebenfalls Bestandteil dieser Ausschreibung.

Mit dem Steuerungsprogramm werden die Steuerungsmodelle umgesetzt, wobei die Schaltung einer verkehrstechnischen Grundvorgabe bzw. eines Steuerungsmodells sowohl auf Abruf als auch automatisch erfolgen kann.

Die Steuerung muss so parametrierbar sein, dass die zu ändernden Variablen über eine Menüführung auch von einem Benutzer ohne EDV-Kenntnisse geändert werden können. Es muss beispielsweise eine Parameteränderung ohne softwaremäßige Eingriffe und insbesondere ohne einen Neustart des Systems möglich sein.

Die von den Parkieranlagen übergebenen Werte werden mit parametrisierten Faktoren und festgelegten Algorithmen bearbeitet. Basierend auf diesen Berechnungen werden die Schaltungen aktiviert.

Neben der Information der freien Stellplätze, der ein- und ausfahrenden Fahrzeuge sind auch die Zustände „Besetzt“ und „Geschlossen“ zu erfassen. Mit der „Besetzt“-Meldung wird ein Reset der Stellplatzanzahl auf Null durchgeführt. Im Schild wird dann „0“ angezeigt. Sind Parkieranlagen geschlossen (d.h. alle in einer Anzeige versorgten Parkieranlagen sind geschlossen), oder ist in einer Fahrtrichtung die Verkehrsführung zeitweise unterbrochen (Veranstaltungen, Baustellen) darf in der Restplatzanzeige keine Null erscheinen (0 bedeutet keine freien Stellplätze mehr vorhanden), sondern das Anzeigenfeld ist mit drei Querstrichen „-“ zu beschriften. Ein entsprechender Steuerbefehl für diese Anzeigen oder auch für die verschiedenen Steuerungsmodelle muss sowohl automatisch als auch manuell (z.B. bei temporären Straßensperren) abgesetzt werden können.

Die Anzahl freier Stellplätze muss auch gerundet angezeigt werden können (z.B. 5er-Schritte). Die Rundung erfolgt nach mathematischen Regeln. Ist eine Parkieranlage belegt, so dürfen freie Plätze erst wieder ab einem frei zu parametrierbaren Wert angezeigt werden. Ebenso müssen wahlweise Einzelschritte angezeigt werden können.

In Abhängigkeit von der Gesamtsumme freier Stellplätze müssen differenzierte Vorgaben zur Hysterese der Anzeigewerte (Schrittweiten zum Wechsel der Anzeigen) möglich sein.

Jeder dynamischen Ziffernanzeige im Straßenraum werden folgende Parameter zugeordnet:

- zulässige Maximalanzeigen
- Nr. der zugeordneten Parkieranlage
- Intervalle der Anzeigen (Hysterese und Rundungsregeln)
- automatische Zuordnung weiterer Parkieranlagen
- Prozentualer Faktor als Parameter (prozentuale Zuordnung der freien Stellplätze).

Dem AN werden bei der Realisierung des Systems Vorgaben gemacht, wie die freien Stellplätze der einzelnen Parkieranlagen jedem Anzeigenelement der Schilderstandorte zugeordnet werden müssen.

Zusätzlich ist ein Faktor vorzusehen, der parametrierbar in die Berechnung der Anzeige eingeht. Dann werden z.B. von der Anzahl der freien Stellplätze nur x Prozent angezeigt. Die Erstversorgung wird für alle Schilderstandorte mit 100% vorgesehen. Diese Erstversorgung ist Sache des AN und Bestandteil der Leistungen. Es muss jedoch dem Benutzer jederzeit möglich sein, anhand der Erfahrungen mit dem laufenden Betrieb des Parkleitsystems diese Faktoren beliebig korrigieren zu können.

Bei Ausfall der Datenübertragung von den Parkierungsanlagen zur Zentrale soll es möglich sein, historische Ganglinien der letzten vergleichbaren Tage (z.B. der letzten 6 Donnerstage) für die Anzeige in den Schildern (nur Zahlenangaben) zugrunde zu legen. Diese historischen Ganglinien müssen laufend aktualisiert und angepasst werden. Entsprechende Glättungen sind vorzunehmen.

Weitere allgemeine Forderungen:

Es müssen mindestens drei verschiedene Grundversorgungen der Steuerung zu hinterlegen sein, deren aktuelle Auswahl automatisch, über die Jahres- bzw. Wochenautomatik oder über die Bedienoberfläche per Handbedienung erfolgen soll. Denkbar sind hierbei:

- Standardsteuerung
- Sondersteuerung „Veranstaltung in der Stadthalle“
- Sondersteuerung „Wallfahrt in Werl“

Es müssen hinsichtlich der Zuordnung angeschlossener Parkhäuser zu bestimmten Ziffernanzeigen der einzelnen Schilderstandorte diese verschiedenen verkehrstechnischen Grundvorgaben (Programme) für alle Anzeigen gespeichert werden können.

Bei einer Kommunikationsstörung zwischen einem Schild und der Zentrale sind folgende steuerungstechnischen Eingriffe parametrierbar zu hinterlegen:

- > 300 Sekunden: Schild wird dunkel
- < 300 Sekunden: Schild behält Werte

Zur Zentrale ist permanent der Schilderstatus zu übertragen. Hierzu sind vorzuhalten:

- Störung
- Kommunikationsstörung
- Abfall der Spannung (Spannungsüberwachung der LEDs)
- Störung Anzeigeelement
- Netz aus

- Sondermeldung 1
- Sondermeldung 2

Zur Zentrale ist auch permanent der Status der Parkierungsanlagen zu übertragen. Hierzu sind vorzuhalten:

- Störung
- Kommunikationsstörung
- Übergabegerät/Schnittstelle defekt
- Netz aus
- Sondermeldung 1
- Sondermeldung 2

Folgende allgemeine Störungen sind anzuzeigen:

- Ausfall PLS-Zentrale
- Sondermeldung 1
- Sondermeldung 2

Bediensoftware

Das Programm besteht aus einem automatisch ablaufenden Online-Teil sowie aus verschiedenen Menüprogrammen. Das Bedien- und Informationsprogramm führt den Anwender durch die im Parkleitsystem möglichen und erforderlichen Bedienungen.

Die Mindestanforderungen an die Bediensoftware sind nachfolgend beschrieben.

Der Zugang und die Bedienung des Systems sind mit einem Passwort zu schützen. Dabei ist als Mindestanforderung eine vierstufige Zugangsberechtigung vorzusehen, wobei in der obersten Stufe alle Möglichkeiten der Bedienung und Konfiguration bestehen:

- Stufe 1 (Administrator): Konfiguration von Zugangsberechtigungen (Passwörter), komplette Bedienung des Systems ist möglich (Systemadministrator)
- Stufe 2: Parameteränderungen und statistische Auswertungen
- Stufe 3: Versorgung der frei programmierbaren Texte
- Stufe 4: Quittierung von Störungsmeldungen, Überprüfung des IST-Zustandes

Die erlaubten Bedienungsbereiche der Zugangsberechtigungsstufen müssen frei änderbar sein.

Die Änderungen von Parkhausdaten müssen vom System in allen Teilen nachgeführt werden. Insbesondere sollen auch dauerhafte Kapazitätserweiterungen oder

Änderungen des Stellplatzanteils für Kurz- und Dauerparker vom Benutzer neu zu hinterlegen sein. Der Benutzer muss in der Lage sein ohne Anwesenheit des AN Grundkonfigurationen am System vorzunehmen. Hierzu gehören:

- Entfernen und Hinzufügen von Schilderstandorten
- Entfernen und Hinzufügen von angeschlossenen oder anzuschließenden Parkierungsanlagen

Die Grundkonfigurationen des Systems müssen frei zu versorgen sein. Hierzu gehören beispielsweise:

- Schilderversorgungen
- tagesabhängige Betriebszeiten und Öffnungszeiten (Wochenautomatik)
- tages- und uhrzeitabhängige Steuerungsmodelle

Bei Bedarf müssen alle Grundversorgungen übersichtlich und kompakt ausgedruckt werden können (z.B. alle Schilderversorgungen, ...).

Auf eine auf dem Stand der Technik befindliche Bedieneroberfläche wird großer Wert gelegt. Grundsätzlich ist für das Bedien- und Informationsprogramm eine leicht verständliche Menüführung gefordert.

Die Bedienoberfläche basiert auf einer Kartenanwendung, die als Grundlage den Stadtplan der Stadt Werl und Zoomstufen in entsprechender Detailtiefe verwendet. In dieser Kartenanwendung sind die Parkierungsanlagen und die dynamischen Schilder standortbezogen enthalten. Der Status aller Komponenten ist farblich unterschiedlich anzuzeigen. Die zu verwendenden Farben sind mit dem AG abzustimmen.

Detaillierte Angaben zu den dargestellten Systemkomponenten müssen per Mausklick auf das entsprechende Symbol, z.B. durch Öffnen eines Fensters dargestellt werden können. Dabei ist der Standort, die aktuellen Anzeigen im Schild, Handeingriffe, Konfiguration der Komponenten, aktuelle Belegungsdaten in den Parkierungsanlagen, Status der Komponenten, ... anzuzeigen. Handeingriffe müssen durchgeführt werden können. Durch Anklicken der einzelnen Elemente, Schild oder Parkierungsanlage, müssen die Grundversorgungen auf der Oberfläche dargestellt werden, z.B. durch aufpoppen des entsprechenden Elements.

Alle zur aktuellen Zeit anstehenden Störmeldungen der Teilsysteme Erfassung, Übertragung, Steuerung, Kommunikation und Zentrale werden ortsbezogen auf dem Bildschirm im Klartext gezeigt und bedarfsweise auf einem Drucker dokumentiert. Eine Störungsmeldung ist so lange am Bildschirm zu zeigen, bis eine Quittierung der Meldungen erfolgt. Ob eine Dokumentation auf Drucker erfolgt, muss vom Bediener für jede Meldung frei wählbar bzw. einstellbar sein. Sämtliche Meldungen sind an das Archivierungsprogramm weiterzugeben, so dass eine Störmeldungsübersicht abrufbar ist. Störungen sind optisch und optional auch akustisch anzuzeigen. Ist die

Kommunikation gestört, so ist eine Störungsmeldung erst nach dem Durchlaufen von x Zyklen abzusetzen. x ist frei zu parametrieren.

Die Auswahl des Steuerungsmodells (Programms), die Betriebszeiten des Parkleitsystems und die Öffnungszeiten der Parkierungsanlagen müssen tagestypabhängig und/oder datumsabhängig vorgegeben werden können. Dabei müssen folgende Unterscheidungen möglich sein:

- normale Wochentage Montag bis Sonntag
- Samstage
- Feiertage: hier ist zu unterscheiden zwischen festen Feiertagen und Feiertagen, die an unterschiedlichen Terminen liegen (z.B. Himmelfahrt). Diese Feiertage müssen mindestens für 5 Jahre im Voraus versorgt werden können. Feste Feiertage sind vom System selbständig zu erkennen.
- Sondertage, z.B. bei bestimmten Veranstaltungen in Werl. Hier sind mindestens 10 Sondertage zur Versorgung ebenfalls auf ein Jahr im Voraus vorzuhalten.

Alle Störungs- und Betriebsmeldungen werden mit Datum und Uhrzeit versehen und auf der Festplatte in Dateien archiviert. Folgende Daten müssen jahresbezogen in der gewünschten Form als historische Werte archiviert werden.

In verschiedenen Dateien sind abzulegen:

- Störungs- und Betriebsmeldungen
- Handeingriffe Schilder
- Parkhaus-/Parkplatzdaten als Viertelstundenwerte: Belegung, Ein- und Ausfahrten
- angezeigte Texte (Inhalt, Standort, Datum, Uhrzeit)
- In der Dateibuchführung sind die gespeicherten Daten den entsprechenden Tagen und Monaten zugeordnet.

Alle Belegungsdaten der Parkierungsanlagen (Belegung, Ein- und Ausfahrten) sind bereits komprimiert als Viertelstundenwerte abzulegen. Die Anzahl freier Plätze errechnet sich aus der Differenz Gesamtanzahl insgesamt vorhandener Kurzparkstellplätze und Belegung.

Die Archivierung aller Daten muss möglich sein. Der Benutzer muss auswählen können, welche der o.g. vier Datengruppen archiviert werden sollen. Auf eine getrennte Archivierung in verschiedenen Dateien wird besonders hingewiesen. Das zentrale Cloudsystem muss über eine Archivierungskapazität aller o.g. Daten über mindestens 60 Monate verfügen.

Es müssen Auswertemöglichkeiten bereitgestellt werden mit denen selektiv (nach jeder Datenart, nach Datum und Uhrzeit) sortiert werden kann. Die Daten sind in einer Form zu

archivieren, dass diese auch von einem handelsüblichen Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. EXCEL) gelesen und weiter bearbeitet werden können.

Die Erstversorgung des Systems nach Vorgaben des Auftraggebers ist Bestandteil der Leistungen und ist in die Softwareposition des Leistungsverzeichnisses einzurechnen.

Statistische Auswertungen

Die beschriebenen Dateien müssen im System über den Zeitraum von mindestens 24 Monaten bearbeitet werden können. Ältere Daten müssen bei Bedarf vom System abgerufen werden können. So müssen z.B. Belegungsdaten der Parkierungsanlagen (15-Minuten-Werte) für alle Samstage eines Jahres als Listings und als Ganglinien darstellbar sein. Die statistischen Auswertungen müssen durchgeführt werden können, sowohl bezogen auf einzelne Parkierungsanlagen, als auch auf Gruppen von Parkierungsanlagen, die vom Benutzer beliebig zu definieren sind.

Es müssen die nachfolgend beschriebenen Auswertungen möglich sein und als farbige Ganglinien oder in Tabellenform am Bildschirm und auf Drucker darstellbar sein. Dabei ist sicherzustellen, dass die Beschriftungen der Ganglinien und Tabellen (Überschriften, x-Achse, y-Achse, Legenden, ...) bereits beim Aufruf des Menüpunktes ein- und vorgegeben werden können, so dass keine nachträglichen Arbeiten zum Layout der Ausdrucke vorgenommen werden müssen. Dies bedeutet, dass grundlegende Voraussetzungen wie Name der Parkierungsanlage(n), Uhrzeiten bzw. Zeitintervalle, sinnvoll, einheitlich und übersichtlich dargestellt sind. Die Wahl eines geeigneten Maßstabes (Darstellung wahlweise absolut und in Prozent) wird gefordert. Alle Ausdrucke müssen im gleichen Layout erfolgen. Es steht dem AN frei, sich bei diesen Auswertungen und Darstellungen z.B. dem Programm EXCEL zu bedienen. In diesem Fall sind, mit dem AG vorabgestimmte, Makros zu liefern.

Zur Erstellung dieser Auswertungen ist eine Oberfläche bereitzustellen, in der folgende Auswahlkriterien, die miteinander frei kombinierbar sein müssen, vorgegeben werden können:

Parkierungsanlagen

- Auswahl der Parkierungsanlage (-n)
- Auswahl der Datenart: Einfahrten, Ausfahrten, Belegung, freie Plätze
- Auswahl des Darstellungsintervalls: 15-Minuten-, 30-Minuten-, Stunden-, Tages- und Monatswerte
- Auswahl bezogen auf einen Tag: Datum und Uhrzeiten (Beginn und Ende der Auswertungen)
- Beispiel: 10. Juli 2027 von 8.00 Uhr bis 20.00 Uhr

- Auswahl bezogen auf einen Zeitbereich: Beginndatum und Endedatum und Uhrzeiten
- Beispiele:
 - alle Einfahrten vom 10. Juli 2027 bis 31. August 2027,
- Anzahl freie Plätze gesamt oder getrennt für jede Parkierungsanlage an den Dezembersamstagen
- Folgende weitere Auswertungen müssen möglich sein:

Über eine vom System zur Verfügung gestellte Oberfläche müssen Störungsmeldungen nach den Abfragekriterien

- Störungstyp,
- Datum des Auftretens
- Uhrzeit des Auftretens

abgefragt werden können.

Über eine vom System zur Verfügung gestellte Oberfläche müssen Handeingriffe nach den Abfragekriterien

- Datum des Handeingriffs
- Maßnahme, die mit dem Handeingriff durchgeführt wurde
- Uhrzeit des Handeingriffs
- Parkierungsanlage, Schild bzw. Anzeige, wo der Handeingriff durchgeführt wurde
- Rücknahmezeitpunkt des Handeingriffs

abgefragt werden können.

Die Software ist für alle beschriebenen Auswertungen so zu organisieren, dass die Auswertungen einen möglichst geringen Zeitbedarf in Anspruch nehmen.

Die Kapazität des Rechnersystems muss so ausgelegt sein, dass weitere Parkierungsanlagen und zusätzliche dynamische Parkleitschilder angeschlossen werden können, ohne dass Leistungsengpässe auftreten. Die Kapazitätsgrenzen des angebotenen Systems sind anzugeben, wobei auch die Abfrage- und Bearbeitungsintervalle zu nennen sind.

Für Störungen, die die Qualität und Aktualität der Anzeige in den dynamischen Parkleitschildern beeinträchtigen, sind geeignete Rückfallebenen festzulegen.

Wie bereits erwähnt, müssen bei schwerwiegenden Störungen vom System – z.B. über Mobilfunk/LoRaWAN oder E-Mail – Störungsmeldungen abgesetzt werden können. Dazu muss der Betreiber des Systems definieren können, welche Störungen eine solche

Meldung auslösen sollen. Des Weiteren muss er festlegen können, an wen die Meldung gesendet werden soll.

4. ÜBERTRAGUNGSSYSTEM

Kommunikationsanbindung der technischen Komponenten

Die für das dynamische Parkleitsystem zu liefernden technischen Komponenten sind universell einsetzbar auszuführen. Sie müssen die Datenübertragung sowohl über ein LoRaWAN-Netz als auch über das öffentliche Mobilfunknetz (z. B. LTE-M/LTE Cat-M1 oder NB-IoT/LTE Cat-NB1) ermöglichen.

Da die Verfügbarkeit und Versorgungsqualität des LoRaWAN-Netzes am jeweiligen Einsatzort variieren können, sind alle Komponenten so auszustatten, dass beide Übertragungswege bereits im Lieferzustand betriebsbereit sind. Hierfür sind je Komponente die erforderlichen Funkmodule (LoRaWAN- und Mobilfunkmodem), Antennen und Schnittstellen sowie ein SIM-Kartenhalter bzw. eine eSIM-Funktionalität vorzusehen.

Die Auswahl des Übertragungswegs muss ohne Austausch von Hardware-Bestandteilen erfolgen können, z. B. per Konfiguration oder Fernparametrierung. Dies gilt auch für einen späteren Wechsel des Netzbetreibers oder Mobilfunkanbieters.

Die Komponenten sind unabhängig vom gewählten Übertragungsweg über standardisierte, offene Schnittstellen an die Backend-/Plattformanbindung des Auftraggebers anzubinden. Die Anbindung an das LoRaWAN-Netz der Stadtwerke erfolgt nach Abstimmung der technischen Rahmenbedingungen (z. B. Frequenzband, Aktivierungsverfahren, Schlüsselverwaltung, Payload-Format) mit dem Auftraggeber und dem Netzbetreiber.

Die Funkmodule müssen die geltenden Zulassungs- und Konformitätsanforderungen erfüllen (CE-Kennzeichnung, Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU). Der Nachweis der Funktionsfähigkeit beider Übertragungswege ist im Rahmen der Inbetriebnahme bzw. Abnahme zu erbringen.

Kommunikation innerhalb des Parkleitsystems

Das Übertragungssystem hat die Aufgabe, die Kommunikation zwischen dem zentralen System und den Standorten mit dynamischen Parkleitschildern abzuwickeln. Jeweils in beiden Richtungen sind

- Daten,
- Meldungen und
- Steuerbefehle

zu übertragen. Jeder Schilderstandort muss gezielt angesprochen werden können. Einzelheiten zu den Kommunikationsinhalten sind dem **Abschnitt 3** zu entnehmen.

Kommunikation mit den Parkieranlagen

Vom Auftragnehmer ist auch die erforderliche Verbindung zu den Parkdatenerfassungssystemen (ebenfalls in dieser Ausschreibung enthalten) herzustellen. Über diese Verbindungen erfolgt die Kommunikation zwischen dem zentralen System und den angeschlossenen Parkieranlagen.

Sämtliche für das Übertragungssystem benötigten Bauteile, Kabel u.a.m. sind vom Auftragnehmer zu liefern und einzubauen. Alle erforderlichen Anschlüsse sind betriebsfertig herzustellen.

5. PARKLEITSCHILDER

Maste

An den meisten Standorten werden für die Installation der dynamischen, aber auch der statischen Schilder, neue Maste notwendig. Die neu zu errichtenden Rohrmaste sind nach statischen und konstruktiven Erfordernissen dimensioniert in einem runden Profil aus feuerverzinktem Stahl zu liefern. Für eine wasserdichte Mastabdeckung sind farblich angepasste Kappen vorzusehen. Es sind generell nichtrostende Befestigungsmaterialien zu verwenden. Die Maste sind bei dynamischen Standorten mit Masttür und Mastverteiler zu liefern. Die Statik der Maste ist vorzulegen.

Alle Maste müssen nahtlos gezogen (DIN 67544), feuerverzinkt nach DIN 50976, aus Stahlrohr hergestellt sein.

Die Bauart der Normalmaste ist zylindrisch. Der Durchmesser ist nach den statischen Erfordernissen zu wählen.

Die im Einzelnen jeweils erforderliche Pfosten- bzw. Mastlänge ergibt sich unter Beachtung der einzuhaltenden lichten Höhe von 2,70 m im Bereich von Geh- und Radwegen. Die Mastlänge und der erforderliche Querschnitt ergibt sich zudem aus der vorgesehenen Anzahl an Einzelschildern am Standort und ist bei der Kalkulation zu berücksichtigen. Die korrekte Fertigung und Lieferung der Masten ist in der Verantwortung des AN. Da der Anschluss von weiteren und geplanten Parkieranlagen zu einem späteren Zeitpunkt möglich sein kann, sind alle Maste und insbesondere auch die Fundamente der dynamischen Standorte so zu dimensionieren und zu liefern, dass diese zur Installation eines weiteren Tabellenwegweisers verlängert werden können (Mastverlängerung muss möglich sein). Die Statik und die Konstruktion des Mastes und des Fundaments müssen dies gewährleisten.

Der Auftragnehmer gewährleistet durch statische Berechnung mit Windlastannahme nach DIN, dass die gewählten Mastkonstruktionen ausreichen.

Ebenso müssen die Maste und Fundamente so ausgelegt sein, dass alle Befestigungsarten über Traversen – von mittig bis maximal außermittig – an jedem Standort abgedeckt sind. Es müssen ggf. auch Konstruktionen realisiert werden, die eine Montage des Schildes ohne Überstand, d.h. in einer Flucht mit dem Mast, ermöglicht.

Die Fundamentierung erfolgt bauseits nach den Angaben des AN. Der AN muss für alle Standorte eine prüffähige Statik liefern, sowohl für die Maste als auch für die Fundamente. Für alle Fundamente muss der AN Fundament- und ggf. Bewehrungspläne sowie Ankerkörbe/Fundamentrahmen unmittelbar nach Auftragserteilung und erfolgter Begehung dem AG und dem beauftragten Tiefbauunternehmen übergeben. Sollte sich zeigen, dass die Fundamente nicht wie geplant ausgeführt werden können, muss der AN Sonderkonstruktionen für die Fundamente berechnen und entsprechende

Konstruktionszeichnungen vorlegen. Dies kann z.B. eine Überbauung vorhandener Leitungstrassen o.ä. sein. Eine enge zeitliche Abstimmung mit dem Tiefbauunternehmen ist somit zwingend erforderlich.

An allen Schilderstandorten wird die Stromzuführung durch die Stadtwerke Werl hergestellt. Die Kabel werden bis in die durch die Stadtwerke neu zu errichtende Zähleranschluss säule geführt.

Die weitere Verkabelung von der Zähleranschluss säule bis in den Mast und innerhalb des Mastes und zu den Schildern ist vom Anbieter auszuführen.

Dynamische und statische Parkleitschilder

Die gesamte Beschilderung des neuen Parkleitsystems kann den beiliegenden Abbildungen und dem Schilderkatalog entnommen werden.

Alle Schilderstandorte werden in Form von Tabellenwegweisern realisiert. D.h. es kommen ausschließlich Einzelschilder zur Ausführung.

Neben den dynamischen Schildern sind auch statische Schilder erforderlich. In den dynamischen Schildern sind die Anzahl der freien Plätze darzustellen.

Die Größe der dynamischen und statischen Schilder ist einheitlich mit 1500 x 350mm vorgesehen.

Im Leistungsverzeichnis ist die Gesamtanzahl der jeweils erforderlichen Einzelschilder angegeben. Die Anzeige der freien Stellplätze ist in allen Schildern dreistellig.

Für die Kalkulation der Schilder ist zunächst davon auszugehen, dass die Schilderabmessungen sich bei der Detailausarbeitung noch um bis zu ca. 10 % verändern können.

Bei den dynamischen Schildern sind die Zahlen- und Textangaben mit gelben LCD- oder LED-Anzeigen dynamisch zu gestalten. Bei LCD-Anzeigen werden die Anzeigen mit einer LED-Hinterleuchtung ausgeführt. Die geforderten Schilder sehen dynamische Anzeigen für die Stellplatzangaben sowie frei programmierbare Textzeilen vor. Teile des Schilder Inhaltes sind statisch (Pfeile, Beschriftungen).

Vor der Ausführung sind alle Schilder als Detailpläne im Maßstab 1:10 zur Genehmigung und Freigabe vorzulegen. Die Kosten hierfür werden nicht gesondert vergütet und sind in die Einheitspreise einzurechnen. Die Schilderzeichnungen und -konstruktionen orientieren sich an den beiliegenden Schilderentwürfen. Zur Leistung des AN gehört, die Schilderentwürfe dahingehend zu optimieren, dass möglichst geringe Schilderbreiten realisiert werden. Die grundsätzliche Anordnung, bzw. das grundsätzliche Design bleibt jedoch erhalten. Direkt nach Auftragserteilung sind beispielhafte Schilderzeichnungen

vorzulegen, damit bei den Begehungen der Standorte eine genaue Größe der Schilder vorliegt. Alle Schilderzeichnungen sind im .pdf-Format und in Originalformat (Corel-Draw, Auto-Cad, ...) zu übergeben.

Die genehmigten Schilderzeichnungen werden Vertragsbestandteil.

Die voraussichtlichen Standorte der dynamischen und statischen Schilder, wurden bei gemeinsamen Ortsbegehungen festgelegt und sind dem Übersichtsplan und der tabellarischen Übersicht in der Anlage zu entnehmen. In der Anlage liegt auch eine tabellarische Standortbeschreibung bei.

Die lichte Höhe von 2,70 m sowie ein Mindestabstand von 0,50 m (in Ausnahmefällen 0,30 m) von der Bordsteinkante zur Außenkante des Schildes ist einzuhalten.

Nach der Genehmigung ist ein Schilderprototyp zu fertigen und dem AG betriebsbereit vorzustellen. Dabei ist der Prototyp im Werk des AN vorzustellen. Die Anzeigen müssen betriebsbereit und funktionsfähig sein, damit eine Bemusterung möglich ist. Für die Kalkulation ist davon auszugehen, dass die Gehäuse des Prototypstandorts weiterverwendet werden können, dass jedoch gestalterische Änderungen, vorgenommen werden müssen. Der AG behält sich weitere Änderungen und Ergänzungen so lange vor, bis die nachfolgend beschriebenen Anforderungen erfüllt sind. Dies ist in die Einheitspreise einzurechnen.

Alle Schilder sind als geschlossene Kästen (kompakte, selbsttragende Gehäusekonstruktion) mit einer Tiefe möglichst geringen Bautiefe (maximal 220 mm) auszuführen.

Alle Gehäuse sind aus Aluminium (Farbe verkehrsgrau A, RAL 7043) herzustellen. Alle Schilder (dynamisch und statisch) müssen das RAL – Gütezeichen der Gütegemeinschaft Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen e.V. tragen. Bei Angebotsabgabe ist unter Angabe der RAL-Gütezeichennummer der Hersteller und Lieferant der Schilder anzugeben. Die Schildergehäuse der dynamischen Schilder müssen staub- und spritzwasserdicht sein (Schutzklasse IP 54) und dürfen auch bei extremen Witterungsänderungen nicht beschlagen. Mit einer insektensicheren Be- und Entlüftung muss Wärmestau vermieden werden. Insbesondere ist mit der geeigneten Schilderkonstruktion einer Bildung von Kondenswasser wirksam entgegenzuwirken. Es ist daher bedarfsweise eine thermostatisch gesteuerte Heizung vorzusehen, um auch bei Frost den einwandfreien Betrieb zu gewährleisten. Die Anzeigen müssen bei allen Temperaturen funktionieren.

Die Schilder werden nicht transparent und insbesondere auch nicht innenbeleuchtet ausgeführt. Die farbliche Gestaltung der Schilder kann dem Schilderkatalog entnommen werden. Beim direkten Hinweis auf eine Parkieranlage erscheint vor dem Namen das „P“-Symbol.

Die Parkwegweiser sind an der Rückseite über Traversen am Mast zu befestigen. Dies muss mittig, außermittig oder als Fahne möglich sein.

Das grafische Design der Schilder des Parkleitsystems ergibt sich aus den beiliegenden Skizzen der Schilder. Hieraus ergibt sich auch die Größe der Zahlenangaben auf den dynamischen Schildern.

Für die Gestaltung der Pfeile müssen neben den Standardfällen links, geradeaus und rechts auch Sonderformen wie halblinks, halbrechts und wenden, sowie verschiedene Kreisverkehrsdarstellungen möglich sein.

Alle dynamischen Angaben werden mit gelben LED- oder LCD-Anzeigen realisiert. Verkabelungen im Schild oder technische Einbauten dürfen nicht sichtbar sein. Für Servicearbeiten muss je Schilderstandort eine Steckdose verfügbar sein. Die Verbindung zwischen den einzelnen Schildern an einem Standort sind in einem Schutzschlauch oder Leerrohr zu führen.

Die Schildertafeln der Parkierungswegweiser (Front und Rückseite aus 3 mm Aluminiumblech) sind frontseitig mit retroreflektierenden Folien mit Reflexionsklasse RA2 (DIN 67520, Teil 2 und DIN 6171, Teil 1) zu bekleben und zu beschriften.

Die konstruktive Gestaltung der Schilder muss eine unkomplizierte Auswechslung der Anzeigen, sowie sonstiger Verschleißteile gestatten (modulartiger Aufbau, servicefreundliche Steckverbindungen). Die technischen Einrichtungen im Schildergehäuse müssen einfach und ohne Beeinträchtigung des Straßenverkehrs zugänglich sein (maximale Öffnung: 80°). Dazu sind zur Öffnung der Frontseite oben Scharniere anzuordnen und Teleskoprastrer vorzusehen.

Die Gehäuse sind so auszubilden, dass die Rückseite mit einer Schienenkonstruktion (Profiltraverse) an den Masten flexibel befestigt wird, so dass die Schilder zur Justierung der seitlichen Lage vor Ort horizontal verschiebbar sind. Die Anordnung muss mittig und außermittig bzw. als Fahne möglich sein.

Die Anzeigen sind im Falle einer LCD-Anzeige mit einer für Außenanwendungen geeigneten Flüssigkristallanzeige, die auch bei hoher Umgebungshelligkeit gut lesbar ist, auszuführen. Die Farbe der Anzeigen ist gelb auf schwarzem Grund. Ein Ablesewinkel bis zu etwa 120° und ein hohes Kontrastverhältnis ist zu gewährleisten. Die Leuchtdichte soll mindestens 400 cd/m² betragen. Zur besseren Erkennbarkeit und optischen Vergrößerung ist der Anzeigenausschnitt mit einer schwarzen Kontrastblende (bzw. schwarzer Rand) zu versehen. Das Anzeigenfeld (in Aluminiumtafel eingepasster Fensterausschnitt) muss mit einer Acrylscheibe abgedeckt werden. Makrolonscheiben dürfen nicht verwendet werden.

In Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit ist die Anzeige an jedem Standort getrennt von einem Lichtsensor automatisch zu regeln. Durch elektronische Vorschaltgeräte ist die Hinterleuchtung der Flüssigkristallanzeige bzw. die Helligkeit der LED-Anzeigen

stufenlos so anzupassen, dass eine optimale Lesbarkeit der Schriftzeichen gewährleistet wird.

Insbesondere müssen die dynamischen Anzeigen bei Dämmerung, bei wechselnder Sonneneinstrahlung, bei Dunkelheit und bei stark wechselnden Temperaturen gut lesbar sein. Das Beschlagen der Frontscheiben muss vermieden werden.

Für die Hinterleuchtung von LCD-Anzeigen sind LED zu verwenden. Bei Ausfall der LED muss eine Rückmeldung an die Zentrale erfolgen.

Bei LCD-Anzeigen soll sich das Schriftbild für die Zahlen durch druckähnliche Zeichen mit geraden Seiten und gerundeten Ecken auszeichnen (keine gleichförmige Matrix-Struktur!). Es sind unterschiedliche Segmente so zusammenzusetzen, dass sich eine gut lesbare Mosaikschrift ergibt. Bei LED-Anzeigen ist ebenfalls eine gute Erkennbarkeit der Zahlen zu gewährleisten. Es ist der ASCII-Zeichensatz zu hinterlegen. Für die Restplatzanzeigen werden dreistellige Zahlenangaben benötigt.

Der Auftragnehmer hat gleichzeitig mit den Zeichnungen der Schilder für die genannten Anforderungen an das Schriftbild dem Auftraggeber einen Charactersatz zur Genehmigung vorzulegen.

Eine Freigabe der Schilder erfolgt erst nach dem Nachweis aller Anforderungen. Notwendige konstruktive Anforderungen hierzu, wie z.B. Heizung in den Schildern, Lüftungen, besondere Leuchtmittel, zusätzliche Helligkeitssensoren, ... sind bei der Kalkulation zu berücksichtigen.

Eine Abnahme der Schilder erfolgt nur, wenn alle o.g. Forderungen eingehalten werden und beim laufenden Betrieb kein Beschlagen der Frontscheiben, Ausfall der Elektronik (Hitze, Kälte) und kein Schwitzwasser auftritt.

Mit dem Schildergehäuse verbundene Führungsprofile sollen eine einfache und übersichtliche Anordnung der zu integrierenden Baugruppen gewährleisten. In den Schildergehäusen müssen Versorgungsanschluss, EVU-Netzteil, Modem, Steuerungseinheit und Anzeigenelektronik untergebracht werden können. Es ist in jeden dynamischen Schilderstandort ein Stromversorgungskabel einzuführen. An jedem Standort ist im untersten Schild der Standort-Master unterzubringen, der die Anzeigen der anderen Schilder am Standort (Slaves) ansteuert. Ebenso ist der Standort-Master für die Kommunikation mit der Zentrale zuständig. Die Schilder sind zu erden.

Die Kabel für die Stromversorgung der dynamischen Wegweiser sind zu den vorgesehenen Kabelverteilern neu zu verlegen. Das Auflegen und Anschließen ist Sache des AN.

Die Stromversorgung ist bezüglich ihrer Ausgangswerte für Strom und Spannung vom Auftragnehmer auf die Erfordernisse der Steuerungseinheiten auszulegen.

Es sind alle einschlägigen DIN- und VDE-Bestimmungen einzuhalten (z.B. VDE 0100, 0800, 0804 und DIN 57 832/VDE 0832). Die elektrischen Anlagen müssen betriebssicher sein, ausgerüstet mit Überspannungsschutz und funkentstört gemäß VDE 0875. Geeignete Blitzschutzmaßnahmen sind zu treffen.

Das vom Mast in das Schild abgehende Kabel ist in einem Panzerschutzschlauch zu führen, d.h. das Kabel darf nicht sichtbar sein. Die Verbindung der einzelnen Schilder am Standort untereinander erfolgt in einem Schutzrohr. Es muss verhindert werden, dass Wasser über diese Schutzrohre in die Schilder eindringt.

Darüber hinaus sind die statischen Parkierungswegweiser incl. Befestigungsmaterial zu liefern. Die statischen Wegweiser sind aus 3 mm starken Hartaluminium der Legierung AlMg2 zu fertigen. Die Randprofilverstärkung soll mit einem umlaufenden Aluminium – E – Profilrahmen gemäß Alform II erfolgen.

Alle Schilder des Parkleitsystems sind mit retroreflektierenden Folien, Reflexionsklasse RA 2 zu kaschieren und zu beschriften. Ein Ausbleichen der Farben ist über einen Mindestzeitraum von 5 Jahren auszuschließen (Witterungsbeständigkeit). Außerdem müssen die Wegweiser das RAL – Gütezeichen der Güteschutzgemeinschaft Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen e.V. tragen. Bei Angebotsabgabe ist unter Angabe der RAL-Gütezeichennummer der Hersteller und Lieferant der Schilder anzugeben.

Die Mast- und Schildermontage der dynamischen und statischen Schilder ist Sache des AN.

Die Montagearbeiten für die dynamischen Schilder sind teilweise auf stark befahrenen Straßenabschnitten durchzuführen. Der Auftragnehmer hat daher alle für die Verkehrssicherung und -regelung notwendigen Maßnahmen von der zuständigen Straßenverkehrsbehörde genehmigen zu lassen (siehe hierzu auch die nachfolgenden Ausführungen).

Unmittelbar nach Beendigung aller Arbeiten hat der Auftragnehmer auf den beanspruchten Flächen des jeweiligen Schilderstandortes den ursprünglichen Zustand wiederherzustellen.

Ein Gestaltungsbeispiel der dynamischen Parkleitschilder ist nachfolgend in **Bild 2** dargestellt.



Bild 2: Gestaltungsbeispiel dynamische Parkleitschilder

Die Kommunikation zwischen Parkleitrechner und den Schilderstandorten erfolgt drahtlos über das LoRaWAN – Low Power Wide Area Network der Stadtwerke Werl oder über das Mobilfunknetz. Die Einrichtung sowie die Lieferung und Installation aller dafür benötigten Bauteile ist Bestandteil dieser Ausschreibung.

Informationstafeln

An den wichtigsten Einfallstraßen sollen statische Informationstafeln aufgestellt werden, welche die Autofahrer über das Parkleitsystem und seine Struktur informieren.

Ein Gestaltungsvorschlag ist der nachfolgenden Darstellung in **Bild 3** zu entnehmen.



Bild 3: Informationstafel – Gestaltungsvorschlag

Die konkrete Ausführung ist mit dem Auftraggeber im Rahmen der Erstellung des geforderten Pflichtenheftes abzustimmen

Die Größe der Informationstafel soll die Maße 1,75 m (Breite) x 2,00 m (Höhe) nicht überschreiten.

6. ERFASSUNGSEINRICHTUNGEN

Kamerasysteme

Zur Erfassung der ein- und ausfahrenden Fahrzeuge mittels Kamerasensorik (Bilanzierung) wird in unmittelbarer Nähe zur Zu- und Abfahrt des Parkplatzes an einem vorhandenen oder neu zu errichtenden Mast ein Kamerasensor installiert. Die Videokameras erfassen ein Videobild der Zu- und Abfahrt des Parkplatzes. Über einen lokal im oder am Sensor vorhandenen Bildauswertungsalgorithmus müssen zu- und abfahrende Fahrzeuge sicher zu erkennen sein. Bei vorgegebener Gesamtkapazität der jeweiligen Parkfläche kann durch die Zählung zu- und abfahrender Fahrzeuge die Anzahl der freien Stellplätze ermittelt werden.

An anderen Standorten sollen zur Erfassung der freien/belegten Stellplätze kamerabasierte Überkopfsensoren eingesetzt werden. Die eingesetzte Sensorik soll modular aufgebaut sein mit optischen Erfassungssystem mit integriertem Edge-Computing-Ansatz. Das bedeutet, die Berechnung/Ermittlung des Belegungszustands erfolgt im Sensor selbst. Die Hardware erfüllt die Schutzart IP65 nach DIN EN 60 529 und CE Zertifikat.

Die Betriebssicherheit der Sensoren muss im Temperaturbereich von -20 °C bis +50 °C gewährleistet sein. Alle Komponenten sind korrosionsbeständig, wetterfest und der Aufbau muss vandalismussicher (Aufbauhöhe >3 m) ausgeführt werden. Die garantierte Betriebsdauer beträgt mindestens zwei Jahre.

Die Sensoren müssen remote konfigurierbar sein, Fernwartung ermöglichen und eine flexible Wiederverwendbarkeit bei Standortwechsel sicherstellen. Das System muss in der Lage sein, sowohl unmarkierte als auch markierte Stellplätze mit einer Genauigkeit von rund 10 cm zu erkennen.

Das komplette System hat alle Anforderungen der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) zu erfüllen. Außer zu Zwecken der einmaligen Konfiguration des Sensors dürfen keine Videobilder an externe Stellen übertragen werden. Die Verarbeitung der Videobilder hat lokal auf Sensorebene zu erfolgen. Videostreams o.ä. dürfen nicht gespeichert werden.

Die Bilanzierung mittels Kamerasensorik muss unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der Parkierungsanlage (z.B. auch bei Parkflächen mit wassergebundener oder geschotterter Oberfläche) funktionieren. Es wird eine Detektionsgenauigkeit von $\geq 95\%$ für die Bilanzierung und $\geq 98\%$ für die Einzelstellplatzdetektion gefordert.

Die Datenübertragung zwischen Sensorik und dem Backend des Sensorherstellers bzw. der Parkleitzentrale soll über LoRaWAN – Low Power Wide Area Network der Stadtwerke Werl oder über das Mobilfunknetz erfolgen.

Zur Stromversorgung der Sensorik und der Auswerteeinheit ist im Normalfall eine Dauerstromversorgung 230 V/50 Hz vorzusehen. An einzelnen Standorten sollen die Sensoren an Masten der Straßenbeleuchtung montiert und mit einem Akku versehen werden, welcher die Stromversorgung des Sensors zu Zeiten ohne Betrieb der Straßenbeleuchtung sicherstellt. Die Dimensionierung des Akkus ist so zu wählen, dass dieser über eine Dauer von mindestens 5 Jahren auch den Betrieb an den längsten Tagen/kürzesten Nächten sicherstellt. Die Befestigung der Sensoren erfolgt mastschonend mittels Schellen.

Die Latenzzeit zwischen Zustandsänderungen am Parkplatz und der Meldung der Änderung in der Parkleitzentrale darf maximal 30 Sekunden betragen.

Für die Funktion der Sensorik sind mindestens 2 Referenzen anzugeben. Diese Referenzen müssen mindestens seit 12 Monaten aktiv vom Kunden genutzt worden sein, um bei sich ändernden Wetterbedingungen und Jahreszeiten die Zuverlässigkeit der Detektion schon an anderer Stelle unter Beweis gestellt zu haben.

Die Sensoren sind teilweise an bestehenden Lichtmasten und teilweise an neuen, im Rahmen dieser Ausschreibung zu liefernden, Masten zu montieren. Die Montage erfolgt in einer Mindesthöhe von 3,5 Metern über Straßenniveau bei vorhandenen Lichtmasten, je nach Gegebenheiten vor Ort, auch höher. Die neu zu liefernden Maste sind nach den Erfordernissen vor Ort hinsichtlich der Erfassungshöhe zu dimensionieren. Lagepläne der Parkplätze mit Angabe des angedachten Standortes sind den Abbildungen zu entnehmen. Es ist davon auszugehen, dass die neuen Maste überwiegend eine Höhe von etwa 10 m aufweisen müssen, um die erforderliche Anzahl an zu detektierenden Stellplätzen abzudecken. Die in Punkt 5 beschriebenen Anforderungen (wie. Z.B. statische Nachweise, Korrosionsschutz etc.) an die Maste gelten sinngemäß auch für die Maste zur Montage der Sensoren/Kameras.

Einzelstellplatzerfassung mittels Bodensensorik

Zur Erfassung der Belegung einzelner Stellplätze wird eine Einzelstellplatzerfassung mittels Bodensensorik vorgesehen. Hierbei wird in der Mitte jedes markierten Stellplatzes ein kombinierter Erdmagnetfeld-/Infrarotsensor montiert, der die Belegung des Stellplatzes detektiert. Der Bodensensor ist ein intelligenter Parksensor, der die Belegung einzelner Stellplätze in Echtzeit erkennt. Er soll mindestens mit 2 Detektionstechniken (z.B. Infrarot und Magnetfeld) ausgestattet sein.

Die Bodensensoren müssen eine Detektionsgüte von mindestens 97 % erreichen. Der Belegungsstatus (belegt/frei) muss innerhalb von maximal 60 Sekunden nach einem Fahrzeugwechsel erkannt und übertragen werden.

Die Sensoren müssen folgende Schutzklassen erfüllen:

- Wasserdichtigkeit: IP68
- Schlagfestigkeit: mindestens IK10

Die Betriebssicherheit ist im Temperaturbereich von -20 °C bis +60 °C zu gewährleisten.

Der Bodensensor wird in der Mitte des einzelnen Stellplatzes installiert. Dies soll durch Einbringen des Sensors in die Fahrbahnoberfläche erfolgen. Die Sensoren sind durch eine Kernbohrung oder den Austausch einzelner Pflastersteine im Boden zu verankern. Dabei sind die Herstellerangaben zur Einbautiefe, Verdichtung und Versiegelung exakt einzuhalten. Der Aufbauort ist im Vorfeld auf Tragfähigkeit und Netzabdeckung zu überprüfen.

Die Sensoren müssen eine Batterielaufzeit von mindestens 5 Jahren aufweisen. Die Batterien müssen modular wechselbar sein, sodass der Sensor nach Ablauf der Batterie weiterbetrieben werden kann. Der Sensor ist mechanisch so auszuführen, dass ein einfacher Tausch des Sensors/des Akkus ohne Tiefbau- oder Vergussarbeiten möglich ist.

Die Bodensensoren müssen Ihre Statusmeldungen über einen gebührenfreien Funk (z.B. LoRaWAN) an ein auf dem Parkplatz zu installierendes Gateway melden. Bei einer geringen Anzahl von zu erfassenden Stellplätzen eines Parkplatzes (< 10 Stellplätze) muss die Möglichkeit einer alternativen Datenübertragung über Narrow-Band-IoT direkt zum Sensorbackend bzw. der Parkleitzentrale bestehen.

Das Gateway ist die Schnittstelle zwischen den Sensoren, und dem Sensorbackend. Das Gateway sammelt Echtzeit-Statusdaten von den einzelnen Sensoren z.B. über das LoRaWAN-Netz. Diese Daten werden an das Sensorbackend in der Cloud weitergeleitet, wo diese veredelt und der Parkleitzentrale zum Abruf bereitgestellt werden.

Die Kosten für die Einholung verkehrsrechtlicher Anordnungen sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet. Die Kosten für das Absperren der Stellplätze sind im Angebot pro Parkfläche anzugeben. Widerrechtlich abgestellte Fahrzeuge müssen ggf. abgeschleppt werden. Da diese Kosten vorab nicht kalkulierbar sind, werden diese Maßnahmen bei Erfordernis durch den AG veranlasst und die Kosten getragen.

7. TIEFBAUARBEITEN

Die erforderlichen Tiefbauarbeiten zur Herstellung der Kabelwege und Mastfundamente sowie zur Wiederherstellung der Oberflächen werden als gesonderter Ausschreibung (Tiefbau, Mastbau und Leerrohrverlegung) getrennt von dem technischen Teil (als Teil „Technik“ bezeichnet) ausgeschrieben und durch ein vom Auftraggeber gesondert beauftragtes Unternehmen durchgeführt.

Vom Anbieter des Bereiches Technik sind für alle Standorte die statischen Nachweise für die Fundamente und Maste – bei allen Standorten unter Berücksichtigung eines weiteren Schildes – zu führen und dem Auftraggeber einschließlich aller, zur fachgerechten Ausführung der Fundamente, benötigten Informationen zu übergeben. Unter Umständen sind bei beengten Verhältnissen asymmetrische Fundamente vorzusehen. Die Details der Fundamente sind im Rahmen von gemeinsamen Ortsbesichtigungen mit dem Auftraggeber festzulegen. Sämtlicher Aufwand für die Erstellung der statischen Nachweise wird nicht gesondert vergütet, sondern ist in die Angebotspreise einzurechnen.

Zum Lieferumfang gehören auch die erforderlichen Ankerschraubenkörbe für die Fundamente und benötigtes Erdungsmaterial.

Alle Arbeiten – insbesondere die Montage von Masten – sind fachlich und terminlich eng zwischen den beauftragten Firmen (Tiefbauunternehmen sowie Technik) sowie dem Energieversorger (Stadtwerke Werl) abzustimmen.

8. WARTUNG

Vom Bieter ist mit seinem Angebot ein Entwurf für einen Wartungsvertrag vorzulegen, in dem mindestens zu den folgenden Punkten konkrete Angaben gemacht werden:

- Art, Umfang und Häufigkeit der notwendigen Wartungsarbeiten
- Reaktionszeiten bei Störungsmeldungen
- Arbeitszeiten
- Kostensätze (z.B. Stundenlöhne und Anfahrtskosten)
- Berücksichtigung von Lohn- und Preissteigerungen
- Empfehlungen zur Ersatzteilverhaltung
- Softwarepflege, Softwareupdates (für die Dauer von min. 10 Jahren ab dem Zeitpunkt der Abnahme des Systems)

Fehler in der Software sind umgehend zu beseitigen und unabhängig von Wartungsterminen oder Update-Zyklen einzupflegen.

Für den Fall einer Preisanpassung der Wartungskosten nach Ablauf des in der Ausschreibung enthaltenen Zeitraumes, wird 4 Jahre nach Auftragserteilung der Folgepreis aufgezeigt. Es ist eine einjährige Kündigungsfrist für die Software vorgesehen, die frühestens nach dem 4. Jahr ausgelöst werden kann. Im Fall der gleichen Software haben beide Seiten ab Jahr 5 (Ablauf der ursprünglichen Ausschreibung) ein jährliches Kündigungsrecht.

9. PROJEKTABWICKLUNG

Detailabstimmung

Der für die Abwicklung des Gesamtprojektes beim Bieter zuständige Projektleiter ist mit der Auftragsbestätigung namentlich zu nennen.

Nach der Auftragsvergabe werden die in der Ausschreibung gestellten Anforderungen im Detail mit dem Auftraggeber und den zuständigen Stellen bei der Stadt Werl abgestimmt. Dies betrifft neben den inhaltlich/technischen Fragen auch die terminliche Projektabwicklung.

Die Ergebnisse der Abstimmungsgespräche sind vom Auftragnehmer in einem Pflichtenheft zusammenzufassen. Das Pflichtenheft wird als Ganzes oder abschnittsweise vom Auftraggeber abgezeichnet und gilt dann als verbindliche Grundlage für die Ausführung. Eine gesonderte Vergütung für die Aufstellung des Pflichtenheftes erfolgt nicht.

Im Rahmen der Detailabstimmung und bei der Projektdurchführung ist von Fall zu Fall die Zusammenarbeit des Auftragnehmers mit Dritten unerlässlich. Es wird erwartet, dass Abstimmungen mit Dritten zügig und mit Nachdruck betrieben werden. Der Auftraggeber ist über Abstimmungstermine und deren Ergebnisse schriftlich zu informieren.

Der Projektleiter oder ein von ihm Beauftragter führt ein Bautagebuch in dem die folgenden Vorgänge festgehalten werden:

- Baufortschritt
- Abnahmeaufforderungen
- Abnahme- und Prüfprotokolle
- Ergebnisse von Abstimmungsgesprächen mit dem Auftraggeber und anderen Beteiligten
- Terminsetzungen

Auf dessen Wunsch ist dem Auftraggeber das Bautagebuch vorzulegen.

Die Aufwendungen für die Projektführung sind in die Angebotspreise einzurechnen. Eine gesonderte Vergütung erfolgt nicht.

Lieferung, Montage und Inbetriebnahme

Die Kosten für die Lieferung und die betriebsfertige Montage aller Bauteile, sind als Festpreise in den entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses anzugeben und einzurechnen. Auslösungen sowie Fahrt- und Reisekosten werden nicht gesondert vergütet.

Im Rahmen der Inbetriebnahme überprüfen Auftragnehmer und Auftraggeber gemeinsam die Einhaltung der gestellten Anforderungen und die Funktionsfähigkeit des Systems, insbesondere im Hinblick auf ein einwandfreies Zusammenwirken der einzelnen Komponenten.

Bei Inbetriebnahmen, die in Zusammenarbeit mit Dritten durchgeführt werden, liegt die Federführung in den Händen des Auftragnehmers.

Montage-, Klemm-, und Kleinmaterial ist in die entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses einzurechnen.

Probetrieb und Abnahme

Die erfolgreiche Inbetriebnahme aller Systemkomponenten und -funktionen und die bestätigte Funktionsfähigkeit des Systems ist Voraussetzung für den Beginn des Probetriebs.

Der Probetrieb darf maximal 2 Monate dauern und soll die Betriebstüchtigkeit unter realen Bedingungen nachweisen.

Die Abnahme kann erfolgen, wenn der Probetrieb 4 Wochen ohne Mängel läuft.

Der Aufwand für Probetrieb und Abnahme ist in die Positionen des Leistungsverzeichnisses einzurechnen.

Dokumentation

Die Dokumentation von Hardware und Software ist in deutscher Sprache auf Datenträger zu übergeben. Sie muss mit Lieferung der jeweiligen Systemkomponenten vorliegen. Bei Änderungen und Modifikationen im Rahmen des Probetriebs ist die Dokumentation entsprechend anzupassen.

Zur Dokumentation gehören zumindest die nachfolgend aufgeführten Unterlagen:

Hardware

- Bedienungs- und Wartungsanleitungen
- Schaltbilder
- Beschreibung der Schnittstellen
- Konfigurationspläne
- Funktionsbeschreibung der Baugruppen
- Spezifikationen der einzelnen Baugruppen (Verbindungspläne, Bestückungspläne, Steckerlisten, Ersatzteillisten)
- Kabellaufpläne
- Stromlaufpläne
- Beschreibung der Test- und Prüffunktionen

Software

- Systembeschreibung
 - kurze, leicht verständliche Darstellung der Anwendungsmöglichkeiten und Arbeitsabläufe
 - Zugriffsberechtigung
 - Datensicherung
 - Fehleranalyse und –diagnose
- Anwenderprogramme
 - Aufgabenbeschreibung
 - Beschreibung des Lösungswegs und der Schnittstellen
 - Flussdiagramme
 - Art und Aufbau der Dateien
- Handbücher für die Bedienung
 - Dialogbeschreibung
 - Beschreibung der Hilfe-Funktionen
 - Erläuterung der Fehlermeldungen

Der Aufwand für die Dokumentation ist in die Positionen des Leistungsverzeichnisses einzurechnen.

Schulungen

Der Auftragnehmer hat die Bediensteten bzw. Beauftragten des Auftraggebers in Werl über den Aufbau und die Arbeitsweise aller Systemkomponenten – Hard- und Software – durch entsprechendes Fachpersonal zu unterrichten und geeignete Schulungsmaßnahmen durchzuführen. Die vom Auftraggeber benannten Personen sollen dadurch in die Lage versetzt werden, selbstständig mit dem System zu arbeiten.

Es ist ein detailliertes Schulungsprogramm vorzulegen, mit Angabe der Schulungsinhalte, der maximalen Teilnehmerzahl und des zeitlichen Umfangs.

Die Schulungen sind binnen 6 Wochen nach Abschluss des Probetriebs durchzuführen. Die Termine sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.