

---

# **Errichtung einer SBA an der A8 zwischen der AS Aichelberg und der AS Wendlingen**

---

Baubeschreibung

---

## Inhalt

|        |                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1      | Allgemeine Beschreibung der Leistungen .....                  | 5  |
| 1.1    | Auszuführende Leistungen .....                                | 5  |
| 1.1.1  | Streckenbeeinflussungsanlage (SBA) .....                      | 5  |
| 1.1.2  | Allgemeine Leistungen .....                                   | 7  |
| 1.1.3  | Tiefbau .....                                                 | 8  |
| 1.1.4  | Stahlbau .....                                                | 12 |
| 1.1.5  | Fahrzeug-Rückhaltesysteme (FRS) .....                         | 14 |
| 1.1.6  | WVZ .....                                                     | 14 |
| 1.1.7  | Erfassungseinrichtungen .....                                 | 18 |
| 1.1.8  | Streckenstationen .....                                       | 26 |
| 1.1.9  | Kommunikationsrechner Inselbus (KRI) .....                    | 31 |
| 1.1.10 | Kabel .....                                                   | 32 |
| 1.1.11 | Instandhaltung .....                                          | 36 |
| 1.2    | Ausgeführte Vorarbeiten .....                                 | 37 |
| 1.3    | Ausgeführte Leistungen .....                                  | 37 |
| 1.4    | Gleichzeitig laufende Bauarbeiten .....                       | 37 |
| 1.5    | Mindestanforderungen für Nebenangebote .....                  | 37 |
| 2      | Angaben zur Baustelle .....                                   | 38 |
| 2.1    | Lage der Baustelle .....                                      | 38 |
| 2.2    | Vorhandene öffentliche Verkehrswege .....                     | 38 |
| 2.2.1  | Straße .....                                                  | 38 |
| 2.2.2  | Schiene .....                                                 | 38 |
| 2.2.3  | Wasser .....                                                  | 38 |
| 2.3    | Baugrundverhältnisse .....                                    | 38 |
| 2.4    | Zugänge, Zufahrten .....                                      | 39 |
| 2.5    | Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen ..... | 40 |
| 2.6    | Lager- und Arbeitsplätze .....                                | 40 |
| 2.7    | Gewässer .....                                                | 41 |
| 2.8    | Schutzbereiche und -Objekte .....                             | 41 |
| 2.8.1  | Vermessungspunkte .....                                       | 41 |
| 2.9    | Anlagen im Baubereich .....                                   | 42 |
| 2.9.1  | Kabel und Leitungen .....                                     | 42 |
| 3      | Angaben zur Ausführung .....                                  | 43 |
| 3.1    | Verkehrsführung, Verkehrssicherung .....                      | 43 |
| 3.1.1  | Aufrechterhaltung des Verkehrs .....                          | 43 |
| 3.1.2  | Freihalten von Lichtraumprofilen .....                        | 44 |
| 3.2    | Bauablauf .....                                               | 44 |
| 3.2.1  | Projektkoordination .....                                     | 45 |
| 3.2.2  | Örtliche Bauleitung .....                                     | 45 |

|       |                                                                                                               |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.3 | Personaleinsatz/Elektrofachkraft .....                                                                        | 45 |
| 3.2.4 | Nachweis Ersteller Aufstellvorrichtungen.....                                                                 | 46 |
| 3.2.5 | Terminplanung .....                                                                                           | 46 |
| 3.2.6 | Bautagesberichte .....                                                                                        | 47 |
| 3.2.7 | Zustandsfeststellung .....                                                                                    | 47 |
| 3.2.8 | Baubesprechungen .....                                                                                        | 48 |
| 3.3   | Stoffe, Bauteile.....                                                                                         | 48 |
| 3.3.1 | Straßenausstattung.....                                                                                       | 48 |
| 3.4   | Abfälle.....                                                                                                  | 48 |
| 3.4.1 | Probenahme und Abfalldeklaration.....                                                                         | 49 |
| 3.4.2 | Nicht gefährliche Abfälle.....                                                                                | 51 |
| 3.4.3 | Gefährliche Abfälle.....                                                                                      | 51 |
| 3.4.4 | Entsorgungskonzept .....                                                                                      | 52 |
| 3.5   | Winterbau .....                                                                                               | 52 |
| 3.6   | Sicherungsmaßnahmen .....                                                                                     | 53 |
| 3.7   | Vermessungsleistungen, Aufmaßverfahren.....                                                                   | 54 |
| 3.7.1 | Abrechnung.....                                                                                               | 54 |
| 3.7.2 | Nachweis der Massen .....                                                                                     | 54 |
| 3.8   | Prüfungen und Nachweise .....                                                                                 | 55 |
| 3.9   | Zusammenfassende Angaben für die Erarbeitung des Sicherheits- und<br>Gesundheitsschutzplanes (SiGe-Plan)..... | 56 |
| 4     | Ausführungsunterlagen .....                                                                                   | 56 |
| 4.1   | Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen .....                                                     | 56 |
| 4.2   | Vom AN zu erstellende bzw. zu beschaffende Ausführungsunterlagen.....                                         | 57 |
| 4.3   | Bestandsunterlagen .....                                                                                      | 61 |
| 4.4   | Vom AN herzustellende Dokumentationsunterlagen .....                                                          | 63 |
| 4.4.1 | Allgemeines .....                                                                                             | 63 |
| 4.4.2 | Dokumentationsunterlagen zu den Außenanlagen .....                                                            | 63 |
| 4.4.3 | Dokumentationsunterlagen Datenübertragung .....                                                               | 65 |
| 4.4.4 | Schulung.....                                                                                                 | 65 |
| 5     | Weitere Vertragsbedingungen .....                                                                             | 65 |
| 5.1   | Stoffe, Bauteile.....                                                                                         | 65 |
| 5.2   | Vermessung.....                                                                                               | 65 |
| 5.3   | Prüfungen .....                                                                                               | 66 |
| 5.3.1 | Allgemeines .....                                                                                             | 66 |
| 5.3.2 | Prüfungen im Herstellerwerk .....                                                                             | 66 |
| 5.3.3 | Prüfungen vor Ort.....                                                                                        | 67 |
| 5.4   | Gleitklauseln .....                                                                                           | 67 |
| 6     | Anzuwendende technische Regelwerke .....                                                                      | 68 |
| 6.1   | Zusätzliche technische Vertragsbedingungen .....                                                              | 68 |
| 6.2   | Sonstige anzuwendende Regelwerke .....                                                                        | 71 |



# **1 Allgemeine Beschreibung der Leistungen**

## **1.1 Auszuführende Leistungen**

### **1.1.1 Streckenbeeinflussungsanlage (SBA)**

#### **Ausgangslage**

Die Bundesautobahn A8 zwischen Karlsruhe und Ulm ist eine hochbelastete West-Ost-Verbindung und gehört zu den höchst belasteten Fernstraßen Deutschlands. Im Großraum Stuttgart ist bereits zwischen dem Autobahndreieck (AD) Leonberg und der Anschlussstelle (AS) Wendlingen eine Streckenbeeinflussungsanlage (SBA) teilweise mit Temporärer Seitenstreifenfreigaben (TSF) im Einsatz. Östlich dieser SBA treten in Fahrtrichtung Karlsruhe vermehrt Verkehrsstörungen auf, die nicht abgesichert werden können.

Bei Gruibingen wurde im Dezember 2012 ein Abschnitt der BAB 8 6-streifig ausgebaut und aus Lärmschutzgründen eingehaust. Diese Einhausung liegt in Fahrtrichtung München unmittelbar vor dem Alaufstieg, der den eigentlichen Engpass in dieser Fahrtrichtung darstellt. Stromaufwärts bilden sich deshalb in und vor der Einhausung häufig Verkehrsstaus, die Tunnelsperrungen verursachen.

Zudem treten auf dem gesamten Abschnitt zwischen AS Wendlingen und der AS Mühlhausen häufig Verkehrsstörungen auf. Es sind immer wieder Unfälle mit hohem Sachschaden, mit Personenschäden und Verkehrstoten zu verzeichnen. In den kommenden Jahren wird mit einer weiteren Verschärfung der Verkehrssituation und damit mit einer weiteren Minderung der Verkehrssicherheit auf diesem Streckenabschnitt gerechnet.

Vor diesem Hintergrund soll eine neue SBA errichtet werden und bei der AS Wendlingen nahtlos an die bestehende SBA anknüpfen und sich bis zur AS Aichelberg erstrecken. Die neu zu errichtenden SBA erstreckt sich somit über ca. 15 km. Der Streckenabschnitt zwischen der AS Aichelberg und der Sperranlage des Tunnels Gruibingen bleibt zunächst ohne SBA-Standorte, da in diesem Bereich eine Grundsanierung geplant ist.

Nach Abschluss der Grundsanierung, voraussichtlich im Jahr 2031 soll die SBA in diesem Abschnitt um drei weitere Anzeigequerschnitte erweitert werden. Diese Standorte sind nicht Teil dieser Ausschreibung.

Die Standorte der neu zu errichtenden Anzeige- und Messquerschnitte sind den nachstehenden Tabellen zu entnehmen. Etwaige Abweichungen können sich aus den Ortsterminen ergeben und sind in jedem Fall mit dem AG abzustimmen.

| Bezeichnung     | Standort | Fahrtrichtung | Typ         | Aufstellvorrichtung | Fundament RiZ-ING |
|-----------------|----------|---------------|-------------|---------------------|-------------------|
| AQ A8 M 182,220 | 182+220  | München       | AQ          | VZB                 | VZB 4             |
| AQ A8 M 180,700 | 180+700  | München       | AQ          | VZB                 | VZB 4             |
| AQ A8 M 179,000 | 179+000  | München       | AQ          | VZB                 | VZB 4             |
| AQ A8 M 177,050 | 177+050  | München       | AQ          | VZB                 | VZB 4             |
| AQ A8 M 176,075 | 176+075  | München       | AQ          | Mast seitlich       | VZB 2             |
| AQ A8 M 175,500 | 175+500  | München       | AQ / MQ UDE | VZB                 | VZB 4             |
| AQ A8 M 173,750 | 173+750  | München       | AQ          | VZB beide FR        | VZB 4             |
| AQ A8 M 172,600 | 172+600  | München       | AQ          | VZB beide FR        | VZB 4             |
| AQ A8 M 171,450 | 171+450  | München       | AQ / Kamera | VZB beide FR        | VZB 4             |
| AQ A8 M 169,800 | 169+800  | München       | AQ / Kamera | VZB beide FR        | VZB 4             |
| AQ A8 M 167,680 | 167+680  | München       | AQ          | VZB beide FR        | VZB 4             |

**Tabelle 1: Zu errichtende Standorte in Fahrtrichtung München**

| Bezeichnung      | Standort | Fahrtrichtung | Typ         | Aufstellvorrichtung | Fundament RiZ-ING |
|------------------|----------|---------------|-------------|---------------------|-------------------|
| AQ A8 KA 167,680 | 167+680  | Karlsruhe     | AQ          | VZB beide FR        | VZB 4             |
| AQ A8 KA 168,850 | 168+850  | Karlsruhe     | AQ          | Mast seitlich       | VZB 2             |
| AQ A8 KA 169,800 | 169+800  | Karlsruhe     | AQ          | VZB beide FR        | VZB 4             |
| MQ A8 KA 170,630 | 170+630  | Karlsruhe     | MQ UDE      | Mast seitlich       | VZB 2             |
| AQ A8 KA 171,450 | 171+450  | Karlsruhe     | AQ          | VZB beide FR        | VZB 4             |
| AQ A8 KA 172,600 | 172+600  | Karlsruhe     | AQ          | VZB beide FR        | VZB 4             |
| MQ A8 KA 173,400 | 173+400  | Karlsruhe     | MQ VDE      | -                   | -                 |
| AQ A8 KA 173,750 | 173+750  | Karlsruhe     | AQ          | VZB beide FR        | VZB 4             |
| MQ A8 KA 174,000 | 174+000  | Karlsruhe     | MQ VDE      | -                   | -                 |
| AQ A8 KA 174,440 | 174+440  | Karlsruhe     | AQ          | Mast seitlich       | VZB 2             |
| AQ A8 KA 175,275 | 175+275  | Karlsruhe     | AQ          | VZB                 | VZB 4             |
| AQ A8 KA 176,800 | 176+800  | Karlsruhe     | AQ          | VZB                 | VZB 4             |
| AQ A8 KA 178,450 | 178+450  | Karlsruhe     | AQ / MQ UDE | VZB                 | VZB 4             |

**Tabelle 2: Zu errichtende Standorte in Fahrtrichtung Karlsruhe**

### **1.1.2 Allgemeine Leistungen**

Im Rahmen „Allgemeine Leistungen“ sind im hier gegenständlichen Projekt die folgenden Leistungen gemäß dem Umfang und den Festlegungen in der Allgemeinen Baubeschreibung und dem Leistungsverzeichnis zu erbringen:

- Abstimmung mit dem AG und Dritten
- Ortsbegehung zur Festlegung der genauen Standorte aller Komponenten einschließlich der Trassenverläufe sowie der Lage von Komponenten der Zentralentechnik
- Beweissicherung / Dokumentation vor Aufnahme der Arbeiten
- Aufnahme von Querprofilen
- Baustelleneinrichtung, -räumung, Vorhaltung der Geräte
- Durchführung der Prüfungen nach DIN VDE 0832-100 Kap. 8
- Prüfungen und Nachweis der Sicherungsmaßnahmen nach DIN V VDE V 0832-400 vor Aufnahme des Probetriebs
- Durchführung Kommunikationstest
- Durchführung Inbetriebnahme
- Durchführung Probebetrieb
- Prüfung von Beistellungen, Vorleistungen und Vorgaben des AG oder Dritter
- Klärung der Lage von vorhandener Infrastruktur
- Ausführungsunterlagen und Pflichtenhefte erstellen
- Einbau Schließsysteme für Aufstiegsleitern der Aufstellvorrichtungen (Beistellung AG)
- Erstellung eines Erdungs- und Blitzschutzkonzepts
- Statiken aufstellen und vorlegen (Prüfung erfolgt durch separate Beauftragung durch den AG)
- Statischer Nachweis für die Befestigungselemente der WVZ
- Verkehrssicherung (Tag und Nacht)
- Konfigurationsliste der TLS-Objekte erstellen und bis zur Abnahme pflegen
- Schulung / Unterweisung durchführen
- Bauwerksbücher aufstellen
- Bestandsdokumentation erstellen.

### **1.1.3 Tiefbau**

Für den Aushub ist überwiegend mit Böden des Homogenbereichs Lockergestein (ERD-L) zu rechnen. Zulagen für Grabarbeiten in Homogenbereich HF werden gewährt und sind in die entsprechende LV-Position einzutragen.

#### **1.1.3.1 Ortsbegehung**

Vor Beginn der Erdarbeiten sind in der Örtlichkeit sämtliche Kabeltrassen und die Standorte der Aufstellvorrichtungen vom AN gemeinsam mit dem AG festzulegen. Nach dieser Ortsbegehung sind Ausführungspläne für die Erdarbeiten zu erstellen. Änderungen sind während der Bauphase nachzutragen.

#### **1.1.3.2 Kabelgräben**

Für die Verlegung der Rohrtrassen sind Kabelgräben mit einer Breite der Grabensohle von mindestens 65 cm und einer Tiefe von mindestens 95 cm herzustellen. Mehrbreiten und Mehrtiefen, die seitens des AN ausgehoben werden, werden nicht vergütet. Der anfallende Oberboden einschließlich Vegetationsdecke ist gesondert abzutragen und zwischenzulagern.

Nach Verlegung der Kabelschutzrohre und des Trassenbands ist der Kabelgraben gem. ZTVE-StB lagenweise zu verfüllen und zu verdichten, danach ist der ursprüngliche Zustand der Oberfläche wiederherstellen. Zum Verfüllen nicht verwendeter Aushub ist von der Baustelle zu entfernen und einer Verwertung nach Wahl des AN zuzuführen.

#### **1.1.3.3 Kabelschutzrohre**

Durch den AN sind Kabelschutzrohre PVC-hart in den ausgehobenen Kabelgräben, sowie in den Fundamenten zu verlegen. Der Querschnitt der zu verwendenden Kabelschutzrohre ist kreisrund und beträgt 110 mm (DN110). Die Lieferung, der Einbau und erforderliche Materialien wie Steckmuffen, Rohrverbindungen etc. sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Im verlegten Zustand ist für das Kabelschutzrohr eine Dauertemperatur bis mindestens + 70° C und eine Kältebeständigkeit bis ca. – 40° C zu gewährleisten. Eine Verlegung muss im Temperaturbereich von + 5° C bis + 30° C unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien möglich sein.

#### **1.1.3.4 Horizontalspülbohr-Verfahren**

Zur Anbindung der AQ-Standorte auf der anderen Seite der BAB sind unterirdische Durchörterungen für den Durchzug von Kabelschutzrohren herzustellen (siehe Lagepläne). Im Vorfeld ist die genaue Lage und Tiefe vorhandener Leitungen und Kabel zu erheben und zu erkunden. Bei unklarer Lage sind in Abstimmung mit dem AG Suchschlitze zu errichten.

Die Start- und Zielgruben sind in Abhängigkeit der Verlegelänge und Verlegetiefe herzustellen. Seitenräume können durch unterschiedliche Randbedingungen (z.B. Schutzplanken, Damm, Einschnitt) beeengt sein.

Die genaue Lage der Spülbohrungen sowie die Start- und Zielgruben werden im Zuge der Ortsbegehung gemeinsam mit dem AG und dem Baulastträger festgelegt.

Die Kabelschutzrohre der Spülbohrungen sind in neu zu errichtenden Kabelzugschächten beidseits der Querungen anzuschließen.

Ein Anspruch auf Vergütung von Fehlbohrungen besteht nur, wenn unvorhersehbare Hindernisse im Baugrund auftreten. Aufgemessen wird dann die tatsächlich erbrachte Leistung. Die Bohrprotokolle einschl. Angabe der Tiefenlage sind dem AG spätestens mit dem Aufmaß zu übergeben.

Die erforderlichen Geräte und Vorarbeiten sind in den Einheitspreis für die Bohrung mit einzurechnen. Schäden, die infolge der Bohrungen an bestehenden Anlagen verursacht werden, sind auf Kosten des AN zu beseitigen. Der Verbau hat entsprechend statischer und maschinentechnischer Erfordernisse zu erfolgen.

Nicht verwendeter Aushub ist auf dem Lagerplatz des AN zwischenzulagern, zu beproben und entsprechend der Analyse zu verwerten.

#### **1.1.3.5 Fundamente**

Für die zu errichtenden Aufstellvorrichtungen sind Fundamente gemäß den statischen Berechnungen der Aufstellvorrichtungen herzustellen. Die Fundamente sind gemäß RiZ-ING auszuführen. Für die Verkehrszeichenbrücken sind Fundamente gemäß Regelzeichnung VZB4 herzustellen, für die seitlichen Masten gemäß RZ VZB 2.

Die Fundamente sind frostfrei zu gründen. Die Sohle ist gemäß DIN 1054 auszubilden. Benötigtes Anfüllmaterial ist seitlich zu lagern. Überschüssiges Aushubmaterial geht in Eigentum des AN über, ist auf Flächen des AN zwischenzulagern, zu beproben sowie zu entsorgen bzw. verwerten. Die Entsorgung / Verwertung wird separat vergütet. Ist die Standfestigkeit der Baugrubenwände nicht gegeben, müssen mit Zustimmung der Bauleitung die Gruben verbaut werden.

Eine Sauberkeitsschicht mit 10 cm Stärke (Betongüte C12/15) wird für alle Fundamente gefordert. Die Sauberkeitsschicht muss grundsätzlich bis unter der Schalung erstellt werden.

Die Fundamente sind komplett einzuschalen, um zu verhindern, dass beim Betonvorgang lose Erde in den Bewehrungskorb eindringen kann. Alle Fundamentteile sind über Erdreich hinaus zu schalen. Im Erdreich sind bei der Fundamenterstellung zusätzlich zur Schalung Folien zu verwenden.

Die Betongüte muss den einschlägigen Vorschriften und Normen genügen. Zu verwenden ist mindestens ein Beton mit hohem Widerstand gegen Frost und Tausalz sowie starkem chemischen Angriff, gerüttelt, unter Verwendung von LP-Zusatzmittel oder Sperr-Zusatzmittel sofern diese Betongüte den Anforderungen der statischen Berechnung der Aufstellvorrichtungen und den Fundamenten einschl. Bewehrung genügt. Eine Mindestüberdeckung von 5 cm ist an jeder Stelle einzuhalten. Im Grünbereich sind die Fundamente mind. 0,25 m über die Geländeoberkante hinausragend auszuführen.

In die Fundamente sind die Fundamentanker / Ankerkörbe und Leerrohre DN 110 für die Zuführung von Strom- und Datenleitungen einzubauen. Richtungsänderungen der Verrohrung sind mit den flexiblen Kabelschutzrohren auszuführen. Weiterhin ist in das Fundament, neben dem Leerrohr, ein feuerverzinktes Erdungsband einzubauen und 1,00 m aus dem Fundament ins Erdreich zu führen.

Die Kanten der Fundamente im Sichtbereich sind auf 20 mm zu brechen. Das Auffüllen der Baugruben um die Fundamente herum muss lagenweise und mit ausreichender Verdichtung erfolgen. Offene Fundamentgruben sind nach Arbeitsende gegen Absturz zu sichern.

#### **1.1.3.6 Schächte**

Bei Fahrbahnquerungen bzw. vor den Streckenstationen sind Schächte aus Betonfertigteilen zu verwenden. Die lichte Weite beträgt 140 x 80 x 105 cm, mit zweiteiliger Schachtabdeckung ohne Entlüftung. An den Schmalseiten sind Kabeleinführungsplatten für 6 KSR DN 110, an den langen Seiten für 2 x 3 KSR DN 110 aus PE-HD für die einzuführenden Kabelschutzrohre vorzusehen.

Für nicht belegte Leerrohre sind Verschlussbecher einzubauen. Für Kabelzugschächte, insbesondere vor und nach Brückenbauwerken, wo die Kabel durch Leerrohre in den Kappen verlegt werden, kommen die gleichen Betonschächte, jedoch in 100 x 80 x 105 cm und mit einteiliger Schachtabdeckung (sowie einer Kabeleinführungsplatte für 3 KSR DN 110 an der langen Seite) zum Einsatz.

Der Boden der Schächte muss ein Sickerloch enthalten. Für den ordnungsgemäßen Wasserabfluss in Form einer Sickergrube o.ä. ist zu sorgen. Die Fugen sind mit Zementmörtel nach DIN 1045 auszubilden.

Die Schächte sind in modularer Bauweise, bestehend aus Grundbausatz mit 3-teiligem ausbetonierten Stahldeckel (Klasse B 125), Kopfraumen, Höhenausgleich und Bodenplatte zu liefern. Zwischen dem Kopfraumen und der Bodenplatte sind Rahmenelemente einzubauen, die eine einfache Leerrohrzufuhr über vorgeprägte Rohreinführungen (DN 110) ermöglichen. Die Einführung der Kabelschutzrohre wird mit Rohradaptern stabilisiert. Für nicht belegte Leerrohre sind ggf. Verschlussbecher einzubauen.

Die Schächte sind auf steinfreiem, verdichtetem Boden und auf einem Kies-/ Sandauflager aufzustellen.

Beim Setzen von Schächten auf bereits vorhandene Trassen ist die erforderliche Sorgfalt zu wahren. Die neuen KSR sind in die Kabelschächte einzuführen und entsprechend gegen eindringendes Wasser abzudichten. Das KSR muss mindestens 10 cm in den Schacht hineinragen. Die Aufwände zur Herstellung der Schachtanschlüsse für alle Leerrohrquerschnitte, das Einsetzen der Einführungsplatten, das Einführen der Rohre, evtl. notwendige Rohrablängungen und Anbindungen mit Doppelschiebemuffe u.a. sind bei den Schachtpositionen einzurechnen.

### **1.1.3.7 Wartungsflächen**

#### Wartungsfläche in der Ebene

Im ebenerdigen Bereich bzw. bei geringer Geländeneigung ist um aufgestellte Schränke sowie die zugehörigen Kabelschächte eine Arbeitsfläche mit Verbundpflastersteinen,  $h = 8 \text{ cm}$ , herzustellen.

Die Bettung erfolgt in einem Baustoffgemisch 0/5, Kategorie GU, B, E CS35, C 90/3. Die Standfläche ist mit Rasenkantensteinen in Magerbetonbett (Beton C 12/15) einzufassen. Die Fugen des Betonsteinpflasters sind mit Baustoffgemisch 0/5, GU, F, E CS35, C 90/3 einzuschlämmen. Der Fugenschluss ist durch Einfegen und Einschlämmen herzustellen.

Die Schränke sind in der Regel auf die der der Fahrbahn abgewandten Seite zu öffnen (Ausnahme: vor Lärmschutzwand). Es ist sicherzustellen, dass auf der Schranköffnungsseite ein Arbeitsbereich von mindestens 1 m Tiefe verbleibt.

Die Ausführung der benötigten Wartungsflächen wird im Zuge von Ortsbegehungen mit dem AG festgelegt. Der Aufwand für diese örtlichen Festlegungen ist in die Einheitspreise einzurechnen.

#### Wartungsfläche im Dammbereich

In Dammbereichen bei einer Geländeneigung von mehr als 1:2,5 bis 1:1,5 ist die zuvor beschriebene Wartungsfläche für die Schaltschränke auf einem Podest aus Winkelstützwänden unterschiedlicher Länge zu errichten.

Die Winkelstützwände sind auf einem Betonfundament aus Magerbeton (Beton C 12/15) zu gründen, es ist eine Sauberkeitsschicht von 10 cm Stärke vorzusehen. Das Podest ist mit Erdreich zu verfüllen und ggf. zu verdichten.

#### Wartungsfläche im Einschnittsbereich

In Einschnittsbereichen bei einer Geländeneigung von mehr als 1:2,5 bis 1:1,5 ist die zuvor beschriebene Wartungsfläche für die Schaltschränke mit einer Hangsicherung aus Winkelstützwänden unterschiedlicher Länge zu errichten. Die Winkelstützwände sind auf einem Betonfundament aus Magerbeton (Beton C 12/15) zu gründen, es ist eine Sauberkeitsschicht von 10 cm Stärke vorzusehen.

## **1.1.4 Stahlbau**

### **1.1.4.1 Verkehrszeichenbrücken**

Für die Anbringung von WVZ sind die VZB grundsätzlich als begehbare Tragkonstruktionen gem. ZTV-ING auszubilden. Für die Montage der LED-Anzeigen sind Verkehrszeichenbrücken (VZB) entsprechend den Vorgaben in **Anlagen 03** und **04** zu errichten. Alle Maßangaben in den Plänen sind als ca. Angaben zu verstehen und durch den AN für die Werk- und Montageplanung zu spezifizieren. Eine lichte Durchfahrtshöhe von 5,50 m ist sicherzustellen.

Die VZB aus Stahl (Werkstoff: S235JR) wird feuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461 hergestellt. Die VZB besteht aus profilierten, geschweißten Hohlkastenträgern und sind mit abgerundeten Ecken auszuführen. Die Hohlkastenträger sind stets mit einer Rundschweißnaht anzuschließen. Am Fuße des Stiels ist auf beiden Seiten eine Revisionsklappe zur Unterbringung eines Kabelübergangskastens sowie des Erdungsanschlusses vorzusehen. In der Riegel-Stiel-Verbindung sind Kabelführungen vorzusehen. Für die Montage der Wechselverkehrszeichen sind im Riegel jeweils Bohrungen für Kabeldurchführungen vorzusehen. Im Rechten VZB-Stiel ist zusätzlich ein größerer Kabelauslass ( $\varnothing \geq 75\text{mm}$ ) für den Anschluss von AQ-Schränken vorzusehen.

Alle Kabelverbindungen müssen in verschließbaren Kabelkanälen auf dem Riegel (beidseits des Besichtigungssteges) und Leerrohren im Stiel untergebracht werden. Es sind ausreichend dimensionierte Kabelführungen bei Leerrohren mit eingezogenem Schleppdraht einzubauen.

Die Brücken sind mit Besichtigungssteg und Geländer sowie mit Steigleitern mit Rückenkorb gem. ZTV-ING auf der in Fahrtrichtung abgewandten Seite des äußeren Stiels auszustatten. Bei den Brücken über die gesamte Fahrbahn sind 2 Leitern vorzusehen. Zum Schutz gegen herabfallende Kleinteile ist entweder unterhalb des Besichtigungsstegs eine geschlossene Wanne konstruktiv vorzusehen oder die Lochung der Laufbleche auf eine Größe von maximal 5 mm zu begrenzen.

Die Steigleiter ist gemäß ZTV-ING mit rutschsicheren Flachsprossen mit einer Auftritttiefe von mindestens 50 mm und einer Höhe von mindestens 25 mm als nach unten offenes U-Profil auszuführen.

Gegen unbefugtes Besteigen ist ein abschließbares Abdeckblech anzubringen, das nach Aufschließen entweder mittels Schiebe- oder Klappmechanismus die gesperrten Sprossen freigibt. Das Abdeckblech muss in geöffnetem Zustand sicher festzusetzen sein. Die Aufstiegs-hilfe ist in die entsprechenden LV-Position mit einzurechnen. Bei Verkehrszeichenbrücken mit Leitern an beiden Stielen ist an beiden Leitern ein Mechanismus vorzusehen, dass die Leitern zusätzlich auch von oben auf der Verkehrszeichenbrücke freigegeben und verschlossen werden können.

Als Bauschließzylinder ist der Standardschließzylinder zu verwenden, der auch für die Streckenstationen eingesetzt wird.

Die Planung und Ausführung ist entsprechend den gängigen Vorschriften, DIN 1045-1, DIN 1054, DIN 18800-1, DIN Fachbericht 103, DIN EN ISO 1461 und der ZTV-ING Teil 9 zu planen und auszuführen.

Für die VZB sind statische Berechnungen gemäß DIN EN 1990 (Eurocode) bzw. ZTV-ING vorzulegen. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise einzurechnen. Die statischen

Berechnungen werden durch Dritte von einem durch den AG beauftragten Prüfstatiker geprüft. Die geprüften Statiken sind dem AG mindestens 15 Werktage vor Bauausführung vorzulegen.

Die Lastannahmen sind gemäß den einschlägigen Bestimmungen der ZTV-Ing. zu wählen und vor Ort zu überprüfen. Das Brückenbuch sowie die Schilderzeichnungen sind vom AN in digitaler Ausführung zu liefern. Nach Überprüfung und Anordnung von AG werden die Unterlagen zur Ausführung freigegeben. Die Erstellung der Brückenbücher sowie die H1 Prüfung nach DIN 1076 ist Bestandteil der Ausschreibung und muss vom AN beauftragt werden, die Prüfung wird vom AG begleitet.

#### **1.1.4.2 Masten für seitliche Anzeigen**

Die Montage der WVZ erfolgt seitlich der Fahrbahn (rechts im Seitenstreifen) an neu zu errichtenden Rohrmasten.

Die Rohrmaste sind nach DIN 509076 in feuerverzinkter Stahlausführung nach Dimensionierungen durch den AN herzustellen. Für alle Anlagenteile, für die eine statische Dimensionierung erforderlich ist, ist diese durch den AN zu erbringen und gem. DIN EN 1990 dem Auftraggeber zur Prüfung vorzulegen. Entsprechender Aufwand ist in die jeweiligen Leistungspositionen einzurechnen.

Die Rohrmaste sind mit Masttüren zur Unterbringung eines Kabelübergabekasten und einem Kabelauslass in geeigneter Höhe für die Verkabelung der Wechselverkehrszeichen auszuführen. Im Bereich der Kabeltür wird ein Erdungsbolzen eingeschweißt, der eine innenliegende Erdung der Masten ermöglicht. Die zylindrischen Masten sind mit einer angeschweißten Fußplatte zur Montage auf ein Fundament mit Ankerschraubenkorb versehen.

Kontaktkorrosion zwischen verschiedenartigen Metallen ist durch geeignete Maßnahmen (V4A-Schrauben, Beschichtungen o.ä.) unbedingt zu vermeiden. Alle Schraubverbindungen an beschichteten Teilen sind zum Schutz der Beschichtung mit Unterlegscheiben (beidseitig) auszuführen. Eine durchgehende Erdung aller metallisch leitfähigen Teile ist dennoch sicherzustellen. Der Korrosionsschutz ist in den Angebotspreis für die Aufstellvorrichtungen einzukalkulieren.

Die für den Betrieb der WVZ notwendigen Kabel sowie das Potenzialausgleichskabel sind bei den konstruktiven Abmessungen der Aufstellvorrichtungen zu berücksichtigen.

#### **1.1.4.3 Montageleistungen**

Die Verbindung an das Fundament wird mit feuerverzinkten Muttern und Kontermuttern hergestellt. Das überstehende Gewinde wird reichlich eingefettet und mit ausreichend hohen Kunststoffkappen abgedeckt, die auch die Schrauben und Muttern überdecken. Die Montageverschraubungen müssen während der Abnahme noch einmal überprüft werden können.

Für die Unterfütterung aller Fußplatten ist ein flüssiger, schrumpffreier, plastischer Unterstopfvergussmörtel (Körnung 0-4) für eine hohe dynamische Belastung zu verwenden. Es dürfen keine Hohlräume zwischen Fundament und Fußplatte vorhanden sein. Es sind entsprechende Schalungsvorrichtungen einzusetzen, die nach dem Ausschalen glatte Fugenflächen hinterlassen. Die Mörtelschicht ist ohne Überstand abzuschragen.

Gestellung, Vorhaltung, Unterhaltung, Betrieb etc. aller für die kompletten Montagen erforderlichen Gerätschaften ist Sache des AN. Sie stehen im erforderlichen Umfang auch für die notwendige Überprüfung der Verschraubungen bei der Abnahme zur Verfügung.

#### **1.1.4.4 Erdung / Potentialausgleich / Blitzschutz**

Der Potenzialausgleich der Aufstellvorrichtungen erfolgt über den zugehörigen Streckenstationsschrank und ist mit allen metallischen Gegenständen im Greifbereiche (z.B. Schutzplanke) herzustellen. Der Potenzialausgleich wird mit einem Potenzialausgleichsleiter (NYY-J 1 x 16 mm<sup>2</sup>) realisiert, der parallel zum Stromkabel über die Leerrohranlage und das Fundament in den Rohrmast eingezogen wird.

Zum dauerhaften Schutz gegen Korrosion sind die Anschlusspunkte der Potenzialausgleichsleiter besonders zu schützen. Elektrochemische Korrosion der Klemmstelle ist durch eine geeignete Ausführung zu vermeiden.

Die Wirksamkeit des Potenzialausgleichs ist entsprechend DIN VDE 0100 Teil 610 zu prüfen, die Messprotokolle sind dem AG auszuhändigen.

Die Erdung der Rohrmasten gegenüber Blitzeinschlag erfolgt gemäß AN-seitigem Blitzschutzkonzept.

#### **1.1.5 Fahrzeug-Rückhaltesysteme (FRS)**

Der Ab- und Aufbau von passiven Schutzeinrichtungen ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung. Diese Arbeiten werden als Fachlos separat vergeben.

#### **1.1.6 WVZ**

Die Anzeigen werden als Wechselverkehrszeichen als vollfarbige RGB-LED Vollmatrix realisiert und müssen eine BAST-Zulassung aufweisen. Jeder einzelne Lichtpunkt muss hierbei unabhängig von anderen Lichtpunkten die gemäß DIN EN 12966 zugelassenen Verkehrsfarben (weiß, gelb, rot, grün, blau und orange) erzeugen können. Frontscheiben, Schuten, Lamellen etc. sind nicht zugelassen.

##### **1.1.6.1 Aufbau**

Bezüglich der Gestaltung und Anordnung von Wechselverkehrszeichen gelten die Bestimmungen bzw. Vorgaben der aktuellen RWVZ und der DIN EN 12966. Die Unterkante der WVZ-Fläche liegt mindestens 5,5 m über der Fahrbahnoberkante. Für die Aufstellung im Seitenbereich und insbesondere dem Abstand zwischen Schutzeinrichtung und Aufstellvorrichtung sind die „Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesystem“ in aktueller Version sowie das Kapitel 1.1.5 dieser Baubeschreibung beachten.

##### **1.1.6.2 Anzeigeinhalte und Schaltbilder**

Die Ausführung der Wechselverkehrszeichen erfolgt in Vollmatrix-Technik mit einem Pixelabstand von 20 mm. Die Matrixanzeigen sind gemäß den Richtlinien für Wechselverkehrszeichen an Bundesfernstraßen (RWVZ) zur Anzeige der in den Regelplänen dargestellten Verkehrszeichen dimensioniert. Die Wechselverkehrszeichen entsprechen der Größenskasse D gemäß RWVZ. Die Abmessungen (ca.) sind den nachstehenden Tabellen zu entnehmen.

| Typ              | Auflösung<br>BxH [px] |     | Ca.-Abmessung<br>BxH [mm] |      |
|------------------|-----------------------|-----|---------------------------|------|
| A                | 48                    | 48  | 1400                      | 1400 |
| B/C              | 64                    | 72  | 1400                      | 1600 |
| D                | 432                   | 20  | 9000                      | 600  |
| Blockabfertigung | 72                    | 136 | 1500                      | 2700 |

**Tabelle 3: Bauart der LED-Wechselverkehrszeichen****1.1.6.3 Technische Anforderungen an die WVZ****Gehäuse der Wechselverkehrszeichen**

Die Gehäuse der Wechselverkehrszeichen werden aus der Aluminiumlegierung AlMg3 hergestellt. Die Seitenwände sowie die Gehäuserückwand sind pulverbeschichtet im Farbton RAL 7042 herzustellen. Die Gehäusefront ist eloxiert und reflexionsarm lackiert im Farbton RAL 9005 herzustellen sowie mit einem Kontraststreifen zu versehen. Die Gehäuse entsprechen der Schutzart IP65. Die Wechselverkehrszeichen sind auf der Gehäuserückseite mit Wartungstüren auszustatten, welche mit Vierkant-Verschlüssen abgesichert sind. Die Wartungstüren sind mit einem Arretierungsmechanismus auszurüsten.

Zur Wartung und zum Austausch der Einrichtungen der LED-Technik sind auf der Gehäuserückseite entsprechende Bedienöffnungen (Wartungstür(en)) vorzusehen, die den Bereich des Rohrmastes aussparen und über die alle Bauteile vom Wartungspersonal einfach erreichbar sein müssen. Die Wartungstüren müssen in geöffnetem Zustand arretierbar sein. Die Öffnungen sind so auszubilden, dass alle Bauteile für einen Austausch und die Instandhaltung ohne Demontage von anderen Teilen zugänglich sind. Die Wartungstüren sind mit einer ausreichenden Anzahl Verschlussmechanismen zu versehen, die nur mit Werkzeugen geöffnet werden.

**Befestigung an Rohrmasten**

Die Befestigung an Rohrmasten erfolgt mit dem Mastdurchmesser entsprechend dimensionierten Schellen o.ä. nach Konstruktionsvorschlag des AN. Die horizontale Ausrichtung der WVZ zur Straße hin muss frei einstellbar sein, eine Neigung der WVZ ist nicht erforderlich. Durch die Halterungskonstruktion darf der Zugang zu den Wartungstüren der WVZ-Gehäuse nicht behindert werden. Es sind rostfreie Edelstahlschrauben V4A und Muttern sowie Aluminium-, Guss oder feuerverzinkte Stahlschellen zu verwenden. Elektrochemische Korrosion ist auszuschließen.

**Befestigung an Verkehrszeichenbrücken**

Die neue Beschilderung der Verkehrszeichenbrücken / Kragarme wird mittels C-Schienen und rechteckigen Hohlprofilen an den Riegeln befestigt. Die C-Schienen werden an die Vorder- und Rückseite des Riegels geschweißt an jeder Seite werden 2 C-Schienen realisiert, so dass das entstehende Moment aus der Windlast aufgenommen und in den Riegel übertragen werden kann.

**Lichttechnische Anforderungen**

Die Ausführung der LED-Wechselverkehrszeichen hat derart zu erfolgen, dass die im Nachgang spezifizierten Parameter gemäß DIN EN 12966 eingehalten werden:

- |                            |              |
|----------------------------|--------------|
| ▪ Leuchtdichte             | Klasse L3(*) |
| ▪ Leuchtdichteverhältnis   | Klasse R3    |
| ▪ Farbe/Farbklassenvorgabe | Klasse C2    |
| ▪ Abstrahlbreite           | Klasse B6    |

Diese Werte sind zu erfüllen, wobei die LEDs dabei mit maximal 15% des zulässigen Maximalstroms gemäß Datenblatt des LED-Herstellers betrieben werden dürfen.

### **Helligkeitssteuerung**

Die Anzeigequerschnitte sind lokal über Helligkeitssensoren zu steuern. Alle WVZ werden hierzu am Schild im Seitenbereich mit jeweils zwei Helligkeitssensoren (je einer angebracht an Vorder- und Rückseite) ausgestattet, die die Anzeigehelligkeit des LED-WVZ regelt. Die Werte aller Helligkeitssensoren sind über getrennte DE-Kanäle zu übertragen.

In Anlehnung an das MARZ sind insgesamt 10 Helligkeitsstufen vorzusehen. Die Helligkeitsstufen müssen über die SST und die VZ parametrierbar werden können.

Folgende Regeln müssen dabei eingehalten werden:

- Es gilt für alle Regelungsgrenzen untere Grenze  $\leq$  Wert  $<$  obere Grenze.
- Die Reihenfolge der Regelungsgrenzen im DE-Block ist immer von der kleinsten Regelungsgrenzen zur größten.
- Die unterste Regelungsgrenze ist immer 0 Lux.
- Die letzte Regelungsgrenze ist immer nach oben unbegrenzt.
- Die neu übermittelten Regelungsgrenzen werden ab dem nächsten Helligkeitsabgleich angewandt.

Der Helligkeitswert für die WVZen wird unabhängig von dem Anzeigeprinzip des WVZ als eine Prozentzahl von 0 bis 100 übertragen. Die WVZen stellen die dem Prozentwert am nächsten liegende Helligkeitsstufe ein. Die hierbei geltenden lichttechnischen Anforderungen werden in den "vorläufigen lichttechnischen Festlegungen für WVZ und Fahrstreifensignalgeber nach dem Lichtrasterprinzip" der BASt beschrieben. Der letzte Helligkeitswert wird in dem Fall eingestellt, in dem der gemessene Luxwert größer als die letzte, parametrierte Regelungsstufe ist.

### **Ausfallmanagement der LEDs**

Es ist ein Ausfallmanagement gemäß TLS vorzusehen, welches Informationen über den Zustand der Anzeige an die UZ weiterleitet. Der Ausfall von LED-Platinen und deren Teilkomponentenausfall ist zu überwachen. Es ist eine Einzel-LED Überwachung vorzusehen. Defekte Einzel-LED bzw. LED-Platinen und deren Teilkomponenten müssen auch bei ausgeschaltetem Zustand erkannt werden. Bei Ausfällen von LED-Platinen und deren Teilkomponentenausfällen ist automatisch eine Störungsmeldung nach Typ 6 an die UZ abzusetzen. Der AN hat hierzu ein Konzept einschließlich Vorschlag zur Abschaltung der gesamten Anzeigeeinheit bei starker Verstümmelung aufzustellen und mit dem AG abzustimmen. Das Konzept ist vor Ausführung vom AG zu genehmigen. Es ist sicherzustellen, dass keine verstümmelten bzw. unvollständigen Texte oder Doppelanzeigen angezeigt werden.

Die Ausfallstrategie ist auf der Ebene der Streckenstation bzw. dem EAK der FG4 zu realisieren. Das Ausfallmanagement muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Zuordnung aller Einzel-LED zu den Anzeigeelementen (z.B. Symbol, Text)
- Zuordnung der Anzeigeelemente zu den Anzeigeinhalten
- Überwachung des aller Anzeigeelemente
- Ermittlung verstümmelter und nicht mehr darstellbarer Anzeigeinhalte auf Basis des Verstümmlungsgrades der Anzeigeelemente.

Die Unterscheidung der Erkennbarkeit der Anzeigeelemente erfolgt auf Basis der Anzahl ausgefallener LED. Dieser Grenzwert ist für jedes Anzeigeelement anhand der Gesamtanzahl der beinhalteten LED sowie der Kritikalität des Anzeigeelementes festzulegen. Er muss frei parametrierbar einstellbar sein.

### **Weitere Anforderungen**

Die WVZ müssen unter allen Klimabedingungen betriebssicher sein. Es ist ein Widerstand gegen Temperaturunterschiede von -30° bis +70° Celsius zu gewährleisten. Weiterhin sind eine Kondensatbildung im Inneren, eine Verunreinigung durch Staub, Rauch, korrosive Bestandteile, Dampf und Salz, eine übermäßige Wärmeentwicklung durch Sonneneinstrahlung bzw. Wärmestrahlung der erwärmten Fahrbahn oder betriebsbedingte Erwärmung und das Eindringen pflanzlicher und tierischer Kleinlebewesen durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Der Abfluss von Kondenswasser bzw. durch bei Niederschlag geöffnete Türen eingedrungenes Wasser ist sicherzustellen.

In die pauschal anzubietenden Positionen für die Lieferung und Installation der WVZ sind alle erforderlichen Verkabelungsarbeiten für die Installation und Montage der WVZ sowie der Ansteuerungselektronik im Schild einzurechnen. Der Einheitspreis muss außerdem das erforderliche Befestigungsmaterial wie Klemmen, Schrauben usw. sowie auch die Kosten für die Anbringung einer Standortbezeichnung als graviertes Schild in Schriftgröße 210 mm enthalten. Es sind alle Aufwendungen für Personal- und Materialeinsatz einschließlich der Kosten zur Erbringung des Nachweises der Funktionstüchtigkeit der Zeichen innerhalb der Gesamtanlage einzukalkulieren.

### **Ansteuerung / WVZ-Steuerung**

Die Ansteuerung der WVZ durch das EAK FG 4 direkt in der SST ist herstellerspezifisch über BUS-Systeme zu realisieren. Hierbei sind die Verkabelungslängen zwischen den SST und den WVZ zu beachten, daher muss das gewählte BUS-System in der Lage sein, die notwendigen Entfernungen überbrücken zu können. Der entsprechende Nachweis ist dem AG vorzulegen.

Es ist eine vollständige Protokollspezifikation des Bus-Systems zu liefern. Die vollständige Dokumentation der Ansteuerung der WVZ inklusive seiner Konfiguration (sämtliche Parameter inkl. Beschreibung) ist dem AG in digitaler Form (Excel-kompatibel) auszuhändigen sowie in die Papierdokumentation aufzunehmen. Ebenso sind entsprechende Wartungs- und Parametrierungstools zu liefern und auf einem Wartungslaptop des AG (gehört nicht zum Lieferumfang) lauffähig zu installieren. Die LED-Ansteuerungsbaugruppen sowie die Baugruppen zur Generierung der Rückmeldungen sind besonders zuverlässig auszulegen. Es ist dauerhaft mit keinen Defekten an diesen Baugruppen zu rechnen. Die Ausfallhäufigkeit dieser Baugruppen

muss nachweislich  $< 1\%$  pro Jahr sein. Die Lösungen sind im Pflichtenheft detailliert zu beschreiben. Nach einem Spannungsausfall müssen die WVZ automatisch wieder einen einwandfreien Betrieb aufnehmen.

### **1.1.7 Erfassungseinrichtungen**

Im Rahmen „Erfassungseinrichtungen“ sind die folgenden Leistungen gemäß dem Umfang und den Festlegungen in der Baubeschreibung, den Anlagen und dem Leistungsverzeichnis zu erbringen:

- Montieren von Überkopfdetektoren
- Einbau von Umfelddatenerfassungssensoren
- Einbau und Inbetriebnahme von EAK zu allen Sensoren
- Realisierung einer autarken Helligkeitssteuerung für lichttechnische Zeichen
- Verkabeln und Anschließen aller projektierten Sensoren an die EAK
- Anschluss der EAK auf Lokalbusebene zur Anbindung an das Steuermodul
- Abnahmetests für die verschiedenen Sensoren mit den zugehörigen EAK.

Der AN hat nachzuweisen, dass die Daten lückenlos und sequenziell bei der Unterzentrale ankommen. Die entsprechenden Nachweise sind mit dem AG abzustimmen und rechnerisch (statistisch) zu begründen.

#### **Datenerfassungsgeräte (DEG)**

Die Datenerfassungsgeräte (DEG) aller Funktionsgruppen (FG) sind als Eingabe-/ Ausgabe-konzentratoren (EAK) in Verbindung mit der dazugehörigen Sensorik (Induktivschleifen, Überkopfsensoren, Umfelddatensensorik, Sensorik für Betriebsmeldungen) nach den Anforderungen der TLS zu liefern, sowie nach den Herstellervorgaben betriebsfertig zu installieren, zu justieren und in Betrieb zu nehmen.

Die DEG überwachen die Störungen aller angeschlossenen Sensoren, die Zuleitungen und ihre eigenen Analyse-, Ausgabe- und Speicherbauteile. Festgestellte Fehler werden gemäß TLS per Lokalbus an das Steuermodul und von diesem an die UZ übermittelt.

Alle Datenerfassungsgeräte der verschiedenen Funktionsgruppen müssen nachweislich die Genauigkeitsanforderungen und Prüfkriterien der TLS erfüllen.

Alle Daten- und Energieverkabelungen sind vom Sensor bis zum Streckenstationsschrank zu führen und auf die entsprechenden Übergabeklemmen aufzulegen. Alle Verkabelungen müssen dauerhaft und eindeutig gekennzeichnet werden.

Die Sensoren sind vormontiert an die Verkehrszeichenbrücke anzuliefern. Dabei ist der Transport der bauseits bereitgestellten Sensoren zum Montageort des AN in den Einheitspreis einzurechnen. Können die Sensoren nicht vormontiert werden und müssen auf der Baustelle montiert werden, so sind alle entstehenden Mehrkosten durch den AN zu tragen.

Bezüglich der Sensorik der verschiedenen FG werden nachfolgend die Anforderungen definiert.

#### **1.1.7.1 Verkehrsdatenerfassung (FG1)**

##### **Anordnung der Erfassungsquerschnitte:**

Die Messquerschnitte (MQ) dienen der fahrstreifenbezogenen, lokalen Erfassung von Einzelfahrzeugen beim Durchfahren des Erfassungsbereichs jedes Sensors. Nachfolgend werden die Einzelfahrzeugdaten gemäß den aktuell eingestellten Betriebsparametern der FG1 nach TLS aggregiert. Die Anordnung der MQ ist in den beigefügten Lageplänen dargestellt und mit weiteren Angaben zur Erfassungstechnik oder Ausführungsdetails versehen.

Die Eingabe- und Ausgabekonzentratoren (EAK) der FG 1 müssen den Anforderungen der TLS genügen. Die projektspezifische Ausstattung ist dem Leistungsverzeichnis (LV) und der Allgemeinen Baubeschreibung einschließlich der zugehörigen Anlagen zu entnehmen.

##### **Kombinierte Überkopfdetektoren:**

Es sind kombinierte Radar-/Ultraschall-/Infrarotüberkopfdetektoren mit einer Datenerfassung nach TLS und einer Genauigkeit TLS-konformer Induktivschleifen (2 Fahrzeugklassen) zu installieren. Für jeden Fahrstreifen ist ein eigener Detektor mittig über dem jeweiligen Fahrstreifen erforderlich. Die Befestigung der Detektoren erfolgt überkopf an einer hierfür konstruierten Aufhängung an der VZB.

Die Sensoren sind so zu montieren, dass sie von den Kraftfahrern nicht gesehen werden (durch Montage auf der Rückseite der Schilderbrücke).

Die Detektoren sind in staub- und wasserdichten Gehäusen einzubauen. Sie müssen wartungsarm ausgeführt sein und im montierten Zustand am Einbauort mindestens die Schutzart IP54 erfüllen.

Jeder Detektor muss gemäß dem gesondert vergüteten, übergeordneten Erdungs- und Blitzschutzkonzept (gemäß VDE 0100, 0800 und 0845) gegen Überspannung abgesichert sein. Die Kosten für den Überspannungsschutz sind in die OZ der Detektoren einzurechnen.

Der Sensor sowie alle erforderlichen elektrischen und elektronischen Einrichtungen (Kabelverbindungen, Kabelanschlüsse, etc.) müssen mittels einfacher Handhabung (durch Steckelemente) schnell montierbar / demontierbar sein. Grundsätzlich muss eine durch den Auftraggeber eigenhändig durchgeführte Versetzung / Installation der Erfassungsgeräte möglich sein.

Störende Messeinflüsse sind durch eine intelligente Messlogik und erforderliche Plausibilitätskontrollen ebenfalls zu erfassen, um den Genauigkeitsanforderungen u.a. auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (Sturm, Hagel, Regen, Schnee etc.) zu entsprechen.

Die Erfassung von stehenden Fahrzeugen muss über die Belegung sicher und auch bei längerem Stillstand (bis zu 5 Minuten) gegeben sein.

Die Inbetriebnahme der Verkehrserfassungsgeräte muss ohne manuelle Abgleicharbeiten möglich sein, d.h. die Verkehrserfassungsgeräte müssen selbständig durch automatische Systemdiagnose einen Abgleich der Detektoren, Klassifikationsmodule etc. ausführen.

Nach der Erstinstallation müssen weitere Detektorjustierungen ohne Eingriff in den Verkehrsablauf möglich sein. Die Messungen erfolgen gemeinsam mit dem AG. Die Prüfprotokolle sind dem AG im Rahmen der Dokumentation auszuhändigen.

### **Messstellen und Dauerzählstellen mit Induktivschleifen**

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme sind durch den AN Dauerzählstellen auf der Hauptfahrbahn sowie auf Rampen an Anschlussstellen zu errichten. Die Standorte sind in den Lageplänen im Anhang zu entnehmen. Die Festlegung der genauen Standorte erfolgt im Rahmen von Ortsbesichtigungen zusammen mit dem AG.

Die Induktivschleifen kommen als Schleifentyp II gemäß den TLS 2012 zur Ausführung. Hinsichtlich Schleifendraht und Fugenverguss gelten die Anforderungen des Anhangs 3 zur TLS 2012.

Isolationswiderstand sowie Schleifenwiderstand und Induktivität der Induktivschleifen sind direkt nach der Verlegung zu messen und dokumentieren. Ein entsprechendes Messprotokoll wird durch den AG vorgegeben. Die ausgefüllten Protokolle sind dem AG auszuhändigen. Es sind fahrstreifenweise zunächst die Fugen im Trockenschneideverfahren zu erstellen, dann die Schleifendrähte einzulegen und mit geeigneten Materialien zu fixieren. Danach sind die Fugen wieder zu vergießen (Heißverguss). Die Vorgaben der TLS 2012 Anhang 3 sind einzuhalten.

### **Abnahmetests für FG1 Sensoren:**

Die FGSV-Hinweise zur Qualitätsanforderung und Qualitätssicherung der lokalen Verkehrsdatenerfassung für Verkehrsbeeinflussungsanlagen sind zu beachten. Dabei sind zur Vorbereitung der Abnahmetests in Eigenverantwortung des AN alle vorstehend genannten FGSV-Hinweispapier benannten Prüfungen für die Abnahme des jeweiligen Sensortyps durchzuführen und vom AN zu protokollieren. Die Protokolle sind dem AG unaufgefordert vor Beginn des Probetriebs auszuhändigen.

Als Verfahren zum Nachweis der Genauigkeit ist bezüglich der Verkehrsmengen und Klassifizierung ausschließlich Videobeobachtung (visuelle Auswertung, keine automatische Detektion) und für die Überprüfung der Genauigkeit der Geschwindigkeitserfassung ein geeichtes Radarmessgerät zulässig. Nicht reproduzierbare Handzählungen (Zählgerät/Strichliste) sind nicht zulässig.

#### **1.1.7.2 Umfelddatenerfassung (FG3)**

Die Sensorik zur Erfassung von Umfelddaten (UFD) und die zugehörigen Eingabe-/ Ausgabe-konzentratoren (EAK) der FG 3 müssen allen Anforderungen der TLS genügen.

Die Anforderungen an die Messsensorik gemäß den „Hinweise(n) zur Erfassung und Nutzung von Umfelddaten in Streckenbeeinflussungsanlagen [FGSV Nr. 306]“ sind einzuhalten.

Zur Erfassung der Umfelddaten (hier Niederschlagsart und -intensität) sind Sensoren zu liefern und zu montieren. Sie werden an separaten Kippmasten in der Nähe der Streckenstationen montiert.

Dem AG sind Konstruktionszeichnungen zur Montage der Sensorik vorzulegen.

### **Niederschlagssensoren**

Es sind optische Niederschlagssensoren nach dem Radar-Messprinzip zur Messung von Präsenz und Intensität von Niederschlag sowie zur Unterscheidung zwischen Regen und Schnee einzusetzen. Erfasst werden die Niederschlagsintensität (NI) und die Niederschlagsart (NS).

Die Anforderungen an die Messsensorik gemäß den „Hinweise(n) zur Erfassung und Nutzung von Umfelddaten in Streckenbeeinflussungsanlagen [FGSV Nr. 306]“ sind einzuhalten. Für den Aufstellort sind die Vorgaben des Regelwerkes zu berücksichtigen.

### **Anforderungen an die Sensoren**

Es wird ein kombinierter Temperatur-/Feuchte-Sensor gefordert, der zur Messung der Lufttemperatur LT und der Luftfeuchte RLF dient und in einem Strahlenschutzgehäuse eingebaut, am Sondenmast montiert wird. Folgende Systemeigenschaften sind zu erfüllen:

- Messbereich Temperatur: -30°C bis + 60°C
- Messprinzip Temperatur: PTT1000
- Messgenauigkeit Temperatur:  $\pm 0,2^\circ\text{C}$
- Messbereich relative Luftfeuchte: 10 bis 100% relative Feuchte
- Messprinzip Luftfeuchte: kapazitiv
- Messgenauigkeit rel. Feuchte:  $\pm 3 \%$  relative Feuchte

Zur Niederschlagsmessung ist ein Radar-Regen-Sensor vorzusehen, mit dem die Tropfengröße und Tropfengeschwindigkeit erfasst werden kann.

Anhand der Korrelation beider Messgrößen ist die Niederschlagsintensität NI zu berechnen und als weitere Ergebnismeldung die Niederschlagsart NS zu detektieren. Folgende Mindestanforderungen und Systemeigenschaften sind zu erfüllen:

- direkte Regen-/Schnee-Unterscheidung sowie Nieselregen- und Hagelerkennung
- Einstellbare Auflösung für die Mengenbestimmung
- RS485 halbduplex Schnittstelle, 2 digitale Ausgänge
- beheizbare Kunststoffkuppel
- Sensorgehäuse Alu, schwarz eloxiert
- Abschirmung
- Messbereich Tropfengröße: 0,3 bis 5 mm
- Auflösung (einstellbar): 0,01 - 0,1 - 1,0 mm/m<sup>2</sup>
- Zulässige Betriebstemperatur: -30 bis +70°C
- Reproduzierbarkeit: mindestens 90%
- Schutzart: IP67

Zur Ermittlung der Sichtweite SW der Umfelddatenerfassungen sind **Sichtweitensensoren** einzusetzen, die durch die Messung des Reflektionsgrades nach dem Prinzip der 45°-Vorwärtsstreuung arbeiten. Der Empfänger misst den Anteil des vom Sender ausgestrahlten Infrarotlichts und ermittelt daraus - unter Berücksichtigung des eingestellten Grenzkontrastes die Sichtweite - den Reflektionsgrad der sich im Messfeld befindlichen Teilchen (z.B. Nebeltropfen). Folgende Systemeigenschaften sind zu erfüllen:

- Messprinzip: Vorwärtsstreulicht-Verfahren

- Messbereich: 10 bis 500 m
- Auflösung: 1 m
- Messegenaugigkeit: Der höhere Wert von +/-10 m und 20%
- Schutzart: IP66
- Zulässige Betriebstemperatur: -40 ... +60°C
- Es darf keine Beeinflussung durch natürliche oder künstliche Lichtquellen oder Umgebungshelligkeit (Ausgleichsverfahren sind mit Angebotsabgabe zu benennen) erfolgen.
- Es müssen alle Sichtbeeinträchtigungen durch Regen, Schnee, Nebel, Staub, Rauch automatisch und akkurat messbar sein.

Zum Lieferumfang gehört eine zum Sensor passende Kalibriereinrichtung.

Die Sensoren müssen eine Verschmutzung (auch Spinnenproblematik) systemtechnisch ausgleichen. Die Sensoren müssen in der Lage sein, dauerhafte Unterbrechungen des Lichtstrahls durch Fremdkörper, Insekten, Spinnennetze und sonstige Verschmutzungen zu erkennen und eine Störmeldung zu generieren.

Die **Überkopfsensoren** dienen zur Überwachung des Straßenzustandes. Sie bestehen aus einem elektro-optischen Sensorsystem zur Erfassung der Kenngrößen gem. TLS. Als Messgrößen sind mindestens zu erfassen:

- Fahrbahnzustand FBZ
- Wasserfilmdicke
- Fahrbahntemperatur

### **Messdatenübertragung**

Die Erfassung und Übertragung der Messwerte erfolgt zyklisch für alle angeschlossenen Sensoren. Die Messintervalle müssen frei parametrierbar sein.

Die Daten sind als Sensor-Rohdaten an die Streckenstation weiterzugeben, dort gemäß TLS (Entwurf 2010) aufzubereiten und mit TLS over IP zum KRI zu übertragen.

Herstellerspezifische DE-Typen sind mit Ausnahme der messstellenseitigen Prognose nicht vorgesehen. Sollten herstellerspezifische Codierungen in den Standard-DE-Typen gem. TLS aktuell gültige Fassung ermittelt werden, sind diese in Abstimmung mit dem AG auf die Standardcodierungen gem. TLS aktuell gültige Fassung abzubilden oder wegzulassen.

Die zu liefernden Meteosensoren müssen an allen Standorten die folgenden Daten erfassen und als Ergebnis bereitstellen und melden können:

- Lufttemperatur (LT) (FG 3, Typ 48)
- Niederschlagsintensität (NI) (FG 3, Typ 53)
- Relative Luftfeuchte (RLF) (FG 3, Typ 55)
- Sichtweite (SW) (FG 3, Typ 60)
- Taupunkttemperatur (TPT) (FG 3, Typ 66)

- Niederschlagsart (NS) (FG 3, Typ 71)

### **Störungsmeldungen:**

Bei Gerätestörungen sind entsprechende Meldungen gemäß TLS und Hinweise abzugeben. Dabei sind sowohl Störungsmeldungen der angeschlossenen Sensoren als auch der Streckenstation (falls ausschließlich SST für UDE, z.B. Standort MQ 170+630) selbst zu generieren. Insgesamt werden die folgenden Meldungen gefordert:

Sensorik:

- DE-Fehler der Sensoren bei Ausfall (FG 3, Typ 1)
- Ergänzenden DE-Fehlermeldungen der Sensoren (FG 3, Typ 14)
- zusätzliche herstellereinspezifische Codierungen für erweiterte Fehlermeldungen sind mit dem AG abzustimmen (FG 6, herstellersp. Typ)

UDE-Störungsmeldungen sind als Sammelmeldung spontan nach Zustandsänderung zu generieren. Gutmeldungen wieder funktionstüchtiger DE-Kanäle sind ebenfalls spontan zum KRI zu übertragen.

### **Abnahmetests für FG3 Sensoren**

Die korrekte Funktion aller FG3 Sensoren (geforderte Auflösung, Genauigkeit und der Messbereich) ist als Grundlage der Abnahme durch den AN durch geeignete Verfahren nachzuweisen. Alle Tests sind vollständig einschließlich Inselfahrtschnitt zu protokollieren. Die Parameter Niederschlagsintensität sind mit den nachfolgend aufgeführten Verfahren zu prüfen:

| Parameter               | Eignungsprüfung<br>(im Labor und/oder auf Messfeld ohne Labor)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Niederschlagsart        | Visuelle Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Niederschlagsintensität | Referenzmessungen der Niederschlagsintensitäten in 1 Minuten-Zyklen mittels einer runden Scheibe mit 200 cm <sup>2</sup> Fläche, auf der der Niederschlag aufgefangen wird und aus der Gewichtsänderung der Scheibe vorher (trocken) und nachher (benetzt) die Intensität ermittelt wird. Statt der Scheibe kann ggf. auch ein entsprechender Topf (Höhe 20 mm, Öffnung 200 cm <sup>2</sup> ) verwendet werden. Visuelle Prüfung nur sehr grob möglich |

Ist aus technischen Gründen eins der aufgeführten Verfahren nicht realisierbar, so muss der Lieferant der Sensorik ein nachvollziehbares den Anforderungen entsprechendes Verfahren zur Sensorprüfung und -kalibrierung vorweisen.

Bei der Kombination verschiedener Messwerte für eine Parameterraussage ist der Lieferant verpflichtet, die Verknüpfung der Messwerte dem Anwender offen zu legen. Ist unter natürlichen Bedingungen die Verknüpfung der Messwerte bei der Prüfung einzelner Sensoren nicht realisierbar, müssen nachvollziehbare Messwertsimulationen der anderen verknüpften Sensoren möglich sein.

### **Hinweise zu Betrieb und Wartung**

Im Rahmen einer zuverlässigen Umfelddatenerfassung sind nachfolgend aufgeführte betriebliche Maßnahmen geeignet, um fehlerhafte Erfassungen zu vermeiden oder kurzfristig zu erkennen.

Gemäß den Anforderungen an die Sensoren werden Verschmutzung oder Verschleiß systemtechnisch erkannt und an die UZ automatisch gemeldet. Auf diese Meldung muss reagiert werden. Zusätzlich sind folgende betriebliche Maßnahmen (z. B. im Rahmen eines Wartungsvertrages) vorzusehen:

- Überprüfung des ordnungsgemäßen Betriebes (mindestens zweimal im Jahr),
- Regelmäßige Wartung (mindestens zweimal (Sommer/Winter) im Jahr oder nach Angaben des Herstellers),
- Kalibrierung (zweimal jährlich oder nach Angaben des Herstellers)
- Überprüfung auf störungsfreie Datenkommunikation.
- Kontrolle der entsprechenden Kommunikations-, Stromversorgung- und Überspannungsschutzeinrichtungen für die Sensorik.
- Überprüfung der Sensorergebnisse durch Kontrollfahrten. Hierzu werden die Erkenntnisse an der Strecke aufgezeichnet (Formblatt s. Anhang B) und später mit den Sensorergebnissen verglichen.
- Bei größeren Abweichungen bei der Überprüfung durch Kontrollfahrten sowie bei mehrfacher negativer Plausibilitätsprüfung ist eine unverzügliche Wartung / Störungsbeseitigung der Sensoren bzw. der Auswerteschaltung erforderlich.
- Kontrolle hinsichtlich Verschmutzung / Verschleiß (z.B. bei mechanischen Windsensoren). Bei Sensoren in Fahrbahnnähe ist auf die stärkere Verschmutzung zu achten.

Für die Überprüfung der Sensoren sind Auswertungen der UZ hinsichtlich der Plausibilität zu nutzen. Die vor Ort gemessenen und beobachteten Ereignisse müssen bei der Bewertung berücksichtigt werden.

Für die Überprüfung der Sensoren sind geeignete Prüf- und Kalibriergeräte vorzuhalten.

Es ist darauf zu achten, dass die Instandsetzung von als defekt erkannten Sensoren zeitnah erfolgt. Zu diesem Zweck ist die Verfügbarkeit von wichtigen Ersatzteilen durch eigene Lagerhaltung oder vertragliche Bindung des Herstellers sicherzustellen.

### **Niederschlags-/ Sichtweitensensoren**

Die Niederschlags-/Sichtweitensensoren sind vor allem bezüglich der Verschmutzung sehr anfällig für Fehlmessungen. Deshalb sind zusätzlich folgende betriebliche Maßnahmen zu treffen:

- Reinigung der Optiken nach Bedarf, wenn die Funktionsfähigkeit der SBA nicht mehr gegeben ist; eine individuelle Anpassung des Intervalls ist erforderlich in Abhängigkeit von

- der Häufigkeit negativer Plausibilitätsprüfungen,
- dem gemeldeten Verschmutzungsgrad,
- dem bei der Reinigung erkannten Verschmutzungsgrad,
- Anstrich / Einsprühen mit Duftstoffen zum Fernhalten von Spinnen,
- Freihalten von Bewuchs im Radius von mindestens 5 m.

Den Bewuchs im unmittelbaren Bereich der Aufstellvorrichtung sehr kurz halten, sofern nicht gepflastert oder aufgeschottert.

### **Berührungslos arbeitende Sensoren**

Herstellerspezifisches Reinigungsmaterial nutzen.

#### **1.1.7.3 Videokameras**

Erforderliche Kameras sind zu liefern, zu montieren zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen. In dieser Leistung eingeschlossen ist ein Test der Kamera über min. 10 Tage.

Für die Kamera gelten die folgenden Mindestanforderungen:

- 1/3“ CMOS-Sensor
- Aufnahmeformat 1080p60 (1920x1080 Pixel)
- Bildfrequenz: 25, 30, 50 und 60 Einzelbilder/s in progressiver Darstellung
- Codecs:
- H.264 (ISO/IEC 14496 10)
- M JPEG
- JPEG
- 30-faches optisches Zoom 4,3 mm bis 129 mm (abgestimmt auf 1/3“ CMOS-Sensor)
- Zwei Stromquellenoptionen (High Power over Ethernet (High PoE) oder 24 VAC)
- Duale Aufzeichnung (iSCSI und SD-Karte)
- Bildstabilisierung
- 256 Positionsvoreinstellungen
- Genauigkeit von  $\pm 0,1^\circ$  für das Einstellen von Schwenk- und Neigebewegungen beim Anfahren von voreingestellten Positionen
- 360° Schwenkbereich
- 300° Neigebereich
- Schwenk-/ Neigegeschwindigkeit 300°/ Sekunde
- ONVIF-kompatibel
- Farbdarstellung: nach ITU-R BT.709
- Bildformat: 16:9

- SNR > 50 dB
- Umschaltbar für Farbe/ schwarz/weiß
- Automatischer Weißabgleich mit Voreinstellungen für Natriumdampf lampen-Beleuchtung sowie manueller Einstellmöglichkeit
- Automatische Gegenlichtkompensation
- Anschluss 10BASE-T/100BASE-TX, automatische Erkennung, Halb-/Vollduplex
- Wetterschutzgehäuse min. IP66.

Die Montage erfolgt hängend an der Aufstellvorrichtung. Zur Vermeidung von Verwacklungen ist die Kamera in Stielnähe anzubringen, was bei der schwachen Linkskrümmung der Autobahn zu keinen Sichteinschränkungen führen dürfte.

### **1.1.8 Streckenstationen**

Die Unterbringung der einzurichtenden Streckenstationen (SST) erfolgt in neu zu liefernden Schaltschränken, welche je einen getrennt zugänglichen Energie- und Datenteil aufweisen müssen. Die Standorte der Streckenstationen sind den Anlagen zu entnehmen. Dabei sind die Standorte so gewählt, dass ein Abstand zwischen Streckenstation und flussaufwärts liegendem AQ von jeweils ca. 40 m eingehalten wird. Die genaue Lage der Standorte wird im Rahmen von Ortsbesichtigungen zusammen mit dem AG festgelegt. Die Lage der neuen Schränke und die Ausführung des Aufstellbereichs ist vom AN nach Auftragserteilung in Lageplänen (M 1:1.000) zu dokumentieren.

Für die Schränke ist eine Wartungsfläche vorzusehen. Die Schränke sind so aufzustellen, dass die Türen zur der Hauptfahrbahn abgewandten Seite geöffnet werden und ein freier Blick auf die WVZ gewährleistet ist.

Die Streckenstationen dienen der Ansteuerung der Wechselverkehrszeichen und anderen Anzeige- und Messbauteilen der an jeweils angeschlossenen AQs. Die neu zu liefernde SST-Elektronik ist nach den Vorgaben der TLS 2012 aufzubauen. Für alle SSTen ist eine Wartungssoftware zu liefern.

#### **1.1.8.1 Aufgaben der SSTen**

Die Streckenstationen übernehmen folgende Aufgaben:

- Bereitstellung von Verkehrsdaten (FG 1)
- Bereitstellung von Umfelddaten (FG 3)
- Entgegennahme von Schaltbefehlen aus der UZ und der Zentrale, Rückmeldungen der Schaltungsausführung und Meldungen über Störungen und Ausfälle der AQ-Elemente (FG 4)
- Bereitstellung von Betriebsdaten (FG 6, FG 254)
- Steuerung der Übertragungsprozedur für den Datenaustausch zwischen Steuermodul und Datenerfassungs- und Datenausgabeeinrichtungen
- Ermöglichung manueller Eingriffe für Funktionstests und in Notfällen
- Stützung der Zeitsteuerung zur Systemsynchronisation.

- Wartungszugang per Laptop

#### **1.1.8.2 Aufbau und Ausstattung der SST**

Die Streckenstationen haben den Anforderungen der TLS 2012 zu genügen. Es sind mindestens die folgenden wesentlichen Einbauten gemäß Anforderungen der TLS vorzusehen:

- EAK FG 1 nach TLS zur Ansteuerung der Detektoren und Induktionsschleifen.
- Ansteuerungselektronik für die Umfelddaten/Wetterstation und EAK FG 3 nach TLS.
- EAK FG 4 nach TLS zur Ansteuerung von WVZ in LED-Technik.
- EAK FG 6 zur Überwachung der Türkontakte und Sicherungsautomaten.
- EAK FG 254 zur Übertragung von Systemdateien.
- Steuermodul zur Funktionsüberwachung der zugehörigen EAKs sowie zur Regelung des Datenaustauschs mit der VZ über den KRI gemäß den Anforderungen der TLS.
- GNSS-Zeitmodul zur Stützung der Zeitsteuerung und Synchronisation der Systemzeit.
- Bedien- und Sichttableau für Visualisierung aller FG 3-, FG 4- und FG 6-Daten, Hand-schaltung, Wartungs- und Kontrollarbeiten.
- Sicherungen passend zu den o.g. Einbauten.
- Netzgeräte für die Stromversorgung der Baugruppen.

Die SST sind so auszulegen, dass sie unter allen am jeweiligen Standort auftretenden Klimabedingungen ohne Heizung vollständig funktionieren. Im Rahmen der Pflichtenhefterstellung sind Konstruktionszeichnungen des äußeren und inneren Schrankaufbaus zur Freigabe durch den AG zu liefern.

Die Streckenstationen sind in kerngedämmten Kunststoffschränken (doppelwandige Sandwich-Bauweise,  $k$ -Wert  $1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ) in wetter- und UV-fester Ausführung inkl. Kunststoffeingrabsockel, die eine Trennung zwischen SST/Daten- und Elektroteil mit separaten Türen ermöglichen, unterzubringen. Der erforderliche Schutzgrad beträgt mindestens IP 65.

Die Schränke sind mit Doppelschließung und Gasdruckfedern als Türfeststeller auszustatten. Die Doppelschließung aller Schränke ist mit Profilhalbzylindern mit einem Schließsystem des AG zu versehen. Die Halbprofilzylinder werden vom AN geliefert und montiert. Die Schalt-SST mit integriertem Bedienfeld muss darüber hinaus eine weitere separat zu öffnende Tür aufweisen, die den Zugang für das Bedienfeld gewährleistet.

Die Schaltschränke sind mit einer Beleuchtungsanlage auszustatten, die über Türkontakte automatisch geschaltet wird. Weiterhin sind Türkontakte zur Überwachung der Türöffnung durch die SST vorzusehen.

Alle Metallteile sind in absolut korrosionsfesten und witterungsbeständigen Metallen auszuführen. In jedem Schrank ist an geeigneter Stelle eine Plantasche in stabiler, dauerhafter Ausführung anzubringen.

#### **1.1.8.3 SST- / Datenteil**

Der SST- / Datenteil der Schaltschränke ist mit folgenden Einrichtungen auszustatten:

- 19“ Schwenkrahmen mit Baugruppenträger und Baugruppen
- Montagebereich für Kabelaufführungen
- Kabelkanäle
- Hutschienen zur Montage von Bauteilen
- Multi-Layer-Switches
- LSA-Plus-Leisten auf Montagewannen zum Auflegen der Datenleitungen
- Maßnahmen zu Blitz- und Überspannungsschutz gem. Blitz- und Überspannungsschutzkonzept
- Erdleisten / Potenzialausgleichsschiene
- Kabelabfangschellen inkl. zugehöriger Rangierösen
- Montagebereich zur Aufführung des LWL-Kabels

Generell ist auf allen Montageschienen sowie auf den Schwenkrahmen jeweils eine Platzreserve von 30 % vorzuhalten. Freie Steckplätze sind mit material- und oberflächengleichen Abdeckungen zu versehen. Die Kabeleinführungen müssen über eine ausreichende Zugentlastung verfügen. Sämtliche Kabel müssen über Kabelkanäle zu den Anschlussklemmen geführt werden. Alle Kabel sind über entsprechend geeignete Verschraubungen durch die Bodenplatte in den Schrank so einzuführen, dass der Schutzgrad des Schrankes erhalten bleibt.

#### **1.1.8.4 Energieteil**

Der Energieteil ist mit einem Sammelschienensystem (5-polig) sowie mit zwei 3-poligen NH-Lasttrennschaltern auszustatten (Trennmöglichkeit der Energie-Längsverkabelung).

Es sind Reihenklempen für Leiterquerschnitte von bis zu 95 mm<sup>2</sup> vorzusehen. Für Leiterquerschnitte > 95 mm<sup>2</sup> sind entsprechende Übergänge wie Sammelschienenklempen, Reduktionsmuffen oder Anschlussblöcke unter Beachtung der entsprechenden VDE-Richtlinien (v.a. VDE 0100-Normen, VDE 0611-1 Niederspannungsschaltgeräte oder VDE 0660-600 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen) vorzusehen.

Die Sammelschiene und die Anschlussklemmen sind einem ausreichenden Berührungsschutz auszustatten. Für eine ausreichende Zugentlastung der anzuschließenden Kabel ist zu sorgen.

Des Weiteren ist ein Stromkreisverteiler nach DIN VDE 0603 und DIN 43871 zu installieren. Bei der Bemessung sind mindestens 4 Teilungseinheiten als Reserve vorzusehen. Neben FI- und Leitungsschutzschaltern sind Hilfskontakte zur Überwachung der FI- und Leitungsschutzschalter sowie Maßnahmen zu Blitz- und Überspannungsschutz gem. Blitz- und Überspannungsschutzkonzept vorzusehen. Zudem ist eine Wartungssteckdose einzubauen.

Es ist eine Potenzialausgleichsschiene zu montieren. Sämtliche Installationsarbeiten, die innerhalb der Schaltschränke erforderlich sind, obliegen dem AN. Die Ausführung und Beschaltung erfolgt gem. den Vorgaben und technischen Anschlussbedingungen des zuständigen E-VUs.

Für die Elektroanlagen sind Messprotokolle lt. VDE-Richtlinien zu erstellen (VDE 0100, Teil 610) und dem AG zu übergeben.

#### **1.1.8.5 Erdung / Potenzialausgleich**

Die Erdung jedes Streckenstationsschranks erfolgt mit einem je 30 m langem Bänderder aus Edelstahl (1.4571, V4A), der im Erdreich verlegt wird.

Es sind korrosionsbeständige Bänderder einzusetzen, die Anschlusspunkte sind besonders zu schützen. Die Erdungsanlage ist auf der Potenzialausgleichsschiene der SST aufzulegen.

Zusätzlich ist ein separater Potenzialausgleich mit den angebundenen Komponenten (AQs und MQs) und allen metallischen Gegenständen im Greifbereich (z.B.: Schutzplanken) herzustellen. Der Potenzialausgleich wird mit einem Potenzialausgleichsleiter (NYY-J 1 x 16 mm<sup>2</sup>) realisiert. Zum dauerhaften Schutz gegen Korrosion sind die Anschlusspunkte der Potenzialausgleichsleiter besonders zu schützen. Elektrochemische Korrosion der Klemmstelle ist durch eine geeignete Ausführung zu vermeiden.

Die Wirksamkeit des Potenzialausgleichs ist entsprechend DIN VDE 0100 Teil 610 zu prüfen, die Messprotokolle sind dem AG auszuhändigen. Bei nicht ausreichender Erdung behält sich der AG weitergehende Maßnahmen vor.

#### **1.1.8.6 Datenübertragung nach TLS**

Die Übertragung der Daten zwischen den Streckenstationen und der Verkehrstechnik-Unterzentrale (UZ) erfolgt mittels TLS-over-IP. Die Streckenstationen sind mit LAN-fähigen Komponenten auszustatten. Für die Datenübertragung sind zwischen den SST und den Kommunikationsrechnern (KRI) separate Singlemode-LWL zu verlegen. Über den KRI ist die Einbindung in das bestehende Verkehrstechnik-Netzwerk herzustellen.

Für die Datenübertragung sind die Technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen TLS2012 und das Merkblatt für die Ausstattung von Verkehrsrechnerzentralen und Unterzentralen MARZ 2018 zu berücksichtigen.

Die vollständige Konfiguration der TLS-Ansteuerung aller SST inkl. aller herstellerdefinierten DE-Typen und Codierungen ist mit Vorlage des Pflichtenhefts zu dokumentieren und dem AG auch digital im Excel-Format nach Formatvorgabe des AG auszuhändigen.

#### **1.1.8.7 Meldungen FG 6**

Die Streckenstationen sind innerhalb der FG 6 mit einer Überwachung der Türkontakte (Typ 48) zu realisieren. Die Überwachung der Sicherungsautomaten für die angeschlossenen Betriebsmittel (WVZ etc.) ist über den herstellerdefinierten DE-Typ 221 zu melden.

#### **1.1.8.8 Wartungssoftware SST**

Es ist eine menügesteuerte Wartungssoftware mit folgendem Leistungsumfang zu liefern:

- Protokollierung des Datenverkehrs auf Lokal- und Inselbus im Hexadezimalformat, inklusive TLS-Interpreter für Klartextausgabe
- Sicherung, Einlesen und Abfrage von
  - Konfigurationsdaten,
  - Parametern,
  - Status- und Ergebnisdaten,

- Daten zur Synchronisation etc.

des Steuermoduls und der DAGs bzw. DEGs

- Auslesen des Betriebstagebuchs

Alle abgerufenen Daten müssen in ein Klartext-Format übersetzt werden, so dass der bedienenden Person eine direkte Kontrolle möglich ist. Die Daten müssen in Text-, Tabellen- oder Datenbankform aufbereitet werden können. Alle Daten müssen auf einem Drucker ausgegeben werden können. Die Software ist mit dem Auftraggeber vor Auslieferung abzustimmen und auf einem abgestimmtem Speichermedium vorzulegen sowie auf einem Wartungslaptop des AG lauffähig zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

#### **1.1.8.9 Sonstige Vorgaben**

Die SST und sämtliche eingebauten Bauteile müssen unter allen Klimabedingungen betriebs-sicher sein. Es ist ein Widerstand gegen Temperaturunterschiede von -20° bis +70° Celsius zu gewährleisten. Weiterhin sind eine Kondensatbildung im Inneren, eine Verunreinigung durch Staub, Rauch, korrosive Bestandteile, Dampf und Salz, eine übermäßige Wärmeentwicklung durch Sonneneinstrahlung bzw. Wärmestrahlung der erwärmten Fahrbahn oder betriebsbedingte Erwärmung und das Eindringen pflanzlicher und tierischer Kleinlebewesen durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

Sämtliche Kabelenden innerhalb der Schaltschränke sind mit einer zuverlässigen Kabelkennzeichnung dauerhaft zu versehen. Die Kabelmarker werden mit mindestens zwei Kabelbindern sichtbar am Kabel befestigt. Die Kennzeichnung ist in die Kabelverlege- und Klemmpläne zu übernehmen.

Geräte und Sicherungen sind nach Freigabe durch den AG mit Bezeichnungsschildern zu versehen. Diese müssen sauber und gut lesbar sowie i.d.R. als gravierte Schilder ausgeführt werden. Gravierte Schilder sind mit Schrauben oder Nieten zu befestigen. Für Bauteile, die aufgrund ihrer geringen Größe oder ihrer Bauart für die Bezeichnung mit o.g. Schildern ungeeignet sind, sind andere dauerhafte Bezeichnungsarten in Abstimmung mit dem AG zulässig. Dabei hat der Bieter die Dauerhaftigkeit nachzuweisen.

In die Einheitspreise der SST-Schränke sind neben den oben genannten Einrichtungen auch alle erforderlichen internen Verkabelungsarbeiten, die Kosten für Stopfbuchsen von Kabelabgängen, für die Montage der Baugruppen und das Auflegen der lokalen Verkabelung zu den AQ sowie ausreichende Blitzschutzvorrichtungen und alle sonstigen für die Gesamtfunktion erforderlichen Zubehörteile einzurechnen.

Die Schaltschränke sind komplett mit allem Zubehör und elektro-/fernmeldetechnischen Einbauten montiert und angeschlossen zu liefern und aufzustellen. Im Angebotspreis sind ebenfalls alle Montagearbeiten für die Aufstellung der Schaltschränke einzurechnen.

Ein Übersichtsschaltplan der Energieverteilung und -verkabelung sowie die Schaltpläne der SST inkl. Klemmenbelegungsplan sind im Schrank zu hinterlegen. Vor Abnahme der Streckenstationsschränke sind dem AG detaillierte technische Unterlagen sowie eine Dokumentation der Hard- und Software (einschließlich Belegung sämtlicher Klemmleisten und Schnittstellen) zu übergeben.

Außen an der SST sind gravierte Schilder mit Bezeichnung der SST und Kilometer anzubringen. Die Schriftgröße ist dabei so zu wählen, dass die Angaben aus einem fahrenden Fahrzeug heraus noch erkennbar sind.

#### **1.1.8.10 Bemusterung**

Der AG behält sich das Recht vor, vor der Freigabe zur Herstellung aller neuen Schaltschränke eine Bemusterung durchzuführen. Dabei ist folgendes Vorgehen vorgesehen:

- Der AN stellt einen Musterschrank des kombinierten SST/Bedienfeld-Schranks zur Bemusterung durch den AG vor. Die Vorstellung muss an einem vom AG bestimmten Ort erfolgen, wobei der AN den Aufwand zu tragen hat, der seine Technik betrifft.
- Sollten Umbauarbeiten erforderlich sein, so sind diese frei von Kosten für den AG durchzuführen. Nach evtl. Ergänzungen kann eine neuerliche Begutachtung erforderlich werden; diese ist wiederum für den AG kostenfrei.
- Ist der AG mit der Ausführung einverstanden, werden die Konstruktionszeichnungen „zur Ausführung genehmigt“. Erst danach können alle Streckenstationen ohne / mit Bedienfeld gefertigt werden. Alle Abweichungen von den genehmigten Plänen sowie daraus resultierende Folgekosten gehen zu Lasten des AN.

Die Bemusterung erfolgt gemeinsam mit der Bemusterung der WVZ.

#### **1.1.9 Kommunikationsrechner Inselbus (KRI)**

Im Rahmen des Projekts ist ein neuer KRI in einem Technikraum in der Autobahnmeisterei Kirchheim/Teck herzustellen. Der Auftragnehmer nimmt die örtlichen Gegebenheiten auf und berücksichtigt diese in der Ausführungsplanung. Erforderliche Abstimmungen zu Raumaufteilung, Möblierung, Zugang, Heizung, Lüftung, Beleuchtung sowie zu Steckdosen und Netzwerkanschlüssen erfolgen mit dem Auftraggeber. Bauliche Leistungen, die Bestandteil dieser Ausschreibung sind, sind vom Auftragnehmer herzustellen.

Der KRI muss die Anforderungen der TLS und MARZ jeweils aktuell gültige Fassung, sowie mindestens die nachfolgenden Anforderungen erfüllen:

- Ausführung als 19“-Baugruppenträger mit steckbaren Einschubkarten
- Versorgung / Kommunikation der Einschubkarten über Backplane
- Modulare Ausführung
- Schnittstellen:
  - mindestens 3 x Netzwerk 1 Gbit/s RJ 45 zum VRZ-BW Netzwerk
  - mindestens 3 serielle Schnittstellen zum Inselbus
  - Service-Schnittstelle (RS 232 oder RJ45)
- Betriebstemperaturbereich -20°C bis + 50°C
- Ausführung als Embedded System oder Industrie-PC, hochverfügbar, keine beweglichen Teile, wartungsfrei

Für den KRI ist eine Wartungssoftware zur vollständigen Konfiguration und zum Mitschnitt des Inselbusverkehrs zu der Außenanlage und zum VRZ-BW-Netzwerk zu liefern. Der KRI

muss in der Lage sein, nach einem plötzlichen Spannungsausfall selbstständig wieder hochzufahren. Die Bedienung muss über Fernzugriff z.B. per TelNet und/oder einen Wartungslaptop vor Ort möglich sein.

#### **1.1.10 Kabel**

Im Rahmen „Kabelzug- und Verlegearbeiten“ sind die folgenden Leistungen gemäß dem Umfang und den Festlegungen in der Baubeschreibung, den Anlagen und dem Leistungsverzeichnis zu erbringen:

- Längenermittlung und Kabelquerschnittsdimensionierung
- Kabelanschlussarbeiten bis zur Übergabeklemme in einem Streckenstationsschrank oder einem sonstigen Übergabepunkt für die Anordnung von Einrichtungen der Telematikinfrastruktur einschließlich Kabeleinführung und dauerhafte Abdichtung derselben
- Messungen der Kabelstrecken und -verbindungen.

##### **Kabelverbindung entlang der Strecke**

- Die Energieversorgung der Streckenstationen erfolgt über eine Baumtopologie ausgehend von den bestehenden Energieübergabepunkten.
- Die Datenanbindung der Streckenstationen erfolgt via Nah-LWL 96F über eine Ring-Topologie.

##### **Kabelverbindung zwischen Feldgeräten und SST**

- Die Energieversorgung und Datenanbindung der Feldgeräte erfolgt sternförmig über eine lokale Verkabelung zwischen dem AQ/MQ und dem Streckenstationsschrank. Die Daten- und Stromleitungen gleichartiger Geräte dürfen durchgeschleift werden.
- Die Verlegung der Kabel erfolgt in Leerrohren bzw. in der SST oder im Rohrmast / VZB (bzw. dessen Fundament) bis zum Schild. Ggf. ist im Mast eine Klemmleiste vorzusehen. Alle erforderlichen elektrischen und elektronischen Einrichtungen (Kabelverbindungen, Kabelanschlüsse etc.) müssen durch einfache Handhabung (z.B. mittels Steckelementen) schnell montierbar/demontierbar sein. Sämtliche elektrischen Klemm- und Steckverbindungen sind ausreichend vor Feuchtigkeit zu schützen (mindestens IP 54) und mit Überspannungsschutzeinrichtungen auszustatten.
- Sämtliche Kabel sind sowohl in der SST als auch am AQ/MQ mit einer zuverlässigen Kabelkennzeichnung dauerhaft zu versehen. Die Kabelmarker werden mit mindestens zwei Kabelbindern sichtbar am Kabel befestigt. Die Kennzeichnung ist in die Kabelverlegepläne zu übernehmen.
- Die Verlegung in Bauwerken erfolgt, wenn in den Lageplänen angegeben, in den vorhandenen Leerrohren. Die genaue Kabelführung ist den jeweiligen Bauwerksunterlagen des AG zu entnehmen.

#### **1.1.10.1 Kabellängen und -querschnitte**

Die im Rahmen der Ausschreibung angegebenen Kabellängen und -querschnitte gelten nur für die Kalkulation und sind nach Auftragsvergabe durch den AN in der Örtlichkeit und durch Nachberechnung zu überprüfen. Die Folgekosten für eine erneute Kabelverlegung infolge

falscher Kabellängenermittlung mit daraus folgender falscher Dimensionierung trägt der AN. In den der Baubeschreibung beigefügten Planunterlagen ist die Verkabelung grob dargestellt. Längenangaben sind vom AN selbst - nach der endgültigen Festlegung der Standorte in der Örtlichkeit - als Bemessungsgrundlage zu ermitteln.

Der AN hat die in der Ausschreibung angegebenen Kabelquerschnitte rechnerisch zu prüfen und sicherzustellen, dass die Kabel mit den angegebenen Querschnitten seiner Technik entsprechen und ein dauerhafter Betrieb der Anlage (Spannungsversorgung und Datenübertragung) gewährleistet ist. Entsprechende Berechnungsnachweise für Energie- und Datenkabel sind dem AG auszuhändigen.

#### **1.1.10.2 Allgemeine Hinweise zur Kabelverlegung**

Die Verlegung der Kabel erfolgt in Schutzrohren bzw. den Kabelführungen in den Aufstellvorrichtungen. Sind für die Datenübertragung Kupfer-Kabel vorgesehen, so ist grundsätzlich bei paralleler Trassenführung von Daten- und Energieversorgungskabel die getrennte Verlegung in zwei Schutzrohren vorgesehen.

Generell ist zu vermeiden, dass die Kabel an Hindernissen schleifen. Kabelenden sind fachgerecht abzudichten und gegen Beschädigungen zu schützen. Bei Durchführung der Kabelverlegung müssen alle notwendigen Vorarbeiten abgeschlossen sein.

Die Verlegung der Kabel hat mit besonderer Vorsicht zu erfolgen. Jede Beschädigung des Kabelmantels ist sofort der Bauleitung zu melden, damit die nötigen Vorkehrungen zur Vermeidung von Folgeschäden getroffen werden können. Generell ist es zu vermeiden, dass die Kabel beim Verlegen oder Einziehen auf dem Boden, an der Grabenwand oder an sonstigen Hindernissen schleifen. Kabelenden sind fachgerecht abzudichten und gegen Beschädigungen zu schützen. Es gelten die Vorgaben gem. ZTV TKNetz 11, 41 und 48.

Beim Auslegen von Kabelmehrlängen und Biegungen sind die vom Hersteller angegebenen Radien einzuhalten. Ohne besondere Vorkehrungen dürfen Kunststoffkabel nur bei über +3°C verlegt werden. Aluminium- und Bleikabel können ohne besondere Vorkehrungen nur bei Temperaturen über +5°C verlegt werden. Erfolgt die Verlegung in Abstimmung mit dem AG unterhalb der genannten Temperaturen, so sind die Kabel gemäß Herstellerangaben durchzuwärmen und vor dem Erkalten zu verlegen. Stillstandszeiten aus Temperaturgründen werden nicht vergütet.

Die Leistung schließt das Auflegen der Kabel auf Übergabeklemmen mit ein. In der Regel sind alle Adern der Kabel in den SST aufzulegen. Im Einzelfall nicht in einem Schrank aufgelegte Kabelenden sind mit spannungsfesten Endmuffen zu sichern.

Für sämtliche neu zu verlegende Kabel sind Kabelkennzeichnungen mit Kabelbezeichnungsschlaufen aus PE zu liefern, zu beschaffen/prägen und an der Leitung /am Kabel anzubringen. Kältebeständig, wasserfest, UV-stabilisiert, alterungsbeständig, farbecht, 2-zeilig, Schrifthöhe 6 bis 10 mm. Heißprägung. Inhalt nach Absprache mit dem AG. Zur Montage an Kabeln/Leitungen an Kabelschächten, Kabeldurchmesser bis 50 mm. Ggf. erforderliche Aufwendungen für die Beschaffung/Miete des Prägegeräts sind im Einheitspreis zu berücksichtigen und werden nicht gesondert vergütet. Farben: rot für Niederspannungskabel.

#### **1.1.10.3 Nutzung vorhandener Leerrohre**

Teilweise können bestehende Leerrohre für die Verlegung neuer Kabel verwendet werden. Die entsprechenden Stellen sind den Lageplänen der Anlage zu entnehmen und durch den AG zu überprüfen. Eine Doppelbelegung von Leerrohren mit Kabeln unterschiedlicher Typen ist nicht erlaubt.

#### **1.1.10.4 Kabelführung in Tragwerken**

Die Führung der Kabel erfolgt bei Masten und VZBen soweit möglich innerhalb der Tragwerke. Die Kabeleinführung in die Tragwerke erfolgt aus den Fundament-Leerrohren über eine vorzusehende Öffnung in der Ankerplatte.

Die Kabelausführungsöffnungen am Mast sind in unmittelbarer Nähe zur Kabeleinführung der WVZ-Gehäuse vorzusehen. Die Kabelausführungsöffnungen sind gegen eindringendes Regen-/ Spritzwasser zu schützen. Mögliche Stellen, an denen Kabel schleifen können, sind zu entgraten.

#### **1.1.10.5 Blitz- und Überspannungsschutz**

Der AN hat für die Angebotslegung geeignete Blitzschutzmaßnahmen der Rohrmasten einzukalkulieren und diese vor der Bauausführung als detailliertes Blitz- und Überspannungsschutzkonzept für die einzelnen SST-Standorte sowie die Gesamtanlage fortzuschreiben und vorzulegen. Das Konzept und die Umsetzung ist mit dem AG abzustimmen und behandelt mindestens folgende Themen:

- Äußerer Blitzschutz
- Erdungsanlage der Seitenaufsteller
- Erdungsanlage der Verkehrszeichenbrücken
- Innerer Blitzschutz – Blitzschutz Potenzialausgleich
- Innerer Blitzschutz – Überspannungsschutz

Besonders ist darauf zu achten, dass die an die Anlage angeschlossenen Schalt-, Steuerungs- und Übertragungseinrichtungen bei Überspannungen nicht beeinträchtigt werden. Die Schutzgeräte sind gem. den Festlegungen des Blitz- und Überspannungsschutzkonzepts auszuwählen und zu dimensionieren.

Im Stromkreisverteiler der SST- und Mast-Schränke sind Kombi-Ableiter mit Grob- und Mittelschutz vorzusehen. Der Feinschutz ist auf den jeweiligen Baugruppen selbst zu realisieren. Die Auswahl des Grobschutzes richtet sich nach den Anforderungen des Blitzschutzpotenzialausgleichs. Der Feinschutz ist nach der Überspannungsempfindlichkeit der zu schützenden Geräte zu bemessen.

Alle Leitungen sind durchgängig mit Überspannungsschutz nach gültiger VDE auszurüsten. Sämtliche Zu- und Abgangsklemmen der Datenverkabelung sind mit steckbaren Überspannungsschutzableitern auszustatten.

#### 1.1.10.6 Energieversorgung

Seitens des AN sind alle Anschluss- und Verkabelungsarbeiten an den vom AG angewiesenen Energieübergabepunkten zu erbringen. Die Energieanschlusspunkte sind in nachstehender Tabelle dargestellt.

| Übergabepunkt  | Grobdimensionierung |
|----------------|---------------------|
| PWC Aichelberg | 3.350 W             |
| AM Kirchheim   | 6.990 W             |
| PWC Rübholz    | 2.605 W             |
| KH Wendlingen  | 800 W               |

**Tabelle 4: Energieanschlusspunkte**

An den bestehend Anschlusspunkten sind zusätzliche Abgänge vorzusehen, um die AQ und MQ mit Strom zu versorgen. Dies schließt die komplette Abwicklung und Koordination mit den zuständigen Energieversorgungsunternehmen mit ein.

Die Elektroinstallationsarbeiten haben nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE Normen, den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) und sonstigen besonderen Vorschriften des zuständigen EVU zu erfolgen.

#### Zähleranschlusssäulen

An den zuvor beschriebenen Energieanschlusspunkten sind zusätzliche Energieanschlüsse in bereits bestehende Zähleranschlusssäulen durch den AN zu realisieren.

Die Leistungen des AN im Rahmen der Beantragung und des Anschlusses der ZAS umfassen:

- die gesamte Abstimmung mit den zuständigen Ansprechpartnern des EVU von der Vorbereitung der Beantragung bis zum Abschluss aller Arbeiten;
- alle Leistungen zur Beantragung der Einrichtung der Abgänge beim EVU (die notwendigen Anträge sind dem AG so frühzeitig und unterschriftsreif vorzulegen, dass die geforderte Terminschiene gewährleistet ist);
- das Einführen und fachgerechte Absetzen des EVU-Kabels inkl. Abdichten der Kabeinführung, Anschließen und Absichern der eingehenden Kabel (Durchführung der Arbeiten durch einen vom EVU zugelassenen Elektriker) sowie
- die Gewährleistung eines ausreichenden Überspannungsschutzes in Abstimmung mit dem zuständigen EVU und der zuständigen Stellen beim AG.

Die Änderung der Zähleranschlusssäule ist beim EVU durch einen eingetragenen Elektroinstallateur zu beantragen und eine schriftliche Bestätigung der ordnungsgemäßen Durchführung der Arbeiten durch das EVU ist vom AN vorzulegen.

#### 1.1.10.7 Datenanbindung

Die Anbindung der SSTen erfolgt über LAN-Inselbusse nach „TLSoVerIP“ gem. TLS 2012 auf einem neu einzurichtenden LWL-Ring. In den SSTen werden entsprechende LWL-Switches installiert.

#### **1.1.10.8 Durchführung von Prüfungen der Kabel**

Grundsätzlich sind für alle Prüfungen von Kabeln sämtliche Aufwendungen für Messingenieur, Messhelfer, Geräte, Herstellen der Messbedingungen einzukalkulieren. Wiederholungsmessungen, falls Nachbesserungen aus Gründen, die der AN zu vertreten hat, erforderlich waren, gehen zu Lasten des AN.

Die Messprotokolle einschließlich Auswertung sind zur Abnahme vorzulegen.

Neu verlegte Kupferkabel zur Energieversorgung oder Datenübertragung sind abschnittsweise durchzumessen und das Messergebnis zu protokollieren.

Die Protokolle sind dem AG zu übergeben und gelten im Falle der vom AG beigestellten Kabelstrecken als Übergabeprotokoll.

Beim Kupferaderpaar von Datenkabeln sind die Isolationswiderstände zwischen:

- a – b,
- a – Erde,
- b – Erde,

und der Schleifenwiderstand zwischen

- a – b
- a – Schichtenmantel

zu messen.

#### **1.1.11 Instandhaltung**

Mit dem Zuschlag für die Erstellung der SBA-Anlage zwischen Wendlingen und Aichelberg wird auch der Instandhaltungsvertrag beauftragt. Der Instandhaltungsvertrag liegt der Ausschreibung in der **Anlage A06** bei. Dieser ist auszufüllen, der Gesamtpreis für den Wartungszeitraum von 5 Jahren wird in der Vertragsposition im Leistungsverzeichnis als Pauschalsumme bepreist. Somit geht dieser Preis in die Angebotsendsumme ein. Der Instandhaltungsvertrag ist dem Angebot beizufügen.

Der Instandhaltungszeitraum beginnt mit der Abnahme der Bauleistung und erstreckt sich über den Zeitraum der Gewährleistung.

Für die im Instandhaltungsvertrags bezeichneten Anlagenteile sind folgende Leistungen vorgesehen:

- Inspektionsarbeiten
- Wartungsarbeiten
- Instandsetzungsarbeiten
- Reparaturarbeiten.

Die für die Durchführung der Leistungen des Instandhaltungsvertrags notwendige Verkehrssicherung ist in die zugehörigen Einheitspreise einzukalkulieren.

In der im Falle der Auftragserteilung nach Zuschlag beim AG zu hinterlegenden Urkalkulation muss neben den Positionen zur Errichtung der Anlage auch für die Positionen des

Instandhaltungsvertrags eine nachvollziehbare Kalkulation enthalten sein. Dabei müssen die Stoff- und Materialkosten sowie alle Zuschläge gesondert ausgewiesen sein.

## **1.2 Ausgeführte Vorarbeiten**

Es wurden keine Vorarbeiten ausgeführt.

## **1.3 Ausgeführte Leistungen**

Es wurden keine Leistungen ausgeführt.

## **1.4 Gleichzeitig laufende Bauarbeiten**

Es sind keine gleichzeitig laufenden Bauarbeiten vorgesehen.

## **1.5 Mindestanforderungen für Nebenangebote**

Nebenangebote sind generell nicht zugelassen.

## **2 Angaben zur Baustelle**

### **2.1 Lage der Baustelle**

Die Baustelle befindet sich auf und entlang der A8 zwischen Betriebskilometer 167,0 (Induktivschleifen AS Aichelberg) und 183,100 (Kabelhaus Wendlingen).

### **2.2 Vorhandene öffentliche Verkehrswege**

#### **2.2.1 Straße**

Im vorliegenden Streckenabschnitt befinden sich die Anschlussstellen Kirchheim unter Teck-Ost, Kirchheim unter Teck-West und Aichelberg. Direkt an die Maßnahme angrenzend liegt das Kreuz Wendlingen.

#### **2.2.2 Schiene**

Südlich der BAB verläuft in den Bereichen vom Kreuz Wendlingen, bis zum Betriebskilometer 181,5, sowie zwischen Albvorlandtunnel und Boßlertunnel der Schnellfahrstrecke Wendlingen-Ulm (Betriebs-km 173,500 bis 166,250).

#### **2.2.3 Wasser**

Im Sanierungsgebiet kreuzen mehrere Wasserwege die BAB A 8 und werden mittels bestehender Brücken und Durchlässen unter der Autobahn durchgeführt.

- Unterführung des Neckar bei Betr.-Km 182+400
- Unterführung der Lauter bei Betr.-Km 174+850
- Unterführung des Gießnaubachs bei Betr.-Km 173+000
- Kleinere Gewässer bei Betr.-Km 172+400 und Betr.-Km 170+650

## **2.3 Baugrundverhältnisse**

Eine Baugrunduntersuchung wurde nicht durchgeführt.

Das betrifft hauptsächlich die Ausführung der Fundamente der Verkehrszeichenbrücken sowie die Standorte für die Spülbohrungen.

Folgende Vorgehensweise wird vom AG vorgegeben:

#### Ausführung der Fundamente:

Nachdem die Baugrube für das Fundament ausgehoben ist wird das vom AG beauftragte Baugrundinstitut die Baugrubensohle abnehmen und die Tragfähigkeit des Untergrunds bescheinigen. Dafür hat das Institut **2 Tage** nach Fundamentaushub Zeit. Sollten Maßnahmen zur Baugrundverbesserung erforderlich werden so sind diese vom AN zu leisten. Entsprechende Positionen sind im Leistungsverzeichnis vorhanden. Dies ist bei dem Bauablauf sowie der Erstellung des Angebots zu berücksichtigen.

Für die statische Berechnung der Fundamente ist von folgenden Sohlwiderstandswerten auszugehen:

- Charakteristischer Wert: 150 kN/m<sup>2</sup>
- Bemessungswert: 210 kN/m<sup>2</sup>

Diese Werte werden wie oben beschrieben baubegleitend überprüft. Werden die Werte nicht erreicht so sind Baugrundersatzmaßnahmen bis auf den tragfähigen Untergrund vorzunehmen. Diese Maßnahmen in Form von Bodenaustausch oder Einbringung von Magerbeton sind im Leistungsverzeichnis enthalten.

#### Ausführung der Spülbohrungen:

Es werden die BAB A8 sowie die Zu- und Abfahrtrampen unterquert. Um den Bieter Kalkulations-/und Ausführungshinweise an die Hand zu geben hat der AG für die Standorte Kurzberichte zu den Unterquerungen anfertigen lassen.

In diesen Berichten werden Angaben zum Baugrund auf Basis von Archivunterlagen und Ortskenntnissen gemacht. Ebenso sind Hinweise zum steuerbaren horizontalen Spülbohrverfahren (HDD-Verfahren) enthalten.

Die Kurzberichte zu den Unterquerungen liegen der Ausschreibung als **Anlage A07** bei.

## **2.4 Zugänge, Zufahrten**

Im Regelfall ist die BAB für die Anfahrt zur Baustelle zu nutzen. Sollte der AN die Baustelle über nachgeordnete Straßen oder Wege anfahren wollen, so hat er die Genehmigung bei den zuständigen Stellen selbst einzuholen. Die Zu- und Abfahrt zur bzw. von der Baustelle darf nur in Fahrtrichtung der Richtungsfahrbahn erfolgen. Vom AG werden keine besonderen Zugänge und Zufahrten zur Baustelle zur Verfügung gestellt. Die Beschaffung und Herrichtung von Zufahrtsmöglichkeiten ist ggf. Sache des AN.

Der öffentliche Verkehr hat in jedem Falle Vorrang. Wendemöglichkeiten für den Baustellenverkehr sind grundsätzlich nur an den vorhandenen Anschlussstellen gegeben. Der öffentliche Verkehr darf durch den Baustellenbetrieb und –verkehr nicht behindert werden, die Verkehrssicherheit auf der BAB muss jederzeit gewährleistet sein. Der AN hat schriftlich alle Lieferanten von den sie betreffenden Regelungen in Kenntnis zu setzen. Der AG behält sich vor, bei Verstößen gegen diese Regelungen für die betreffenden Fahrer Baustellenverbot auszusprechen. Ein Überqueren und Betreten der im Verkehr befindlichen BAB-Fahrbahnen ist streng verboten. Die Belegschaft ist laufend darauf hinzuweisen. Für Ein- und Ausfahrten zur und von der Baustelle und für Arbeiten im Bereich der BAB- Fahrbahnen gelten die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) und die ZTV-SA. Diese Richtlinien sind genau zu befolgen; dadurch entstehende Kosten (Beschilderungen, Absperrungen, besondere Sicherheitsvorkehrungen, verkehrsrechtliche Anordnungen usw.) sind in die entsprechenden Einheitspreise einzurechnen, soweit die Leistungsbeschreibung keine entsprechenden Positionen enthält. Für Ein- und Ausfahrten vom und zum untergeordneten Straßen- und Wegenetz hat sich der AN über bestehende oder während der Bauzeit zu erwartende Beschränkungen bzw. Auflagen beim jeweiligen Baulastträger/ Wegeeigentümer zu informieren. Die Benutzung

öffentlicher und nicht öffentlicher Wege bedarf der vorherigen Zustimmung der jeweiligen Wegeeigentümer. Mit der Schlussrechnung hat der AN zu bestätigen, dass berechnete Ansprüche Dritter abgegolten sind und keine weiteren Ansprüche bekannt sind und/oder bestehen.

Die Verschmutzung von Straßen und Wegen sowie Behelfsfahrstreifen ist auszuschließen. Für die Reinigung von Straßen und Wegen mit einer gebundenen Fahrbahndecke ist eine selbstaufnehmende Saugkehrmaschine einzusetzen. Die erforderliche Reinigung der Straßen und Wege sowie Behelfsfahrstreifen während der gesamten Bauzeit ist entsprechend der Verkehrssicherungspflicht abzusichern und vom Bieter in die entsprechenden Leistungspositionen einzurechnen.

## **2.5 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen**

Medienanschlüsse jeder Art werden vom Auftraggeber nicht bereitgestellt. Die Aufwendungen für Beschaffung, Vorhaltung, Betrieb und Abbau bzw. Beseitigung hat der Bieter in die entsprechenden Leistungspositionen einzurechnen.

## **2.6 Lager- und Arbeitsplätze**

Lager, Zwischenlager, Baustelleneinrichtungsfläche etc. können vom AG nicht zur Verfügung gestellt werden. Die Beschaffung bzw. Schaffung weiterer benötigter Flächen ist Sache des AN. Dem Auftraggeber ist ein Baustelleneinrichtungsplan vor Baubeginn zu übergeben. Die Kosten hierfür werden nicht gesondert vergütet. Der Auftragnehmer verpflichtet sich an sämtlichen von ihm beanspruchten Flächen nach Beendigung der Baustelle den ursprünglichen Zustand auf eigene Kosten wieder herzustellen. Nach Räumung der Flächen ist dem AG eine Freistellungsbescheinigung vorzulegen, aus der hervorgeht, dass keine Ansprüche von Dritten aus Benutzung von Privateigentum gegen den AN mehr bestehen.

### Lagerflächen:

Die erforderlichen Lagerflächen des AN müssen so groß gewählt werden, dass das Beprobieren, Laden, Brechen und Sortieren auf den Flächen erfolgen kann und der reibungslose Bauablauf je nach Baufortschritt gewährleistet wird. Die Lagerflächen müssen großräumig auf die des AN ermittelten Massen je nach der Beprobung angepasst werden.

Die Zwischenlagerung hat möglichst im Baustellenbereich zu erfolgen. Baunebenflächen außerhalb des Straßengrundstücks stehen nicht zur Verfügung. Der Bauablauf des AN ist hierauf abzustimmen, Kosten hierfür werden nicht gesondert vergütet. Sollte der AN darüber hinaus dennoch weitere Flächen außerhalb des Baustellenbereiches benötigen, hat der AG hierauf keinen Einfluss. Der AN muss diese Flächen selbständig auswählen, beantragen und genehmigen lassen.

Die Lage und Ausgestaltung etwaiger Baustelleneinrichtungsflächen des AN in den Schutzgebieten ist vorab mit dem AG abzustimmen.

Grundsätzlich gilt, dass alle Schäden, die durch die Bauarbeiten und damit im Zusammenhang stehende Handlungen an Grundstücken bzw. Sachanlagen Dritter stehen, beseitigt werden und der Urzustand durch den AN wiederherzustellen ist. Hierfür anfallende Kosten und

Erschwernisse sind in der Position „Baustelle einrichten“ zu erfassen. Die Baustelleneinrichtung ist so anzulegen, dass eine Verschmutzung des Untergrunds ausgeschlossen ist. Die Vorschriften und Gesetze über die Verordnung über das Lagern wassergefährdender und brennbarer Flüssigkeiten sind einzuhalten. Kosten für das Herstellen von erforderlichen Baustraßen innerhalb des Baufeldes, Zuwegungen, Lager- und Stellflächen einschließlich deren Rückbau sind in die Position „Baustelle einrichten“ einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

#### Arbeitsplätze:

Der AN hat ein Baubüro (Baracke oder Container) mit einem Arbeitsplatz und einer Bürofläche von ca. 15 m<sup>2</sup> bereitzustellen. Das Baubüro wird auf dem Gelände der Autobahnmeisterei Kirchheim/Teck aufgebaut. Es ist ein Aggregat zur Stromversorgung aufzustellen.

## **2.7 Gewässer**

Die BAB A8 wird von mehreren Gräben gekreuzt. Der Abfluss in den Gewässern muss zu jedem Zeitpunkt der Bauphase gewährleistet sein. Im Hochwasserabflussprofil dürfen keine Gegenstände gelagert werden, auch nicht kurzfristig.

Insbesondere im Bereich der Gewässerkreuzungen sind folgende Punkte bei der Umsetzung der Maßnahme zu beachten:

- Grundsätzlich sind bei allen Bautätigkeiten Vorkehrungen zu treffen, die sicherstellen, dass kein Fremdmaterial (z.B. Bauschutt, Schadstoffe, Abfälle, Abwässer etc.) in das Gewässer gelangt bzw. dort verbleibt.
- Es dürfen keine wassergefährdenden Stoffe (z.B. Schmier- und Treibstoffe) in das Gewässer gelangen. Die Maschinen sind auf Dichtheit der Hydraulik- und Kraftstoffleitungen zu prüfen.
- Eventuelle Beschädigungen an Böschungen oder Gewässersohle sind unmittelbar und fachgerecht zu beseitigen.
- Die Verdohlungen, welche bleiben, sind während der Bauphasen zu sichern.

## **2.8 Schutzbereiche und -Objekte**

Im Zuge der Baumaßnahme dürfen nur sog. Pflegeschnittarbeiten an Bäumen und Sträuchern erfolgen. Weitere ggf. erforderliche Beseitigungen von Bäumen, Sträuchern und dgl. sind mit dem AG abzustimmen.

Eingesetzte Geräte müssen frei von Leckagen sein. Defekte Maschinen sind umgehend zu reparieren oder von der Baustelle zu entfernen. Tritt durch besondere Umstände eine Wassergefährdung ein, muss diese unverzüglich der zuständigen Ordnungsbehörde angezeigt werden.

### **2.8.1 Vermessungspunkte**

Der Auftragnehmer hat sich über sämtliche im Bereich der Baustelle liegenden Vermessungspunkte beim zuständigen Vermessungsamt zu informieren. Sofern solche Punkte wegfallen

können, hat der Auftragnehmer rechtzeitig das Vermessungsamt zu verständigen. Bei Schäden oder Kosten, die sich aus Nichtbeachtung vorgenannter Fakten ergeben, haftet der Auftragnehmer.

## **2.9 Anlagen im Baubereich**

### **2.9.1 Kabel und Leitungen**

Leitungsauskünfte wurden durch den AG mit Stand 07/2025 abgefragt. Diese werden dem AN nach Zuschlagserteilung übergeben. Dennoch hat sich der AN selbstständig vor Beginn der Arbeiten über das Vorhandensein von Versorgungsleitungen und deren genaue Lage im Bereich der Baumaßnahme bei den entsprechenden Leitungsträgern zu erkundigen und sich durch diese einweisen zu lassen. Die Forderungen der Betreiber sind einzuhalten. Veränderungen an Ver- und Versorgungsleitungen dürfen ohne schriftliche Zustimmung des Leitungsträgers nicht vorgenommen werden. Eine Abschrift der schriftlichen Zustimmung ist dem AG zu übergeben.

Die Sicherung aller Anlagen im Baubereich während der Bauzeit ist Sache des AN. Hierzu notwendige Aufwendungen sind besondere Leistungen und werden gesondert vergütet. Bei Beschädigungen oder Störungen haftet der AN. Der AG behält sich vor, dem AN gegenüber diesbezügliche Forderungen Dritter geltend zu machen.

Die dem AG bekannten und vorhandenen Leitungen sind in den Anlagen dargestellt. Bei den Bauarbeiten, insbesondere den Abbrucharbeiten, sind die Auflagen und Bestimmungen der Versorgungsunternehmen zu beachten. Dies gilt auch für z.T. vorhandene Rohrleitungen der BAB-Entwässerung (Längs- und Querleitungen) bzw. vorhandene Rohrdurchlässe sowie Kabelschutzrohre.

Soweit in der Leistungsbeschreibung, keine andere Regelung vorgesehen ist, werden Erschwerniszulagen für die im Baufeld befindlichen Kabel und Leitungen nicht vergütet.

## **3 Angaben zur Ausführung**

### **3.1 Verkehrsführung, Verkehrssicherung**

#### **3.1.1 Aufrechterhaltung des Verkehrs**

Die eingesetzten Arbeitskräfte, die mit dem öffentlichen Verkehr in Berührung kommen, haben Warnkleidung nach DIN EN 471 zu tragen. Die gemäß DIN EN 471 einzuhaltenden Anforderungsmerkmale sind in den RSA, Teil A, Ziffer 8 näher bezeichnet.

Auf gesperrten, aber annähernd fertiggestellten und an sich betriebsbereiten Straßenabschnitten, sind schwere Baumaschinen und -geräte, die quer oder längs der Fahrbahn abgestellt sind, unter allen Umständen mit reflektierenden Absperrbaken abzusichern.

Die Einrichtung der Arbeitsstellen an Bundesautobahnen ist entsprechend den Richtlinien für die Verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) vorzusehen.

Eingriffe in den fließenden BAB-Verkehr sind sowohl bei der Einrichtung als auch bei der Umstellung bzw. Aufhebung einer Arbeitsstelle grundsätzlich nur in der Zeit zwischen 09.00 Uhr und 15.00 Uhr sowie zwischen 21.00 Uhr und 05.00 Uhr möglich. Ausgenommen hiervon sind die Wochentage Montag, Freitag und Sonntag (bzw. Feiertage). An Montagen und Tagen nach Feiertagen darf erst nach 11.00 Uhr, an Freitagen und Tagen vor Feiertagen nur bis 12.00 Uhr, an Sonntagen und an Feiertagen nur bis 18.00 Uhr und ab 22.00 Uhr in den Verkehr eingegriffen werden.

Bei kurzfristigen Verkehrseinrichtungen gemäß den D III-Regelplänen ist zu beachten, dass als Zugfahrzeug für die fahrbaren Absperrtafeln nur LKW mit einem tatsächlichen Gewicht von 12 t verwendet werden dürfen. Ein Abstellen der Absperrtafeln auf der Fahrbahn ohne Zugfahrzeug ist dabei nicht zulässig.

**Mit der Baumaßnahme darf erst nach örtlicher Überprüfung und protokollierter Freigabe der Baustellen- und Umleitungsbeschilderung durch die anordnende Behörde begonnen werden.**

#### Verkehrssicherung kürzerer Dauer (Tagesbaustellen)

Tagesbaustellen werden in Abstimmung bzw. Anordnung des AG z.B. für den Abbau von Schutzplanken bzw. bei deren Wiedermontage, beim Errichten von Fundamenten und beim Verlegen von Induktivschleifen notwendig.

#### Verkehrssicherung längerer Dauer

Der Auf- und Abbau von Verkehrseinrichtungen für Arbeiten von längerer Dauer ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung. Diese Arbeiten werden als Fachlos separat vergeben..

#### Verkehrssicherung und Zufahrten

Der AN hat nach § 45 Abs. 6 StVO vor Beginn der Bauarbeiten von der zuständigen Straßenverkehrsbehörde eine Anordnung nach § 45 Abs. 1-3 StVO darüber einzuholen, wie die Baustelle und die Umleitungstrecke abzusperren bzw. zu kennzeichnen sind. Hierzu ist frühzeitig,

mind. vier Wochen vor Baubeginn, der Verkehrszeichenplan (kein Regelplan!) der Verkehrsbehörde vorzulegen.

Es gelten die zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten von Arbeitsstellen an Straßen aktuell gültige Version. Im Übrigen gelten die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA), aktuell gültige Version. Hier wird insbesondere auf die Beleuchtungspflicht bei Dämmerung, Dunkelheit oder schlechten Witterungsverhältnissen hingewiesen. Sämtliche Arbeitsfahrzeuge, die mit dem öffentlichen Verkehr in Berührung kommen und die Sonderrechte nach § 35 Abs. 6 StVO in Anspruch nehmen, müssen eine rot-weiß-rote Sicherungskennzeichnung nach DIN 30710 tragen. Weitere Bestimmungen für die Sicherheitskennzeichnung richten sich nach den RSA, Teil A, Ziffer 7.1.

Die den Verkehr einschränkenden Maßnahmen sind zeitlich und räumlich auf das absolut Notwendige zu begrenzen; sie sind stets den geänderten Arbeits- und Verkehrsverhältnissen anzupassen. Eine besondere Vergütung erfolgt hierfür nicht.

Transportfahrzeuge dürfen nur das zulässige Gesamtgewicht entsprechend §34 StVZO aufweisen. Entsprechende Kontrollen behält sich der Auftraggeber vor. Bei Feststellung einer Überschreitung des zulässigen Gesamtgewichtes bei Transportfahrzeugen erfolgt eine Anzeige bei der zuständigen Behörde (ARS 23/2012).

Es ist zu beachten, dass die Regelpläne für Arbeiten im Mittelstreifen und am rechten Fahrbahnrand immer auf einen Standort bezogen sind und die Verkehrssicherung innerhalb einer Nacht- bzw. Tagesbaustelle Zug um Zug angepasst bzw. umgesetzt werden muss (d.h. keine Fahrstreifensperrung ist über längere Distanz möglich).

### **3.1.2 Freihalten von Lichtraumprofilen**

Das Lichtraumprofil der Fahrbahnen und -spuren muss auf die volle Breite und Höhe erhalten bleiben. Das Überschnen mit Kränen, Baggern und dergleichen in den Verkehrsraum ist nicht gestattet.

## **3.2 Bauablauf**

### **Bauablauftermine:**

Eine genaue Festlegung der Standorte aller Komponenten wird bei einer gemeinsamen Begehung vor Ort vorgenommen. Dabei erfolgt eine Übergabe der Baustelle vom AG an den AN, die gesondert protokolliert wird. Die Abwicklung der Arbeiten und die Dispositionen, die den gesamten Bauablauf betreffen, sind Sache des AN. Grundlage des Bauablaufs ist der vom AN zu erstellende Bauzeitenplan.

Die einzelnen Maßnahmen, die sich auf den Verkehr auswirken, sind konzentriert bei kurzmöglichstem Zeitaufwand und geringstmöglicher Verkehrsbeeinträchtigung durchzuführen.

Der AN erstellt und leitet nach Abschluss der Arbeiten die Dokumentation seiner tatsächlich ausgeführten Lieferungen und Leistungen sowie alle Bedienungs- und Wartungshandbücher für die betriebstechnischen Anlagen in entsprechender Ausführung in deutscher Sprache dem AG zu.

Abnahmekriterium für die erbrachten Leistungen ist das gemeinsame Funktionieren der Anlagenkomponenten und Datenübertragungseinrichtungen nach den in dieser Ausschreibung formulierten Vorgaben. Der Gefahrenübergang vom AN auf den AG erfolgt mit der Abnahme der funktionssicheren Anlagen.

### **3.2.1 Projektkoordination**

Für die Projektkoordination hat der AN als Ansprechpartner für den AG einen fachkundigen, erfahrenen, deutschsprachenden Projektleiter zu stellen, der bevollmächtigt ist, den AN und seine Nachunternehmer in der Durchführung des Vertrages zu vertreten.

Der AN hat bei Bedarf an den Schnittstellen zu Leistungen anderer AN, die nicht Bestandteil der vorliegenden Ausschreibung sind, auf Wunsch des AG Abstimmungsgespräche durchzuführen und auf Anforderung des AG Übernahmeprotokolle gemeinsam mit dem AN der separaten Leistung zu fertigen. Analog sind auch Übernahmeprotokolle für bestehende Anlagen anzufertigen. Im Übernahmeprotokoll sind gegebenenfalls alle Mängel aufzuführen und dem AG mitzuteilen. Die Übernahme ist vom AN der vorliegenden Ausschreibung schriftlich zu bestätigen. Die Übernahmeprotokolle sind im Rahmen der Projektdurchführung zu spezifizieren und mit dem AG abzustimmen.

Sämtliche erforderlichen Unterlagen von Drittarbeiten sind rechtzeitig einzuholen. Deren Beschaffung ist im Angebot einzurechnen. Das Weiterleiten von Besprechungsergebnissen an die betroffenen Stellen gehört ebenfalls zum Projektumfang wie auch die Teilnahme an den örtlichen Baubesprechungen. Die dem AN genannten Termine sind durch ihn zu überwachen. Gefährdete End- bzw. Teiltermine des AN sind dem AG rechtzeitig schriftlich mitzuteilen.

### **3.2.2 Örtliche Bauleitung**

Der AN hat für die ständige Leitung der Bau- und Montagearbeiten einen zuverlässigen, deutschsprachenden, entsprechend technisch ausgebildeten, praktisch erprobten Bauleiter zu stellen. Diese Person (Beauftragter) muss bevollmächtigt sein, den AN soweit möglich in der Durchführung des Vertrages zu vertreten.

Der AN hat sicherzustellen, dass der verantwortliche Baustellenleiter während der ganzen Projektrealisation zur Verfügung steht und das Projekt mit erster Priorität bearbeitet.

Bei Anfragen des AG muss der Bauleiter oder sein Vertreter innerhalb von einer Stunde Kontakt mit dem AG aufnehmen und bei Bedarf innerhalb von drei Stunden vor Ort sein.

### **3.2.3 Personaleinsatz/Elektrofachkraft**

Der AN hat zu allen Arbeitsstellen genügend fachkundiges Aufsichts- und Montagepersonal zu stellen, das imstande ist, eine sachgemäße und technisch einwandfreie Ausführung der Arbeiten sicherzustellen.

Alle Installationsarbeiten dürfen nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden. Die verantwortliche, berechnete Elektro-Fachkraft ist bei der Vergabe zu benennen. Die Fachkunde ist nachzuweisen.

### **3.2.4 Nachweis Ersteller Aufstellvorrichtungen**

Der AN hat die Befähigung zum Schweißen nach DIN EN 1090-2 durch das Zertifikat 1090 nachzuweisen.

### **3.2.5 Terminplanung**

Der AN der vorliegenden Ausschreibung hat seine Terminplanung, insbesondere Fundamentplanung detailliert mit der örtlichen Bauleitung abzustimmen. Dies ist bei der Kalkulation zu berücksichtigen. Für entstehende Mehraufwendungen, die durch eine mangelnde Kommunikation/Abstimmung auftreten, können dem AG gegenüber keine Ansprüche geltend gemacht werden.

Die Konstruktionszeichnungen der Aufstellvorrichtungen und Fundamente sind unmittelbar nach Genehmigung der Ausführungspläne der Schilder vom AN zu fertigen. Die statischen Berechnungen der Aufstellvorrichtungen sind rechtzeitig vor Beginn der Fundamentarbeiten dem AG vorzulegen, sodass der Planlauf zur Prüfung und Freigabe eingehalten werden kann.

Die Erstellung der Fundamentpläne und der zugehörigen statischen Berechnungen obliegt dem AN.

Für die Aufstellung, Fortschreibung und Einhaltung des Bauzeitenplans ist der AN zuständig und für die zugehörige Überwachung verantwortlich. Drohende Terminüberschreitungen sind dem AG unverzüglich in schriftlicher Form anzuzeigen.

Der AN hat dafür zu sorgen, dass die Leistungen in einer für den Baufortschritt optimalen Abfolge zügig erbracht werden. Die Reihenfolge und Abwicklung der Arbeiten sind vor Beginn und während der Arbeiten fortlaufend mit der örtlichen Bauüberwachung abzustimmen.

Der AN muss mitteilen, wann und wo die Aufstellvorrichtungen gefertigt werden, damit während der Fertigung die sach- und fachgerechte Ausführung durch den AG oder ein von ihm beauftragtes Ingenieurbüro überprüft werden kann. Den Prüfern ist Zutritt zu den Fertigungsstätten, und Einsicht in die Werkzeuge und Materiallieferanten zu gewähren.

Eine genaue Festlegung der Standorte aller Komponenten wird bei einer gemeinsamen Begehung vor Ort vorgenommen. Dabei erfolgt eine Übergabe der Baustelle vom AG an den AN, die gesondert protokolliert wird. Hierbei werden u.a. die einzelnen Maßnahmen und Standorte der Anzeige- und Messquerschnitte sowie Streckenstations-, Energieverteilerschränke und Umfelddatenerfassungsstandorte verbindlich festgelegt. Die Abwicklung der Arbeiten und die Dispositionen, die den gesamten Bauablauf betreffen, sind Sache des AN. Grundlage des Bauablaufs ist der vom AN zu erstellende Bauzeitenplan, der monatlich fortzuschreiben ist. Die Bauzeiten- und Detailzeitenpläne sind dem AG zusätzlich als vollständige Datei auf Datenträger (Programm Microsoft Project) zu übergeben.

Der Bauzeitenplan muss wie folgt aufgebaut sein:

- Die Darstellung muss als Gantt-Diagramm (Balkenplan) erfolgen.
- Es müssen alle übergreifenden, vorbereitenden Arbeiten wie z.B. Pflichtenhefterstellung, Aufstellung von Statik bei Aufstellvorrichtungen einzeln nach Gewerken aufgeführt werden.

- Fertigungs- und Bestellzeiten von zeitkritischen d.h. potenziell die Bauzeit verzögernden Gewerken wie z.B. Aufstellvorrichtungen sind auszuweisen.
- Insofern projektspezifisch Abhängigkeiten von Leistungen Dritter relevant sind, sind diese als terminliche Zwangspunkte darzustellen.
- Für die Arbeiten vor Ort ist eine Detaillierung nach Standorten vorzunehmen, damit erkennbar ist, wann an welchen Standorten welche Tätigkeiten ausgeführt werden.
- Die Tätigkeiten je Standort sind nach den für das konkrete Projekt relevanten Modulen gemäß der Baubeschreibung zu strukturieren.

Bauzeitenpläne sind während des Projektes durch den AN mindestens vierteljährlich zu aktualisieren, Detailzeitenpläne monatlich. Geplante und realisierte Termine sind gegenüberzustellen.

Ist durch zeitliche Engpässe das Einhalten des Zeitplanes gefährdet, verpflichtet sich der AN dies durch einen erhöhten Personaleinsatz (zusätzliche Kolonnen) auszugleichen.

Vorkommnisse auf der Baustelle, durch welche die Bau- und Montagearbeiten evtl. behindert werden, sind dem AG unverzüglich mündlich und innerhalb von 3 Tagen schriftlich anzuzeigen.

Die einzelnen Maßnahmen, die sich auf den Verkehr auswirken, sind konzentriert bei kürzest möglichem Zeitaufwand und geringstmöglicher Verkehrsbeeinträchtigung durchzuführen.

Werden Leistungen, die vom AN zu erbringen sind, durch das Verschulden des AN nicht rechtzeitig abgeschlossen, so können nach angemessener Nachfrist die Aufgaben einer Fremdfirma übertragen werden. In diesem Fall werden die Aufwendungen dem AN in Abzug gebracht, wobei ein Nachweis über die Preiswürdigkeit nicht zu führen ist.

### **3.2.6 Bautagesberichte**

Seitens des AN sind für alle vor Ort auszuführenden Leistungen Bautagesberichte zu führen, die der Bauleitung wöchentlich - am darauffolgenden Montag unaufgefordert - zur Gegenzeichnung zu übergeben sind, insbesondere aufzuführen sind:

- Montage der Aufstellvorrichtungen und der Außenanlagen, Verkabelung AQ-SST
- Aufbau und Inbetriebnahme der Streckenstationskomponenten

### **3.2.7 Zustandsfeststellung**

Vor Beginn der Bauarbeiten sind alle baulichen Anlagen, die sich im und am Baufeld und an den Baufeldgrenzen befinden, bzw. die vom Auftragnehmer als Baustellentransportwege, Zu- und Abfahrten genutzt werden sollen, durch eine Zustandsfeststellung mit ausführlicher Fotodokumentation aufzunehmen (VOB, Teil B § 3 Abs. 4).

Die Zustandsfeststellung soll gemeinsam vom Auftragnehmer, der BOL/BÜ und dem Baulastträger bzw. dem Eigentümer erfolgen. Die Zustandsfeststellung ist zu dokumentieren und zu protokollieren und von den Beteiligten zu unterschreiben. Die Unterlagen der Zustandsfeststellung sind den Beteiligten in Kopie zu übergeben.

Werden Verkehrswege von mehreren Auftragnehmern gemeinsam zur Abwicklung von Baustellenverkehr genutzt, ist unter den Beteiligten eine Vereinbarung über Nutzung und Haftung für evtl. verursachte Schäden abzuschließen. Diese Vereinbarung ist vor der gemeinsamen Nutzung dem Auftraggeber zu übergeben.

Nach Abschluss der Arbeiten ist die Zustandsfeststellung mit den Beteiligten wie vor zu wiederholen. Die Zustandsfeststellung ist zu dokumentieren und zu protokollieren und von den Beteiligten zu unterschreiben. Die Unterlagen der Zustandsfeststellung sind den Beteiligten in Kopie zu übergeben.

Der Auftragnehmer hat nachzuweisen, dass er allen Ansprüchen Dritter nachgekommen ist. Durch eine Freistellungserklärung wird zur Abnahme dokumentiert, dass der Auftragnehmer den Auftraggeber von allen Ansprüchen Dritter freistellt.

Alle Aufwendungen für die Zustandsfeststellung sind vom Bieter in den Angebotspreis einzurechnen.

### **3.2.8 Baubesprechungen**

Während der Projektabwicklung werden in regelmäßigen Abständen Baubesprechungen durchgeführt. Hierzu ist die Teilnahme des Projektleiters des AN bzw. zwingend erforderlich. Die Besprechung werden als Präsenztermin im Baubüro des AG durchgeführt.

## **3.3 Stoffe, Bauteile**

Es dürfen nur güteüberwachte Baustoffe und Materialien nach den DIN-Normen, Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen sowie den Technischen Lieferbedingungen verwendet werden. Eignungsprüfungen, bzw. Nachweise über die geforderten Eigenschaften sind ggf. vorzulegen.

Es dürfen nur Stoffe und Stoffsysteme verwendet werden, die in der bei der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) geführten Zusammenstellung der zertifizierten Stoffe und Stoffsysteme aufgeführt sind.

### **3.3.1 Straßenausstattung**

Markierungen Leitkegel und Baken dürfen nur gemäß der Zusammenstellung von Übersichts- und Freigabelisten für Markierungen und Leitkegel der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) verwendet werden.

## **3.4 Abfälle**

Der Auftraggeber ist als Veranlasser von Arbeiten, bei denen Abfälle anfallen, Abfallerzeuger und somit für eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung bzw. für eine Beseitigung ohne eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit verantwortlich.

Dem Auftragnehmer wird gemäß § 22 KrWG die Erfüllung der Entsorgungspflicht übertragen. Bei der Entsorgung des Abfalls endet die vertragliche Verpflichtung des Auftragnehmers erst mit der vollständigen ordnungsgemäßen Entsorgung des Abfalls. Die Übernahme sowie die

vollständige, ordnungsgemäße und schadlose Entsorgung der Abfälle und Ausbaustoffe hat unter Beachtung der geltenden Gesetze, zugehörigen Verordnungen sowie der einschlägigen umwelt- und abfallrechtlichen Bestimmungen zu erfolgen.

Alle auf der Baustelle anfallenden Abfälle im Sinne der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen (Abfallgesetz des Bundes, Gesetz zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen, Abfallgesetz des Landes sowie entsprechende Verordnungen und Erlässe) sind der Wiederverwertung, der Deponierung oder der Kompostierungen zuzuführen. Entsprechend dem Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallgesetz – AbfG) und den dazu erlassenen Verordnungen ergibt sich die Verpflichtung einer höchstmöglichen Verwertung der Abfälle, insbesondere durch Getrennthaltung der einzelnen Abfallfraktionen im Baustellenbetrieb.

Abfälle und sonstige Ausbaustoffe sind, sofern in den Leistungspositionen nichts anderes vereinbart ist, nach Wahl des Auftragnehmers zu entsorgen. Die Entsorgungskosten sind in die entsprechenden Leistungspositionen einzurechnen.

### **3.4.1 Probenahme und Abfalldeklaration**

Alle zurückgebauten Stoffe durch Aushub, Abbruch, Abtrag, Aufbruch etc. sind beim Ausbau zu separieren, zu laden und zum Zwischenlager des AN zu transportieren. Dort sind die Stoffe getrennt zu lagern und zu beproben. Nachdem die Deklarationsanalysen vorliegen, ist das zwischengelagerte Material beim Zwischenlager aufzunehmen und zur Entsorgungsstelle / Verwertungsstelle zu transportieren. Diese Kosten sind in die jeweilige Rückbaupositionen mit einzurechnen.

Die ordnungsgemäße Entsorgung ist in geeigneter Form (z.B. Deponiescheine, Entsorgungsnachweise o.ä.) dem AG nachzuweisen. Soweit erforderlich sind abfallcharakterisierende Analysen beigelegt. Die Art und Höhe der Schadstoffbelastung von Abfällen ist dem/den beiliegenden Gutachten vom 19. September 2024 zu entnehmen. Sofern der Entsorger nach Wahl des AN für die Annahme Deklarationsanalysen aktuelleren Datums fordert, ist das dem AG vom AN mindestens 24 Werktage vor Abfuhr anzuzeigen.

Falls der Auftragnehmer oder der vom Auftragnehmer vorgesehene bzw. beauftragte Entsorgungsfachbetrieb vor und während der Baudurchführung zusätzliche Deklarationen bzw. Analysen des Abfalls fordert, sind diese vom Auftragnehmer zu tragen und einschließlich aller Aufwendungen in die Einheitspreise einzurechnen. Das ist auch für den Fall zutreffend, wenn die Genehmigungen der Entsorgungsanlagen oder die Entsorgungswege zusätzliche Analysen erfordern.

Dem Auftraggeber ist die Probenahme 3 Werktage vor Durchführung in Textform anzukündigen, um seine Teilnahme zu ermöglichen, der Auftraggeber erhält auf Anforderung Rückstellproben. Untersuchungsergebnisse von Proben, die ohne Unterrichtung des Auftraggebers genommen worden sind, können nicht anerkannt werden. Der Auftragnehmer benennt dem Auftraggeber eine Woche vor Probeentnahme das mit den zusätzlichen Analysen beauftragte Labor. Zur Anerkennung der Ergebnisse muss das Labor die erforderliche Akkreditierung durch die DAkkS nach DIN EN ISO/ IEC 17025 innehaben.

Eine Beprobung und Untersuchung von vorhandenen Materialien (hier Abfall, Böden und Baustoffe) innerhalb des Baubereiches und von Lagerflächen außerhalb der Baustelle ist nur mit Zustimmung des Auftraggebers zulässig.

Vor Ausführung der Beprobung ist ein Probenahme und -analysekonzept (ITP-Inspection & Test Plan) zur Prüfung und Freigabe durch den Auftraggeber in Textform vorzulegen. Dieses Konzept hat mindestens folgende Informationen zu enthalten:

- geplanter Zeitpunkt der Probenahme
- Übersicht über geplante Entnahmestellen (Zuordnung von Probennummer und Entnahmestelle)
- Probenahmemenge/-anzahl zum Abgleich mit der erforderlichen Anzahl an geplanten und einsatzfähigem Equipment
- geplantes analytisches Untersuchungsverfahren für die jeweilige Probe
- Angaben zum Probenehmer (Name, Kontaktdaten, Qualifikationsnachweis)
- Angaben zum Umweltlabor (einschließlich Information zum Probenlager für Rückstellproben).

Auftragnehmer und Auftraggeber vereinbaren einen Termin für die Beprobung in Textform. Die Beprobung ist nur in Anwesenheit des Auftraggebers zulässig, wenn dieser nicht durch Erklärung in Textform auf eine Teilnahme verzichtet. Der Auftraggeber behält sich vor, zur Probenahme ein eigenes fachkundiges Unternehmen hinzuzuziehen.

Die Probenahme ist nur von Personen durchzuführen, die über die erforderliche Fachkunde verfügen. Die Fachkunde ist durch eine qualifizierte technische Ausbildung oder durch eine langjährige praktische Erfahrung jeweils in Verbindung mit einer erfolgreichen Teilnahme an einem Probenahmelehrgang nach PN 98 nachzuweisen. Dieser Nachweis darf nicht älter als fünf Jahre sein.

Alle Proben, die durch eine nicht qualifizierte Person entnommen wurden, können nicht anerkannt werden.

Mit der Analytik von Abfällen sind ausschließlich akkreditierte Prüflabore zu beauftragen (Akkreditierung nach DIN EN ISO/ IEC 17025). Den Prüfberichten zur Deklarationsanalytik sind folgende Unterlagen beizufügen:

- durch den Auftragnehmer erstellten Probenahmeablaufplan (Fortschreibung ITP)
- Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98 inklusive Probenahmeplan bei „in-situ“-Beprobungen
- Fotodokumentation ergänzend zum Probenahmeprotokoll sowie Probenbegleitprotokoll
- Deklarationsanalytik und Einstufung der Haufwerke in Zuordnungswerte nach LAGA/DepV/ bzw. Materialwerte der ErsatzbaustoffV unter Berücksichtigung länderspezifischer Festlegungen zur Abfalleinstufung
- Konformitätserklärung des Auftragnehmers

Die Ergebnisse der Deklarationsanalysen sind dem Auftraggeber nach Erhalt digital zu übergeben.

Die vorstehenden Hinweise gelten nicht bei Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen.

### **3.4.2 Nicht gefährliche Abfälle**

Die Aufwendungen für die Entsorgung nicht gefährlicher Abfälle sind in die Einheitspreise einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet, es sei denn, die entsprechenden Leistungspositionen enthalten abweichende Regelungen.

Vor Beginn der Entsorgungsleistung ist vom AN für jeden mineralischen Ersatzbaustoff als Nachweis für den beabsichtigten Verbleib eine unterschriebene Erklärung gemäß § 24 ErsatzbaustoffV zu übergeben. Diese ist 18 Werktage vor Beginn der Leistungen gemäß Unterlage des AG vorzulegen. Die Entsorgung darf erst nach Prüfung und Freigabe des Entsorgungsweges durch den AG erfolgen.

Der Auftragnehmer hat darüber hinaus gegenüber dem Auftraggeber den Nachweis über den Verbleib aller Ausbaustoffe zu führen und diese Nachweise unverzüglich nach Abschluss der Entsorgung dem Auftraggeber zu übergeben.

Liegen die Nachweise (Wiegenachweise/Liefernachweise) nicht vor, erfolgt keine Vergütung der Leistung. Auf § 69 Absatz (3) KrWG wird verwiesen.

Der Mengennachweis für Asphaltfräsgut erfolgt grundsätzlich über Wiegescheine güteüberwachter Asphaltmischanlagen oder zugelassener Entsorgungsanlagen.

Sofern die elektronische Erfassung (eANV) für nicht gefährliche Abfälle festgelegt wurde oder die Teilnahme am eANV für nicht gefährliche Abfälle von Entsorgern gefordert wird, sind die elektronischen Dokumente vom Auftragnehmer vorzubereiten und dem Auftraggeber vorzulegen. Für die Verbleibskontrolle sind Registerbelege zu verwenden.

Bau- und Abbruchabfälle im Geltungsbereich der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) sind, soweit technisch und wirtschaftlich möglich, vom Auftragnehmer getrennt zu sammeln, zu befördern und vorrangig der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder dem Recycling zuzuführen. Der Auftragnehmer übernimmt für den Auftraggeber die Dokumentationspflichten der GewAbfV für die Abfallfraktionen gemäß § 8 Abs. 1 GewAbfV. Die Dokumente sind dem Auftraggeber spätestens mit den Abschlagsrechnungen in Textform zu übergeben. Der Auftraggeber behält sich vor, die Dokumentation jederzeit anzufordern.

### **3.4.3 Gefährliche Abfälle**

Die Führung von Entsorgungsnachweisen und Begleitscheinen von gefährlichen Abfällen ist in elektronischer Form durchzuführen (elektronisches Abfallnachweisverfahren: eANV). Alle am Verfahren Beteiligten – Erzeuger, Bevollmächtigter, Rechnungsbeauftragter, Beförderer und Entsorger – müssen in der Lage sein, das Verfahren durchzuführen.

Es sind die länderspezifischen Andienungs- und Überlassungspflichten zu beachten.

Im eANV wird der Entsorgungsnachweis vom Auftragnehmer vorbereitet und dem Auftraggeber vorgelegt.

Mit dem Entsorgungsnachweis ist das Ergänzende Formblatt (EGF) zu erstellen. Der Auftragnehmer ist im Formblatt EGF als Rechnungsempfänger einzutragen und muss dieses als Beauftragter signieren.

Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass

- der Entsorgungsnachweis als Vorlage erstellt und dem Auftraggeber mindestens 12 Werktage vor Ausbau elektronisch zugestellt wird.
- Die Aktenvorlage vollständig erfolgt und nicht eingeschränkt wird (bei ZEDAL-Teilnehmern „Aktenbesitz kopieren“ aktivieren)
- die Begleitscheine als Vorlagen erstellt und dem Auftraggeber mindestens 3 Werktage in der erforderlichen Anzahl vor der Entsorgung elektronisch zugestellt werden.
- die Begleitscheine vollständig mit den Angaben zum Abfallentsorger, -beförderer und -erzeuger sowie der geschätzten Menge ausgefüllt sind. Das Datum der Übergabe darf nur nach vorheriger Absprache mit dem Auftraggeber eingetragen werden. Übernahme- und Annahmedatum bleiben in den Vorlagen unausgefüllt.
- Die Anfallstelle ist im Feld 1.8 der verantwortlichen Erklärung zu benennen. In der Verbleibskontrolle der elektronisch geführten Begleitscheine ist in das Feld „Frei für Vermerke“ die gleichlautende Bezeichnung der Anfallstelle aus dem entsprechenden Entsorgungsnachweis (VE) einzutragen.

Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass der Entsorgungsnachweis rechtzeitig an die zuständige Behörde gesendet wird.

Verzögerungen, die durch ein Nichtbeachten der vorstehenden Regelungen oder eine nicht ordnungsgemäße Anwendung des elektronischen Abfallnachweisverfahrens entstehen, gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Jegliche Kosten, die aus dem Nachweisverfahren entstehen, sind vom Bieter in die entsprechenden Leistungspositionen einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

### **3.4.4 Entsorgungskonzept**

Das vom Auftraggeber geforderte und bestätigte Entsorgungskonzept ist Voraussetzung für sämtliche Entsorgungsmaßnahmen. Es ist 5 Werktage vor Beginn der Entsorgung vorzulegen.

## **3.5 Winterbau**

Zum Aufrechterhalten der Bautätigkeit während der Wintermonate sind Maßnahmen zu treffen, die für eine technisch einwandfreie Durchführung der Bauarbeiten erforderlich sind.

Im Leistungsverzeichnis ist eine Position enthalten mit der sämtliche Winterbaumaßnahmen im Rahmen einer Pauschale vergütet werden die erforderlich sind, um die Baumaßnahme im Winter abzuwickeln.

Mit dieser OZ werden sämtliche zusätzliche Maßnahmen, Erschwernisse, Behinderungen und Mehrkosten durch Winterbau während der gesamten Bauzeit abgedeckt, die durch die vom AG vorgegebenen Bauphasen und dem vom AN gewählten Bauablauf entstehen. Es sind alle

mit der Leistungserbringung in der Winterperiode verbundenen Mehraufwendungen einzukalkulieren.

Einzukalkulieren sind auch alle Vorkehrungen zum Schutz der Bauteile gegen Abkühlung, wie Abdecken, Umhüllen und, falls erforderlich, das Warmhalten durch Heizen, einschließlich aller Heizkosten und die Mehrkosten für das etwaige Verwenden eines höherwertigen Zements. Maßgeblich ist die Außentemperatur morgens bei Arbeitsbeginn.

Winterbaumaßnahmen und Baustellenheizung sind, sofern erforderlich, vom AN eigenverantwortlich zu planen und durchzuführen. Die Kosten für Planung und Durchführung, einschließlich der Energiekosten trägt der AN und werden nicht gesondert vergütet.

### **3.6 Sicherungsmaßnahmen**

Die Baustelle ist gemäß den Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und der Straßenverkehrsordnung zu sichern. Sämtliche Schutz- und Sicherungsmaßnahmen gehen zu Lasten des AN, sofern sie nicht als Leistungen im LV aufgeführt sind. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise einzurechnen. Die Sicherung frisch hergestellter Betondecken o. a. neben Betriebsfahrspuren obliegt dem AN. Sofern er die in den Verkehrslenkungsplänen vorgesehenen Sicherungseinrichtungen wie Leitbaken und Baustellengelbmarkierungen nicht für ausreichend erachtet, hat er die Aufwendungen für zusätzlich erforderliche Sicherungen in die Pauschale der Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Gemäß § 2 Abs. 1 der BaustellV sind bei der Einteilung der Arbeiten, die gleichzeitig oder nacheinander durchgeführt werden und bei der Bemessung der Ausführungszeiten für die Arbeiten die Grundsätze nach § 4 des Arbeitsschutzgesetzes zu berücksichtigen. Es ist zu verhindern, dass Abbruch, Strahl- und Spritzgut sowie auslaufende Flüssigkeiten in die umliegenden Flächen gelangen. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise einzurechnen. Die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen Baustellenverordnung – BaustellV) ist zu beachten.

Der AN hat dafür Sorge zu tragen, dass Notrufsäulen stets zugänglich gehalten werden.

Baugruben, die aus dringenden baulichen Gründen nicht am gleichen Tag wieder verfüllt werden können, sind ohne gesonderten Vergütungsanspruch mit Absperrschranken zu sichern. Die Kosten sind in den entsprechenden OZ wie z.B. beim Kabelgraben oder Gruben mit einzurechnen. Im Straßenraum sind die betroffenen Bereiche nachts zusätzlich mit beleuchteten Bakern auszustatten.

Die Anforderungen bezüglich Blitzschutz und Erdung sind geschlossen, für alle Teilleistungen in einem übergeordneten Erdungs- und Blitzschutz, vom AN als Konzept auszuarbeiten. Alle Aufwendungen zur Erstellung dieses Konzepts, das auch Anlagen des Bestands mit einbeziehen muss, werden gesondert vergütet. Darin muss die Abstimmung des Konzepts mit dem AG einkalkuliert werden.

Der Berührungsschutz ist für alle spannungsführenden Bauteile nach VDE 0660-514 vorzusehen.

## **3.7 Vermessungsleistungen, Aufmaßverfahren**

### **3.7.1 Abrechnung**

In den für die gemeinsamen Feststellungen zu verwendenden Aufmaßblättern müssen mindestens folgende Angaben gemacht werden:

- Auftragnehmer,
- Auftraggeber,
- Nummer des Aufmaßblattes,
- Bezeichnung der Bauleistung,
- Ordnungszahl (OZ).

Unmittelbar über den Unterschriften und dem Datum muss das Aufmaßblatt den Text enthalten:

„Aufgestellt“.

Jeder Ansatz der Mengenberechnung muss einen direkten Bezug zu den der Abrechnung zugrundeliegenden Feststellungen, Zeichnungen und anderen Belegen haben. Nur der Verweis auf frühere Berechnungen ist nicht zulässig.

### **3.7.2 Nachweis der Massen**

Wenn für die Abrechnung von Stoffen nach Massen im Vertrag keine andere Regelung getroffen ist, so ist der Verbrauch durch Vorlage der Wiegescheine einer geeichten Waage mit Druckwerk (in der Regel Fahrzeugwaage) laufend nachzuweisen.

Die Wiegescheine müssen die folgenden Angaben aufgedruckt enthalten:

- Lieferwerk,
- Name der Baustelle,
- Bezeichnung des Wägegutes,
- Nummer des Wiegescheins,
- Datum und Uhrzeit der Wägung,
- Taramasse (T), kein gespeicherter mittlerer Tarawert (PT),
- Bruttomasse (B),
- Nettomasse (N),
- Kennzeichnung des Fahrzeugs (betriebseigene Bezeichnung/amtliches Kennzeichen),
- Name des Wägers

Die Wiegescheine sind bei der Anlieferung an der Verwendungsstelle vom Auftragnehmer abzuzeichnen und unverzüglich in doppelter Ausfertigung dem Auftraggeber zu übergeben. Die Originale der Wiegescheine erhält der Auftraggeber, die bestätigten Durchschriften erhält der Auftragnehmer.

Bei schüttfähigem Gut, das nicht zum Anhaften neigt, wie z. B. Sand, Kies, wiederaufbereitete (Recycling-) Stoffe, kann der Nachweis der Masse durch Wiegescheine von geeichten Schaufellader- bzw. Förderband-Waagen erfolgen. Beim Einsatz von Schaufellader- bzw. Förderband-Waagen gelten zusätzlich folgende Bedingungen:

Der Wiegeschein muss eine Erklärung enthalten, dass es sich um eine geeichte Waage handelt.

- Anstelle des Ausdruckes von Tara- und Bruttomasse tritt die Nettogesamtmasse des Ladegutes sowie zusätzlich bei Schaufellader-Waagen die Anzahl der geladenen Schaufeln (Ladevorgänge).
- Die Wiegescheine sind vom Bedienungspersonal der Schaufellader- bzw. Förderband-Waagen zu unterschreiben.

Der Auftraggeber kann stichprobenartig die Masse einzelner Lieferungen durch Nachwiegen des beladenen und leeren Fahrzeugs nachprüfen (Kontrollwägung). Wird die Masse des Ladegutes durch Schaufellader- bzw. Förderband-Waagen ermittelt, ist der Auftraggeber berechtigt, kontinuierlich über den Zeitraum der Lieferungen, bei 10 % der Lieferungen Kontrollwägungen durchführen zu lassen.

Wird bei einer Kontrollwägung eine Unterschreitung von mehr als 1 % festgestellt, erfolgt ein entsprechender Abzug bei den letzten zehn Wiegescheinen, soweit nicht insgesamt eine geringere Abweichung nachgewiesen wird. Diese Kontrollwägungen werden dem Auftragnehmer nicht vergütet. Andere Kontrollwägungen werden vom Auftraggeber vergütet. Zu den Kosten der Kontrollwägung rechnen alle unmittelbar (Transportkosten, Wiegegebühren usw.) und mittelbar (Wertminderung der Ladung, Einfluss auf den Baustellenbetrieb usw.) durch die Kontrollwägung entstehenden Kosten, jedoch nicht die Kosten für die Beaufsichtigung der Kontrollwägung durch den Beauftragten des Auftraggebers. Sofern die Kosten nach Absatz 1 besonders zu vergüten sind, sind sie im Einzelnen nachzuweisen.

Beim Einsatz von Schaufellader- bzw. Förderband-Waagen erfolgt bei einer Unterschreitung von mehr als 1 % ein entsprechender Abzug bei allen Lieferungen seit der letzten Kontrollwägung, soweit nicht insgesamt eine geringere Abweichung nachgewiesen wird. Die Kosten für diese Kontrollwägung trägt der Auftragnehmer. Kosten für Kontrollwägungen ohne Beanstandungen tragen der Auftragnehmer und Auftraggeber je zur Hälfte.

## **3.8 Prüfungen und Nachweise**

### **Erstprüfungen/Eignungsprüfung**

Die nach den einschlägigen Technischen Vorschriften, Normen, Richtlinien und Merkblättern aufzustellenden Eignungsprüfungen sind rechtzeitig (mindestens 10 Arbeitstage) vor Bauausführung dem AG vorzulegen, damit noch Gelegenheit bleibt, die Unterlagen zu überprüfen und ggf. erforderliche Änderungen zu veranlassen.

### **Eigenüberwachungsprüfungen**

Der Bauaufsicht des AG wird unmittelbar nach Durchführung der Prüfung, spätestens jedoch am folgenden Arbeitstag, eine Ausfertigung der jeweiligen Prüfungsniederschrift

ausgehändigt. Bei Prüfungen mit negativem Ergebnis werden die Versuche nach ordnungsgemäßer Durchführung der Leistung wiederholt.

Kommt der AN seiner Verpflichtung zur Durchführung der Prüfungen nicht oder nicht vollständig nach, ist der AG berechtigt, ein Labor seiner Wahl mit der Durchführung der Prüfungen auf Kosten des AN zu beauftragen.

### **Kontrollprüfungen**

Kontrollprüfungen werden vom AG gemäß dem Technischen Regelwerk veranlasst (Koordination: örtliche Bauüberwachung). Dafür hat der AN möglicherweise auftretende Verzögerungen des Arbeitsablaufes entschädigungslos aufzufangen.

Die Kosten einer Wiederholungsprüfung, die wegen Nichtbestehens einer Kontrollprüfung vom AG veranlasst wird, trägt der AN. Nach Aufforderung des AG (örtliche Bauüberwachung) hat der AN Proben aller Art der zur Verwendung kommenden Stoffe für Kontrollprüfungen bzw. Identitätsprüfungen zu entnehmen. Der AN hat dazu evtl. erforderliche Hilfskräfte, Hilfsmittel für Probenahmen oder Durchführung vor Ort und ggf. zum Versand der Proben zu stellen. Für die Proben sind entsprechende Protokolle durch den AN auszufüllen.

Der AG kann auch fordern, dass die vom AN nach den Technischen Vorschriften, Normen, Richtlinien und Merkblättern durchzuführenden Prüfungen in Gegenwart des AG ausgeführt werden. Ort und Zeitpunkt der Prüfungen sind in gegenseitigem Einvernehmen zwischen AN und AG festzulegen.

### **Nachweis über gelieferte Stoffe**

Die Abnahme des Materials und die Anerkennung der Lieferscheine erfolgt durch die örtliche Bauaufsicht. Die anerkannten Liefer- bzw. Wiegescheine (Originale) sind in der Reihenfolge der Eintragungen aufzukleben (bei Abrechnung nach Raum- bzw. Flächenmaß nur zu ordnen und zu heften) und der Schlussrechnung beizulegen. Die Zweitschriften der Lieferscheine sind am Tag der Lieferung dem AG zu übergeben.

## **3.9 Zusammenfassende Angaben für die Erarbeitung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes (SiGe-Plan)**

Die Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB) sind einzuhalten. Die Erstellung eines SiGePlans und eines SiGeKos werden **vom AG** übernommen bzw. separat beauftragt.

# **4 Ausführungsunterlagen**

## **4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen**

Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Anlagen zur Ausschreibung:

**A01 Übersichtsplan**

**A02 Schemaplan**

**A03 Lagepläne**

**A04 Querprofile Fahrtrichtung Karlsruhe, km 167,7 – 178,5**

**A04 Querprofile Fahrtrichtung München, km 182,2 – 167,7**

**A05\_1 Wartungsflächen SST**

**A05\_2 Wartungsflächen UDE**

**A06 Instandhaltungsvertrag**

**A07 Kurzberichte für die Ausführung der Spülbohrungen**

## **4.2 Vom Auftragnehmer zu erstellende bzw. zu beschaffende Ausführungsunterlagen**

Folgende, für die Durchführung der Baumaßnahme erforderlichen technischen Unterlagen hat der AN zu liefern:

Für die Bauausführung:

- Eignungsprüfungen der vorgesehenen Baustoffe
- Aushub-/Einbau- und Entsorgungskonzept sowie ein Massenmanagementkonzept
- Kostenplan
- Kostenverfolgungsliste in Form eines tabellarischen SOLL-IST-Vergleiches ab der 1. Abschlagsrechnung (unter Ausweisung der Positionen und Mengenvordersätze des LV),
- Baustelleneinrichtungsplan
- Bauzeiten- und Terminpläne (inkl. Fortschreibung während der Bauzeit)

Für die Aufstellvorrichtungen:

- Ausführungspläne. Planlauf nach dem vom AG zur Verfügung gestellten Schema. Zeittabelle ist zwingend einzuhalten.
- Standsicherheitsnachweis
- Dokumentationsaufnahmen (digitalisierte Lichtbilder)

Die Prüfung aller Ausführungsunterlagen erfolgt durch einen vom AG bestellten Prüfenieur. Es ist eine Prüfzeit der prüfbaren Unterlagen von 15 Arbeitstagen nach Eingang beim Prüfenieur zu berücksichtigen.

Die Kosten für das Anfertigen der o. g. Unterlagen sind, sofern sie nicht durch gesonderte LV-Positionen erfasst werden, in die Einheitspreise der entsprechenden Positionen einzurechnen.

Spätestens 10 Werktage nach Auftragserteilung ist dem AG ohne besondere Vergütung ein vollständiger Baustelleneinrichtungsplan zur Genehmigung vorzulegen. Diese Pläne werden nach Zustimmung durch den AG Vertragsbestandteil. Auf ausreichend zeitlichen Vorlauf für die Prüfung und ggf. notwendige Planänderungen ist zu achten. Insbesondere muss ausreichend Zeit für die Einarbeitung der AG- und Prüfenieurekorrekturen sein.

Alle Ausführungspläne müssen in CAD erstellt werden.

Es wird als Planoriginal derjenige Plot definiert, der zur Freigabe beim AG vorgelegt wurde. Planänderungen (nach Erstfreigabe), auch kleine Änderungen von Hand in CAD-Plänen, bedürfen eines neuen Prüf- und Genehmigungslaufes.

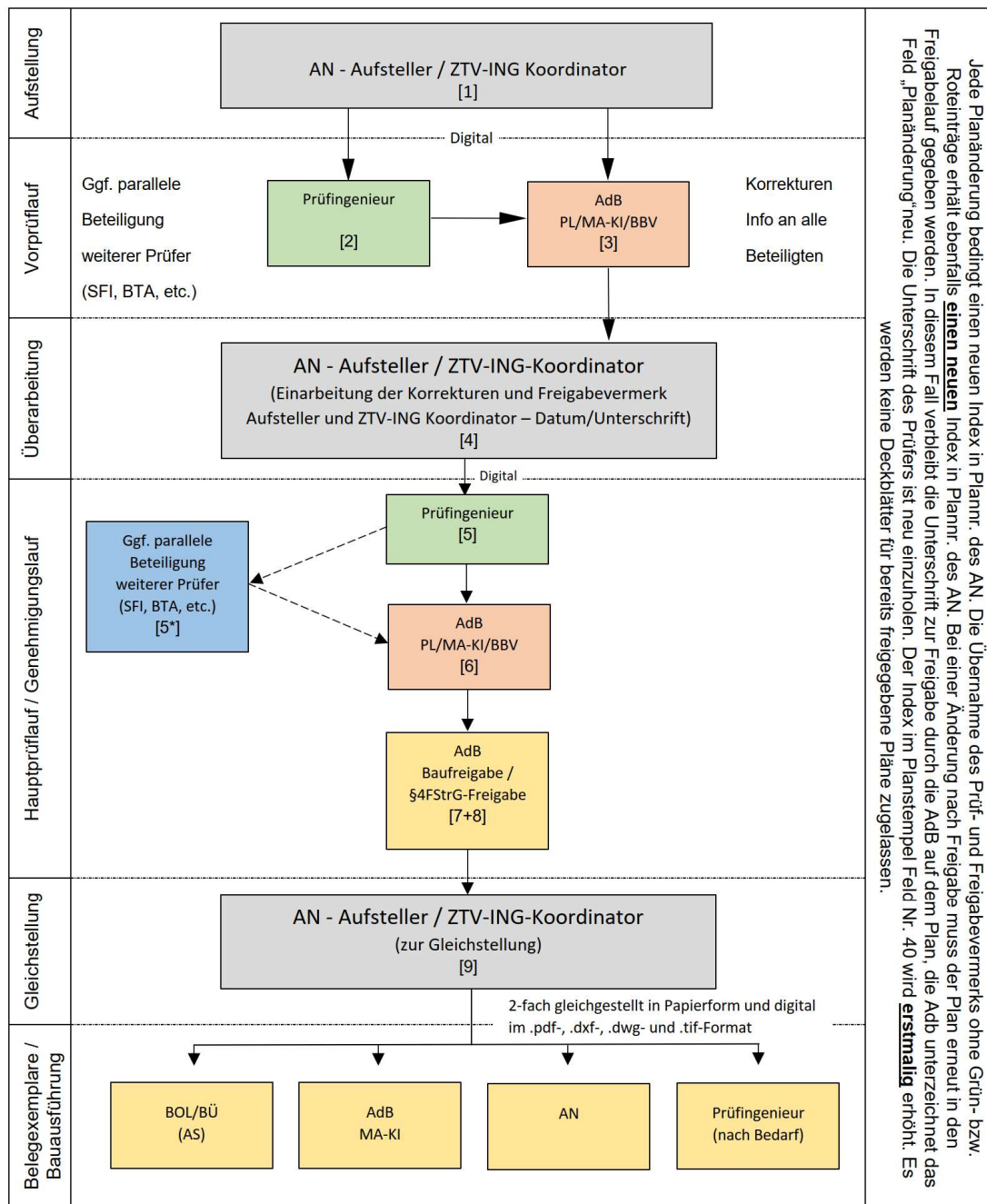
Die Ausführungspläne gehen am Ende der Baumaßnahme als Originalausführungspläne (Transparente), als Originalausführungspläne (mikroverfilmte) und als Plandateien im AutoCAD und DXF-Standardformat in das Eigentum des Auftraggebers über.

Der AN übernimmt sämtliche Korrekturen, Hinweise und Ergänzungen des AG und des Prüfingenieurs mit entsprechenden Übertragungsvermerken mit Datum und Unterschrift in seine Originalpläne.

Folgender Prüflauf ist für die Planung des AN zu berücksichtigen:

## PRÜF- UND GENEHMIGUNGSLAUF FÜR AUSFÜHRUNGSPLÄNE AN

Musterablauf Ausführungsplanung im konstruktiven Ingenieurbau -Ausführungszeichnungen



- |       |                                                                                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1]   | Erstellung Ausführungspläne -> Einleitung Vorprüflauf                                                |
| [2]   | Statische, konstruktive und wirtschaftliche Vorprüfung -> <b>Grüneinträge</b>                        |
| [3]   | Vertragliche und geometrische Vorprüfung -> <b>Roteinträge</b>                                       |
| [4]   | Überarbeitung unter Berücksichtigung der Grün-/Roteinträge -> Einleitung Hauptprüflauf               |
| [5]   | Statische, konstruktive und wirtschaftliche Prüfung -> <b>Grüneinträge, Freigabe und Prüfbericht</b> |
| [5*]  | Ggf. Fachtechnische Prüfung -> <b>Blaueinträge</b>                                                   |
| [6]   | Vertragliche und geometrische Prüfung -> <b>Roteinträge</b>                                          |
| [7+8] | Freigabe nach §4 FStrG; Erklärung im Sinne der GA B. (8) und Freigabe der Bauausführung              |
| [9]   | Gleichstellung mit Übernahme Grün-/Roteinträge und Unterschriften -> Belegexemplare                  |

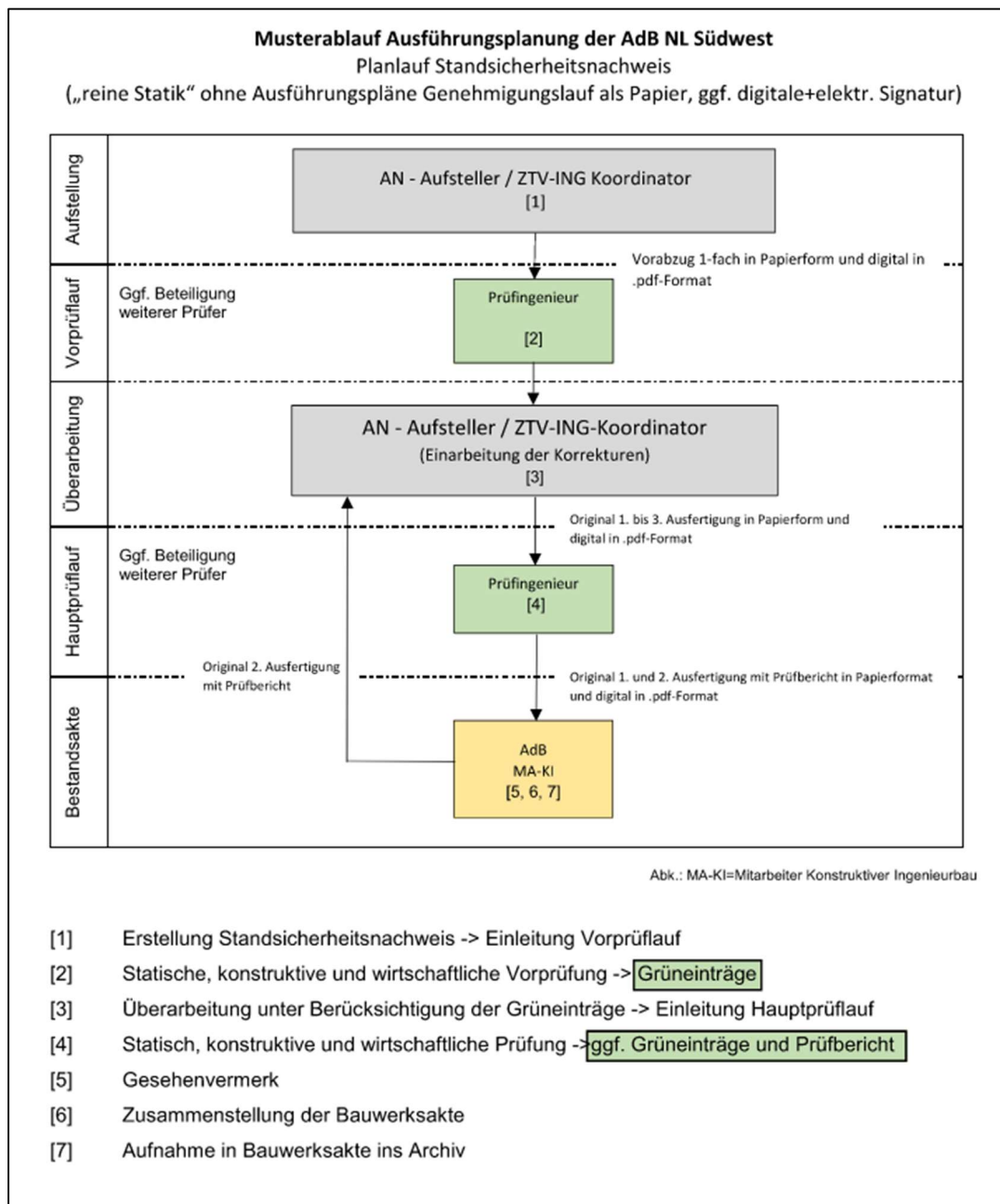
### Statische Berechnungen

Im Vorprüflauf ist eine Fertigung zu liefern: 1 x Prüfenieur zur Prüfung

Die geprüfte Fertigung ist 2-fach zu liefern.

Die Überwachung der termingerechten Erstellung und Prüfung der Bauwerksunterlagen sowie deren Koordination und Versand entsprechend dem Planlauf ist Sache des ZTV-Koordinators des AN. Der AN hat den Planungsablauf in seine Bauzeitenpläne aufzunehmen. Der AN hat eine Planliste zu führen und diese regelmäßig zu aktualisieren. Für die Freigabe von Bauteilen müssen dem AG die dafür erforderlichen Bauwerksunterlagen mindestens eine Woche vor dem Freigabetermin – geprüft und freigegeben – vorliegen.

## **PRÜF- UND GENEHMIGUNGSLAUF FÜR STANDSICHERHEITSNACHWEISE AN**



### **4.3 Bestandsunterlagen**

Zur Endabnahme sind dem AG folgende, geprüfte Unterlagen für die Bauwerke zu übergeben:

- Bestandsunterlagen (Bestandspläne und Bestandsübersichtspläne) und ergänzte Bauwerksbücher nach ZTV-ING Teil1, Abschnitt 2, Kapitel 4 in digitaler Form gemäß ASB-Bauwerksdaten 98.
- Pläne als Plandateien im Auto- CAD, PDF, TIF und DXF-Standardformat.

Die genannten Unterlagen sind bis spätestens 1 Monat vor der Abnahme dem AG zur Prüfung vorzulegen.

#### Bestandspläne

Das Original des Ausführungsplans ist nach Unterschrift des Prüfsingenieurs von AG freigegeben und dieser freigegebene Ausführungsplan wird ggf. mit Änderungen (Übernahme Prüfeintragungen sowie Änderungen bauseits und neuem Planstempel zum Bestandsplan. Unterschrift des Prüfsingenieurs und Freigabe des AG bleiben erhalten und werden übernommen.

Der AN und die Bauüberwachung des AG bestätigen durch Unterschrift, dass der Planinhalt mit der Bauausführung übereinstimmt. Der Bestandsplan hat die gleiche Plannummer wie der zugehörige Ausführungsplan. Der AG unterschreibt/gibt diesen Plan mit neuem Index durch Unterschrift frei. Der Bestandsplan erhält einen eigenen Planindex. In der Planliste wird der Bestandsplan mit zugehörigem Index vom AG mit Datum der Freigabe des Bestandsplans aufgeführt. Mikroverfilmt werden nur die Bestandspläne (nicht mehr die Ausführungspläne). Die Originale der Ausführungspläne (Papier) werden im Archiv des AG abgelegt. Ebenso die Originale der Bestandspläne (Papier). Digital sind die Bestandspläne als pdf-Dateien zu liefern.

#### Bestandsübersichtszeichnungen:

Die Bestandsübersichtspläne müssen auch alle Einrichtungen enthalten, die zur Unterhaltung der Brücke von Bedeutung sind.

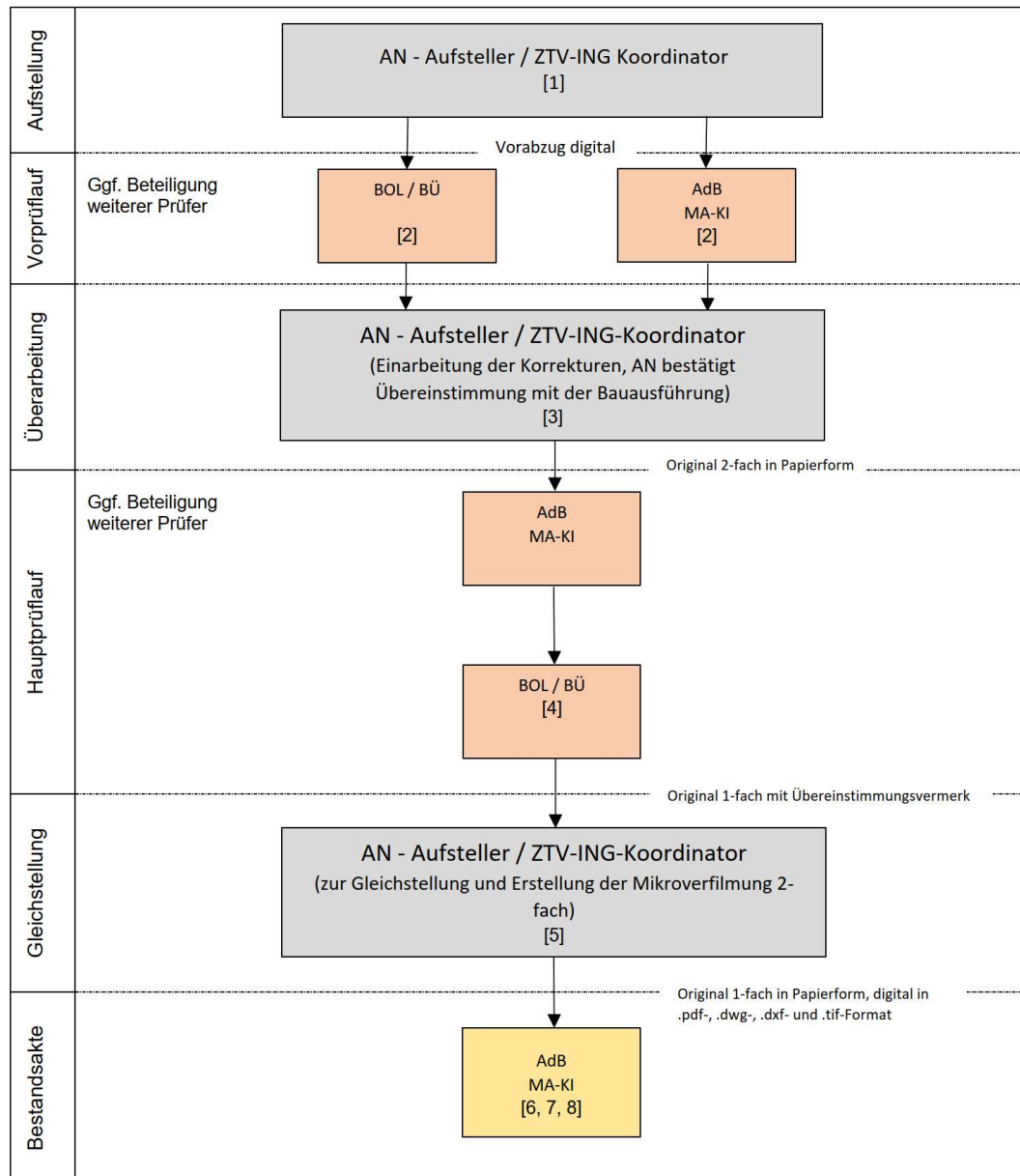
#### Bauwerksbuch:

Die Erfassung der Bauwerksdaten erfolgt mit einem Erfassungsprogramm auf der Datenbasis der Anweisung Straßeninformationsbank (ASB-ING, Ausgabe 2004, eingeführt mit ARS 9/2004) mit dem Programmsystem SIB-Bauwerke. Die in den vorhandenen Bauwerksbüchern des AG erforderlichen Ergänzungen und Berichtigungen sind zu erheben und zusammenstellen. Das Bauwerksbuch liegt in digitaler Form als pdf vor, die CAB-Datei wird nach Beauftragung übergeben. Die genannten Unterlagen sind bis spätestens einen Monat vor der Abnahme dem AG zur Prüfung vorzulegen.

## PRÜF- UND GENEHMIGUNGSLAUF FÜR BESTANDSUNTERLAGEN AN

### Musterablauf Ausführungsplanung im konstruktiven Ingenieurbau – Bestandsunterlagen

(Bauwerksbuch, Übersichtszeichnung, Bestandspläne und Mikroverfilmung, digital und Papierfertigung)



Abk.: MA-KI=Mitarbeiter Konstruktiver Ingenieurbau

- [1] Erstellung Bestandsunterlagen -> Einleitung Vorprüflauf
- [2] Prüfung der Übereinstimmung mit der Bauausführung -> **Roteinträge**
- [3] Überarbeitung unter Berücksichtigung der Roteinträge -> Einleitung Hauptprüflauf
- [4] Bestätigung der Übereinstimmung mit der Bauausführung ggf. mit **Roteinträgen**
- [5] Zur Gleichstellung mit Übernahme der Einträge
- [6] Zur Kenntnis genommen
- [7] Zusammenstellung der Bauwerksakte
- [8] Aufnahme in Bauwerksakte ins Archiv

## **4.4 Vom AN herzustellende Dokumentationsunterlagen**

### **4.4.1 Allgemeines**

Die Dokumentationsunterlagen sind auf Basis der Ausführungsunterlagen herzustellen. Der Aufbau und Umfang der Dokumentationsunterlagen sind mit dem AG abzustimmen. Sie sind spätestens zwei Wochen vor Abnahme der Anlage als Gesamtdokument in revidierter Form auf Papier (3-fach) und in digitaler Form zu liefern. Hierfür stehen dem AN die folgenden Datenformate zur Verfügung:

- MS-Word
- MS-Excel
- MS-Access oder X-Base kompatibel
- AutoCAD (Autodesk)
- Portable Data Format (pdf)

Werden im Rahmen von Mängelbeseitigungen während der Gewährleistung Änderungen durchgeführt, ist die Gesamtdokumentation durch den AN entsprechend den Änderungen anzupassen. Die Dokumentationsunterlagen der telematischen Außenanlagen sind in einfacher Ausführung in der Plantasche des zugehörigen SST-Schranks zu hinterlegen.

### **4.4.2 Dokumentationsunterlagen zu den Außenanlagen**

Es ist eine Übersichtsdarstellung der Gesamtanlage zu liefern, aus der Standorte und Bezeichnungen der realisierten Außenanlagen sowie deren datentechnische und Energie-Anbindung hervorgehen. Des Weiteren sind nachfolgend aufgeführte Unterlagen Bestandteile der zu liefernden Dokumentation.

#### **4.4.2.1 Anzeigequerschnitte**

Es sind die folgenden Dokumentationsunterlagen für jeden AQ-Standort separat zu erstellen:

- Ausführungszeichnungen der WVZ, D-Zeile, anderer verbauter Anzeige- und Messelemente und Aufstellvorrichtungen
- Konstruktionszeichnung und Statik der Aufstellvorrichtungen
- Beschriftungszeichnungen der Anzeigeeinhalte pro Standort
- Funktionsbeschreibung aller Baugruppen
- Stromlaufpläne / Schaltpläne für die elektrotechnischen und datentechnischen Einbauten nach DIN VDE
- Klemmenbelegungspläne / Adernbelegungspläne für die Verkabelung zum Streckenstationsschrank
- Erdungsmessprotokolle der Aufstellvorrichtungen
- Messprotokolle der Potenzialausgleichsleiter
- Bedienungs- und Wartungsanleitung

- Dokumentation der WVZ-Steuerung (Ansteuerung über Bussystem zwischen SST und Schild)

#### **4.4.2.2 Streckenstationen**

Es sind die folgenden Dokumentationsunterlagen für jeden Standort separat zu erstellen:

- Schrankübersichtsskizzen nach DIN VDE
- Funktionsbeschreibung aller Baugruppen
- Stromlaufpläne / Schaltpläne für die elektrotechnischen und datentechnischen Einbauten nach DIN VDE
- Gerätestücklisten für alle eingebauten Geräte
- Klemmenbelegungspläne / Adernbelegungspläne für die Verkabelung
- Spleißplan der LWL-Verkabelung im Schrank
- TLS-Konfigurationsliste der SST und der angeschlossenen DE-Kanäle
- Dokumentation der Modemeinstellungen (DIP-Schwe, Timing-Parameter usw.)
- Erdungsmessprotokolle
- Messprotokolle der Potenzialausgleichsleiter
- Prüfprotokoll VDE 0100
- Bedienungs- und Wartungsanleitung für die Komponenten der SST

#### **4.4.2.3 Verkabelung / Tiefbau**

Es sind die folgenden Dokumentationsunterlagen zu erstellen:

- Vor Aufmaßerstellung sind dem AG die Kabelverlegepläne mit folgenden Angaben zu übergeben:
  - Abstand Kabellage auf den Fahrbahnrand und markante Fixpunkte
  - Einmessen der Kabellage nach Gauß-Krüger Koordinaten
  - Kennzeichnung von Muffenstandorten
  - Kabeltyp, Kabelkennzeichnungen, Kabelschächte, AQ, SST u.s.w.
- Dokumentation zur Energiekabel-Dimensionierung
- Prüfprotokolle zur Isolationsmessung der Energieverkabelung
- Erdungsmessprotokolle, Messprotokolle des Potenzialausgleichs

Die Erstellung der Kabelverlegepläne erfolgt nach Vorgaben des AG. Die Pläne müssen dem AG sowohl in Papierform (3-fach) als auch digital übergeben werden.

#### **4.4.2.4 Fahrzeugrückhaltesysteme**

Es sind die folgenden Dokumentationsunterlagen zu erstellen:

- Georeferenzierte Lagepläne mit Eintragung aller verbauter Komponenten:
  - Produkt des FRS

- Längen der Produkte in Teilabschnitten
- AEK und Übergangskonstruktionen
- Aufhaltestufe, Wirkungsbereich, Pfostenabstand, Holmprofil sowie weitere das Produkt beschreibende Eigenschaften
- Ggf. Mängellisten und Nachweis der Mängelbeseitigung

#### **4.4.3 Dokumentationsunterlagen Datenübertragung**

Es sind die folgenden Dokumentationsunterlagen zu erstellen:

- Fasernbelegungspläne
- Datenflussschema
- Netzwerkübersichtsplan mit IP-Adressen aller im Netzwerk eingebundenen Rechner / Komponenten

Sämtliche Gerätekonfigurationen sind zusätzlich auf Datenträger zu übergeben, so dass diese bei einem Gerätetausch mit den entsprechenden Tools wieder eingespielt werden können.

#### **4.4.4 Schulung**

Es erfolgt eine eintägige Einweisung des Personals des AG (bis zu 5 Personen), aufgeteilt in eine halbtägige Einführung in die Funktionsweise aller Anlagenteile der verkehrstechnischen Außenanlagen vor Ort sowie eine halbtägige Erläuterung der SST-Software (Parametrierung, Konfiguration sowie Laden der kompletten Systemsoftware).

Die Schulungsinhalte sind als technische Dokumentation zum Zweck der Wartung und Entstörung vorab zu liefern. Die Schulungshandbücher beinhalten sowohl die Schulungsthematik als auch weitere Hintergrundinformationen zu diesen Themen. Die Schulungsunterlagen sind in deutscher Sprache in Papierform sowie in digitaler Form 1 Woche vor dem Schulungstermin zu liefern. Die Schulungen sind in deutscher Sprache durchzuführen.

## **5 Weitere Vertragsbedingungen**

### **5.1 Stoffe, Bauteile**

Es ist der Nachweis über die Gütezeichen der zu liefernden Materialien (entsprechend den zutreffenden DIN-Normen) zu erbringen. Von allen einzubauenden Materialien sind dem AG vor deren Einbau die entsprechenden Eignungsprüfungen/Konformitätsprüfungen bzw. bautechnische Zulassungen zur Bestätigung vorzulegen. Alle Befestigungsmaterialien wie Schellen, Muttern oder Unterlegscheiben müssen aus Edelstahl bzw. HV-Stahl sein, insofern nichts anderes festgelegt ist.

### **5.2 Vermessung**

Grundlage für alle Vermessungsleistungen sind die ZTV-Verm-StB 01 sowie die ZTV-ING. Nach Fertigstellung sind alle AQ-Standorte und die zugehörigen Streckenstationen /

Bedienstationen einschließlich der Fundamente und Schächte in Lage und Höhe im amtlichen Bezugssystem einzumessen und die Ergebnisse an den Auftraggeber in Papier- und Datenform zu übergeben.

Nach der Festlegung der Standorte muss zu Dokumentationszwecken sofort die Einmessung durch den AN durchgeführt werden, wobei auch die Geo-Koordinaten (WGS 84), die Stationierung im ASB-Netz und die endgültige BAB-Kilometrierung aller Anlagenteile aufgenommen werden. Die endgültigen Standortbezeichnungen aller Außenanlagen sind anhand der eingemessenen BAB-Kilometrierung zu vergeben und in sämtlichen Dokumenten (insbesondere TLS-Konfigurationsliste und Kabelverlegepläne) zu übernehmen. Spätestens 1 Woche nach der Einmessung sind dem AG Konstruktionszeichnungen der Aufstellvorrichtungen und der AN-seitig errichteten Fundamente für jeden Standort im Maßstab 1:50 zur Freigabe vorzulegen und nach Freigabe die Unterlagen an den Auftraggeber in Papier- und Datenform zu übergeben.

## **5.3 Prüfungen**

### **5.3.1 Allgemeines**

Die Termine aller durchzuführenden Prüfungen und Messungen sind im Einvernehmen von Auftragnehmer und Auftraggeber festzulegen. Die Protokolle über Prüfungen, die beim Auftragnehmer, bei seinen Unterlieferanten und auf der Baustelle vorgenommen werden, sind durch den AN zu erstellen und nach Freigabe durch den Auftraggeber diesem auszuhändigen.

### **5.3.2 Prüfungen im Herstellerwerk**

#### **5.3.2.1 Bemusterungen / Fertigungsüberwachung**

Es finden vor Herstellung und Auslieferung der WVZ und SST zunächst Bemusterungen statt. Ort und Ablauf der Bemusterungen werden im Rahmen des Bauanlaufgespräches festgelegt. Die Auslieferung darf erst nach erfolgreichem Verlauf der Bemusterung durchgeführt werden.

Stellt der AG bei der Bemusterung Mängel fest, kann eine weitere Bemusterung zu Lasten des AN angesetzt werden, ohne dass deshalb der Fertigstellungstermin verschoben wird.

Die Fertigungsüberwachung der Anzeigenquerschnitte sowie die Werksabnahme übernimmt ein vom Auftragnehmer beauftragtes Ingenieurbüro. Dies bedarf der Zustimmung des Auftraggebers.

#### **5.3.2.2 Eignungsprüfungen**

Alle zur Verwendung kommenden Baustoffe dürfen erst eingebaut und verarbeitet werden, wenn die für die Eignung erforderlichen Prüfungen oder Nachweise dem AG vorgelegt und von diesem genehmigt sind. Die Kosten für diese Eignungsprüfungen trägt der AN.

#### **5.3.2.3 Eigenüberwachungsprüfungen**

Eigenüberwachungsprüfungen sind Prüfungen des AN oder dessen Beauftragten, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Baustoffe, der Bauteile und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Der AN hat die Prüfungen während der Ausführung

mit der erforderlichen Sorgfalt im erforderlichen Umfang, der in den einzelnen ZTVen aufgeführt ist, durchzuführen. Die Kosten werden nicht gesondert vergütet.

#### **5.3.2.4 Kontrollprüfungen / Identitätsprüfungen**

Kontrollprüfungen sind Prüfungen des AG, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Baustoffe, des Betons und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Der AG behält sich vor, gelieferte Teile durch eine anerkannte Material-Prüfanstalt oder den Technischen Überwachungsverein prüfen zu lassen. Die Kosten trägt der AG.

### **5.3.3 Prüfungen vor Ort**

#### **5.3.3.1 Eigenständige Prüfungen des AN**

Durch den AN sind im Rahmen der Montage der Einrichtungen eigenständig Prüfungen vor Ort vorzunehmen (siehe hierzu auch die jeweiligen Anforderungen in den Einzelkapiteln). Des Weiteren sind alle weiteren erforderlichen Vorab-Prüfungen und Tests, die zur Herstellung der Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems erforderlich sind durch den AN eigenständig zu erbringen (Kommunikationstests, etc.).

#### **5.3.3.2 Kommunikationstests**

Das Zusammenspiel zwischen den Anlagenkomponenten, den SSTn, der ZU und der Zentrale ist durch den AN zu testen, Die Ergebnisse sind vom AN zu protokollieren und dem AG zu übergeben. Im Rahmen der Inbetriebnahmeprüfungen erfolgen zusätzlich weitere entsprechende Kommunikationstests unter Anwesenheit des AG.

#### **5.3.3.3 Inbetriebnahmeprüfungen**

Nach Abschluss der Montagen vor Ort und der eigenständigen Prüfungen des AN erfolgen Inbetriebnahmeprüfungen unter Anwesenheit des AG, bei denen die vollständige Funktion der Gesamtanlage und insbesondere die fehlerfreie Kommunikation zwischen ZU, SST und AQs aufzuzeigen ist.

Der Prüfplan muss in Anlehnung an die entsprechenden Richtlinien und Prüfvorschriften vom Auftragnehmer erstellt sowie dem Auftraggeber spätestens 1 Woche vor dem geplanten Termin zur Genehmigung und ggf. Ergänzung eingereicht werden. Geprüft werden unter anderem die TLS-Kommunikation, Datenabfragen, Konfigurationen und das Ausfallverhalten der Anlage. Die Stabilität der Inselbuskommunikation ist im Zuge der Inbetriebnahme nachzuweisen.

Treten bei den Inbetriebnahmeprüfungen Mängel auf, sind diese vom AN umgehend zu beseitigen. Nach Ermessen des AG werden die Inbetriebnahmeprüfungen wiederholt. Nach erfolgreichem Abschluss der Inbetriebnahmetests gehen die neuen Einrichtungen direkt in den Regelbetrieb über.

## **5.4 Gleitklauseln**

Für die Baumaßnahme werden mit Ausnahme der Gleitklausel im Instandhaltungsvertrag keine weiteren Gleitklauseln vereinbart.

## **6 Anzuwendende technische Regelwerke**

Beziehen sich Anforderungen in der Vergabeunterlage auf nationale Vorschriften bzw. nationale Normen, mit denen europäische Normen umgesetzt werden, europäische technische Zulassungen, gemeinsame technische Spezifikationen, internationale Normen und andere technische Bezugssysteme, die von europäischen Normungsgremien erarbeitet wurden oder nationale Normen, nationale technische Zulassungen oder nationale technische Spezifikationen für die Planung, Berechnung und Ausführung von Bauwerken und den Einsatz von Produkten, so werden gleichwertige Nachweise ebenso anerkannt.

### **6.1 Zusätzliche technische Vertragsbedingungen**

#### Technische Lieferbedingungen

TL Gestein-StB 04 - Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004/Fassung 2023

Bezugsquelle: FGSV

TL G SoB-StB 20/23

Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel, Teil: Güteüberwachung, Ausgabe 2020/Fassung 2023

Bezugsquelle: FGSV

TL BuB E-StB 20/23

Technische Lieferbedingungen für Bodenmaterialien und Baustoffe für den Erdbau im Straßenbau, Ausgabe 2020/Fassung 2023

Bezugsquelle: FGSV

TL Beton-StB 07

mit Änderungen und Ergänzungen gemäß ARS Nr. 04/2013 (siehe 5.4) mit Anlage „WS-Grund- und Bestätigungsprüfung zur Beurteilung der Eignung von groben Gesteinskörnungen für die Feuchtigkeitsklasse WS“

Sowie den Änderungen und Erläuterungen gemäß ARS Nr. 04/2022

Bezugsquelle: FGSV

TL Transportable Schutzeinrichtungen 97

mit den Änderungen gemäß ARS 5/1999 vom 15.12.1998 und der Änderung gemäß ARS Nr. 08/2016 vom 11.04.2016

Bezugsquelle: FGSV

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

ZTV Verm – StB 01, Ausgabe 2001

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauvermessung im Straßen- und Brückenbau, Ausgabe 2001

Bezugsquelle: FGSV

ZTV E-StB 17

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017

Bezugsquelle: FGSV

ZTV La-StB 18

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Landschaftsbauarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2018

Bezugsquelle: FGSV

ZTV SoB-StB 20

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020

Bezugsquelle: FGSV

ZTV Asphalt-StB 07/13

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007/Fassung 2013

Bezugsquelle: FGSV

ZTV BEA-StB 09/13

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächenbefestigungen – Asphaltbauweisen, Ausgabe 2009/Fassung 2013

Bezugsquelle: FGSV

ZTV Fug-StB 15

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2015

Bezugsquelle: FGSV

**ZTV Pflaster-StB 20**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Ausgabe 2020

Bezugsquelle: FGSV

**ZTV A-StB 12**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Aufgrabungen von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012

Bezugsquelle: FGSV

**ZTV-ING**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, Ausgabe Dezember 2023

Bezugsquelle: BAST, VkbI-Verlag bzw. FGSV für die Teile 5-4, 7-1 bis 7-5, 8-2 und 9-3 der ZTV-ING

**ZTV-SA 97**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen, Ausgabe 1997

Bezugsquelle: FGSV

mit „Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 18/1999“ (ARS Nr. 18/1999) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen vom 17. August 1999:

Abschnitt 6.11.1 der ZTV-SA wird durch die im ARS Nr. 18/1999 angegebene Fassung ersetzt

Bezugsquelle: VkbI-Verlag

**ZTV FRS 2013, Fassung 2017**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fahrzeug-Rückhaltesysteme

Bezugsquelle: FGSV

**TK FRS 2020**

Technische Kriterien für Fahrzeug-Rückhaltesysteme Stand 2020

Bezugsquelle: FGSV

Verzeichnis der Bezugsquellen:

- FGSV: FGSV-Verlag GmbH  
Wesselingener Straße 17  
50999 Köln

- BAST: Bundesanstalt für Straßenwesen  
Brüderstraße 53  
51427 Bergisch Gladbach
- VkB-Verlag: Verkehrsblatt-Verlag Borgmann GmbH & Co. KG  
Schleefstraße 14  
44287 Dortmund

## **6.2 Sonstige anzuwendende Regelwerke**

Es gelten all diejenigen technischen Regelwerke, auf welche in den unter Ziff. 6.1 vereinbarten Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen hingewiesen wird oder welche in Teil C der VOB aufgeführt sind.