

**Leitfaden zum Einsatz
von temporären Messsystemen bei den
Straßenverkehrszählungen des Bundes**

Leitfaden Seitenradar

**Leitfaden zum Einsatz
von temporären Messsystemen bei den
Straßenverkehrszählungen des Bundes**

Bericht der AG-Leitfaden Seitenradar

Heiko Finger (RP) (Leiter)

Eva Seelbach (HE)

Marion Mayer-Kreitz (BW)

Tilo Voigt (NW)

Frank Bräckelmann (NI)

Franz Hellweger (BY)

Version 3.01 - Endfassung

Stand: 07.01.2019

Kontaktdaten AG Leitfaden Seitenradar

Heiko Finger
 Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (LBM RP)
 Geschäftsbereich Planung / Bau
 Fachgruppenleiter Verkehrs- und Bedarfsplanung
 Friedrich-Ebert-Ring 14-20
 56068 Koblenz
 Tel.: 0261 / 3029 1127
 Fax: 0261 / 29141 1136
 E-Mail: heiko.finger@Lbm.rlp.de
 Web: lbm.rlp.de

Version	Datum	Kapitel	Seiten	Inhalt	AG-Leitfaden
0.90	23.06.2014	alle	alle	Erstentwurf	Heiko Finger (RP) Felix Kanter (HE) Marion Mayer-Kreitz (BW) André Paul (NW) Karsten Többen (NI) Franz Wolfertstetter (BY)
1.00	29.08.2014	alle	alle	Inhaltliche Ergänzungen Anhänge, Formate	Heiko Finger (RP) Marion Mayer-Kreitz (BW)
1.01	04.09.2014	3.4 neu, 5.1 neu, 6 neu Anhänge	17, 20, 21 23, alle	Inhaltliche Ergänzungen, Schlussbemerkung, Fotos, Anhänge separiert	Heiko Finger (RP) Franz Wolfertstetter (BY)
2.0	01.12.2017	Alle Anhang 6	alle	Inhaltliche Ergänzungen, aktueller Stand	Heiko Finger (RP) Eva Seelbach (HE) Marion Mayer-Kreitz (BW) Tilo Voigt (NW) Frank Bräckelmann (NI) Franz Hellweger (BY)
3.0	15.11.2018	Alle Anhang 8	alle	Änderungen gemäß AK- Treffen am 13. und 14. Nov. 2018 in Stuttgart, redaktionelle Änderungen im Anhang	Marion Mayer-Kreitz (BW) Franz Hellweger (BY), Heiko Finger (RP)
3.01	07.01.2019	Kap. 5.2	17, 18 25	red. Korrekturen inhaltliche Änderung	Heiko Finger (RP)

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	II
ANHANG	III
GLOSSAR.....	IV
0. VORBEMERKUNGEN	1
0.1 Vorteile des Einsatzes temporärer Messsysteme bei der SVZ.....	1
0.2 Einsatz zugelassener Geräte.....	2
1. GRUNDLAGEN UND RAHMENBEDINGUNGEN.....	3
1.1 Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen	3
1.2 Systemarchitektur und Datenmanagement.....	3
2. CHECKLISTE – NOTWENDIGE SCHRITTE ZUM EINSATZ VON TM BEI DER SVZ.....	6
2.1 Zählstellen – Kapitel 3.....	6
2.2 Erhebungen – Kapitel 4.....	6
2.3 Zähldaten und Auswertung – Kapitel 5	7
2.4 Ausschreibungen und Beschaffung – Kapitel 6	7
3. ZÄHLSTELLEN.....	8
3.1 Prüfung und Bereinigung des SVZ-Zählstellenverzeichnisses	8
3.2 Ermittlung der Anzahl potenzieller TM-Zählstellen	8
3.3 Ermittlung des Gerätebedarfs	9
3.4 Prüfung der Wirtschaftlichkeit	9
3.5 Prüfung der Zählstandorte auf Eignung.....	9
3.5.1 Festlegen der TM-Zählstellen.....	10
3.5.2 Einmessen der Koordinaten, Zählstellenaufnahme und Dokumentation	13
3.5.3 Zählstellen und Zählstellenverzeichnis	14
3.6 Einrichten der Zählstellen / Fundamentbau	16
4. ERHEBUNGEN	17
4.1 Umfang, Zeitraum, Rhythmus, Zähldesign.....	17
4.2 Einsatzplanung und Geräteverwaltung	17
4.3 Betriebsüberwachung.....	19
4.3.1 Dateneingänge	19
4.3.2 Überwachung der Betriebsdaten	19
4.3.3 Kontrolle der Rohdaten.....	20
4.4 Ausführung / Umsetzung	21

4.4.1	Fundamentbau	21
4.4.2	Geräteeinsatz	21
4.4.3	Wartung der Geräte und Akkus	22
4.5	Hilfsmittel und Werkzeuge	23
5.	ZÄHLDATEN UND DATENFORMAT	24
5.1	Datenaustauschserver	24
5.2	Zuordnung der Daten zu einer Zählstelle	24
5.3	Auswertung und Plausibilisierung	25
5.4	Datenweitergabe	25
5.5	Hochrechnung der Zähldaten	26
6.	AUSSCHREIBUNGEN UND BESCHAFFUNG	27
6.1	Haushaltsmittel des Bundes	27
6.1.1	Nachweis der Wirtschaftlichkeit	27
6.1.2	Ausreichendes Dauerzählstellennetz	27
6.2	Fundamente	28
6.3	Leitpfostenzählgeräte	28
6.4	Zusatzleistungen	29
6.5	Ingenieurleistungen / Dienstleistungen	29
7.	SCHLUSSBEMERKUNG UND INHALTLICHE ABGRENZUNG	30

ANHANG

1	Schema Zählstellen
2	Fotodokumentation
3	Ausschreibung Fundamente
4	Leistungsbeschreibung Sockel; Bsp. Hessen
5.1	Ausschreibungsunterlagen für Leitpfostenzählgeräte; Bsp. Niedersachsen
5.2	Ausschreibung Leitpfostenzählgeräte Teil 2, Leistungsverzeichnis; Bsp. Rheinland-Pfalz
6	Eingangsdaten der Wirtschaftlichkeitsberechnung
7	Hilfsmittel und Werkzeuge
8	Zugelassene Geräte

GLOSSAR

A-Zst.	SVZ-Zählstelle mit DTV > 7.000 Kfz/24h
B-Zst.	SVZ-Zählstelle mit DTV ≤ 7.000 Kfz/24h
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
DZ	Automatische Dauerzählstelle, i.d.R. mit Induktionsschleifen fest eingebaut
fer	Ferienverkehrsfaktor
FSK	Frequency Shift Keying
Geräte-ID	eindeutige Gerätenummer eines temporären Messsystems (Leitpostenzählgerätes)
GIS	Geoinformationssysteme
GK-Bereich	Der Gültigkeitsbereich beschreibt den / die Streckenabschnitt/e, für den / die der ermittelte Zählwert gilt. Er umfasst einen oder mehrere Netzknotenabschnitte mit gleichen verkehrlichen Verhältnissen und liegt optimaler Weise nur auf dem Abschnitt, in dem sich die Zählstelle befindet
GSM	Global System for Mobile Communications (Mobilfunkverbindung)
GPS	Global Positioning System
GPRS	General Packet Radio Service (Mobilfunkstandard)
LPZ	Leitpostenzählgerät
Messfeld	Erfassungsbereich eines Zählgerätes (bei Radargeräten: Bereich der durch die Radarkeule abgedeckt wird)
Messpunkt	Zählgerätestandort (2G-Zählstelle => zwei Messpunkte)
MZ	manuelle Zählstelle
NiMH-Akku	Nickel-Metallhydrid-Akkumulator
NK-Abschnitte	Netzknotenabschnitte
OD / FS	Ortsdurchfahrt / Freie Strecke
SIB	Straßeninformationsbank
SVZ	bundesweite Straßenverkehrszählungen
SVZ-Online	zentrale Zählstellendatenbank für die manuelle SVZ
TM	Temporäre Messsysteme
TM-Online	zentrale Zählstellendatenbank für die SVZ mit TM
Zählstelle	SVZ-Zählstelle
2G-Zählstelle	Zählstelle, an der aufgrund der Verkehrsbelastung gleichzeitig mit zwei Geräten von beiden Straßenseiten aus gezählt wird

0. VORBEMERKUNGEN

Bei den Straßenverkehrszählungen wird bisher im Fünfjahresrhythmus an rund 25.000 Zählstellen aller Straßenkategorien bundesweit der Verkehr an mehreren Tagen stichprobenartig manuell erfasst. Bei der SVZ 2015 waren erstmalig in einigen Bundesländern temporäre Messsysteme (TM) mit Seitenradartechnik auch auf den Bundesfernstraßen zum Einsatz gekommen.

Der vorliegende Leitfaden soll die zuständigen Straßen- und Verkehrsverwaltungen aller Bundesländer in die Lage versetzen, temporäre Messsysteme (TM) gemäß den Richtlinien der Straßenverkehrszählung nach den Vorgaben der BAST für flächendeckende Verkehrserhebungen einzusetzen.

In die Ausarbeitungen sind sowohl mehrjährige Erfahrungen der bereits TM einsetzenden Länder wie auch die Erkenntnisse aus verschiedenen Forschungsprojekten und begleitenden Untersuchungen der BAST eingeflossen.

0.1 Vorteile des Einsatzes temporärer Messsysteme bei der SVZ

- Größerer Zählumfang bei deutlich geringerem Personaleinsatz; TM können den Verkehr kontinuierlich über einen Zeitraum bis zu 2 Wochen zählen. Während selbst an den höher belasteten A-Zählstellen manuell nur maximal 28 Zählstunden im Jahr die Stichprobe bilden, liegen bei TM-Zählungen bereits nach einer Woche die Daten von rund 160 bis 170 Zählstunden vor.
- Zuverlässige Klassifizierung; Bei sachgerechter Einrichtung der Zählstellen erfassen die Zählgeräte alle Fahrzeuge im Zählquerschnitt nach der vorgegebenen Klassifizierung in bis zu 8+1 Fahrzeugarten + Fahrräder. BAST-zugelassen ist die Fahrzeugklassifizierung in bis zu 5 Klassen. Die Ergebnisse sind unter vergleichbaren Bedingungen jederzeit reproduzierbar.
- Erfassung mehrerer Zähltagestypen in einem Durchgang; Während einer Zählwoche werden die Zähltagestypen Normalwerktag, Freitag und Sonntag in einem Durchgang erfasst, ohne dass zusätzlicher Aufwand für separate An- und Abfahrten entsteht.
- Erfassung echter Nachtwerte; Aufgrund der kontinuierlichen Zählung erfassen die Geräte auch echte Nachtwerte, die als Grundlage für Lärmberechnungen dienen.
- Reduzierung der Hochrechnungsstufen; Da die Geräte nach der im Auftrag der BAST erarbeiteten Methodik¹ durchgängig eine Woche im Einsatz sein werden, kann auf die erste Hochrechnungsstufe verzichtet werden. Somit ist keine Hochrechnung von Stundenwerten auf Tageswerte notwendig.
- Wirtschaftlichkeit; Der Geräteeinsatz kann über mehrere Jahre verteilt werden.

¹ Straßenverkehrszählungen (SVZ) mit mobilen Messsystemen;
Erhebungs- und Hochrechnungsmethodik;
Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik V229 aus 2013

0.2 Einsatz zugelassener Geräte

Die derzeit bei flächendeckenden Zählungen nach dem Muster der SVZ am weitesten verbreitete Bauform temporärer Messsysteme sind in Standardleitpfosten verbaute Seitenradargeräte (auch Leitpostenzählgeräte / LPZ o.ä.). Diese werden in Deutschland seit 2010 vertrieben und in mehreren Bundesländern eingesetzt.

Die Zulassung der Seitenradargeräte erfolgt durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), die seit 2013 die Prüfung nach einem eigens dafür entwickelten Prüfverfahren für temporäre Verkehrserfassungsgeräte gemäß der BASt-Prüfanforderungen durchführt. In den Richtlinien der SVZ werden ausschließlich von der BASt zugelassene Zählgeräte gefordert. Die Zulassung betrifft sowohl die Hardware-Version als auch die verwendete Software-Version.

Im Anhang 8 sind die zugelassenen Geräte aufgeführt.




















Anzahl Klassen/Gruppen	Bezeichnung der Fahrzeugklassen								
TZ2	Kfz (64)				SV (40)				
									
TZ4	LVm (37)			SGV (34)			Bus (5)	Krad (10)	
									
TZ5	LVm (37)			lkw (3)	LkwK (4)		Bus (5)	Krad (10)	
									
Grundklassifizierung	nk Kfz	Pkw (7)	PkwA (2)	Lfw (11)	lkw (3)	LkwA (8)	Sattel- Kfz (9)	Bus (5)	Krad (10)
									

Abbildung 0.1: Klassifizierungstabelle

Die Zertifizierung der Genauigkeitsklasse TZ-4 entspricht zwar den Anforderungen der UN-ECE, war bislang aber für die Verwendung bei der SVZ gemäß den Richtlinien der SVZ 2015 noch nicht zugelassen.

1. GRUNDLAGEN UND RAHMENBEDINGUNGEN

1.1 Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen

Trotz der aufgeführten Vorteile können auch mit zugelassenen Seitenradargeräten nicht alle manuellen Zählungen ersetzt werden. Aufgrund der physikalisch-technischen Eigenschaften der Geräte müssen die individuellen örtlichen Gegebenheiten im Einsatz berücksichtigt werden:

- Querschnitt; geeignet sind grundsätzlich einbahnig-zweistreifige Querschnitte, abhängig von der Verkehrsstärke können sie mit einem oder zwei Geräten erfasst werden.
- Ebenfalls geeignet sind einstreifige Querschnitte.
- Mehrstreifige Richtungsfahrbahnen können mit Seitenradar derzeit nicht zuverlässig gezählt und klassifiziert werden.
- Ausstattung; Leitpfostenzählgeräte sind vorzugsweise an Strecken einzusetzen, die bereits mit Leitpfosten ausgestattet sind, vorwiegend außerorts.
- Kurvigkeit, starke Längsneigung und Reflexionsflächen wie auch parallel verlaufende andere Verkehrswege (z.B. Eisenbahn) im Umfeld der Zählstelle schränken die Eignung für Leitpfosten- und Kastenzählgeräte stark ein.
- Fundamente; für den Einsatz von Leitpfostenzählgeräten ist der Bau von Fundamenten notwendig; der Untergrund muss dafür geeignet sein.
- Witterung; extreme Wetterverhältnisse können die Erfassung und Klassifizierung des Verkehrs beeinträchtigen. Insbesondere Starkregen im Erfassungsbereich des Radarsensors kann die Fahrzeugerkennung zeitweise unmöglich machen. Bei Schneebewurf ist mit einer Reduzierung der Erfassung zu rechnen.

Anstelle von Leitpfostenzählgeräten können Kastenzählgeräte verwendet werden, die über die gleiche Technik verfügen und an Masten befestigt werden. Diese können dort angebracht werden, wo Leitpfostenzählgeräte nicht zum Einsatz kommen können, z.B. innerorts.

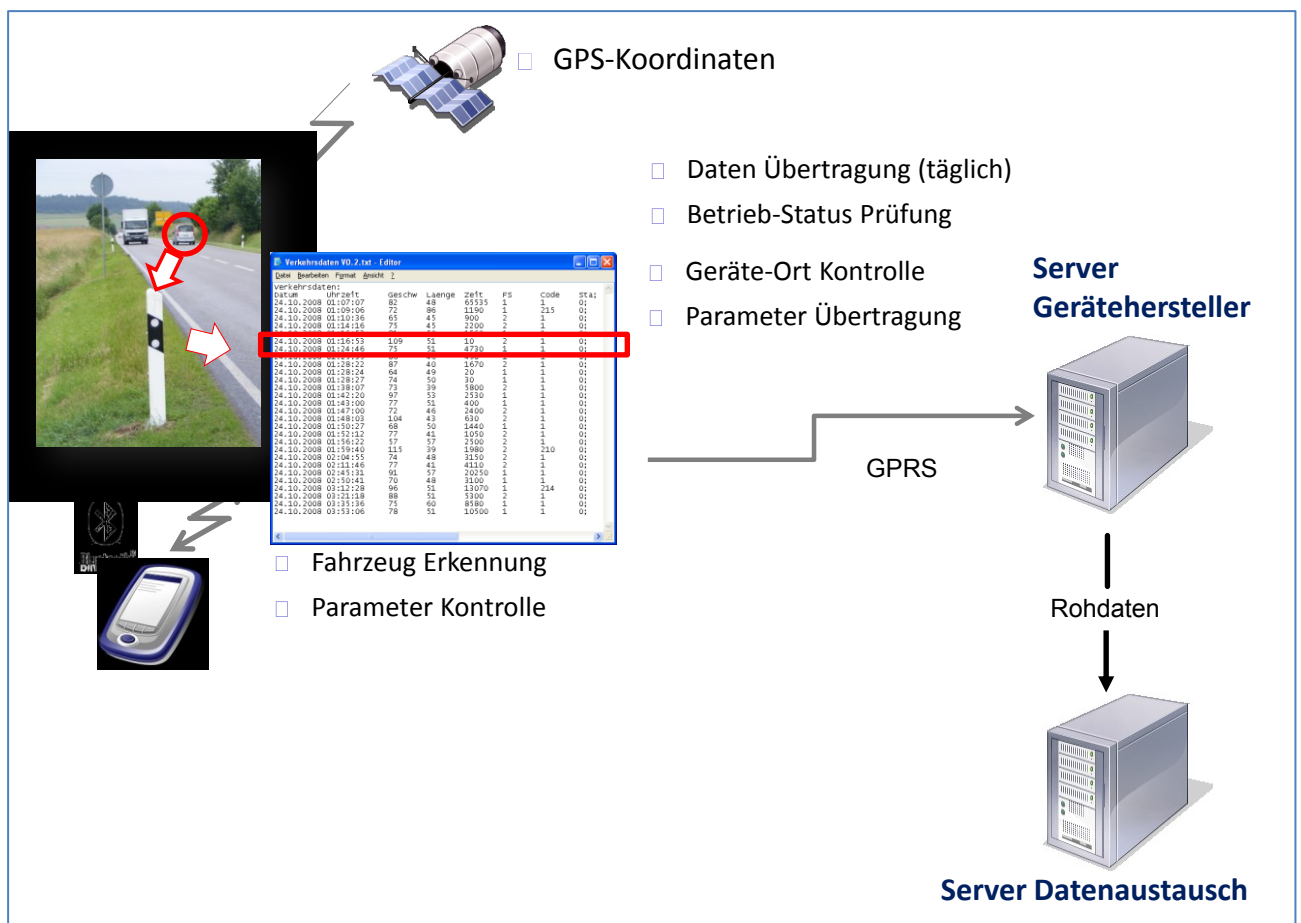
1.2 Systemarchitektur und Datenmanagement

Die generelle Systemarchitektur der „Temporären Messungen“ ist in Abb. 1.1 dargestellt.

Das Zählgerät ermittelt richtungsbezogene Einzelfahrzeugdaten für beide Fahrstreifen und legt diese in einer Datei geräteintern ab. Diese Datei wird nachts per GSM (Mobilfunkverbindung) an den Server des Geräteherstellers übertragen. Sollte die Verbindung nicht zustande kommen, werden die Daten im Gerät gespeichert und beim nächsten Standort mit Mobilfunkverbindung übertragen.

Das Zählgerät ermittelt mehrmals täglich seine aktuellen GPS-Koordinaten und speichert diese im entstehenden Datensatz mit ab.

Vom Server des Geräteherstellers werden die Dateien in einem festgelegten einheitlichen Datenformat (**siehe Anhang 5.1, Anlage: Formatvorgaben für Fahrzeugeinzeldaten (V 1.0):** Version_1_0_130815.pdf) auf einen zentralen Datenaustausch-Server, z.B. den des Bundeslandes, der BAST oder des Auswertebüros übertragen. Ggf. ist auch eine direkte Datenübertragung an den Auswerte- und Hochrechnungsserver denkbar. Dies ist abhängig von den jeweiligen Sicherheitsanforderungen (z.B. Firewalls).



(Quelle: Landesstelle für Straßentechnik B.-W., nach: DTV-Verkehrsconsult)

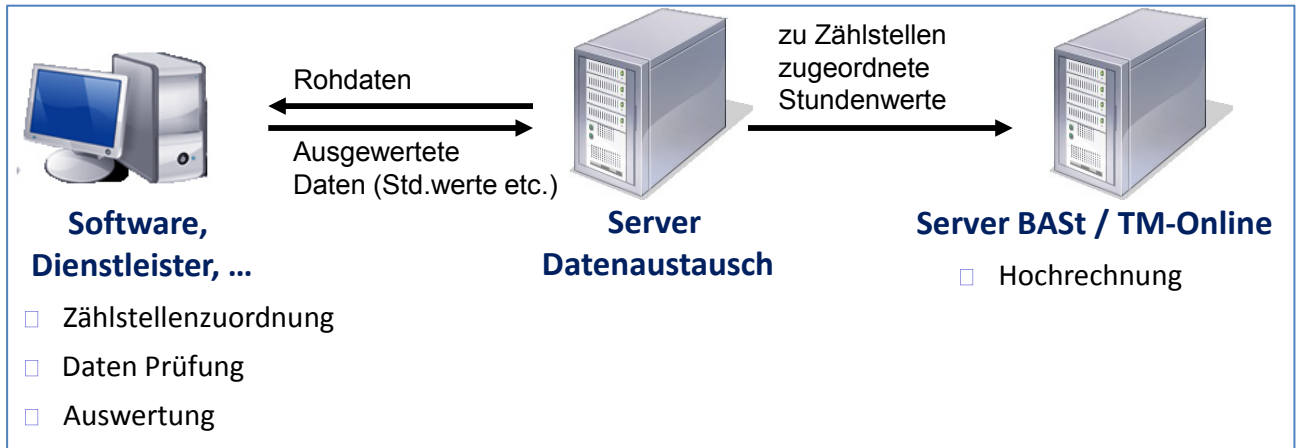
Abbildung 1.1: Technischer Ablauf der Temporären Messungen

Anschließend muss zunächst eine Zuordnung der Daten jeder Zählung zu einer SVZ-Zählstelle anhand der GPS-Koordinaten erfolgen. Dies geschieht mit einem Fangradius, der die Streuung des GPS-Signals berücksichtigen muss. Dieser beträgt i.d.R. 50 m. Messpunkte (auch auf unterschiedlichen Straßenseiten) sollten daher mindestens 100 m voneinander entfernt liegen, um ihre GPS-Koordinaten zweifelsfrei zuordnen zu können. Mit diesen Rahmenbedingungen ist eine korrekte Zuordnung der Zählungen i.d.R. bis auf wenige Ausnahmefälle möglich.

Nach der Zuordnung können Datenprüfungen und Auswertungen vorgenommen werden, s. Abbildung 1.2.

Diese Schritte können entweder teilweise oder vollständig durch einen externen Dienstleister oder teil- bis vollautomatisiert durch bereits bestehende Softwarelösungen, die in einzelnen Bundesländern angewendet werden, abgearbeitet werden. Für das Management und die Weiterverarbeitung der Rohdaten haben verschiedene Bundesländer seit Beginn der TM-Zählungen GIS-gestützte Lösungen entwickelt, die das Verarbeiten und Prüfen der Daten unterstützen und deutlich vereinfachen.

Die Verwendung eines GIS zur Verortung von Zählstellen und Zähldaten stellt eine zeitgemäße und praktikable Vorgehensweise dar. Reine Datenbanklösungen ohne Visualisierungsmöglichkeit und GIS-Funktionalitäten (z.B. TM-Online) sind für diese Aufgaben nur eingeschränkt verwendbar.



(Quelle: Landesstelle für Straßentechnik B.-W.)

Abbildung 1.2: Datenauswertung und Datentransfer an die BAST

Die Weitergabe der Zähldaten an die BAST soll in Form von richtungsgetreuten Stundenwerten der Zählung mit bereits erfolgter Zuordnung zur korrekten SVZ-Zählstelle erfolgen, analog zur Vorgehensweise bei manuellen Zählungen. Die Verantwortung für die korrekte Zuordnung der Daten zu den SVZ-Zählstellen obliegt dem übergebenden Land.

2. CHECKLISTE – NOTWENDIGE SCHRITTE ZUM EINSATZ VON TM BEI DER SVZ

Die nachfolgende Checkliste soll einen Überblick über die notwendigen Schritte und Abläufe geben, um TM bei der SVZ richtlinienkonform einsetzen zu können. Ausführliche Erläuterungen werden in den **Kapiteln 3 bis 6** gegeben.

2.1 Zählstellen – Kapitel 3

- Prüfung und Bereinigung des SVZ-Zählstellenverzeichnisses
- Ermittlung der Anzahl potenzieller TM-Zählstellen
 - o Prüfung der Datenbank
 - Filter Querschnitt: einbahnig-zweistreifig
 - Filter DTV nach Straßenklasse: 1 oder 2 Geräte einsetzen
 - 7.000 Kfz/24h für Bundesstraßen
 - 8.000 Kfz/24h für Landes- und Kreisstraßen
- Ermittlung des Gerätebedarfs mit Festlegung Zählzeiträume (Zähldauer, Ferienzählungen)
- Prüfung der Wirtschaftlichkeit
- Prüfung der Zählstandorte auf Eignung
 - o Festlegen der TM-Standorte
 - o Zählstellenaufnahme und Dokumentation, Einmessen der Koordinaten
 - o Zählstellen und Zählstellenverzeichnis überprüfen und aktualisieren
 - o Anpassen der Datenbankeinträge (Standort, Gültigkeitsbereich, Stationierung) inkl. ggfs. Rückrechnung der Koordinaten auf das SIB-Netz
- Einrichten der Zählstellen / Fundamentbau

2.2 Erhebungen – Kapitel 4

- Einsatzplanung
 - o Rahmenplan, grob - jahresscharf
 - o Detailplanung, fein - wochenscharf
- Erhebungen
 - o Zuständigkeiten
 - o Auf- / Abbau der Geräte
 - o Wartung der Geräte und Akkus
 - o Einsatzdokumentation
 - o Betriebsüberwachung

2.3 Zähldaten und Auswertung – Kapitel 5

- Datengrundlagen und technische Voraussetzungen
 - o Zählstellendatei mit Koordinaten (Zählstellenverzeichnis)
 - o Einsatzplanung
 - o Gerätedatei –mit Geräte-ID und Zuordnung zu Verwaltungseinheiten (Land, Straßenverwaltung/Betrieb, Niederlassung, Meisterei...)
 - o Server bei Hersteller / Betreiber und Land / Dienstleister
 - o Datenformate
- Datenübertragung
 - o Gerät(e) → Hersteller / Betreiber
 - o Hersteller / Betreiber → Land / Dienstleister
 - o Land / Dienstleister ↔ BAST und zurück
- Datenübernahme und Aufbereitung
 - o Prüfung und Plausibilisierung
 - o Stundenwerte, Tageswerte, Ganglinien
 - o Geschwindigkeitswerte
- Datenweitergabe an BAST

2.4 Ausschreibungen und Beschaffung – Kapitel 6

- Fundamente
 - o Bedarfsermittlung / Anzahl Zählstandorte (gesamt / jährlich)
 - o Beschaffung Sockel, Leerposten und Zubehör
 - o Fundamentbau
- Leitpostenzählgeräte
 - o Gerätebedarf - Leitpostenzählgeräte
 - o Gerätebedarf - Kastenzählgeräte
 - o Kriterien, Bedingungen, Nachweise
 - o Beschaffung der Geräte
- Zusatzleistungen
 - o Datenübertragung
 - o Wartung, Service, Ersatzteile
 - o Garantie, Schadensabwicklung
- Ingenieurleistungen (ggfs. Eigenleistung)
 - o Datenaufbereitung, Plausibilisierung
 - o Betriebsüberwachung
 - o Einsatzplanung

3. ZÄHLSTELLEN

3.1 Prüfung und Bereinigung des SVZ-Zählstellenverzeichnisses

Die Kalkulation der Anzahl der für die temporären Messungen benötigten Zählgeräte baut auf dem SVZ-Zählstellenverzeichnis auf. Dieses ist vor einer Abschätzung auf den aktuellsten Stand zu bringen, insbesondere die Angaben zu Fahrstreifenanzahl; DTV und Gültigkeitsbereich (**vgl. Anhang 1 Schema Zählstellen**).

3.2 Ermittlung der Anzahl potenzieller TM-Zählstellen

Moderne Seitenradargeräte sind in der Lage, beide Fahrstreifen einer einbahnig zweistreifigen² Straße zu zählen. Bei hohen Verkehrsbelastungen kann es jedoch zu "Verschattungen" kommen, d.h. die auf dem hinteren (gerätefernen) Fahrstreifen fahrenden Fahrzeuge werden bei zu dichtem Verkehr nicht mehr in ausreichender Qualität erfasst. Aus diesem Grund sollen die Zählstellen

- an Bundesstraßen ab einem DTV ≥ 7.000 Kfz/24h (vgl. A-Zst. gemäß Richtlinien SVZ) und
- an Landes- und Kreisstraßen ab einem DTV ≥ 8.000 Kfz/24h

mit zwei Zählgeräten gleichzeitig erfasst werden.

Die Zählgeräte sind dann, wie in **Kapitel 3.5.1** näher beschrieben, versetzt voneinander in einem Abstand von 100 m bis max. 200 m auf unterschiedlichen Fahrbahnseiten aufzustellen. Für die Zählung werden dann nur die Daten des jeweils vorderen (gerätenahen) Fahrstreifens ausgewertet.

Darüber ist der Einsatz von zwei Zählgeräten an einer TM-Zählstelle auch dann vorzusehen, wenn die maßgebliche stündliche Verkehrsstärke (MSV) eines Fahrstreifens 700 Kfz/h übersteigt, so dass die Messung des zweiten Fahrstreifens beeinträchtigt wäre.

Eine erste Abschätzung der Anzahl potenzieller TM-Zählstellen erfolgt auf Basis des Zählstellenverzeichnisses, der DTV und MSV. Für die Zählung mit Leitpostenzählgeräten kommen diejenigen Zählstellen in Frage, die folgende Kriterien aufweisen:

- Einbahnig zweistreifiger Querschnitt mit Gegenverkehr oder (ggf. zweibahniger) einstreifiger Querschnitt ohne Gegenverkehr (getrennter Fahrbahnverlauf)
- Leitposten vorhanden oder geplant
- Außerhalb bebauter Gebiete (wg. Staus, Parken, Vandalismus etc.)
- Außerhalb von Knotenpunktbereichen (wg. Rückstau, konstantem Geschwindigkeitsniveau etc.)
- Außerhalb von Kurvenbereichen und Steigungs-/Gefällestrecken
- Abstand zur nächsten TM-Zählstelle min. 100 m

Aufgrund der i.d.R. fehlenden Leitposten kann innerorts i.d.R. nur mit Kastenradargeräten³ gezählt werden. Auch hierbei muss auf die Festlegung geeigneter Messpunkte geachtet werden.

² Dreistreifige Zählabschnitte können ggfs. mit Seitenradar erfasst werden, wenn innerhalb eines Netzknotenabschnitts vor und nach einem Wechsel der Verkehrsführung (von 2+1 auf 1+2) der jeweils vordere, einstreifige Richtungs-Fahrstreifen zählbar ist.

³ Seitenradarmessgeräte herkömmlicher Bauart zur Anbringung an einem Mast

Nach der ersten Abschätzung der Anzahl der benötigten Messpunkte müssen diese in einem zweiten Schritt bei einer Ortsbegehung bestätigt werden. Erst nach dieser Ortsbegehung ist eine belastbare Aussage über die definitive Anzahl der Messpunkte und der benötigten Zählgeräte möglich

(siehe Kapitel 3.5).

3.3 Ermittlung des Gerätebedarfs

Unter Zugrundelegung der ermittelten Anzahl der zählbaren 1G- und 2G-Zählstellen sowie der Zählzeiträume kann die Anzahl benötigter Zählgeräte ermittelt werden. Nähere Informationen über den Erhebungsumfang und die Geräteverwaltung sind dem **Kapitel 4** zu entnehmen.

3.4 Prüfung der Wirtschaftlichkeit

Für die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes automatischer Zählgeräte in der SVZ im Vergleich zu manuellen Zählungen sind folgende Rahmenbedingungen zu beachten:

- TM-Zählungen finden in 2, mindestens um 2 Monate versetzten Normalwochen außerhalb der Ferien statt. Mindestens eine der beiden Wochen darf nicht von Ferien oder Feiertagen beeinflusst sein. Es ist sinnvoll, eine der Zählungen *vor* und die andere *nach* den Sommerferien durchzuführen. (siehe Kapitel 4)
- Mit einem Gerät können bei der SVZ pro Jahr mindestens 6 Zählstandorte (Zählstelle mit gleichzeitigem Einsatz von zwei Geräten = 2 Zählstandorte = 2 Messpunkte) bedient werden. Dabei wird von einem Zählrhythmus von 1+1 Wochen zuzüglich einer Ferienwoche in den Sommerferien ausgegangen (*siehe Methodik⁴ S. 66, 83*). Wenn – je nach Bundesland – auch während zweiwöchiger Herbstferien gezählt werden kann, können entsprechend mehr Zählstandorte je Gerät bedient werden.
- Darüber hinaus können bis zu 7 weitere Zählstandorte pro Gerät erfasst werden, an denen die Ferienzählung nach den Richtlinien der SVZ entfallen kann.
- Die Zählung für die SVZ darf über mehrere Zähljahre verteilt werden. Für die jeweilige SVZ dürfen alle vorhergehenden SVZ-Zwischenjahre verwendet werden.
- Bisherige Erfahrungen hinsichtlich der Lebensdauer lassen erwarten, dass die Geräte für mindestens zwei SVZ-Perioden eingesetzt werden können.
- Eine genaue Wirtschaftlichkeitsbetrachtung findet sich im **Anhang 6**.

3.5 Prüfung der Zählstandorte auf Eignung

Die Technik der eingesetzten Zählgeräte baut auf einem Doppler-Radar auf. Fahrzeuge können damit in ihrer Länge – und über Umrechnungen – in ihrer Geschwindigkeit erfasst und klassifiziert werden.

⁴ BAST-Bericht V 229 – „Straßenverkehrszählungen (SVZ) mit mobilen Mess-Systemen - Erhebungs- und Hochrechnungsmethodik“, von Gerhard Schmidt, Toni Frenken, Pia Hellebrandt, Georg Regniet, Saeid Mahmoudi, MUVEDA, Hellebrandt & Saeid Mahmoudi GbR Aachen; Erscheinungsjahr 2013

Bei herkömmlichen Geräten kann es durch metallische Flächen im Messfeld oder auch sich bewegende, größere Gegenstände (z.B. dickere Äste) zu Verzerrungen bei den Messungen kommen. Daher sind die nachfolgend aufgeführten Punkte zur Festlegung von TM-Zählstellen zu beachten.

3.5.1 Festlegen der TM-Zählstellen

Bei der Wahl der geeigneten Messpunkte einer TM-Zählstelle sind die im Folgenden benannten Punkte zu überprüfen und zu berücksichtigen:

- Die Zählgeräte sollen ein freies Messfeld haben (keine Verdeckung des Gerätes, z.B. durch parkende Fahrzeuge).
- Keine parallel fahrenden Fahrzeuge im Messfeld (z.B. Parallelfahrbahn; Eisenbahn).
- Bereiche meiden, in denen das Radar störende Einflüsse (z.B. stationäre Geschwindigkeitsüberwachung oder militärische Einrichtungen) vorhanden sein können.
- Die auszuwählenden Messpunkte müssen bei herkömmlichen Geräten folgende Rahmenbedingungen einhalten (diese können ggf. bei FSK-Geräten entfallen):
 - Keine Schutzplanken auf der gegenüber liegenden Straßenseite.
 - Keine metallischen Flächen im Messfeld (z.B. Maschendrahtzaun; parkende Autos auf der Gegenseite) im Prüffeld (siehe **Abbildung 2.1** und **Abbildung 2.2**)
- Darüber hinaus sollen die auszuwählenden Messpunkte folgende Rahmenbedingungen möglichst einhalten:
 - Außerortslage (wenige störende Einflüsse; gleichmäßige Geschwindigkeiten)
 - kein Kurvenbereich; keine Steigung
 - nicht im Waldbereich (große, bewegende Äste), komplett freies Messfeld
 - ausreichend weit weg von einem Knotenpunkt (größer als die üblicherweise zu Stoßzeiten auftretende Staulänge), um Verdeckungen aufgrund Rückstaus oder Pulkbildung zu vermeiden und um möglichst gleichmäßige Geschwindigkeiten für eine höhere Messgenauigkeit zu bekommen
 - Mobilfunk-Empfang vorhanden (das relevante Mobilfunknetz⁵ ist zu beachten)
 - GPS-Messung ist möglich
 - nicht auf der Seite eines Fuß- oder Radwegs im ortsnahen Bereich, um potenziellen Vandalismus-Schäden vorzubeugen
 - Der Untergrund der angedachten Messpunkte soll für den Sockeleinbau mit geringem Aufwand geeignet sein (kein Fels-, Beton- oder Asphaltboden)
- Die ausgewählten und geeigneten TM-Zählstellen müssen innerhalb des Gültigkeitsbereiches der SVZ-Zählstelle liegen. Neu verortete TM-Zählstellen werden in vielen Fällen nicht mehr der Position der bisherigen SVZ-Zählstelle entsprechen. Bei Neuanlage von Zählstellen oder Verschieben bestehender Zählstellen sind die Gültigkeitsbereiche zu prüfen und

⁵ Die Geräte werden herstellerseitig mit SIM-Karten nach den Vorgaben des Anwenders bestückt. Diese können im laufenden Einsatz nicht ausgetauscht werden.

ggf. anzupassen. Bei stark veränderter Verkehrssituation am neuen Standort ist der Zählstandort ggf. mit einer neuen SVZ-Nummer zu versehen.

- Alle TM-Messpunkte müssen untereinander einen Mindestabstand aufweisen, damit später eine Auswertungssoftware die GPS-Koordinaten der richtigen Zählstelle möglichst zuverlässig zuordnen kann. Dieser Mindestabstand soll 100 m betragen.
- Besteht eine TM-Zählstelle aus zwei Messpunkten (zwei Zählgeräte pro Zählstelle), müssen diese Messpunkte ebenfalls einen Mindestabstand von 100 m haben (und am besten nicht weiter als 200 m voneinander entfernt liegen, damit zwischen ihnen dieselbe Verkehrssituation erfasst werden kann).
- Die zwei Zählgeräte derselben Zählstelle sollen sich so gegenüberstehen, dass sich ihre jeweiligen Prüfbereiche nicht gegenseitig stören. Das Prüffeld befindet sich immer links von dem Zählgerät (siehe **Abbildung 2.1** und **Abbildung 2.2**).

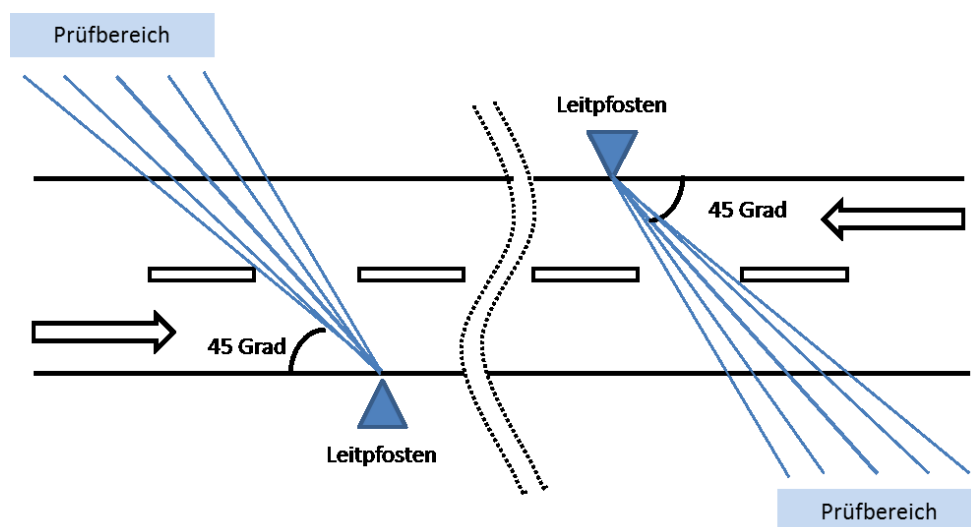


Abbildung 2.1: Korrekte Aufstellung von zwei Seitenradarmessgeräten (Quelle: LST)

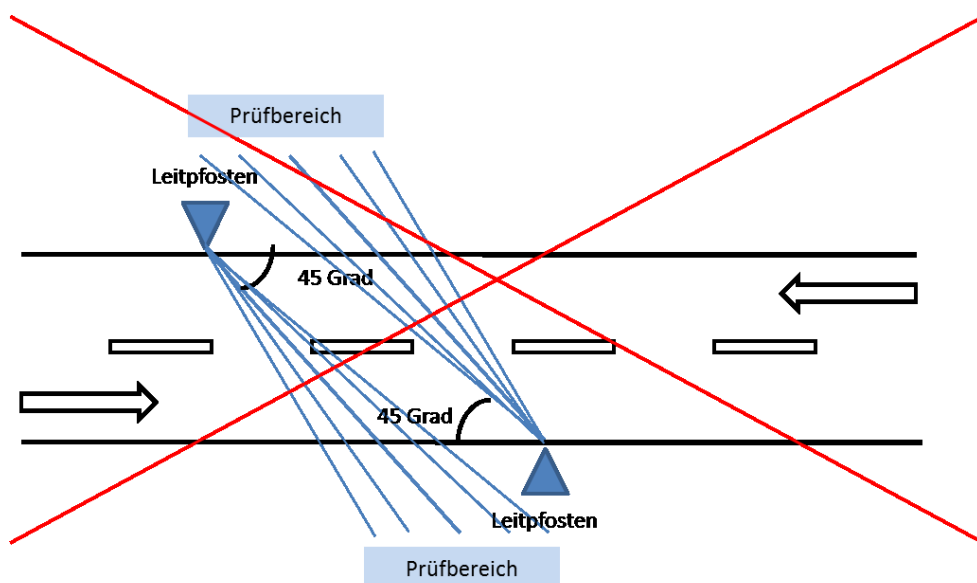


Abbildung 2.2: Falsche Aufstellung von zwei Seitenradarmessgeräten. Die Radarwellen der Zählgeräte stören sich in der dargestellten Konstellation (Quelle: LST)

Eine Beispielsammlung für geeignete und ungeeignete Standorte für TM-Zählstellen ist in Form einer Fotodokumentation im **Anhang 2** enthalten.

Anwendungsbeispiel (SVZ-Zählstelle 4719 0237)

Die SVZ-Zählstelle 4719 0237 liegt in einem Gültigkeitsbereich (gepunktete Linie in **Abbildung 2.3**), der mehrere Netzknotenabschnitte beinhaltet.

- a) Im ersten Ansatz sollte grundsätzlich versucht werden, den Messpunkt der Zählstelle möglichst weit entfernt von besiedeltem Gebiet festzulegen, um die Zählungen bei gleichmäßigem Verkehr durchführen zu können.
- b) Für eine bessere Vergleichbarkeit mit den Zählwerten der Vorjahre sollte zuerst im bisherigen Zählabschnitt (hier: NK 053 bis 027) ein passender Ort gesucht werden. Falls dort keine geeignete Stelle gefunden werden kann, wird die Strecke im gesamten Gültigkeitsbereich durchsucht. Bei stark veränderter Verkehrssituation am neuen Standort ist der Zählstandort ggf. mit einer neuen SVZ-Nummer zu versehen. Die zugehörigen Erläuterungen in der Richtlinie zur SVZ sind dabei zu beachten.
- c) Untersuchung der angedachten neu zu verortende Zählstelle nach den in **Kapitel 3.5.1** definierten Kriterien.
- d) Nach Festlegung des Zählortes: Einmessen der neuen Messpunkte mit entsprechender Software. Werden zwei Zählgeräte eingesetzt, ist die Messrichtung des Radars zu beachten. Gemäß **Abbildung 2.1** steht Gerät 1 / Sockel 1 immer in Stationierungsrichtung auf der rechten Seite der Fahrbahn und erfasst den Verkehr in Stationierungsrichtung. Gerät 2 / Sockel 2 steht im weiteren Fahrbahnverlauf, mindestens 100 m entfernt, aber im selben Netzabschnitt wie Gerät „1“, auf der Gegenseite der Fahrbahn und erfasst den Verkehr entgegen der Stationierungsrichtung.
- e) Markieren der Position des Leitpfostens zur Vorbereitung des Fundamentbaus.

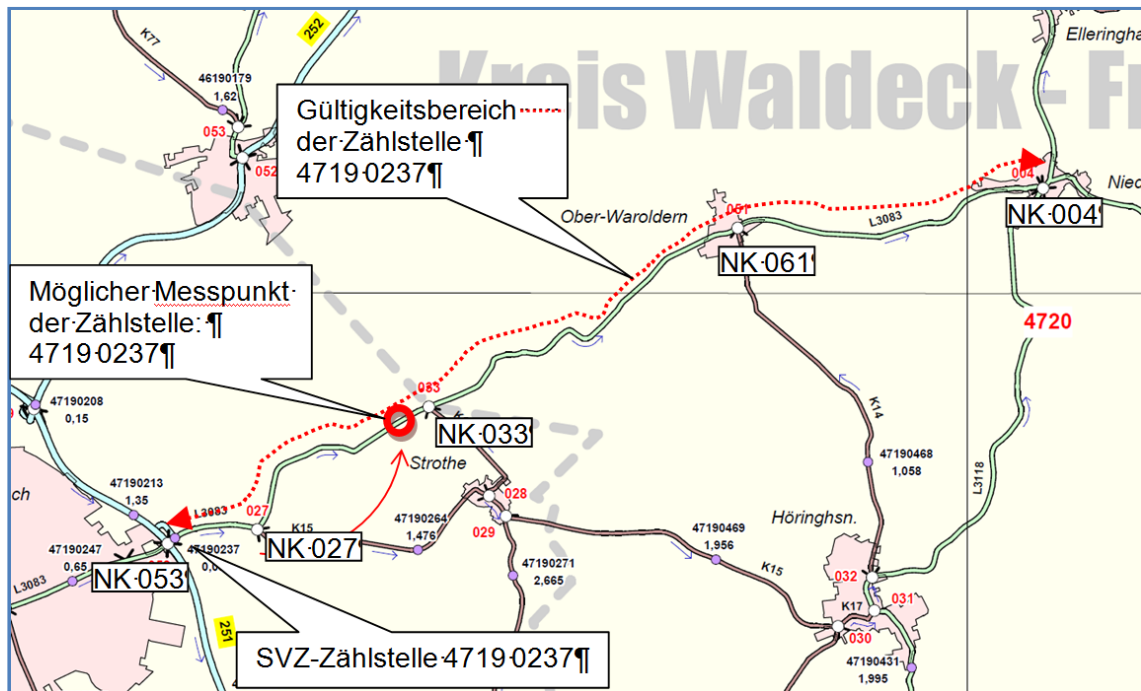


Abbildung 2.3: Beispiel für die Vorgehensweise bei der Festlegung eines Messpunktes (Quelle: Hessen Mobil)

3.5.2 Einmessen der Koordinaten, Zählstellenaufnahme und Dokumentation

Die Zähldaten (Rohdaten der Zählgeräte) müssen für die spätere Verwendung einer konkreten Zählstelle zugeordnet werden. Bei wenigen Zählstellen könnte diese Zuordnung manuell und über die Geräte-ID erfolgen. Sind viele Standorte (oder Zählgeräte) vorhanden, empfiehlt sich aus organisatorischen Gründen eine Zuordnung über die GPS-Koordinate der Zählstelle.

Für eine GPS-gestützte Erfassung der Zähldaten müssen die GPS-Koordinaten der ausgewählten Zählstellen bereits vor den Zählungen erfasst sein. Der Vorgang der Zählstellenzuordnung sollte softwaregestützt erfolgen, da die gemessenen GPS-Koordinaten der Zählstelle und der Zählgeräte praktisch nie vollständig deckungsgleich sind und aufgrund verschiedener Umwelteinflüsse um einige Meter variieren können. Eine Software sollte daher die GPS-Position aus den Rohdaten, die in einem definierten Fangradius (z.B. 50 Meter) um den bereits verorteten Messpunkt liegen, automatisch der jeweiligen Zählstelle zuordnen können (siehe folgendes Beispiel).

Je größer der Fangradius eines Messpunktes gewählt wird, desto kleiner ist der Zuordnungsfehler bei Abweichungen in der Messgenauigkeit. Die Vorgaben zum Mindestabstand der Messpunkte sind dabei zu beachten.

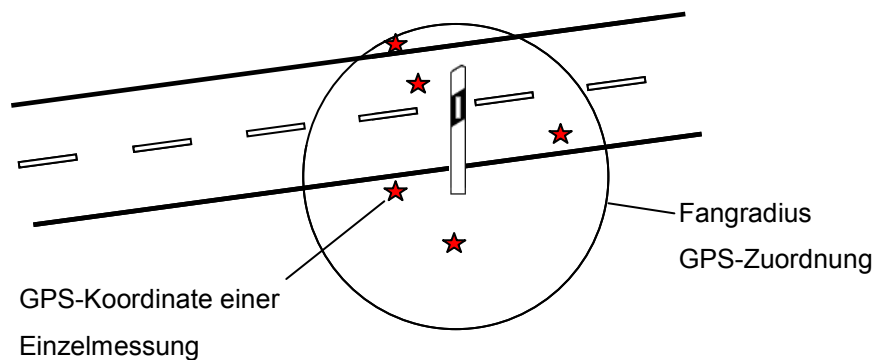


Abbildung 2.4: Schematische Darstellung der GPS-Zuordnung einer Zählstelle

Die benötigte Genauigkeit der GPS-Position liegt im Meter-Bereich. Grundsätzlich ist daher jedes GPS-fähige Gerät (Navigationsgerät; Smartphone; Tablet etc.) in der Lage, die Koordinaten auszugeben. Das zu verwendende Koordinatensystem und –format ist vorab zu prüfen!

Für einen reibungslosen und weniger fehleranfälligen Betrieb bietet es sich an, die GPS-Koordinaten softwaregestützt zu erfassen. Die softwaregestützte Ermittlung der Koordinaten hat zudem den Vorteil, wichtige Zusatzinformationen über örtliche Randbedingungen, Fotos, Bemerkungen etc. im selben Arbeitsgang mit aufzunehmen.

Verschiedene Programme gibt es diesbezüglich bereits auf dem Markt. Diese müssen jedoch stets individuell auf das betreffende Straßennetz angepasst werden (Zählstellen-Nr.; Lage; Fahrstreifenrichtung; NK-Abschnitte; Gültigkeitsbereiche).

Bei der Aufnahme eines neuen Messpunktes muss der Richtungsbezug (auf welcher Straßenseite steht das Zählgerät, s.o.) unbedingt korrekt mit erfasst werden.

Zudem sollte eine Software zusätzlich folgende Punkte mit aufnehmen und verarbeiten können:

- Steigung, Kurvigkeit, Sonstige Einschränkungen
- Stärke des Mobilfunkempfangs
- Fotos
- Bemerkungsfeld (z.B. zur Angabe, dass ein Messpunkt nicht umgesetzt werden kann)

3.5.3 Zählstellen und Zählstellenverzeichnis

Der sorgfältigen und vollständigen Zählstellendokumentation kommt eine besondere Bedeutung zu. Dies gilt insbesondere für die exakte Ermittlung der Zählstellenkoordinaten sowie die Fahrtrichtungsangabe. Diese Koordinaten bilden später die Referenz für die Zuordnung der Zählgerätedaten zu einer Zählstelle.

Ausschlaggebend für die korrekte Zuordnung der historischen Zähldaten vorangegangener Zähljahre, für die evtl. erforderliche Anpassung von Gültigkeitsbereichen und die Übertragung der DTV-Werte in Straßeninformationsbanken (z.B. die TT-SIB) ist nur die 8-stellige SVZ-Nummer (TK-

Nummer)!⁶ Daher ist bei jeder Zählstellenaufnahme die zugehörige SVZ-Zählstellenummer mit zu vermerken.

Wurde die Zählstelle verlegt, ist der Gültigkeitsbereich zu prüfen und ggfs. zu korrigieren. Es ist sorgfältig zu überprüfen, ob die DTV-Werte der bisherigen SVZ-Zählstelle auch für den neuen Standort Gültigkeit haben (korrekte Historisierung der DTV-Werte sicherstellen!)

Bei einer vollständigen Neuaufnahme einer Zählstelle ist eine neue SVZ-Zählstellenummer bei der zuständigen Stelle zu erfragen.

Folgende Daten müssen bei der Zählstellenaufnahme und –dokumentation mindestens in das Zählstellenverzeichnis eingepflegt werden:

- SVZ-Nummer
- Typ der Zählstelle (1 Gerät / 2 Geräte)
- Verkehrliche Besonderheiten
- Landkreis
- Straßenklasse
- Straßenummer
- Messabschnitt (von Netzknoten – nach Netzknoten)
- Gültigkeitsbereich
- Nahziel / Fernziel
- Freie Strecke / Ortsdurchfahrt
- Gerätestandort 1:
 - o GPS-Koordinaten
 - o Lage in / gegen Richtung A-Stadt / B-Dorf (oder in / gegen Stationierungsrichtung)
 - o Stationierung
- Ggf. Gerätestandort 2: wie Gerätestandort 1
- Ggf. Angaben zum Straßenquerschnitt:
 - o Anzahl der Fahrstreifen je Richtung, Seitenstreifen, Mehrzweckstreifen
 - o Art der Richtungstrennung.

Als Zählstellendatenbank wird eine zentrale Datenbank bei der BAST verwendet. Diese kann mit Daten aus dezentralen Lösungen (z.B. auf Länderebene) befüllt werden.

Um eine jährliche Hochrechnung der Zählzahlen durch die BAST zu ermöglichen, ist eine mind. jährliche Bereitstellung des aktuellen Zählstellenverzeichnisses sowie der Gültigkeitsbereiche durch die Länder an die BAST erforderlich. Das Datenformat ist mit der BAST abzustimmen.

⁶ Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine nachträgliche Zusammenführung von Zählstellen mit einer neuen Zählstellenummerierung und den „historischen“ Zählstellen mit SVZ-Nummern aufgrund der evtl. erforderlichen Verlegung der TM-Zählstellen weg vom alten Standort zu einem enormen Aufwand führen kann. Dies sollte bereits bei der Zählstellenaufnahme vermieden werden!

3.5.4 Anpassen der Datenbankeinträge

Durch die ermittelten GPS-Koordinaten lassen sich die Messpunkte in grafischen Oberflächen von GIS-Anwendungen leicht darstellen. Eine Rückrechnung der ermittelten GPS-Koordinate auf die Stationierung ermöglicht zudem die Integration der Messpunkte in das SIB-Netz. Das erleichtert den Abgleich der Messpunkte mit den in der SIB hinterlegten Informationen.

3.6 Einrichten der Zählstellen / Fundamentbau

Für eine problemlose Verwendung der Leitpfosten-Zählgeräte ist ein auf den Leitpfosten abgestimmter Sockel einzubauen. Solche passgenauen Sockel erleichtern den Aufbau der Geräte deutlich und stellen sicher, dass die Zählgeräte in einem optimalen Winkel zur Straße stehen. Damit Seitenradargeräte korrekt zählen, müssen diese lotrecht und rechtwinklig zur Straße eingebaut werden. Beim Einbau des Sockels ist daher auf exaktes Arbeiten zu achten.

Für einen dauerhaften, festen Einbau kann der Sockel einbetoniert werden. Dazu sollten folgende Punkte beachtet werden:

- In der Regel ist von folgender Dimensionierung des Fundaments auszugehen: ca. 70 cm Tiefe und ca. 40 cm Durchmesser.
- Der Sockel sollte auf eine Kiesschicht von ca. 10 cm gesetzt und anschließend mit seitlich eingebrachtem Beton senkrecht zur Straße (Toleranzbereich: $\pm 2^\circ$) und rechtwinklig zur Straße (Toleranzbereich: $\pm 5^\circ$) einbetoniert werden. Die Kiesschicht wird benötigt, damit später möglicherweise eintretendes Wasser aus dem Sockel ablaufen kann.
- Die Oberkante des Sockels sollte sich auf Höhe des Randes der Fahrbahnoberfläche befinden.
- Der Sockel sollte bis ca. 1 cm unterhalb der Sockel-Oberkante mit Beton angefüllt (Wasserschutzrand), leicht verdichtet und anschließend geglättet werden.
- In den feuchten Beton kann eine Ösenschraube einbetoniert werden, an der später eine Sicherungskette zum Schutz vor Diebstahl befestigt werden kann.
- Eine praktische Justierungshilfe für den Sockeleinbau ist im **Anhang 7 Hilfsmittel und Werkzeuge** abgebildet.

Bei Nichtgebrauch eines Messpunktes wird das Fundament mit einem leeren Standardleitpfosten von 160 cm Länge bestückt.

4. ERHEBUNGEN

4.1 Umfang, Zeitraum, Rhythmus, Zähldesign

Grundsätzlich wird auf die Methodik „Straßenverkehrszählungen mit temporären Messsystemen“⁷ verwiesen (vgl. *Methodik* ⁷ S. 82).

TM-Zählungen finden an zwei, mindestens um zwei Monate versetzten Normalwochen außerhalb der Ferien sowie in einer Ferienwoche statt. Mindestens eine der beiden Zählwochen darf nicht von Ferien oder Feiertagen beeinflusst sein. Es ist sinnvoll, eine der Zählungen *vor* und die andere *nach* den Sommerferien durchzuführen. Ein Verzicht auf die Ferienzählung ist gem. SVZ-Richtlinie unter bestimmten Umständen möglich (s. Kap. 4.2).

Erfahrungsgemäß kann es sinnvoll sein, die Wochenzählungen auf einen Zeitraum von 8-14 Tagen zu erweitern. Im Vergleich zur einwöchigen Zählung (z.B. Zählzeitraum Di- Di) besteht der Vorteil, dass bei einer achttägigen Zählung (z.B. Zählzeitraum Di - Mi) sieben vollständige Tage zzgl. einem Auf-und Abbautag erhoben werden.

Bei einer 14-tägigen Zählung wird zusätzlich jeder Zähltag zwei Mal erfasst, dies dient einer breiteren Datengrundlage für die Hochrechnung und ggf. dem Ausgleich eines eintägigen Geräteausfalls. Ein wesentlicher Nachteil bei diesem Zähldesign liegt jedoch in einem höheren Gerätebedarf, weshalb die Wirtschaftlichkeit unter Punkt 7 neu betrachtet werden muss.

Die Zählung für die SVZ darf über mehrere Zähljahre verteilt werden. Für die jeweilige SVZ dürfen die Zählzeiten aller vorhergehenden SVZ-Zwischenjahre verwendet werden.

Jahreszeitlich und witterungsbedingt kann jeweils etwa von der 8. bis (spätestens) zur 50. KW mit TM gezählt werden. Die Grundlage der Einsatzplanung ist ein jährlicher länderspezifischer Zählkalender.

4.2 Einsatzplanung und Geräteverwaltung

(vgl. *Methodik* ⁷ S. 94, *Aufgabenteilung dezentral und S. 96 Grundausswahl / Systematik*)

Voraussetzungen für einen optimalen Ablauf der Zählungen sowie eine möglichst reibungslose und fehlerfreie Aufbereitung und Auswertung der Daten ist eine eindeutige Zuordnung der Zähl- und Gerätedaten zu einem Messpunkt.

Eine möglichst eindeutige Dokumentation des Einsatzes erleichtert die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse und unterstützt ggfs. die Fehlersuche. Es hat sich gezeigt, dass für die Dokumentation eine softwaregestützte Lösung sinnvoll ist.

Die Einsatzplanung erfolgt je Land / Verwaltungseinheit⁸ „von oben nach unten“, d.h. die Grobplanung zentral beginnend. Darauf baut die Detailplanung dezentralisiert auf.

⁷ BASt-Bericht V 229 – „Straßenverkehrszählungen (SVZ) mit mobilen Mess-Systemen - Erhebungs- und Hochrechnungsmethodik“, von Gerhard Schmidt, Toni Frenken, Pia Hellebrandt, Georg Regniet, Saeid Mahmoudi, MUVEDA, Hellebrandt & Saeid Mahmoudi GbR Aachen; Erscheinungsjahr 2013

⁸ Verwaltungseinheit – hier nachgeordnete Dienststellen, Straßenmeistereien, Mastermeistereien usw.

Nach dem anzuwendenden Zählrhythmus lassen sich die TM-Zählstellen grundsätzlich in zwei Kategorien unterscheiden, die auch maßgebliche Grundlage für die Ermittlung des Gerätebedarfs sind:

- Kategorie I: Zählstellen mit Ferienzählungen
- Kategorie II: Zählstellen ohne Ferienzählungen

Eine Einsparung der Zählungen in Ferienwochen auf Bundesfernstraßen ist gemäß den Richtlinien für Straßenverkehrszählungen möglich (Richtlinien der aktuellen SVZ). Hierzu sind die entsprechenden Reduktionsvorschriften anzuwenden.

- Der Zählumfang der Kategorie I beträgt 2 Normalwochen-Zählungen und 1 Ferienwoche. Der Gerätebedarf ergibt sich aus der Anzahl der verfügbaren Ferienwochen. Herbstferien mit 2 Wochen Dauer können ggfs. mit einbezogen werden.
- An den Zählstellen der Kategorie II werden lediglich 2 Normalwochen-Zählungen erhoben. Der Gerätebedarf ergibt sich aus der Anzahl der verfügbaren Normalwochen je Halbjahr. Je nach Reduzierung der Ferienzählung ist zu überprüfen, ob der Gerätepool zur Zählung der Normalwochen für die verbleibenden Ferienzählungen ausreichend ist.

Gemäß den Richtlinien zur SVZ ist eine regionale Verteilung der Zählstellen vorzunehmen, i.d.R. wird das vorhandene Zählstellenverzeichnis der SVZ übernommen und überprüft (**vgl. Kapitel 3. Zählstellen**).

Die vorhandenen Zählstellen je Verwaltungseinheit werden auf mehrere Zähljahre verteilt, dabei sind folgende Randbedingungen zu berücksichtigen:

- Zur Verbesserung der Statistischen Grundlage und zur Sicherstellung eines gleichmäßigen Geräteeinsatzes sollten die Zählungen regional, zeitlich und nach Art der Zählstelle möglichst gleichmäßig über die Jahre verteilt werden.
- Baustellen und Sonderveranstaltungen, Großveranstaltungen, veränderte Verkehrsführungen können zu veränderten Verkehrsverhältnissen führen und die Zählergebnisse entsprechend beeinflussen.
- bei Baustellen ist die Dauer der möglichen Beeinflussung zu beachten,
- auch indirekte Beeinflussung ist zu beachten (vgl. Methodik ⁷ S. 96)

In Abhängigkeit von Anzahl und Kategorie der TM-Zählstellen je Verwaltungseinheit kann der Gerätebedarf ermittelt werden. Dabei ist eine Reserve einzukalkulieren, die u.a.

- kurzzeitige Bedarfsspitzen abdeckt,
- einen schnellen und flexiblen Gerätetausch bei Ausfällen oder Störungen ermöglicht und
- die flexible Bearbeitung von 2G-Zählstellen durch den Einsatz von zusätzlichen Geräten ermöglicht.

Die Einsatzplanung, Verteilung der Zählgeräte auf die TM-Zählstellen sowie die Festlegung der zeitlichen Abfolge erfolgt wochenscharf. Die Umsetztage sind möglichst auf die Normalwerkstage Dienstag, Mittwoch oder Donnerstag einer jeden Zählwoche zu legen. Mit Rücksicht auf eine Reihe fester Feiertage, die auf Donnerstag fallen, sollten Dienstag und Mittwoch bevorzugt werden.

An den Auf- und Abbautagen können keine vollständigen Tagesganglinien erhoben werden. Um auch an diesen Tagen möglichst umfangreiches und verwendbares Datenmaterial zu erhalten, sind die Wechsel der Zählstandorte zügig (< 6 Std.) und möglichst in derselben Tageshälfte abzuschließen.

Auch ein Abbau am Vormittag und anschließender Aufbau am Nachmittag desselben Tages ist zu vermeiden, da somit sowohl der Abbautag des einen Standortes wie auch der Aufbau des Folgestandortes aufgrund der geringen Datenmenge (jeweils < 12 Std.) nicht oder nur noch bedingt verwendbar sind.

4.3 Betriebsüberwachung

Bei einem Einsatz von temporären Messsystemen empfiehlt sich eine kontinuierliche Betriebsüberwachung. Damit lassen sich Störungen, Ausfälle oder Besonderheiten relativ zeitnah erkennen und ausgefallene oder gestörte Zählungen korrigieren bzw. zeitnah nachholen.

Die Rohdaten liegen i.d.R. 1-2 Tage nach dem betreffenden Zähltag auf dem Datenaustauschserver vor. Je nachdem, welches Datenmanagement im Land verwendet wird, kann es weitere 1-2 Tage dauern, bis die Daten im System sichtbar und überprüfbar sind.

Um zeitnah reagieren und darüber entscheiden zu können, wie mit den Daten umzugehen ist und ob ggfs. eine Nachzählung erforderlich ist, ist die frühzeitige Kenntnis über den Betrieb der Zählgeräte und auftretende Störungen oder gar Ausfälle zu erlangen. Das ist nur mit einer kontinuierlichen Betriebsüberwachung möglich. Diese umfasst mindestens

- die Überwachung der Dateneingänge,
- die Überwachung der Betriebsdaten und des Gerätestatus der eingesetzten Geräte und
- Kontrolle der Rohdaten.

4.3.1 Dateneingänge

Die wesentliche Voraussetzung für die Überwachung der Betriebsdaten und damit der Funktion der Geräte ist die Überwachung der Dateneingänge. Es ist daher, in Abstimmung mit dem Hersteller / Betreiber sowie ggfs. mit dem externen Dienstleister für die Datenaufbereitung eine möglichst tagesaktuelle Statistik über die Dateneingänge zu führen.

Durch den Abgleich mit der Einsatzplanung ergeben sich u.a. Erkenntnisse darüber,

- ob alle verplanten Geräte im Einsatz sind oder es Differenzen gibt,
- welche Geräte ggfs. Probleme haben.

Fehlen Dateneingänge, sind eingegangene Warnmeldungen oder die betreffenden Geräte vor Ort zu kontrollieren.

- Bei evtl. Beschädigungen ist das Gerät auszutauschen – sofern Tauschgerät verfügbar. Ggfs. muss die Zählung abgebrochen und später wiederholt werden.
- Sofern keine Beschädigungen festgestellt werden, ist die Funktion mit dem Bediengerät zu überprüfen sowie die Qualität / Signalstärke der Mobilfunkverbindung zu kontrollieren. Ggfs. hat das Gerät am Standort keine Verbindung zum relevanten Mobilfunknetz.
- Alle Beobachtungen sind zu protokollieren.

4.3.2 Überwachung der Betriebsdaten

Eine wichtige Voraussetzung für die zuverlässige Funktion der Geräte ist der ordnungsgemäße Aufbau der Geräte am Zählstandort und die Sicherstellung einer zuverlässigen Stromversorgung während der gesamten Zählzeit. Die mit den Daten übertragenen Informationen zum Gerätestatus, insbesondere aktuelle Betriebsspannung und Restlaufzeit des Akkus sind zu beachten.

- Voll geladene, unbeschädigte Akkus haben eine Betriebsspannung von mindestens 14 V.
- Die so genannte Entladeschlussspannung im Betrieb liegt bei etwa 11 V. Fällt die Spannung darunter, schaltet sich das Gerät ab. Damit wird eine Tiefentladung und dauerhafte Schädigung des Akkus vermieden.
- Fällt die Spannung unter 11,5 V, beginnt das Gerät selbständig, per E-Mail Warnmeldungen zur aktuellen Betriebsspannung mit dem Hinweis zu verschicken, den Akku in den nächsten Stunden zu wechseln.
- Insbesondere vor Wochenenden, Feiertagen o.ä. sollten dann zur Aufrechterhaltung der laufenden Zählungen die betroffenen Akkus möglichst gewechselt werden.

Weitere Funktionen können i.d.R. nur anhand der übertragenen Daten nicht überwacht werden.

Bei Ausfällen kann über einen Abgleich der Dateneingänge mit ggfs. eingegangenen Akku-Warnmeldungen zumindest eine Ausfallursache relativ schnell ermittelt werden.

4.3.3 Kontrolle der Rohdaten

Die eingehenden Rohdaten sind auf Vollständigkeit sowie Übereinstimmung mit dem Einsatzplan zu überprüfen.

- Stimmen die erfassten Zeiträume mit dem Sollzeitraum (Zählbeginn bis Dateiende) überein?
- Stimmen Beginn und Ende der (abgeschlossenen) Zählung mit dem Einsatzplan überein?
- Liegen nur Dateifragmente vor? → Nachforderung der Daten beim Gerätehersteller.
- Fehlen Daten innerhalb einer Zählung, kein Standortwechsel zwischendurch → Nachforderung der Daten beim Gerätehersteller.
- Zeiträume vermeintlich fehlender Daten prüfen → „Nullstunden“ an Schwachlastzählstellen können insbesondere nachts zu Abschaltungen führen.
- Es ist zu überprüfen, ob die übersandten Rohdaten keine zeitlichen Überschneidungen (Dopplungen) aufweisen.
- Wurden Rohdatendateien mit vermeintlich identischen Dateinamen mehrfach übertragen? → Dateigrößen und Sendedaten überprüfen, ggfs. nur die aktuellste Version verwenden.

Liegen für einen Zähltag unvollständige Daten vor (außer an Auf- und Abbautagen), so ist vom Land ggfs. eine Nachzählung zu veranlassen.

Fehlen die Daten eines kompletten Zähltages, so ist in folgender Reihenfolge zu prüfen:

- Es liegen Daten vor, diese konnten aber keiner Zählstelle zugewiesen werden → manuelle Nachbearbeitung erforderlich.
- Es liegen keine Daten vor, das Zählpersonal vor Ort gibt aber an, gezählt zu haben → Nachforderung der Daten beim Gerätehersteller .

4.4 Ausführung / Umsetzung

Grundsätzlich ist bei der Durchführung von Zählungen mit temporären Messsystemen eine externe Vergabe oder eine Durchführung in Eigenleistung möglich. Unabhängig davon stehen im Zusammenhang damit folgende Aufgaben an:

- Fundamentbau
- Geräteeinsatz
- Wartung der Geräte und Akkus
- Dokumentation und Pflege im Zählstellenverzeichnis

4.4.1 Fundamentbau

Siehe **Kapitel 3** Zählstellen

4.4.2 Geräteeinsatz

Der Geräteeinsatz vor Ort umfasst das Einsetzen und die Inbetriebnahme der Leitpfostenzählgeräte sowie die Funktionskontrolle des Gerätes im Betrieb. Nach erfolgter Zählung wird das Gerät wieder abgebaut. Im Einzelnen umfasst dies die folgenden Arbeitsschritte:

Aufbau des Gerätes

- Herausziehen des 160 cm Standardleitpfostens (Leerpfosten) aus dem zuvor in einem separaten Arbeitsschritt gesetzten Sockel.
- Aktivierung des Leitpfostenzählgerätes durch den Anschluss des vollgeladenen Akkus in unmittelbarer Nähe des Aufstellortes.
- Einsetzen des betriebsbereiten Leitpfostenzählgerätes in den leeren Sockel.
- Verbinden zwischen Zählgerät und Bedienteil aufbauen zur:
 - o Kontrolle von Einzelfahrzeugdaten (Fahrzeuglängen, Geschwindigkeiten, erkannte Fahrzeugklassifizierung)
 - o Prüfen Empfangsstatus GPS und GSM
 - o Entgegennahme und Verifizierung von etwaigen Gerätewarnungen.
- Anbringen der mechanischen Diebstahlsicherung (soweit vorhanden) und Aktivierung der elektronischen Diebstahlsicherung.

Abbau des Gerätes

- Lösen der mechanischen Diebstahlsicherung (soweit vorhanden). Verbindungsaufbau zwischen Zählgerät und Bediengerät zur:
 - o Allgemeinen Funktionskontrolle
 - o Deaktivierung der elektronischen Diebstahlsicherung.
- Herausheben des Leitpfostenzählgerätes aus dem Sockel, ggfs. Hilfsmittel (Pfostenheber o.ä.) verwenden.
- Deaktivierung des Leitpfostenzählgerätes durch Trennen des Akkus.
- Einsetzen des 160 cm Standardleitpfostens (Leerpfosten) in den leeren Sockel.
- Transport zur nächsten Zählstelle / oder Dienststelle.

Für den Fall, dass sich an dem Zählstandort kein Leitpostenzählgerät verwenden lässt und stattdessen ein Zählgerät in Kastenbauweise zum Einsatz kommt, muss kein Sockel gesetzt werden.

Kastenzählgeräte werden mithilfe von mitgelieferten Halterungen an verschiedenen Masttypen befestigt. Geeignet sind beispielsweise Verkehrsschilder oder Masten zur Straßenbeleuchtung. Bei der Befestigung der leicht zu befestigenden Halterungen ist auf die korrekte Positionierung (Höhe / Winkel) zu achten⁹.

Bei geschultem Bedienpersonal beträgt der Zeitbedarf für den Aufbau bzw. den Abbau des Gerätes in der Regel ca. 10 Minuten, wodurch er sich in die regulären Betriebsabläufe integrieren lässt. Auch eine separate Ausführung der Arbeiten ist möglich, ggfs. auch durch externe Dienstleister.

Es empfiehlt sich, den Geräteeinsatz in geeigneter Weise zu dokumentieren. Damit kann nicht nur gegenüber der BAST der Nachweis der Durchführung erbracht werden. Außerdem können so bei Ausfällen oder Störungen Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller dokumentiert werden. Der Einsatz von Softwarelösungen kann das Zurückgreifen auf eine manuelle Protokollierung vor Ort mitunter überflüssig machen.

4.4.3 Wartung der Geräte und Akkus

Die regelmäßige Wartung der Zählgeräte beschränkt sich auf die Funktionskontrolle vor Ort¹⁰ sowie auf die Prüfung der elektrischen Verbindungsteile. Bei groben Verschmutzungen, insbesondere infolge winterlicher Witterung, muss die Oberfläche gereinigt werden. Die regelmäßige Wartung erfolgt i.d.R. zwischen den Einsätzen.

Reparaturen sind durch geschultes Wartungspersonal bzw. den Hersteller auszuführen. Das Servicekonzept hierfür wird individuell vertraglich geregelt.

Entsprechend den technischen Eigenschaften, insbesondere der vorgesehenen Laufzeit, sind die verwendeten Akkus aufzuladen. Bei NiMH-Akkus kommt es nach häufigen Teilentladungen zu einem Batterieträgheitseffekt („Lazy-Battery-Effekt“), einem Rückgang der erzielbaren Akkulaufzeit im Zählbetrieb. Da dieser Effekt aber weitgehend reversibel ist, ist das Ladeverhalten entsprechend darauf einzustellen.

- Akkus mit 14 Tagen Laufzeit sind bei wöchentlichen Einsätzen ggfs. nur nach jedem zweiten Einsatz aufzuladen (Restlaufzeit beachten).
- Akkus mit kürzerer Laufzeit¹¹ sind nach jedem Einsatz aufzuladen.
- NiMH-Akkus sind auf keinen Fall kalt aufzuladen. Zur Sicherung einer langfristigen Kapazitätserhaltung sollten sie vor dem Laden erst Raumtemperatur annehmen.
- NiMH-Akkus sollten gelegentlich vollständig entladen werden – Entladeschlussspannung beachten, nicht tiefentladen!

Darüber hinaus ist es möglich, mittels eines vom Hersteller angebotenen Spannungsprüfers den Akku in einen simulierten Lastzustand zu versetzen und dessen Ladezustand zu prüfen.

⁹ Bei Leitpostenzählgeräten entfällt der Arbeitsschritt des Ausrichtens beim Geräteaufbau, da durch das Sockelfundament die Position dauerhaft vorgegeben ist.

¹⁰ Weitere Funktionskontrollen obliegen i.d.R. dem Hersteller in Abhängigkeit von vereinbarten Vertragsbedingungen, u.a. für Wartungen und Reparaturen.

¹¹ I.d.R. nicht für TM-Zählungen / Verkehrsmonitoring beschafft

Ein defekter Akku kann hierbei im Vorfeld eines 7- oder 14-tägigen Zählensatzes erkannt und rechtzeitig gewartet, repariert oder ersetzt werden.

4.5 Hilfsmittel und Werkzeuge

Der sorgfältige Umgang mit der Gerätetechnik, ein schonender Transport sowie die Einhaltung der notwendigen Genauigkeit bei der Einrichtung der Zählstellen sind neben gründlicher Einweisung und Schulung des Bedienpersonals einige Grundvoraussetzungen für die Sicherstellung der notwendigen Datenqualität und für die Erzielung einer möglichst langen Lebensdauer der Ausrüstung. Unter den Bedingungen des laufenden Straßenverkehrs ist der Fundamentbau einschließlich der Baustellenabsicherung und nach Zeitvorgabe oft schwierig. Um auch unter Zeitdruck die exakte Lage der Fundamente in Winkel, Abstand und Neigung einzuhalten, hat sich der Einsatz von Justierungshilfen bewährt.

Herstellerseitig werden Hilfsmittel und Werkzeuge zum Einsetzen und Ausheben der Leitpfostenzählgeräte angeboten. Unter speziellen örtlichen Bedingungen kann jedoch der Einsatz spezieller Werkzeuge notwendig sein, so dass ggfs. sogar maschinelle Hilfe in Erwägung gezogen werden muss.

Auch die vom Hersteller mitgelieferten Versandkartons für Zählgeräte und Akkus sind für einen dauerhaften Einsatz als Transportverpackung nicht geeignet. Daher ist langfristig die Beschaffung geeigneter Behälter sinnvoll und notwendig.

Diese und weitere Erfahrungen aus dem praktischen Betrieb in mehreren Bundesländern haben zu einer Reihe von eigenentwickelten Hilfsmitteln, Werkzeugen, Transportbehältern und Geräten geführt, die den Einsatz vereinfachen sowie einen schonenden Umgang mit der Technik unterstützen.

Einige Beispiele solcher nützlichen Eigenentwicklungen sind in **Anhang 7** enthalten.

5. ZÄHLDATEN UND DATENFORMAT

Das Zählgerät erzeugt eine Datei mit Einzelfahrzeugdaten (u.a. Datum, Uhrzeit, Fahrzeugklasse, Geschwindigkeit, ...). Für jede Zählstelle bzw. jeden Standortwechsel wird pro Tag und pro Gerät i.d.R. eine Datei erstellt. Nachlieferungen sind möglich.

Der Dateiname, die Inhalte der Datei sowie das Datenformat (ASCII) sind in **Anhang 5, Anlage: Formatvorgaben für Fahrzeugeinzeldaten (V 1.0)**: Version_1_0_130815.pdf erläutert.

Jede Datei enthält

- einen Header mit Informationen zum Hersteller, zum eingesetzten Gerät (ID), zum Datenzeitraum und zur Art der Fahrzeugklassifizierung.
- zu jeder Messung einen Messungs-Header, dieser enthält GPS-Daten über die Position des Gerätes während der Messung. Jede Unterbrechung erzeugt einen weiteren Messungs-Header.
- Fahrzeugeinzeldaten; u.a. Datum, Uhrzeit, Länge, Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Fahrzeugart.
- sonstige Daten über den Gerätestatus; u.a. Akkuspannung, Umgebungstemperatur, Satelliten und GPS-Signalqualität, GPS-Koordinaten.

Das vorgegebene Datenformat ist bei allen TM-Zählungen zu verwenden, um die Einheitlichkeit der Daten und eine automatisierte Auswertung zu ermöglichen!

Änderungen am Datenformat sind nur möglich, wenn der Bund sowie alle TM einsetzenden Bundesländer (vertreten durch die AG Leitfaden) diesen Änderungen zustimmen.

5.1 Datenaustauschserver

Vom Server des Geräteherstellers / Betreibers werden die Dateien auf einen zentralen Datenaustausch-Server, z.B. den des Bundeslandes, der BAST oder eines Auswertebüros, übertragen. Optional kann dieser Server mehreren Bundesländern zur Verfügung stehen bzw. gemeinsam eingerichtet werden. Der Datenfluss ist schematisch bereits in **Kapitel 1.2, Abbildung 1.2** dargestellt.

5.2 Zuordnung der Daten zu einer Zählstelle

Die Zuordnung der Daten eines Zählgerätes zu einem Sockel / SVZ-Zählstellenabschnitt erfolgt über die Koordinaten aus der Rohdaten-Datei zu den Koordinaten des Sockels. Dafür gibt es bereits bestehende Softwarelösungen einzelner Bundesländer, mit deren Einsatz dieser Prozess automatisiert werden kann.

Grundsätzlich ist das Land für die Zuordnung verantwortlich. Messfehler beim Einmessen der Sockel oder schlechter GPS-Empfang während der Zählung können dazu führen, dass ein kleiner Prozentsatz der Daten nicht automatisch zugeordnet werden kann. Hier ist eine manuelle Nacharbeitung anhand der Dokumentation der Einsatzplanung erforderlich.

Bei der Zuordnung der Daten lassen sich die häufigsten Fehler (Zuordnung zu einer falschen Zählstelle, bei 2G-Zählstellen Zuordnung zum falschen Sockel) durch einfache Prüfroutinen größtenteils erkennen.

Falls einem Bundesland die Zuordnung der Rohdaten zu Zählstellen nicht möglich ist, können diese Arbeiten an einen externen Dienstleister übertragen werden.

Die Zuordnung kann ersatzweise durch die Verknüpfung des Datums und der Geräte-ID aus der Rohdatendatei mit der SVZ-Nummer der betreffenden Zählstelle in der Zählstellendokumentation der BAST (TM-Online) anhand des vorzuhaltenden Einsatzplans erfolgen. Diese Vorgehensweise ist jedoch aufwendiger und fehleranfälliger (z.B. Zahlendreher) als die Zuordnung mittels Koordinaten.

Wenn der BAST die Rohdaten vorliegen, übernimmt sie auch die Aggregation zu Stundenwerten (s.u.).

5.3 Auswertung und Plausibilisierung

Die Rohdaten (Einzelfahrzeugdaten) erlauben u.a. folgende Auswertungen:

- Aggregation zu Stundenwerten
- Aggregation zu Tageswerten
- Ganglinien der Verkehrsmenge
- Auswertung der Geschwindigkeiten.

Die Prüfung der Daten / Plausibilisierung sollte im Rahmen der Auswertung erfolgen. Bei der Aggregation zu Stunden- oder Tageswerten fallen fehlende Daten leicht auf. Unplausible Verkehrsmengen oder Fahrzeugartenverteilungen können in den Ganglinien gut erkannt werden. Die Stundenwerte sind mit einer Qualitätskennung (Ausfall, Schätzung, ...) zu versehen.

Die Datenprüfungen und Auswertungen können entweder teilweise oder vollständig durch einen externen Dienstleister oder teil- bis vollautomatisiert durch bereits bestehende Softwarelösungen durchgeführt werden.

Es hat sich als praktikabel erwiesen, die Datenkontrolle möglichst dezentral zu organisieren, so dass Rückfragen durch die Personen bearbeitet werden, die auch die Zählungen vor Ort vorgenommen haben.

5.4 Datenweitergabe

Damit die BAST die Hochrechnungen der TM-Zählungen durchführen kann, ist sie auf die Zulieferung von Daten seitens der Länder angewiesen.

Die Weitergabe der Zähldaten an die BAST soll in Form von richtungsgetreuten Stundenwerten der Zählung mit bereits erfolgter Zuordnung zur korrekten SVZ-Zählstelle erfolgen, analog zur Vorgehensweise bei manuellen SVZ-Zählungen.

Das Austauschformat ist mit der BAST abzustimmen. Die Verantwortung für die korrekte Zuordnung der Daten zu den SVZ-Zählstellen obliegt dabei dem übergebenden Land, ebenso die Kommentierung der Zählungen bei Ausfällen oder Besonderheiten.

Hierbei bietet es sich ggfs. an, ähnlich wie bei den Dauerzählstellen aus der Betriebsüberwachung heraus eine Liste mit Auffälligkeiten zu generieren (Ausfallliste), die die Stammdaten zur jeweiligen Zählung enthält:

- SVZ-Nr.
- Geräte-ID
- Datum
- Ggfs. Art der Zählung (Normalwoche, Ferienwoche...) oder Nummer der Zählung im Zähljahr (1., 2. oder 3. Zählung)

Weiterhin sollte die Liste zu den jeweiligen Zählungen Bemerkungen, Besonderheiten im Zähljahr bzw. während der Zählung und interne Informationen (vgl. SVZ-Online, Zählstellenverzeichnis, Bemerkungsfeld) enthalten.

Über eine entsprechende Schnittstelle könnten diese Informationen dann auch nach SVZ-Online übertragen werden.

5.5 Hochrechnung der Zähldaten

Die Hochrechnung der erhobenen und zugeordneten Zähldaten im Rahmen der Straßenverkehrszählungen (SVZ) übernimmt die BAST (Bundesfernstraßennetz). Die Verwendung von selbst hochgerechneten Daten liegt im Ermessen der Länder. Offizielle Hochrechnungsergebnisse werden jährlich von der BAST bereitgestellt.

Um eine jährliche Hochrechnung der Zähldaten durch die BAST zu ermöglichen, ist eine mind. jährliche Bereitstellung des aktuellen Zählstellenverzeichnisses sowie der Gültigkeitsbereiche durch die Länder an die BAST erforderlich. Die BAST hält mit den Bundesländern abgestimmte funktionierende Schnittstellen vor.

6. AUSSCHREIBUNGEN UND BESCHAFFUNG

Die für die Vorbereitung und Durchführung der TM-Zählungen sowie anschließend für die Aufbereitung der Daten notwendigen Tätigkeiten können sowohl durch die Verwaltungseinheiten in Eigenleistung abgewickelt werden, als auch durch den Einkauf von Fremdleistungen. Prinzipiell kann die gesamte Vorbereitung und Durchführung von TM-Zählungen als Fremdleistung vergeben werden.

Entsprechend der Auflistung in **Kapitel 2 Checkliste – notwendige Schritte zum Einsatz von TM bei der SVZ** geht es im Wesentlichen um folgende Systemkomponenten:

- Fundamente
- Leitpostenzählgeräte
- Zusatzleistungen (Gerätebetrieb, Wartung, ...)
- Ggf. Ingenieurleistungen / Dienstleistungen

Im Anhang finden sich Beispiele für Ausschreibungsunterlagen. Die Vorgehensweise richtet sich nach den geltenden Regeln des Vergaberechts, wobei je nach Systemkomponente die Vergabeordnungen für Lieferungen und Leistungen, Freiberufliche Leistungen wie auch für Bauleistungen zugrunde gelegt werden.

6.1 Haushaltsmittel des Bundes

Für die Beschaffung der Seitenradargeräte und des notwendigen Zubehörs werden ggf. Mittel aus dem Bundeshaushalt zur Verfügung gestellt, die beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) beantragt werden können. Für die Bewilligung der beantragten Mittel müssen u.a. folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Nachweis der Wirtschaftlichkeit
- Ausreichendes Dauerzählstellennetz
- Dokumentation der Messpunkte / Zählstellen des ersten Jahres in einem geeigneten Zählstellenverzeichnis.

6.1.1 Nachweis der Wirtschaftlichkeit

Dem Antrag auf Mittel aus dem Bundeshaushalt muss ein Nachweis der Wirtschaftlichkeit beigelegt sein. Dazu ist auf der Grundlage des aktuellen und bereinigten Zählstellenverzeichnisses der Gerätebedarf zu ermitteln und die Kosten den entfallenden Personalkosten für die eingesparten manuellen Zählungen gegenüberzustellen.

Weitere Informationen zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit sind im **Kapitel 3.4** enthalten.

6.1.2 Ausreichendes Dauerzählstellennetz

Die BASt wird der Bewilligung von Haushaltsmitteln für die Beschaffung von Seitenradargeräten zustimmen, wenn das beantragende Land über ein ausreichend dichtes Netz von Dauerzählstellen im nachgeordneten Straßennetz verfügt.

Für die Hochrechnung der letzten Straßenverkehrszählung sind so genannte Flächenregionen gebildet worden. Neben dem regionalen Bezug zueinander haben die dortigen Zählstellen jeweils ähnliche typische statistische Eigenschaften (u.a. b_{So} , b_{Fr} , f_{er}).

Dazu werden die Dauerzählstellen je SVZ-Flächenregion dahingehend überprüft, ob sie in ausreichender Anzahl vorhanden sind und auch alle relevanten Verkehrsstrukturen abbilden. Damit soll sichergestellt werden, dass sie innerhalb der Flächenregion für fortlaufende Zählungen an wechselnden Standorten als Hochrechnungsgrundlage geeignet sind.

Eine Anzahl von mindestens 15 Dauerzählstellen je Flächenregion im nachgeordneten Netz wird als ausreichend angesehen. Dauerzählstellen im Autobahnnetz sind für die Hochrechnung von TM-Zählstellen nicht geeignet.

Weitere Vorgaben zur Sicherstellung der Eignung und Datenqualität der automatischen Dauerzählstellen finden sich in den *SVZ-Richtlinien 2015¹², Kapitel 1 Vorbereitung*.

6.2 Fundamente

Auf die Einrichtung der Zählstellen für den TM-Betrieb und den Bau der Fundamente wurde bereits in Kapitel 3.6 eingegangen. Ebenso wurde die Bedarfsermittlung behandelt.

Hinsichtlich der zu beschaffenden Mengen wird empfohlen, eine Reserve von 20 bis 25% einzuplanen. Insbesondere, wenn Sockel und Zubehör nur jahresweise beschafft werden sollen, kann somit sichergestellt werden, dass im Falle einer kurzfristigen Änderung des Geräteinsatzes Ersatz für bereits eingerichtete Messpunkte geschaffen werden kann, die z.B. aufgrund von Baustellen oder ähnlichen Sonderereignissen nicht bedient werden können.

Weiterhin sind für die Bestückung ruhender¹³ Messpunkte Standardleitpfosten mit 160 cm Länge in entsprechender Stückzahl zu beschaffen (Leerpfosten).

Zum notwendigen oder optionalen Zubehör für jedes Fundament gehört u.a.

- Gras-Stopp-Platten; verhindern den Aufwuchs von Gras u.ä. unmittelbar am Fundament sowie das Eindringen von Schmutz und Wasser (teilweise) in den Sockel, werden wie eine Manschette auf den Leitpfosten geschoben
- Ringösen; werden für die mechanische Diebstahlsicherung benötigt
- Kleinmaterial; i.d.R. pauschal

6.3 Leitpfostenzählgeräte

Der Gerätebedarf wird im Wesentlichen anhand folgender Kriterien ermittelt:

- Anzahl der TM-Zählstellen gemäß Ermittlung nach Kapitel 3
- Anzahl der 2-G-Zählstellen
- Anzahl der jährlich abzuarbeitenden Messpunkte (Summe der 1-G- und 2-G-Zählstellen) je nach Einsatzkonzept
- Anzahl der möglichen Zählkapazität - Messpunkte je Gerät und Jahr
- Reserve für ausgefallene Zählungen, Sonderzählungen, Wiederholungen

¹² Richtlinien für die Straßenverkehrszählung im Jahre 2015 auf den Bundesfernstraßen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Ref. StB 11, Entwurf 29.08.2014

¹³ Messpunkt eingerichtet und aktiv, aber aktuell nicht mit Zählgerät besetzt

Der Ausstattungsumfang der Seitenradargeräte kann variieren. Es wird empfohlen, die in den im **Anhang 5** enthaltenen Ausschreibungsunterlagen beschriebene Geräteausstattung als Stand der Technik zugrunde zu legen. Aufrüstungen sind je nach dem Entwicklungsstand der Technik mit dem Anbieter abzustimmen.

Besonderes Augenmerk ist auch auf die Bedienung der Zählgeräte zu legen. Die Aktivierung / Deaktivierung, Funktionskontrolle und Einstellungen per Bluetooth-Verbindung ist mittlerweile Standard. Für den Einsatz unter Betriebsdienstbedingungen ist auf robuste Bauweise der Bediengeräte zu achten.

Zu beachten sind auch die in den Ausschreibungsunterlagen geforderten Kriterien, Bedingungen und Nachweise, z.B. hinsichtlich der Klassifizierungsgenauigkeit, passiver Verkehrssicherheit, Laufzeiten und Gewichte.

6.4 Zusatzleistungen

Im Rahmen der Ausschreibungen für die Zählgeräte wird empfohlen, für eine bestimmte Laufzeit auch den Betrieb der Geräte (Datenübertragung / SIM-Karten, Plausibilitäts- und Vollständigkeitsprüfungen, Umwandlung in einheitliches Datenformat) mit auszuschreiben, u.a. da die Gerätesoftware und auch die Rohdatenformate herstellerspezifisch codiert und daher nicht ohne Weiteres lesbar sind.

Die Umwandlung in ein lesbares standardisiertes Datenformat erfolgt durch den Hersteller / Betreiber, die Formatvorlage ist ebenfalls im Anhang enthalten.

Ebenso sollten die Bedingungen für Wartung, Service und Ersatzteilversorgung bereits in der Ausschreibung geregelt werden. Hierzu bieten sich die Unterlagen im Anhang als Vorlage an. Auch aus wirtschaftlichen Gründen kann die Regelung von Garantie und Schadensabwicklung von Bedeutung werden.

6.5 Ingenieurleistungen / Dienstleistungen

Die betreffenden Ingenieurleistungen bzw. Dienstleistungen können in Eigenleistung durch spezialisiertes Fachpersonal oder durch die Vergabe an einen externen Dienstleister durchgeführt werden. In allen Fällen wird eine softwaregestützte Lösung empfohlen. Hierzu stehen bereits verschiedene Anwendungen zur Verfügung.

Zu den zu erbringenden Ingenieur- bzw. Dienstleistungen gehören u.a.:

- kontinuierliche Prüfung und Anpassung des Zählstellenverzeichnisses,
- einmalige Zählstellenaufnahme (Einmessen der Koordinaten und Dokumentation)
- jährliche Planung und Dokumentation des Geräteeinsatzes
- ggfs. wöchentliches / 14-tägiges Umsetzen der Geräte vor Ort
- kontinuierliche softwaregestützte Zuordnung der Daten zu einer SVZ-Zählstelle
- softwaregestützte Aggregation von Stunden- und Tageswerten
- teilweise softwaregestützte Betriebsüberwachung (Aufbereitung und Plausibilisierung der Daten; Prüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität)
- Export der zugeordneten Stundenwerte (ggfs. auch zugeordnete Rohdaten) für die Weitergabe an die BAST.

7. SCHLUSSBEMERKUNG UND INHALTLICHE ABGRENZUNG

In der SVZ 2015 kamen die auch als Verkehrsmonitoring bekannten TM-Zählungen in mehreren Bundesländern erstmals auch im Bundesfernstraßennetz zum Einsatz. Mit der Zählmethodik liegen überwiegend positive Erfahrungen vor. Durch das Verkehrsmonitoring konnten für die betroffenen Zählstellen ganztägige Zählraten über mehrere Wochen im Jahr erhoben werden.

Im Gegensatz zu den manuellen Erfassungen, die nur über kurze Zeiträume am Tag durchgeführt werden können, erhält man eine breitere Datengrundlage sowie reale Nachtwerte und Spitzenstunden. Auch die vergleichsweise aufwändige und ggf. fehleranfällige Berechnung kumulierter Tageswerte entfällt, wodurch eine erhebliche Qualitätsverbesserung der Zählergebnisse erreicht wird.

Zur weiteren Verarbeitung und Hochrechnung der Rohdaten wurden von der AG Leitfaden Seitenradar Vorschläge zur Optimierung dieser Prozesse unterbreitet. Der vorliegende Leitfaden zum Einsatz von temporären Messsystemen bei den Straßenverkehrszählungen des Bundes (**Leitfaden Seitenradar**) versteht sich als ergänzende Unterlage zu den vorhandenen Regelwerken, um unabhängig vom eigenen Erfahrungsstand die zuständigen Straßen- und Verkehrsverwaltungen aller Bundesländer in die Lage zu versetzen, temporäre Messsysteme (TM) gemäß den Richtlinien der Straßenverkehrszählung nach den Vorgaben der BAST für flächendeckende Verkehrserhebungen einzusetzen.

Grundsätzliche Vorgaben und Regelungen zur Organisation, Vorbereitung und Durchführung der SVZ sind nicht Gegenstand dieses Leitfadens. Hierzu sind die

- Aktuellen Richtlinien für die Straßenverkehrszählung auf den Bundesfernstraßen (**SVZ-Richtlinien**) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur sowie der
- Leitfaden zur Durchführung von manuellen Straßenverkehrszählungen des Bundes (**Leitfaden SVZ**), Bericht der AG Leitfaden,

verbindlich anzuwenden.

Der Leitfaden Seitenradar wird entsprechend dem technischen Fortschritt, dem Erfahrungsstand der Anwenderländer sowie der Entwicklung der Zähl- und Hochrechnungsmethodik kontinuierlich fortgeschrieben. Fortschreibungen werden durch eine Versionierung dokumentiert.

Leitfaden zum Einsatz von temporären Messsystemen bei den Straßenverkehrszählungen des Bundes

Anhang

Bericht der AG-Leitfaden Seitenradar

Heiko Finger (RP) (Leiter)

Eva Seelbach (HE)

Marion Mayer-Kreitz (BW)

Tilo Voigt (NW)

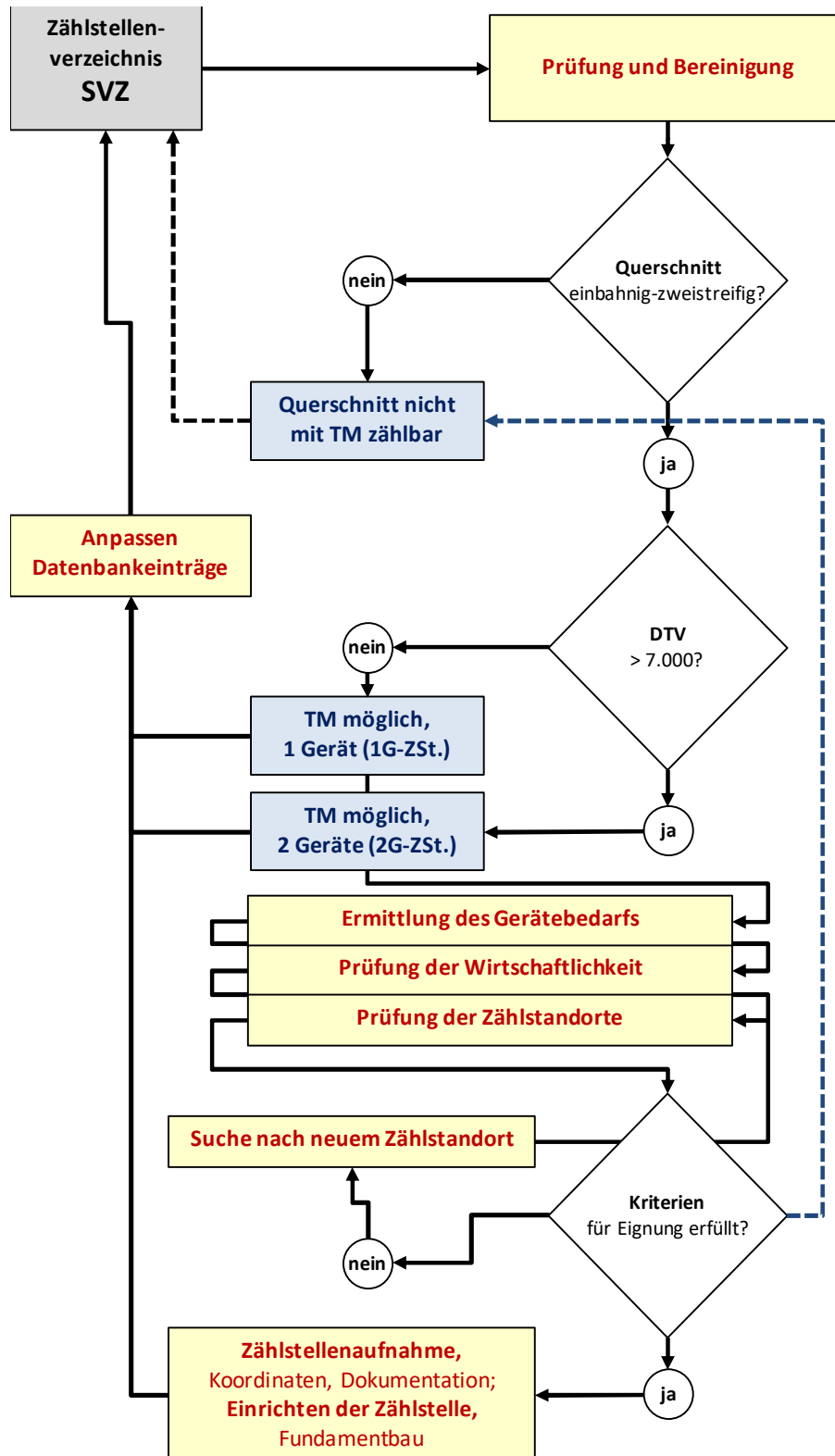
Frank Bräckelmann (NI)

Franz Hellweger (BY)

INHALT

- 1 Schema Zählstellen**
- 2 Fotodokumentation**
- 3 Ausschreibung Fundamente**
- 4 Leistungsbeschreibung Sockel; Bsp. Hessen**
- 5.1 Ausschreibungsunterlagen für Leitpfostenzählgeräte; Bsp. Niedersachsen**
- 5.2 Ausschreibung Leitpfostenzählgeräte Teil 2, Leistungsverzeichnis; Bsp. Rheinland-Pfalz**
- 6 Eingangsdaten der Wirtschaftlichkeitsberechnung**
- 7 Hilfsmittel und Werkzeuge**
- 8 Zugelassene Geräte**

ANHANG 1 SCHEMA ZÄHLSTELLEN



ANHANG 2 FOTODOKUMENTATION

Auf den folgenden Fotos sind Beispiele für geeignete und weniger geeignete Standorte für die Einrichtung von TM-Messpunkten dargestellt. Die Auswahl eines optimalen Standortes kann sich in vielen Fällen als schwierig erweisen, da sich nicht immer perfekte Rahmenbedingungen finden lassen. Eingerichtete Messpunkte sollten daher nach der ersten Messung stets einer nachträglichen Plausibilitätskontrolle unterzogen werden.

Positivbeispiele:



1) Optimaler Standort

- Freie Strecke
- kein Bewuchs
- nur leichte Steigung



2) Optimaler Standort

- Freie Strecke
- kein (wenig) Bewuchs

Negativbeispiele:

- 3) Ungeeigneter Standort im Knotenpunktbereich
- Gefahr durch Rückstau
 - Dreistreifige Bereiche (Abschattung!)
 - ungleichmäßige Geschwindigkeiten



- 4) Ungeeigneter Standort
- Zweibahnige Straße, mit Seitenradar nicht messbar!



- 5) Ungeeigneter Standort für 1G-Zählstelle
- Vorne: Schutzplanken
 - Hinten: Verkehrsinsel (räuml. Trennung) und kurviger Verlauf der Strecke



6) Kein guter Standort

Gefahr der Aufstauung vor Kreuzungen.

Standort rechts: Durch Rückstau werden Fahrzeuge des vorderen Fahrstreifens verdeckt und nicht erfasst.

Standort links: Bei Rückstau besteht die Gefahr von Fehlerfassungen durch Reflexionen.



7) Kein guter Standort (bei Messung von rechts)

Metallischer Zaun / Maschendrahtzaun auf linker Seite gegenüber.

Dadurch kann es zu Reflexionen und Fehlmessungen kommen.

Weitere Beispiele:



8) Kein optimaler Standort:

Messpunkt liegt im Waldgebiet (Schwankung bei GPS-Messungen) mit leichter Steigung und vor einer Kurve (u.a. Fehlmessungen der Längen und unterschiedliche Geschwindigkeitsniveaus).

Falls keine Alternative in Frage kommt: Möglichst großen Abstand zum Kurvenbereich einhalten!



9) Passabler Standort:

Ein möglichst weiter Abstand zur Einmündung (hinten) sollte eingehalten werden.

Falls nur ein Radweg vorhanden ist: Das Zählgerät am besten auf der gegenüber liegenden Seite aufstellen (Schutz vor Vandalismus).

Dann kann auch der Radverkehr erfasst werden.



10) Kein optimaler Standort

Mess-Störungen sind durch die Einmündung, die Bushaltestelle (rechts am Bildrand) und die Straßenaufweitung möglich.

Zählstelle nur dann verorten, wenn keine andere Möglichkeit vorhanden



11) Guter Standort:

Das Zählgerät möglichst weit vor dem Kurvenbereich aufstellen



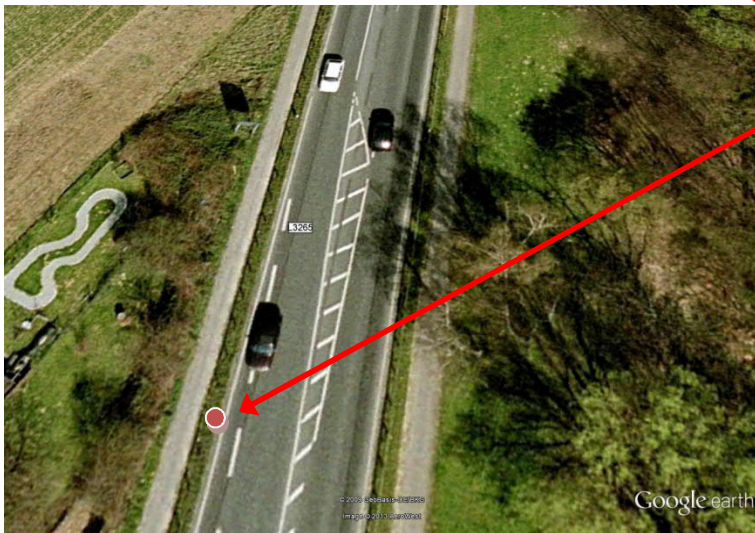
12) Passabler Standort:

Wenn einseitig ein Radweg vorhanden ist, das Zählgerät auf die andere Straßenseite stellen. So steht es zum einen unauffälliger, zum anderen werden so Weise auch Radfahrer erfasst.



13) Bedingt geeigneter Standort
Falls nur diese Stelle in Frage kommt, möglichst nicht im Aufstaubereich der LSA verorten.

Der Messpunkt sollte im 2-streifigen Bereich liegen (z.B. im Übergangsbereich).



13) Standort im Übergangsbereich zwischen den Staubereichen zweier LSA-Knoten.

Achtung: Standort ausreichend weit entfernt von Linksabbiegestreifen anlegen!

Linksabbieger können zurückstauen und Geradeausfahrstreifen blockieren!



14) Bedingt geeigneter Standort
Bei Standortwahl auf der linken Seite können vorbeifahrende Züge die Messungen beeinflussen.

Daher ist, wenn möglich, die rechte Seite zu wählen.

ANHANG 3 AUSSCHREIBUNG FUNDAMENTE

**Fundamente für Leitpostenzählgeräte
Verkehrsmonitoring Niedersachsen**

Baubeschreibung

Zeitangabe

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 BESCHREIBUNG DER MASSNAHME	1
2 AUSFÜHRUNG DER BAULEISTUNGEN	1
2.1 Baustelleneinrichtung und -räumung	2
2.2 Verkehrssicherung	2
2.3 Herstellung der Leitpostenfundamente	2
2.3.1 Allgemein	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.4 Übergabe der bisher eingesetzten Leitposten an den AG	2
3 ANGEBOT	2
4 BAUABLAUF.....	3
4.1 Schriftverkehr	4
4.2 Bautagesberichte.....	4
4.3 Lage der Standorte / Ortsbesichtigungen	4
4.4 Verkehrsführung, Verkehrssicherung	5
4.5 Anlagen im Baubereich.....	6
4.6 Erdaushub.....	6
4.7 Bauüberwachung und Abnahme.....	6
5 TECHNISCHE VERTRAGSBEDINGUNGEN	7
5.1 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV)	7
5.2 Sonstige Vertragsbedingungen und vertragliche Hinweise	8

Anlagen

- Anlage 1: Dokumentation der Standorte (Muster)
- Anlage 2: Sockel der Firma Beilharz (Muster)
- Anlage 3: Kennzeichnung der Standorte (Beispiele)
- Anlage 4: Einbauanleitung Fundament
- Anlage 5: Abmessungen Leitposten
- Anlage 6: Richtzeichnung Verkehrssicherung

1 BESCHREIBUNG DER MASSNAHME

Im Rahmen dieser Baumaßnahme sind im **Geschäftsbereich Name** Fundamente für Leitpostenzählgeräte an rund **xxx** (plus **xx** doppelt) Standorten auf Bundes- und Landesstraßen zu erstellen. Vorliegendes Leistungsverzeichnis beinhaltet die Herstellung der Fundamente mit einem Sockel, der die Leitposten für das Verkehrsmonitoring aufnehmen muss (siehe Anlage 3, 5 oder gleichwertig) sowie die entsprechende Ausrüstung dieser Fundamente mit einem entsprechenden Leitposten (Länge 1,60 m).

Die genauen Standorte können der Standortdokumentation (siehe Muster Anlage 1) entnommen werden. Diese Daten geben Aufschluss über die genaue Lage der einzurichtenden Fundamente. Ergänzende Daten sind der Standortdokumentation zu entnehmen. Gleichzeitig sind die Standorte auf der Straße gekennzeichnet.

Für die Erstellung der Fundamente ist ab einer Tiefe von 0,40 m der Bodenaushub in Handschachtung gewählt, so dass eventuell vorhandene Versorgungsleitungen möglichst nicht beschädigt werden. Die Verkehrssicherung ist in allen Fällen zu gewährleisten.

Vor Einbau der Sockel sollte die Passgenauigkeit überprüft werden, da die bislang im Verkehrsmonitoring verwendeten Sockel teilweise durch Lagerung Verformungen aufwiesen. Nach Abschluss der Fundamentherstellung ist in jedem Fall die Passgenauigkeit mittels eines geeigneten (ausgefüllten) Leitposten zu prüfen und sicherzustellen. Zusätzlich steht ein Leitpostenzählgerät zur Verfügung, mit dessen Hilfe die Passgenauigkeit erprobt werden kann. Neben der Passgenauigkeit ist die Höhe des Leitpostenzählgerätes über der Fahrbahn unbedingt einzuhalten.

An ausgewählten Stellen wird im Rahmen der Abnahme eine entsprechende Prüfung durch den Auftraggeber zusätzlich durchgeführt.

Hinsichtlich der **Erstellung der Fundamente** umfasst diese Ausschreibung somit grundsätzlich:

- Beschaffung der benötigten Sockel in entsprechender Anzahl
- Fachgerechte Herstellung der Fundamente mit entsprechender Prüfung der Passgenauigkeit
- Einsatz der ausgebauten Leitposten
- Information der Straßenmeisterei, wenn nur ein kurzer Leitposten vorhanden war
- Übergabe der ausgebauten und nicht benötigten kurzen Leitposten an den Auftraggeber

2 AUSFÜHRUNG DER BAULEISTUNGEN

Im Rahmen der Erstellung der Fundamente entstehen Tiefbauarbeiten. Diese umfassen die Herstellung einer Baugrube zur Aufnahme des Sockels, der entsprechend den Vorgaben einbetoniert wird, sowie das anschließende Wiederherstellen der Ursprungssituation. Über

die örtlichen Verkehrs- und Geländeverhältnisse hat sich der Bieter vor Angebotsabgabe bei Bedarf zu informieren.

2.1 Baustelleneinrichtung und -räumung

Die Vergütung der Baustelleneinrichtung und -räumung erfolgt gem. der dafür vorgesehenen Position des LV als einmalige Pauschale und gilt für sämtliche Standorte.

2.2 Verkehrssicherung

Die Angaben zur Verkehrssicherung finden sich im Kapitel 5.4.

2.3 Herstellung der Leitpostenfundamente

Für die Herstellung der Fundamente ist eine Baugrube mit einem Durchmesser von 40 cm und einer Tiefe zwischen 65 bis 70 cm herzustellen. Es ist eine Kiesschicht von ca. 5 - 10 cm Höhe einzubauen. Der Sockel ist mit einem 1,60 m langen Leitposten so auszurichten, dass die Oberkante des Leitpostens 1,00 m über der Fahrbahnoberkante ist und die Achse 90° zur Fahrbahn beträgt. Eine lotrechte Ausrichtung ist unbedingt einzuhalten. Der Abstand zur Fahrbahn richtet sich nach den bereits vorhandenen Leitposten und sollte in der Regel mindestens 0,50 m betragen. Im Zweifelsfall ist in jedem Fall vor Baubeginn die genaue Ausrichtung mit dem zuständigen Projektleiter seitens der niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr abzustimmen. Beton der Güte C 12/15 Korngröße 0/8mm ist bis ca. 1 cm unterhalb des Sockels (Wasserschutzrand) anzufüllen und leicht zu verdichten.

2.4 Übergabe der bisher eingesetzten Leitposten an den AG

Bei den eingesetzten Leitposten handelt es sich in der Regel um lange Leitposten, die nach Fertigstellung des Fundamentes wieder in dieses eingesetzt werden können. In Einzelfällen kann es vorkommen, dass nur kurze Leitposten vorhanden sind. In diesem Fall ist die zuständige Straßenmeisterei zu informieren, die dann einen entsprechenden langen Leitposten zeitnah einsetzt. Die nicht mehr benötigten kurzen Leitposten sind zu sammeln und dem AG zu übergeben. Dies kann in Absprache auch an die im Geschäftsbereich dem Firmensitz nächstgelegene Straßenmeisterei erfolgen.

3 ANGEBOT

Den angegebenen Preisen und Leistungen ist die Baubeschreibung zugrunde zu legen. Es sind sämtliche Aufwendungen des AN zur termin- und fachgerechten Ausführung der Arbeiten einzurechnen. Das schließt folgende Leistungen mit ein:

- notwendige Reisekosten
- notwendige Materialkosten

- Arbeitslöhne und sonstige Personalkosten
- die Aufwendungen für An- und Abtransport, Fracht-/ Transportkosten
- Versicherungen
- Montagewerkzeuge
- Messgeräte
- Hilfskonstruktionen
- Entsorgungskosten
- Kosten für Bewilligungen (Genehmigungsgebühren)
- Erschwernisse und Arbeitsbehinderungen
- Sicherheitsvorkehrungen (insbesondere evtl. notwendige Verkehrssicherung)

Eventuelle Unklarheiten innerhalb der Leistungsbeschreibung und des Leistungsverzeichnisses sind vor Abgabe des Angebotes mit der auszuschreibenden Stelle zu klären:

Geschäftsbereich Name

Herr Nachname

Straße Nr

xxxx Stadt

Tel.: 0xxx/ xxx-xxx

E-Mail:

oder

Geschäftsbereich Name

Herr Nachname

Straße Nr

xxxx Stadt

Tel.: 0xxx/ xxx-xxx

E-Mail:

Darüber hinaus steht folgender Ansprechpartner zur Verfügung:

.

.

Nach Auftragsvergabe hat der AN die Urkalkulation in einem verschlossenen Umschlag beim AG vor Baubeginn zu hinterlegen. Es wird darauf hingewiesen, dass sofern nichts anderes vereinbart wird, mit den Bauarbeiten unmittelbar nach Auftragsvergabe zu beginnen ist.

4 BAUABLAUF

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, sich unmittelbar nach Auftragserteilung mit dem Auftraggeber in Verbindung zu setzen und mit diesem den Arbeitsbeginn vor Ort sowie den vorgesehenen zeitlichen Arbeitsablauf zu vereinbaren. Der Arbeitsablauf ist jedoch so zu forcieren, dass die Arbeiten innerhalb der vertraglich vereinbarten Bauzeit nach schriftlicher Auftrags-

teilung fertig gestellt sind. Für eine zügige Abwicklung und eine termingerechte Fertigstellung sind im Bedarfsfall ausreichende Ressourcen einzusetzen.

Veränderungen des Bauablaufs sind dem AG schriftlich mitzuteilen.

4.1 Schriftverkehr

Der gesamte Schriftverkehr erfolgt über die ausschreibende Stelle in der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr

Frau Nachname

Straße Nr

xxxxx Stadt

Tel.: xxxxx/ xxx-xxx

E-Mail:

oder

Herr Name

Straße Nr

xxxxx Stadt

Tel.: xxxxx/ xxx-xxx

E-Mail:

Sollte eine örtliche Bauüberwachung eingesetzt werden, so werden die Kontaktdaten rechtzeitig bekanntgegeben.

Bezüglich Genehmigung und Freigabe der Ausführungspläne wird auf den entsprechenden Abschnitt verwiesen. Es dürfen auf der Baustelle nur Ausführungspläne mit dem „Genehmigt“ - Vermerk des AG verwendet werden.

4.2 Bautagesberichte

Der AN führt Bautagesberichte gemäß HVA-StB.

4.3 Lage der Standorte / Ortsbesichtigungen

Die Standorte der Zählstellen befinden sich im gesamten Gebiet des **Geschäftsbereichs** verteilt. An allen Einbauorten sind die angrenzenden Straßen einschließlich der Nebenfahrbahnen unter Verkehr.

Die genaue Lage der zu erstellenden Fundamente ist durch die GPS-Koordinaten sowie die ergänzenden Dokumentationen festgelegt. Eine gemeinsame Ortsbegehung des AG und des AN aller Standorte ist daher **nicht** vorgesehen. Auftretende Unklarheiten während der Bauphase sind in enger Abstimmung mit der Bauleitung/Straßenmeisterei auszuräumen.

Um den reibungslosen Ablauf zu gewährleisten ist eine **Einweisung** je Meistereibereich vor Ort vorgesehen. Die Kosten hierfür sind als Position beschrieben.

4.4 Verkehrsführung, Verkehrssicherung

Allgemeines

Arbeiten im Verkehrsraum, auch im Bereich von Rad- und Gehwegen, sind mit Rücksicht und unter Aufrechterhaltung des Verkehrs durchzuführen. Aufgrund der zum Teil geringen Straßenbreite von nur 5,00 m - 5,50 m ist darauf zu achten, dass bei den Arbeiten eine Restbreite von 3,75 m (siehe Anlage 6) bestehen bleibt. Verkehrslenkungs- und Verkehrssicherungsmaßnahmen während der Bauzeit sind grundsätzlich Sache des AN. Diese müssen in eigener Verantwortung nach den Vorschriften der StVO sowie entsprechend den verkehrsrechtlichen Anordnungen, die vom AN beim AG einzuholen ist, ausgeführt werden. Eine Liste der Ansprechpartner wird bei Projektbeginn übergeben. Für die Verkehrssicherung ist der Nachweis gem. MVAS über die Fachkenntnisse zur Verkehrssicherung erforderlich. Dieses trifft sowohl für den AN selbst als auch für die von ihm eingesetzten Nachunternehmer zu.

Die Einzelheiten der Maßnahme sowie die genauen Ausführungszeiten sind mit dem AG abzustimmen. Die hierfür anfallenden Kosten sind in die Pos. "Baustelleneinrichtung und -räumung" des Leistungsverzeichnisses einzurechnen.

Die Bauarbeiten sind unter Aufrechterhaltung des Verkehrs durchzuführen und dürfen ohne baubehördliche Anordnung nicht begonnen werden. Sie sind vom AN so zu koordinieren und voran zu treiben, dass Verkehrsbeschränkungen bzw. -behinderungen auf das absolut notwendige Mindestmaß reduziert werden.

Alle Ansprüche Dritter aus mangelhafter Verkehrssicherung sind vom AN zu vertreten.

Eine Verschmutzung der Fahrbahn ist zu vermeiden bzw. unverzüglich zu entfernen. Für durch die Verschmutzung entstehende Verkehrsunfälle haftet der AN. Eine gesonderte Vergütung für die Sauberhaltung der Fahrbahn erfolgt nicht.

Richtlinien / Regelpläne

Für die Verkehrssicherungsarbeiten gelten die entsprechenden Richtlinien und Regelwerke. Die Arbeiten auf Bundes- und Landesstraßen außer- und innerorts werden in der Regel als Tagesbaustellen nach den Regelplänen der RSA durchgeführt. Der AN muss für alle Standorte die Verkehrssicherung nach Regelplänen (siehe LV) vorsehen und im Einzelnen mit der zuständigen Straßenmeisterei abzustimmen. Das Vorhalten der zur Sicherung benötigten Geräte und Zeichen muss in die Standortpauschalen mit eingerechnet werden.

Zeitliche Einschränkungen

Es wird davon ausgegangen, dass der Zeitaufwand für die hier vorgesehenen Arbeiten gering ist und die Arbeiten möglichst zügig ohne Unterbrechung durchgeführt werden. Aus diesem Grund werden keine generellen zeitlichen Einschränkungen vorgesehen. Aus der Zusammenstellung der Standorte gehen die Verkehrsbelastungen hervor. Hier wird empfohlen, alleine aus Gründen der Verkehrssicherheit, bei höher belasteten Straßen Arbeiten in der Morgen- und Abendspitzenstunde zu vermeiden und dies bei der Bauablaufplanung entsprechend zu berücksichtigen. Die Baumaßnahme ist **bis spätestens....20..** fertigzustellen.

Beantragung / Abstimmung der Verkehrssicherung

Vor Baubeginn sind die geplanten Verkehrssicherungen zwischen AG, AN und eventuellem Verkehrssicherer abzustimmen. Die erforderlichen baubehördlichen Anordnungen sind standortbezogen rechtzeitig (spätestens 2 Wochen) vor Beginn der Arbeiten unter Beachtung der Straßenverkehrsordnung (StVO) sowie den Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) in neuester Version bei der zuständigen Baubehörde (**Name**) einzuholen. Die geplanten Verkehrssicherungen sind in einer Übersichtstabelle (Monatsplan) nach Standort / Datum / Uhrzeit zusammenzustellen. Die Unterlage ist vom AN kontinuierlich zu aktualisieren.

Die Arbeiten sind täglich bei den zuständigen Straßenmeistereien an- und abzumelden. Den Anordnungen der zuständigen Straßenmeistereien ist in jedem Fall unverzüglich Folge zu leisten.

4.5 Anlagen im Baubereich

Der AN hat sich vor Beginn der Arbeiten eigenverantwortlich bei den einzelnen öffentlichen und privaten Versorgungsträgern über die genaue Lage von Leitungen in den Baubereichen zu informieren und diese bei der Bauausführung zu berücksichtigen. Eine gesonderte Vergütung erfolgt dafür nicht.

Sofern erforderlich, ist die genaue Lage der Leitungen vor Ort zu ermitteln. Suchschlitze werden nur auf Anweisung des AG vergütet.

Die gesamte Koordination mit den Leitungsträgern im Baufeld obliegt dem AN.

4.6 Erdaushub

Es wird davon ausgegangen, dass die Fundamente nach den vorgegeben Abmessungen erstellt werden und somit nur geringer Erdaushub anfällt. Dieser ist im Umfeld des Fundamentes gleichmäßig zu verteilen. Die vorübergehend in Anspruch genommenen Flächen sind nach Beendigung der Maßnahme wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen.

4.7 Bauüberwachung und Abnahme

Zur Bauüberwachung sowie für die Abschlags- und Schlusszahlung sind aussagekräftige Dokumentationen erforderlich. Diese ersetzen jedoch nicht das Bautagebuch, das zur Schlussrechnung dem AG ausgehändigt werden muss.

Die Bauüberwachung sowie die Abnahme nach Fertigstellung der einzelnen Fundamente erfolgt durch den Geschäftsbereich bzw. die entsprechende Straßenmeisterei.

5 TECHNISCHE VERTRAGSBEDINGUNGEN

Für die vertragsgemäße Erfüllung der ausgeschriebenen Leistungen sind folgende Dokumente maßgebend:

- die vorliegende Baubeschreibung samt Anlagen
- das Leistungsverzeichnis.

Für die technische Ausführung der einzelnen Bauteile gelten die einschlägigen Normen und Richtlinien in der jeweils aktuellen Fassung. Die Vertragsbedingungen sind, sofern die gültige Fassung nachstehend oder an anderer Stelle im Bauvertrag nicht angegeben ist, in der drei Monate vor Ablauf der Angebotsfrist gültigen Fassung maßgebend. In Zweifelsfällen ist der Auftraggeber zu befragen.

DIN-Normen

Gem. § 4 Nr. 2 und § 13 Nr. 1 VOB/B sind DIN-Normen als anerkannte Regeln der Technik zu beachten.

5.1 *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV)*

Die Vertragsbedingungen sind - sofern die gültige Fassung nachstehend oder an anderer Stelle im Bauvertrag nicht angegeben ist - in der 3 Monate vor Ablauf der Angebotsfrist gültigen Fassung maßgebend. In Zweifelsfällen ist der AG zu befragen.

- 5.1.1 ZTV E - StB 09, Ausgabe 2009 mit ARS 09/2009 / ARS 19/2012
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdbauarbeiten im Straßenbau
- 5.1.2 ZTV SoB-StB 04/07, Ausgabe 2004, Fass. 2007 mit ARS 04/2005 / ARS 07/2008
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- 5.1.3 ZTV Asphalt - StB 07 Ausgabe 2007 mit ARS 17/2008 / ARS 29/2010 /
ARS 02/2012 und ARS 11/2012,
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt (siehe Anhang - Anlage 2 zum ARS 29/2010)
- 5.1.4 ZTV BEA - StB 09 mit ARS Nr. 03/2011
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen - Asphaltbauweisen
- 5.1.5 ZTV Beton - StB 07, Ausgabe 2007 mit ARS 12/2008 / ARS 27/2012
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton
- 5.1.6 ZTV A - StB 12, Ausgabe 2012 mit ARS 04/2012
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen
- 5.1.7 ZTV LW 99/01, Fassung 2001

- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege
- 5.1.8 ZTV LW - Änderungen und Ergänzungen 2007 zu den ZTV LW 99/01, Ausgabe 2007
- 5.1.9 ZTV Ew - StB 91
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Entwässerungseinrichtungen im Straßenbau
- 5.1.10 ZTV La - StB, Ausgabe 2005
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Landschaftsbauarbeiten im Straßenbau
- 5.1.11 ZTV Fug - StB 01, Ausgabe 2001 mit ARS 29/2001
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen
- 5.1.12 ZTV - ING, Ausgabe 2012 mit ARS 03/2013
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten
einschließlich:
- Regelwerke gem. Teil 10, Anhang Abschnitt 1 "Normen und sonstige Technische Regelwerke"
- Übersicht über den Stand der ZTV-ING - Stand 30. Dezember 2012
- Liste der Hinweise zur ZTV-ING - Stand 30. Dezember 2012
- 5.1.13 ZTV - BEB - StB 02, Ausgabe 2002 mit ARS 13/2002
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen - Betonbauweise mit ARS Nr. 13/2002
- 5.1.14 ZTV M 02, Ausgabe 2002 mit ARS 03/2002 / 23/2004
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Markierungen für Straßen
- 5.1.15 ZTV Pflaster-StB 06, Ausgabe 2006 mit ARS 23/2006
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen
- 5.1.16 ZTV Verm - StB 01
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauvermessung im Straßen- und Brückenbau
- 5.1.17 ZTV - Lsw 06, Ausgabe 2006 mit ARS 25/2006 / 05/2012
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Lärmschutzwände an Straßen
- 5.1.18 ZTV - SA 97/2001, Ausgabe 1997/2001
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen

5.2 Sonstige Vertragsbedingungen und vertragliche Hinweise

- 5.1.19 DIN - Normen
Gem. § 4 Nr. 2 und § 13 Nr. 1 VOB/B sind DIN-Normen als anerkannte Regeln der Technik zu beachten. Diese müssen somit nicht gesondert vereinbart werden.

- 5.1.20 Voranstrichmittel müssen den Anforderungen der Schweizer Norm SNV 671 625a entsprechen. Die SNV 671 625a gilt vorrangig vor den TL Fug-StB 01
- 5.1.21 TL Beton - StB 07, Ausgabe 2007 mit ARS 13/2008 / ARS 28/2012
Technische Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton
- 5.1.22 TL NBM -StB 09, Ausgabe 2009 mit ARS 10/2009
Technische Lieferbedingungen für flüssige Beton-Nachbehandlungsmittel
- 5.1.23 TL Asphalt-StB 07, Ausgabe 2007 mit ARS 16/2008 / ARS 29/2010 / ARS 11/2012
Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen (siehe Anhang - Anlage 1 zum ARS 29/2010)
- 5.1.24 TL AG - StB 09 mit ARS 13/2009
Technische Lieferbedingungen für Asphaltgranulat
- 5.1.25 TL G Asphalt-OB-StB 04, Ausgabe 2004 mit ARS 22/2005
Technische Lieferbedingungen für Asphalt im Straßenbau -
Teil: Güteüberwachung - Teil: Ausführung von Oberflächenbehandlung
- 5.1.26 TL G Asphalt-DSK-StB 98/03, Ausgabe 2003 mit ARS 35/2003
Technische Lieferbedingungen für Asphalt im Straßenbau; Teil: Güteüberwachung;
Teil: Mischgut für dünne Schichten im Kalteinbau
- 5.1.27 TL BE-StB 07, Ausgabe 2007 mit ARS 18/2008
Technische Lieferbedingungen für Bitumenemulsionen
- 5.1.28 TL G BE-StB 02, Ausgabe 2002 mit ARS 2/2003
Technische Lieferbedingungen für Bitumenemulsionen im Straßenbau
Teil: Güteüberwachung
- 5.1.29 TL BEB RH - StB 02
Techn. Lieferbedingungen für Grundierung und Oberflächenbehandlungen aus Reaktionsharzen sowie für Oberflächenbeschichtungen und Betonersatzsystemen aus Reaktionsharzmörtel für die baul. Erh. von Verkehrsfl. - Betonbauw.
- 5.1.30 TL Bitumen-StB 07, Ausgabe 2007 mit ARS 19/2008
Technische Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen
- 5.1.31 TL BUB E-StB 09, Ausgabe 2009 mit ARS 08/2009
Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus
- 5.1.32 TL Fug - StB 01, Ausgabe 2001 mit ARS 28/2001
Technische Lieferbedingungen für Fugenfüllstoffe in Verkehrsflächen
- 5.1.33 TL Geok E - StB 05, Ausgabe 2005
Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaues
- 5.1.34 TL Gestein-StB 04, Ausgabe 2004 / Fassung 2007 mit ARS 11/2008
Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau

-
- 5.1.35 TL-M 97 (Kapitel A-B) 1997
Technische Lieferbedingungen für weiße Markierungsmaterialien
- 5.1.36 TL-M 06, Ausgabe 2006 mit ARS 18/2006
Technische Lieferbedingungen für Markierungsmaterialien
- 5.1.37 TL-RHD-ST, Ausgabe 1999
Technische Lieferbedingungen für die Baustoffe der reaktionsharzgebundenen Dünobeläge auf Stahl
- 5.1.38 TL Sbit, Ausgabe 2001 mit ARS 11/2002
Technische Lieferbedingungen für Porenfüllmassen und Regeneriermittel auf Bitumenbasis
- 5.1.39 TL G SoB-StB 04/07, Ausgabe 2004, Fassung 2007 mit ARS 06/2008
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau Teil: Güteüberwachung
- 5.1.40 TL SoB-StB 04/07, Ausgabe 2004, Fassung 2007 mit ARS 30/2004 / 05/2008
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- 5.1.41 TL - Pflaster-StB 06, Ausgabe 2006 mit ARS 22/2006
Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen
- 5.1.42 TP Asphalt StB, Ausgabe Stand 08/2012
Technische Prüfvorschriften für Asphalt
- 5.1.43 TP BEB RH-StB 02, Ausgabe 2002
Technische Prüfvorschriften für Grundierungen und Oberflächenbehandlungen aus Reaktionsharzen sowie Oberflächenbeschichtungen und Betonersatzsysteme aus Reaktionsharzmörtel für die baul. Erh. von Verkehrsfl.-Betonbauw.
- 5.1.44 TP BF - StB Ausgabe 2010
Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau
- 5.1.45 TP-RHD-ST, Ausgabe 1999
Technische Prüfvorschriften für die Baustoffe der reaktionsharzgebundenen Dünobeläge auf Stahl
- 5.1.46 TP D-StB 12, Ausgabe 2012
Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau
- 5.1.47 TP Eben - Berührende Messungen, Ausgabe 2007 mit ARS 18/2007
Technische Prüfvorschriften für Ebenheitsmessungen auf Fahrbahnoberflächen in Längs- und Querrichtungen; Teil Berührende Messungen
- 5.1.48 TP Fug -StB 01, Ausgabe 2001
Technische Prüfvorschriften für Fugenfüllstoffe in Verkehrsflächen
- 5.1.49 TP Griff-StB (SKM), Ausgabe 2007 mit ARS 24/2003 / ARS 02/2008
Technische Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau Teil: Seitenkraftmessverfahren (SKM)

-
- 5.1.50 TP Griff-StB (SRT), Ausgabe 2004 mit ARS 19/2010
Technische Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau
Teil: Messverfahren (SRT)
 - 5.1.51 LAGA M 20 vom 06.11.1997
Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall-Anforderungen an die stoffl. Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen-Techn. Regeln-Nr. 20
 - 5.1.52 LAGA Entwurf 23.11.1999,
Technische Regeln für die Verwertung von Eisenhüttenschlacken
 - 5.1.53 TRGS
Technische Regeln für Gefahrstoffe
 - 5.1.54 Technische Regeln für die Verwertung von Kupferhüttenschlacken vom 10.04.2007
 - 5.1.55 Hinweise zur umweltverträglichen Verwertung von teerhaltigen Straßenausbaustoffen in Niedersachsen (5/1994) mit Ergänzung 1998
Kann beim AG kostenlos angefordert werden –
 - 5.1.56 H FA - Hinweise für das Fräsen von Asphaltbefestigungen und Befestigung mit teer- / pechtypischen Bestandteilen, Ausgabe 2010
 - 5.1.57 DAfStb- Richtlinie für Fließbeton, August 1995 - Herstellung, Verarbeitung und Prüfung
 - 5.1.58 DAfStb - Richtlinie Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkali-Richtlinie), Ausgabe Febr. 2007, und Berichtigung 04/2010 sowie 04/2011
 - 5.1.59 DAfStb - Richtlinie für Betonbauteil- / Instandsetzung T 1 bis 3
 - 5.1.60 DAfStb - Richtlinie für massige Bauteile aus Beton
 - 5.1.61 DAfStb - Richtlinie Wassergefährdende Stoffe T 1 und 2
 - 5.1.62 DIBT - Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressen von Zementmörtel in Spannkanäle
 - 5.1.63 RAP Stra 10 Ausgabe 2010 mit ARS 20/2010
Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau
 - 5.1.64 RAS-Ew, Ausgabe 2005
Richtlinien für die Anlage von Straßen Teil: Entwässerung
 - 5.1.65 RLW, Ausgabe 2005
DWA-A 904 - DWA-Regelwerk - Arbeitsblatt -
Richtlinien für den ländlichen Wegebau
 - 5.1.66 RSA 95 - Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen, Ausgabe 1995/2009
 - 5.1.67 RUB - Richtlinien für die umleitende Beschilderung, Ausgabe 1992
 - 5.1.68 RuVA-StB 01, Fassung 2005 mit ARS 29/2004

- Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau
- 5.1.69 RStO 12, Ausgabe 2012 mit ARS 30/2012
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
- 5.1.70 Merkblatt für Eignungsprüfungen an Asphalt, Ausgabe 1998
- 5.1.71 Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt, Ausgabe 2009 (M WA)
- 5.1.72 Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen
Teil 1: Regelbauweise (ungebundene Ausführung), Ausgabe 2003 (M FP 1)
- 5.1.73 Merkblatt für die Verwertung von Asphaltgranulat und pechhaltigen Straßenausbaustoffen in Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln, Ausgabe 2002
- 5.1.74 Merkblatt für den Bau griffiger Asphaltdeckschichten, Ausgabe 2004 (M BgA)
- 5.1.75 Merkblatt zur Bewertung der Straßengriffigkeit bei Nässe (MB Griff),
Ausgabe 2012
- 5.1.76 Merkblatt für griffigkeitsverbessernde Maßnahmen an Verkehrsflächen aus Asphalt,
Ausgabe 2002
- 5.1.77 Arbeitsanleitung für Griffigkeitsmessungen mit dem SRM, Ausgabe 2004
- 5.1.78 Merkblatt für die Herstellung und Verarbeitung von Luftporenbeton,
Ausgabe 2004
- 5.1.79 Merkblatt für die Herstellung von Oberflächentexturen auf Fahrbahndecken aus
Beton, Ausgabe 2009 (M OB)
- 5.1.80 Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke, Ausgabe 1994
- 5.1.81 Merkblatt für die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues mit
den Checklisten für die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßen-
baues, Ausgabe 2005 [M Geok E (C Geok E)]
- 5.1.82 MVA, Ausgabe 2005 - Merkblatt für das Verdichten von Asphalt
- 5.1.83 Merkblatt für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen aus Beton (M BEB), Aus-
gabe 2009
- 5.1.84 Merkblatt für Schichtenverbund, Nähte, Anschlüsse und Randausbildung von Ver-
kehrsflächen aus Asphalt (M SNAR 1998), Ausgabe 1998
- 5.1.85 MKA - Merkblatt für den Bau kompakter Asphaltbefestigungen, Ausgabe 2011,
- 5.1.86 Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau,
Ausgabe 2003
- 5.1.87 Merkblatt für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln,
Ausgabe 2004
- 5.1.88 Merkblatt über Straßenbau auf wenig tragfähigem Untergrund, Ausgabe 2010

- 5.1.89 Merkblatt für den Bau offenerporiger Asphaltdeckschichten, Ausgabe 1998
- 5.1.90 M VB-K - Ausgabe 2007
Merkblatt für die Verwertung von pechhaltigen Straßenausbaustoffen und von Asphaltgranulat in bitumengebundenen Tragschichten durch Kaltaufbereitung in Mischanlagen,
- 5.1.91 Merkblatt zur Wiederverwendung von Beton aus Fahrbahndecken, Ausgabe 1998
- 5.1.92 Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, Ausgabe 1998
- 5.1.93 M KRC - Ausgabe 2005
Merkblatt für Kaltrecycling in situ im Straßenoberbau
- 5.1.94 MVAS 99 - Merkblatt über Rahmenbedingungen für erforderliche Fachkenntnisse zur Verkehrssicherung von Arbeitsstellen an Straßen
- 5.1.95 M TA, Ausgabe 2011
Merkblatt für Temperaturabsenkung von Asphalt
- 5.1.96 Merkblatt für Agglomeratmarkierung, Ausgabe 2006
- 5.1.97 HSR, Ausgabe 2003
Hinweise für das Schließen und die Sanierung von Rissen sowie schadhafte Nähte und Anschlüssen in Verkehrsflächen aus Asphalt
- 5.1.98 Zusammenstellung für die Entnahme von Proben für Kontrollprüfungen beim Bau von Straßen und Wegen (Tabellen Stand 03/2007 (Schr. v. 10.05.2007 - 25/31135)
- 5.1.99 Tausalz Ergänzungen (März 1976) mit Neufassung des Absatzes 3, Seite 2 "2 Probekörper aus Platten 2 x 20 x 12 cm entsprechend den Probekörpern für die Wasserundurchlässigkeitsprüfung nach DIN 1048, jedoch liegend hergestellt und die ungeschaltete Oberfläche mit Besenstrich mit leicht angefeuchtetem Piassavabesen o. ä. versehen".
- 5.1.100 AIB, DS 835 Vorschrift für die Abdichtung von Ingenieurbauwerken
- 5.1.101 ASB - ING
Anweisung Straßeninformationsbank Teilsystem Bauwerksdaten
- 5.1.102 ATB-BeStra Allgemeine Technische Bestimmungen für die Benutzung von Straßen durch Leitungen und Telekommunikationslinien, Ausgabe 2008

Anlage 1: Dokumentation der Standorte (Muster)

Anlage 2: Sockel der Firma Beilharz (Muster)



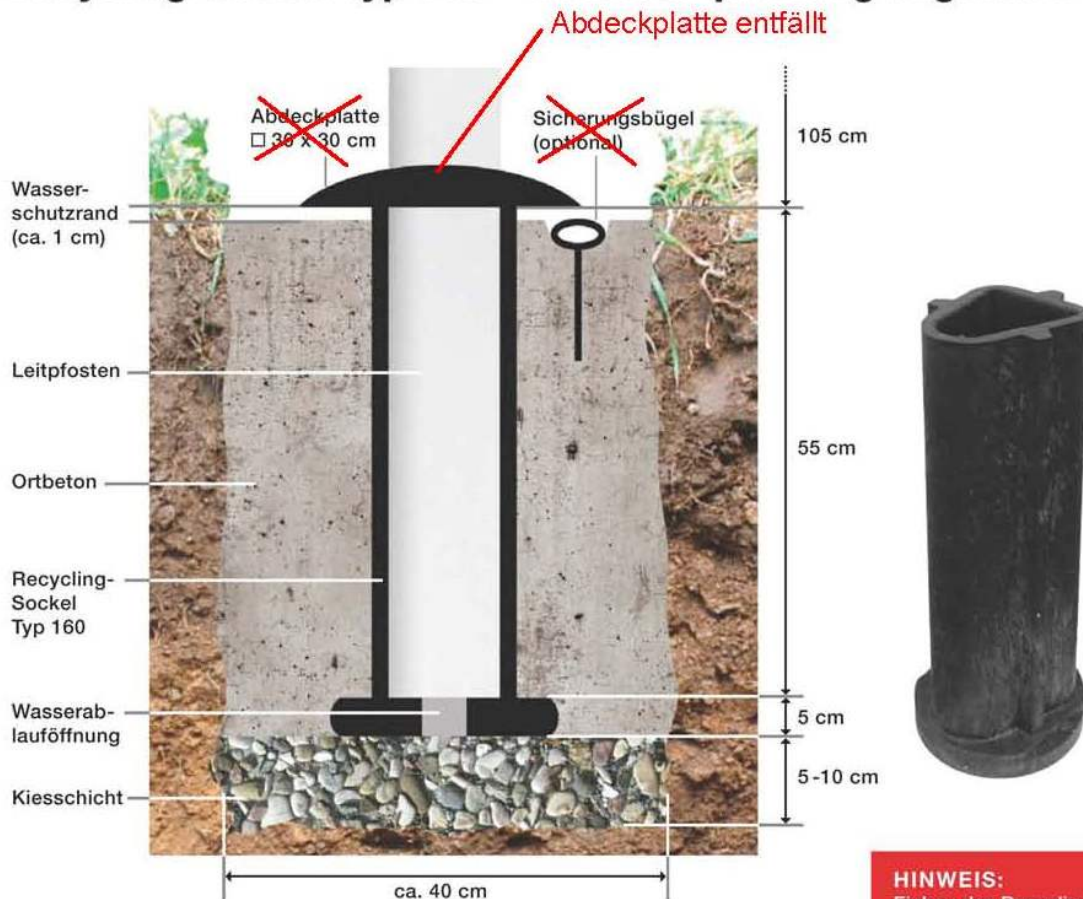
Anlage 3: Kennzeichnung der Standorte (Beispiele)



Markierung mit Sprühfarbe, evtl. Pflock

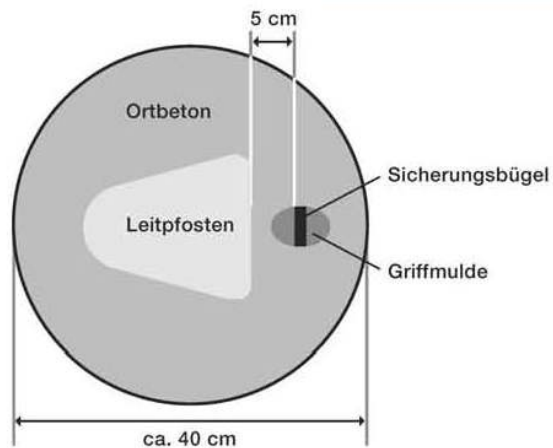
Anlage 4: Einbauanleitung Fundament

Recycling-Sockel Typ 160 – Einbauempfehlung allgemein



HINWEIS:
Einbau des Recycling-Sockels nur bei Temperaturen im Plusbereich.

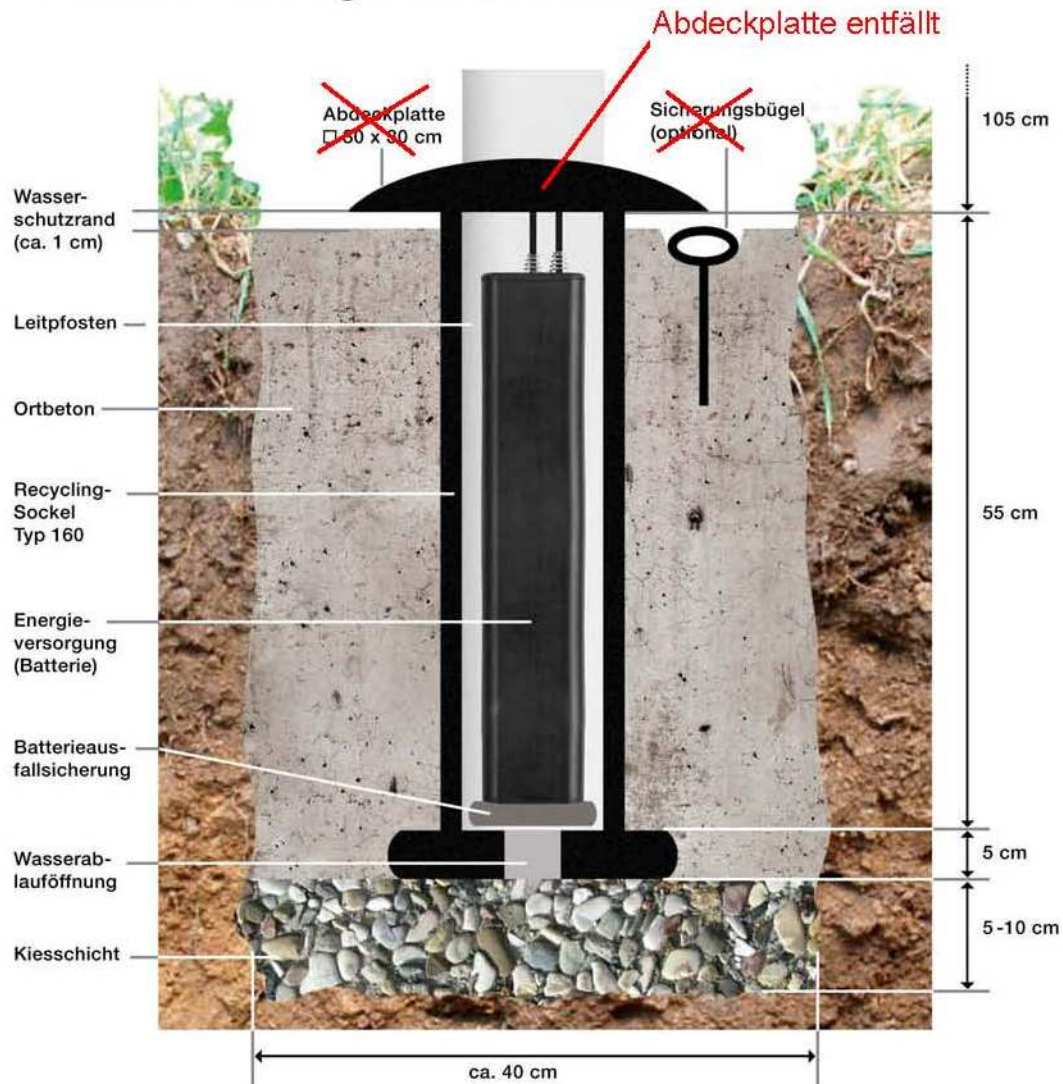
1. Für den Einbau wird ein Loch gegraben oder gebohrt (Durchmesser ca. 40 cm). Tiefe zwischen 65 – 70 cm.
2. Anfüllen einer Kiesschicht ca. 5 – 10 cm bis Oberkante Sockel (60 cm) mit Straße auf gleichem Niveau sitzt. Die Kiesschicht wird benötigt, damit das Wasser ablaufen kann. Eventuell bei der Einbauhöhe ein Abfräsen des Banketts mit berücksichtigen.
3. Leitpfosten in Sockel einführen und Passgenauigkeit prüfen. Sockel mit eingestecktem Leitpfosten (Standardleitpfosten 160 cm) ins Loch einsetzen.
4. Mit Beton bis ca. 1 cm unterhalb des Sockels anfüllen (Wasserschutzrand) und leicht verdichten.
5. Bei Oberkante Beton sollte noch ein Bügel einbetoniert werden, an welchem später eine Sicherungskette angebracht wird.
6. Als Wasser und Schmutzfang sollte oben generell eine kleine Abdeckplatte mit dem Durchmesser von ca. 30 cm verwendet werden.



Hinweis: Der eingezeichnete (optionale) Sicherungsbügel entfällt



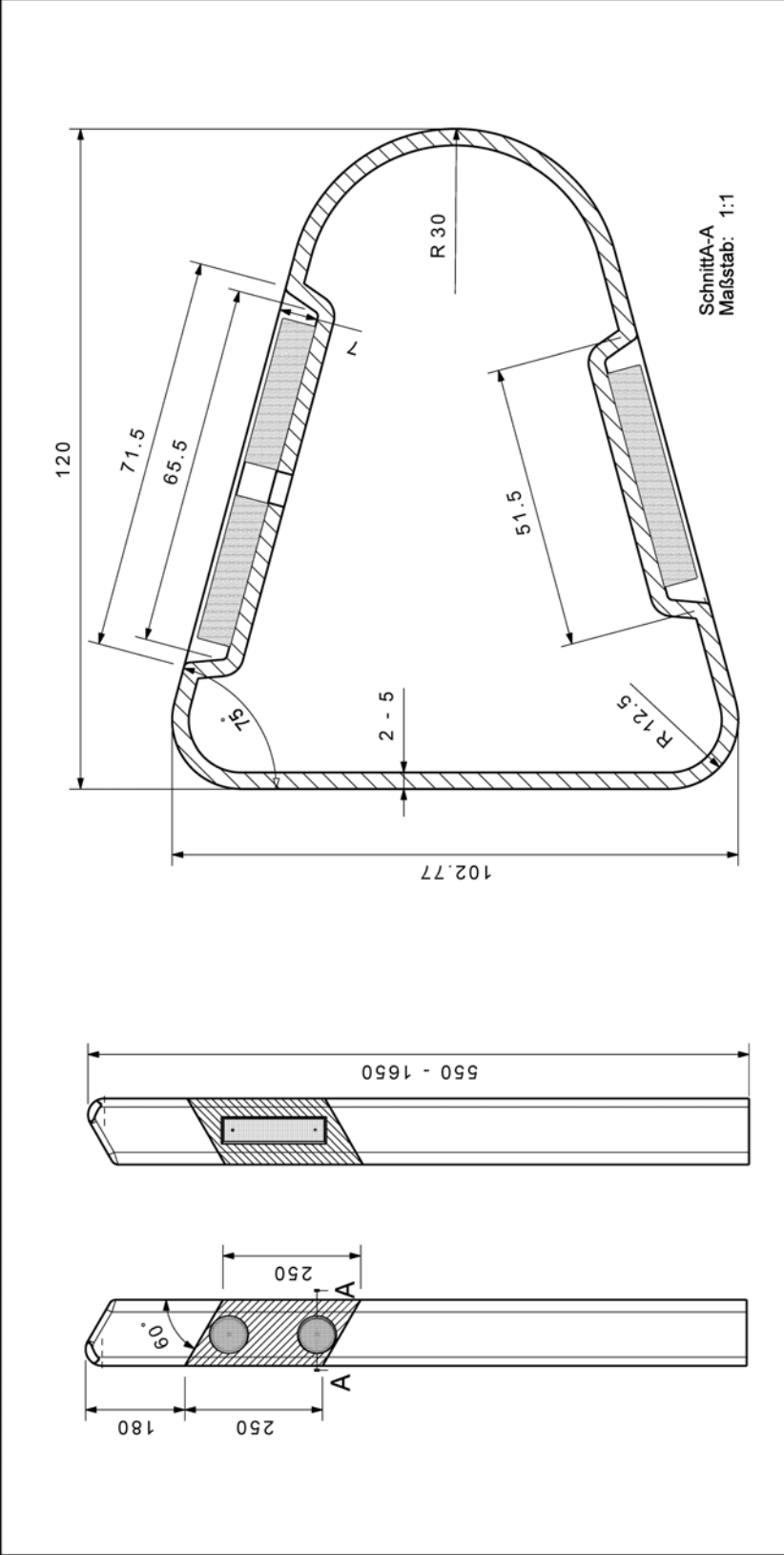
Recycling-Sockel Typ 160 – Verkehrsmontoring Installationshinweis



1. Hinweis, Einbau des Sockels gemäß Punkte 1-6
Recycling-Sockel Typ 160 Einbauempfehlung allgemein
2. Batterie in Leitpfosten einschieben
3. Batterieausfallsicherung in Form eines Profil- oder Rohrkernes mit einer Länge von 5 – 10 cm einschieben und mit dem Leitpfosten verschrauben.
4. Leitpfosten in den Recycling-Sockel Typ 160 einstecken

Hinweis: Der eingezeichnete (optionale) Sicherungsbügel entfällt

Anlage 5: Abmessungen Leitpfosten



Anlage 6: Richtzeichnung Verkehrssicherung

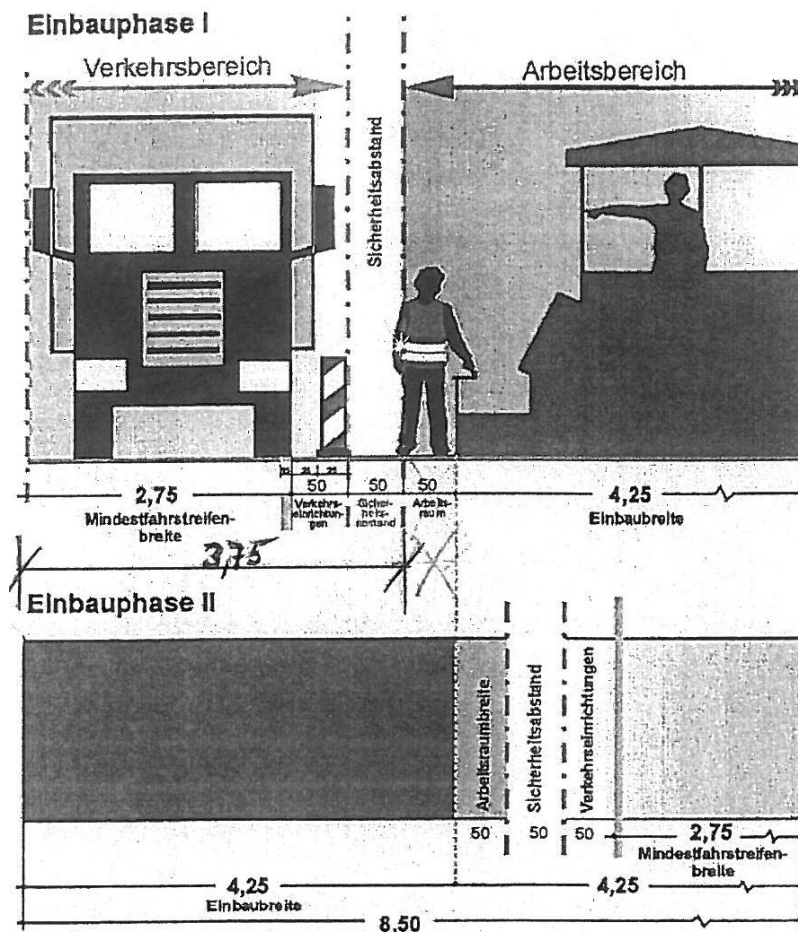


Abb. 3: Schwarzdeckeneinbau neben dem fließenden Verkehr (Landstraße)

Damit ist unstrittig, dass Arbeitskräfte sich nicht im Verkehrsbereich und nicht im Bereich des Sicherheitsabstandes zum Verkehrsbereich aufhalten dürfen. Bei der zu ermittelnden Größe des Arbeitsbereiches sind deshalb nicht nur die Breite der herzustellenden Fahrbahnoberfläche, sondern das dazu notwendige Arbeitsverfahren in seiner Gesamtheit zu betrachten. Am Beispiel des Schwarzdeckeneinbaus mit Fertiger setzt sich die hierfür erforderliche Breite des Arbeitsbereiches zusammen aus:

- Einbaubreite des Fertigers,
- Konstruktionsbreite ausragender Bauteile des Fertigers, z.B. Höhentaster,
- Arbeitsraum von mind. 0,5 m neben dem Fertiger, z.B. zur manuellen Regulierung des Fertigers. Diese Breite von 0,5 m wird beim anschließenden Verdichten des eingebauten Mischgutes im Bereich der Mittelnaht ebenso als Aufstandsflächen für die Walzbandagen erforderlich.

Die Abbildung 3 macht den Platzbedarf im Baustellenbereich bei Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrs deutlich. Danach ist z.B. auf Landstraßen eine zur Verfügung stehende



Abb. 4: Arbeitsraum neben dem Fertiger mit Höhentaster bei ausreichendem Sicherheitsabstand zum fließenden Verkehr

ANHANG 4 LEISTUNGSBESCHREIBUNG SOCKEL BSP. HESSEN



Baubeschreibung

Setzen von Recyclingsockeln für Leitpfosten-Zählgeräte
zur Durchführung eines Verkehrsmonitorings in XXXX



Ausgangssituation:

Zur Durchführung der bundesweiten Straßenverkehrszählung (SVZ) ist als Ersatz für die bisherige manuelle Erfassung der Kfz-Verkehre der Einsatz automatischer Zählgeräte geplant. Das Land XXX plant in 2014 ca. XXX Zählstellen auf einbahnigen Landesstraßen für diese automatische Zählung umzurüsten. Für diese automatischen Zählungen müssen Sockel gesetzt werden, in die temporär Leitpostenzählgeräte auf Seitenradarbasis eingesetzt werden.

Die Standorte der Zählstellen liegen an Landesstraßen in Hessen und befinden sich im Bankettbereich an gleicher Stelle eines derzeit dort befindlichen Leitpostens. Die Zählgeräte-Sockel bestehen aus einem ca. 60 cm tiefen Recyclingsockel, der in den Boden einbetoniert wird.

1 Allgemeine Beschreibung der Leistungen

1.1 Auszuführende Leistungen

Die Baumaßnahme sieht den Bau von Sockeln für Leitpostenzählgeräte vor. Zum Leistungsumfang gehören:

- ▶ Die selbständige Erarbeitung der Tagesrouten anhand der zur Verfügung gestellten Karten und Tabellen.
- ▶ Die Baustellenabsicherung gem. RSA Teil C Landstraßen Kap. 3 als Arbeitsstellen kürzerer Dauer (AKD) Regelplan CII/2, nähere Ausführungen hierzu in Abschn. 3.1.
- ▶ Die Demontage und Abtransport des bestehenden Leitpostens einschl. Sockel zur zugehörigen Straßenmeisterei.
- ▶ Der Erdaushub an dem Demontageort und flächenhafte Verteilung des Erdaushubs im Baustellenbereich.
- ▶ Die Lieferung der Recycling-Sockel gemäß Abschnitt 3.5 und Bereitstellung am Einsatzort. Die Kosten der Recycling-Sockel sind in den Einheitspreis des Fundaments einzurechnen.
- ▶ Der Einbau des Recycling-Sockels an gleicher, markierter Stelle des bisherigen Leitpostens.
 - Dafür soll ein Loch mit einer Tiefe von 70 cm hergestellt werden (ca. 40 cm Durchmesser). Der Recyclingsockel soll dann auf einer Kiesschicht von ca. 10 cm gesetzt und anschließend mit seitlich eingebrachtem Beton **lotrecht (Toleranzbereich: $\pm 2^\circ$) und rechtwinklig (Toleranzbereich: $\pm 5^\circ$) zur Straße** einbetoniert werden. Die Kiesschicht wird benötigt, damit später möglicherweise eintretendes Wasser aus dem Sockel ablaufen kann.
 - Die Oberkante des Recyclingsockels soll sich auf Höhe des Randes der Fahrbahnoberfläche befinden
 - Der Sockel soll bis ca. 1 cm unterhalb der Sockel-Oberkante mit Beton angefüllt (Wasserschutzrand), leicht verdichtet und anschließend geglättet werden.
 - In den feuchten Beton soll eine Ösenschraube des AN einbetoniert werden, an der später eine Sicherungskette befestigt werden soll. Der Innendurchmesser des Ösen-Auges soll mindestens 23 mm betragen. Die Ösenschraube soll in eine kleinen Mulde eingesetzt werden, so dass die Schraube max. 3 cm aus dem Fundament herausragt. Weitere Angaben sind Kap. 3.5 zu entnehmen. Die Kosten für die Schrauben/Ösen sind in den Einheitspreis des Fundaments einzurechnen.

Es ist besonderes darauf zu achten, dass die Sockel senkrecht sowie rechtwinklig zur Straße gebaut werden! Da die Radargeräte eine empfindliche Technik besitzen, kann bereits eine leichte Abweichung von einem senkrechten Einbau der Sockel zu verfälschten Zählergebnissen führen.

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

Mit den im Leistungsverzeichnis enthaltenen Angaben über Bauart, Bauteil, Baustoff und Abmessungen gelten auch der Herstellungsvorgang und -ablauf bis zur fertigen Leistung unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik und der gesetzlichen und behördlichen Vorschriften als beschrieben. Hierbei bedeutet „Bauart“ das Herstellen durch Zusammenfügen der Stoffe und Bauteile bis zur fertigen Leistung.

1.2 Ausgeführte Vorarbeiten

Die Zählstellenstandorte wurden im Vorfeld auf ihre Eignung als Radar-Zählstelle ausgesucht und wie folgt dokumentiert und markiert:

- ▶ die GPS Koordinaten wurden erfasst,
- ▶ die Zählstellen wurden fotografiert
- ▶ die auszutauschenden Leitposten wurden mit einem blauen Klebeband markiert,
- ▶ zusätzlich befindet sich eine farbliche-Markierung mit Angabe der Zählstellenummer auf der Straße, direkt vor dem ausgewählten Leitposten.

1.3 Ausgeführte Leistungen

– entfällt –

1.4 Gleichzeitig laufende Bauarbeiten

Es finden keine gleichzeitig laufenden Bauarbeiten im Bereich statt.

1.5 Mindestanforderungen für Nebenangebote

Mindestanforderungen für Nebenangebote sind nur bedingt zulässig.

2 Angaben zur Baustelle

2.1 Lage der Baustelle und Ausführungsfrist

Die genaue Lage der Baustelle ist der jeweilige Zählstellenstandort an den Landesstraßen am Straßenseitenrand im Bereich des Banketts. Zum Auffinden dieser Standorte wird ein Messstellenpass mit Angaben des Netzknotenabschnitts, Kartenmaterial, die GPS-Koordinaten sowie Fotografien der Zählstelle zur Verfügung gestellt. In dem Messstellenpass ist auch ein QR-Code abgebildet, dem die GPS-Koordinate hinterlegt worden ist. Zum Auffinden der jeweiligen Stellen

kann dieser QR-Code per Smartphone eingelesen werden. Durch die Smartphone-Navigation ist ein leichtes Auffinden der markierten Stellen möglich.

Die Sockeln werden an Stelle von derzeit dort befindlichen Leitposten gesetzt. Die jeweiligen Stellen und auszutauschenden Leitposten sind entsprechend Abschnitt 1.2 gekennzeichnet.

2.2 Vorhandene öffentliche Verkehrswege

Das öffentliche Kraftverkehrsnetz steht zur Verfügung.

2.3 Zugänge, Zufahrten

Die Zählstellenstandorte sind über das öffentliche Straßennetz zu erreichen.

2.4 Anschlussmöglichkeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen

Anschlüsse an die Ver- und Entsorgungsleitungen (z.B. Wasser, Abwasser, Strom, Gas, Post) bestehen in der Regel nicht und sind – soweit erforderlich – vom AN bei den zuständigen Versorgungsträgern zu beantragen. Die Kosten für vorübergehende Anschlüsse und deren Benutzung sind vom AN zu tragen.

2.5 Lager- und Arbeitsplätze

Plätze für Baustelleneinrichtung, Lager- und Arbeitsplätze sowie Unterkunftsplätze können vom AG nicht zur Verfügung gestellt werden. Vorübergehend in Anspruch genommene Flächen sind nach Beendigung der Maßnahme wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen.

2.6 Gewässer

– entfällt –

2.7 Baugrundverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse im Bankettbereich entsprechen im Regelfall der Bodenklasse 3 bis 5. Abweichungen hiervon sind dem AG umgehend mitzuteilen.

2.8 Seitenentnahmen und Ablagerungsstellen

Unbrauchbarer und überschüssiger Boden ist innerhalb der Baustelle im Bankettbereich flächenhaft zu verteilen

2.9 Schutzbereiche und -objekte

– entfällt –

2.10 Anlagen im Baubereich

Kabel- und Bestandspläne der einzelnen Versorgungsunternehmen liegen nicht vor. Der AN hat sich über das Vorhandensein und die genaue Lage von Leitungen vor Arbeitsbeginn bei den zuständigen Stellen zu unterrichten.

Alle betroffenen Versorgungsunternehmen sind rechtzeitig vor Arbeitsbeginn zu verständigen. Die Richtlinien, Forderungen und Auflagen sind zu beachten.

Werden Anlagen bei den Bauarbeiten berührt, so sind die zuständigen Stellen sofort zu benachrichtigen. Es ist sodann nach deren Anordnung zu verfahren. Der AN haftet für von ihm verursachte Schäden und Folgekosten.

2.11 Öffentlicher Verkehr im Baubereich

Die Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrs ist für die Dauer der Arbeiten in allen Streckenabschnitten sowie Zu- und Ausfahrten von Knotenpunkten zu gewährleisten. Alle Fahrrelationen sind während der Baumaßnahmen aufrecht zu erhalten.

3 Angaben zur Ausführung

3.1 Verkehrsführung, Verkehrssicherung

Organisation:

Die Organisation der Verkehrssicherungsmaßnahmen ist grundsätzlich mind. 1 Woche vorher mit den jeweils zuständigen Meistereien bezüglich Umfang und Zeitraum der Arbeiten zu vereinbaren. Der Auftragnehmer beantragt dort die für die Ausführung vorgesehenen Arbeiten.

Die verkehrsrechtliche Anordnung der Baustelle mit dem dazu gehörigen Verkehrssicherungsplan erfolgt durch die jeweilige Meisterei. Arbeitsbeginn und -ende sind der Meisterei unmittelbar mitzuteilen.

Alle anfallenden Arbeiten sind grundsätzlich unter Aufrechterhaltung des Verkehrs auszuführen. Dies umfasst sowohl die Anlieferung des Materials und der zur Durchführung benötigten Geräte als auch die Ausführung.

Am arbeitstäglichen Ende sind die Absperreinrichtungen zu entfernen, sowie Mittel-, Seitenstreifen und Bankett zu räumen. Der AN haftet für alle Unfälle / Schäden, die auf eine unsachgemäße Verkehrssicherung zurückzuführen sind.

Grundlagen:

Die Verkehrssicherung der Baustelle ist gemäß den Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) Kapitel 3 Arbeitsstellen kürzerer Dauer (AKD) durchzuführen.

Die Absicherung erfolgt im Regelfall nach Regelplan C II / 2. Entsprechende Anpassungen der örtlichen Gegebenheiten (Sichtverhältnisse etc.) sind zu berücksichtigen.

Die hierfür erforderlichen Absperrgeräte und Beschilderungen sind vom AN zu stellen, vorzuhalten, zu unterhalten, umzusetzen und abzubauen. Die zu verwendenden Verkehrszeichen müssen den gültigen Normen und Richtlinien entsprechen. Gleiches gilt für die Aufstellung, Befestigung und Beleuchtung. Bestehende Zeichen, die der Baustellenbeschilderung widersprechen, sind abzudecken.

Arbeitsgeräte Verkehrssicherung

Bei dem Einsatz von LED-Vorwarntafeln sind im unteren Teil nur animierte Varianten des StVO-Zeichens 500 (Fahrstreifentafeln) anzuzeigen. Im oberen Teil ist eine Wechselanzeige von verschiedenen Verkehrszeichen zulässig.

Arbeitsstellen bei Dunkelheit sind mit blendfreien Leuchtmitteln gem. DIN 5035-2 zu beleuchten.

Die im Zuge der Baustellen- und Verkehrssicherung erforderlichen Abstimmungstermine mit dem AG bzw. den zuständigen Behörden, die Erstellung und Einreichung der erforderlichen Pläne (z.B. Verkehrszeichenplan auf Basis der RSA) für alle Bauzustände, Verkehrsführungen oder Signalisierungszustände sowie damit im Zusammenhang stehende Gebühren sind in das Angebot einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Die Verkehrssicherungspflicht liegt mit Beginn der Einrichtung der Arbeitsstelle in der Verantwortung des AN bis zum vollständigen Abschluss der Arbeiten und Räumung der Arbeitsstelle.

Um die Behinderungen für den Verkehr auf den stark belasteten Straßen so gering wie möglich zu halten, sind der Baubeginn und die Durchführung samt Verkehrssicherung der Baumaßnahme mit den zuständigen Straßenmeistereien abzustimmen.

3.2 Bauablauf

Der Auftragnehmer hat einen verantwortlichen Bauleiter zu benennen. Name, Anschrift und Telefonnummern, auch seines Vertreters, sind spätestens bei der Auftragsbestätigung anzugeben.

Es liegt im Aufgabenbereich des AN, den Bauablauf zu erstellen und zu koordinieren.

Vom AN ist innerhalb von 12 Kalendertagen nach Auftragserteilung ein verbindlicher Bauzeitenplan vorzulegen. Es ist sicherzustellen, dass sämtliche Arbeiten termingerecht fertiggestellt werden.

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

Die entnommenen Leitposten sind spätestens mit Ende der Arbeitswoche bzw. Beginn der Arbeitswoche bei der zuständigen Straßenmeisterei abzuliefern.

3.3 Wasserhaltung

- entfällt –

3.4 Baubehelfe

- entfällt –

3.5 Stoffe, Bauteile, Einbau

Es dürfen nur Sockel (Einsteckhülsen) aus einem witterungs- und formbeständigen Recyclingmaterial verwendet werden. Diese Sockel müssen einen Standard-Leitposten (in der Ausführung der Norm DIN EN 12899 – 3) der Größe von 160 cm aufnehmen. Die Einstecktiefe des Recycling-Sockels soll 55 cm betragen. Die Standard-Leitposten sollen in diesem Recycling-Sockel leichtgängig ein- und ausgesteckt werden können. Die Recycling-Sockel müssen einen Wasserablauf im Boden haben.

Zum Setzen des Recycling-Sockels ist ein Loch (Durchmesser min. 40 cm und min. 70 cm Tiefe) herzustellen. In diesem ist eine 10 cm. hohe Kieslage herzustellen, auf die der Sockel platziert wird (siehe auch Anlage 5). Die Kiesschicht verhindert eine Wasseraufstauung im Recyclingsockel. Anschließend wird der Recyclingsockel einbetoniert. Die Oberkante des Recyclingsockels soll sich bei dem Einbau auf gleicher Höhe mit dem vorderen Straßenrand befinden und soll außerdem ca. 1 cm aus dem Beton herausragen, so dass Oberflächenwasser nicht in den Recycling-Sockel einfließen kann. Der Beton ist leicht zu verdichten und anschließend zu glätten.

Wichtig: Der Recyclingsockel soll lotrecht (Toleranzbereich: $\pm 2^\circ$) und rechtwinklig (Toleranzbereich: $\pm 5^\circ$) zur Straße einbetoniert werden.

In den noch feuchten Beton ist als dauerhafte Installation eine Ösenschraube oder ein Haken mit Öse senkrecht einzusetzen. Der Schraubenschaft soll dabei so weit wie möglich im Beton stecken, so dass nur noch die Öse aus dem Beton ragt. Damit die Öse im späteren Betrieb bei z.B. Mäharbeiten nicht abgeschlagen werden kann, soll sie in eine kleine Mulde im Beton von ca. 2 cm Tiefe eingesetzt werden. Das Einführen einer Sicherheitskette muss möglich sein. Die Öse soll max. 3 cm aus dem Fundament herausragen. Die Öse ist (vom Straßenrand gesehen) in dem Bereich hinter dem Recyclingsockel (ca. 5 cm Abstand zum Recyclingsockel) einzubetonieren. Weitere Angaben und Vorgaben zur Ösenschraube sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Der einbetonierte Teil des Recyclingsockels hat ein Volumen von ca. 0,012 m³.

3.6 Abfälle

Aushubmaterialien sollen zeitnah an der Aushubstelle wieder verwertet bzw. flächenhaft verteilt werden. Findet das Aushubmaterial eine solche Verwertung, handelt es sich nicht um Abfall und bedarf keiner Überprüfung auf Schadstoffe.

3.7 Winterbau

- entfällt -

3.8 Beweissicherung

Der Auftragnehmer hat die notwendigen Beweissicherungen an baulichen Anlagen im Baufeld, an Straßen und Wegen sowie außerhalb des Baufeldes benutzten Straßen, Wegen und Flächen, an Vorflutern und Wasserläufen gemeinsam mit dem Auftraggeber, den jeweiligen Eigentümer oder Baulastträgern durchzuführen. Die Kosten dafür werden nicht gesondert vergütet und sind in die Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Der Auftraggeber geht davon aus, dass alle in VOB/B § 3, Nr.4 bezeichneten Anlagen sich in einwandfreien Zustand befinden, sofern vom AN vor Beginn der Bauarbeiten keine gemeinsamen Festlegungen beantragt wurden.

3.9 Sicherungsmaßnahmen

- entfällt -

3.10 Belastungsannahmen (Brückenbau)

- entfällt -

3.11 Vermessungsleistungen, Aufmaßverfahren

Der Auftragnehmer hat Bautagesberichte zu führen und dem Auftraggeber spätestens bis zum Ende der Arbeitswoche zur Unterschrift zu übergeben. Darin sind festzuhalten:

- ▶ Beginn und Beendigung der einzelnen Bauarbeiten,
- ▶ Stand und Fortschritt des Bauablaufes,
- ▶ Anordnungen,
- ▶ Vereinbarungen sowie
- ▶ alle bemerkenswerten Ereignisse auf der Baustelle

Die Abrechnung erfolgt pauschal pro gesetzten Sockel.

Reine Lieferungen werden über Lieferscheine abgerechnet. Die Kosten für Verpackung und Lieferung sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Beginnt der AN mit der Ausführung von zusätzlichen Leistungen ohne das Einvernehmen mit dem AG über die Art der Ausführung und ohne dass der AN seinen Anspruch auf besondere Vergütung angekündigt hat, dann wird eine besondere Vergütung nur insoweit anerkannt, als sie ohne dies anzuerkennen gewesen wäre.

Die im Vertrag nicht vorgesehenen Leistungen müssen ebenfalls durch ein Aufmaß erfasst werden. Eine ausführliche Beschreibung der Arbeiten ist vorzunehmen.

Abschlagszahlungen werden jeweils in Höhe des Leistungsnachweises (Mengenberechnung), der den Rechnungen beizufügen ist, gezahlt.

3.12 Prüfungen und Nachweise

Vor dem Einbau der Sockel ist dem AG der gewählte Sockeltyp mitzuteilen.

3.13 Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen

- entfällt -

4 Ausführungsunterlagen

4.1 Vom AG zur Verfügung gestellte Ausführungsunterlagen

- ▶ Tabelle mit Zählstellen
- ▶ Einbauempfehlung Sockel
- ▶ Messstellen-Pass mit Ortsangaben und Fotografien der Zählstellen in digitaler Form

4.2 Vom AN zu erstellende bzw. zu beschaffende Ausführungsunterlagen

- entfällt -

5 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

- ▶ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen (ZTV-SA 97), Ausgabe 1997, Berichtigter Nachdruck Juni 2001, Änderungen zu den ZTV-SA 97 mit ARS Nr. 18/1999 vom 17.08.1999
- ▶ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 09), Ausgabe 2009, Fassung 2010
- ▶ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING)

6 Anlagen

- ▶ Zählstellentabelle
- ▶ Übersicht Ösenschraube
- ▶ Übersichtskarte Verteilung SM und Dezernate
- ▶ Zählstellenkarte mit Netzknotenabschnitten
- ▶ Messstellen-Pass der Zählstellen
- ▶ Einbauempfehlung für den Sockel
- ▶ Adressliste Straßenmeistereien

**ANHANG 5.1 AUSSCHREIBUNGSUNTERLAGEN
FÜR LEITPFOSTENZÄHLGERÄTE
BSP. NIEDERSACHSEN**

0 Allgemeines

Das Land beabsichtigt, ab dem Jahr 20.. landesweit kontinuierliche Verkehrszählungen mit Hilfe von automatischen Zählgeräten durchzuführen. Hierzu sollen Leitpostenzählgeräte auf Seitenradarbasis eingesetzt werden. Die Leitposten werden hierzu in vorgefertigten Fundamenten an **wechselnden Standorten eingesetzt.**

Wesentliches Element dieses Konzeptes ist, dass aufgrund der vorgefertigten Fundamente jeglicher Justieraufwand an der Zählstelle bei Einsatz der Leitpostenzählgeräte überflüssig sein muss. Da die Zählgeräte in verhältnismäßig geringem Abstand zur Fahrbahn stehen, sind für diese Zählgeräte die in Abschnitt 1 aufgeführten Eigenschaften aus Sicherheitsgründen einzuhalten. Nähere Eigenschaften der Zählgeräte sind ebenfalls in diesem Abschnitt dargestellt.

Anzubieten sind Preise für folgende Artikel:

- Leitpostenzählgerät einschließlich GPS und GPRS-Modul, elektronischer Diebstahlsicherung einschließlich Bedienungsanleitung
- Akkus mit einer Mindestlaufzeit von 14 Tagen (bei allen Witterungsbedingungen)
- Ladegeräte für die Zählgeräte-Akkus
- Kontrolleinheiten zur Überprüfung der Funktion des Zählgerätes (einschl. spezifisch auf den Betrieb des Zählgerätes abgestimmter Bedienungsanleitung)
- Es sind ... Schulungstermine anzubieten, weitere Schulungstermine sind optional vorzusehen
- Daten- und Meldungsübertragung für .. Monate (bis 31.12.....) (Server - Server)
- Wartungs- und Störungsmanagement, Preisliste für Ersatzteile

Die Beschaffung, der für das Verkehrsmonitoring notwendigen Geräte erfolgt in **einem** Los.

Auftraggeber ist Empfangsstellen für die Leistungen sind

Die Lieferung kann in Teillieferungen bis zum erfolgen. Erste Teillieferungen müssen im Jahr ... erfolgen.

1 Spezifikation der Leitpostenzählgeräte

Es sind einheitliche Seitenradar-Zählgeräte in deutschen Standardleitposten gemäß DIN 12899-3 einschließlich Zubehör zum Kauf anzubieten. Die Fundamente für die Leitposten werden vom Auftraggeber als Standardfundamente hergestellt. Die zu liefernden Zählgeräte müssen über folgende Eigenschaften verfügen:

Aufbau:

- Die Geräte müssen im Standardleitposten (1,60 m Länge) untergebracht sein und in die Einschubhülse des Fundaments eingesteckt werden können. Der Leitposten gehört zum Lieferumfang, das Fundament wird bauseitig gestellt. Es ist sicherzustellen, dass die verwendeten Leitposten in die bereitgestellten Fundamente passen.
- Die autarke Stromversorgung der Geräte (mit Akkus) ist innerhalb des Pfostens bis maximal auf Höhe der Fahrbahnoberkante unterzubringen. Dazu kann die vollständige Einbautiefe im Fundament genutzt werden. Es ist zu beachten, dass das Fundament voll Wasser stehen kann. Der Akkubetrieb muss auch im Wasser stehend sichergestellt sein.
- Die Leitposten müssen umfahrbar sein, d.h. dass sie im Falle eines Unfalls an der Oberkante des Fundaments abscheren oder abknicken können. Daher sind dort keine konstruktiven Versteifungen oder durchgehenden Innenkonstruktionen gewünscht. Werden dennoch konstruktive Versteifungen in diesem Bereich vorgenommen, ist sicherzustellen, dass die Geräte ohne Gefährdung der Verkehrsteilnehmer umgefahren werden können.
- Der Leitposten darf durch den Schneewurf eines vorbeifahrenden Schneepflugs nicht abknicken. Es sind dafür geeignete Wandstärken zu wählen. Daher sollten Leitposten mit einer durchgehenden Wandstärke von mehr als 4,0 mm verwendet werden.
- Im Hinblick auf die zukünftige Zulassung der Leitpostenzählgeräte darf die Gesamtmasse 6 kg (ohne Bodenakku) nicht übersteigen. Daher ist ein Leichtbau anzustreben.

Stromversorgung:

- Die Geräte sind mit Akkus auszurüsten, die den Betrieb garantiert auch im Winter mindestens über zwei Wochen ermöglichen.
- Die Messeinheit darf durch Feuchtigkeit oder in die Fundamente eindringendes Wasser nicht beschädigt werden.
- Der Akkutauch muss einfach und in kurzer Zeit durchführbar sein. Hierfür ist eine gut handhabbare Lösung ohne Werkzeuge anzubieten.

- Um eine lange Lebensdauer der Akkus sicherzustellen, sind Ladegeräte anzubieten und mitzuliefern, die auf die Akkus optimal abgestimmt sind. Jeder Ladevorgang muss innerhalb von 24 Stunden abgeschlossen sein. Die Ladegeräte müssen mit einem Überladungsschutz sowie einer verlässlichen Ladekontrollanzeige ausgestattet sein.
- Es sind Akkus zu verwenden, die nach 150 Ladezyklen noch mindestens für 7 Tage Zähldauer ausreichend Kapazität aufweisen.
- Es sind monolithische Akkus anzubieten, die keine offen liegenden Kabelverbindungen aufweisen. Das Aufladen ist mit jeweils einem Ladegerät zu gewährleisten. Auf wassergeschützte, zuverlässige elektrische Verbindungen zwischen Zählgerät und Akku ist zu achten.

Diebstahlsicherung:

- Es ist eine GPS gestützte Diebstahlsicherung vorzusehen. Dabei muss das Zählgerät bei einem nicht autorisierten Entfernen selbstständig eine Warnung an den Server des Anbieters und von da an den Server des Verkehrsmonitorings senden. Dies ist auch sicherzustellen, wenn der Bodenakku entfernt wird. Das Gerät soll alle 5 Minuten seinen aktuellen Standort über minimal 2 Tage senden. Dazu ist eine autarke Stromversorgung außerhalb des im Fuß des Leitpfostens befindlichen Akkus vorzusehen. Die Diebstahlwarnung ist vom Hersteller mindestens solange aufzubewahren, bis der Empfang durch den vom Auftraggeber benannten Empfänger bestätigt ist. Die Standortmeldung muss durch geeignete Befehle wieder deaktiviert werden können. Details zu den Meldungen befinden sich in den Beschreibungen der Datenübertragung in Abschnitt 2.

Messeinrichtung:

- Die Geräte müssen in den Fundamenten selbstkalibrierend funktionieren, so dass nach dem Einsetzen und Einschalten des Zählgerätes und der Diebstahlsicherung keine weiteren Arbeiten zur Inbetriebnahme am Zählgerät vom Vor-Ort-Personal durchzuführen sind. Abschließend erfolgt lediglich eine Funktionskontrolle durch das Vor-Ort-Personal.
- Es ist die Sensorik von Seitenradargeräten (oder gleichwertiger Technik) zu verwenden. Hierbei sind die im Folgenden beschriebenen Genauigkeitskriterien zu erfüllen.
 - Es ist eine Zertifizierung gemäß den „Prüfanforderungen für Geräte zur temporären Verkehrserfassung (Version 1.1)“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) über mindestens 5 Fahrzeugarten vorzulegen.
 - Hilfsweise können Geräte mit einer Fahrzeugartenklassifikation von 4 Fahrzeugarten gemäß UN-ECE angeboten werden (siehe ebenfalls o.g. Prüfanforderungen).
- Werden Fahrräder mit erfasst, so sind diese in einer eigenen Klasse abzulegen.

- Die Fahrzeugklassen müssen mit der in Tabelle 3-4 der o.g. BAST Prüfanforderung geforderten Genauigkeit TZ5-3 detektiert werden:

Klassifizierung in 5 Fahrzeugklassen

Fahrzeugklasse	Stufe TZ5-1	Stufe TZ5-2	Stufe TZ5-3
LVm	≥ 97%	≥ 95%	≥ 90%
Lkw	≥ 90%	≥ 85%	≥ 80%
LkwK	≥ 95%	≥ 90%	≥ 85%
Bus	≥ 90%	≥ 85%	≥ 80%
Krad	≥ 90%	≥ 85%	≥ 80%

Hilfsweise gelten die Anforderungen für 4 Fahrzeugklassen gemäß UN ECE der Prüfanforderung (siehe Tabelle 3-3 der Prüfanforderung) mit der Genauigkeit TZ4-3:

Klassifizierung in 4 Fahrzeugklassen gemäß UN ECE

Fahrzeugklasse	Stufe TZ4-1	Stufe TZ4-2	Stufe TZ4-3
LVm	≥ 97%	≥ 95%	≥ 90%
SGV	≥ 95%	≥ 90%	≥ 85%
Bus	≥ 90%	≥ 85%	≥ 80%
Krad	≥ 90%	≥ 85%	≥ 80%

Als Nachweis der Genauigkeit gilt ein Zertifikat der Prüfanforderungen für Geräte zur temporären Verkehrserfassung (Version 1.1).

Darüber hinaus muss die Grundklassifikation von 8+1 Fahrzeugarten möglich sein.

Die Fahrzeugartenunterscheidung und Qualität der Detektion gehen in die Wertungssumme mit ein (siehe Bewertungsmatrix).

- Die Geschwindigkeitswerte sollen gemäß TLS eine Genauigkeit von ± 3 % bei Geschwindigkeiten über 100 km/h und von ± 3 km/h bei Geschwindigkeiten unter 100 km/h erreichen. Ein entsprechender Nachweis der Genauigkeit ist zu liefern.

GPS / GPRS:

- Die Geräte müssen über eine integrierte GPS-Ortung verfügen, so dass bei jeder Datenübertragung die Lagekoordinaten zuverlässig mit übertragen werden (siehe auch Datenübertragung). Es empfiehlt sich eine mehrfache GPS-Messung und Übertragung gemittelter Lagekoordinaten, um evtl. falsche Einzelmessungen auszuschließen.
- Die Geräte sind im D1- oder D2-Mobilfunknetz zu betreiben. Die SIM-Karten und Verträge sind herstellerseitig zu stellen. Die Kosten der Datenübertragung für die tägliche Datenübertragung übernimmt der Hersteller.
- Der Inhalt der Datenübertragung ist in der **Anlage** näher beschrieben.
- Die Zählgeräte müssen sich nach der Aktivierung am Server des Herstellers mit der Standortkoordinate und einer Geräte-ID anmelden, so dass dort jederzeit nachvollzogen und dokumentiert werden kann, an welchem Standort sich welches Zählgerät befindet.
- Die Verbindung ist bidirektional auszuführen, damit herstellerseitig eine Kontaktaufnahme mit dem Gerät möglich ist.
- Ist keine GPRS-Verbindung am Gerätestandort möglich, ist sicherzustellen, dass alle Status- und Zählinformationen (einschließlich des zugehörigen Gerätestandorts) übertragen werden, sobald eine entsprechende Verbindung aufgebaut werden kann. Es dürfen aufgrund fehlender GPRS-Verbindung keine Informationen verloren gehen. Das maximale Speichervolumen der Geräte ist in Anzahl Kfz zu benennen.

Funktionsprüfung:

- Die einwandfreie Funktionstüchtigkeit des Zählgeräts ist nach der Aktivierung vom Vor-Ort-Personal zu überprüfen. Dazu sind die aktuellen Messergebnisse (Zeitstempel, Fahrzeuglänge/Fahrzeugart, Geschwindigkeit und Richtung) über eine kabellose Verbindung an eine Bedieneinheit zu übertragen.
- Ebenso muss eine Überprüfung des Gerätestatus, vor allem der Kapazität bzw. Restlaufzeit des Akkus, vor Ort möglich sein.
- Der Einsatz eines Laptops als einzige Kontrollmöglichkeit ist nicht zulässig.

2 Datenübertragung

- Alle Geräte müssen die Mess- und Statusdaten mindestens für die Dauer der jeweiligen Zählung einmal täglich automatisch an den Server des Anbieters mit Datenfunktechnik übertragen (GPRS / GSM). Diese Daten sind in dem beigefügten Format an den Landesserver (oder Dienstleister) weiterzuleiten (siehe Anlage).
- Alle Geräteein- und -ausschaltprozesse sind zu registrieren und bei der Datenübermittlung mit Zeitstempel ebenfalls an den Server des Anbieters zu senden¹.
- Die Datenübertragungen von den Geräten zum Hersteller sind auf Vollständigkeit zu prüfen. Bei nicht vollständiger Übertragung ist seitens des Herstellers ein erneuter Datenabruf einzuleiten.
- Die Daten der Zählgeräte sind mindestens einmal täglich vollumfänglich (für 0 - 24 Uhr) an den Monitoring-Server (oder Dienstleister) per FTP-Verbindung zu übertragen. Die Übermittlung umfasst folgende Informationen:
 - Stamm- und Statusmeldungen (Zählstellenkoordinaten, Geräte-ID, Uhrzeit der Übertragung und Akkuladezustand (möglichst auch als Restlaufzeit), Ein- und Ausschaltzeitpunkte, Korrekturwinkel bei Selbstkalibration)
 - Verkehrsdaten der Geräte mit Zeitstempel, Fahrzeuglänge/Fahrzeugart, Geschwindigkeit und Richtung im txt-Format
- Die Vollständigkeit der Datenübertragung ist zu überprüfen.
- Zur Klassifikation der Fahrzeuge ist herstellerseitig ein Verfahren anzuwenden, **das täglich automatisch reproduzierbare Ergebnisse** liefert.
- Das zur Datenübertragung zu verwendende Format ist in der Anlage beigefügt. Die Möglichkeit der einfachen Speicherung und Übernahme in andere Programme über standardisierte Schnittstellen ist vorzusehen.
- Ebenso ist für die Laufzeit des Projektes die Weiterleitung von Informations- und Warnmeldungen sicherzustellen.
- Die Datenschnittstelle zwischen Zählgerät und Herstellerserver ist auf Anforderung des Auftraggebers offen zu legen und die herstellerspezifische Software für den Datenstrom (Abruf-

¹ Dies dient auch zur Unterscheidung von gezählten Nullwerten gegenüber fehlenden Daten aufgrund von Geräteausfall.

und Auswertesoftware und ggf. weitere) einschließlich Dokumentation kostenfrei zur Verfügung zu stellen.

- Es ist beabsichtigt, das Projekt auch nach 20. weiter fortzusetzen.

Gerätemeldungen:

Es werden folgende Gerätemeldungen gewünscht. Sie werden in Informationen und Warnungen unterschieden. Sie können sinngemäß formuliert und angepasst werden:

- **Warnmeldungen an Hersteller und Betreiber:**

„Achtung: Gerät [ID] hat am [dd.mm.yyyy] um [hh:mm] am Standort [GPS-Koordinate] nur noch geringe Akkuspannung [Wert], Restlaufzeit [Tage]!“

„Achtung: Gerät [ID] wurde am [dd.mm.yyyy] um [hh:mm] am Standort [GPS-Koordinate] wegen geringer Akkuspannung zwangsabgeschaltet!“

„Achtung: Gerät [ID] wurde am [dd.mm.yyyy] um [hh:mm] am Standort [GPS-Koordinate] unautorisiert bewegt! Aktuelle Position: [GPS-Koordinate]“

Folgemeldung nach jeweils 10 Minuten: „Achtung: Gerät [ID] wird derzeit unautorisiert bewegt! Aktuelle Position am [dd.mm.yyyy] um [hh:mm]: [GPS-Koordinate]“

3 Garantie und Support

Garantie:

- Auf das Zählgerät und das Zubehör ist eine Garantie von mindestens 3 Jahren (ausgenommen Akkumulatoren) zu geben.
- Wird innerhalb der Projektlaufzeit die Gerätehard- oder -software verändert, ist die Änderung kostenfrei durchzuführen. Erweiterungen der Leistungsmerkmale oder Funktionalitäten sind davon nicht betroffen.
- Die Garantie sowie ggfs. weitere Garantievereinbarungen werden bewertet und gehen in die Wertungssumme mit ein (siehe Bewertungskriterien).

Support:

- Es ist ein Reparaturservice anzubieten, der folgende Merkmale enthält:
 - Fehleranalyse zu Festpreisen
 - Reparatur mit Ersatzteilliste² sowie Zubehörteile mit garantierten Festpreisen bis 2018 (Preis Anpassungen aufgrund des Preissteigerungsindex sind davon unbenommen)
 - Übernahme der Versandkosten
 - Ersatzgerätstellung während der Reparatur
- Treten Schäden an Geräten und dem Zubehör auf, die der Hersteller zu verantworten hat (sowie Garantieleistungen) sind Reparatur oder Ersatz innerhalb von 3 Werktagen sicherzustellen. Sind die Schäden durch Dritte zu verantworten, muss Reparatur oder Ersatz innerhalb von 5 Werktagen erfolgen.

Nachkaufmöglichkeit:

- Sowohl für das Zählgerät als auch insbesondere für das zum Betrieb notwendige Zubehör (beispielsweise Kontroll- und Bedieneinheit, Akkus) ist eine Nachkaufmöglichkeit von 5 Jahren zu gewährleisten.
- Eine Preisbindung für Geräte gilt für die Jahre 20... bis einschließlich 20.. (Preis Anpassungen aufgrund des Preissteigerungsindex sind davon unbenommen).
- Durch neue Zählgeräte oder neue Zubehörteile darf der einwandfreie Betrieb des Gesamtsystems nicht beeinträchtigt werden.

4 Weitere Leistungen

Lieferung:

Die Übergabe der Zählgeräte einschließlich Zubehör erfolgt frei Haus bei den angegebenen Empfangsstellen (siehe LV). Hierbei ist zu beachten, dass die **Akkus im geladenen Zustand** zu übergeben sind, da unmittelbar nach Übergabe und Schulung mit der Zählung begonnen werden soll.

Schulung:

Die Übergabe der Zählgeräte erfolgt durch den Anbieter mit einer Erläuterung und Schulung für die Handhabung der Geräte und des Zubehörs. Im Rahmen der Schulung, für die jeweils rund 2-3 Stunden anzusetzen sind, sind insbesondere die folgenden Inhalte vorzusehen:

- Aktivierung der Geräte
- Kontrolle der korrekten Funktionsweise mittels Handheld
- Diebstahlsicherung (Aktivierung/Deaktivierung)
- Akkumanagement
- Wartung der Zählgeräte, Reparatur, Versand

Neben den theoretischen Grundlagen ist der praktische Einsatz der Zählgeräte vorzuführen. Die Schulungen finden in jedem Geschäftsbereich statt. Die Organisation obliegt dem Anbieter. Sollten seitens des Auftraggebers weitere Schulungen für notwendig erachtet werden, so können diese gemäß angebotenen Einheitspreis zusätzlich beauftragt werden.

Nutzungsrechte:

Der Anbieter räumt dem Land das ausschließliche, dauerhafte, unbeschränkte, unwiderrufliche und übertragbare Nutzungsrecht an den Dienstleistungsergebnissen und Zwischenergebnissen ein.

Für die Hilfsmittel, die der Auftragnehmer bei der Erbringung der Dienstleistung entwickelt hat (insbesondere die Software zur Klassifikation der Fahrzeuge), gilt für den AG ein dauerhaftes, unbeschränktes, unwiderrufliches und übertragbares Nutzungsrecht.

Der Auftragnehmer bleibt zur beliebigen Verwendung der Hilfsmittel und Werkzeuge, die er bei der Erbringung der Dienstleistung verwendet hat, berechtigt.

² Für Leitpostenzählgeräte sind wenn möglich auch für den Einbau der Messtechnik vorbereitete Leitposten als Ersatz-

Anlage

Formatvorgaben für Fahrzeugeinzeldaten (V 1.0)

A 0. Vorbemerkung

Eine effiziente Auswertung von Fahrzeugeinzeldaten, welche automatisch von mobilen Geräten an temporären Zählstellen erfasst werden, setzt ein einheitliches ASCII-Datenformat voraus. Das ASCII-Format ermöglicht eine Sichtung der Daten ohne auf spezielle Programme angewiesen zu sein. Der xml-Standard bietet den Vorteil, dass Daten strukturiert gespeichert und ausgetauscht werden können. Hierdurch wird das Datenvolumen deutlich erhöht und die Lesbarkeit geht weitgehend verloren. Aus diesen Gründen wird der xml-Standard zurzeit nicht angewendet. Der Aufwand für die Einführung wird durch das ASCII-Format somit reduziert. In den nachfolgenden Ausführungen wird das für die Datenlieferungen vorgesehene Format beschrieben. Für jede Zählstelle bzw. jeden Standortwechsel wird pro Tag und pro Gerät eine Datei erstellt.

A 1 Allgemeines

Um vergleichbare Daten zu erreichen, werden in Anlehnung an die TLS weitere Klassifizierungen eingeführt. Die eingesetzten Geräte weisen bauartbedingt unterschiedliche technische Merkmale auf und benötigen deshalb angepasste Klassifizierungen. Es werden folgende Fahrzeuggrundklassen gemäß Tabelle 1-1 in die nachfolgenden Klassifizierungen eingeordnet.

Bezeichnung	Code	Fahrzeuggrundklasse
nk Kfz	0	nicht klassifizierbare Kfz
Krad	210	Motorräder
Pkw	1	Pkw
Lfw	211	Lieferwagen bis 3,5t
PkwA	202	Pkw mit Anhänger
Lkw	203	Lkw
LkwA	208	Lkw mit Anhänger
Sattel-Kfz	209	Sattelfahrzeuge

teil mit aufzuführen, so dass der Nutzer einen Wechsel der Leitposten ggf. selbst vornehmen kann.

Bus	205	Busse
Fahrrad	212	Fahrrad
Lht	213	Überlange Fahrzeuge
vd Kfz	250	verdeckte Kfz

Tabelle 1-1: Fahrzeuggrundklassen

1.1 Fahrzeugarten

Die Beschreibung der erfassten Fahrzeugeinzeldaten richtet sich nach der Grundklassifizierung gemäß TLS (Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen, Ausgabe 2009 - Entwurf). Bei Zählgeräten mit TLS-konformer Erfassung von 8+1 oder 5+1-Fahrzeugarten wird die Grundklassifizierung nach der Tabelle 1-2 oder der Tabelle 1-3 erfasst. Die Tabelle 1-4 bis Tabelle 1-6 enthalten die Klassifizierung für die „temporäre Verkehrserfassung“ gemäß Prüfanordnung für Geräte zur temporären Verkehrserfassung, Version 1.1 der BASt. Die Klassifizierungen TZ2, TZ4 und TZ5 können durch eine eigene Klasse für Fahrräder ergänzt werden. Für diese Klasse ist der Fahrzeugcode 212 vorgesehen.

Klasse	Code	zugeordnete Grundklassen
nk Kfz	6	nicht klassifizierbare Kfz (0)
Krad	10	Motorräder (210)
Pkw	7	Pkw (1)
Lfw	11	Lieferwagen (211)
PkwA	2	Pkw mit Anhänger (202)
Lkw	3	Lkw ohne Anhänger (203)
LkwA	8	Lkw mit Anhänger (208)
Sattel-Kfz	9	Sattelmotorkraftfahrzeuge (209)
Bus	5	Busse (205)

Tabelle 1-2: Klassifizierung in 8+1 Fahrzeugklassen

Klasse	Code	zugeordnete Grundklassen
PkwG	1	Motorräder(210), Pkw (1) und Lieferwagen (211)
PkwA	2	Pkw mit Anhänger (202)
Lkw	3	Lkw ohne Anhänger (203)
LkwK	4	Lkw mit Anhänger (208) und

		Sattelkraftfahrzeuge (209)
Bus	5	Busse (205)
nk Kfz	6	nicht klassifizierbare Kfz (0)

Tabelle 1-3: Klassifizierung in 5+1 Fahrzeugklassen

Fahrzeugklasse bzw. -gruppe	Code	zugeordnete Grundklasse
Kfz	64	nk Kfz (0), Pkw (1), PkwA (202), Lfw (211), Krad (210)
SV	40	Lkw (203), LkwA (208), Sattel-Kfz (209), überlange Fahrzeuge (213), Busse (205)

Tabelle 1-4: Klassifizierung in TZ2 Fahrzeugklassen

Fahrzeugklasse bzw. -gruppe	Code	zugeordnete Grundklasse
LVm	37	nk Kfz (0), Pkw (1), PkwA (202), Lfw (211)
SGV	34	Lkw (203), LkwA (208), Sattel-Kfz (209), überlange Fahrzeuge (213)
Bus	5	Busse (205)
Krad	10	Krad (210)

Tabelle 1-5: Klassifizierung in TZ4 Fahrzeugklassen

Fahrzeugklasse bzw. -gruppe	Code	zugeordnete Grundklasse
LVm	37	nk Kfz (0), Pkw (1), PkwA (202), Lfw (211)
Lkw	3	Lkw (203)
LkwK	4	LkwA (208), Sattel-Kfz (209), überlange Fahrzeuge (213)
Bus	5	Busse (205)
Krad	10	Krad (210)

Tabelle 1-6: Klassifizierung in TZ5 Fahrzeugklassen

1.2 Erweiterung zur TLS

Aufgrund technischer Voraussetzungen werden in Anlehnung an die TLS folgende Klassifizierungen ergänzt. Fahrräder werden als neue Fahrzeugklasse hinzugefügt und in die Klassifizierungen 8+1+F, 5+F und 4+F eingebracht. Die Klassifizierung 8+1+F entspricht der TLS-konformen Klassifizierung in 8+1 Fahrzeugklassen. Zusätzlich wird zu den bestehenden Fahrzeugklassen das Fahrrad als weitere Fahrzeugklasse erfasst, wie in Tabelle 1-7 dargestellt.

Klasse	Code	zugeordnete Grundklassen
nk Kfz	6	nicht klassifizierbare Kfz (0)
Krad	10	Motorräder (210)
Pkw	7	Pkw (1)
Lfw	11	Lieferwagen (211)
PkwA	2	Pkw mit Anhänger (202)
Lkw	3	Lkw ohne Anhänger (203)
LkwA	8	Lkw mit Anhänger (208)
Sattel-Kfz	9	Satteldruckfahrzeuge (209)
Bus	5	Busse (205)
Fahrrad	12	Fahrrad (212)

Tabelle 1-7: Klassifizierung in 8+1+F Fahrzeugklassen

Fahrzeugklasse bzw. -gruppe	Code	zugeordnete Grundklassen
Fahrrad	212	Fahrrad (212)
Krad ³	210	Krad (210)
Pkw	1	Pkw (1)
Lfw	214	Lfw (11), PkwA (2)
Lkw	215	Lkw (3), Bus (5)
LkwK	204	LkwA (208), Sattel-Kfz (209), überlange Fahrzeuge (213) ⁴

Tabelle 1-8: Klassifizierung in 5+F Fahrzeugklassen

³ Die Fahrzeugklasse Krad enthält keine Fahrräder (siehe TLS)

⁴ In der Gruppe der überlangen Fahrzeuge werden u.a. Großraum- und Schwertransporter (108), Langholztransporter und landwirtschaftliche Fahrzeuge mit mehreren Anhängern zusammengefasst.

Fahrzeugklasse bzw. -gruppe	Code	zugeordnete Grundklassen
Krad ⁵	210	Krad (210)
Pkw	1	Pkw (1)
Lfw	214	Lfw (11), PkwA (2)
Lkw	215	Lkw (3), Bus (5)
LkwK	204	LkwA (208), Sattel-Kfz (209), über- lange Fahrzeuge (213) ⁶

Tabelle 1-9: Klassifizierung in 5 Fahrzeugklassen

Fahrzeugklasse bzw. -gruppe	Code	zugeordnete Grundklassen
Fahrrad	212	Fahrrad (212)
Krad	210	Krad (210)
Pkw	1	Pkw (1)
LkwÄ	33	Lfw (211), PkwA (202), Lkw (203), Bus (205)
LkwK	204	LkwA(208), Sattel-Kfz (209), über- lange Fahrzeuge (213) ²

Tabelle 1-10: Klassifizierung in 4+F Fahrzeugklassen

Fahrzeugklasse bzw. -gruppe	Code	zugeordnete Grundklassen
Krad ⁷	210	Krad (210)
Pkw	1	Pkw (1)
LkwÄ	33	Lfw (211), PkwA (202), Lkw (203), Bus (205)
LkwK	204	LkwA(208), Sattel-Kfz (209), über- lange Fahrzeuge (213) ²

Tabelle 1-11: Klassifizierung in 4 Fahrzeugklassen

A 2 Datenformat

Für die automatische effiziente Verarbeitung wird eine einheitliche Struktur des internen Dateiaufbaues sowie des Dateinamens festgelegt. Jede Datei enthält einen Header mit Informationen zum

⁵ Die Fahrzeugklasse Krad enthält keine Fahrräder (siehe TLS)

⁶ In der Gruppe der überlangen Fahrzeuge werden u.a. Großraum- und Schwertransporter (108), Langholztransporter und landwirtschaftliche Fahrzeuge mit mehreren Anhängern zusammengefasst.

⁷ Die Fahrzeugklasse Krad enthält keine Fahrräder (siehe TLS)

Hersteller, zum eingesetzten Gerät, zum Datenzeitraum und der Fahrzeugklassifizierung. Desweiteren gibt es zu jeder Messung einen Messungs-Header, dieser enthält Daten über die Position des Gerätes während der Messung. Jede Unterbrechung erzeugt einen weiteren Messungs-Header. Hierauf folgend werden die Fahrzeugeinzeldaten gespeichert. Abschließend werden sonstige Daten über die Umweltbedingungen und den Gerätestatus hinzugefügt

2.1 Dateiname

Der Dateiname enthält Informationen zum Hersteller, zum Gerät und über den Erfassungszeitraum. Der Dateiname besteht aus 27 Stellen mit einem dreistelligen Suffix:

z.B.: „100_01012301_081025142513_1.txt“

Der Hersteller wird durch den Herstellercode entsprechend der Tabelle 2-1 an der Stelle 1-3 dargestellt. Für die Geräte_ID sind die Stellen 5-12 vorzusehen. Die Geräte_ID kann für jedes Gerät von den Herstellern einmalig frei als alphanumerische Zeichenkette aus den Bereichen 0-9 und A-Z gewählt werden. Die gewählte Geräte_ID ist mit dem jeweiligen Gerät fest verbunden und nicht übertragbar. Die Stellen 14-25 enthalten das Datum und die Uhrzeit des ersten Datensatzes in der Form JJMMThhmss. Die Version wird an Stelle 27 gekennzeichnet, dabei steht in der Ursprungsform die Ziffer 1. Jede Korrektur des Geräteherstellers an der Datei wird durch die Erhöhung der Version um den Wert 1 gekennzeichnet. Das Suffix wird mit der Endung „txt“ definiert, dadurch wird eine einfache manuelle Kontrolle an der Datei ermöglicht. Als Trennzeichen an den Stellen 4, 13 und 26 wird ein Unterstrich „_“ erwartet. Alle Zahlenwerte variabler Länge sind durch führende Nullen auf die definierte Länge zu bringen. Die Tabelle 2-1 in Verbindung mit Tabelle 2-2 verdeutlicht die Dateinamen-Konvention.

Code	Hersteller
0	Hersteller unbekannt
1-31	Hersteller laut TLS
32-99	noch nicht definiert
100	Beispiel-Hersteller
101-...	noch nicht definiert

Tabelle 2-1: Herstellercode (Erweiterung zur TLS)

	Name							Suffix
Position	1-3	4	5-12	13	14-25	26	27	28-31

Beschreibung	Hersteller Code	Trennzeichen	Geräte_ID	Trennzeichen	Datum (JJMMTTThhmmss)	Trennzeichen	Version	Endung
Beispiel	100	_	01012301	_	081025142513	_	1	txt

Tabelle 2-2: Aufbau des Dateinamens

2.2 Dateistruktur

Die Dateistruktur setzt sich aus dem Dateiheder, dem Messungsheader, den Verkehrsdaten und den sonstigen Daten zusammen. Der Messungsheader wird einmal oder mehrfach in der Datei ausgewiesen. Nach jeder Unterbrechung bzw. jedem Reset wird für die neubeginnende Messung ein weiterer Messungsheader neu erstellt und in die Datei eingefügt. Es handelt sich um eine große Anzahl von Fahrzeugeinzeldaten, welche viele Tausend KFZ/24h betragen können. Bei dieser Datenmenge wird empfohlen die Messungsheader am Dateibeginn anzuordnen. Dadurch sind die Messungsheader sofort für den Betrachter erkennbar und es besteht nicht die Gefahr, die Header in den fortlaufenden Fahrzeugeinzeldaten zu übersehen.

2.2.1 Dateiheder

Im Dateiheder werden Informationen über den Hersteller, das Gerät, den Aufstellzeitraum des Gerätes an der aktuellen Zählstelle, die verwendete Klassifizierung, die Anzahl der Fahrstreifen und die Hardwareversion gespeichert. Zusätzlich gibt der Hersteller bei der Erstellung der Dateien den Exportzeitraum und das Exportformat an. Für jeden zu speichernden Wert wird das Format „<Bezeichner>=<Wert>“ erwartet. Es wird pro Zeile jeweils nur ein Wert gespeichert. In der ersten Zeile wird der dreistellige Herstellercode aus Tabelle 2 1 für den Hersteller angegeben. Die Vorgaben aus dem Kapitel 2.1 sind für die achtstellige Geräte_ID zu beachten. Für die zweistellige Klassifizierung wird der Code aus Tabelle 2-3 verwendet. Abschließend werden die Anzahlen der Fahrstreifen als zweistellige Zahl für die Richtungen „gerätenah“ und „gerätefern“ angegeben. Daraus ergeben sich die Bezeichner „Fahrtrichtung gerätenah“ Rn und „Fahrtrichtung gerätefern“ Rf.

Klassifizierung	
ID	Name
1	2
2	3
3	4
4	4+F
5	5
6	5+1

7	5+F
8	8+1
9	8+1+F
10	TZ2
11	TZ4
12	TZ5

Tabelle 2-3: Code der Klassifizierung

In den folgenden Zeilen werden der Beginn und das Ende des Datenzeitraumes mit jeweils 19 Stellen im Format „TT.MM.JJJJ hh:mm:ss“ gespeichert. Die Hardwareversion ist bei jeder Änderung am Zählgerät entsprechend zu erhöhen. Für die alphanummerische Versionsbezeichnung ist eine Zeichenkette mit einer Länge bis zu 25 Zeichen vorgesehen. Die Versionsbezeichnung darf Buchstaben, Zahlen, Kommata, Punkte, Unterstriche und Bindestriche enthalten. Der Exportzeitraum beschreibt den Zeitraum der Messdaten, welcher in die Datei exportiert werden. Die Angabe entspricht dem Format „TT.MM.JJJJ hh:mm:ss“. Abschließend wird in den Dateiheder das aktuelle Exportformat angegeben. Für die Exportformatbezeichnung gelten die gleichen Vorgaben wie für die Versionsbezeichnung. Maximale Länge beträgt 50 Zeichen. Der Dateiheder wird durch eine Leerzeile vom nachfolgenden Messungsheader getrennt. Dieser Block wird beispielhaft in Abbildung 4-1 dargestellt.

2.2.2 Messungsheader

Der Messungsheader wird analog zum Dateiheder aufgebaut und enthält alle Daten zur aktuellen Messung. Die Werte werden zeilenweise gespeichert. Zeile eins besteht aus der Messungsnummer, welche maximal 5 Zeichen lang ist. Danach werden der Beginn und das Ende der Messung im bekannten Format gespeichert (siehe 2.2.1). In den folgenden Zeilen werden die GPS-Position und der Zeitpunkt der GPS-Messung angegeben. Die GPS-Position wird mit der geographischen Länge (GPS long) und geographische Breite (GPS lat) in dezimalen Grad angegeben. Den Zeitpunkt der GPS Uhrzeit wird im 19 stelligen Format (siehe Kapitel 2.2.1) angegeben. Die GPS Informationen, welche die Qualität der GPS-Ortung beschreiben, werden im folgenden Format angegeben oder durch einen Bindestrich als nicht erfasst gekennzeichnet. Die Qualität der GPS-Messung wird einstellig mit einer ID aus der Tabelle 2-4 angegeben. Desweiteren wird die Anzahl der erfassten Satelliten als zweistelliger Wert gespeichert. Abschließend wird die horizontale Genauigkeit (GPS HDOP) im Format D,D gespeichert. Die Softwareversion bildet die abschließende Zeile des Headers. Die Versionsangabe ist bei jeder Änderung entsprechend zu erhöhen. Für die alphanummerische Versionsbezeichnung ist eine Zeichenkette mit einer Länge bis zu 25 Zeichen

vorgesehen. Die Versionsbezeichnung darf Buchstaben, Zahlen, Kommata, Punkte, Unterstriche und Bindestriche enthalten. Der Messungsheader wird mit einer Leerzeile von einem weiteren Messungsheader oder den Verkehrsdaten getrennt. Dieser Block wird beispielhaft in Abbildung 4-2 dargestellt. Alle GPS-Angaben sind aus dem NMEA 0183 Standard⁸ entnommen.

Qualität der Messung (NMEA 0183)	
ID	Qualität
-	keine Messung
0	Ungültig
1	GPS
2	DGPS
6	geschätzt nur NMEA-0183 2.3

Tabelle 2-4: Qualität der Messung

2.2.3 Verkehrsdaten

Dieser Block beginnt mit zwei Zeilen, welche als Kennzeichnung für die angegebenen Werte deren Bezeichner enthält. Diese Fahrzeugeinzeldaten werden durch Tabulatoren getrennt gespeichert und das Zeilenende mit einem Semikolon begrenzt. Danach folgt für jedes Fahrzeug eine Zeile mit den Fahrzeugeinzeldaten.

Eine Zeile besteht aus den Angaben Datum mit Uhrzeit, Geschwindigkeit, wahre Fahrzeuglänge, Nettozeitlücke, Fahrstreifen, Fahrzeugklasse, Schall, Achsanzahl und Status. Das Datum mit der Uhrzeit wird wie in den vorherigen Kapiteln formatiert. Die Geschwindigkeit wird von 0 bis 254 in Kilometer pro Stunde auf ganze Zahlen gerundet angegeben. Geschwindigkeiten oberhalb von 254 werden mit dem Wert 255 gespeichert. Als Länge wird die wahre Fahrzeuglänge in Dezimeter in Bereich 0 bis 254 gespeichert. Fahrzeuglängen über 25,4m werden mit dem Wert 255 gekenn-

⁸ National Marine Electronics Association (NMEA) www.nmea.org

zeichnet. Für den Fahrzeugabstand wird die Nettozeitlücke in hundertstel Sekunden⁹ angegeben. Die Geschwindigkeit und die Fahrzeuglänge werden maximal dreistellig in der jeweiligen Einheit angegeben. Die Fahrstreifen werden beginnend über den gesamten Querschnitt vom Gerät durchnummeriert, d.h. der gerätenächste Fahrstreifen ist Fahrstreifen 1 und der gerätefernste Fahrstreifen ist Fahrstreifen n¹⁰. Durch die Angabe des Fahrstreifens und der angegebenen Fahrstreifenanzahl pro Richtung im Dateiheder ist die Fahrtrichtung eindeutig definiert. Für die Fahrzeugklasse wird der entsprechende Code gemäß der im Dateiheder benannten Klassifizierung aus der Tabelle 1-3 bis Tabelle 1-8 benannt. Hierauf folgend wird der Wert für die Lautstärke in dB(A) angegeben. Danach wird die Achszahl des Fahrzeuges angegeben. Falls die Lautstärke oder die Achszahl von den eingesetzten Zählgeräten bauartbedingt nicht erfasst werden, wird jeweils eine „0“ eingetragen. Bei einem fehlerhaften Messwert ist der Wert „-“ einzutragen. Nach der zeilenweisen Darstellung der Fahrzeugeinzeldaten folgt abschließend eine Leerzeile. Dieser Block wird beispielhaft in Abbildung 4-3 dargestellt. In Zukunft können weitere Fahrzeugdaten hinzukommen wie zum Beispiel Anzahl der Achsen, der jeweilige Abstand zwischen zwei Achsen des Fahrzeuges. Abschließend wird eine Ziffer als Statuscode nach der Tabelle 2-6 den ersten auftretenden Fehler darstellen.

Bezeichner		
kurz	Name	Einheiten
V	Geschwindigkeit	km/h
L	Fahrzeuglänge	m/10
Zeit	Nettotozeitlücke	s/10
FS	Fahrstreifen	-
Code	Fahrzeugklasse	-
Schall	Schalldruckpegel	dB(A)
AZ	Achszahl	-
Sta	Status	

Tabelle 2-5: Abkürzungen der Bezeichner

Status	
Code	Fehler

⁹ Die TLS fordert eine Auflösung von 10 Millisekunden (zwei Byte vorzeichenlos). Nach bisherigen Erkenntnissen ist eine Auflösung von 100 Millisekunden ausreichend. Meßbereich 0-65534, nicht messbar 65535.

¹⁰ n ist die Gesamtzahl der Fahrstreifen beider Richtungen über den Querschnitt.

0	Fehlerfrei
1	Geschwindigkeit
2	Länge
3	Nettozeitlücke
4	Fahrstreifen
5	Fahrzeugklasse
6	Schalldruckpegel
7	Achszahl

Tabelle 2-6: Status der Fahrzeugdaten

2.2.4 Sonstige Daten

Die Qualität der Zählergebnisse wird durch Umweltbedingungen und den Gerätezustand beeinflusst, deshalb werden folgende Kennwerte als Dateiergänzung festgelegt. Dieser Block wird ebenfalls zeilenweise aufgebaut. Die erfassten Messgrößen werden einmal pro Stunde durch den Code nach dem Schema „<CODE>=<Wert>“ angegeben. Der Code, das Format und die Einheiten sind Tabelle 2-7 zu entnehmen. Alle vom eingesetzten Gerät messbaren Messgrößen werden immer angegeben und eventuell auftretende Messfehler sind durch ein „-“ zu kennzeichnen. Der GSM-Pegel wird in dem einstelligen Schulnotensystem von 1 = „sehr gut“ bis 6 = „kein Empfang“ angegeben. Die Positionsbestimmung mittels GPS wird einmal pro Stunde erneuert und in den „Sonstigen Daten“ mit den in Tabelle 2-7 vorgegebenen Angaben gespeichert. Zur qualitativen Bewertung des Zählstandortes wird der Verdrehungswinkel des Zählgerätes zur Straße erfasst. Ein Zählgerät sollte im 45° Winkel zur Straße aufgestellt werden. Der Verdrehungswinkel wird als Differenz zu diesem optimalen Aufstellwinkel ausgegeben.

sonstige Daten					
Code	Bezeichner	Format	Einheiten	Beispiel	Bedeutung
1	Batteriespannung	#0,0	Volt	10,8	10,8 V
2	Temperatur	±#0	Grad Celsius	+10 , -10	+10°C , -10°C
3	Luftdruck	###0	Hektopascal	1013	1013 hPa
4	rel. Luftfeuchtigkeit	#0	%	50	50%
5	GSM-Pegel	0	-	2	Gut
6	GPS long	#0,000000	Dezimalgrad	8,772273	
7	GPS lat	#0,000000	Dezimalgrad	48,743143	
8	GPS Qualität	0	-	1	
9	GPS Satelliten	#0	-	7	

10	GPS HDOP	0,0	-	1,2	
11	Verdrehungswinkel	#0,0	Grad	1,5	Winkel zu Straße 46,5°

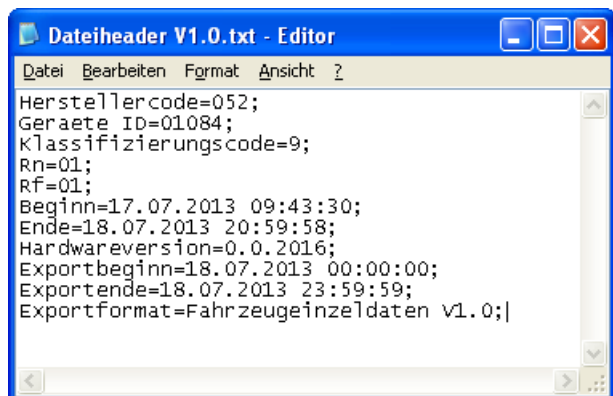
Tabelle 2-7: Einheiten und Formate

Abschließend folgt die geschätzte Restlaufzeit der im Gerät eingesetzten Akkueinheiten, dieser Wert wird in der Einheit Tagen angegeben. Die Restlaufzeit ist vor allem im Bereich unter drei Tagen möglichst genau anzugeben. Über einer Restlaufzeit von drei Tagen kann diese durch einfaches „Herunterzählen“ angegeben werden. Das Ende der Zeile ist mit einem Semikolon zu begrenzen und eine weitere Leerzeile markiert das Dateiende. Dieser Block wird beispielhaft in Abbildung 4-4 dargestellt.

A 3 Datenübermittlung

Das eingesetzte Gerät erzeugt jeden Tag eine Datei. Diese ist um 0 Uhr bzw. nach dem Starten des Gerätes anzulegen. Für jede Zählstelle und jeden Tag wird eine Datei erzeugt, sodass von einer hohen Dateianzahl ausgegangen wird. Für die Datenübermittlung wird aus diesem Grund das FTP-Protokoll vorgeschlagen.

A 4 Beispiel



```

Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
Herstellercode=052;
Geräte ID=01084;
Klassifizierungscode=9;
Rn=01;
Rf=01;
Beginn=17.07.2013 09:43:30;
Ende=18.07.2013 20:59:58;
Hardwareversion=0.0.2016;
Exportbeginn=18.07.2013 00:00:00;
Exportende=18.07.2013 23:59:59;
Exportformat=Fahrzeugeinzeldaten v1.0;|

```

Abbildung 4-1: Beispiel "Dateiheader"

```

Messung Nr.=12877;
Mess Beginn=17.07.2013 09:43:30;
Mess Ende=18.07.2013 12:15:30;
GPS long=7,5026917237;
GPS lat=49,665941712;
GPS Uhrzeit=18.07.2013 09:43:58;
GPS Qualitaet=1;
GPS Satelliten=7;
GPS HDOP=1,3;
Softwareversion=1.7.26.04.2011;

Messung Nr.=12878;
Mess Beginn=18.07.2013 12:20:10;
Mess Ende=18.07.2013 20:59:58;
GPS long=7,50269166666667;
GPS lat=49,66594166666667;
GPS Uhrzeit=18.07.2013 15:59:58;
GPS Qualitaet=1;
GPS Satelliten=6;
GPS HDOP=1,5;
Softwareversion=1.7.26.04.2011;
    
```

Abbildung 4-2: Beispiele "Messungsheader mit 2 Messungen"

Datum	Uhrzeit	v	L	Zeit	FS	Code	schall	AZ	Sta;
18.07.2013	03:08:38	81	51	65535	2	11	0	2	0;
18.07.2013	03:10:48	77	50	65535	1	11	0	2	0;
18.07.2013	04:36:32	81	42	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	04:53:36	69	40	65535	2	7	0	2	0;
18.07.2013	04:57:10	57	53	65535	1	11	0	2	0;
18.07.2013	05:15:18	57	38	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	05:40:42	65	43	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	06:09:32	55	43	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	06:32:36	74	43	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	06:40:58	78	41	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	06:46:12	80	40	65535	2	7	0	2	0;
18.07.2013	06:55:14	85	40	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	07:18:10	74	37	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	07:41:52	74	40	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	07:48:52	70	40	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	07:49:06	80	40	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	07:51:50	77	38	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	07:54:50	61	38	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	08:17:34	60	42	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	08:27:08	89	42	65535	2	7	0	2	0;
18.07.2013	08:30:50	94	41	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	08:52:48	65	41	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	08:56:00	54	66	65535	2	2	0	3	0;
18.07.2013	08:59:04	73	50	65535	2	7	0	2	0;
18.07.2013	09:02:44	70	42	65535	2	7	0	2	0;
18.07.2013	09:05:08	58	39	65535	1	7	0	2	0;
18.07.2013	09:14:12	68	43	65535	2	7	0	2	0;
18.07.2013	09:18:52	67	38	65535	2	7	0	2	0;

Abbildung 4-3: Beispiel "Verkehrsdaten"

Sonstige Daten V1.0.txt - Editor

File Edit Format View ?

Sonstige Daten:
Datum Uhrzeit Code wert;

Datum	Uhrzeit	Code	wert;
01.07.2013	05:00:02	1	12,4;
01.07.2013	05:00:02	2	+15;
01.07.2013	05:00:02	6	9,920197;
01.07.2013	05:00:02	7	53,857193;
01.07.2013	05:00:02	8	1;
01.07.2013	05:00:02	9	10;
01.07.2013	05:00:02	10	0,8;
01.07.2013	05:59:58	1	12,4;
01.07.2013	05:59:58	2	+15;
01.07.2013	06:59:58	1	12,4;
01.07.2013	06:59:58	2	+17;
01.07.2013	06:59:58	6	9,920210;
01.07.2013	06:59:58	7	53,857227;
01.07.2013	06:59:58	8	1;
01.07.2013	06:59:58	9	9;
01.07.2013	06:59:58	10	1,0;
01.07.2013	07:00:12	5	5;
01.07.2013	07:01:20	5	3;
01.07.2013	15:00:00	1	12,3;
01.07.2013	15:00:00	2	+27;
01.07.2013	15:00:00	6	9,920208;
01.07.2013	15:00:00	7	53,857178;
01.07.2013	15:00:00	8	1;
01.07.2013	15:00:00	9	5;
01.07.2013	15:00:00	10	2,9;
01.07.2013	15:00:02	5	3;
01.07.2013	23:59:06	11	-2,1;

Restlaufzeit: 14;

Abbildung 4-4: Beispiel "Sonstige Daten"

**ANHANG 5.2 AUSSCHREIBUNG LEITPFOSTENZÄHLGERÄTE
TEIL 2, LEISTUNGSVERZEICHNIS
BSP. RHEINLAND-PFALZ**



Ausführungsbeschreibung

0 Allgemein

Die Beschaffung der für den Regelbetrieb notwendigen Geräte erfolgt für das gesamte Land Rheinland-Pfalz. Eine Aufteilung in Lose erfolgt nicht.

Hinweise zur Kalkulation

Maßgebend für die Kalkulation der zu erbringenden Leistungen sind sowohl die im Leistungsverzeichnis genannten als auch die in der Leistungsbeschreibung dargestellten Anforderungen. Soweit diese vertraglichen oder technischen Dokumente Anforderungen, Leistungen und Leistungsmerkmale vorsehen, die im nachfolgenden Leistungsverzeichnis nicht explizit als eigene Ordnungszahl (OZ) aufgeführt sind, hat der Bieter die dafür erforderlichen Aufwendungen in die Angebotspreise einzurechnen.

Als vertragliche Leistung ist ein hinsichtlich sämtlicher Anforderungen gerätetechnisch sinnvolles und hinsichtlich des Zusammenwirkens sämtlicher Einzelkomponenten funktionstüchtiges System zu erstellen. Aus sämtlichen Unterlagen muss eindeutig hervorgehen, welchen LV-Positionen sie zuzuordnen sind.

Auftraggeber ist der Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz in 56068 Koblenz, Friedrich-Ebert-Ring 14-20. Empfangsstellen für die Leistungen sind die regionalen Landesbetriebe Mobilität (rLBM).



1 Empfangsstellen des Auftraggebers

Empfangsstellen sind die regionalen Landesbetriebe Mobilität Rheinland-Pfalz.

Landesbetrieb Mobilität Bad Kreuznach

Alzeyer Str. 27

55543 Bad Kreuznach

Tel.: 0671 / 804-0

Landesbetrieb Mobilität Cochem-Koblenz

Ravenstraße 50

56812 Cochem

Tel.: 02671 / 983-0

Landesbetrieb Mobilität Diez

Goethestraße 9

65582 Diez

Tel.: 06432 / 92001-0

Landesbetrieb Mobilität Gerolstein

Brunnenstraße 1

54568 Gerolstein

Tel.: 06591 / 818-0

Landesbetrieb Mobilität Kaiserslautern

Morlauterer Straße 20

67657 Kaiserslautern

Tel.: 0631 / 3631-0



Landesbetrieb Mobilität Speyer

St.-Guido-Str. 17

67346 Speyer

Tel.: 06232 / 626-0

Landesbetrieb Mobilität Trier

Dasbachstr. 15c

54290 Trier

Tel.: 0651 / 9796-0

Landesbetrieb Mobilität Worms

Schönauer Straße 5

67547 Worms

Tel.: 06241 / 401-5



Leistungsverzeichnis

Position (OZ)	Beschreibung der Teilleistungen	Menge	AE	EP in EUR	GP in EUR
1	Leitpostenzählgerät einschl. GPS- und GPRS-Modul, elektronischer Diebstahlsicherung, einschl. Bedienungsanleitung	50	Stück	.....	.....
2	Akku mit einer Mindestlaufzeit im Gerät von 14 Tagen im Dauereinsatz (unabhängig von der Witterung)	108	Stück	.....	.....
3	Auf den verwendeten Akkutyp abgestimmtes Ladegerät (Ladegeräteeinheit) zur Ladung der Akkus in max. 24 Stunden. Jede Ladegeräteeinheit kann mind. 1 Akku gleichzeitig aufladen	16	Stück	.....	.....
4	Kontrolleinheit zur Überprüfung der Funktion des Zählgerätes und zur Aktivierung / Deaktivierung einschl. auf das Leitpostenzählgerät abgestimmter Bedienungsanleitung. Die Verbindung zum Zählgerät muss kabellos erfolgen.	8	Stück	.....	.....
5	Mechanische Diebstahlsicherung, bestehend aus Kette ausreichender Länge und Vorhängeschloss mit einheitlichem Systemschlüssel für alle Schlösser der Region	50	Stück	.....	.....
6	Daten- und Meldungsübertragung an den Monitoringserver incl. SIM-Karte und Übernahme der Telekommunikationsgebühren	50	Stück	.....	.....
	Pauschal pro Gerät für 2011 bis 2015				



Angebotssumme (netto)	_____
zuzügl. 19 v. H. Umsatzsteuer (MwSt.)	_____
Angebotssumme (brutto)	_____

ANHANG 6 EINGANGSDATEN DER WIRTSCHAFTLICHKEITS- BERECHNUNG

A - Vergabe der Verkehrszählung (Handzählung) an Externe

Der Arbeitsumfang der Verwaltung beläuft sich auf

- Zählstellenverzeichnis
- Ausschreibung und Vergabe
- Kontrolle der Zählungen

Der Arbeitsumfang der beauftragten Dritten beläuft sich auf

- Organisation und Abstimmung
- Anwerbung und Schulung der Zähler
- Überwachung und Kontrolle der Verkehrszählung
- Dateneingabe
- Ggfs. Korrektur

Die durchschnittlichen Kosten pro Zählstelle beliefen sich auf

	A-ZSt.	B-ZSt.
Zählstellen Niedersachsen (Vergabe)	1.300 €	1.000 €
Zählstellen Bayern (Vergabe)	1.150 €	850 €

B - Kosten der Verkehrszählung mit Leitpostenzählgeräten

Die Kosten der Verkehrszählung mit Leitpostenzählgeräten setzen sich wie folgt zusammen:

- Investitionskosten für Geräte und Zubehör
- Betriebskosten
- Reparaturen, Wartung, Ersatz
- Ingenieurleistungen

B 1 Investitionskosten für Geräte und Zubehör		Einzelpreis-netto
Geräte / Zubehör		
Leitpostenzählgerät (TOPO.slp.fsk GSM GPS)		2.800 €
Zubehör:	Sockel für TOPO.slp	45 €
	Diebstahlsicherung TOPO.slp	20 €
	Akku (zwei Stück pro Gerät)	900 €
	Fernbedienung (kann für mehrere Geräte verwendet werden)	380 €
	Ladegeräte (kann für mehrere Geräte verwendet werden)	110 €
	Spannungsmessgerät (kann für mehrere Geräte verwendet werden)	110 €
Summe Zubehör		1.565 €
B2	Betriebskosten pro Jahr und Gerät	180 €
	<i>Betriebskosten inkl. SIM-Karte, Datenübertragung, gerätenahe Betriebsüberwachung</i>	
B3	Reparaturen, Wartung, Ersatz	Einzelpreis-netto
	Jährliche Wartung	198 €
	Transportkosten	50 €
	Kosten pro Jahr und Gerät	248 €
B4	Reparaturen, Ersatz, Unfallschäden	142 €
	<i>Basis Auswertung Rheinland-Pfalz 2015-2017</i>	

B5 Ingenieurleistungen (aufwandsabhängig)**Stundenaufandswerte für die Ersteinrichtung einer temporären Messstelle***Basis Aufwandsermittlung Autobahndirektion Südbayern / ZIS*

Prüfung der Zählstandorte auf Eignung (Leitfaden 3.5)	
Festlegen der TM-Zählstellen	2,0 h
Einmessen der Koordinaten, Zählstellenaufnahme, Doku	1,0 h
Zählstelle und Zählstellenverzeichnis	1,5 h
Anpassen der Datenbankeinträge	1,5 h
Einrichten der Zählstelle/Fundamentbau (Leitfaden 3.6)	2,0 h *)
*) Detail: 10 Std. * 2 Pers.= 20 Std./ 10 ZST = 2,0 Std./ZST	
Gesamtaufwand pro temporäre Messstelle:	8,0 h

*(Stundenaufandswerte pro temporäre Messstelle)***Die Kosten für Material und Geräte:**

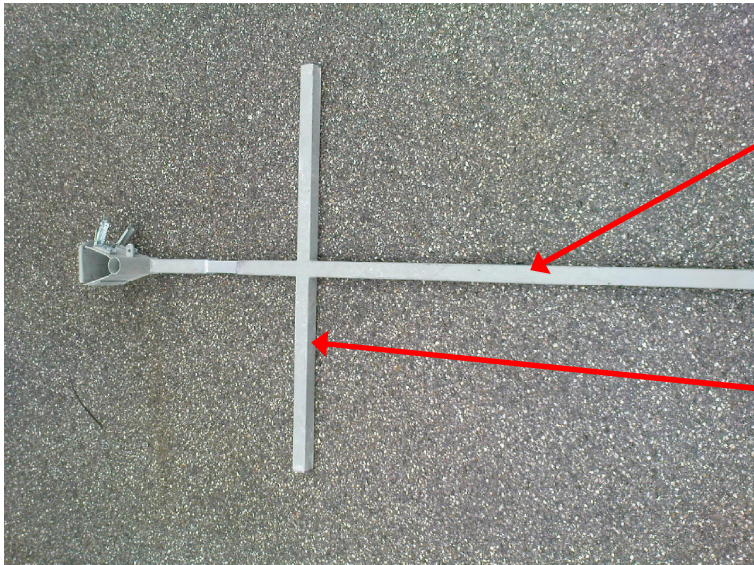
Sockel	45 €
Geräte	50 €
Sonstiges	150 €
Gesamtkosten pro temporäre Messstelle:	245 €

Stundenaufandswerte für den laufenden Betrieb einer temporären Messstelle (Verkehrsmontoring)

Prüfung der Zählstandorte auf Eignung (Leitfaden 3.5)	
Festlegen der aktiven TM-Zählstellen	0,5 h *)
Einmessen der Koordinaten, Zählstellenaufnahme, Dokumentation	0,2 h *)
Zählstelle und Zählstellenverzeichnis	0,3 h *)
Anpassen der Datenbankeinträge	1 h *)
Einrichten der Zählstelle/Fundamentbau (Leitfaden 3.6)	0,5 h
*) Detail: Anteilige Stundenaufandswerte aus Einrichtungskosten	
Erhebung (Leitfaden 4.)	
Einsatzplanung und Geräteverwaltung (Leitfaden 4.2)	2,1 h
Ausführung und Umsetzung (Leitfaden 4.4)	2,4 h *)
*) Detail: 6 Std. * 2 Pers.= 12 Std./ 5 ZST = 2,4 Std./ZST	
Gesamtaufwand pro temporäre Messstelle:	7 h

ANHANG 7 HILFSMITTEL UND WERKZEUGE

Leitpfostenjustierungshilfe zum Sockeleinbau (Bayern)



Anlegeschiene zum Ausrichten des Fundamentes mit Einspannvorrichtung für einen Leerpfosten

Durch Auflage des langen Stegs auf der Fahrbahnoberfläche wird der rechte Winkel zur Querneigung der Fahrbahn eingehalten.

Durch Anlegen des kurzen Stegs am Fahrbahnrand wird gleichzeitig der Abstand zur Fahrbahn, der rechte Winkel zur Längsneigung sowie der korrekte Messwinkel eingehalten



Die Einspannvorrichtung hält den Leerpfosten mit dem daran angeschobenen Sockel während des Betonierens in der richtigen Lage

Die Justierhilfe kann durch Öffnen der zwei Spannverschlüsse noch während des Aushärtens des Betons durch Öffnen entfernt werden, ohne den Sockel in der Lage zu verändern.

Pfostenheber (Rheinland-Pfalz)



Vom Hersteller wurde nur ein starrer Pfostenheber mitgeliefert. Der Krafteintrag kann dabei durch Verkanten nur einseitig erfolgen.

Durch das mittig angebrachte Gelenk ist ein beidseitiger Krafteintrag möglich, sowohl beim Einsetzen des Leitpfostenzählgerätes in den Sockel (Schub) als auch beim Ausheben (Zug).



Beide Haltebacken des Pfostenhebers sind (im Gegensatz zum mitgelieferten Werkzeug) flach ausgeführt und mit (weichem) Kunststoff abgepolstert.

Damit werden langfristig Beschädigungen der Leitpfostenhülle reduziert bzw. vermieden.

Transportbehälter für Leitpostenzählgeräte und Akkus (Rheinland-Pfalz)



Oben: Transportbehälter aus Kunststoffrohr (Entwässerung)

Links: Transportkisten (Holz) für LPZ-Akkus mit Innenpolsterung aus Styropor (oben) bzw. Weichschaumstoff (unten)

Geeignet zum sicheren und schonenden Transport von mehreren Akkus.

Bei gleichzeitiger Verwendung mehrerer Kisten ist auch eine eindeutige Unterscheidung geladener und entladener Akkus möglich.



Entladegerät für LPZ-Akkus

Die Akkus der Leitpfostenzählgeräte sind mit einer Kapazität von 40 Ah bei einer Dauerstromaufnahme von 110 mA für eine Laufzeit von rechnerisch rund 15 Tagen ausgelegt. In Rheinland-Pfalz sind die Geräte jeweils eine Woche durchgehend im Einsatz. Mit zunehmender Dauer des Zählbetriebs zeigten sich Probleme mit dem Akku. Die verfügbare Kapazität nahm gerade bei älteren Akkus z.T. spürbar ab. Soweit Schädigungen durch unsachgemäßen Umgang und Unfälle ausgeschlossen werden konnten, waren diese Kapazitätsverluste offenbar auf die Bauart der Akkus im Zusammenhang mit dem Nutzungskonzept zurückzuführen.

Eine Laboruntersuchung der Universität Koblenz bestätigte diese Annahme. Die verwendeten NiMH-Akkus haben bekanntermaßen die Eigenschaft, nach mehreren Lade-Entlade-Zyklen mit überwiegender Teilentladung (scheinbar) an Kapazität zu verlieren. Diese „Lazy-Battery-Effect“ genannte Erscheinung ist jedoch weitgehend reversibel, die Akkus lassen sich durch vollständiges Entladen bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung und erneutes Aufladen bis zur Ladeschlussspannung wieder auffrischen („refreshen“). Ggfs. muss der Vorgang mehrmals durchgeführt werden.

Viele handelsübliche (so genannte intelligente) Ladegeräte verfügen u.a. über eine solche Entladefunktion. Die vom Zählgerätehersteller RTB mit den Leitpfostenzählgeräten vertriebenen Ladegeräte mit einem Ladestrom von 5 A der Fa. Ansmann, Hersteller der Akkumulatorenpacks, verfügen nicht über eine integrierte Entladefunktion.



Um zukünftig von Zeit zu Zeit Akkus mit nachlassender Kapazität wieder auffrischen zu können, ohne in neue und teurere Ladegeräte investieren zu müssen, wurde in Rheinland-Pfalz nach verfügbaren Schaltplänen und mit fachlicher Unterstützung der Universität Koblenz ein spezielles Entladegerät entwickelt.

Funktionsweise:

Nach Einschalten des Gerätes und Anschluss des Akkus wird der Entladevorgang durch einmaliges Drücken des Tasters angestoßen. Ein angeschlossener Verbraucher, z.B. eine 12 V-Halogenlampe 35 W (entspricht ca. 2,9 A), wird eingeschaltet.

Geeignet ist hierzu auch ein entsprechend hoher Lastwiderstand, der fest verbaut werden kann. Die Lampe ist aber die preiswertere Lösung. Das Entladen wird zusätzlich durch eine Kontrollleuchte angezeigt.

Die Entladung erfolgt mit höherer Stromstärke als im Zählgerät, so dass die bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung benötigte Zeit deutlich verkürzt werden kann.

An dem Drehregler kann die Entladeschlussspannung eingestellt werden. Bei Erreichen dieses Wertes (z.B. < 11 V) wird der Entladevorgang abgebrochen. Der Verbraucher schaltet ab und die Kontrollleuchte verlischt.

Ein Zählwerk zeigt die für den Entladevorgang benötigte Zeit in Stunden an, die anhand einer Umrechnungstabelle in eine äquivalente Laufzeit in Tagen umgerechnet werden kann.

Entladestrom Entladegerät	3.000 mA	
Stromaufnahme Zählgerät	110 mA	
Soll Kapazität Akkupack	40.000 mAh	
Entladezeit max. EG ¹⁾	13,3 h	0,5 Tage
Laufzeit max. ZG ²⁾	363,6 h	15,0

Entladezeit [h]	Kapazität [mAh]	Laufzeit [h]	Laufzeit [d]
2	6.000	54,5	2,5
4	12.000	109,1	4,5
8	24.000	218,2	9,0
10	30.000	272,7	11,5
12	36.000	327,3	13,5
13,3	39.900	362,7	15,0
	40.000	363,6	15,0

1) EG = Entladegerät

2) ZG = Zählgerät

ANHANG 8: ZUGELASSENE GERÄTE

Hersteller RTB GmbH. & Co. KG, Bad Lippspringe

Fabrikat	Genauigkeitsklasse	BAST-Zulassung bis
TOPO.slp	TZ-5	Juli 2018
TOPO.box /bigbox	TZ-5	Juli 2018
TOPO.slp.fsk	TZ-4	Januar 2021
TOPO.box.fsk	TZ-4	Januar 2021

Der Hersteller RTB hat im Rahmen der Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Gerätetechnik seine aktuelle Gerätegeneration mit einer Technologie ausgestattet, die es erlaubt, auch bis dato für TM ungeeignete Standorte zu nutzen. Mit dieser als FSK-Technologie (FSK = Frequency Shift Keying) bezeichneten Funktion werden die Einsatzmöglichkeiten von TM-Zählungen um ein Vielfaches erweitert, da das Gerät zusätzlich die Abstände eingehender Signale misst und damit störende Reflexionen im Messfeld, z.B. durch metallische oder andere ebene senkrechte Flächen, Schutzplanken, in Troglagen, durch parkende Fahrzeuge u.ä. ausblenden kann.

Die Seitenradargeräte „mit FSK-Technologie“ wurden im Jahr 2016 von der BAST mit der Genauigkeitsklasse TZ-4 zugelassen, mit einer Laufzeit von 5 Jahren. Der wesentliche Unterschied in der Klassifizierung der Fahrzeuge liegt, wie in der Klassifizierungstabelle in Abbildung 0.1 ersichtlich, bei der Differenzierung der Lkw in der Klasse SGV (34) zu Lkw (3) und LkwK (4) gemäß Klassifizierungstabelle¹.

¹ Installations- und Betriebsanleitung Seite 18: TOPO.slp (FSK) 8 Klassifizierungstabelle, RTB