Erneuerung Verkehrsrechner der Stadt Bern

**Anforderungen an die OCIT-O Schnittstelle der Steuergeräte**

Projekt 905071

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| DokName / Version | Versions-datum | Kommentar | Status | Geprüft |
|  |  |  |  |  |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v00-00-01.docx / 00-00-01 | 23.03.2012 |  | In Bearbeitung | joc |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v00-00-02.docx / 00-00-02 | 23.03.2012 |  | Zur internen Prüfung | wyt, HK |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v00-01-00.docx / 00-01-00 | 26.03.2012 |  | Zur externen Prüfung |  |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v00-02-00.docx / 00-02-00 | 30.03.2012 |  | Zur externen Prüfung |  |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v00-02-04.docx / 00-02-04 | 27.04.2012 |  | Zur internen Prüfung | HK |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v00-02-06.docx / 00-02-06 | 02.05.2012 |  | Zur internen Prüfung | HK |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v00-02-07.docx / 00-02-07 | 02.05.2012 |  | Zur internen Prüfung | HK |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v00-03-00.docx / 00-03-00 | 03.05.2012 |  | Zur externen Prüfung | MSc, JEb |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v01-00-00.docx / 01-00-00 | 23.05.2012 |  | Freigegeben |  |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v01-01-00.docx / 01-01-00 | 06.03.2013 |  | Zur externen Prüfung | MSc |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v02-00-00.docx / 02-00-00 | 07.03.2013 |  | Freigegeben |  |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v02-00-01.docx / 02-00-01 | 24.10.2017 | Ergänzung High-/Low-Port | Zur Prüfung durch RK&P | JEb |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v03-00-00.docx / 03-00-00 | 24.10.2017 |  | Freigegeben |  |
| 873386A\_AnforderungenOCIT-O\_v03-00-01.docx / 03-00-01 | 16.06.2019 | Anpassung Zeitintervall ereignisorientierter Übertragung | Freigegeben durch TAB | RJu/CKo |
|  |
| ImpressumErstelldatum: 23. März 2012letzte Änderung: 16. Juni 2019Autor: RK&P C. Jobst, RK&P R. Wyttenbach, RK&P H. KaulAuftragsnummer: 905071Datei: Anhang\_08\_AnforderungenOCIT-O\_v03-00-01.docxSeitenzahl: 13Verteiler: © Tiefbau Stadt Bern |

INHALTSVERZEICHNIS

1 Ausgangslage und Aufgabenstellung 4

1.1 Ausgangslage 4

1.2 Aufgabenstellung 4

2 Anforderungen an die Steuergeräte 4

2.1 Schnittstelle 4

2.2 Anforderungen an die OCIT-O Schnittstelle 4

2.2.1 Generelle Anforderung 4

2.2.2 Übertragungsprofil 4

2.2.3 Zeitstempel der Telegramme 5

2.2.4 Zeitdifferenz zwischen Request- und Respond-Telegramm 5

2.2.5 Anwenderversorgung 5

2.2.6 Archive 6

2.2.7 Prozessdaten 6

2.2.8 SchalteKnoten (Methode 18) 8

2.2.9 Projektspezifische Modifikationen 8

2.2.10 ZSondereingriff 8

2.2.11 Netzsteuerung 9

2.3 Zusätzliche Anforderungen an das Steuergerät 9

2.3.1 Rückrechenverfahren 9

2.3.2 Lokale Zeitreferenz 9

2.3.3 R09-Standard-Telegramm 9

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 1: OCIT Funktionsspiegel SITRAFFIC Scala 1.5 (Quelle: Siemens AG) 11

ANHANG 2: OCIT-O Objekte 12

ANHANG 3: VS-PLUS mit übergeordneten Netzsteuerungen, Befehle über OCIT-I PD, VS AG, Version 02-00-02, Februar 2013 13

# Ausgangslage und Aufgabenstellung

## Ausgangslage

Tiefbau Stadt Bern hat die Erneuerung des Verkehrsrechners Bern beschlossen. Der jetzige Verkehrsrechner wird durch eine neue OCIT-fähige Zentrale ersetzt. Der neue Verkehrsrechner (Verkehrsrechner Bern) kommuniziert mit den angeschlossenen Lichtsignalanlagen und den neben- und übergeordneten Teilsystemen über standardisierte OCIT-/OTS-Schnittstellen. Lieferant des Verkehrsrechners Bern ist Siemens Schweiz AG.

## Aufgabenstellung

Das vorliegende Arbeitspapier stellt die Anforderungen zusammen, welche seitens des Verkehrsrechner Bern und der OCIT-O Schnittstelle an die anzuschliessenden Steuergeräte bestehen.

# Anforderungen an die Steuergeräte

## Schnittstelle

Folgende Version und Ausgabestand der OCIT-Outstations Schnittstelle ist zu implementieren: **OCIT-O V2.0, A03**.

Der Funktionsspiegel OCIT-O 2.0 vom SITRAFFIC Scala 1.5 ist im Anhang 1 enthalten.

*Hinweis: Für den Verkehrsrechner Bern wird die Version SITRAFIC Scala 1.6 zum Einsatz kommen.*

Das Steuergerät muss für die Anwenderversorgung die in der OCIT-O-Norm beschriebenen High und Low Ports wie folgt zur Verfügung stellen:

BTPPL bietet für den Datentransport 2 Kanäle, der Kanal mit hoher Priorität (High Port) wird für Schaltbefehle und Meldungen verwendet, auf dem Kanal mit niedriger Priorität (Low Port) erfolgt die Daten-Fernversorgung. Die Arbeitsweise ist asynchron. Für die beiden Ports müssen die folgenden Antwortzeiten eingehalten werden:
- High-Port max. 0,5s
- Low-Port max. 20s

## Anforderungen an die OCIT-O Schnittstelle

### Generelle Anforderung

Alle gemäss OCIT-O Funktionsspiegel (OCIT-O\_V2.0\_Funktionsspiegel\_V1.0\_A02.pdf) als G (Grundausstattung) gekennzeichneten Funktionen müssen vom Steuergerät realisiert werden und mit entsprechenden Funktionen hinterlegt sein.

### Übertragungsprofil

Das Steuergerät muss das Übertragungsprofil gemäss OCIT-Outstations Profil 3 - **Ethernet mit DHCP und DNS** unterstützten.

### Zeitstempel der Telegramme

Der Zeitstempel der BTPPL-Telegramme im Steuergerät muss mindesteins eine Auflösung von 10-3 s aufweisen.

### Zeitdifferenz zwischen Request- und Respond-Telegramm

Die Anforderungen an die Zeitdifferenz zwischen einem Request-Telegramm und dem dazugehörigen Respond-Telegramm ist abhängig vom OCIT-O-Objekt.

Die Anforderung an die Zeitdifferenz ist kategorisiert nach ***niedrig***, ***mittel*** und ***hoch***. Die folgende Tabelle listet die Anforderungen der einzelnen Kategorien auf.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kategorie** | **maximal zulässige Zeitdifferenz** |  |
| **niedrig** | 4,000 s | 80 % kleiner gleich 3,000 s |
| **mittel** | 2,000 s | 80 % kleiner gleich 1,000 s |
| **hoch** | 0,500 s | 95 % kleiner gleich 300 ms |
|  |  | 90 % kleiner gleich 200 ms |
|  |  | 85 % kleiner gleich 100 ms |

Tabelle 1: Zeitdifferenz Req-Res-Telegrammpaar nach OCIT-O-Objekten

Die Auflistung der Kategorien der OCIT-O-Objekte ist Anhang 2 zu entnehmen.

### Anwenderversorgung

Das Steuergerät muss die Übertragung der Anwenderversorgung unterstützen. Die Anwenderversorgung umfasst gemäss OCIT-O Funktionsspiegel (OCIT-O\_V2.0\_Funktions­spiegel\_V1.0\_A02.pdf) folgende Daten bzw. Objekte:

* + Verkehrstechnische Grunddaten / Festzeit (Block 1):
		- Ein-/ Ausschaltprogramme
		- Signalprogramme
		- Versatzzeitenmatrizen (Beginn-Beginn, Ende-Ende)
		- VT-Zwischenzeitenmatrizen
		- VT-Mindestfrei- / VT-Mindestsperrzeiten
	+ Daten mit Netzbezug (Block 2):
		- Kopfdaten
		- JAUT: Tagesplan, Wochenplan, Sondertag jährlich, Sondertag Aufzählung, Zeitbereich
	+ VA-Parameter (Block 4): Anwendungsspezifische Daten (Binär)

Die anbietende Firma muss mit dem Angebot angeben, wie eine Versorgung von VS-PLUS Freestyle (Spezial, C-File) erfolgt.

Die anbietende Firma muss mit dem Angebot angeben, welche Daten bzw. Objekte der Anwenderversorgung wie im Steuergerät respektive in der Steuerung verwendet und überwacht werden. Die Daten/Objekte der Anwenderversorgung können der obigen Aufzählung entnommen werden.

Werden einzelne oder alle Daten/Objekte **ohne** entsprechende Wirkung/Anwendung im Steuergerät abgelegt, führt dies zu einer negativen Punktebewertung der Technischen Kriterien des Angebotes (Zuschlagskriterien).

### Archive

Das Steuergerät muss alle in OCIT-O bekannten Archive realisieren. Die Archive werden vom Verkehrsrechner konfiguriert.

* Betriebszustandsarchiv (Listennummer 0)
* Standard-Meldearchiv (Listennummer 1)
* Syslog-Archiv (Listennummer 2)
* Archiv Service-Systemzugang (Listennummer 3)
* Versorgungsarchiv (Listennummer 4)
* Dynamisches Archiv (Listennummer 31)
* Signalisierungsarchiv (Listennummer 32)
* ÖPNV-Archiv (Listennummer 33)
* Messwertarchiv (Listennummer 34)
* Onlinearchiv (Listennummer 35)
* für OCIT-O Profil 2: Offlinearchiv (Listennummer 36)

Die Grösse der Archive ist durch den Unternehmer zu definieren.

Es sind die typischen Füllzeiten gemäss OCIT-O Funktionsspiegel
(OCIT-O\_V2.0\_Funktionsspiegel\_V1.0\_A02.pdf) zu beachten.

### Prozessdaten

Das Steuergerät muss die Übertragung der Prozessdaten inklusive der AP-Werte für das geforderte VA-Verfahren unterstützen. Die Prozessdaten werden sowohl fix als auch dynamisch durch den Verkehrsrechner bestellt. Die dynamische Bestellung der Prozessdaten kann wahlweise vom zentralen oder lokalen Systemzugang aus erfolgen.

*Hinweis: Dabei ist auf mögliche Konflikte mit der Bestellung der Prozessdaten durch den Verkehrsrechner zu achten.*

**Dimensionierungsvorgaben:**

* Für die fixe Bestellung von Rohdaten und von AP-Werten von VS-PLUS gelten je Steuergerät folgende Vorgaben:
	+ Rohdaten: 96 Signalgruppen, 128 Detektoren
	+ AP-Werte: 75 AP-Werte von VS-PLUS (Programmnummer [1], Umlaufsekunde [1], Aktiv Kennung Teilknoten [1..3], Hauptzeiger Prioritätselement [1..6], Zustand Verkehrsströme [1..64])
* Für die dynamische Bestellung von AP-Werten von VS-PLUS gelten je Steuergerät folgende Vorgaben:
	+ 100 AP-Werte (z.B. Wartezeit Verkehrsstrom, Rahmensignal Verkehrsstrom)

Die Speicherung und Übertragung der Prozessdaten mit **AEAPWertVektor** und **AESiplOnline** muss vom Steuergerät unterstützt werden.

**Latenzzeiten:**

* Generell: Das Steuergerät muss eine zeitnahe Verarbeitung der Prozessdaten realisieren (Schreiben von Sekundenframe bzw. AuftragsFrame und Senden der Events).
* Der Ablauf zwischen dem Entstehen eines Ereignisses und dem Übertragen vom Steuergerät zum Verkehrsrechner ist wie folgt:
	+ Ereignis (Detektor, Signalgruppe, AP-Wert, Meldungen)
	+ Verarbeiten der Prozessdaten im Steuergerät und Schreiben der Prozessdaten in den Sekundenframe bzw. AuftragsFrame
	+ Senden des Ereignisses EvListe.OnFull
	+ Request-Telegramm für Abholen der Prozessdaten vom Verkehrsrechner
	(z.B. Liste.GetSFSinceWithEvent)
	+ Respond-Telegramm für Abholen der Prozessdaten vom Verkehrsrechner, d.h., Übertragen der Prozessdaten vom Steuergerät zum Verkehrsrechner
* Die Ablauf respektive die Anforderungen an die Latenzzeit sind in folgender Abbildung dargestellt.



Abbildung 1: Latenzzeiten Prozessdaten [[1]](#footnote-1)

Die Latenzzeit zwischen dem Zeitpunkt des Ereignisses und dem Übertragen der Daten vom Steuergerät zum Verkehrsrechner muss kleiner gleich 3,0 s sein. Die Zielgrösse für diese Latenzzeit ist 2,0 s.

Die mit dem Angebot von Bietenden angegebene Latenzzeit zwischen dem Zeitpunkt des Ereignisses und dem Übertragen der Daten vom Steuergerät zum Verkehrsrechner gilt als Technische Kriterien (Zuschlagskriterien) bei der Bewertung des Angebotes.

Bei ereignisorientierter Übertragung (Event) muss das Steuergerät die Events (EvListe::OnFull) im 100 ms-Intervall senden können. Demzufolge müssen die Prozessdaten im 100 ms-Intervall vom Steuergerät an den Verkehrsrechner übertragen werden können. Ist dies in der Systemarchitektur nicht vorgesehen, wird die ereignisorientierte Übertragung im Sekundenintervall als noch genügend angesehen.

Die Prozessdaten müssen unmittelbar nach deren Entstehen - gemäss der Festlegung bei der Konfiguration der Listen - in die Sekundenframe bzw. AuftragsFrame geschrieben werden.

Die bietende Firma muss mit dem Angebot ein verbindliches Sequenzdiagramm mit mindestens folgenden Angaben angeben:

* Zeitpunkt des Entstehens der Prozessdaten (Zustand Signalgruppen und Detektoren, AP‑Werte des VA-Verfahrens) inklusive Ist- und Soll-Zustand
* Zeitpunkt des Schreibens in den Sekundenframe bzw. AuftragsFrame
* Zeitpunkt des Übertragens des Events zum Verkehrsrechner (bei ereignisorientierter Übertragung)
* Zeitpunkt des Übertragens der Prozessdaten zum Verkehrsrechner
* Bei allen Angaben muss der Bezug zum Umlaufsekunde tx erkennbar sein.

### SchalteKnoten (Methode 18)

Zusätzlich zu beigelegten Funktionsspiegel im Anhang 1 muss das Steuergerät das Objekt 1:220 **ZentralenSchaltwunsch** und die Methode 18 **SchalteKnoten** realisieren.

### Projektspezifische Modifikationen

Das Steuergerät muss die Projektspezifischen Modifikationen unterstützen und verwenden. Folgende Ansteuerungen durch die Projektspezifischen Modifikationen sind vorzusehen:

* ProjModNr = 0: ZEB (z.B. Akustik oder Vibration) Ein-/Ausschalten
* ProjModNr = 1: Dimmung Signalgeber Ein-/Ausschalten

Die Liste ist nicht abschliessend. Weitere Ansteuerungen können projektspezifisch festgelegt werden.

Zusätzlich zu beigelegten Funktionsspiegel im Anhang 1 muss das Steuergerät das Objekt 1:235 **IProjEinAus** mit der Methode 33 **Bedeutung** realisieren.

### ZSondereingriff

Das Steuergerät muss den OCIT-O Befehl **ZSondereingriff** unterstützen.

ZSondereingriff wird verwendet für das Ansteuern und das Rückmelden der Notfallphasen.

Die Eingabeparameter von ZSondereingriff müssen an das VA-Verfahren (VS-PLUS) über eine Variable weitergegeben werden (Verkehrsstromnummer).

Über eine Quittierungsvariable muss das VA-Steuerverfahren (VS-PLUS) Rückmeldungen an das Steuergerät geben. Dies muss zu einer Änderung des IstVektors der Lichtsignalanlage führen.

Das VA-Steuerverfahren (VS-PLUS) erzeugt im Zusammenhang mit dem Ansteuern bzw. mit dem Rückmelden der Notfallphasen separate Meldungen (Member 57). Die Meldungen müssen an den Verkehrsrechner übertragen werden.

So lange ZSondereingriff gültig ist, darf das Steuergerät keine Befehle empfangen, die die lokale Verkehrsabhängigkeit (VA) ausschalten. Ausnahme hierbei sind mechanische Realisierungen wie z.B. Polizeischalter.

*Hinweis: Für die Verwendung von Funktion ZSondereingriff ist eine Anpassung am VA‑Steuerverfahren (VS-PLUS) und damit eine Erweiterung an der Schnittstelle erforderlich. Die Anpassung erfolgt in der VS-PLUS Version 6.02.06, welche vom Steuergerätelieferant zu zertifizieren ist, falls die VS‑PLUS Version 6.02.05 nicht vorgängig zertifiziert wurde.*

Die Spezifikation an die VS-PLUS Version 6.02.06 kann dem Freigabedokument zu
VS-PLUS 6.2.6 entnommen werden (85850021B VS-PLUS 626 Freigabe v01-00-00, 18.01.2013).

### Netzsteuerung

Das Steuergerät muss das Empfangen und das Verarbeiten, respektive Weiterleiten an das VA-Steuerverfahren (VS-PLUS Befehle), von Befehlen aus einer Netzsteuerung unterstützen.

Eine Beschreibung der Schnittstelle der Netzsteuerung ist im Dokument "VS-PLUS mit übergeordneten Netzsteuerungen, Befehle über OCIT-I PD, VS AG" enthalten (Anhang 3).

## Zusätzliche Anforderungen an das Steuergerät

### Rückrechenverfahren

Das Steuergerät muss folgendes Rückrechenverfahren beherrschen:

* RVV 1.1: Bezugszeitpunkt 1.1 0:00:00 Uhr Lokalzeit aktuelles Jahr

### Lokale Zeitreferenz

Für die Ermittlung der lokalen Zeitreferenz - als Rückfallebene bei Kommunikationsstörungen oder beim Ausfall des zentralen Zeitdienstes - muss das Steuergerät die lokale Zeit über Funkuhr (DCF 77) oder GPS ermitteln.

### R09-Standard-Telegramm

Das Steuergerät muss das Erfassen der Daten der empfangenen Meldepunkte als
R09-Standard-Telegramm (MWAuftragR09) oder als erweitertes R09-Telegramm (MWAuftragAMLi) in Archiv 33 (Listennummer 33: ÖPNV-Archiv) realisieren.

ANHANG

ANHANG 1: OCIT Funktionsspiegel SITRAFFIC Scala 1.5
(Quelle: Siemens AG)

ANHANG 2: OCIT-O Objekte

ANHANG 3: VS-PLUS mit übergeordneten Netzsteuerungen, Befehle über OCIT-I PD, VS AG, Version 02-00-02, Februar 2013

1. Annahme: Die Listen sind vom Verkehrsrechner so konfiguriert, dass eine minimale Zeitdifferenz von Seiten Steuergerät realisiert werden kann. Die Zeit zwischen dem Übertragen des Ereignisses vom Steuergerät zum Verkehrsrechner und dem Request-Telegramm für das Abholen der Daten ist im Verantwortungsbereich des Verkehrsrechners und wird bei der o.g. Anforderung mit 200 ms angenommen. [↑](#footnote-ref-1)