

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 1 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	--



Systemerweiterung
der Verkehrsrechnerzentrale
in Baden-Württemberg

Los C1+C2: Datenaufbereitung, Analyse, Bewertung

**BW-spezifische Ergänzungen zu den
Anwenderforderungen**

Version	9.1
Stand	2016
Produktzustand	Akzeptiert
Datei	Afo_LosC1C2_VRZ3_9.0.doc

Projektkoordinator	Herr Dr. Pfeifle
Projektleiter	Herr Dr. Pfeifle
Projektträger	Regierungspräsidium Tübingen, Landesstelle für Straßentechnik Heilbronner Str. 300-302 70469 Stuttgart
Ansprechpartner	Herr Dr. Pfeifle

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 2 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	--

0 Allgemeines

0.1 Verteiler

Organisationseinheit	Anzahl Kopien	Vermerk
PG VRZ 3		Bereitstellung auf Server bw-c1c2-vrz3.k2s.de

0.2 Änderungsübersicht

Version	Datum	Kapitel	Bemerkungen	Bearbeiter
1.0	22.06.2005		Ersterstellung	Kniß (K2S)
2.0	01.08.2005		Überarbeitung gemäß Prüfprotokoll PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_1.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_2.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_3.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_4.0.doc	Kniß (K2S)
3.0	12.10.2005		Überarbeitung gemäß Prüfprotokoll PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_5.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_6.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_7.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_8.0.doc	Kniß (K2S)
3.0	03.11.2005		Ergänzung Anforderungen zur „Langzeit-Fehlererkennung Verkehr“ durch Differenzbildung und systematische Fehlererkennung.	Kniß (K2S)
3.0	03.11.2005		Ergänzung Anforderungen zur „Fehleranalyse fehlende Messdaten TLS“.	Kniß (K2S)
4.0	13.11.2005		Überarbeitung gemäß Prüfprotokoll PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_9.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_10.0.doc	Kniß (K2S)
5.0	18.12.2005		Überarbeitung gemäß Prüfprotokoll PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_11.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_12.0.doc	Kniß (K2S)
6.0	21.01.2006		Überarbeitung gemäß Prüfprotokoll PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_13.0.doc, PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_14.0.doc	Kniß (K2S)
7.0	04.02.2006		Überarbeitung von Kapitel 6.6.8 „Anforderungen an die Hardware“	Kappich (K2S)
8.0	11.02.2006		Überarbeitung gemäß Prüfprotokoll PrProt_Afo_LosC1C2_VRZ3_15.0.doc	Kappich (K2S)
9.0	20.02.2006		Schlussredaktion, Überführung in den Zustand "Akzeptiert"	T. Bräuner
9.1	2016		Entfernen BW-spezifischer Interna für Veröffentlichung	T. Bräuner

0.3 Inhaltsverzeichnis

0 Allgemeines	2
0.1 Verteiler	2
0.2 Änderungsübersicht.....	2
0.3 Inhaltsverzeichnis	3
0.4 Abkürzungsverzeichnis.....	4
0.5 Definitionen.....	4
0.6 Referenzierte Dokumente.....	4
0.7 Abbildungsverzeichnis.....	5
0.8 Tabellenverzeichnis	5
1 Zweck des Dokuments	6
2 Ist-Aufnahme und Ist-Analyse	6
3 IT-Sicherheitsziel	6
4 Bedrohungs- und Risikoanalyse	6
5 IT-Sicherheit	6
6 Fachliche Anforderungen	7
6.1 Grobe Systembeschreibung	7
6.2 Organisatorische Einbettung	8
6.3 Nutzung	8
6.4 Kritikalität des Systems	9
6.5 Externe Schnittstellen	9
6.6 Beschreibung der Funktionalität.....	9
6.6.1 Statischer Import Netzdaten.....	9
6.6.2 Statischer Import MIF	23
6.6.3 Anbindung Baustelleninformationssystem (BIS).....	27
6.6.4 Export von Anlagendaten.....	29
6.6.5 Übergangslösung für die Bedienung und Visualisierung	31
6.6.5.1 Darstellung der TMC-Verkehrsmeldungen	31
6.6.5.2 Darstellung der Baustellen.....	31
6.6.5.3 Bedienung der SWE „BASt-Band“	32
6.6.5.4 Tabellendarstellung mit Druck- und Exportfunktion.....	32
6.6.6 Langzeitfehlererkennung von Verkehrsdaten	32
6.6.6.1 Allgemeine Anforderungen an die Langzeitfehlererkennung von Verkehrsdaten.....	33
6.6.6.2 Fehlererkennung über Differenzbildung	35
6.6.6.3 Erkennung systematischer Detektorfehler.....	37

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 4 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	--

6.6.7	Ermittlung der Fehlerursache in der TLS Kommunikation aufgrund von Messwertausfällen.....	39
6.7	Qualitätsforderungen	42
7	Randbedingungen	43
7.1	Technische Randbedingungen.....	43
7.2	Organisatorische Randbedingungen	43
7.3	Sonstige Randbedingungen	43
8	Anforderungsverzeichnis	44

0.4 Abkürzungsverzeichnis

Die für das Projekt VRZ 3, Los C1+C2 relevanten Abkürzungen werden in einem separaten Dokument zusammengefasst (siehe [AbkBLAK]).

0.5 Definitionen

Keine

0.6 Referenzierte Dokumente

[VModell]	V-Modell – Entwicklungsstandard für IT-Systeme (EstdIT), Version 1997.
[AbkBLAK]	Abkürzungsverzeichnis zum VRZ-Basissystem gemäß BLAK-VRZ, aktueller Stand SE-02.00.00.00.00-Abk-x.0.
[AfoBLAK]	Anwenderforderungen zum VRZ-Basissystem gemäß BLAK-VRZ, aktueller Stand SE-02.00.00.00.00-AFo-x.0.
[SysArcBLAK]	Systemarchitektur zum VRZ-Basissystem gemäß BLAK-VRZ, aktueller Stand SE-02.00.00.00.00-SysArc-x.0.
[DatKatBLAK]	Datenkatalog zum VRZ-Basissystem gemäß BLAK-VRZ, aktueller Stand (Datei DatK.zip).
[DatKatLosC1C2VRZ3]	Datenkatalog zur Systemerweiterung der Verkehrsrechnerzentrale in Baden-Württemberg, Los C1+C2: Datenaufbereitung, Analyse, Bewertung, aktueller Stand (Datei DatKat_BW.zip).
[PHbLosC1C2VRZ3]	Projekthandbuch zur Systemerweiterung der Verkehrsrechnerzentrale in Baden-Württemberg, Los C1+C2: Datenaufbereitung, Analyse, Bewertung, aktueller Stand Phb_LosC1C2_VRZ3_x.0.
[LCL]	Location Code Liste der Bundesanstalt für Straßenwesen.
[GTM]	Dokumentation zum Generischen Testmonitor (Dokument SE-01.12.GTM-BedHB-x.0.pdf)
[OkstraXML]	Digitale Straßenkarte "VRZ3-Netz" für die VRZ BW, Technische Spezifikation, aktueller Stand (Datei VRZ_BW_DSK_Spez_1_1.doc)

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 5 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	--

0.7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6-1: Anbindung Straßendatenbank über KEx Statischer Import Netzdaten	10
Abbildung 6-2: Auszug Teilmodell Verkehr Global für Statischen Import Netzdaten.....	11
Abbildung 6-3: Anbindung MIF-Dateien über KEx Statischer Import MIF.....	24
Abbildung 6-4: Auszug Teilmodell GeoReferenzierungGlobal.....	25
Abbildung 6-5: Anbindung BIS-ISIS über KEx ISIS	27
Abbildung 6-6: Anbindung Straßendatenbank über KEx Web Feature Service	30
Abbildung 6-7: Schematische Darstellung eines Straßenabschnitts	33
Abbildung 6-8: Teilmodell "Verkehr Langzeitfehler"	34
Abbildung 6-9: Teilmodell TLS	40

0.8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 6-1: Zustände von Baustellen im BIS-ISIS und im Datenkatalog.....	27
---	----

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 6 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	--

1 Zweck des Dokuments

Das vorliegende Dokument beschreibt die für den Anwendungsfall Baden-Württemberg spezifischen fachlichen Anforderungen an die Datenaufbereitung, Analyse und Bewertung im VRZ-Basissystem (VRZ 3 – Los C1+C2).

Für die vorliegende Ausschreibung sind sowohl die entsprechenden Anwenderforderungen aus dem Dokument [AfoBLAK] als auch die ergänzenden Anwenderforderungen des vorliegenden Dokuments maßgebend, soweit im vorliegenden Dokument nicht explizit andere Aussagen getroffen werden.

2 Ist-Aufnahme und Ist-Analyse

[entfernt]

3 IT-Sicherheitsziel

Die Anwenderforderung **GLO-1 (Systemverfügbarkeit)** aus dem Dokument [AfoBLAK] gilt für die zusätzlichen Module in Baden-Württemberg (VRZ 3 – Los C1+C2) und ist entsprechend umzusetzen.

[entfernt]

4 Bedrohungs- und Risikoanalyse

Die Ausführungen aus dem Dokument [AfoBLAK] gelten auch für die zusätzlichen Module im Anwendungsfall Baden-Württemberg (VRZ 3 – Los C1+C2).

5 IT-Sicherheit

Die Anwenderforderung **GLO-2 (Zugriffsschutz)** aus dem Dokument [AfoBLAK] gilt auch für die zusätzlichen Module in Baden-Württemberg (VRZ 3 – Los C1+C2) und ist entsprechend umzusetzen.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 7 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	--

6 Fachliche Anforderungen

6.1 Grobe Systembeschreibung

(Siehe auch Projekthandbuch [PHbLosC1C2VRZ3].

In Ergänzung der Anforderungen aus [AfoBLAK] sind im Rahmen der Umsetzung für das Land Baden-Württemberg folgende zusätzliche Funktionen zu liefern:

Statischer Import Netzdaten

Aus der bestehenden OKSTRA-konformen Datenquelle sind die dort vorhandenen Daten zur Beschreibung des Straßennetzes durch ein entsprechendes Importmodul in die Konfiguration des Datenverteilersystems zu konvertieren. Bei der Konvertierung sind eine Reihe von konfigurierenden Eigenschaften, die für das Datenmodell des Basissystems benötigt werden, aus den Eingangsdaten dynamisch während des Importvorgangs zu berechnen (u. a. Aufteilung der Straßenteilsegmente nach verkehrlichen Gesichtspunkten, Ortsangaben über WGS84-Koordinaten, Betriebskilometer und Stationierungen). Die Funktionen des Statischen Imports von Netzdaten umfassen damit die Konfigurationsdaten, die vollständig außerhalb des VRZ-Systems gepflegt werden und vom VRZ-System als Teil der Konfiguration des Teilmodells „Verkehr Global“ verwendet werden.

Statischer Import MIF

Zusätzlich zum Import der Netzdaten ist der Import von zusätzlichen Informationen zu Brücken, Tunneln, Gewässern, Städten, Verwaltungsbezirken etc. als geografisch referenzierbare Objekte gefordert. Diese Objekttypen sind im [DatKatBLAK] bzw. [DatKatLosC1C2VRZ3] vom Typ GeoReferenzObjekt je nach Anforderung als Punkt-, Linien-, Flächen- oder Komplex-Objekt mit Koordinaten abgeleitet. Die so importierten Objekte mit ihren geografischen Beschreibungen dienen als zusätzlich darstellbare Informationen in der Karten-(Netz-) Darstellung. Da in vielen Bundesländern entsprechende Informationen zu den zu importierenden Objekten im so genannten MIF-Format vorliegen, müssen über die Funktionen des Statischen Import MIF solche Informationen weitestgehend generisch eingelesen und in Konfigurationsdaten im Format des [DatKatBLAK] bzw. [DatKatLosC1C2VRZ3] konvertiert werden.

Anbindung Baustelleninformationssystem (BIS)

Das in Baden-Württemberg im Einsatz befindliche Baustelleninformationssystem BIS-ISIS soll mit dem im Rahmen dieses Projekts in wesentlichen Teilen zu realisierenden VRZ-System gekoppelt werden. Dabei sollen die Funktionen von BIS-ISIS nicht an das VRZ-System übertragen werden, sondern es sollen

- Informationen aus BIS-ISIS in das VRZ-System übermittelt werden (aktuelle Baustellen mit Zustand).
- Baustellensimulationen für die in BIS-ISIS geplanten Baustellen im VRZ-System auf Anforderung berechnet werden.
- auf Anforderung seitens BIS-ISIS Ganglinien vom VRZ-System an BIS-ISIS geliefert werden.

Die eigentliche Baustellenplanung und Verwaltung verbleibt beim BIS-ISIS.

Export von Anlagendaten

Im Gegensatz zum statischen Import von Netzdaten, bei dem Informationen aus der Straßendatenbank für die Erstellung der Konfigurationsdaten im Teilmodell „Verkehr Global“ des Datenkatalogs des VRZ-Systems ausgelesen und als Eingangsdaten für die Konfiguration verwendet werden, sollen im Rahmen der Exportfunktionen von Anlagendaten diejenigen Konfigurationsdaten, die in der VRZ Konfiguration gepflegt werden (AQ, MQ, etc.¹) über eine dynamische Schnittstelle extern abrufbar sein. Damit kann dann die Datengrundlage der bestehenden Straßendatenbank aktualisiert und anderen Abnehmern zur Verfügung gestellt werden.

¹ Das Modul unterstützt prinzipiell den Export aller Konfigurationsdaten, um so auch zukünftigen Aufgaben gerecht werden zu können.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 8 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	--

Übergangslösung für die Bedienung und Visualisierung

Da zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Loses C1+C2 die vom AK-VRZ spezifizierte Software zur Bedienung und Visualisierung des Gesamtsystems noch nicht zur Verfügung stehen wird, wird sowohl zum Test als auch für den Betrieb des Loses C1+C2 eine Übergangsvisualisierung und -bedienung benötigt.

Neben den Möglichkeiten, die bereits durch die Software aus dem Segment PAT (Pflege- und Änderungstools, hier insbesondere Datengenerator, Protokollierer, Systemprotokollierer und Systembedienung/Generischer Test Monitor (GTM), siehe [GTM]) gegeben sind, werden zusätzlich folgende Funktionen innerhalb einer Übergangsvisualisierung und –bedienung gefordert:

Darstellung von Daten beliebiger Attributgruppen sowohl online als auch als Archivabfragen und Darstellung der Daten in Tabellenform. Bei der Darstellung müssen die zu berücksichtigenden (darzustellenden) Attribute der Attributgruppen per Dialog auswählbar sein. Zudem sind hierarchischen Strukturen der Attributgruppen aufzulösen, so dass die Darstellung in einer „flachen“ Tabellenstruktur erfolgt. Neben der Darstellung der Daten sind das Drucken und der Export als CSV-Datei gefordert.

Weiterhin sind die zu realisieren:

- Darstellung der TMC Verkehrsmeldungen.
- Darstellung der Baustellen
- Oberfläche zur Nutzung des BAST-Bands.

Langzeitfehlererkennung von Verkehrsdaten

Ein großer Teil fehlerhafter oder implausibler Verkehrsmesswerte wird bereits von den Funktionen der formalen und logischen Plausibilitätsprüfungen für Verkehrswerte erkannt. Dabei können allerdings keine systematischen Fehler einzelner Fahrstreifenwerte wie z. B. dauerhaft zu niedrige oder zu hohe Fahrzeugmengenwerte (qPkw, qLkw, qKfz) erkannt werden, da sich solche Abweichungen nur durch einen längerfristigen Vergleich von verkehrlich ähnlichen Messquerschnitten nachweisen lassen.

Um solche Fehler erkennen zu können, sind Funktionen zu realisieren, die sowohl laufend Indikatoren für systematische Abweichungen im Rahmen einer permanent durchgeführten kurzfristigen Bilanzierung (i. d. R. 5 Minuten-Intervalle) als auch relative Fehlerangaben für einen längeren Bilanzierungszeitraum (i. d. R. ein Tag) ermitteln.

Ermittlung der Fehlerursache in der TLS-Kommunikation aufgrund von Messwertausfällen

Im Rahmen der Erfassung von Daten über eine externe TLS-Schnittstelle kann aus einer Reihe von Gründen ein erwarteter Messwert eines DE (Datenendgerät gemäß TLS) z. T. nicht ermittelt werden. Der fehlende Messwert muss dabei nicht zwangsläufig durch den Detektor verursacht werden. Fehlende Messwerte sind häufig auch durch Kommunikationsstörungen in der langen Kommunikationskette zwischen Detektor – EAK – SM – KRI – UZ– VRZ bedingt. Die genaue Ursache eines Messwertausfalls entweder durch einen DE-Fehler oder eine Störung der Kommunikation ist durch den Anwender nur sehr schwierig zu lokalisieren. Zur automatischen Lokalisation der Fehlerursache bei fehlenden Messwerten sind deshalb Funktionen zu realisieren, welche die Fehlerursache ermitteln und diese zusammen mit einer Handlungsanweisung an den Bediener über die Betriebsmeldungsverwaltung melden. Zudem ist der aktuelle (Fehler-)Zustand an dem DE zu publizieren, so dass dieser für spätere Auswertungen verfügbar ist.

6.2 Organisatorische Einbettung

[entfernt]

6.3 Nutzung

Die Ausführungen aus dem Dokument [AfoBLAK] gelten entsprechend.

[entfernt]

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 9 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	--

6.4 Kritikalität des Systems

In Abweichung zu den Aussagen im Dokument [AfoBLAK] wird die Kritikalität des Systems VRZ 3 – Los C1+C2 als „niedrig“ eingestuft (siehe [PHbLosC1C2VRZ3]).

6.5 Externe Schnittstellen

Die im Dokument [AfoBLAK] unter Kap. 6.5.1 beschriebenen Anforderungen (KEx-1 bis KEx-5) gelten in vollem Umfang auch für die zusätzlichen SWE des Segments KEx des VRZ-Basissystems im Anwendungsfall Baden-Württemberg (VRZ 3 – Los C1+C2). Das System muss grundsätzlich in der Lage sein, alle unter Kap. 6.5.2 bis 6.5.9 in den [AfoBLAK] beschriebenen externen Schnittstellen bedienen zu können, auch wenn deren Realisierung erst in späteren Ausbaustufen (ggfs. durch andere Hersteller) erfolgt.

Das System muss außerdem in der Lage sein, die an den bestehenden LVE-Kommunikationsrechnern bereitgestellten TLS-konformen Mess- und Betriebsdaten zu übernehmen und verschiedenen systeminternen Anwendungen (sowohl des Loses C1+C2 als auch zukünftigen Anwendungen anderer Lose) zur Verfügung zu stellen.

6.6 Beschreibung der Funktionalität

6.6.1 Statischer Import Netzdaten

Aus der bestehenden OKSTRA-konformen Datenquelle und der jeweils aktuellen Location Code Liste (LCL) der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) sind die dort vorhandenen Daten zur Beschreibung des Straßennetzes durch ein entsprechendes Importmodul in die Konfiguration des Datenverteilersystems zu konvertieren. Bei der Konvertierung sind eine Reihe von konfigurierenden Eigenschaften, die für das Datenmodell des Basissystems benötigt werden, aus den Eingangsdaten dynamisch während des Importvorgangs zu berechnen (u. a. Aufteilung der Straßenteilsegmente nach verkehrlichen Gesichtspunkten, Ortsangaben über WGS84-Koordinaten, Betriebskilometer und Stationierungen). Die Funktionen des Statischen Imports von Netzdaten umfassen damit die Konfigurationsdaten, die vollständig außerhalb des VRZ-Systems gepflegt werden und vom VRZ-System als Teil der Konfiguration des Teilmodells „Verkehr Global“ verwendet werden.

Dies muss über eine SWE „KEx Statischer Import Netzdaten“² erfolgen.

Die Abbildung 6-1 zeigt schematisch die Anbindung der Straßendatenbank über die ***KEx-Statischer Import Netzdaten*** an das VRZ System.

KEx-BW-C1C2-1
Anbindung über KEx Statischer Import Netzdaten

² Entsprechend den in der [SysArcBLAK] festgelegten Architekturprinzipien ist die geforderte Funktionalität in einer eigenen Softwareeinheit im Segment KEx (Kommunikation mit externen Stellen) zu implementieren.

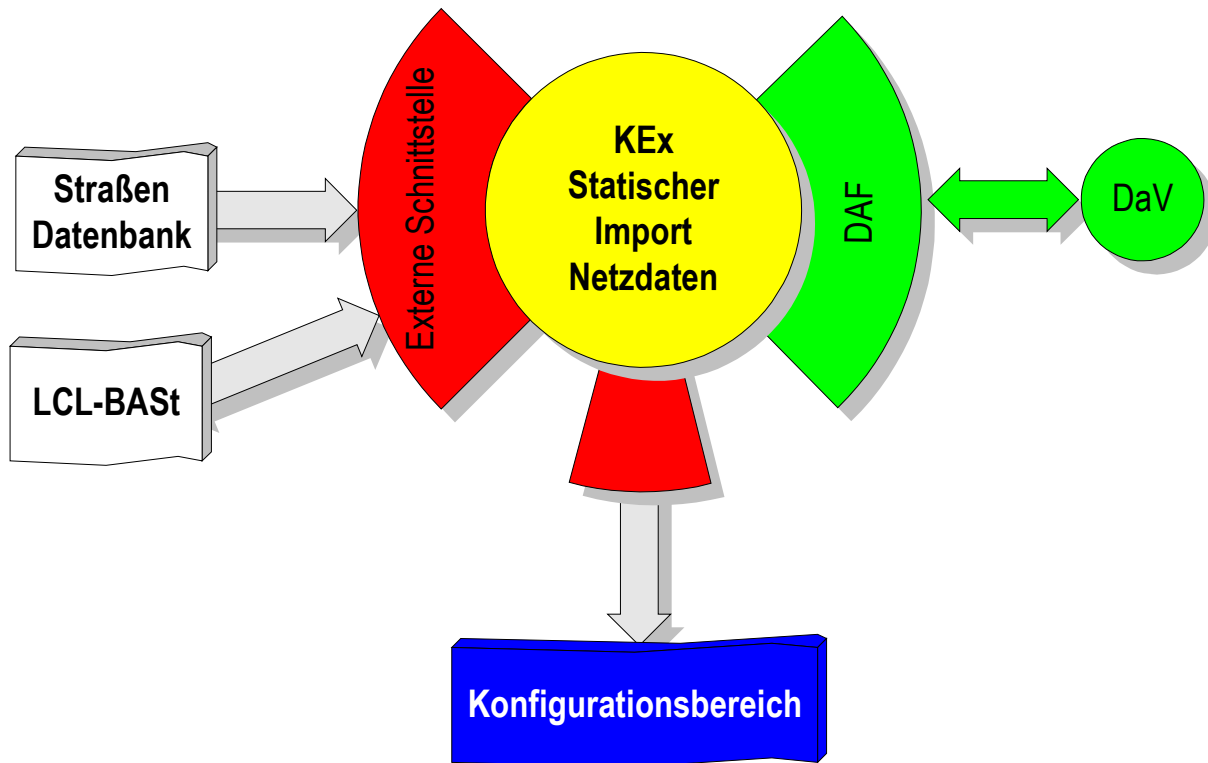


Abbildung 6-1: Anbindung Straßendatenbank über KEx Statischer Import Netzdaten

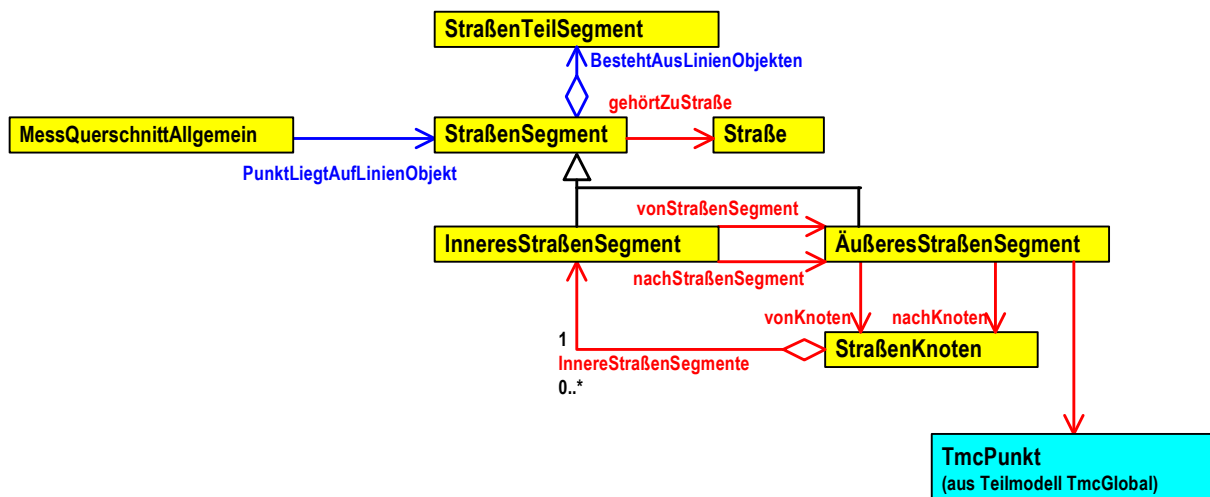
„KEx-Statischer Import Netzdaten“ muss dabei die folgenden Funktionen abdecken:

Die zu übernehmenden Daten sind als OKSTRA-konforme Daten aus einer Datenbank, im Folgenden Quelldatenbasis genannt, und der LCL zu übernehmen.

KEx-BW-C1C2-2
Datenquelle
KEx Statischer Import Netzdaten

Beim Importvorgang müssen aus den zugrunde liegenden Daten der Quelldatenbasis und der LCL der Konfigurationsbereich für das Teilmodell „Verkehr global“ gemäß Abbildung 6-2 erzeugt werden (außer MessQuerschnittAllgemein).

KEx-BW-C1C2-3
Zu erzeugender Konfigurationsbereich
KEx Statischer Import Netzdaten



Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 11 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Abbildung 6-2: Auszug Teilmodell Verkehr Global für Statischen Import Netzdaten

In der Quelldatenbank werden folgende Informationen zur Verfügung gestellt:

- RoadElements mit folgenden Eigenschaften:
 - Koordinatenliste in WGS84 zur Beschreibung des zugehörigen Polygonzugs.
 - Die Richtung des Polygonzugs bezogen auf die Fahrtrichtung (wird über ein Attribut des RoadElements angegeben).
 - RoadElemente, die Bestandteil eines ÄußerenStraßenSegments sind, enthalten die Angabe des Location Codes der aktuellen LCL, auf den dieses RoadElement zufährt.
 - RoadElemente, die Bestandteil eines InnerenStraßenSegments sind, sind entsprechend gekennzeichnet (enthalten keine Angaben zum Location Code).
 - Referenzen zur Ortsangabe
 - Betriebskilometer
 - WGS84-Koordinaten
 - Stationierungsangaben (aus der Straßendatenbank)
- Attribute auf den RoadElementen, die für die Bildung von StraßenTeilSegmenten notwendig sind:
 - Änderung der Fahrstreifenanzahl
 - Änderung der Längsneigung (Steigung bzw. Gefälle)
 - Statische verkehrliche Vorgaben (Geschwindigkeitsbegrenzung, Überholverbote)

**KEx-BW-
C1C2-4**
*Nutzdaten der
Quelle für
KEx Stati-
scher Import
Netzdaten*

Zusätzlich sind folgende Informationen aus der aktuellen Konfiguration zu berücksichtigen:

- Lage aller Objekte auf den RoadElementen, die für die Bildung von StraßenTeilSegmenten notwendig sind:
 - AQ
 - Freie Marker (ermöglichen die Aufteilung an beliebigen Stellen des RoadElements)

Für die AQ und „Freien Marker sind die Ortsreferenzen (i. d. R. gemäß ASB-Stationierungssystem) aus der aktuellen Konfiguration zu ermitteln und den RoadElementen zuzuordnen und bei der Auftrennung in StraßenTeilSegmente gemäß nachfolgender Anforderung zu berücksichtigen.

Bei der Erzeugung des Konfigurationsbereichs müssen aus den RoadElementen entsprechend den Regeln zur Bildung von StraßenTeilSegmenten die StraßenTeilSegmente gebildet werden.

Aus den RoadElementen werden zunächst für die interne weitere Verarbeitung Straßenabschnitte³ gebildet, indem alle zusammenhängenden RoadElemente zusammengefasst werden und diese dann wieder an den Aufteilungspunkten (AQ, Änderung Fahrstreifenanzahl, Längsneigung, statische verkehrliche Vorgaben, freie Marker) aufgetrennt werden. Die Attribute der RoadElemente sind entsprechend der Aufteilung den Straßenabschnitten zuzuordnen.

**KEx-BW-
C1C2-5**
*Regeln zur
Bildung der
Straßen-
TeilSegmente*

Auf Basis dieser Straßenabschnitte werden sowohl die Äußeren- wie auch die InnerenStraßenSegmente (siehe weiter unten) als auch die StraßenTeilSegmente entsprechend den nachfolgenden Regeln gebildet.

Straßenabschnitte werden dabei bei der Bildung der InnerenStraßenSegmente bei den zugeordneten StraßenTeilSegmenten mehrfach verwendet.

³ Die im Folgenden als Straßenabschnitte bezeichnete Zusammenfassung dient ausschließlich zur Beschreibung der Algorithmen bei der Bildung von StraßenTeilSegmenten bzw. StraßenSegmenten und hat NICHTS mit dem Objekttyp „StraßenAbschnitt“ im [DatKatBLAK] zu tun

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 12 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Die Verkehrsrichtung in der Straßendatenbank wird bei den Straßenelementen über den Start-Verbindungspunkt und den Endverbindungspunkt, sowie einem entsprechendem Attribut, welches die Richtung des Polygonzugs enthält, definiert ([In Richtung | In Gegenrichtung | In beiden Richtungen]).

Das Importmodul hat nun anhand der gegebenen Information (Koordinaten der entsprechenden Verbindungspunkte) den Polygonzug entsprechend auszurichten.

Bei der Information, dass dieses Straßenelement in beiden Richtungen zu befahren ist, muss eine Doppelung des Polygonzugs mit entsprechender Richtungsumkehr durchgeführt werden.

Die so ermittelten StraßenTeilSegmente sind jeweils nur einmal in der Konfiguration abzulegen und gegebenenfalls von mehreren StraßenSegmenten zu referenzieren.

Für die StraßenTeilSegmente ist die PID⁴ nach folgenden Regeln zu bilden:

PID:

sts.nr.bundesland mit

sts Abkürzung für **StraßenTeilSegment**.

nr Laufende Nummer des StraßenTeilSegments eines Straßen-Segments (Äußeres- oder InneresStraßenSegment), fünfstellig mit führenden Nullen

bundesland Kürzel des Bundeslandes (zwei Zeichen):

BB	Brandenburg
BE	Berlin
BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
HB	Bremen
HE	Hessen
HH	Hamburg
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
NW	Nordrhein-Westfalen
RP	Rheinland-Pfalz
SH	Schleswig-Holstein
SL	Saarland
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
TH	Thüringen

KEx-BW-C1C2-6
*Regeln zur
Bildung der
PID bei Stra-
ßenTeilSeg-
menten*

Beispiele für gültige PID eines StraßenTeilSegments:

pid="sts.00001.BW"

pid="sts.12345.NW"

Die gebildeten StraßenTeilSegmente sind aus den Informationen der Quelldatenbasis und den Informationen der zugeordneten LCL vollständig zu attribuieren.

KEx-BW-C1C2-7
*Attribuierung
der Straßen-
teilstegmente*

Folgende Attributgruppen am StraßenTeilSegment sind entsprechend [DatKatBLAK] zu versorgen:

- atg.straßenTeilSegment

⁴ Permanente ID. Eindeutiger textueller Bezeichner für ein Objekt. Die PID muss eindeutig sein, sollte aber einen für Menschen lesbaren Ausdruck darstellen. Zusätzlich zur PID erhält jedes Objekt durch die Konfiguration eine eindeutige ID als 64-Bit Zahl.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 13 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

- atg.straßenTeilSegmentVerkehr
- atg.linienKoordinaten
- atg.betriebsKilometer

Die Attribute sind, sofern in der Quelldatenbasis nicht direkt vorhanden, wie folgt zu bestimmen:

Attributgruppe „atg.straßenTeilSegment“, Attribut „Länge“:

Länge des Straßenteilsegments ist über die Länge des ermittelten Polygonzugs unter Berücksichtigung der WGS84 Koordinaten zu bestimmen.

Attributgruppe „atg.betriebsKilometer

Die Betriebskilometer sind bei den RoadElementen der Quelldatenbasis entlang der Straße in Fahrtrichtung mit Angabe des Betriebskilometers und der WGS84-Koordinaten enthalten. Für das StraßenteilSegment sind die Betriebskilometer der RoadElemente zu verwenden, aus denen dieses StraßenteilSegment gebildet wurde. Die Einträge sind dabei in Fahrtrichtung aufsteigend zu sortieren. Hinweis:

- Der Betriebskilometer ist nur in Verbindung mit der Blocknummer eindeutig.
- Die Kilometrierungsrichtung kann innerhalb eines StraßenteilSegments wechseln

Beispiel für den Konfigurationsausschnitt für ein StraßenteilSegment (ohne Attributgruppen atg.straßenTeilSegmentVerkehr, atg.betriebsKilometer):

```
<konfigurationsObjekt typ="typ.straßenTeilSegment" pid="sts.00001.BW" name=" sts.00001.BW ">
  <datensatz pid="atg.straßenTeilSegment">
    <datum name="Länge" wert="2878,00"/>
    <datum name="AnzahlFahrStreifen" wert="3"/>
    <datum name="SteigungGefälle" wert="unbekannt"/>
  </datensatz>
  <datensatz pid="atg.linienKoordinaten">
    <datenfeld name="x">
      <datum name="0" wert="9,003744"/>
      <datum name="1" wert="9,002479"/>
      <datum name="2" wert="9,001622"/>
      ... weitere Einträge
      <datum name="25" wert="8,962479"/>
    </datenfeld>
    <datenfeld name="y">
      <datum name="0" wert="52,219612"/>
      <datum name="1" wert="52,219505"/>
      <datum name="2" wert="52,219407"/>
      ... weitere Einträge
      <datum name="25" wert="52,216767"/>
    </datenfeld>
  </datensatz>
</konfigurationsObjekt>
<konfigurationsObjekt typ="typ.straßenTeilSegment" pid=" sts.00001.BW " name=" sts.00001.BW ">
  <datensatz pid="atg.straßenTeilSegment">
    <datum name="Länge" wert="6,00"/>
```

```

        <datum name="AnzahlFahrStreifen" wert="3"/>
        <datum name="SteigungGefälle" wert="5"/>
    </datensatz>
    <datensatz pid="atg.linienKoordinaten">
        <datenfeld name="x">
            <datum name="0" wert="8,962479"/>
            <datum name="1" wert="8,962380"/>
        </datenfeld>
        <datenfeld name="y">
            <datum name="0" wert="52,216767"/>
            <datum name="1" wert="52,216754"/>
        </datenfeld>
    </datensatz>
</konfigurationsObjekt>

```

Bei der Erzeugung des Konfigurationsbereichs müssen die InnerenStraßenSegmente gebildet werden.

Für alle an einem StraßenKnoten endenden ÄußerenStraßenSegmente sind über die Straßenabschnitte (die nicht einem äußeren Straßensegment zugeordnet sind), alle Pfade zu verfolgen, bis wieder ein äußeres Segment erreicht wird. Dabei sind Schleifen bei der Bildung der zusätzlichen Fahrbeziehungen auszuschließen. Aus den zur Pfadbildung verwendeten Straßenabschnitten sind entsprechend die StraßenTeilSegmente für dieses InnereStraßenSegment zu generieren und das InnereStraßenSegment entsprechend den nachfolgenden Regeln zu bilden

KEx-BW-C1C2-8
Regeln zur
Bildung von
InnerenStraßenSegmen-
ten

Für die InnerenStraßenSegmente sind die PID und der Name nach folgenden Regeln zu bilden:

PID:

iss.r.von.r.nach.z mit

iss Abkürzung für Inneres**S**traßen**S**egment.

r Richtung, in der sich auf den Location Code **von** zubewegt wurde:

p :positive Richtung,

n : negative Richtung.

Ist der nachstehende Knoten unbekannt (Wert = 00000), so wird immer **p** verwendet.

von LocationCode, fünfstellig mit führenden Nullen, von dem zugefahren wurde. Ist der Knoten nicht bekannt (z. B. bei Einfahrten), wird der Wert 00000 verwendet.

Der Knoten, von dem zugefahren wurde, entspricht dabei dem **nach**-Knoten des angrenzenden ÄußerenStraßenSegments, von dem aus auf den Knoten zugefahren wurde, dies ist also der LocationCode des Knotens selbst für diese Fahrtrichtung.

r Richtung, in der sich auf den Location Code **nach** zu bewegt wird:

p :positive Richtung,

n : negative Richtung.

KEx-BW-C1C2-9
PID und
Name für
InnereStraßenSegmente

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 15 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Ist der nachstehende Knoten unbekannt (Wert = 00000), so wird immer **p** verwendet.

nach

Location Code, fünfstellig mit führenden Nullen, auf den sich zu bewegt wird. Bei Abfahrten wird als Knotennummer 00000 verwendet, da der Zielknoten i. d. R. nicht bekannt ist. Diese Regel wird auch angewandt, wenn die Abfahrt z. B. auf eine erfasste Bundesstraße mit Location Code erfolgt, bei der die Richtung bei einer Abfahrt auf eine Bundesstraße nicht eindeutig ist (es kann am Ende der Abfahrt sowohl nach links als auch nach rechts abgebogen werden!).

z

Zusätzliche Fahrbeziehungen, einstellig 0..9, wird z. B. verwendet, wenn die Verbindung zweier ÄußererStraßenSegmente über mehrere Wege möglich ist (z. B. zur Ermittlung der Route durch ein Kreuz bei gesperrter Tangente). Die Standardverbindung (Hauptverbindung) wird mit 0 gekennzeichnet, alle weiteren Verbindungen aufsteigend in der Reihenfolge ihrer verkehrstechnischen Bedeutung.

Beispiele für gültige PID eines InnerenStraßenSegments:

pid="iss.p.11757.p.11758.0"

pid="iss.p.00000.p.00123.0"

pid="iss.n.10055.n.10054.0"

Name

PID [NK Netzknoten]:

PID

wie die PID.

Netzknoten

Netzknotennummer. Eintrag der Spalte NETZKNOTEN_NR der LCL.

Die gebildeten InnerenStraßenSegmente sind aus den Informationen der Quelldatenbasis und den Informationen der zugeordneten LCL vollständig zu attribuieren.

**KEx-BW-
C1C2-10**
Attribuierung
der Inneren-
StraßenSeg-
mente

Folgende Attributgruppen am InnerenStraßenSegment sind entsprechend [DatKatBLAK] zu versorgen:

- atg.straßenSegment
- atg.bestehtAusLinienObjekten
- atg.asbStationierung
- atg.inneresStraßenSegment

Die Attribute sind, sofern in der Quelldatenbasis nicht direkt vorhanden, wie folgt zu bestimmen:

Attributgruppe „atg.straßenSegment“, Attribut „Länge“:

Die Länge des Straßensegments ist über die Summe der Längen der StraßenTeilSegmente zu berechnen, aus denen das Straßensegment gebildet wird.

Attributgruppe „atg.straßenSegment“, Attribut „gehörtZuStraße“:

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 16 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Referenz auf das zugehörige Straßen-Objekt (siehe Bildung der Objekte vom Typ Straße. Das zugehörige Straßenobjekt wird aus der Referenz auf das LCL Linienobjekt der Location gebildet, auf den das Straßensegment zufährt).

Attributgruppe „atg. bestehtAusLinienReferenzen“:

Referenzen auf die StraßenTeilSegmente, aus denen das InnereStraßenSegment gebildet wird. Die StraßenTeilSegmente sind in Fahrtrichtung aufsteigend zu sortieren, d. h., die Verkettung der Polygonzüge der StraßenTeilSegmente ergibt den Polygonzug des InnerenStraßenSegments.

Attributgruppe „atg.asbStationierung“

Die Kreuzungen (Netzknoten) des klassifizierten Straßennetzes erhalten innerhalb eines Kartenblattes einer Topographischen Karte eine eindeutige Nummer. Die Beschreibung eines Straßenabschnitts ergibt sich nun aus der Nennung von Anfangsknoten und Endknoten. Diesem Straßenabschnitt wird die reale Länge (Keine Berechnung aufgrund von Koordinaten!) zugewiesen.

Innerhalb eines Netzknotens können Äste definiert werden. Diese Äste starten und enden an so genannten Nullpunkten, die im Bezug zum Netzknoten eindeutig indiziert sind. Den Ästen wird ebenfalls die reale Länge zugewiesen.

Die Lagebeschreibung von Punkten entlang eines Abschnitts oder eines Astes kann nun eindeutig durch den Anfangs- und Endpunkt (Netzknoten bzw. Nullpunkte zu Verbindungspunkten) sowie der Stationierung im Wertebereich von 0 bis zugewiesene Länge sowie der Richtung erfolgen.

Bei dem Übergang auf die Darstellung von Verkehrsbeziehungen werden die Nullpunkte zu Verbindungspunkte. Zwischen den Verbindungspunkten sind Straßenelemente definiert. Dabei besitzen die Straßenelemente nach Definition ASB eine Referenz auf das oben beschriebene ASB Stationierungssystem.

Durch diese Referenzierung der Straßenelemente auf die Straßenabschnitte lassen sich alle Informationen von Abschnitten und Ästen über das Stationierungssystem auf die Straßenelemente übertragen.

Die Stationierung ist bei den RoadElementen der Quelldatenbasis enthalten. Für das StraßenSegment sind die Stationierungsangaben der RoadElemente zu verwenden, aus denen dieses StraßenSegment gebildet wurde. Die Einträge sind dabei in Fahrtrichtung aufsteigend zu sortieren.

Attributgruppe „atg. inneresStraßenSegment“:

Jeweils die Referenzen auf die ÄußerenStraßenSegmente, die dieses InnereStraßenSegment verbindet.

Beispiel für den Konfigurationsausschnitt für ein InneresStraßenSegment (ohne atg.asbStationierung):

```
<konfigurationsObjekt typ="typ.inneresStraßenSegment" pid="iss.p.11757.p.11758.0" name="iss.p.11757.p.11758.0 [5308016]">
  <datensatz pid="atg.straßenSegment">
    <datum name="gehörtZuStraße" wert="strasse.A.565.[tmclc.07146]"/>
    <datum name="Länge" wert="806,00"/>
  </datensatz>
  <datensatz pid="atg.bestehtAusLinienObjekten">
    <datenfeld name="LinienReferenz">
      <datum name="0" wert="sts.00001.BW"/>
      <datum name="1" wert="sts.00002.BW"/>
    </datenfeld>
  </datensatz>
  <datensatz pid="atg.inneresStraßenSegment">
    <datum name="vonStraßenSegment" wert="ass.p.11756.p.11757.0"/>
    <datum name="nachStraßenSegment" wert="ass.p.11757.p.11758.0"/>
  </datensatz>
</konfigurationsObjekt>
```


Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 17 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Bei der Erzeugung des Konfigurationsbereichs müssen die ÄußerenStraßenSegmente gebildet werden.

Aus allen Straßenabschnitten, die einem äußeren Straßensegment zugeordnet sind, sind die entsprechenden StraßenSubSegmente für dieses ÄußereStraßenSegment zu generieren und das ÄußereStraßenSegment entsprechend den nachfolgenden Regeln zu bilden.

KEx-BW-C1C2-11
Regeln zur
Bildung von
ÄußerenStraßenSegmen-
ten

Für die ÄußerenStraßenSegmente sind die PID nach folgenden Regeln zu bilden:

PID:

ass.r.von.r.nach.z mit

ass	Abkürzung für A eußeres S traßen S egment.
r	Richtung, in der sich auf den Location Code von zubewegt wurde: p :positive Richtung, n :negative Richtung. Ist der nachstehende Knoten unbekannt (Wert = 00000), so wird immer p verwendet.
von	Location Code, fünfstellig mit führenden Nullen, von dem zugefahren wurde. Ist der Knoten nicht bekannt (z. B. bei Einfahrten), wird der Wert 00000 verwendet.
r	Richtung, in der sich auf den Location Code nach zubewegt wird: p :positive Richtung, n :negative Richtung. Ist der nachstehende Knoten unbekannt (Wert = 00000), so wird immer p verwendet.
nach	Location Code, fünfstellig mit führenden Nullen, auf den sich zubewegt wird. Bei Abfahrten wird als Knotennummer 00000 verwendet, da der Zielknoten i. d. R. nicht bekannt ist. Diese Regel wird auch angewandt, wenn die Abfahrt z. B. auf eine erfasste Bundesstraße mit Location Code erfolgt, bei der die Richtung bei einer Abfahrt auf eine Bundesstraße nicht eindeutig ist (es kann am Ende der Abfahrt sowohl nach links als auch nach rechts abgebogen werden!).
z	Zusätzliche Fahrbeziehungen , einstellig 0..9, wird z. B. verwendet, wenn die Verbindung zweier Straßenknoten über mehrere Wege möglich ist (i. d. R. immer 0, in Ausnahmefällen können zwei ÄußereStraßenSegmente identische Knoten verbinden, in diesem Fall sind die Fahrbeziehungen durchzunummerieren).

KEx-BW-C1C2-12
PID für Äu-
ßereStraßen-
Segmente

Beispiele für gültige PID eines ÄußerenStraßenSegments:

pid="ass.p.11757.p.11758.0"

pid="ass.p.00000.p.00123.0"

pid="ass.n.10055.n.10054.0"

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 18 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Die gebildeten ÄußerenStraßenSegmente sind aus den Informationen der Quelldatenbasis und den Informationen der zugeordneten LCL vollständig zu attribuieren.

Folgende Attributgruppen am ÄußerenStraßenSegment sind entsprechend [DatKatBLAK] zu versorgen:

- atg.straßenSegment
- atg.bestehtAusLinienObjekten
- atg.asbStationierung
- atg.äußeresStraßenSegment

Die Attribute sind, sofern in der Quelldatenbasis nicht direkt vorhanden, wie folgt zu bestimmen:

Attributgruppe „atg.straßenSegment“, Attribut „Länge“:

Die Länge des Straßensegments ist über die Summe der Länge der StraßenTeilSegmente zu berechnen, aus denen das Straßensegment gebildet wird.

Attributgruppe „atg.straßenSegment“, Attribut „gehörtZuStraße“:

Referenz auf das zugehörige Straßen-Objekt (siehe Bildung der Objekte vom Typ Straße. Das zugehörige Straßenobjekt wird aus der Referenz auf das LCL Linienobjekt der Location gebildet, auf den das Straßensegment zufährt).

Attributgruppe „atg.bestehtAusLinienReferenzen“:

Referenzen auf die StraßenTeilSegmente, aus denen das ÄußereStraßenSegment gebildet wird. Die StraßenTeilSegmente sind in Fahrtrichtung aufsteigend zu sortieren, d. h., die Verkettung der Polygonzüge der StraßenTeilSegmente ergibt den Polygonzug des ÄußerenStraßenSegments.

Attributgruppe „atg.stationierung“

Siehe Beschreibung bei den InnerenStraßenSegmenten.

Attributgruppe „atg. äußeresStraßenSegment“:

Jeweils die Referenzen auf die StraßenKnoten, die dieses ÄußereStraßenSegment verbindet sowie die Referenz auf die Location mit Angabe der Richtung, auf die dieses ÄußereStraßenSegment zufährt.

Beispiel für den Konfigurationsausschnitt für ein ÄußeresStraßenSegment (ohne atg.stationierung):

```
<konfigurationsObjekt typ="typ.äußeresStraßenSegment" pid="ass.n.11240.n.11239.0" name="ass.n.11240.n.11239.0(-D0111239)">
  <datensatz pid="atg.straßenSegment">
    <datum name="gehörtZuStraße" wert="strasse.A.40.[tmclc.07104]"/>
    <datum name="Länge" wert="747,00"/>
  </datensatz>
  <datensatz pid="atg.bestehtAusLinienObjekten">
    <datenfeld name="LinienReferenz">
      <datum name="0" wert="sts.00001.BW"/>
      <datum name="1" wert="sts.00001.BW"/>
    </datenfeld>
  </datensatz>
  <datensatz pid="atg.äußeresStraßenSegment">
    <datum name="vonKnoten" wert="strassenKnoten.11240"/>
    <datum name="nachKnoten" wert="strassenKnoten.11239"/>
    <datum name="TmcPrimärOrt" wert="tmclc.11239"/>
    <datum name="TmcRichtung" wert="negativ"/>
  </datensatz>
</konfigurationsObjekt>
```

**KEx-BW-
C1C2-13**
Attribuierung
der Äußeren-
StraßenSeg-
mente

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 19 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

</datensatz>
</konfigurationsObjekt>

Bei der Erzeugung des Konfigurationsbereichs müssen die Straßen gebildet werden.

Die Objekte vom Typ Straße werden gebildet, indem für jede Location, auf die ein Inneres- oder ÄußeresStraßenSegment zuführt, jeweils die zugehörige Linien-Location aus der LCL ermittelt wird (Referenz in der LCL über die Spalte LINEAR_REFERENCE). Für jede dabei ermittelte Linien-Location wird einmalig ein entsprechendes Straßen Objekt entsprechend der nachfolgenden Regeln angelegt.

KEx-BW-C1C2-14
Regeln zur
Bildung von
Straßen

Für die Straßen sind die PID und der Name nach folgenden Regeln zu bilden:

PID:

strasse.typ.nummer.zusatz.LocCode mit

strasse	fester Prefix.
typ	Typ der Straße (erster Buchstabe der Spalte ROADNUMBER der LCL).
nummer	Nummer der Straße (Ziffernkombination des Eintrags in der Spalte ROADNUMBER der LCL im Anschluss an den Typ).
zusatz	Optional, falls vorhanden. Zusatzbezeichnung für die Straße (eventuell vorhandene zusätzliche Zeichen des Eintrags in der Spalte ROADNUMBER der LCL im Anschluss an die Straßennummer).
LocCode	Referenz auf das Linienelement gemäß LCL, welches die Straße repräsentiert (PID der Linienreferenz hat die Form tmclc.xxxxx, mit xxxxx gleich Location Code des Linienelements, 5-stellig mit führenden Nullen).

KEx-BW-C1C2-15
Regeln zur
Bildung der
PID von
Straßen

Existiert für eine Location keine Linienlocation, so wird als PID der Wert **strasse.S.0.tmclcl.00000** verwendet.

Name:

Bezeichnung von AnschlussVon bis AnschlussBis (Zusatzinfo) mit

Bezeichnung	Eintrag der Spalte ROADNUMBER der LCL.
AnschlussVon	Eintrag der Spalte FIRST_NAME der LCL.
AnschlussBis	Eintrag der Spalte SECOND_NAME der LCL.
Zusatzinfo	Optional, wenn nicht leer. Eintrag der Spalte ROAD_NAME der LCL.

Beispiele für gültige PID und Name eines Objekts vom Typ Straße:

pid="strasse.L.150.a.tmclc.39886" name="L150a von Brühl-Nord nach Köln-Godorf">

pid="strasse.A.562.tmclc.07145" name="A562 von Bonn-Rheinaue nach Bonn-Ost (Abzweig Bonn Süd)"

pid="strasse.A.52.tmclc.07135" name="A52 von Düsseldorf nach Essen"

Die gebildeten Straßen sind aus den Informationen der Quelldatenbasis und den Informationen der zugeordneten LCL vollständig zu attribuieren.

Folgende Attributgruppen am Objekt Straße sind entsprechend [DatKatBLAK] zu versorgen:

KEx-BW-C1C2-16
Attribuierung
der Straßen

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 20 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

- atg.straßenSegment

Die Attribute sind, sofern in der Quelldatenbasis nicht direkt vorhanden, wie folgt zu bestimmen:

Attributgruppe „atg.straße“:

Typ, Nummer und Zusatz sind wie bei der PID beschrieben zu ermitteln. Der Wert für den Typ muss in einen gültigen Code gemäß [DatKatBLAK] konvertiert werden.

Beispiel für den Konfigurationsausschnitt für ein Objekte vom Typ Straße:

```
<konfigurationsObjekt typ="typ.straße" pid="strasse.B.326.tmclc.08765" name="B326 von Neuss nach Düsseldorf">
  <datensatz pid="atg.straße">
    <datum name="Typ" wert="Bundesstraße"/>
    <datum name="Nummer" wert="326"/>
    <datum name="Zusatz" wert=""/>
  </datensatz>
</konfigurationsObjekt>
<konfigurationsObjekt typ="typ.straße" pid="strasse.A.562.tmclc.07145" name="A562 von Bonn-Rheinaue nach Bonn-Ost (Abzweig Bonn Süd)">
  <datensatz pid="atg.straße">
    <datum name="Typ" wert="Autobahn"/>
    <datum name="Nummer" wert="562"/>
    <datum name="Zusatz" wert=""/>
  </datensatz>
</konfigurationsObjekt>
```

Bei der Erzeugung des Konfigurationsbereichs müssen die StraßenKnoten gebildet werden.

Für jede Anfangs- und Endlocation der StraßenSegmente werden über die LCL rekursiv alle eventuell vorhandenen zusätzlichen Locations für diesen Knoten ermittelt (Spalte INTERSECTIONCODE). Über die Liste der für einen StraßenKnoten ermittelten Locationcodes sind dann die StraßenKnoten Objekte entsprechend der nachfolgenden Regeln anzulegen.

KEx-BW-C1C2-17
Regeln zur Bildung von StraßenKnoten

Für die StraßenKnoten sind die PID und der Name nach folgenden Regeln zu bilden:

PID:

strassenKnoten.loc1....locN mit

strassenKnoten fester Präfix.

loc1 LocationCode, fünfstellig mit führenden Nullen, für diesen Knoten. Bei einfachen Anschlussstellen ist dies i. d. R. nur ein LocationCode, bei Autobahnkreuzen sind dies i. d. R. mindestens zwei.
Bei mehreren Locationcodes sind diese in aufsteigender Reihenfolge zu sortieren.

...

locN

KEx-BW-C1C2-18
Regeln zur Bildung der PID von StraßenKnoten

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 21 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Name:

Typ Name1 (Name 2) [NK Netzknoten] mit

Typ	Textuelle Umsetzung der Informationen aus den Spalten TYPE und SUBTYPE der LCL, siehe auch Attribut att.tmcOrtsTyp in Teilmodell TMC des [DatKatBLAK].
Name1	Eintrag der Spalte FIRST_NAME der LCL.
Name2	Optional, wenn nicht leer. Eintrag der Spalte SECOND_NAME der LCL.
Netzknoten	Netzknotennummer. Eintrag der Spalte NETZKNOTEN_NR der LCL.

Beispiele für gültige PID und Name eines Objekts vom Typ StraßenKnoten:

pid="strassenKnoten.11743.23935.24471" name="Autobahnanschlussstelle Siegburg [NK 5109010]"

pid="strassenKnoten.11313.22217" name="Autobahnanschlussstelle Aachen-Brand [NK 5202037]"

pid="strassenKnoten.40201" name="Brücke Rheinbrücke Fleher Brücke [NK 4806080]"

Die gebildeten StraßenKnoten sind aus den Informationen der Quelldatenbasis und den Informationen der zugeordneten LCL vollständig zu attribuieren.

Folgende Attributgruppen am InnerenStraßenSegment sind entsprechend [DatKatBLAK] zu versorgen:

- atg.straßenKnoten
- atg.netzKnoten
- Objektmenge InnereStraßenSegmente

Die Attribute sind, sofern in der Quelldatenbasis nicht direkt vorhanden, wie folgt zu bestimmen:

Attributgruppe „atg.straßenKnoten“:

Der Typ ist wie bei Bildung des Namen beschrieben zu ermitteln. Der Wert für den Typ muss in einen gültigen Code gemäß [DatKatBLAK] konvertiert werden.

Attributgruppe „atg.netzKnoten“:

Der Wert „NetzKnotenNummer“ ist direkt aus der LCL (Spalte „NETZKNOTEN_NR“) zu entnehmen.

Objektmenge „InnereStraßenSegmente“:

Es sind die Referenzen aller InnerenStraßenSegmente einzutragen, die die an diesen Knoten angrenzenden ÄußereStraßenSegmente miteinander verbinden. Bei Knotenübergreifenden InnerenStraßenSegmenten werden diese damit beiden Knoten zugeordnet.

Beispiel für den Konfigurationsausschnitt für drei Objekte vom Typ StraßenKnoten:

```
<konfigurationsObjekt typ="typ.straßenKnoten" pid="strassenKnoten.11743.23935.24471" name="Autobahnanschlussstelle Siegburg">
  <datensatz pid="atg.straßenKnoten">
    <datum name="Typ" wert="AutobahnAnschlussStelle"/>
  </datensatz>
  <datensatz pid="atg.netzKnoten">
    <datum name="NetzKnotenNummer" wert="5209052"/>
  </datensatz>
```

**KEx-BW-
C1C2-19**
*Attribuierung
der Straßen-
Knoten*

```
<objektMenge name="InnereStraßenSegmente">
  <element pid="iss.n.11743.n.11742.0"/>
  <element pid="iss.p.11743.p.11744.0"/>
</objektMenge>
</konfigurationsObjekt>
<konfigurationsObjekt typ="typ.straßenKnoten" pid="strassenKnoten.11313.22217" name="Autobahnanschlussstelle Aachen-Brand">
  <datensatz pid="atg.straßenKnoten">
    <datum name="Typ" wert="AutobahnAnschlussStelle"/>
  </datensatz>
  <datensatz pid="atg.netzKnoten">
    <datum name="NetzKnotenNummer" wert="5202047"/>
  </datensatz>
  <objektMenge name="InnereStraßenSegmente">
    <element pid="iss.p.11313.p.39950.0"/>
    <element pid="iss.n.11313.n.11312.0"/>
  </objektMenge>
</konfigurationsObjekt>
<konfigurationsObjekt typ="typ.straßenKnoten" pid="strassenKnoten.40201" name="Brücke Rheinbrücke Fleher Brücke">
  <datensatz pid="atg.straßenKnoten">
    <datum name="Typ" wert="SonstigerKnoten"/>
  </datensatz>
  <datensatz pid="atg.netzKnoten">
    <datum name="NetzKnotenNummer" wert="4806080"/>
  </datensatz>
  <objektMenge name="InnereStraßenSegmente">
    <element pid="iss.n.40201.n.11451.0"/>
    <element pid="iss.p.40201.p.11452.0"/>
  </objektMenge>
</konfigurationsObjekt>
```

Bei der erneuten Erzeugung des Konfigurationsbereiches müssen die PID bereits existierender Objekte des bisherigen Konfigurationsbereichs erhalten bleiben.

Ein Objekt gilt dabei im Vergleich zur Vorgängerkonfiguration als bereits existierend (identisch), wenn

- Die Regeln zur Bildung der Attribute zur gleichen PID des Objekts führen und
- Die Koordinaten des Objekts (Punkt oder Polygon) identisch sind. Als identisch werden dabei Koordinaten gewertet, deren Abweichung kleiner oder gleich 0,00010 Grad⁵ sind.

**KEx-BW-
C1C2-20**
*Eindeutigkeit
der PID über
alle Konfigurationen*

⁵ Entspricht einer Abweichung von ca. 1 Meter.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 23 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Bei der erneuten Erzeugung ist eine Liste der Abweichungen und potenziellen Probleme der neuen Konfiguration gegenüber der bisherigen Konfiguration in einer für den Benutzer lesbaren Form auszugeben.

KEx-BW-C1C2-21
Abweichungs-
liste KEx
Statischer
Import Netz-
daten

Folgende Unterschiede sind zu protokollieren:

- **Neu erzeugte Objekte, die in der bisherigen Konfiguration nicht enthalten waren.**
- **Alte Objekte, die zwar in der bestehenden Konfiguration enthalten waren, in der neuen Konfiguration aber nicht mehr enthalten sind.**
- **Referenzen auf nicht mehr existierende Objekte der neuen Konfiguration.**

Erläuterung:

Die Abweichungsinformationen dienen dazu, die nicht automatisch auflösbaren möglichen Konflikte für den Anwender des Importmoduls so zu protokollieren, dass dieser in der Lage ist, die notwendigen Korrekturen in der Konfiguration notfalls händisch zu korrigieren.

Die zu prüfenden Referenzen auf die Objekte des zu erzeugenden Konfigurationsbereichs müssen über eine Datei konfigurierbar sein.

KEx-BW-C1C2-22
Referenzen
KEx Stati-
scher Import
Netzdaten

Erläuterung:

Prinzipiell können beliebige Objekte des [DatKatBLAK] bzw. [DatKatLosC1C2VRZ3], auch bei zukünftigen Erweiterungen, auf Objekte des zu erzeugenden Konfigurationsbereichs referenzieren.

Aus diesem Grunde muss die Liste der zu prüfenden Referenzen konfigurierbar sein. Die Datei, in der die entsprechenden Informationen enthalten sind, kann dabei auch eine *.java Datei sein, über die nach Neukompilation die entsprechenden Informationen generisch ausgewertet werden.

Beim Start der Konvertierung müssen durch den Anwender die Quelldatenbasis und die zu berücksichtigende LCL, Angaben zum Zielkonfigurationsbereich und zur Protokollausgabe angegeben werden können.

KEx-BW-C1C2-23
Parameter
KEx Stati-
scher Import
Netzdaten

Erläuterung:

Eingabe- und Ausgabedateien bzw. der Inputstream, von dem die Quelldatenbasis (Straßendatenbank) gelesen wird, müssen durch den Benutzer beim Start angegebenen werden können.

Das Modul muss sowohl als reine Konsolenapplikation über Aufrufparameter als auch unter einer einfachen grafischen Benutzeroberfläche nutzbar sein.

KEx-BW-C1C2-24
Grafische
Oberflä-
che/Konsolen
applikation
KEx Stati-
scher Import
Netzdaten

Erläuterung:

Um die Konvertierung automatisch per Script ablaufen lassen zu können, muss diese als Konsolenapplikation gestartet werden können. Dazu sind alle geforderten Parameter als Aufrufparameter zu übergeben.

Neben dem automatischen scriptgesteuerten Ablauf muss aber auch die Möglichkeit bestehen, die Konvertierung interaktiv durchzuführen. Dabei ist der Applikation über einen speziellen Aufrufparameter mitzuteilen, dass sie mit einer einfachen grafischen Oberfläche gestartet werden soll. Die notwendigen Parameter wie die Angabe der Pfade/Namen für Quelldatenbasis, LCL etc. sind dann dialogunterstützt vom Bediener abzufragen.

6.6.2 Statischer Import MIF

Zusätzlich zum Import der Netzdaten ist der Import von zusätzlichen Informationen zu Brücken, Tunneln, Gewässern, Städten, Verwaltungsbezirken etc. als geografisch referenzierbare Objekte gefordert. Diese Objekttypen sind im [DatKatBLAK] bzw. [DatKatLosC1C2VRZ3] vom Typ GeoReferenzObjekt je nach Anforderung als Punkt-, Linien-, Flächen- oder Komplex-Objekt mit Koordinaten abgeleitet. Die so importierten Objekte mit ihren geografischen Beschreibungen dienen als zusätzliche darstellbare Informationen in der Karten-(Netz-)darstellung. Da in vielen Bundesländern entsprechende Informationen zu den zu importierenden Objekten im so genannten MIF-Format vorliegen, müssen über die Funktionen des Statischen Import MIF solche Informationen weitestgehend generisch eingelesen und in Konfigurationsdaten im Format des [DatKatBLAK] bzw. [DatKatLosC1C2VRZ3] konvertiert werden..

Dies muss über eine SWE „KEx-Statistischer Import MIF“⁶ erfolgen.

Die Abbildung 6-3 zeigt schematisch die Anbindung von MIF-Dateien über die KEx-Statistischer Import MIF an das VRZ System.

**KEx-BW-
C1C2-25**
Anbindung
über KEx MIF

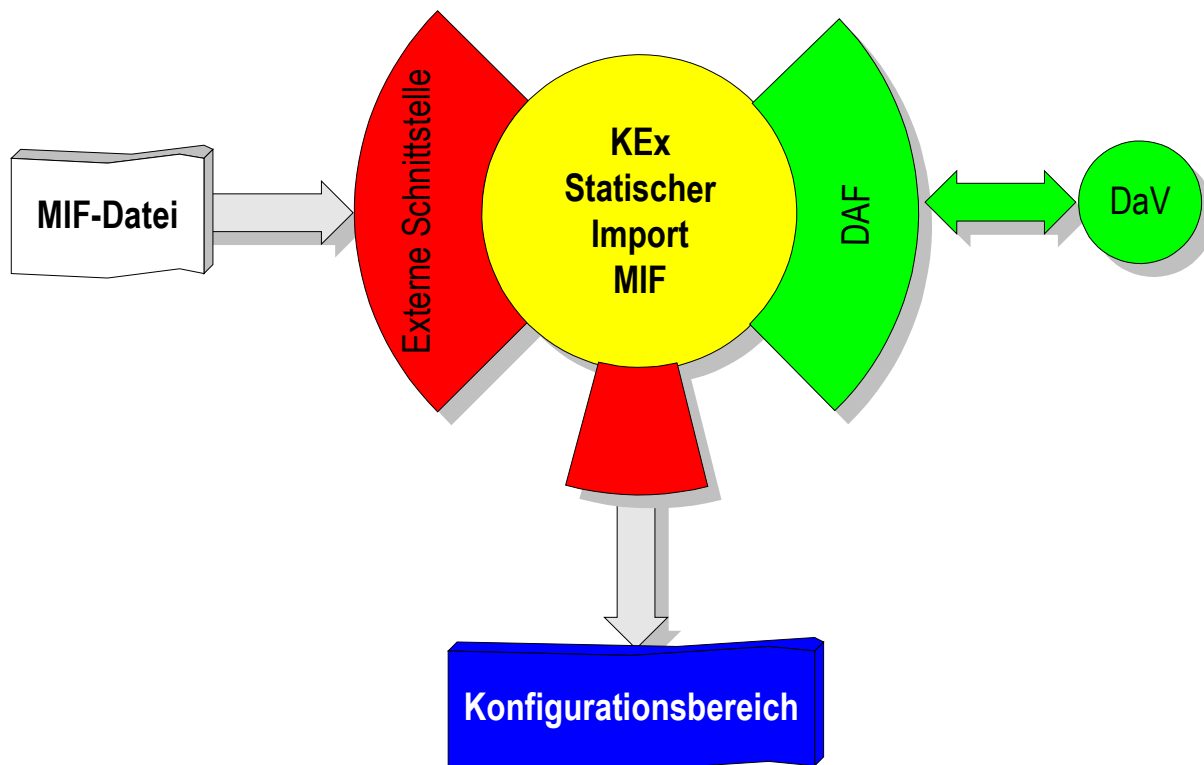
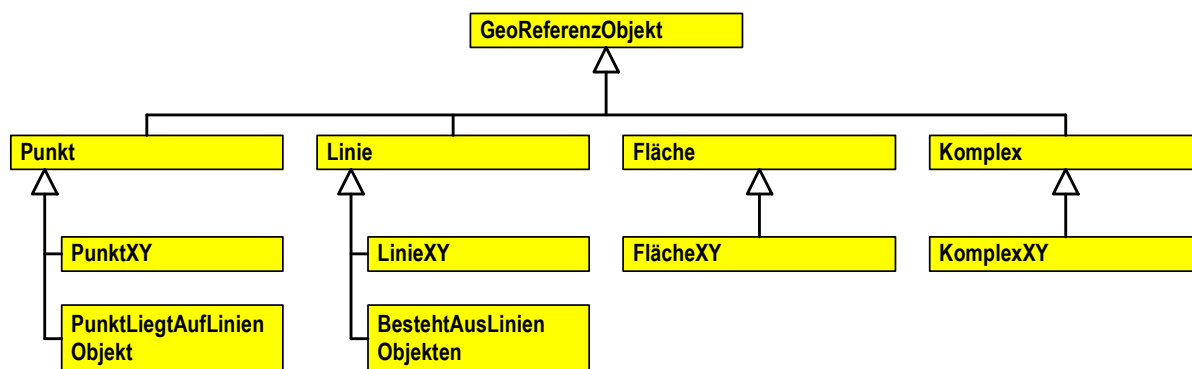


Abbildung 6-3: Anbindung MIF-Dateien über KEx Statistischer Import MIF

„KEx-Statistischer Import MIF“ muss dabei die folgenden Funktionen abdecken:

Beim Importvorgang müssen aus der zugrunde liegenden MIF-Datenquelle⁷ ein Konfigurationsbereich für das Teilmodell „GeoReferenzierungGlobal“ gemäß Abbildung 6-4 erzeugt werden. Abhängig von den zu importierenden Daten sind die entsprechenden Objekttypen PunktXY, LinieXY, FlächeXY oder KomplexXY zu erzeugen

**KEx-BW-
C1C2-26**
Importdaten
KEx MIF



⁶ Entsprechend den in der [SysArcBLAK] festgelegten Architekturprinzipien ist die geforderte Funktionalität in einer eigenen Softwareeinheit im Segment KEx (Kommunikation mit externen Stellen) zu implementieren.

⁷ Im folgenden wird der Begriff MIF-Datenquelle als Synonym für die Daten im Datenaustauschformat von MapInfo (MapInfo Interchange Format - MIF) verwendet. MapInfo Daten werden im MIF-Format in zwei Dateien aufgeteilt. Die grafischen Daten werden in einer Datei mit der Extension .mif, die Sachdaten werden in einer Datei mit der Extension .mid gespeichert. Eine Dokumentation zum Datenformat ist über die Seite <http://www.gismngt.de/format/format.htm#gesamt> abrufbar.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 25 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Abbildung 6-4: Auszug Teilmodell GeoReferenzierungGlobal

Für die erzeugten Objekte sind die PID und der Name nach folgenden Regeln zu bilden:

PID:

Für die PID ist eine der Spalten aus dem „COLUMNS“-Header der .mif-Datei anzugeben. Zusätzlich ist bei der PID abhängig vom erzeugten Objekttyp das Präfix „punktXy.“, „linieXy.“, „flächeXy“ oder „komplexXy“ voran zu stellen. Die zu verwendende Spalte aus dem COLUMNS-Header wird über Aufrufparameter vorgegeben. Dazu kann eine Liste von möglichen Spaltennamen angegeben werden. Die Spalte, deren Name bei dem zu konvertierenden Typ mit einem der möglichen Spaltennamen übereinstimmt, ist zu verwenden. Stimmt keiner der vorgegebenen Namen mit einem Spaltennamen überein oder wurden keine Vorgaben gemacht, so ist die erste Spalte als Grundlage für die PID bzw. den Namen zu verwenden.

NAME:

Für den Namen ist derselbe Eintrag aus dem „COLUMNS“-Header der .mif-Datei zu verwenden, der auch schon zur Bildung der PID verwendet wurde

Die Eindeutigkeit der PID ist bei der Konvertierung zu überprüfen. Abweichungen sind automatisch zu korrigieren und zu protokollieren.

Erläuterung:

Da die Eindeutigkeit der PID nicht gewährleistet ist, muss diese gegebenenfalls durch die Applikation automatisch angepasst werden (z. B. durch Anfügen einer eindeutigen Nummer bei doppelten PID als Postfix).

Das Modul muss sowohl als reine Konsolenapplikation über Aufrufparameter als auch unter einer einfachen grafischen Benutzeroberfläche nutzbar sein.

Erläuterung:

Um die Konvertierung automatisch per Script ablaufen lassen zu können, muss diese als Konsolenapplikation gestartet werden können. Dazu sind alle geforderten Parameter als Aufrufparameter zu übergeben.

Neben dem automatischen scriptgesteuerten Ablauf muss aber auch die Möglichkeit bestehen, die Konvertierung interaktiv durchzuführen. Dabei ist der Applikation über einen speziellen Aufrufparameter mitzuteilen, dass sie mit einer einfachen grafischen Oberfläche gestartet werden soll. Die notwendigen Parameter wie die Angabe der Pfade/Namen für die MIF-Datenquelle etc. sind dann dialogunterstützt vom Bediener abzufragen.

Beim Start der Konvertierung müssen durch den Anwender die MIF-Datenquelle sowie Angaben zum Zielkonfigurationsbereich angegeben werden können.

Erläuterung:

Eingabe- und Ausgabedateien müssen durch den Benutzer beim Start angegebenen werden können.

Beim Start der Konvertierung müssen durch den Anwender die zu konvertierenden grafischen Objekte der MIF-Datenquelle angegeben werden können.

Erläuterung:

Die Menge der Objekttypen der MIF-Datenquelle, aus denen die Objekte des Datenkatalogs erzeugt werden können, müssen beim Start der Konvertierung eingeschränkt werden können. Die Objekttypen der MIF-Datenquelle sind dabei die grafischen Objekte, die innerhalb einer .mif-Datei auftreten können (Punkt, Linie, Polygon, Bereich,...).

Über diese Angabe wird die zu konvertierende Objektmenge zumindestens auf Objekttypen eingeschränkt. Wird eine weitergehende Beeinflussung bei der Erzeugung benötigt, so muss die Applikation mit der geforderten grafischen Benutzeroberfläche aufgerufen werden.

KEx-BW-C1C2-27
Bildung von
PID und
Name KEx
MIF

KEx-BW-C1C2-28
Eindeutigkeit
PID KEx MIF

KEx-BW-C1C2-29
Grafische
Oberfläche/
Konsolen-
applikation
KEx MIF

KEx-BW-C1C2-30
MIF-
Datenquelle/
Konfigurationsbereich

KEx-BW-C1C2-31
Zu konvertierende
Objekte
KEx MIF

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 26 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Beim Start der Konvertierung müssen durch den Anwender die zu erzeugenden Objekttypen des Teilmodells „GeoReferenzierungGlobal“ angegeben werden können.

**KEx-BW-
C1C2-32**
Zielobjekttypen
KEx MIF

Erläuterung:

Neben der Festlegung, welche Objekte der MIF-Datenquelle zur Konvertierung überhaupt verwendet werden sollen, muss hier angegeben werden, welcher Zielobjekttyp daraus erzeugt werden soll. Zielobjekttyp ist dabei ein vom Typ GeoReferenzObjekt abgeleiteter Subtyp, der die Zielobjekte repräsentiert.

Beispiel: Eine MIF-Datenquelle enthält z. B. nur die Gewässer eines Bundeslandes. Gewässer werden im Datenkatalog als eigener Objekttyp „Gewässer“ (typ.gewässer) modelliert, die von Objekttyp FlächeXY bzw. KomplexXY (und damit von GeoReferenzObjekt) abgeleitet sind. Soll die MIF-Datenquelle mit den Gewässern konvertiert werden, wird für die zu konvertierenden grafischen Objekte der MIF-Datenquelle z. B. der Typ „Bereich“ und für die daraus zu erzeugenden Objekttypen des Teilmodells „GeoReferenzierungGlobal“ der Typ „Gewässer“ angegeben.

Bei Nutzung der grafischen Bedienoberfläche muss zusätzlich eine individuelle Zuordnung zwischen jedem einzelnen Quellobjekt und dem zu erzeugenden Zielobjekttyp möglich sein.

Dabei muss auch die Möglichkeit zur Anpassung von PID und Name bestehen.

**KEx-BW-
C1C2-33**
Oberflächen-
eingaben bei
KEx MIF

Die Eindeutigkeit der vergebenen PID ist dabei vom Programm vor der Erzeugung des Konfigurationsbereichs zu prüfen.

Erläuterung:

Durch die bisher geforderten Parameter kann lediglich global vorgegeben werden, dass z. B. die Objekte „Punkt“, „Linie“ und „Bereich“ der MIF-Datenquelle bei der Konvertierung in Objekte vom Typ „Gewässer“ konvertiert werden sollen (Übernahme von PID, Name und Koordinaten). Ist eine solche eindeutige Zuordnung der Objekte der MIF-Datenquelle zum Zielobjekttyp nicht möglich oder gewünscht, muss diese Zuordnung über eine grafische Oberfläche für jedes mögliche zu konvertierende Objekt individuell erfolgen können.

Dazu wird die zu konvertierende Datei unter Berücksichtigung der globalen Parameter eingelesen und die Daten für jedes zu konvertierende Objekt in einer Zeile einer Tabelle ausgegeben:

Konvertieren	PID	Name	Objekttyp MIF	Objekttyp GeoReferenz
Ja	flächeXy.Rhein	Rhein	Bereich	Gewässer
Ja	flächeXy.Mosel	Mosel	Bereich	Gewässer
Ja	komplexXy.Seenplatte	Seenplatte	Bereich	Gewässer
Nein	flächeXy.Stuttgart	Stuttgart	Bereich	Stadt
...

Über die Spalte „Konvertieren“ kann für jeden Eintrag ausgewählt werden, ob das Objekt importiert werden soll (z. B. Checkbox), über die letzte Spalte „Objekttyp GeoReferenz“ wird der gewünschte Zielobjekttyp festgelegt. Der Zielobjekttyp ist dabei als Auswahlliste mit den möglichen Werten entsprechend Datenkatalog dynamisch vorzubelegen.

PID und Name sind als editierbare Felder zu realisieren, so dass diese durch den Benutzer händisch angepasst werden können.

Vor der Konvertierung sind nicht eindeutige PID anzuzeigen, um so eine Korrektur durch den Benutzer zu ermöglichen.

6.6.3 Anbindung Baustelleninformationssystem (BIS)

Das in Baden-Württemberg im Einsatz befindliche Baustelleninformationssystem BIS-ISIS ist mit dem zu realisierenden VRZ-System zu koppeln.

Dies muss über eine SWE „KEx ISIS“⁸ erfolgen.

Die Abbildung 6-5 zeigt schematisch die Anbindung des BIS-ISIS über die KEx ISIS an das VRZ-System.

**KEx-BW-
C1C2-34**
Anbindung
über KEx ISIS

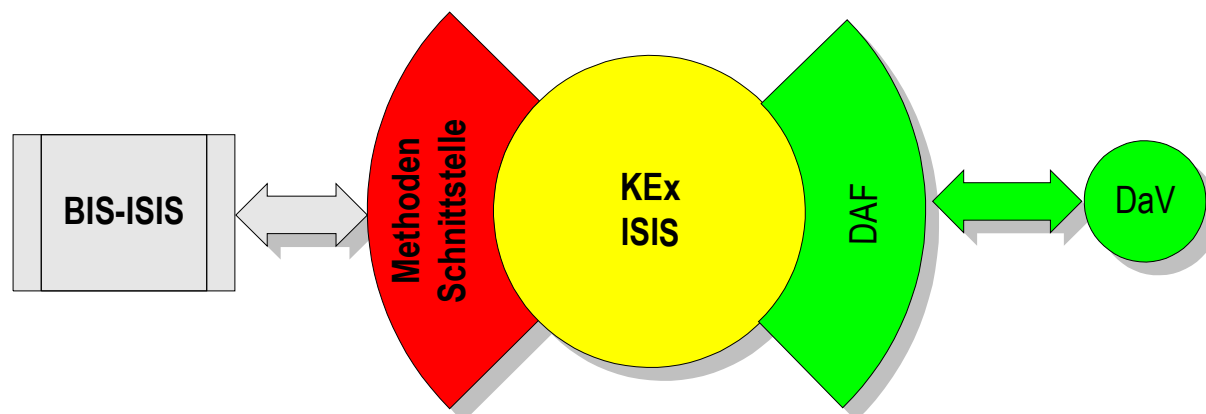


Abbildung 6-5: Anbindung BIS-ISIS über KEx ISIS

„KEx ISIS“ muss dabei die folgenden Funktionen abdecken:

Baustellen aus dem bestehenden BIS-ISIS System müssen über die KEx ISIS in das VRZ-System übernommen werden.

Bei der Übernahme sind die Zustände aus dem BIS-ISIS an die Zustände im [DatKatBLAK] umzusetzen.

**KEx-BW-
C1C2-35**
Übernahme
der Baustellen

Erläuterung:

Im BIS-ISIS werden Baustellen über ihren gesamten Lebenszyklus verwaltet. Dazu erhalten die im BIS-ISIS verwalteten Baustellen unterschiedliche Zustände:

Zustand im BIS-ISIS	Zustand im [DatKatBLAK]
Grobplanung	entworfen (0)
Feinplanung	geplant (1)
Umsetzung	gültig (2)
Gelöscht	storniert (3)

Tabelle 6-1: Zustände von Baustellen im BIS-ISIS und im Datenkatalog

Der Zustand aus dem BIS-ISIS ist bei der Übernahme in den Zustand für Baustellen im Datenvertailersystem entsprechend Tabelle 6-1 zu konvertieren.

⁸ Entsprechend den in der [SysArcBLAK] festgelegten Architekturprinzipien ist die geforderte Funktionalität in einer eigenen Softwareinheit im Segment KEx (Kommunikation mit externen Stellen) zu implementieren.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 28 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Bei der Übernahme der Baustellen müssen zudem Informationen über den Baustellenverantwortlichen mit in das VRZ-System übertragen werden.

Erläuterung:

Um in einer späteren Ausbauphase die Möglichkeit der Benachrichtigung des für die Baustellenplanung Verantwortlichen über die „KEx E-Mail/Fax/SMS“ bzw. über das Meldungsmanagement des VRZ-Systems zu haben, sind entsprechende statische Informationen über den Baustellenverantwortlichen (Name, Daten zur Erreichbarkeit) mit den Baustellendaten an das VRZ-System zu übertragen. Denkbar wäre zum Beispiel die Benachrichtigung für den Fall, dass durch zusätzliche Ereignisse, die zum Zeitpunkt der Planung der Baustelle noch nicht bekannt waren, ein Stau durch die Baustellensimulation prognostiziert würde. In diesem Fall könnte der Baustellenverantwortliche benachrichtigt werden, um gegebenenfalls eine Umplanung durchführen zu können.

Bei der Übernahme der Baustelle muss, abhängig vom Zustand der Baustelle, auch ein Eintrag im Ereigniskalender des VRZ-Systems erfolgen.

Die Zustände, die zu einem Eintrag im Ereigniskalender führen, müssen zur Laufzeit im VRZ-System parametrierbar sein.

Erläuterung:

Bei der Übernahme der Baustelle in das VRZ-System ist neben dem Eintrag der Baustelle zusätzlich ein Ereignis vom Typ Baustelle mit den relevanten Daten im VRZ-System anzulegen. Dieser Eintrag muss abhängig vom Zustand der Baustelle erfolgen. Dabei müssen die Zustände, die zu einem solchen Eintrag führen, über das VRZ-System online parametrierbar sein. D. h., von der KEx ISIS wird ein entsprechender Parametersatz ausgewertet, bei welchen der vier möglichen Zustände einer Baustelle auch das zugehörige Ereignis angelegt wird. (i. d. R. „geplant“ und „gültig“). Die Zustände, die zu einem Ereignis führen sind unabhängig voneinander einstellbar.

Zustandsänderungen bei Baustellen müssen zur Anpassung der Einträge im Ereigniskalender führen.

Erläuterung:

Ändert sich der Zustand einer Baustelle von einem Zustand, bei dem kein Ereignis angelegt werden musste auf einen Zustand, bei dem dies aufgrund der Parametereinstellung gefordert ist, so ist das Ereignis anzulegen (und umgekehrt).

Änderungen am Parametersatz zur Erstellung der Ereignisse aus Baustellen müssen zur Anpassung der Einträge im Ereigniskalender führen.

Erläuterung:

Ändert sich der Parametersatz zur Erstellung der Ereignisse aus Baustellen, so sind die Ereignisse so anzupassen (anlegen bzw. löschen), dass die dann resultierenden Ereigniseinträge zum aktuellen Parametersatz passen. Wird also z. B. für einen Zustand, bei dem bisher ein Ereignis angelegt werden musste dies jetzt nicht mehr gefordert, so sind die entsprechenden Ereignisse zu löschen (und umgekehrt).

Änderungen der Baustellenzustände auf dem VRZ-System dürfen keine Auswirkungen auf den Zustand der Baustellen im BIS-ISIS haben.

Erläuterung:

Baustellen werden nur unidirektional vom BIS-ISIS auf das VRZ-System durch die KEx ISIS übertragen. Sowohl neue Baustellen als auch Änderungen an bestehenden Baustellen auf dem VRZ-System werden nicht an das BIS-ISIS zurückgemeldet.

Änderungen des Baustellenzustands auf dem VRZ-System durch Zustandsänderungen beim BIS-ISIS müssen auf dem VRZ-System durch den Benutzer quittiert werden können, wenn die Baustelle aus Sicht des VRZ-Systems in den nächsten n-Arbeitstagen gültig ist, wird oder war.

KEx-BW-C1C2-37
Übernahme von Daten zum Baustellenverantwortlichen

KEx-BW-C1C2-38
Erzeugung von Ereignissen
KEx-BW-C1C2-39
Parametrierbarkeit der Ereigniserzeugung

KEx-BW-C1C2-40
Anpassung der Ereignisse bei Zustandsänderung der Baustelle

KEx-BW-C1C2-41
Anpassung der Ereignisse bei Parameteränderung

KEx-BW-C1C2-42
Unabhängigkeit von BIS-ISIS von der VRZ

KEx-BW-C1C2-43
Quittierung von Änderungen

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 29 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Der dabei zu berücksichtigende Zeitraum (n-Arbeitstage) muss zur Laufzeit im VRZ-System parametrierbar sein.

Erläuterung:

Wird eine Baustelle im BIS-ISIS geändert bzw. neu angelegt, so wird diese Änderung auf das VRZ-System übertragen. Damit Änderungen an Baustellen (bzw. neu angelegte Baustellen), die bereits gültig sind bzw. kurzfristig gültig werden, vom VRZ Benutzer auch erkannt werden können, ist die Quittierungsmöglichkeit gefordert.

**KEx-BW-
C1C2-44**
Parametrie-
rung der
Quittierung

KEx ISIS muss eine Schnittstelle für das BIS-ISIS System zur Abfrage von Ganglinien aus dem VRZ-System zur Verfügung stellen.

Erläuterung:

Vom BIS-ISIS müssen über die KEx ISIS Anfragen zu Ganglinien aus dem VRZ-System gestellt werden können. Die Antworten werden im VRZ-System von der Ganglinienprognose beantwortet und über die KEx ISIS zurück an das BIS-ISIS geliefert. Die Anfragemöglichkeiten und die Antworten müssen den durch das VRZ-System vorgegebenen Möglichkeiten entsprechen.

**KEx-BW-
C1C2-45**
Abfrage von
Ganglinien

Alle Baustellen, die vom BIS-ISIS über die KEx ISIS auf das VRZ-System übertragen wurden, müssen auf Anforderung durch das BIS-ISIS an die KEx ISIS auf dem VRZ-System, unabhängig von ihrem Zustand, durch die Baustellensimulation auf dem VRZ-System berechnet werden.

**KEx-BW-
C1C2-46**
Berechnung
von Baustel-
lensimulatio-
nen

Die Ergebnisse der durch BIS-ISIS angestoßenen Baustellensimulationen müssen vom VRZ-System über die KEx ISIS dem BIS-ISIS zur Verfügung gestellt werden.

Erläuterung:

Es muss die Möglichkeit bestehen, vom BIS-ISIS aus gezielt die Simulation einer Baustelle über die Applikation Baustellensimulation des VRZ-Systems anzustoßen. Die Berechnung der Baustellensimulation erfolgt auf dem VRZ-System normalerweise automatisch abhängig vom Zustand der Baustelle. Zusätzlich muss aber auch die Möglichkeit bestehen, die Berechnung der Baustellensimulation gezielt und unabhängig vom Zustand zu starten. Sowohl bei der automatisch ausgelösten als auch bei der explizit angeforderten Berechnung der Simulation sind die Ergebnisdaten an das BIS-ISIS zurück zu liefern.

**KEx-BW-
C1C2-47**
Übertragung
der Baustel-
lensimu-
laidonsdaten

6.6.4 Export von Anlagendaten

Im Gegensatz zum statischen Import von Netzdaten, bei dem Informationen aus der Straßendatenbank für die Erstellung der Konfigurationsdaten im Teilmodell „Verkehr Global“ des Datenkatalogs des VRZ-Systems ausgelesen und als Eingangsdaten für die Konfiguration verwendet werden, sollen im Rahmen der Exportfunktionen von Anlagendaten diejenigen Konfigurationsdaten, die in der VRZ Konfiguration gepflegt werden (AQ, MQ, etc.) über eine dynamische Schnittstelle extern abrufbar sein. Damit kann dann die Datengrundlage der bestehenden Straßendatenbank aktualisiert und anderen Abnehmern zur Verfügung gestellt werden.

Dies muss über eine SWE „KEx Web Feature Service“⁹ erfolgen.

Die Abbildung 6-6 zeigt schematisch die Anbindung der Straßendatenbank über die KEx Web Feature Service an das VRZ System.

**KEx-BW-
C1C2-48**
Anbindung
über KEx
Web Feature
Service

⁹ Entsprechend den in der [SysArcBLAK] festgelegten Architekturprinzipien ist die geforderte Funktionalität in einer eigenen Softwareeinheit im Segment KEx (Kommunikation mit externen Stellen) zu implementieren.

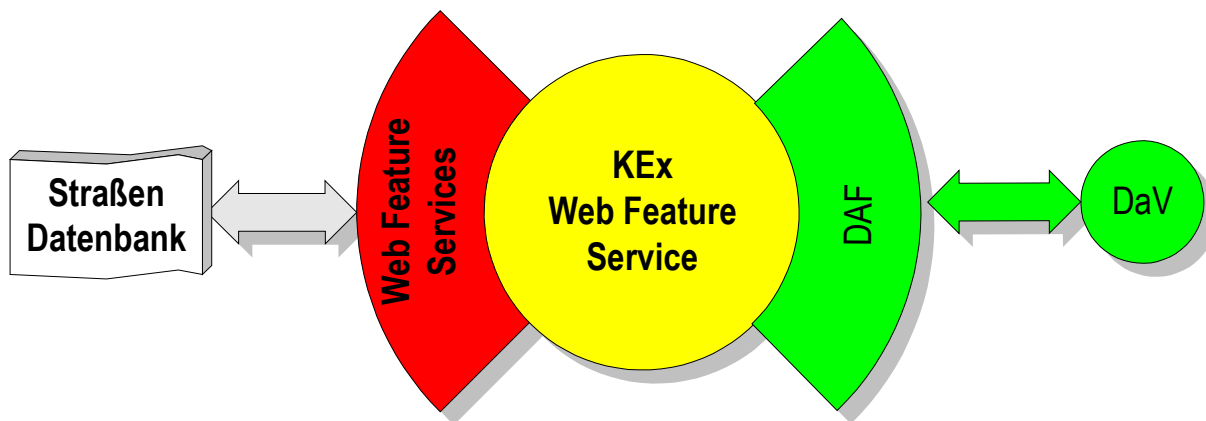


Abbildung 6-6: Anbindung Straßendatenbank über KEx Web Feature Service

„KEx Web Feature Service“ muss dabei die folgenden Funktionen abdecken:

Die Abfrage der gewünschten Konfigurationsdaten erfolgt aktiv von Seiten der Straßendatenbank, also dem Datenempfänger.

KEx-BW-C1C2-49
Abfrage von
Anlagendaten

Die von der Straßendatenbank angeforderten Konfigurationsdaten werden von der KEx Web Feature Service aus der Konfiguration des VRZ-Systems ermittelt und an die Straßendatenbank Applikation zurück gegeben.

Erläuterung:

Die Abfrage der gewünschten Konfigurationsdaten erfolgt aktiv durch die Straßendatenbank Applikation. Diese stellt die entsprechende Anfrage an die KEx Web Feature Service. Die KEx Web Feature Service ermittelt dann aus der Konfiguration des VRZ-Systems die gewünschten Daten und gibt diese als Antwort an die aufrufende Funktion der Straßendatenbank Applikation zurück.

Die Schnittstelle zwischen dem Abnehmer der Daten und der KEx Web Feature Service muss als Web Feature Service (WFS) entsprechend der Definition des Open Geospatial Consortiums (OGC) realisiert werden.

KEx-BW-C1C2-50
Web Feature
Services

Die KEx Web Feature Service muss einen Basic Web Feature Server implementieren.

KEx-BW-C1C2-51
Basic Web
Feature Serv-
er

Erläuterung:

Die KEx Web Feature Service beantwortet die Anfragen und ist damit im Sinne der WFS-Spezifikation der Web Feature Server. Es werden lediglich die sogenannten READ-ONLY Eigenschaften des WFS gefordert. Hinsichtlich der zu implementierenden Schnittstelle des WFS müssen deshalb nur die Methoden für einen Basic Web Feature Service implementiert werden. Dies sind:

- GetCapabilities
- DescribeFeatureType
- GetFeature

Prinzipiell müssen alle im [DatKatBLAK] definierten Objekttypen (aktuelle und zukünftige Definitionen) mit ihren konfigurierenden Attributgruppen über die KEx Web Feature Service abgefragt werden können.

KEx-BW-C1C2-52
Generische
Umsetzung
von Konfigu-
rationsdaten

Erläuterung:

Sowohl bei der Schnittstelle zwischen der Straßendatenbank-Applikation und der KEx Web Feature Service als auch bei der Umsetzung der Anfragen von der Straßendatenbank und den Antworten der KEx Web Feature Service ist ein generisches Interface zu implementieren. Die KEx Web Feature Service muss die generischen Anfragen dann mittels der generischen Zugriffsmöglichkeiten auf die Konfiguration des VRZ-Systems in die entsprechenden Antworten umsetzen. Damit ist sicher zu stellen, dass auch Anfragen nach Objekttyp/Attributgruppen-Kombinationen zukünftig ohne Änderung der Software möglich sind, die erst zu einem späteren Zeitpunkt im [DatKatBLAK] definiert werden.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 31 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Die abfragbaren Objekttypen müssen parametrierbar sein.

Erläuterung:

Um bei der Abfrage der unterstützten Objekttypen (Antwort auf die GetCapabilities Anfrage) nur die im Betrieb notwendigen Objekttypen zu erhalten, muss die Liste der zu unterstützenden Objekttypen parametrierbar sein.

**KEx-BW-
C1C2-53**
Parametrie-
rung der
unterstützten
Objekttypen.

6.6.5 Übergangslösung für die Bedienung und Visualisierung

Da zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Loses C1+C2 die vom AK-VRZ spezifizierte Software zur Bedienung und Visualisierung des Gesamtsystems noch nicht zur Verfügung stehen wird, wird sowohl zum Test als auch für den Betrieb des Loses C1+C2 eine Übergangslösung für die Bedienung und Visualisierung benötigt.

Neben den Möglichkeiten, die bereits durch die Software aus dem Segment PAT (Pflege- und Änderungstools, hier insbesondere Datengenerator, Protokollierer, Systemprotokollierer und Systembedienung/Generischer Test Monitor (GTM)) gegeben sind, werden zusätzliche Funktionen innerhalb einer Übergangsvisualisierung und -bedienung notwendig.

Dies muss über eine SWE „Übergangsvisualisierung und -bedienung“¹⁰ erfolgen.

Die Übergangsvisualisierung und -bedienung muss dabei die folgenden Funktionen abdecken.

**ÜVi-BW-
C1C2-1**
SWE Üvi

6.6.5.1 Darstellung der TMC-Verkehrsmeldungen

Die aktuellen Verkehrsmeldungen der Landesmeldestelle sind in einer Tabelle sortiert nach den Autobahnnummern darzustellen.

Die dargestellten Meldungen müssen mindestens nach den Kriterien „Alle Meldungen“, und „Alle Meldungen Baden-Württemberg“ gefiltert werden können.

Erläuterung:

Die aktuellen TMC-Verkehrsmeldungen, die von der Landesmeldestelle an die VRZ übertragen werden, sind in einer Tabellendarstellung darzustellen. Die Darstellung muss sich bei Änderung der aktuellen Meldungen automatisch aktualisieren. Die Meldungen sind nach der zugeordneten Autobahnnummer aufsteigend sortiert darzustellen.

Weiterhin ist bei der Darstellung eine online umschaltbare Filterung der anzuzeigenden Meldungen vorzusehen. Neben der Darstellung aller aktuellen Meldungen, müssen die Meldungen eingeschränkt werden können auf solche, die Baden-Württemberg betreffen.

**ÜVi-BW-
C1C2-2**
TMC-
Verkehrsmel-
dungen

6.6.5.2 Darstellung der Baustellen

Die aktuellen Baustellen der VRZ sind mit ihren aktuellen Eigenschaften in einer Tabelle darzustellen.

Die Ergebnisse aller Filtereinstellungen müssen nach Baustellen aus dem BIS-ISIS-System, aus der VRZ oder aus beiden Quellen zusätzlich getrennt darstellbar sein.

Weiterhin muss eine Filterung nach dem Status der Baustelle zusätzlich möglich sein.

Erläuterung:

Die aktuellen Baustellen aus dem VRZ-System sind in einer Tabelle mit ihren aktuellen Eigenschaften darzustellen. Die Darstellung muss sich dabei automatisch bei Änderungen online aktualisieren.

Die Darstellung muss dabei nach unterschiedlichen Kriterien filterbar sein, wobei die Kriterien

- Ort
- Quelle (Alle, VRZ, BIS-ISIS)
- Status (alle, geplant,)

**ÜVi-BW-
C1C2-3**
Baustellen-
darstellung

¹⁰ Entsprechend den in der [SysArcBLAK] festgelegten Architekturprinzipien ist die geforderte Funktionalität in einer eigenen Softwareeinheit im Segment ÜVI (Übergangsvisualisierung und Bedienung) zu implementieren.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 32 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

voneinander unabhängig auswählbar sein müssen. Die unterschiedlichen Filterkriterien sind dabei als logische UND-Verknüpfung zu realisieren.

6.6.5.3 Bedienung der SWE „BASt-Band“

Es ist eine dialoggeführte Bedienoberfläche zur Bedienung der SWE „BASt-Band“ zu erstellen.

Erläuterung:

Zum Start und zur Bedienung der SWE „BASt-Band“ ist eine einfache grafische Oberfläche zu erstellen, so dass alle notwendigen Angaben zur Erzeugung der Daten für die BASt (Zeitbereich, Datenquelle, Ziel der erzeugten Daten etc.) dialogunterstützt eingegeben werden können.

ÜVi-BW-
C1C2-4
BASt-Band
Bedienung

6.6.5.4 Tabellendarstellung mit Druck- und Exportfunktion

Es müssen die Daten beliebiger Attributgruppen in Tabellenform dargestellt werden können.

Die Darstellung muss als online-Datenaufzeichnung möglich sein.

Die Darstellung muss für die Ergebnisse von Archivfragen möglich sein.

Bei der Darstellung müssen die zu berücksichtigenden (darzustellenden) Attribute der Attributgruppen per Dialog auswählbar sein.

Die Darstellung der Daten muss über die aus der Konfiguration ermittelbare Beschreibung im Klartext erfolgen.

Die hierarchischen Strukturen der Attributgruppen sind aufzulösen, so dass die Darstellung in einer „flachen“ Tabellenstruktur erfolgt.

Die in der Tabelle dargestellten Daten müssen durch den Benutzer auf dem Drucker ausgegeben werden können.

Die in der Tabelle dargestellten Daten müssen durch den Benutzer als CSV-Datei exportiert werden können.

Erläuterung:

Die wesentlichen zuvor aufgeführten Anforderungen zur Darstellung von Onlinedaten und von Archivfragen in Tabellenform werden bereits durch die Systembedienung/Generischer Testmonitor (siehe dazu [GTM]) abgedeckt. Allerdings werden dort bei der so genannten Tabellendarstellung die Attributgruppen entsprechend ihrer Struktur hierarchisch geschachtelt dargestellt, so dass die Daten faktisch nicht in einer zweidimensionalen Tabelle sondern in einer n-dimensionalen Struktur vorliegen. In dieser Darstellung können nicht benötigte Attribute ein- und ausgeblendet werden, jedoch nicht vollständig aus der Darstellung entfernt werden.

Um nun insbesondere für die Weiterverarbeitung mit externen Programmen die Daten exportieren zu können, ist eine spezielle Tabellendarstellung gefordert, bei der die zu berücksichtigenden Spalten ausgewählt werden können und insbesondere die hierarchische Struktur der Daten bereits bei der Darstellung aufgelöst wird. Diese dann zweidimensionale Darstellung lässt sich einfach in das geforderte CSV-Format konvertieren und für den Export als Datei bereitstellen.

ÜVi-BW-
C1C2-5
Tabellendar-
stellung mit
Druck- und
Exportfunktio-
n

6.6.6 Langzeitfehlererkennung von Verkehrsdaten

Ein großer Teil fehlerhafter oder implausibler Verkehrsmesswerte wird bereits von den Funktionen der formalen und logischen Plausibilitätsprüfungen für Verkehrswerte erkannt. Dabei können allerdings keine systematischen Fehler einzelner Fahrstreifenwerte wie z. B. dauerhaft zu niedrige oder zu hohe Fahrzeugmengenwerte (qPkw, qLkw, qKfz) erkannt werden, da sich solche Abweichungen nur durch einen längerfristigen Vergleich von verkehrlich ähnlichen Messquerschnitten nachweisen lassen.

Um solche Fehler erkennen zu können, sind Funktionen zu realisieren, die sowohl laufend Indikatoren für systematische Abweichungen im Rahmen einer permanent durchgeführten kurzfristigen Bilanzierung (i. d. R. 5 Minuten-Intervalle) als auch relative Fehlerangaben für einen längeren Bilanzierungszeitraum (i. d. R. ein Tag) ermitteln.

Dies muss über eine SWE „Langzeit-Fehlererkennung Verkehr“¹¹ erfolgen.

Die SWE „Langzeit-Fehlererkennung Verkehr“ muss dabei die nachfolgend beschriebenen Funktionen abdecken.

6.6.6.1 Allgemeine Anforderungen an die Langzeitfehlererkennung von Verkehrsdaten

Die Abbildung 6-7 stellt schematisch einen Ausschnitt eines Straßenabschnitts dar.

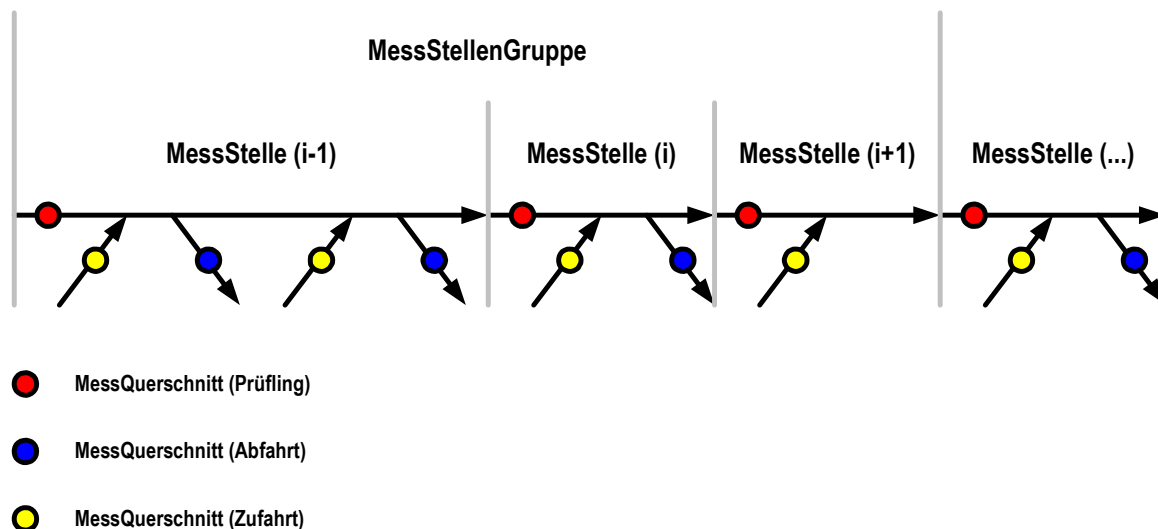


Abbildung 6-7: Schematische Darstellung eines Straßenabschnitts

Dargestellt sind jeweils die MessQuerschnitte¹² auf einem Richtungsquerschnitt sowie vorhandene MessQuerschnitte von Zu- und Abfahrten.

Die nachfolgend beschriebenen Verfahren zur Erkennung von systematischen Messfehlern ermitteln eventuelle Messfehler für einen einzelnen MessQuerschnitt, wobei die Werte mehrerer in Fahrtrichtung hintereinander liegender, verkehrlich vergleichbarer MessQuerschnitte miteinander verglichen werden. Liegen zwischen zwei betrachteten MessQuerschnitten Ein- bzw. Ausfahrten, so sind diese beim Vergleich entsprechend zu berücksichtigen. Dazu werden MessStellen gebildet. Eine MessStelle besteht dabei aus dem zu prüfenden MessQuerschnitt, sowie gegebenenfalls aus weiteren MessQuerschnitten in Zu- und Abfahrten zwischen dem MessQuerschnitt dieser MessStelle und dem nachfolgenden MessQuerschnitt der nachfolgenden MessStelle. Die Verkehrsstärke des MessQuerschnitts einer MessStelle ergibt sich direkt aus den Messwerten dieses MessQuerschnitts, die Verkehrsstärke der MessStelle ergibt sich aus der Summe der Verkehrsstärke des MessQuerschnitts und der Verkehrsstärken der Zufahrten abzüglich der Verkehrsstärken der Abfahrten. Die Verkehrsstärke einer MessStelle beschreibt damit die Fahrzeuge je Zeitintervall, die auf den nachfolgenden MessQuerschnitt der nächsten MessStelle zufließen.

Die Abbildung 6-8 zeigt die Modellierung einer MessStelle und der MessStellenGruppe.

¹¹ Entsprechend den in der [SysArcBLAK] festgelegten Architekturprinzipien ist die geforderte Funktionalität in einer eigenen Softwareeinheit im Segment DUA (Datenübernahme und Aufbereitung) zu implementieren.

¹² Der Begriff MessQuerschnitt wird hier im Sinne der Modellierung eines Objekttyps „MessQuerschnitt“ (typ.messQuerschnitt“ gemäß [DatKatBLAK] bzw. [DatKatLosC1C2VRZ3] verwendet.

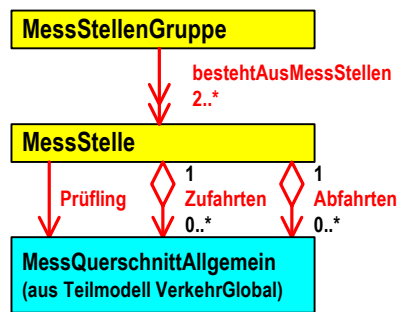


Abbildung 6-8: Teilmodell "Verkehr Langzeitfehler"

Eine MessStelle hat dabei genau eine Referenz auf einen MessQuerschnitt (zu prüfender MessQuerschnitt) und die Menge der Zu- und Abfahrten (sind keine Zu- oder Abfahrten vorhanden, so sind die jeweiligen Mengen leer).

Eine MessStellenGruppe besteht aus mindestens zwei MessStellen.

Für jede MessStelle einer MessStellenGruppe sind die Verkehrsstärken $QKfz$, $QLkw$ und $QPkw$ jeweils für den MessQuerschnitt der MessStelle als auch für die MessStelle selbst getrennt für ein Kurzzeit-Vergleichsintervall als auch für ein Langzeit-Vergleichsintervall zu ermitteln und zu publizieren.

DUA-BW-
C1C2-2
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,
Kenngrößen

Erläuterung:

Die Intervallverkehrsstärke je Kurzzeit- bzw. Langzeit-Vergleichsintervall *Intervall* des MessQuerschnitts einer MessStelle *i* für Kfz, Lkw und Pkw ergibt sich zu :

$$QKfz_{MessQuerschnitt}(i, Intervall) = \frac{\sum_{Intervall} QKfz(i)}{n}$$

$$QLkw_{MessQuerschnitt}(i, Intervall) = \frac{\sum_{Intervall} QLkw(i)}{n} \quad [Fz/h]$$

$$QPkw_{MessQuerschnitt}(i, Intervall) = \frac{\sum_{Intervall} QPkw(i)}{n}$$

mit n = Anzahl der Intervalle des Messquerschnitts.

Die Intervallverkehrsstärke je Kurzzeit- bzw. Langzeit-Vergleichsintervall *Intervall* der MessStelle *i* für Kfz, Lkw und Pkw ergibt sich zu :

$$QKfz_{MessStelle}(i, Intervall) = \frac{\sum_{Intervall} QKfz(i)}{n} + \sum_{Zufahrten} \frac{\sum_{Intervall} QKfz(i)}{n} - \sum_{Abfahrten} \frac{\sum_{Intervall} QKfz(i)}{n}$$

$$QLkw_{MessStelle}(i, Intervall) = \frac{\sum_{Intervall} QLkw(i)}{n} + \sum_{Zufahrten} \frac{\sum_{Intervall} QLkw(i)}{n} - \sum_{Abfahrten} \frac{\sum_{Intervall} QLkw(i)}{n} \quad [Fz/h]$$

$$QPkw_{MessStelle}(i, Intervall) = \frac{\sum_{Intervall} QPkw(i)}{n} + \sum_{Zufahrten} \frac{\sum_{Intervall} QPkw(i)}{n} - \sum_{Abfahrten} \frac{\sum_{Intervall} QPkw(i)}{n}$$

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 35 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

mit n = Anzahl der Intervalle des Messquerschnitts.

Der Wert für das Kurzzeit-Vergleichsintervall muss je MessStellenGruppe parametrierbar sein. Zugelassene Werte sind nur die Werte 5-Minuten, 10-Minuten, 15-Minuten, 30- Minuten und 1-Stunde. Der Zeitstempel des Vergleichsintervalls ist dann der Intervallbeginn, ausgehend von der vollen Stunde.

Erläuterung:

Um sinnvolle Zeitstempel für Auswertungen und Darstellungen zu erhalten, werden für die Kurzzeit-Vergleichsintervalllängen nur die vorgenannten Werte zugelassen. Ist z. B. die Intervalllänge auf 15-Minuten parametrierbar, so werden jeweils alle Messquerschnittswerte mit den Zeitstempeln (Intervallbeginn) von hh.00:00 bis hh.14:59 mit dem Zeitstempel hh:00:00, von hh.15:00 bis hh.29:59 mit dem Zeitstempel hh:15:00, von hh.30:00 bis hh.44:59 mit dem Zeitstempel hh:30:00 und von hh.45:00 bis hh.59:59 mit dem Zeitstempel hh:45:00 berechnet und publiziert.

Der Wert für das Langzeit-Vergleichsintervall muss je MessStellenGruppe parametrierbar sein. Zugelassene Werte sind nur die Werte 1-Stunde, 2-Stunden, 3-Stunden, 4-Stunden, 6-Stunden, 8-Stunden, 12-Stunden und 24-Stunden. Der Zeitstempel des Vergleichsintervalls ist dann Intervallbeginn, ausgehend vom Tagesbeginn (0:00:00 Uhr).

Erläuterung:

Um sinnvolle Zeitstempel für Auswertungen und Darstellungen zu erhalten, werden für die Langzeit-Vergleichsintervalllängen nur die vorgenannten Werte zugelassen. Ist z. B. die Intervalllänge auf 8-Stunden parametrierbar, so werden jeweils alle Messquerschnittswerte mit den Zeitstempeln (Intervallbeginn) von 00.00:00 bis 07:59:59 mit dem Zeitstempel 00:00:00, von 08.00:00 bis 15:59:59 mit dem Zeitstempel 08:00:00 und von 16.00:00 bis 23:59:59 mit dem Zeitstempel 16:00:00 berechnet und publiziert.

Ist einer der zur Berechnung notwendigen Messwerte nicht verfügbar, so ist der entsprechende Intervallwert für dieses Intervall auf „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ zu setzen.

Erläuterung:

Konnte ein Messwert von der Datenübernahme- und Aufbereitung nicht ermittelt werden, so wird dieser Wert als „nicht ermittelbar“, „fehlerhaft“ oder „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ gekennzeichnet. In diesem Fall ist der Zielwert auf den Status „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ zu setzen.

6.6.6.2 Fehlererkennung über Differenzbildung

Das nachfolgend beschriebene Verfahren zur Erkennung systematischer Messwertabweichungen durch Differenzbildung ist zu realisieren.

Eine Möglichkeit zur Erkennung systematischer Messwertabweichungen ist der Vergleich der Verkehrsstärken von drei hintereinander liegenden Messquerschnitten. Voraussetzung dabei ist, dass entweder keine Ein- und Ausfahrten zwischen den betrachteten Messquerschnitten liegen oder dass alle Zu- und Abflüsse ebenfalls vollständig erfasst werden.

Die Erkennung über die Differenzbildung arbeitet auf den Verkehrsstärken QKfz, QLkw und QPkw jeweils für den MessQuerschnitt der MessStelle als auch für die MessStelle selbst für ein Vergleichsintervall (Kurz- und Langzeit-Vergleichsintervall), so wie weiter oben beschrieben.

Bezüglich des Messquerschnitts der MessStelle werden jeweils die Nachbarmessquerschnitte (Vorgänger und Nachfolger) der benachbarten MessStellen herangezogen. Je Messquerschnitt und betrachtetem Vergleichsintervall (Kurzzeit- und Langzeit-Vergleichsintervall) ist die Bilanz der Fahrzeugmengen getrennt für Kfz, Lkw und Pkw zu ermitteln und zu publizieren.

Erläuterung:

Die Bilanzwerte eines MessQuerschnitts der MessStelle i ergeben sich je Vergleichsintervall *Intervall* zu:

DUA-BW-C1C2-3
Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Parameter Kurzzeit-Vergleichsintervall

DUA-BW-C1C2-4
Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Parameter Langzeit-Vergleichsintervall

DUA-BW-C1C2-5
Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, fehlende Messwerte

DUA-BW-C1C2-6
Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, Allgemeine Anforderungen

DUA-BW-C1C2-7
Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, Kenngrößen

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 36 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

$$\begin{aligned} \text{BilanzQKfz}(i, \text{Intervall}) &= \text{ZwischenBilanzQKfz}(i, \text{Intervall}) - \text{ZwischenBilanzQKfz}(i + 1, \text{Intervall}) \\ \text{BilanzQLkw}(i, \text{Intervall}) &= \text{ZwischenBilanzQLkw}(i, \text{Intervall}) - \text{ZwischenBilanzQLkw}(i + 1, \text{Intervall}) \\ \text{BilanzQPkw}(i, \text{Intervall}) &= \text{ZwischenBilanzQPkw}(i, \text{Intervall}) - \text{ZwischenBilanzQPkw}(i + 1, \text{Intervall}) \end{aligned}$$

mit den Zwischenbilanzen

$$\begin{aligned} \text{ZwischenBilanzQKfz}(i, \text{Intervall}) &= \text{QKfz}_{\text{MessQuerschnitt}}(i, \text{Intervall}) - \text{QKfz}_{\text{MessStelle}}(i - 1, \text{Intervall}) \\ \text{ZwischenBilanzQKfz}(i + 1, \text{Intervall}) &= \text{QKfz}_{\text{MessQuerschnitt}}(i + 1, \text{Intervall}) - \text{QKfz}_{\text{MessStelle}}(i, \text{Intervall}) \\ \text{ZwischenBilanzQLkw}(i, \text{Intervall}) &= \text{QLkw}_{\text{MessQuerschnitt}}(i, \text{Intervall}) - \text{QLkw}_{\text{MessStelle}}(i - 1, \text{Intervall}) \\ \text{ZwischenBilanzQLkw}(i + 1, \text{Intervall}) &= \text{QLkw}_{\text{MessQuerschnitt}}(i + 1, \text{Intervall}) - \text{QLkw}_{\text{MessStelle}}(i, \text{Intervall}) \\ \text{ZwischenBilanzQPkw}(i, \text{Intervall}) &= \text{QPkw}_{\text{MessQuerschnitt}}(i, \text{Intervall}) - \text{QPkw}_{\text{MessStelle}}(i - 1, \text{Intervall}) \\ \text{ZwischenBilanzQPkw}(i + 1, \text{Intervall}) &= \text{QPkw}_{\text{MessQuerschnitt}}(i + 1, \text{Intervall}) - \text{QPkw}_{\text{MessStelle}}(i, \text{Intervall}) \end{aligned}$$

Alle Bilanzwerte werden in Fz/h berechnet.

Mit Hilfe dieser Bilanzen sind Messfehler sowohl für die Gesamtverkehrsstärke als auch fahrzeugtypspezifische Messfehler erkennbar. Hat der Messquerschnitt i einen positiven Messfehler¹³, so sind die BilanzQxxx(i, t) und die ZwischenbilanzQxxx(i, t) positiv und die ZwischenbilanzQxxx($i+1, t$) negativ. Durch die Betrachtung von zwei benachbarten Messquerschnitten und die Bildung der Bilanz wird der Effekt, der schon in den Zwischenbilanzen erkennbar ist, verstärkt und insbesondere die Lokalisierbarkeit des Messfehlers sicher gestellt¹⁴. Betrachtet man später über einen längeren Zeitbereich die Summe der Bilanzwerte über die Zeit (zeitlicher Verlauf der Bilanz), so nimmt der Wert über die Zeit ab/zu (bei negativem/positivem Messfehler), anstatt sich um einen Wert einzupendeln.

Hinweis:

- Der Test kann nur beständige Fehler aufzeigen, keine Einzelfehler.
- Bei MessStellen mit Zu- und Abfahrten ist der als fehlerhafte erkannte Messquerschnitt nicht zwangsläufig der fehlerhafte Querschnitt. Der Fehler kann dann auch einer der Messquerschnitte der Zu- und Abfahrten dieser MessStelle sein.

Ist einer der zur Berechnung notwendigen Messwerte nicht verfügbar, so ist der entsprechende Wert für dieses Intervall auf „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ zu setzen.

Erläuterung:

Konnte ein Messwert von der Datenübernahme- und Aufbereitung nicht ermittelt werden (Wert ist als „nicht ermittelbar“, „fehlerhaft“ oder „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ gekennzeichnet), existiert kein Vorgänger bzw. Nachfolger oder ist der Nenner in einer Berechnungsformel 0, so ist der Zielwert auf den Status „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ zu setzen.

Die Berechnung der Bilanzwerte ist für alle hintereinander liegenden MessStellen innerhalb einer MessStellenGruppe durchzuführen.

Erläuterung:

Besteht die MessStellenGruppe aus mehr als drei MessStellen, so sind die entsprechenden Bilanzwerte für alle aufeinander folgenden Dreiergruppen zu berechnen.

DUA-BW-C1C2-8
Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, fehlende Messwerte

DUA-BW-C1C2-9
Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, Berechnung von Gruppen

¹³ Das Verfahren ermittelt Messfehler eines Messquerschnitts. Über die zugehörigen Fahrstreifen dieses Messquerschnitts lassen sich dann die fehlerhaft arbeitenden Sensoren ermitteln.

¹⁴ Würde man jeweils nur zwei (statt drei) MessStellen betrachten, so könnte man beispielsweise bei einer positiven Bilanz nicht herausfinden, ob einer der Messquerschnitte einen positiven oder negativen Messfehler hat.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 37 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Als Zeitstempel für die errechneten Werte ist jeweils der Zeitstempel der Basisdaten zu verwenden.

Erläuterung:

Der Zeitstempel der abgeleiteten Größen ist jeweils mit dem Zeitstempel der Basiswerte zu publizieren, so dass eine direkte Zuordnung zwischen diesen Werten bei Auswertungen möglich ist.

DUA-BW-
C1C2-10
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,
Differenzbil-
dung, Zeit-
stempel

6.6.6.3 Erkennung systematischer Detektorfehler

Die Langzeit-Fehlererkennung Verkehr muss dem Anwender die Möglichkeit bieten, den Einsatz einer MessStellenGruppe für die Erkennung systematischer Detektorfehler beliebig zu konfigurieren. Falls die MessStellenGruppe für die Erkennung systematischer Detektorfehler so konfiguriert wurde, dass ein sinnvoller Vergleich der Abweichung der Verkehrsstärke jedes einzelnen MessQuerschnitts mit dem arithmetischen Mittel der Verkehrsstärken aller verbleibenden MessQuerschnitte dieser MessStellenGruppe möglich ist, ist diese Abweichung zu ermitteln.

DUA-BW-
C1C2-11
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,

Ob ein sinnvoller Vergleich möglich ist, wird bei der Konfiguration der MessStellenGruppe durch ein entsprechendes Attribut festgelegt.

Hinweis: Dies wird also nicht durch den Algorithmus ermittelt. Ein solcher Vergleich lässt sich dabei nur dann sinnvoll durchführen, wenn die Durchgangsverkehrsstärke über den definierten Abschnitt weitestgehend konstant bleibt und nicht durch Zu- und Abfahrten signifikant verfälscht wird. Dieser Fall liegt i. d. R. nur auf freien Strecken vor, wenn mehrere MessQuerschnitte zwischen zwei Knotenpunkten vorhanden sind.

Die Abweichungen je Kurzzeit- bzw. Langzeit-Vergleichsintervall *Intervall* des MessQuerschnitts einer MessStelle *i* für Kfz, Lkw und Pkw ergeben sich wie folgt:

$$Abweichung_{QKfz_{MessQuerschnitt}}(i, Intervall) = \frac{QKfz_{MessQuerschnitt}(i, Intervall)}{\sum_{\substack{\text{MessQuerschnitte} \\ \text{der MessStellenGruppe} \\ \text{ohne MessQuerschnitt } i}} \frac{QKfz_{MessStelle}(j, Intervall)}{n-1}} \cdot 100\% - 100\% \quad [\%]$$

$$Abweichung_{QLkw_{MessQuerschnitt}}(i, Intervall) = \frac{QLkw_{MessQuerschnitt}(i, Intervall)}{\sum_{\substack{\text{MessQuerschnitte} \\ \text{der MessStellenGruppe} \\ \text{ohne MessQuerschnitt } i}} \frac{QLkw_{MessStelle}(j, Intervall)}{n-1}} \cdot 100\% - 100\% \quad [\%]$$

$$Abweichung_{QPkw_{MessQuerschnitt}}(i, Intervall) = \frac{QPkw_{MessQuerschnitt}(i, Intervall)}{\sum_{\substack{\text{MessQuerschnitte} \\ \text{der MessStellenGruppe} \\ \text{ohne MessQuerschnitt } i}} \frac{QPkw_{MessStelle}(j, Intervall)}{n-1}} \cdot 100\% - 100\% \quad [\%]$$

Das nachfolgend beschriebene Verfahren zur Erkennung systematischer Messwertabweichungen durch Überwachung der Abweichung benachbarter MessQuerschnitte ist zu realisieren.

Eine weitere Möglichkeit zur Erkennung systematischer Messwertabweichungen ist der Vergleich der Verkehrsstärken von zwei hintereinander liegenden Messquerschnitten und Ermittlung und Überwachung einer prozentualen Abweichung. Voraussetzung dabei ist, dass entweder keine Ein- und Ausfahrten zwischen den betrachteten Messquerschnitten liegen oder dass alle Zu- und Abflüsse ebenfalls vollständig erfasst werden.

DUA-BW-
C1C2-12
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,
MQ Abwei-
chung, Allge-
meine Anfor-
derungen

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 38 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Die Ermittlung und Überwachung einer prozentualen Abweichung arbeitet auf den Verkehrsstärken QKfz, QLkw und QPkw jeweils für den MessQuerschnitt der MessStelle als auch für die MessStelle selbst für ein Vergleichsintervall (Kurz- und Langzeit-Vergleichsintervall), so wie weiter oben beschrieben.

Je Messquerschnitt und betrachtetem Vergleichsintervall (Kurzzeit- und Langzeit-Vergleichsintervall) ist die Abweichung der Verkehrsstärken getrennt für Kfz, Lkw und Pkw für jeweils zwei benachbarte MessQuerschnitte zweier MessStellen bezogen auf den Erwartungswert zu ermitteln und zu publizieren.

DUA-BW-
C1C2-13
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,
MQ Abwei-
chung, Kenn-
größen

Erläuterung:

Über den Vergleich des an einem MessQuerschnitt i gemessenen Verkehrsstärkewerts mit der vom Vorgänger ermittelten Zuflussverkehrsstärke lässt sich die prozentuale Abweichung zwischen Erwartungswert (Zufluss vom Vorgänger) und Messwert am MessQuerschnitt ermitteln.

Die Abweichung je Kurzzeit- bzw. Langzeit-Vergleichsintervall *Intervall* des MessQuerschnitts einer MessStelle i für Kfz, Lkw und Pkw ergibt sich bezogen auf den Erwartungswert zu :

$$\text{Abweichung}_{QKfz_{\text{MessQuerschnitt}}}(i, \text{Intervall}) = \frac{QKfz_{\text{MessQuerschnitt}}(i, \text{Intervall})}{QKfz_{\text{MessStelle}}(i-1, \text{Intervall})} \cdot 100\% - 100\% \quad [\%]$$

$$\text{Abweichung}_{QLkw_{\text{MessQuerschnitt}}}(i, \text{Intervall}) = \frac{QLkw_{\text{MessQuerschnitt}}(i, \text{Intervall})}{QLkw_{\text{MessStelle}}(i-1, \text{Intervall})} \cdot 100\% - 100\% \quad [\%]$$

$$\text{Abweichung}_{QPkw_{\text{MessQuerschnitt}}}(i, \text{Intervall}) = \frac{QPkw_{\text{MessQuerschnitt}}(i, \text{Intervall})}{QPkw_{\text{MessStelle}}(i-1, \text{Intervall})} \cdot 100\% - 100\% \quad [\%]$$

Stimmen Erwartungswert und Messwert überein, so ergibt sich eine Abweichung von 0 %, liegt der Messwert doppelt/halb so hoch wie der Erwartungswert, ergibt sich eine Abweichung von plus 100 % bzw. minus 50 %.

Je Messquerschnitt und betrachtetem Vergleichsintervall (Kurzzeit- und Langzeit-Vergleichsintervall) ist die ermittelte Abweichung der Verkehrsstärken getrennt für Kfz, Lkw und Pkw jeweils mit einem je MessStellenGruppe parametrierbaren Toleranzwert zu vergleichen und bei Überschreitung eine entsprechende Betriebsmeldung abzusetzen .

DUA-BW-
C1C2-14
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,
MQ Abwei-
chung, Be-
triebsmeldun-
gen

Erläuterung:

Liegt der Wert der Abweichung $\text{Abweichung}_{Qxxx}(i, \text{Intervall})$ außerhalb der parametrierbaren Grenzen (plus/minus x % von keiner Abweichung (0 %)), so ist eine Betriebsmeldung der Form:

„Langzeitmessfehler: Der Wert **Qxxx** weicht um mehr als **x %** vom erwarteten Wert im Intervall **30.10.2005 10:15 – 30.10.2005 10:30 (15 Minuten)** ab“.

Die **fettgedruckten** Anteile sind durch die tatsächlichen Werte zu ersetzen.

Als referenziertes Objekt in der Betriebsmeldung ist der MessQuerschnitt anzugeben.

Ist einer der zur Berechnung notwendigen Messwerte nicht verfügbar, so ist der entsprechende Wert für dieses Intervall auf „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ zu setzen.

DUA-BW-
C1C2-15
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,
MQ Abwei-
chung, fehler-
hafte Werte

Erläuterung:

Konnte ein Messwert von der Datenübernahme- und Aufbereitung nicht ermittelt werden (Wert ist als „nicht ermittelbar“, „fehlerhaft“ oder „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ gekennzeichnet), existiert kein Vorgänger bzw. Nachfolger oder ist der Nenner in einer Berechnungsformel 0, so ist der Zielwert auf den Status „nicht ermittelbar/fehlerhaft“ zu setzen.

Die Berechnung der Bilanzwerte ist für alle hintereinander liegenden MessStellen innerhalb einer MessStellenGruppe durchzuführen.

DUA-BW-
C1C2-16
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,
MQ Abwei-
chung, Be-
rechnung von
Gruppen

Erläuterung:

Besteht die MessStellenGruppe aus mehr als zwei MessStellen, so sind die entsprechenden Abweichungswerte für alle aufeinander folgenden Zweiergruppen zu berechnen.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 39 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

Als Zeitstempel für die errechneten Werte ist jeweils der Zeitstempel der Basisdaten zu verwenden.

Erläuterung:

Der Zeitstempel der abgeleiteten Größen ist jeweils mit dem Zeitstempel der Basiswerte zu publizieren, so dass eine direkte Zuordnung zwischen diesen Werten bei Auswertungen möglich ist..

DUA-BW-
C1C2-17
Langzeit-
Fehlererken-
nung Verkehr,
MQ Abwei-
chung, Zeit-
stempel

6.6.7 Ermittlung der Fehlerursache in der TLS Kommunikation aufgrund von Messwertausfällen

Im Rahmen der Erfassung von Daten über eine externe TLS-Schnittstelle kann aus einer Reihe von Gründen ein erwarteter Messwert eines DE (Datenendgerät gemäß TLS) z. T. nicht ermittelt werden. Der fehlende Messwert muss dabei nicht zwangsläufig durch den Detektor verursacht werden. Fehlende Messwerte sind häufig auch durch Kommunikationsstörungen in der langen Kommunikationskette zwischen Detektor – EAK – SM – KRI – UZ – VRZ bedingt. Die genaue Ursache eines Messwertausfalls entweder durch einen DE-Fehler oder eine Störung der Kommunikation ist durch den Anwender nur sehr schwierig zu lokalisieren. Zur automatischen Lokalisation der Fehlerursache bei fehlenden Messwerten sind deshalb Funktionen zu realisieren, welche die Fehlerursache ermitteln und diese zusammen mit einer Handlungsanweisung an den Bediener über die Betriebsmeldungsverwaltung melden. Zudem ist der aktuelle (Fehler-)Zustand an dem DE zu publizieren, so dass dieser für spätere Auswertungen verfügbar ist.

Dies muss über eine SWE „Fehleranalyse fehlende Messdaten TLS¹⁵“ erfolgen.

Die SWE „Fehleranalyse fehlende Messdaten TLS“ muss dabei die folgenden Funktionen abdecken:

DUA-BW-
C1C2-18
TLS-
Fehlerursa-
che, Allge-
meine Anfor-
derungen

Die SWE arbeitet auf dem Teilmodell „TLS“. Die Menge der zu überwachenden DE wird mittels Aufrufparameter durch Angabe eines Startgerätes festgelegt.

Erläuterung:

Die SWE „Fehleranalyse fehlende Messdaten TLS“ arbeitet, genau wie die „KEx TLS“, auf dem Teilmodell TLS gemäß [DatKatBLAK].

DUA-BW-
C1C2-19
TLS-
Fehlerursa-
che, Initialisie-
rung

¹⁵ Entsprechend den in der [SysArcBLAK] festgelegten Architekturprinzipien ist die geforderte Funktionalität in einer eigenen Softwareeinheit im Segment DUA (Datenübernahme und Aufbereitung) zu implementieren.

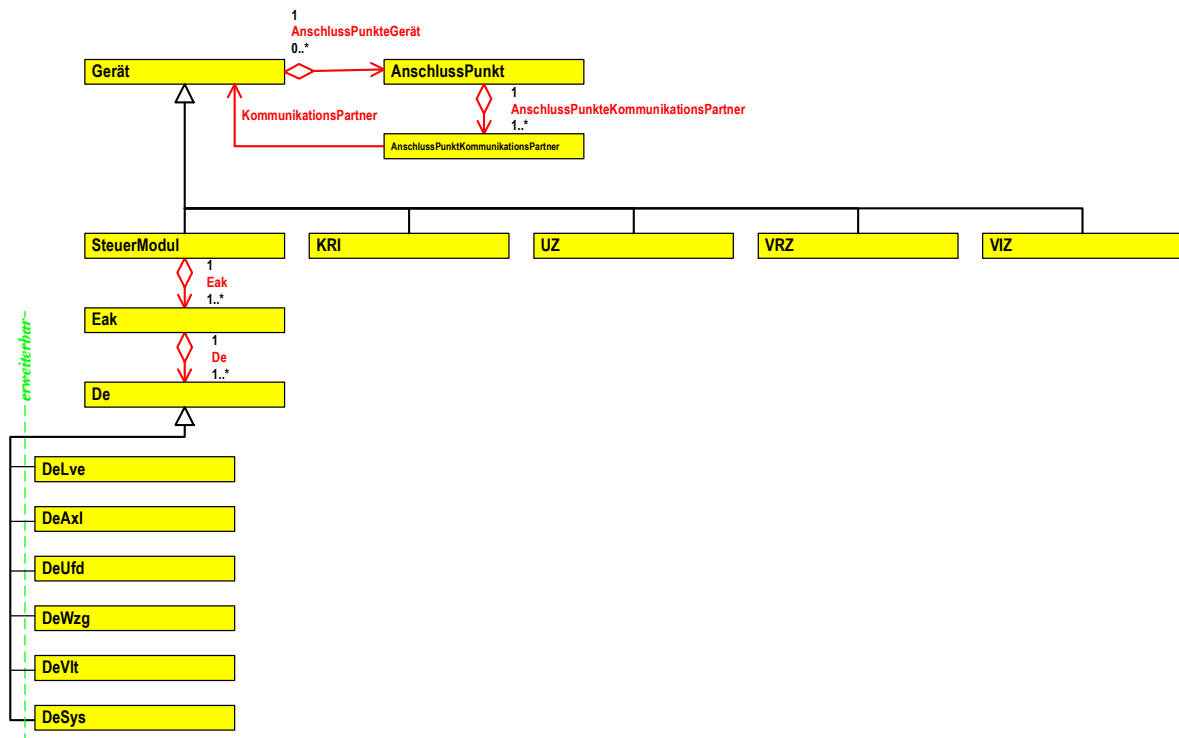


Abbildung 6-9: Teilmodell TLS

Als Einstiegspunkt, ab dem die hierarchisch darunter liegenden DE zur Überwachung ermittelt werden müssen, dient ein Objekt vom Typ „Gerät“ (Steuermodul, KRI, UZ, VRZ, VIZ; i. d. R. eine UZ). Ab diesem Gerät ist die komplette TLS-Hierarchie bis hinunter zu den DE zu ermitteln. Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Ebenen ist zur Fehleranalyse zu verwenden.

Die zu überwachenden Messwerttypen müssen konfigurierbar sein.

Erläuterung:

Da sich die Messwerttypen (Attributgruppentypen eines DE-Typs, in den die KEx TLS die TLS-Telegramme konvertiert) nicht automatisch ermitteln lassen und zudem anlagenspezifische Erweiterungen bzw. zukünftige Erweiterungen der TLS berücksichtigt werden müssen, ist die Zuordnung zwischen den DE-Typen und den zu überwachenden Messwerttypen konfigurierbar¹⁶ zu halten.

Die Ermittlung eines fehlenden Messwerts muss aus den aktuellen Betriebsparametern, dem aktuellen Zustand der Kanalsteuerung und dem aktuellen DE-Fehler Zustand ermittelt werden.

Erläuterung:

Ein fehlender Messwert ist ein erwarteter Messwert an einem DE, der nicht von der KEx TLS gemeldet wurde. Um zu entscheiden, ob ein Wert nicht geliefert wurde, müssen folgende Randbedingungen überprüft werden:

- Für den DE liegt kein DE-Fehler vor. Liegt aktuell ein DE-Fehler für den überwachten DE vor, so ist als Grund für das Fehlen einmalig ein entsprechender Eintrag vorzunehmen.
- Der DE-Kanalstatus hat den Wert „aktiv“. Ist der Status „passiv“, so ist als Grund für das Fehlen einmalig ein entsprechender Eintrag vorzunehmen.
- Die Erfassungsart bei den Betriebsparametern ist auf „Zyklische Abgabe von Meldungen“ eingestellt, ansonsten ist eine Überwachung nicht möglich, da der erwartete Zeitpunkt für den nächsten Messwert nicht ermittelt werden kann (diese Überprüfung ist nur in der FG 3 (Um-

DUA-BW-
C1C2-20
TLS-
Fehlerursache, zu überwachende
Messwerttypen

DUA-BW-
C1C2-21
TLS-
Fehlerursache, Ermittlung fehlender
Messwerte

¹⁶ Analog zur KEx-TLS ist hier z. B. die Festlegung der Konfigurationsinformationen in einer dynamisch geladenen Java Klasse denkbar.

felddaten) und der FG 6 (Verkehrsleittechnik) derzeit notwendig. In der FG 1 (Verkehrsdaten) werden die Kurzzeitdaten immer zyklisch gesendet. Ist eine Überprüfung nicht möglich, so ist einmalig ein entsprechender Eintrag vorzunehmen.

Ist eine Überprüfung des erwarteten Messwerts möglich (kein DE-Fehler, Kanal aktiv, Meldungsgenerierung zyklisch), so ist auf Basis der aktuellen Uhrzeit und der in den Betriebsparametern eingestellten Erfassungsintervalldauer und einem parametrierbaren Zeitverzug der späteste erwartete Meldungszeitpunkt zu ermitteln. Wird dieser Zeitpunkt überschritten, ohne dass der entsprechende Wert gemeldet wurde, ist die Fehlerursache (siehe unten) zu ermitteln.

Der zusätzliche Zeitverzug, der nach dem erwarteten Empfangszeitpunkt noch bis zur Erkennung eines nicht gelieferten Messwerts abgewartet werden soll, muss parametrierbar sein.

Erläuterung:

Der erwartete Meldungszeitpunkt für einen zyklisch gelieferten Messwert ergibt sich aus dem Intervallbeginn zuzüglich der Erfassungsintervalldauer. Da zu diesem theoretisch frühesten Meldungszeitpunkt in der Praxis noch Telegrammlaufzeiten und Verarbeitungszeiten hinzugerechnet werden müssen, muss ein zusätzliches Zeitintervall (Zeitverzug) gegenüber dem theoretischen Meldungszeitpunkt berücksichtigt werden. Dieses hängt ab vom Übertragungsverhalten der jeweiligen Anlage und kann theoretisch bis zu einer zusätzlichen Erfassungsintervalldauer reichen.

Vor der Ermittlung der Fehlerursache bei einem DE ist zusätzlich eine weitere, parametrierbare Zeitspanne nach der Erkennung des Fehlers bis zum Beginn der Fehlerermittlung abzuwarten.

Erläuterung:

Die Reihenfolge, in der die Daten durch die KEx TLS erfasst bzw. von den TLS-Geräten gemeldet werden, ist nicht deterministisch. Da zur Ermittlung der Fehlerursache eines DE zusätzlich die aktuellen Zustände weiterer DE herangezogen werden, muss durch die zusätzliche Zeitspanne sichergestellt werden, dass die notwendigen Daten (Fehlerzustand) anderer DE auch bereits verfügbar sind.

Bei der Ermittlung der Ursache eines fehlenden Messwerts ist die wahrscheinliche Fehlerursache gemäß nachfolgend beschriebenem Algorithmus zu ermitteln und an dem DE zu publizieren.

Die Meldung der Fehlerursache und der Handlungsanweisung ist zusätzlich je Fehlerbild einmalig als Betriebsmeldung zu erzeugen.

Erläuterung:

Die Ermittlung der Ausfallursache beginnt auf der Ebene der KRI (sofern vorhanden).

Schritt	Prüfung	Ergebnis	Aktion
1	Kein DE am KRI liefert Daten?		
		Ja	Betriebsmeldung erstellen: „Verbindung zum KRI xxx oder KRI selbst defekt. Verbindung zum KRI oder KRI instand setzen“.
		Nein	weiter bei 2.
2	Kein DE am Inselbus (Anschlusspunkt) liefert Daten?		
		Ja	Betriebsmeldung erstellen: „Modem am Inselbus xxx oder Inselbus selbst defekt. Modem oder Inselbus instand setzen“.

DUA-BW-C1C2-23
TLS-Fehlerursache, Parameter Zeitverzug Fehlererkennung

DUA-BW-C1C2-23
TLS-Fehlerursache, Parameter zusätzlicher Zeitverzug Fehlerermittlung

DUA-BW-C1C2-24
TLS-Fehlerursache, Ermittlung und Meldung der Fehlerursache

Schritt	Prüfung	Ergebnis	Aktion
		Nein	weiter bei 3.
3	Keine DE einer Menge von SM liefert Daten?		
		Ja	Betriebsmeldung erstellen: „Inselbus xxx gestört: Für die DE der Steuermodule x1, x2,.. sind keine Daten verfügbar. Inselbus xxx instand setzen“.
		Nein	weiter bei 4.
4	Kein DE am Steuermodul x liefert Daten?		
		Ja	Betriebsmeldung erstellen: „Modem am Steuermodul x oder Steuermodul defekt. Modem am Steuermodul x oder Steuermodul instand setzen“.
		Nein	weiter bei 5.
5	Kein DE am EAK x des Steuermodul y liefert Daten?		
		Ja	Betriebsmeldung erstellen: „EAK x am Steuermodul y defekt. EAK x am Steuermodul y instand setzen“.
		Nein	Ende der Überprüfung.

Zusätzlich ist der Fehlerausfallgrund an dem jeweiligen DE zu publizieren.

6.7 Qualitätsforderungen

Für die BW-spezifischen Ergänzungen gelten ebenfalls die Qualitätsanforderungen gemäß [AfoBLAK] Darüber hinaus gehende Anforderungen an die Qualität werden nicht gestellt.

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 43 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

7 Randbedingungen

7.1 Technische Randbedingungen

Als Standardprogrammiersprache ist Java 5 oder höher¹⁷ zu verwenden.

Der AN hat sich nach den gegebenen Randbedingungen des vorhandenen Kommunikationsnetzwerks zu richten.

7.2 Organisatorische Randbedingungen

-entfällt-

7.3 Sonstige Randbedingungen

Das System ist nach V-Modell 97 auf der Grundlage der vorliegenden Dokumente und unter Nutzung der verfügbaren VRZ-Kernsoftware zu erstellen (vgl. PHb_LosC1C2_VRZ3) und nach den Vorgaben des AG und seiner Bevollmächtigten für den Anwendungsfall Baden-Württemberg zu konfigurieren.

¹⁷ Es ist in Abstimmung mit dem AG jeweils die im BLAK System aktuell eingesetzte Version zu verwenden. Dies kann eine höhere Version als die aktuell eingesetzte Version Java 5. sein, es muss aber nicht immer die letzte aktuell verfügbare Version sein.

8 Anforderungsverzeichnis

KEx-BW-C1C2-1 Anbindung über KEx Statischer Import Netzdaten	9
KEx-BW-C1C2-2 Datenquelle KEx Statischer Import Netzdaten	10
KEx-BW-C1C2-3 Zu erzeugender Konfigurationsbereich KEx Statischer Import Netzdaten	10
KEx-BW-C1C2-4 Nutzdaten der Quelle für KEx Statischer Import Netzdaten	11
KEx-BW-C1C2-5 Regeln zur Bildung der StraßenTeilSegmente	11
KEx-BW-C1C2-6 Regeln zur Bildung der PID bei StraßenTeilSegmenten	12
KEx-BW-C1C2-7 Attribuierung der Straßenteilsegmente	12
KEx-BW-C1C2-8 Regeln zur Bildung von InnerenStraßenSegmenten	14
KEx-BW-C1C2-9 PID und Name für InnereStraßenSegmente	14
KEx-BW-C1C2-10 Attribuierung der InnerenStraßenSegmente	15
KEx-BW-C1C2-11 Regeln zur Bildung von ÄußerenStraßenSegmenten	17
KEx-BW-C1C2-12 PID für ÄußereStraßenSegmente	17
KEx-BW-C1C2-13 Attribuierung der ÄußerenStraßenSegmente	18
KEx-BW-C1C2-14 Regeln zur Bildung von Straßen	19
KEx-BW-C1C2-15 Regeln zur Bildung der PID von Straßen	19
KEx-BW-C1C2-16 Attribuierung der Straßen	19
KEx-BW-C1C2-17 Regeln zur Bildung von StraßenKnoten	20
KEx-BW-C1C2-18 Regeln zur Bildung der PID von StraßenKnoten	20
KEx-BW-C1C2-19 Attribuierung der StraßenKnoten	21
KEx-BW-C1C2-20 Eindeutigkeit der PID über alle Konfigurationen	22
KEx-BW-C1C2-21 Abweichungsliste KEx Statischer Import Netzdaten	23
KEx-BW-C1C2-22 Referenzen KEx Statischer Import Netzdaten	23
KEx-BW-C1C2-23 Parameter KEx Statischer Import Netzdaten	23
KEx-BW-C1C2-24 Grafische Oberfläche/Konsolenapplikation KEx Statischer Import Netzdaten	23
KEx-BW-C1C2-25 Anbindung über KEx MIF	24
KEx-BW-C1C2-26 Importdaten KEx MIF	24
KEx-BW-C1C2-27 Bildung von PID und Name KEx MIF	25
KEx-BW-C1C2-28 Eindeutigkeit PID KEx MIF	25
KEx-BW-C1C2-29 Grafische Oberfläche/Konsolenapplikation KEx MIF	25
KEx-BW-C1C2-30 MIF-Datenquelle/Konfigurationsbereich	25
KEx-BW-C1C2-31 Zu konvertierende Objekte KEx MIF	25
KEx-BW-C1C2-32 Zielobjekttypen KEx MIF	26
KEx-BW-C1C2-33 Oberflächeneingaben bei KEx MIF	26
KEx-BW-C1C2-34 Anbindung über KEx ISIS	27
KEx-BW-C1C2-35 Übernahme der Baustellen	27
KEx-BW-C1C2-37 Übernahme von Daten zum Baustellenverantwortlichen	28
KEx-BW-C1C2-38 Erzeugung von Ereignissen	28
KEx-BW-C1C2-39 Parametrierbarkeit der Ereigniserzeugung	28
KEx-BW-C1C2-40 Anpassung der Ereignisse bei Zustandsänderung der Baustelle	28
KEx-BW-C1C2-41 Anpassung der Ereignisse bei Parameteränderung	28
KEx-BW-C1C2-42 Unabhängigkeit von BIS-ISIS von der VRZ	28
KEx-BW-C1C2-43 Quittierung von Änderungen	28
KEx-BW-C1C2-44 Parametrierung der Quittierung	29
KEx-BW-C1C2-45 Abfrage von Ganglinien	29
KEx-BW-C1C2-46 Berechnung von Baustellensimulationen	29
KEx-BW-C1C2-47 Übertragung der Baustellensimulationensdaten	29
KEx-BW-C1C2-48 Anbindung über KEx Web Feature Service	29
KEx-BW-C1C2-49 Abfrage von Anlagendaten	30
KEx-BW-C1C2-50 Web Feature Services	30
KEx-BW-C1C2-51 Basic Web Feature Server	30
KEx-BW-C1C2-52 Generische Umsetzung von Konfigurationsdaten	30
KEx-BW-C1C2-53 Parametrierung der unterstützten Objekttypen	31
ÜVi-BW-C1C2-1 SWE Üvi	31
ÜVi-BW-C1C2-3 TMC-Verkehrsmeldungen	31
ÜVi-BW-C1C2-4 Baustellendarstellung	31
ÜVi-BW-C1C2-5 BAST-Band Bedienung	32
ÜVi-BW-C1C2-6 Tabellendarstellung mit Druck- und Exportfunktion	32
DUA-BW-C1C2-1 Allgemeine Anforderungen an die Langzeit-Fehlererkennung Verkehr	33
DUA-BW-C1C2-2 Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Kenngrößen	34
DUA-BW-C1C2-3 Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Parameter Kurzzeit-Vergleichsintervall	35
DUA-BW-C1C2-4 Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Parameter Langzeit-Vergleichsintervall	35
DUA-BW-C1C2-5 Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, fehlende Messwerte	35

Landesstelle für Straßentechnik	VRZ 3 – Los C1+C2 Ergänzungsdokument Anwenderforderungen	Seite: 45 von 45 Version: 9.1 Stand: 2016
------------------------------------	---	---

<i>DUA-BW-C1C2-6</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, Allgemeine Anforderungen	35
<i>DUA-BW-C1C2-7</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, Kenngrößen	35
<i>DUA-BW-C1C2-8</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, fehlende Messwerte.....	36
<i>DUA-BW-C1C2-9</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, Berechnung von Gruppen.....	36
<i>DUA-BW-C1C2-10</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, Differenzbildung, Zeitstempel	37
<i>DUA-BW-C1C2-11</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr,	37
<i>DUA-BW-C1C2-12</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, MQ Abweichung, Allgemeine Anforderungen	37
<i>DUA-BW-C1C2-13</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, MQ Abweichung, Kenngrößen.....	38
<i>DUA-BW-C1C2-14</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, MQ Abweichung, Betriebsmeldungen	38
<i>DUA-BW-C1C2-15</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, MQ Abweichung, fehlerhafte Werte	38
<i>DUA-BW-C1C2-16</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, MQ Abweichung, Berechnung von Gruppen	38
<i>DUA-BW-C1C2-17</i> Langzeit-Fehlererkennung Verkehr, MQ Abweichung, Zeitstempel.....	39
<i>DUA-BW-C1C2-18</i> TLS-Fehlerursache, Allgemeine Anforderungen	39
<i>DUA-BW-C1C2-19</i> TLS-Fehlerursache, Initialisierung	39
<i>DUA-BW-C1C2-20</i> TLS-Fehlerursache, zu überwachende Messwerttypen	40
<i>DUA-BW-C1C2-21</i> TLS-Fehlerursache, Ermittlung fehlender Messwerte	40
<i>DUA-BW-C1C2-22</i> TLS-Fehlerursache, Parameter Zeitverzug Fehlererkennung	41
<i>DUA-BW-C1C2-23</i> TLS-Fehlerursache, Parameter zusätzlicher Zeitverzug Fehlerermittlung	41
<i>DUA-BW-C1C2-24</i> TLS-Fehlerursache, Ermittlung und Meldung der Fehlerursache	41