

AK VRZ

Verkehrsrechnerzentralen

SW-Architektur

Segment Bedienung und Visualisierung (BuV)

Ersteller:	
Autor:	Dipl.-Ing. C. Westermann
Version:	3.0
Stand:	23.01.2007
Status:	akzeptiert
PID:	SE-02.13.00.00.00-SwArc-2.0
Submodell:	Systementwicklung
Projekt ID AG:	AK VRZ
Projekt ID AN:	BAST.06.006/BAST.07.007

Kappich+Knips Systemberatung Verkehr und Technik
Im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen BAST

1 Allgemeines

Verteilerliste

Entfällt. Dokumentverteilung entsprechend aktuellem Projektverteiler.

Versionsübersicht

Nr.	Datum	Version	Änderungsgrund	Bearbeiter
1	17.11.2005	0.1	Ersterstellung	Westermann
2	19.12.2005	0.2	Anpassung an die Änderungen der Technischen Anforderungen	Westermann
3	01.06.2006	0.3	Anpassung an die Änderungen der Technischen Anforderungen	Weiß
4	20.06.2006	1.0	Überführung in den Zustand akzeptiert	Weiß
5	10.08.2006	1.1	Überarbeitung aufgrund der Anmerkungen von LST, BW und von Herrn Etz Korn	Westermann
6	20.10.2006	1.2	Überarbeitung aufgrund von Änderungen in den Technischen Anforderungen	Westermann
7	09.11.2006	2.0	Überführung in den Zustand "akzeptiert".	Westermann
8	23.01.2007	3.0	Zuordnung der Technischen Anforderung zur Interpretation von Endzeitpunkten ergänzt.	Westermann

Tabelle 1-1: Versionsübersicht

Änderungsübersicht

Nr.	Version	geändertes Kapitel	Beschreibung der Änderung
1	0.1	alle	Ersterstellung
2	0.2	Kapitel 3.4 Anforderungszuordnung Kapitel 4.4 Anforderungszuordnung	Zuordnungen der Technischen Anforderungen angepasst

3	0.3	Kapitel 2.1.2 Skizzierung der gewählten Lösung , Kapitel 3.2.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken , Kapitel 3.2.2 Einzelbeschreibungen , Kapitel 3.2.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken , Kapitel 3.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit , Kapitel 3.4 Anforderungszuordnung	Modul Datenrepräsentation entfernt.
4	0.3	Kapitel 3.2.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken	Kritikalität an die Technischen Anforderungen angepasst.
5	0.3	Kapitel 3.4 Anforderungszuordnung , Kapitel 4.4 Anforderungszuordnung	Zuordnung der Technischen Anforderungen angepasst.
6	0.3	Kapitel 4.2.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken , Kapitel 4.2.2 Einzelbeschreibungen , Kapitel 4.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit , Kapitel 3.4 Anforderungszuordnung	<i>Plug-in</i> -Struktur an die Technischen Anforderungen angepasst.
7	1.0	Kapitel 3.4 Anforderungszuordnung	Log-in Basisbibliothek zugeordnet.
8	1.1	Alle	Die Verweise und Referenzen wurden an die AK VRZ Dokumente angepasst.
9	1.1	Kapitel 2.1.2 Skizzierung der gewählten Lösung	Verwendung der Basisbibliothek in der SW-Einheit Plug-ins verdeutlicht.
10	1.2	Kapitel 3 SW-Einheit Rahmenwerk	Objektzusammenstellungen ergänzt
11	1.2	Kapitel 4 SW-Einheit Plug-ins	Module Datenflussüberwachung, Darstellungsobjekttyp-Editor und Vorpositionierer ergänzt.
12	2.0	-	-
13	3.0	Kapitel 3 SW-Einheit Rahmenwerk Kapitel 4 SW-Einheit Plug-ins	Interpretation von Endzeitpunkten ergänzt.

Tabelle 1-2: Änderungsübersicht

Kurzbeschreibung

In diesem Produkt wird die SW-Architektur des Segments Bedienung und Visualisierung (BuV) beschrieben.

Inhaltsverzeichnis[1 Allgemeines](#)[2 Segment Bedienung und Visualisierung](#)[2.1 Lösungsvorschläge](#)[2.1.1 Kriterien für die Zerlegung der SW-Einheit](#)[2.1.2 Skizzierung der gewählten Lösung](#)[2.2 Dynamisches Ablaufmodell](#)[3 SW-Einheit Rahmenwerk](#)[3.1 Lösungsvorschläge](#)[3.2 Modularisierung/Datenbankentwurf](#)[3.2.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken](#)[3.2.2 Einzelbeschreibungen](#)[3.2.2.1 SW-Modul Rahmenwerk](#)[3.2.2.2 SW-Modul Basisbibliothek](#)[3.2.3 Dynamisches Ablaufmodell](#)[3.2.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken](#)[3.2.5 Sonstige Entwurfsentscheidungen](#)[3.3 Schnittstellen](#)[3.3.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit](#)[3.3.1.1 Schnittstelle Rahmenwerk-Starte](#)

[3.3.1.2 Schnittstelle Rahmenwerk-Benutzer](#)

[3.3.1.3 Schnittstelle Rahmenwerk-Erweiterungspunkt](#)

[3.3.1.4 Schnittstelle Datenverteiler Applikationsfunktionen - Applikation](#)

[3.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit](#)

[3.3.2.1 Schnittstelle Rahmenwerk-Basisbibliothek](#)

[3.4 Anforderungszuordnung](#)

[4 SW-Einheit Plug-ins](#)

[4.1 Lösungsvorschläge](#)

[4.2 Modularisierung/Datenbankentwurf](#)

[4.2.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken](#)

[4.2.2 Einzelbeschreibungen](#)

[4.2.2.1 SW-Modul Darstellungsobjekte](#)

[4.2.2.2 SW-Modul Selektionstransfer](#)

[4.2.2.3 SW-Modul Massstäbliche Darstellung](#)

[4.2.2.4 SW-Modul Streckenprofil](#)

[4.2.2.5 SW-Modul Anlagenstatus](#)

[4.2.2.6 SW-Modul RDS-Meldungseingabe](#)

[4.2.2.7 SW-Modul Baustellen- und Unfalleingabe](#)

[4.2.2.8 SW-Modul Simulation](#)

[4.2.2.9 SW-Modul Betriebsmeldungen](#)

[4.2.2.10 SW-Modul Fehlermeldungen](#)

[4.2.2.11 SW-Modul Lampentausch](#)

[4.2.2.12 SW-Modul Archivsystem](#)

[4.2.2.13 SW-Modul Parameter](#)

[4.2.2.14 SW-Modul Protokolle und Auswertungen](#)

[4.2.2.15 SW-Modul Umfassende Datenanalyse](#)

[4.2.2.16 SW-Modul Benutzerverwaltung/Zugriffsrechte](#)

[4.2.2.17 SW-Modul Systemkalender](#)

[4.2.2.18 SW-Modul Ereigniskalender](#)

[4.2.2.19 SW-Modul Konfigurationseditor](#)

[4.2.2.20 SW-Modul Datenflussueberwachung](#)

[4.2.2.21 SW-Modul Darstellungsobjekttyp-Editor](#)

[4.2.2.22 SW-Modul Vorpositionierer](#)

[4.2.3 Dynamisches Ablaufmodell](#)

[4.2.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken](#)

[4.2.5 Sonstige Entwurfsentscheidungen](#)

[4.3 Schnittstellen](#)

[4.3.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit](#)

[4.3.1.1 Schnittstelle PlugIn-Erweiterungspunkt](#)

[4.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit](#)

[4.3.2.1 Schnittstelle Rahmenwerk-Basisbibliothek](#)

[4.4 Anforderungszuordnung](#)

Abkürzungen

(siehe [Abkürzungsverzeichnis AK VRZ](#))

Definitionen

(siehe [Glossar AK VRZ](#))

Verzeichnis der Tabellen

[Tabelle 1-1: Versionsübersicht](#)

[Tabelle 1-2: Änderungsübersicht](#)

[Tabelle 3-1: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken](#)

[Tabelle 3-2: Anforderungszuordnung](#)

[Tabelle 4-1: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken](#)

[Tabelle 4-2: Anforderungszuordnung](#)

Verzeichnis der Abbildungen

[Abbildung 2-1: Zerlegung SW-Einheiten](#)

[Abbildung 2-2: BuV-Architektur](#)

Referenzierte Dokumente

[abkuerzungen]	Abkürzungen AK VRZ, Dokument "SE-02.0001-Abk", aktueller Stand
[Afo]	Anwenderforderungen AK VRZ, Dokument "SE-02.00.00.00.00-Afo", aktueller Stand
[glossar]	Glossar AK VRZ, Dokument "SE-02.0002-Glos", aktueller Stand
[SSB]	Schnittstellenbeschreibung AK VRZ, Dokument "SE-012.00.00.00.00-SSB", aktueller Stand
[SwArcDaVDAF]	SW-Architektur, Segment Datenverteiler, SW-Einheit Datenverteiler-Applikationsfunktionen, AK VRZ, Dokument "SE-02.01.01.00.00-SwArc", aktueller Stand
[SysArc]	Systemarchitektur AK VRZ, Dokument "SE-02.00.00.00.00-SysArc", aktueller Stand
[TAnfBuV]	Technische Anforderungen Bedienung und Visualisierung (BuV), AK VRZ, Dokument "SE-02.13.00.00.00-TAnf", aktueller Stand
[TAnfDaV]	Technische Anforderungen an das Segment Datenverteiler AK VRZ, Dokument "SE-02.01.00.00.00-TAnf", aktueller Stand
[TAnfGes]	Technische Anforderungen an des Gesamtsystem AK VRZ, Dokument "SE-02.00.00.00.00-TAnf", aktueller Stand

2 Segment Bedienung und Visualisierung

2.1 Lösungsvorschläge

2.1.1 Kriterien für die Zerlegung der SW-Einheit

Hauptkriterien für die Zerlegung der SW-Einheit in Module sind:

- Wiederverwendbarkeit von Modulen
- Austauschbarkeit von Modulen
- Erweiterbarkeit der SW-Einheit durch weitere Module mit gleicher Schnittstelle
- Geringe Schnittstellenkomplexität

Wiederverwendbarkeit

Wenn absehbar ist, dass bestimmte Funktionen der SW-Einheit auch an anderen Stellen im System benötigt werden, dann führt eine entsprechende Modularisierung dazu, dass die jeweiligen Funktionen einfach durch Wiederverwendung der entsprechenden Module in andere SW-Einheiten übernommen werden kann.

Austauschbarkeit

Die Austauschbarkeit von Modulen innerhalb einer SW-Einheit ist wichtig, um eine Flexibilität bezüglich der Implementierung bestimmter Funktionen zu erreichen.

Mit dem Austausch eines Moduls durch eine anderes Modul mit gleichen Schnittstellen kann zum einen bei gleicher Funktion des Moduls die Art der Implementierung einfach verändert werden und zum anderen die Funktion des Moduls flexibel verändert werden.

Die Flexibilität kann so weit gehen, dass erst zur Laufzeit der Applikation mit Hilfe von Konfigurationsdaten, Aufrufargumenten oder Parametern entschieden wird, welche Module zum Einsatz kommen.

Erweiterbarkeit

Die Erweiterbarkeit einer SW-Einheit um weitere Modulen kann ähnlich wie bei der Austauschbarkeit von Modulen über eine entsprechende Schnittstelle vorgesehen werden. Damit erhält die SW-Einheit die notwendige Flexibilität, um zu späteren Zeitpunkten durch weitere Module mit anderen Funktionen ergänzt zu werden.

Schnittstellenkomplexität

Eine geringe Komplexität der Schnittstellen zwischen den Modulen ist erforderlich, um die Wiederverwendung zu fördern und die Wartbarkeit und Nutzbarkeit der jeweiligen Schnittstellen zu erhöhen.

Folgende Ziele, die zu einer geringen Schnittstellenkomplexität beitragen, sind wesentliche Kriterien für die Modularisierung:

- Hoher Grad an Abgeschlossenheit der Module
- Schwache Kopplung der Module untereinander
- Enge Bindung innerhalb eines Moduls

2.1.2 Skizzierung der gewählten Lösung

[Abbildung 2-1 Zerlegung SW-Einheiten](#) zeigt die Zerlegung der SW-Einheiten in SW-Komponenten und SW-Module sowie die interne Kommunikationsstruktur der SW-Einheiten, die sich unter Berücksichtigung der oben erläuterten Kriterien ergibt.

Die SW-Einheit Rahmenwerk setzt sich aus den Modulen Rahmenwerk und Basisbibliothek zusammen.

Die SW-Einheit Plug-ins enthält alle Module, die Plug-ins darstellen. Dabei müssen die Plug-ins die Basisbibliothek, die in der SW-Einheit Rahmenwerk realisiert wird, verwenden.

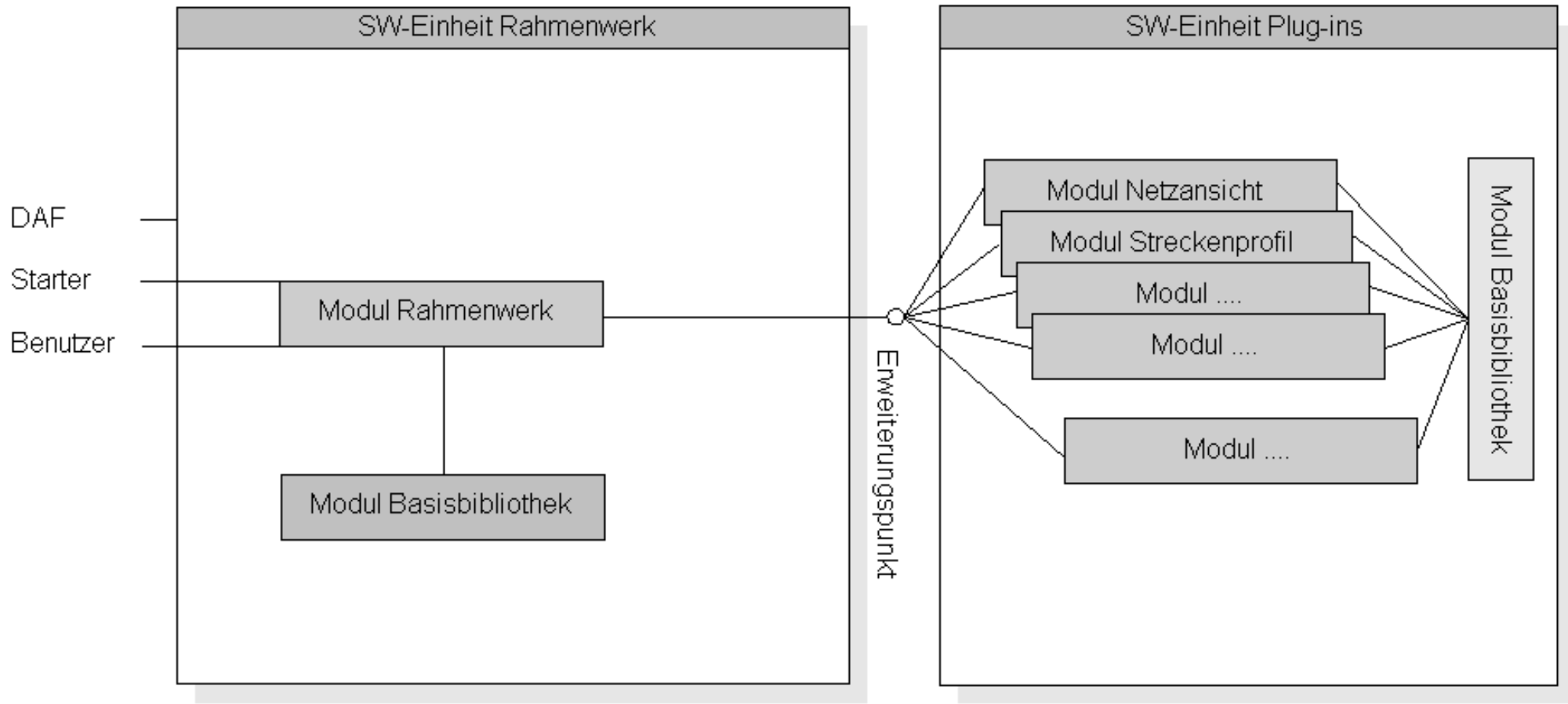


Abbildung 2-1: Zerlegung SW-Einheiten

2.2 Dynamisches Ablaufmodell

Die SW-Einheit Rahmenwerk stellt die Basisapplikation zur Bedienung und Visualisierung. Diese Basisapplikation kann über *Plug-ins* erweitert werden, um spezielle Visualisierungen und Bedienabläufe zur Verfügung zu stellen.

Dazu bietet die Basisapplikation Erweiterungspunkte an, über die sich *Plug-ins* anschließen können. Dazu muss das entsprechende *Plug-in* bestimmte durch den Erweiterungspunkt definierte Schnittstellen implementieren. Die *Plug-ins* können ihrerseits ebenfalls Erweiterungspunkte anbieten, so dass eine Verschachtelung von *Plug-ins* möglich ist (s. [Abbildung 2-2 BuV-Architektur](#)).

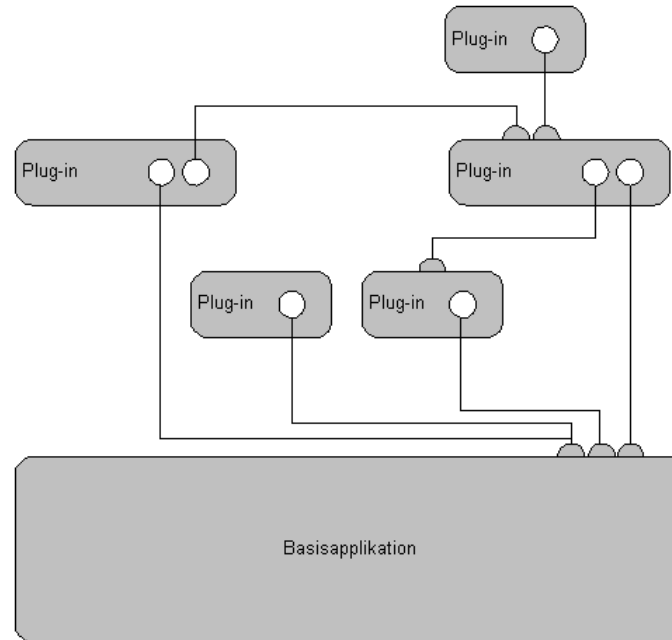


Abbildung 2-2: BuV-Architektur

Die Basisapplikation stellt eine Verbindung zum Datenverteiler her und verwaltet diese; d.h. anzubindende *Plug-ins* können über die Basisapplikation auch mit dem Datenverteiler kommunizieren. Beim Start der Bedienung ermittelt die Basisapplikation, welche *Plug-ins* zur Verfügung stehen und verwaltet diese. Das bedeutet zum einen, dass beim Start selbst nicht alle Erweiterungen aktiviert werden müssen. Der Vorteil ist hierbei, dass die Erweiterungen erst dann gestartet werden müssen, wenn diese auch benötigt werden. Damit lassen sich Ressourcen sparen. Das bedeutet aber auch, dass nach dem Start keine neuen *Plug-ins* geladen werden können. Wenn die Bedienung durch ein neues *Plug-in* erweitert werden soll, muss die Bedienung neu initialisiert (i.d.R. neu gestartet) werden.

3 SW-Einheit Rahmenwerk

3.1 Lösungsvorschläge

s. [Kapitel 2.1 Lösungsvorschläge](#)

3.2 Modularisierung/Datenbankentwurf

3.2.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken

Die SW-Einheit Rahmenwerk setzt sich aus den folgenden Modulen zusammen:

- SW-Modul Rahmenwerk
- SW-Modul Basisbibliothek

3.2.2 Einzelbeschreibungen

3.2.2.1 SW-Modul Rahmenwerk

Identifikation: SE-02.13.01.00.01.00

Das Modul Rahmenwerk stellt den eigentlichen Kern der Bedienung und Visualisierung dar. Es übernimmt folgende Kernaufgaben:

- Implementierung der Starterschnittstelle
- Implementierung der (Basis)Benutzerschnittstelle
- Verwaltung der Datenverteilerschnittstelle
- Verwaltung der Plug-in und der verfügbaren Erweiterungspunkte
- Verwaltung der austauschbaren Informationen zwischen den Plug-ins

3.2.2.2 SW-Modul Basisbibliothek

Identifikation: SE-02.13.01.00.02.00

Die Basisbibliothek zur Bedienung und Visualisierung faßt wichtige Funktionen der Bedienung zusammen. Hierzu gehört die Implementierung grundlegender Konzepte, wie das Drucken, die Funktionalität hinter der Statusleiste über Bibliotheksmethoden usw.

3.2.3 Dynamisches Ablaufmodell

s. [Kapitel 2.2 Dynamisches Ablaufmodell](#)

3.2.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken

Die Kritikalität der einzelnen SW-Komponenten und Module ist in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Identifikator	Langbezeichnung	Kritikalität
SE-02.13.01.00.01.00	Modul Rahmenwerk	hoch
SE-02.13.01.00.02.00	Modul Basisbibliothek	hoch

Tabelle 3-1: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken

3.2.5 Sonstige Entwurfsentscheidungen

Es wurden keine sonstigen Entwurfsentscheidungen getroffen.

3.3 Schnittstellen

3.3.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit

Die Softwareeinheit verfügt über folgende externe Schnittstellen:

- Schnittstelle Rahmenwerk-Starter
- Schnittstelle Rahmenwerk-Benutzer
- Schnittstelle Rahmenwerk-Erweiterungspunkt
- Schnittstelle Datenverteiler Applikationsfunktionen - Applikation

In den folgenden Kapiteln wird für jede externe Schnittstelle die Zuordnung zum jeweiligen Strukturelement festgelegt.

3.3.1.1 Schnittstelle Rahmenwerk-Starter

Aufrufschnittstelle der Bedienung

Zugeordnetes Strukturelement: SW-Modul Rahmenwerk

Die detaillierte Beschreibung der Aufrufschnittstelle erfolgt in der [\[SSB\]](#).

3.3.1.2 Schnittstelle Rahmenwerk-Benutzer

Benutzerschnittstelle der Bedienung

Zugeordnetes Strukturelement: SW-Modul Rahmenwerk

Die detaillierte Beschreibung der Benutzerschnittstelle erfolgt in der [\[SSB\]](#).

3.3.1.3 Schnittstelle Rahmenwerk-Erweiterungspunkt

Erweiterungspunkte der Bedienung

Zugeordnetes Strukturelement: SW-Modul Rahmenwerk

Über diese Plug-In-Schnittstelle kann die Bedienung beliebig erweitert werden.

Die detaillierte Beschreibung der Plug-In-Schnittstelle erfolgt in der [\[SSB\]](#).

3.3.1.4 Schnittstelle Datenverteiler Applikationsfunktionen - Applikation

Schnittstelle zur SW-Einheit Datenverteiler-Applikationsfunktionen [\[TAnfDaV\]](#)

Zugeordnetes Strukturelement: SW-Einheit Datenverteiler-Applikationsfunktionen

Die detaillierte Beschreibung der Funktionsschnittstelle erfolgt in der [\[SSB\]](#).

3.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit

Die SW-Einheit Rahmenwerk verfügt über folgende interne Schnittstellen:

- Schnittstelle Rahmenwerk-Basisbibliothek

In den folgenden Kapiteln wird für jede interne Schnittstelle die Zuordnung zu den an der Schnittstelle beteiligten SW-Modulen der SW-Einheit festgelegt.

3.3.2.1 Schnittstelle Rahmenwerk-Basisbibliothek

An dieser internen Schnittstelle beteiligte Module:

- SW-Modul Rahmenwerk
- SW-Modul Basisbibliothek

Diese Schnittstelle stellt Basismethoden für die Erstellung von Bedien- und Visualisierungselementen zur Verfügung.

3.4 Anforderungszuordnung

In der folgenden Tabelle ist die Zuordnung der Anforderungen aus den technischen Anforderungen [\[TAnfBuV\]](#) auf die SW-Einheit, Komponenten, Subkomponenten bzw. Module angegeben:

Anforderung	SW-Einheit Rahmenwerk	SW-Modul Rahmenwerk	SW-Modul Basisbibliothek
-------------	-----------------------	---------------------	--------------------------

TBuV-1: Aufteilung in drei Schichten	+		
TBuV-2: Interpretation von Endzeitpunkten	+		
TBuV-3: Richtlinien für die Oberflächengestaltung	+		
TBuV-4: Registrierung von Plug-ins		+	
TBuV-5: Verbindung zum DaV		+	
TBuV-6: Offline-Zugriff auf Konfigurationsdateien		+	
TBuV-7: Ausführbare Funktionen		+	
TBuV-8: Zuordnung von Aktivatoren zu Methoden		+	
TBuV-9: Aktives Fenster		+	
TBuV-10: Zustände		+	
TBuV-11: Ausschneiden und Kopieren		+	
TBuV-12: Zustand von Menüeinträgen			+
TBuV-13: Vollständige Erzeugung der Menüleiste über eine Methode			+
TBuV-14: Darstellung der Kontextmenüs			+
TBuV-15: Vollständige Erzeugung der Symbolleiste über eine Methode			+
TBuV-16: Symbole für die Symbolleiste			+
TBuV-17: Vollständige Erzeugung der Statuszeile über eine Methode			+
TBuV-18: Benachrichtigung verarbeiten bei Statusänderung			+
TBuV-19: Benachrichtigung versenden bei Betätigen der Statuszeile			+
TBuV-20: Darstellung der Legende			+
TBuV-21: Benachrichtigung verarbeiten bei Legendenänderung			+
TBuV-22: Standard-Java-Vorgehen unterstützen			+
TBuV-23: Tabelle Data Transfer Support			+
TBuV-24: Kopieren und Einfügen mehrerer Elemente			+
TBuV-25: Texte in HTML und einfachem Format kopieren			+
TBuV-26: Texte in RTF kopieren			+
TBuV-27: Texte in RTF einfügen			+
TBuV-28: Unterstützung anderer Komponenten			+
TBuV-29: Data Flavor Objekt			+
TBuV-30: Plattformunabhängige Speicherung von Informationen			+
TBuV-31: Beenden der Bedienung und Visualisierung			+
TBuV-32: Schließen des im Fokus befindlichen Plug-ins			+
TBuV-33: Speichern von Plug-in-Informationen			+
TBuV-34: Persistierung der "Seite-einrichten"-Optionen			+
TBuV-35: Zeitspezifikation			+
TBuV-36: Eingabemöglichkeiten Zeitpunkt			+
TBuV-37: Eingabemöglichkeiten Zeitdauer			+
TBuV-38: Bezug auf Anfangszeitpunkt			+
TBuV-39: Kontext der Zeitspezifikation			+
TBuV-40: Vervollständigung der Zeitspezifikation			+
TBuV-41: Übernahme System- und Ereigniskalender			+

TBuV-42: Abhängigkeiten von Anfangs- und Endzeitpunktvorgaben			+
TBuV-43: Zeitfilter			+
TBuV-44: Plausibilitätsprüfung eingegebener Werte			+
TBuV-45: Normalisierung eingegebener Zeitdauern			+
TBuV-46: Zeitgruppen			+
TBuV-47: Darstellung von Feldelementen			+
TBuV-48: Festlegung der Aktivatoren zu Methoden		+	
TBuV-49: Menüleisten		+	
TBuV-50: Festlegung der Menüleiste		+	
TBuV-51: Symbolleisten		+	
TBuV-52: Festlegung der Symbolleisten		+	
TBuV-53: Statuszeile		+	
TBuV-54: Festlegung der Statuszeile		+	
TBuV-55: Kontextmenüs		+	
TBuV-56: Festlegung des Kontextmenüs		+	
TBuV-57: Definition der Menüeinträge			+
TBuV-58: Aktionen			+
TBuV-59: Definition der Kontextmenüeinträge			+
TBuV-60: Definition der Symbolleisteneinträge			+
TBuV-61: Definition der Statuszeile			+
TBuV-62: Definition der Trenner			+
TBuV-63: Definition der Abstandhalter			+
TBuV-64: Definition der Legende			+
TBuV-65: Definition von Kopf- und Fußzeilen für die Seitenansicht			+
TBuV-66: Aufbereitung zum Druck			+
TBuV-67: Parameter: Drucken			+
TBuV-68: Simulationsvariante umschalten			+
TBuV-69: Umschalten auf Simulationsvariante kennzeichnen			+
TBuV-70: Menüeintrag für Umschalten auf andere Simulationsvariante			+
TBuV-71: Hilfesystem			+
TBuV-72: Hilfe mit Oberflächenelementen verbinden			+
TBuV-73: Eingabe von Ortsangaben			+
TBuV-74: Nutzung der DaV-Verbindung		+	
TBuV-75: Zustand registrieren		+	
TBuV-76: Zustände ändern		+	
TBuV-77: Zustände mitteilen		+	
TBuV-78: Zustand mitteilen		+	
TBuV-79: Verpflichtende Plug-ins		+	
TBuV-80: Plug-in-Schnittstelle Systemobjekte		+	
TBuV-81: Plug-in-Schnittstelle Selektion		+	
TBuV-82: Fensterschnittstelle		+	

TBuV-83: Zugeordnetes Systemobjekt		+	
TBuV-84: Unterstützte Systemobjekte		+	
TBuV-85: Neuzeichnen eines Darstellungsobjekts		+	
TBuV-86: Größenangaben der Darstellungsobjekttypen		+	
TBuV-87: Diagramme		+	
TBuV-88: Publizieren der Seiteneinstellungen			+
TBuV-89: "Rückgängig"-Funktion			+
TBuV-90: "Wiederholen"-Funktion			+
TBuV-91: Geöffnete Fenster			+
TBuV-92: Fensterfunktionen			+
TBuV-93: Log-in-Dialog			+
TBuV-94: Urlasser-Dialog			+
TBuV-95: DaV-Verbindung für Urlasser-Dialog			+
TBuV-96: Datenidentifikations-Basisbibliothek			+
TBuV-97: Konfigurierbarkeit der Datenidentifikationskomponente			+
TBuV-98: Objektzusammenstellung			+
TBuV-99: Listendarstellung			+
TBuV-100: Konfiguration der Listendarstellung			+
TBuV-101: Sortierung in der Listendarstellung			+
TBuV-102: Falten von Attributen und Attributgruppen			+
TBuV-103: Oberflächen-Berechtigungen			+
TBuV-104: Definition von Funktionen			+
TBuV-105: Darstellung von Menüeinträgen ohne Berechtigung			+
TBuV-106: Standarddialog			+
TBuV-107: Standardassistent			+
TBuV-108: Modale Dialoge			+

Tabelle 3-2: Anforderungszuordnung

4 SW-Einheit Plug-ins

4.1 Lösungsvorschläge

s. [Kapitel 2.1 Lösungsvorschläge](#)

4.2 Modularisierung/Datenbankentwurf

4.2.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken

Die SW-Einheit Plug-ins setzt sich aus den folgenden Modulen zusammen:

- SW-Modul Darstellungsobjekte

- SW-Modul Selektionstransfer
- SW-Modul Massstäbliche Darstellung
- SW-Modul Streckenprofil
- SW-Modul Anlagenstatus
- SW-Modul RDS-Meldungseingabe
- SW-Modul Baustellen- und Unfalleingabe
- SW-Modul Simulation
- SW-Modul Betriebsmeldungen
- SW-Modul Fehlermeldungen
- SW-Modul Lampentausch
- SW-Modul Archivsystem
- SW-Modul Parameter
- SW-Modul Protokolle und Auswertungen
- SW-Modul Umfassende Datenanalyse
- SW-Modul Benutzerverwaltung/Zugriffsrechte
- SW-Modul Systemkalender
- SW-Modul Ereigniskalender
- SW-Modul Konfigurationseditor
- SW-Modul Datenflussueberwachung
- SW-Modul Darstellungsobjekttyp-Editor
- SW-Modul Vorpositionierer

4.2.2 Einzelbeschreibungen

4.2.2.1 SW-Modul Darstellungsobjekte

Darstellungsobjekte

Identifikation: SE-02.13.02.00.01.00

Die Plug-ins Darstellungsobjekte implementieren die Objekte, die zur Darstellung der Zustände und Werte der Systemobjekte verwendet werden.

4.2.2.2 SW-Modul Selektionstransfer

Selektionstransfer

Identifikation: SE-02.13.02.00.02.00

Das Plug-in Selektionstransfer ermöglicht das über die Bedieneroberfläche ausgelöste Transferieren von Selektionen.

4.2.2.3 SW-Modul Massstäbliche Darstellung

Massstäbliche Darstellung

Identifikation: SE-02.13.02.00.03.00

Das Plug-in Massstäbliche Darstellung stellt kartenbasierte Aufbereitungen der Daten, wie die Netzdarstellung, zur Verfügung.

4.2.2.4 SW-Modul Streckenprofil

Streckenprofil

Identifikation: SE-02.13.02.00.04.00

Das Plug-in Streckenprofil implementiert die Darstellung von Streckenprofilen. Dabei können Streckenzüge definiert werden, für die das Streckenprofil dargestellt werden kann.

4.2.2.5 SW-Modul Anlagenstatus

Anlagenstatus

Identifikation: SE-02.13.02.00.05.00

Das Plug-in Anlagenstatus implementiert eine technische Übersicht zum Anlagenstatus des Verkehrsrechnersystems (z.B. VRZ).

4.2.2.6 SW-Modul RDS-Meldungseingabe

RDS-Meldungseingabe

Identifikation: SE-02.13.02.00.06.00

Das Plug-in RDS-Meldungseingabe implementiert die Abläufe zum Betrachten, Editieren und Neuerstellen von RDS-Meldungen.

4.2.2.7 SW-Modul Baustellen- und Unfalleingabe

Engstelleneingabe

Identifikation: SE-02.13.02.00.07.00

Das Plug-in Engstelleneingabe implementiert die Abläufe zum Betrachten, Editieren und Neuerstellen von Engstellen (z.B. von Baustellen und Unfällen).

4.2.2.8 SW-Modul Simulation

Simulation

Identifikation: SE-02.13.02.00.08.00

Das Plug-in Simulation implementiert die Abläufe zum Erstellen, Ändern und Löschen von Simulationsstrecken sowie die Abläufe zur Durchführung von Simulationen.

4.2.2.9 SW-Modul Betriebsmeldungen

Betriebsmeldungen

Identifikation: SE-02.13.02.00.09.00

Das Plug-in Betriebsmeldungen implementiert die Abläufe zum Erstellen, Ändern und Löschen von Betriebsmeldungen.

4.2.2.10 SW-Modul Fehlermeldungen

Fehlermeldungen

Identifikation: SE-02.13.02.00.10.00

Das Plug-in implementiert den Fehlermeldungsdialog.

4.2.2.11 SW-Modul Lampentausch

Lampentausch

Identifikation: SE-02.13.02.00.11.00

Das Plug-in implementiert den Lampenaustauschdialog.

4.2.2.12 SW-Modul Archivsystem

Archivsystem

Identifikation: SE-02.13.02.00.12.00

Das Plug-in Archivsystem implementiert die Abläufe zum Erstellen von Sicherungen und zum Wiederherstellen von Daten aus dem Archivsystem.

4.2.2.13 SW-Modul Parameter

Parameter

Identifikation: SE-02.13.02.00.13.00

Das Plug-in Parameter implementiert die Abläufe zum Erstellen, Ändern und Löschen von Parametern.

4.2.2.14 SW-Modul Protokolle und Auswertungen

Protokolle und Auswertungen

Identifikation: SE-02.13.02.00.14.00

Das Plug-in Protokolle und Auswertungen implementiert die Abläufe zum Erstellen, Ändern und Löschen von Auswertungsdefinitionen (Protokollskripten) sowie die Anforderung und Darstellung von Protokollen und Auswertungen.

4.2.2.15 SW-Modul Umfassende Datenanalyse

Umfassende Datenanalyse

Identifikation: SE-02.13.02.00.15.00

Das Plug-in Umfassende Datenanalyse implementiert die Abläufe zum Erstellen, Ändern und Löschen von Skripten für die Implementierung von frei definierbaren Berechnungsvorschriften auf den im System vorhandenen Objekten sowie deren Ausführung und das Einsehen von zugehörigen Protokollen.

4.2.2.16 SW-Modul Benutzerverwaltung/Zugriffsrechte

Benutzerverwaltung/Zugriffsrechte

Identifikation: SE-02.13.02.00.16.00

Das Plug-in Benutzerverwaltung/Zugriffsrechte implementiert die Abläufe zum Erstellen, Ändern und Löschen von Benutzern und deren Rechten.

4.2.2.17 SW-Modul Systemkalender

Systemkalender

Identifikation: SE-02.13.02.00.17.00

Das Plug-in Systemkalender implementiert die Abläufe zum Erstellen, Ändern und Löschen von Systemkalendereinträgen.

4.2.2.18 SW-Modul Ereigniskalender

Ereigniskalender

Identifikation: SE-02.13.02.00.18.00

Das Plug-in Ereigniskalender implementiert die Abläufe zum Erstellen, Ändern und Löschen von Ereigniskalendereinträgen.

4.2.2.19 SW-Modul Konfigurationseditor

Konfigurationseditor

Identifikation: SE-02.13.02.00.19.00

Das Plug-in Konfigurationseditor implementiert einen Editor zum Anzeigen, Neuanlegen, Modifizieren und Löschen von Konfigurationsobjekten.

4.2.2.20 SW-Modul Datenflussueberwachung

Datenflussüberwachung

Identifikation: SE-02.13.02.00.20.00

Das Plug-in Datenflussüberwachung implementiert einen Dialog zur Datenflussüberwachung des Systems.

4.2.2.21 SW-Modul Darstellungsobjekttyp-Editor

Darstellungsobjekttyp-Editor

Identifikation: SE-02.13.02.00.21.00

Das Plug-in Darstellungsobjekttyp-Editor implementiert einen Dialog zur Konstruktion von Darstellungsobjekttypen.

4.2.2.22 SW-Modul Vorpositionierer

Vorpositionierer

Identifikation: SE-02.13.02.00.22.00

Das Plug-in Vorpositionierer dient zur Erstellung von Darstellungen, die von allen Benutzern genutzt werden können..

4.2.3 Dynamisches Ablaufmodell

s. [Kapitel 2.2 Dynamisches Ablaufmodell](#)

4.2.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken

Die Kritikalität der einzelnen SW-Komponenten und Module ist in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Identifikator	Langbezeichnung	Kritikalität
SE-02.13.02.00.01.00	Modul Darstellungsobjekte	niedrig
SE-02.13.02.00.02.00	Modul Selektionstransfer	niedrig
SE-02.13.02.00.03.00	Modul Massstäbliche Darstellung	niedrig
SE-02.13.02.00.04.00	Modul Streckenprofil	niedrig
SE-02.13.02.00.05.00	Modul Anlagenstatus	niedrig
SE-02.13.02.00.06.00	Modul RDS-Meldungseingabe	niedrig
SE-02.13.02.00.07.00	Modul Baustellen- und Unfalleingabe	niedrig
SE-02.13.02.00.08.00	Modul Simulation	niedrig
SE-02.13.02.00.09.00	Modul Betriebsmeldungen	niedrig
SE-02.13.02.00.10.00	Modul Fehlermeldungen	niedrig
SE-02.13.02.00.11.00	Modul Lampentausch	niedrig

SE-02.13.02.00.12.00	Modul Archivsystem	niedrig
SE-02.13.02.00.13.00	Modul Parameter	niedrig
SE-02.13.02.00.14.00	Modul Protokolle und Auswertungen	niedrig
SE-02.13.02.00.15.00	Modul Umfassende Datenanalyse	niedrig
SE-02.13.02.00.16.00	Modul Benutzerverwaltung/Zugriffsrechte	niedrig
SE-02.13.02.00.17.00	Modul Systemkalender	niedrig
SE-02.13.02.00.18.00	Modul Ereigniskalender	niedrig
SE-02.13.02.00.19.00	Modul Konfigurationseditor	niedrig
SE-02.13.02.00.20.00	Modul Datenflussueberwachung	niedrig
SE-02.13.02.00.21.00	Modul Darstellungsobjektyp-Editor	niedrig
SE-02.13.02.00.22.00	Modul Vorpositionierer	niedrig

Tabelle 4-1: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken

4.2.5 Sonstige Entwurfsentscheidungen

Es wurden keine sonstigen Entwurfsentscheidungen getroffen.

4.3 Schnittstellen

4.3.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit

Die Softwareeinheit verfügt über folgende externe Schnittstellen:

- Schnittstelle PlugIn-Erweiterungspunkt

In den folgenden Kapiteln wird für jede externe Schnittstelle die Zuordnung zum jeweiligen Strukturelement festgelegt.

4.3.1.1 Schnittstelle PlugIn-Erweiterungspunkt

Erweiterungspunkte der Bedienung

Zugeordnetes Strukturelement: SW-Modul Rahmenwerk

Über diese Plug-In-Schnittstelle kann die Bedienung beliebig erweitert werden.

Die detaillierte Beschreibung der Plug-In-Schnittstelle erfolgt in der [\[SSB\]](#).

4.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit

Die SW-Einheit Plug-ins verfügt über folgende interne Schnittstellen:

- Schnittstelle Rahmenwerk-Basisbibliothek

In den folgenden Kapiteln wird für jede interne Schnittstelle die Zuordnung zu den an der Schnittstelle beteiligten SW-Modulen der SW-Einheit festgelegt.

4.3.2.1 Schnittstelle Rahmenwerk-Basisbibliothek

An dieser internen Schnittstelle beteiligte Module:

- SW-Modul Basisbibliothek
- SW-Modul Darstellungsobjekte
- SW-Modul Selektionstransfer
- SW-Modul Massstäbliche Darstellung
- SW-Modul Streckenprofil
- SW-Modul Anlagenstatus
- SW-Modul RDS-Meldungseingabe
- SW-Modul Baustellen- und Unfalleingabe
- SW-Modul Simulation
- SW-Modul Betriebsmeldungen
- SW-Modul Fehlermeldungen
- SW-Modul Lampentausch
- SW-Modul Archivsystem
- SW-Modul Parameter
- SW-Modul Protokolle und Auswertungen
- SW-Modul Umfassende Datenanalyse
- SW-Modul Benutzerverwaltung/Zugriffsrechte
- SW-Modul Systemkalender
- SW-Modul Ereigniskalender
- SW-Modul Konfigurationseditor
- SW-Modul Datenflussueberwachung
- SW-Modul Darstellungsobjektyp-Editor
- SW-Modul Vorpositionierer

Diese Schnittstelle stellt Basismethoden für die Erstellung von Bedien und Visualisierungselementen zur Verfügung.

4.4 Anforderungszuordnung

In der folgenden Tabelle ist die Zuordnung der Anforderungen aus den technischen Anforderungen [\[TAnfBuV\]](#) auf die SW-Einheit, Komponenten, Subkomponenten bzw. Module angegeben:

Anforderung	Plug-ins	Darstellungsobjekte	Selektionstransfer	Massstäbliche Darstellung	Streckenprofil	Anlagenstatus	RDS-Meldungseingabe	Baustellen- und Unfalleingabe	Simulation	Betriebsmeldungen	Fehlermeldungen	Lampentausch	Archivsystem	Parameter	Protokolle und Auswertungen	Umfassende Datenanalyse	Benutzerverwaltung/Zugriffsrechte	Systemkalender	Ereigniskalender	Konfigurationseditor	Datenflussueberwachung	Darstellungsobjektyp-Editor	Vorpositionierer	
TBuV-1: Aufteilung in drei Schichten	+																							
TBuV-2: Interpretation von Endzeitpunkten	+																							
TBuV-3: Richtlinien für die Oberflächengestaltung	+																							
TBuV-109: Menü der Basisapplikation übernehmen	+																							

