

**Netzbeeinflussungsanlage Köln – Koblenz**  
**Los 3: Softwareerstellung**

**SW-Architektur**  
**SWE 1.4 -**  
**Stammdatennachbearbeitung**  
  
**(Version 3.00)**

**Bearbeitungszustand: freigegeben**



Landesamt für Straßen- und  
Verkehrswesen Rheinland-Pfalz

Landesbetrieb  
Straßenbau  
Nordrhein-Westfalen



**Auftragnehmer:**



Dambach Werke GmbH  
Elektronische Leitsysteme

## Dokumentinformation:

|                                                                                                                                       |                                         |                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dokumentenbezeichnung</b><br>SW-Architektur SWE 1.4 NBA Köln-Koblenz                                                               |                                         | <b>Dateiname</b><br>SwArc_1.4_V3_00.DOC                                                                              |
| <b>Dokumenten-No.</b><br>SwArc 1.4                                                                                                    | <b>Version / Revision</b><br>V3.0 Rev.0 | <b>Datum der Erstellung:</b><br>01.10.08                                                                             |
| <b>Erstellt von:</b><br><b>Friedrich Hilpp, Projektleiter</b><br><b>01.10.08</b><br>(Name, Funktion<br>Namenszeichnung und Datum)     |                                         | <b>freigegeben:</b><br><b>Matthias Obert, QM</b><br><b>01.10.08</b><br>(Name, Funktion<br>Namenszeichnung und Datum) |
| <b>Inhaltlich geprüft:</b><br><b>Rainer Röbig, Projektplanung</b><br><b>01.10.08</b><br>(Name, Funktion<br>Namenszeichnung und Datum) |                                         |                                                                                                                      |
| <b>Freigegeben:</b><br><br>(Name, Funktion, Namenszeichnung und Datum)                                                                |                                         |                                                                                                                      |

**Änderungsübersicht:**

| <b>Nr</b> | <b>Datum</b> | <b>Version</b> | <b>Änderungsgrund</b>                                                           | <b>durchgeführt</b> |
|-----------|--------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1         | 18.11.04     | V1.00          | Ersterstellung                                                                  | Dambach-Werke       |
| 2         | 21.01.05     | V1.01          | Überarbeitung entsprechend eMail von Herrn Frick vom 25.11.04 bzw. vom 03.12.04 | Dambach-Werke       |
| 3         | 14.03.05     | V2.00          | Freigabe entsprechend BAWG vom 10.02.05                                         | Dambach-Werke       |
| 4         | 24.09.08     | V2.01          | Überarbeitung Umstellung von Konzept C/C++ Daf auf Java                         | Dambach-Werke       |
| 5         | 01.10.08     | V3.00          | Freigabe entsprechend eMail von Herrn Frik vom 29.09.08                         | Dambach-Werke       |

## Verzeichnisse:

### Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                          |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>EINLEITUNG .....</b>                                                  | <b>9</b>  |
| <b>2</b> | <b>LÖSUNGSVORSCHLÄGE.....</b>                                            | <b>10</b> |
| 2.1      | GENERISCHER ANSATZ.....                                                  | 10        |
| 2.2      | AUFBAU DER SWE .....                                                     | 10        |
| <b>3</b> | <b>MODULARISIERUNG/DATENBANKENTWURF .....</b>                            | <b>11</b> |
| 3.1      | ÜBERSICHT DER SW-KOMPONENTEN, SW-PROZESSE, PROZESSE UND DATENBANKEN..... | 11        |
| 3.2      | EINZELBESCHREIBUNGEN .....                                               | 13        |
| 3.2.1    | Modul Standardganglinien.....                                            | 14        |
| 3.2.2    | Modul „Differenzganglinien für Ereignisse“ .....                         | 14        |
| 3.2.3    | Modul „Ganglinienbearbeitung“ .....                                      | 14        |
| 3.2.4    | Modul „Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen“ .....       | 15        |
| 3.3      | DYNAMISCHES ABLAUFMODELL .....                                           | 16        |
| 3.4      | KRIKALITÄT DER SW-KOMPONENTEN/SW-PROZESSE/PROZESSE/DATENBANKEN .....     | 16        |
| 3.5      | SONSTIGE ENTWURFSENTSCHEIDUNGEN.....                                     | 16        |
| <b>4</b> | <b>SCHNITTSTELLEN.....</b>                                               | <b>17</b> |
| 4.1      | EXTERNE SCHNITTSTELLEN DER SW-EINHEIT.....                               | 17        |
| 4.2      | INTERNE SCHNITTSTELLEN DER SW-EINHEIT .....                              | 17        |
| <b>5</b> | <b>ANFORDERUNGSZUORDNUNGEN.....</b>                                      | <b>19</b> |

## Abbildungen und Tabellen

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Strukturierung der SW-Komponenten und Module .....           | 11 |
| Abbildung 2: Schnittstellen der SW-Module .....                           | 13 |
| Tabelle 1: Identifizierung der SW-Komponenten, Module und Datenbanken     | 12 |
| Tabelle 2: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken | 16 |
| Tabelle 3: Zuordnung der Anforderungen an die SW-Module                   | 19 |

## Abkürzungen

|         |                                                                                                                            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABA     | <b>AutoBahnAmt</b>                                                                                                         |
| AD      | <b>AutobahnDreieck</b>                                                                                                     |
| AG      | <b>AuftragGeber</b>                                                                                                        |
| AK      | <b>AutobahnKreuz</b>                                                                                                       |
| ALERT-C | <b>Advice and Problem Location for European Road Traffic, Version C</b><br>(Protokoll zur Kodierung von Verkehrsmeldungen) |
| AM      | <b>AutobahnMeisterei</b>                                                                                                   |
| AN      | <b>AuftragNehmer</b> (= ausführende Firma)                                                                                 |
| APW     | <b>Autobahn-Polizei-Wache</b>                                                                                              |
| AS      | <b>AnschlussStelle</b>                                                                                                     |
| ASCII   | <b>American Standard Code for Information Interchange</b>                                                                  |
| AUSA    | <b>AutobahnSelbstAnschluss</b>                                                                                             |
|         |                                                                                                                            |
| BAB     | <b>BundesAutoBahn</b>                                                                                                      |
| BIS     | <b>Baustellen-Informations-System</b>                                                                                      |
| BMVWB   | <b>BundesMinisterium für Verkehr-, Bau- und Wohnungswesen</b>                                                              |
|         |                                                                                                                            |
| DB      | <b>DatenBank</b>                                                                                                           |
| DBMS    | <b>DatenBank-Management-System</b>                                                                                         |
| DE      | <b>DatenEndgerät</b>                                                                                                       |
|         |                                                                                                                            |
| EAK     | <b>Ein-/Ausgabe-Konzentrator</b>                                                                                           |
| EDV     | <b>Elektronische Daten Verarbeitung</b>                                                                                    |
| EP      | <b>EntscheidungsPunkt</b>                                                                                                  |
|         |                                                                                                                            |
| FG      | <b>FunktionsGruppe</b>                                                                                                     |
| FS      | <b>FahrStreifen</b>                                                                                                        |
| FR      | <b>FahrtRichtung</b>                                                                                                       |
| FTAM    | <b>File Transfer Access and Management</b>                                                                                 |
| FTP     | <b>File Transfer Protocol</b>                                                                                              |

|       |                                                                                                                                            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HFS   | <b>HauptFahrStreifen</b>                                                                                                                   |
| HWE   | <b>HardWare-Einheiten</b>                                                                                                                  |
| HWWW  | <b>Haupt-WechselWegWeiser</b>                                                                                                              |
| ISDN  | <b>I</b> ntegrated <b>S</b> ervices <b>D</b> igital <b>N</b> etwork / <b>I</b> ntegriertes <b>S</b> prach- und <b>D</b> aten- <b>N</b> etz |
| IT    | <b>I</b> nformations <b>T</b> echnik                                                                                                       |
| ITU   | <b>I</b> nternational <b>T</b> elecommunication <b>U</b> nion                                                                              |
| JVM   | <b>J</b> ava <b>V</b> irtual <b>M</b> achine                                                                                               |
| Kfz   | <b>K</b> raft <b>f</b> ahr <b>z</b> eug                                                                                                    |
| KR    | <b>K</b> ommunikations <b>R</b> echner                                                                                                     |
| KRI   | <b>K</b> ommunikations <b>R</b> echner-Interface                                                                                           |
| LAN   | <b>L</b> ocal <b>A</b> rea <b>N</b> etwork                                                                                                 |
| LBX   | <b>L</b> ow <b>B</b> andwidth <b>X</b>                                                                                                     |
| LVE   | <b>L</b> okale <b>V</b> erkehrs <b>E</b> rfassung                                                                                          |
| MARZ  | <b>M</b> erkblatt für die <b>A</b> usstattung von Verkehrs <b>R</b> echner <b>Z</b> entralen und Unterzentralen                            |
| MWMTV | <b>M</b> inisterium für <b>W</b> irtschaft, <b>M</b> ittelstand, <b>T</b> echnologie und <b>V</b> erkehr des Landes Nordrhein Westfalen    |
| NBA   | <b>N</b> etz <b>B</b> eeinflussungs <b>A</b> nlage                                                                                         |
| NRW   | <b>N</b> ord <b>R</b> hein- <b>W</b> estfalen                                                                                              |
| NWBIS | <b>N</b> ordrhein- <b>W</b> estfalen: <b>B</b> austellen- <b>I</b> nformations- <b>S</b> ystem                                             |
| NWSIB | <b>N</b> ordrhein- <b>W</b> estfalen: <b>S</b> traßen <b>I</b> nformations <b>B</b> ank                                                    |
| NWWW  | <b>N</b> eben- <b>W</b> echsel <b>W</b> eg <b>W</b> eiser                                                                                  |
| OD    | <b>O</b> rigin- <b>D</b> estination (Quelle-Ziel-Verkehrsbeziehungen)                                                                      |
| OSI   | <b>O</b> pen <b>S</b> ystem <b>I</b> nterconnection                                                                                        |
| PASt  | <b>P</b> olizei <b>A</b> utobahn <b>S</b> tation                                                                                           |
| Pkw   | <b>P</b> ersonen <b>k</b> raft <b>w</b> agen                                                                                               |
| PCM   | <b>P</b> uls <b>C</b> ode <b>P</b> rozessation                                                                                             |
| RABA  | <b>R</b> heinisches <b>A</b> uto <b>B</b> ahn <b>A</b> mt                                                                                  |
| RDS   | <b>R</b> adio – <b>D</b> ata – <b>S</b> ystem                                                                                              |
| RP    | <b>R</b> heinland- <b>P</b> falz                                                                                                           |
| RVLZ  | <b>R</b> egionale <b>V</b> erkehrs <b>L</b> eit <b>Z</b> entrale                                                                           |
| RWVA  | <b>R</b> ichtlinien für <b>W</b> echsel <b>V</b> erkehrs <b>Z</b> eichen <b>A</b> nlagen                                                   |

|          |                                                                                           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| RWVZ     | <b>R</b> ichtlinien für <b>W</b> echsel <b>V</b> erkehrs <b>Z</b> eichen                  |
| SBA      | <b>S</b> trecken <b>B</b> eeinflussungs <b>A</b> nlage                                    |
| SCSI     | <b>S</b> mall <b>C</b> omputer <b>S</b> ystems <b>I</b> nterface                          |
| SM       | <b>S</b> teuer <b>P</b> rozess                                                            |
| SQL      | <b>S</b> tructured <b>Q</b> uery <b>L</b> anguage                                         |
| SSt      | <b>S</b> trecken <b>S</b> tation                                                          |
| StVO     | <b>S</b> traßen <b>V</b> erkehrs <b>O</b> rdnung                                          |
| SWA      | <b>S</b> tau <b>W</b> arn <b>A</b> nlage                                                  |
| SWPÄ     | <b>S</b> oft <b>W</b> are- <b>P</b> flege und - <b>Ä</b> nderung                          |
| SWE      | <b>S</b> oft <b>W</b> are- <b>E</b> inheiten                                              |
| SWIS     | <b>S</b> traßenzustands- und <b>W</b> etter- <b>I</b> nformations- <b>S</b> ystem         |
| TCP/IP   | <b>T</b> ransmission <b>C</b> ontrol <b>P</b> rotocol / <b>I</b> nternet <b>P</b> rotocol |
| TLS      | <b>T</b> echnische <b>L</b> ieferbedingungen für <b>S</b> treckenstationen                |
| TMC      | <b>T</b> raffic- <b>M</b> essage- <b>C</b> hannel                                         |
| ÜFS      | <b>Ü</b> berhol <b>F</b> ahr <b>S</b> treifen                                             |
| USV      | <b>U</b> nterbrechungsfreie <b>S</b> trom <b>V</b> ersorgung                              |
| UZ       | <b>U</b> nter <b>Z</b> entrale                                                            |
| VBA      | <b>V</b> erkehrs <b>B</b> eeinflussungs <b>A</b> nlage                                    |
| VLZ      | <b>V</b> erkehrs <b>L</b> eit <b>Z</b> entrale                                            |
| V-Modell | <b>V</b> orgehens-Modell                                                                  |
| VP       | <b>V</b> erzweigungs <b>P</b> unkt                                                        |
| VRZ      | <b>V</b> erkehrs <b>R</b> echner <b>Z</b> entrale                                         |
| VWD      | <b>V</b> erkehrs <b>W</b> arn <b>D</b> ienst                                              |
| WAN      | <b>W</b> ide <b>A</b> rea <b>N</b> etwork                                                 |
| WVZ      | <b>W</b> echsel <b>V</b> erkehrs <b>Z</b> eichen                                          |
| X Window | Standardisierte Benutzeroberfläche unter Unix                                             |
| ZDF      | <b>Z</b> entrale <b>D</b> aten <b>F</b> unktionen (zentrale Datenhaltung in NRW)          |
| ZV       | <b>Z</b> entral- <b>V</b> erwaltung                                                       |

## Referenzierte Dokumente

|           |                                                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [TAnf]    | Netzbeeinflussungsanlage Köln-Koblenz Los 3: Softwareerstellung Technische Anforderungen                               |
| [TAnfDaV] | Technischen Anforderungen an den Datenverteiler Staumanagement NRW, Dokument „SE-01.01.00.00.00-TAnf“, aktueller Stand |
| [SSB]     | Netzbeeinflussungsanlage Köln-Koblenz Los 3: Schnittstellenbeschreibung, aktueller Stand                               |



## 1 EINLEITUNG

In der SW-Architektur (Grobentwurf) werden Vorschläge für mögliche SW-Architekturen und die ausgewählte Dekomposition der SW-Einheiten angegeben: dynamisch in einzelne Prozesse, statisch in SW-Komponenten, SW-Prozesse und Datenbanken. Die Zusammenhänge zwischen Prozessen, SW-Komponenten, SW-Prozessen und Datenbanken werden dargestellt. Ferner werden die externen und internen Schnittstellen der SW-Einheit identifiziert und abschließend die Zuordnung zu den Anforderungen hergestellt.

## 2 LÖSUNGSVORSCHLÄGE

In diesem Kapitel erfolgt eine Beschreibung und Bewertung möglicher Architekturen und Vorgehensweisen für die SWE Stammdatennachbearbeitung. Die Beschreibungen bleiben dabei auf einem groben Niveau, die Auswahl des Lösungsvorschlags wird dokumentiert und begründet.

### 2.1 *Generischer Ansatz*

Es wird versucht, die SWE derart in Softwareeinheiten und Module zu zerlegen, dass ein hoher Wiederverwendungsgrad im Sinne eines generischen Ansatzes erreicht wird.

### 2.2 *Aufbau der SWE*

Entsprechend den Vorgaben der Technischen Anforderungen [TAnf] liegt es nahe, die SWE in folgende Module zu unterteilen:

- Modul „Standardganglinien“
- Modul „Differenzganglinien für Ereignisse“
- Modul „Ganglinienbearbeitung“
- Modul „Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen“

Die SW-Einheit „Stammdatennachbereitung“ enthält Verfahren und Algorithmen zur automatischen Bearbeitung und Anpassung („Selbstjustierung“) der in der Stammdatenbank hinterlegten Ganglinien und Fundamentaldiagramme.

### 3 MODULARISIERUNG/DATENBANKENTWURF

#### 3.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Prozesse, Prozesse und Datenbanken

Die SW-Einheit „Stammdatennachbearbeitung“ setzt sich aus den Modulen:

- Modul „Standardganglinien“
- Modul „Differenzganglinien für Ereignisse“
- Modul „Ganglinienbearbeitung“
- Modul „Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen“

zusammen.

Die folgende Abbildung zeigt die weitere Strukturierung der Module in Komponenten:

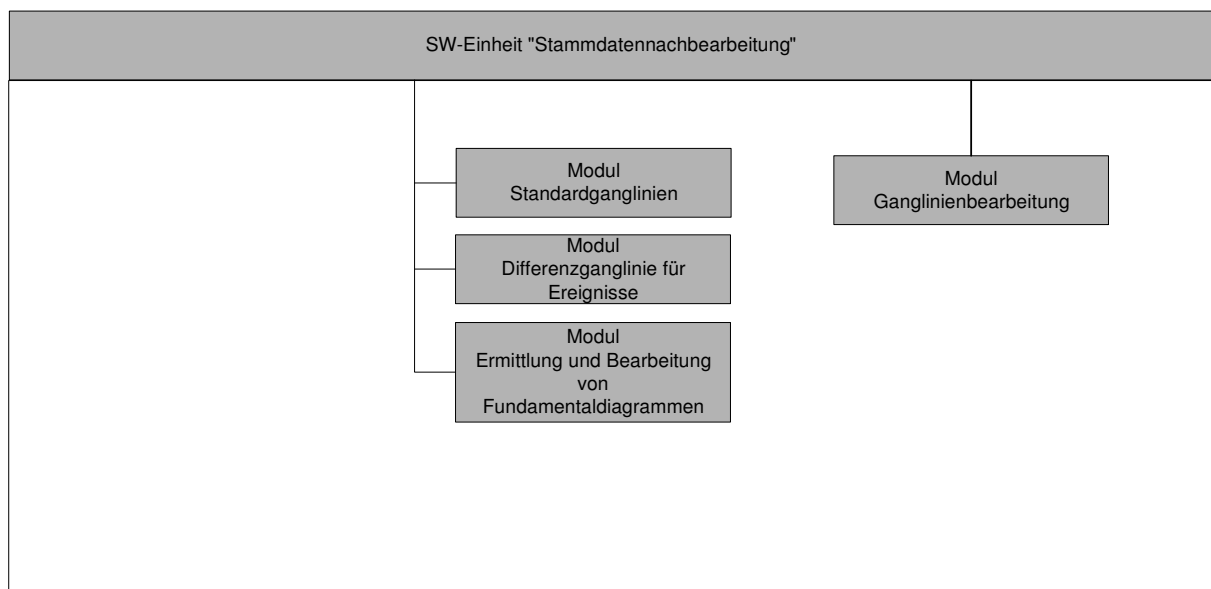


Abbildung 1: Strukturierung der SW-Komponenten und Module

| Identifikator  | Langbezeichnung                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------|
| SE-01.04.01.01 | Modul „Standardganglinien“                                   |
| SE-01.04.02.01 | Modul „Differenzganglinien für Ereignisse“                   |
| SE-01.04.03.01 | Modul „Ganglinienbearbeitung“                                |
| SE-01.04.04.01 | Modul „Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen“ |

**Tabelle 1: Identifizierung der SW-Komponenten, Module und Datenbanken**

### 3.2 Einzelbeschreibungen

Die folgende Abbildung zeigt die SW-Module und SW-Komponenten sowie die interne Kommunikationsstruktur der SW-Einheit:

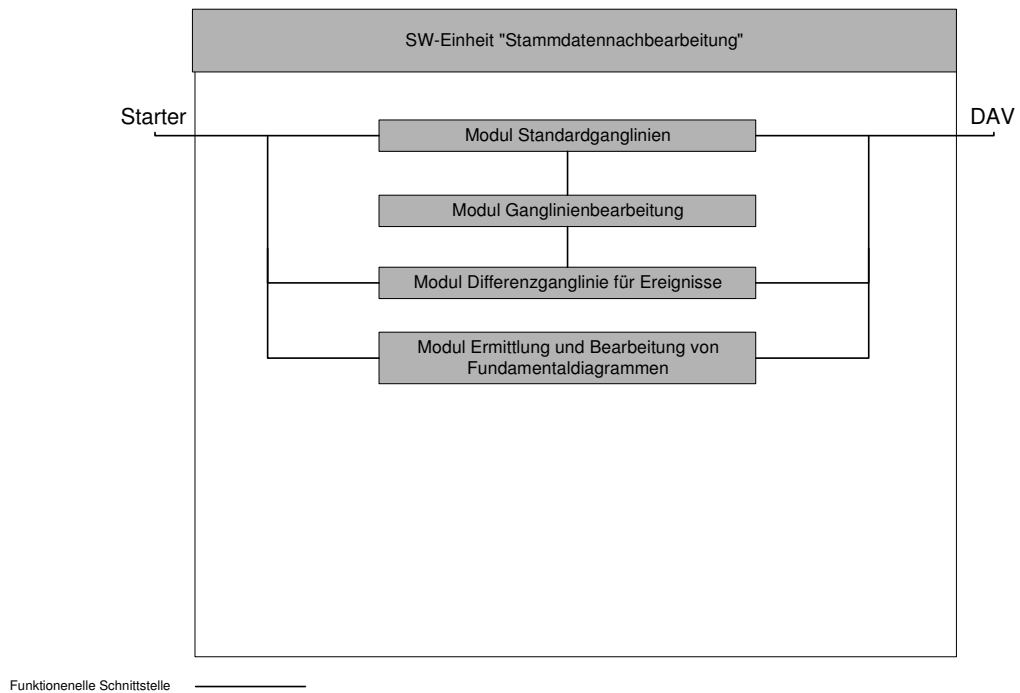


Abbildung 2: Schnittstellen der SW-Module

### 3.2.1 Modul *Standardganglinien*

Standardganglinienn

Identifikation: SE-01.04.01.01

Das Modul *Standardganglinien* übernimmt folgende Aufgaben:

Zur Erzeugung und Aktualisierung von Standardganglinien werden folgende Daten und Informationen herangezogen:

- aktuelle Messwerte
- gültiges Tagesereignis (entsprechend Ereigniskalender)

Die Ganglinien werden auf Basis der Bemessungsverkehrsstärke ( $Q_B$ ), jeweils getrennt für Hauptfahrbahnen und Rampen ermittelt. Die Intervalldauer in der die Werte der Standardganglinien berechnet werden, ist konfigurierbar (Erstversorgung: 15 min-Intervalle).

Die Standardganglinien werden jeweils für einen kompletten Tag (0:00 Uhr bis 23:59) erstellt und nach Ablauf jeden Tages neu berechnet.

Daten aus dem Bereich von Stauobjekten (räumlich und zeitlich) werden nicht für die Aktualisierung oder Erzeugung von Ganglinien verwendet.

### 3.2.2 Modul *„Differenzganglinien für Ereignisse“*

Differenzganglinien für Ereignisse

Identifikation: SE-01.04.02.01

Das Modul *„Differenzganglinien für Ereignisse“* übernimmt folgende Aufgaben:

Für besondere Ereignisse werden Differenzganglinien ermittelt, die analog zu den Standardganglinien für Tagesereignisse gebildet werden; jedoch existiert immer nur eine Differenzganglinie je Ereignistyp und Ort (Messquerschnitt). Mit Hilfe der Differenzganglinien kann abgeschätzt werden, wie sich der Tagesverkehr an diesem Ort voraussichtlich ändert, wenn ein bestimmtes Ereignis eintritt.

### 3.2.3 Modul *„Ganglinienbearbeitung“*

Ganglinienbearbeitung

Identifikation: SE-01.04.03.01

Das Modul *„Ganglinienbearbeitung“* übernimmt folgende Aufgaben:

Die Ganglinien haben eine bestimmte Anzahl von Intervallen, über die sie definiert sind. Die Intervall-Länge ist immer konstant und für alle Ganglinien gleich. Liegt für ein Intervall kein Wert der Ganglinie vor, so wird dieses Intervall auf „nicht definiert“ gesetzt.

Zur Bearbeitung von Ganglinien werden folgende Verfahren zur Verfügung gestellt:

- Addition und Subtraktion von Ganglinien
- Multiplikation von Ganglinien
- Zeitverschiebung von Ganglinien
- Konkatenation von Ganglinien
- Ausschneiden von Ganglinien (Cut-Operation)
- Vervollständigung von Ganglinien

### *3.2.4 Modul „Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen“*

Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen

Identifikation: SE-01.04.04.01

Das Modul „Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen“ übernimmt folgende Aufgaben:

Für die einzelnen Streckenabschnitte werden Fundamentaldiagramme (in Form von Q-V-Beziehungen) vorgegeben, die automatisch an die vorhandenen Gegebenheiten angepasst werden.

Fundamentaldiagramme werden ähnlich den Ganglinien erzeugt. Bis zu einem bestimmten Geschwindigkeitswert werden gleichmäßig breite (parametrierbare) Geschwindigkeitsklassen definiert, denen Verkehrsstärken ( $Q_B$ ) zugeordnet werden. Im Gegensatz zu den Ganglinien gibt es oberhalb der höchsten Geschwindigkeitsklasse noch ein Randintervall, das alle höheren Werte berücksichtigt.

### **3.3    *Dynamisches Ablaufmodell***

Die einzelnen Module werden jeweils als eigene Prozesse realisiert, die unabhängig voneinander laufen können.

### **3.4    *Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Prozesse/Prozesse/Datenbanken***

| Identifikator  | Langbezeichnung                                              | Kritikalität |
|----------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| SE-01.04.01.01 | Modul „Standardganglinien“                                   | mittel       |
| SE-01.04.02.01 | Modul „Differenzganglinien für Ereignisse“                   | mittel       |
| SE-01.04.03.01 | Modul „Ganglinienbearbeitung“                                | mittel       |
| SE-01.04.04.01 | Modul „Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen“ | mittel       |

**Tabelle 2: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken**

### **3.5    *Sonstige Entwurfsentscheidungen***

Es wurden keine sonstigen Entwurfsentscheidungen getroffen



## 4 SCHNITTSTELLEN

### 4.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit

Die Softwareeinheit verfügt über folgende externen Schnittstellen:

- Schnittstelle **Standardganglinien – Starter**  
zugeordnetes Strukturelement: SW-Modul *Standardganglinien*  
Aufrufschnittstelle der Applikation
- Schnittstelle **Standardganglinien - Applikation**  
zugeordnetes Strukturelement: SW-Einheit *Stammdatennachbearbeitung*  
Logische Schnittstelle zu anderen Applikationen
- Schnittstelle **Differenzganglinien für Ereignisse – Starter**  
zugeordnetes Strukturelement: SW-Modul *Differenzganglinien für Ereignisse*  
Aufrufschnittstelle der Applikation
- Schnittstelle **Differenzganglinien für Ereignisse - Applikation**  
zugeordnetes Strukturelement: SW-Einheit *Stammdatennachbearbeitung*  
Logische Schnittstelle zu anderen Applikationen
- Schnittstelle **Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen – Starter**  
zugeordnetes Strukturelement: SW-Modul *Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen*  
Aufrufschnittstelle der Applikation
- Schnittstelle **Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen - Applikation**  
zugeordnetes Strukturelement: SW-Einheit *Stammdatennachbearbeitung*  
Logische Schnittstelle zu anderen Applikationen
- Schnittstelle **DatenverteilerApplikationsfunktionen - Applikation**  
(Schnittstelle zur SW-Einheit *Datenverteiler-Applikationsfunktionen* siehe [TAnfDaV])

Eine detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in [SSB].

### 4.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit

Die Softwareeinheit verfügt über folgende internen Schnittstellen:

- Schnittstelle **Standardganglinien-Ganglinienbearbeitung**

Beteiligte Elemente:

- SW-Modul Standardganglinien
- SW-Modul Ganglinienbearbeitung

Schnittstelle zur Bearbeitung von Ganglinien. (Addition, Subtraktion, Multiplikation usw.)

- Schnittstelle **Differenzganglinien für Ereignisse-Ganglinienbearbeitung**

Beteiligte Elemente:

- SW-Modul Differenzganglinien für Ereignisse
- SW-Modul Ganglinienbearbeitung

Schnittstelle zur Bearbeitung von Ganglinien. (Addition, Subtraktion, Multiplikation usw.)

## 5 ANFORDERUNGSZUORDNUNGEN

In der folgenden Tabelle ist die Zuordnung der Anforderungen aus den technischen Anforderungen (siehe [TAnf]) auf die SW-Einheit, Komponenten bzw. Module angegeben.

| Anforderung | Komponente | Modul | SW-Einheit<br>Stammdatennachbearbeitung |                                    |                       |                                                      |
|-------------|------------|-------|-----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|
|             |            |       | Standardganglinien                      | Differenzganglinien für Ereignisse | Ganglinienbearbeitung | Ermittlung und Bearbeitung von Fundamentaldiagrammen |
| T_Anf_156   |            |       | x                                       |                                    |                       |                                                      |
| T_Anf_157   |            |       |                                         | x                                  |                       |                                                      |
| T_Anf_158   |            |       |                                         |                                    | x                     |                                                      |
| T_Anf_159   |            |       |                                         |                                    |                       | x                                                    |

Tabelle 3: Zuordnung der Anforderungen an die SW-Module