

Netzbeeinflussungsanlage Köln – Koblenz
Los 3: Softwareerstellung

SW-Architektur
SWE 1.4 -
Stammdatennachbearbeitung
(Version 2.01)

Bearbeitungszustand: vorgelegt



Landesamt für Straßen- und
Verkehrswesen Rheinland-Pfalz

Landesbetrieb
Straßenbau
Nordrhein-Westfalen



Auftragnehmer:



Dambach Werke GmbH
Elektronische Leitsysteme

Dokumentinformation:

Dokumentenbezeichnung SW-Architektur SWE 1.4 NBA Köln-Koblenz		Dateiname SwArc_1.4_V2_01.DOC
Dokumenten-No. SwArc 1.4	Version / Revision V2.0 Rev.1	Datum der Erstellung: 24.09.08
Erstellt von: Friedrich Hilpp, Projektleiter 24.09.08 (Name, Funktion Namenszeichnung und Datum)		freigegeben: Matthias Obert, QM 24.09.08 (Name, Funktion Namenszeichnung und Datum)
Inhaltlich geprüft: Rainer Röbig, Projektplanung 24.09.08 (Name, Funktion Namenszeichnung und Datum)		
Freigegeben: (Name, Funktion, Namenszeichnung und Datum)		

Änderungsübersicht:

Nr	Datum	Version	Änderungsgrund	durchgeführt
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

Verzeichnisse:

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	9
2	LÖSUNGSVORSCHLÄGE.....	10
2.1	GENERISCHER ANSATZ.....	10
2.2	AUFBAU DER SWE	10
3	MODULARISIERUNG/DATENBANKENTWURF	11
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 Fundamental diagrammen“	15
3.3	DYNAMISCHES ABLAUFMODELL	16
3.4	KRIKALITÄT DER SW-KOMPONENTEN/SW-PROZESSE/PROZESSE/DATENBANKEN	16
3.5	SONSTIGE ENTWURFSENTSCHEIDUNGEN.....	16
4	SCHNITTSTELLEN.....	17
4.1	EXTERNE SCHNITTSTELLEN DER SW-EINHEIT.....	17
4.2	INTERNE SCHNITTSTELLEN DER SW-EINHEIT	17
5	ANFORDERUNGSZUORDNUNGEN.....	19

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

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

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

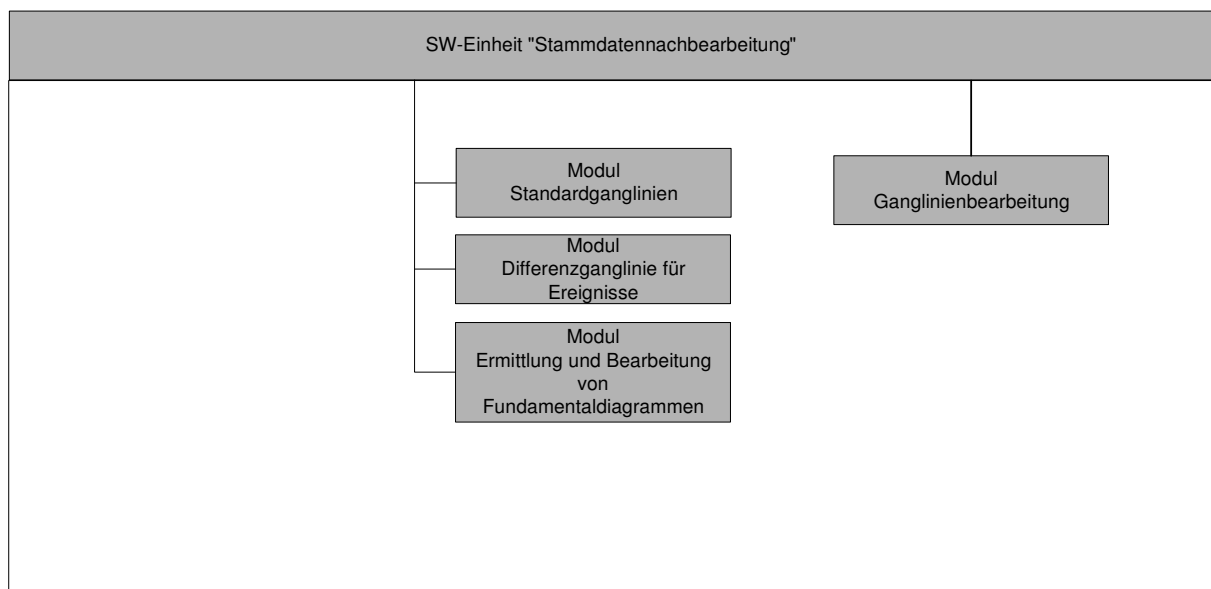


Abbildung 1: Strukturierung der SW-Komponenten und Module

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:

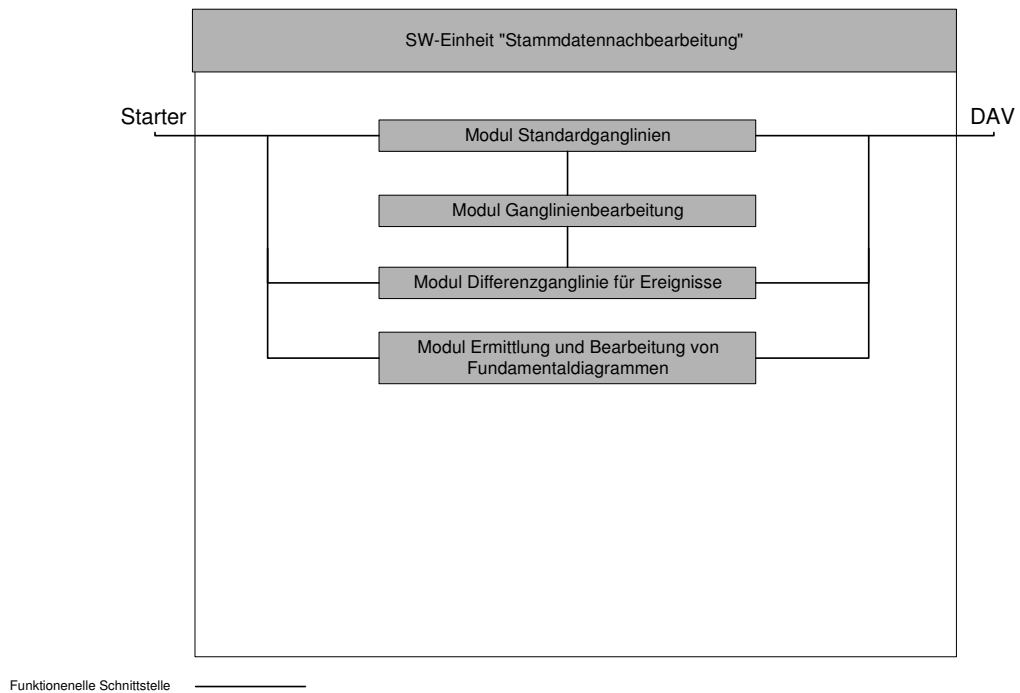


Abbildung 2: Schnittstellen der SW-Module

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 **Stammdatennachbearbeitung-Ganglinienbearbeitung**

Beteiligte Elemente:

- SW-Modul Standardganglinien
- SW-Modul Differenzganglinien für Ereignisse

Schnittstelle zur Bearbeitung von Ganglinien.

Eine detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in [SSB].

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 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