

# AK VRZ

## Verkehrsrechnerzentralen

### SW-Architektur

#### Kommunikation mit externen Stellen (KEx)

Ersteller:



Autor:

Dipl.-Inform. O. Weiß  
Dipl.-Ing. C. Westermann

Version: 2.0  
Stand 16.09.2005  
Status: akzeptiert  
PID: SE-02.02.00.00.00-SwArc-2.0  
Submodell: Systementwicklung  
Dokument: SE-02.02.00.00.00-SwArc-2.0 [SwArc KEx].doc  
VS-Einstufung: ----

Projekt ID AG: AK VRZ  
Projekt ID AN: BAST.06.006 / BAST.07.007

Kappich+Kniß 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	18.11.04	0.1	Ersterstellung	Weiß
2	23.11.04	0.1	Kapitel 4 "SW-Einheit DWD" eingefügt	Weiß
3	24.11.04	1.0	Überführung in den Zustand <i>akzeptiert</i>	Weiß
4	12.09.05	1.1	Datenaustausch per SMS ergänzt.	Westermann
5	16.09.05	2.0	Überführung in den Zustand <i>akzeptiert</i>	Westermann

Tabelle 1-1: Versionsübersicht

### Änderungsübersicht

Nr.	Version	geändertes Kapitel	Beschreibung der Änderung
1	0.1	alle	Ersterstellung
2	1.1	5 ff	Datenaustausch per SMS ergänzt.

Tabelle 1-2: Änderungsübersicht

### Kurzbeschreibung

In der SW-Architektur (Grobentwurf) werden Vorschläge für mögliche SW-Architekturen und die ausgewählte Dekomposition der SW-Einheiten des Segments 02 Kommunikation mit externen Stellen angegeben: dynamisch in einzelne Prozesse, statisch in SW-Komponenten, SW-Module und Datenbanken. Die Zusammenhänge zwischen Prozessen, SW-Komponenten, SW-Modulen und Datenbanken werden dargestellt. Ferner werden die externen und internen Schnittstellen der SW-Einheiten identifiziert und abschließend die Zuordnung zu den Anforderungen hergestellt.

## Inhalt

<b>1 Allgemeines</b>	<b>2</b>
Verteilerliste	2
Versionsübersicht	2
Änderungsübersicht	2
Kurzbeschreibung	2
Inhalt	3
Abkürzungen	5
Definitionen	5
Verzeichnis der Tabellen	5
Verzeichnis der Abbildungen	5
Referenzierte Dokumente	6
<b>2 SW-Einheit LMS</b>	<b>7</b>
<b>3 SW-Einheit TLS</b>	<b>7</b>
<b>4 SW-Einheit DWD</b>	<b>8</b>
4.1 Lösungsvorschläge	8
4.1.1 Kriterien für die Zerlegung der SW-Einheit	8
4.1.2 Skizzierung der gewählten Lösung	9
4.2 Modularisierung/Datenbankentwurf	9
4.2.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken	9
4.2.2 Einzelbeschreibungen	10
4.2.2.1 Modul <i>Verwaltung</i>	10
4.2.2.2 Modul <i>Wetterbericht-Dekodierer</i>	10
4.2.2.3 Modul <i>FTP-Server</i>	10
4.2.2.4 Modul <i>GMA-Kodierer</i>	10
4.2.2.5 Modul <i>FTP-Client</i>	11
4.2.3 Dynamisches Ablaufmodell	11
4.2.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken	11
4.2.5 Sonstige Entwurfsentscheidungen	11
4.3 Schnittstellen	12
4.3.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit	12
4.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit	12
4.4 Anforderungszuordnung	13
<b>5 SW-Einheit E-Mail/Fax/SMS</b>	<b>14</b>
5.1 Lösungsvorschläge	14

5.1.1	Kriterien für die Zerlegung der SW-Einheit	14
5.1.2	Kriterien für die Zerlegung der SW-Einheit	14
5.1.3	Skizzierung der gewählten Lösung	15
5.2	Modularisierung/Datenbankentwurf	15
5.2.1	Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken	15
5.2.2	Einzelbeschreibungen	16
5.2.2.1	Modul <i>Verwaltung</i>	16
5.2.2.2	Modul <i>E-Mail-Texter</i>	17
5.2.2.3	Modul <i>SMTP</i>	17
5.2.2.4	Modul <i>Fax-Texter</i>	17
5.2.2.5	Modul <i>Fax-Sender</i>	17
5.2.2.6	Modul <i>SMS-Texter</i>	18
5.2.2.7	Modul <i>SMS-Sender</i>	18
5.2.3	Dynamisches Ablaufmodell	18
5.2.4	Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken	18
5.2.5	Sonstige Entwurfsentscheidungen	19
5.3	Schnittstellen	19
5.3.1	Externe Schnittstellen der SW-Einheit	19
5.3.2	Interne Schnittstellen der SW-Einheit	19
5.4	Anforderungszuordnung	20

## Abkürzungen

siehe Dokument „Abkürzungen“.

## Definitionen

Siehe auch Dokument "Glossar".

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1-1: Versionsübersicht	2
Tabelle 1-2: Änderungsübersicht	2
Tabelle 4-1: Identifizierung der SW-Komponenten und Module der SW-Einheit <i>DWD</i>	10
Tabelle 4-2: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken der SW-Einheit <i>DWD</i>	11
Tabelle 4-3: Zuordnung der Anforderungen an die SW-Module der SW-Einheit <i>DWD</i>	13
Tabelle 5-1: Identifizierung der SW-Komponenten und Module der SW-Einheit <i>E-Mail/Fax/SMS</i>	16
Tabelle 5-2: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken der SW-Einheit <i>E-Mail/Fax/SMS</i>	18
Tabelle 5-3: Zuordnung der Anforderungen an die SW-Module der SW-Einheit <i>E-Mail/Fax/SMS</i>	20

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 4-1: Zerlegung der SW-Einheit <i>DWD</i>	9
Abbildung 5-1: Zerlegung der SW-Einheit <i>E-Mail/Fax/SMS</i>	15

## Referenzierte Dokumente

[Afo]	Anwenderforderungen AK VRZ, Dokument „SE-02.00.00.00.00-Afo“, aktueller Stand
[TAnfDaV]	Technische Anforderungen an den Datenverteiler AK VRZ, Dokument „SE-02.01.00.00.00-TAnf“, aktueller Stand
[TAnfKEx]	Technische Anforderungen an die Kommunikation mit externen Stellen AK VRZ, Dokument „SE-02.02.00.00.00-TAnf“, aktueller Stand
[SwArcKExLms]	SW-Architektur der Kommunikation mit externen Stellen, SW-Einheit LMS, AK VRZ, Dokument „SE-02.02.01.00.00-TAnf“, aktueller Stand
[SwArcKExTls]	SW-Architektur der Kommunikation mit externen Stellen, SW-Einheit TLS, AK VRZ, Dokument „SE-02.02.00.00.00-TAnf“, aktueller Stand
[SSB]	Schnittstellenbeschreibung AK VRZ, Dokument "SE-02.00.00.00.00-SSB", aktueller Stand

## **2 SW-Einheit LMS**

Siehe [SwArcKExLms].

## **3 SW-Einheit TLS**

Siehe [SwArcKExTls].

## 4 SW-Einheit DWD

### 4.1 Lösungsvorschläge

#### 4.1.1 Kriterien für die Zerlegung der SW-Einheit

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

- **Wiederverwendbarkeit** von Modulen  
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 können.  
Andererseits wird die Architektur natürlich durch die Wiederverwendung von Modulen aus anderen Stellen des Systems oder durch die Verwendung von verfügbaren kommerziellen oder Open-Source basierten Fremdmodulen beeinflusst.
- **Austauschbarkeit** von Modulen  
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 ein 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** der SW-Einheit durch weitere Module mit gleicher Schnittstelle  
Die Erweiterbarkeit einer SW-Einheit um weitere Module 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.
- Geringe **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

Wenn mehrere Module gemeinsam einen Funktionskreis implementieren, werden sie zu Komponenten zusammengefasst.

Die sich aus dieser Vorgehensweise herauskristallisierte Modularisierung wird in den folgenden Kapiteln dargestellt.



#### 4.1.2 Skizzierung der gewählten Lösung

Abbildung 4-1 zeigt die Zerlegung der SW-Einheit in SW-Komponenten und SW-Module sowie die interne Kommunikationsstruktur der SW-Einheit, die sich unter Berücksichtigung der oben erläuterten Kriterien ergibt:

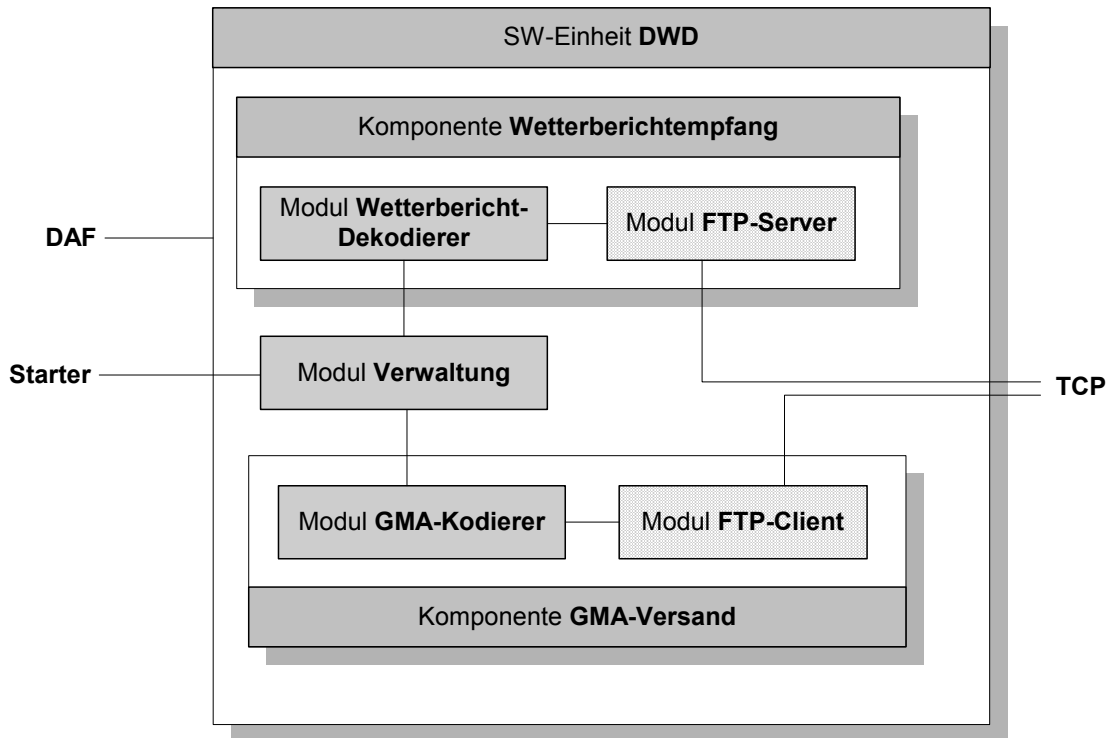


Abbildung 4-1: Zerlegung der SW-Einheit DWD

## 4.2 Modularisierung/Datenbankentwurf

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

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

- Modul *Verwaltung*
- Komponente *Wetterberichtempfang*
- Modul *Wetterbericht-Dekodierer*
- Modul *FTP-Server*
- Komponente *GMA-Versand*
- Modul *GMA-Kodierer*
- Modul *FTP-Client*

In Tabelle 4-1 sind die Komponenten und Module mit ihren eindeutigen Identifikatoren dargestellt:

Identifikator	Langbezeichnung
SE-02.02.03.00.01	Modul <i>Verwaltung</i>
SE-02.02.03.01.00	Komponente <i>Wetterberichtempfang</i>
SE-02.02.03.01.01	Modul <i>Wetterbericht-Dekodierer</i>
SE-02.02.03.01.02	Modul <i>FTP-Server</i>
SE-02.02.03.02.00	Komponente <i>GMA-Versand</i>
SE-02.02.03.02.01	Modul <i>GMA-Kodierer</i>
SE-02.02.03.02.02	Modul <i>FTP-Client</i>

Tabelle 4-1: Identifizierung der SW-Komponenten und Module der SW-Einheit *DWD*

## 4.2.2 Einzelbeschreibungen

### 4.2.2.1 Modul *Verwaltung*

Identifikation: SE-02.02.03.00.01

Das Modul *Verwaltung* übernimmt wesentliche Verwaltungsaufgaben der SW-Einheit *DWD*, sowie Initialisierung und Koordination der weiteren Module der SWE:

- Interpretation der Aufrufparameter
- Aufbau der Datenverteilterverbindung
- Initialisierung der Komponenten zum Empfang von Wetterberichten und Versand von Umfelddaten

### 4.2.2.2 Modul *Wetterbericht-Dekodierer*

Identifikation: SE-02.02.03.01.01

Das Modul *Wetterbericht-Dekodierer* dient zum Dekodieren empfangener Wetterberichte und Publizieren entsprechender Datensätze im System. Es übernimmt folgende Funktionen nach dem Empfang von Meldungen:

- Auslesen und Dekodieren der Wetterberichte aus empfangenen Dateien
- Übernahme der Wetterberichte, die im Geltungsbereich der jeweiligen VRZ liegen
- Publizieren der Wetterberichte mit entsprechenden Datensätzen via DaV im System

### 4.2.2.3 Modul *FTP-Server*

Identifikation: SE-02.02.03.01.02

Hier wird das entsprechende Modul aus [SwArcKExLms] wiederverwendet.

### 4.2.2.4 Modul *GMA-Kodierer*

Identifikation: SE-02.02.03.02.01

Das Modul *GMA-Kodierer* dient zum Kodieren von zu versendenden GMA-Daten. Es übernimmt folgende Funktionen:

- Entgegennehmen der zu versendenden GMA-Daten

- Kodieren der Daten
- Weitergabe der kodierten Daten zum Versand an den FTP-Client
- Rückmeldung von fehlerfrei übertragenen Meldungen mit entsprechenden Datensätzen via DaV

#### 4.2.2.5 Modul *FTP-Client*

Identifikation: SE-02.02.03.02.02

Hier wird das entsprechende Modul aus [SwArcKExLms] wiederverwendet.

#### 4.2.3 Dynamisches Ablaufmodell

Um die unabhängigen Aufgaben von Wetterberichtsempfang und Umfelddatenversand zu entkoppeln, d. h. auch die Implementierung voneinander unabhängig zu machen, werden von den jeweiligen Modulen *Threads* verwendet.

Weitere Anmerkungen zu den übernommenen Modulen *FTP-Server* und *FTP-Client* siehe [SwArcKExLms].

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

Die Kritikalität der einzelnen SW-Komponenten und Module ist in Tabelle 4-2 aufgeführt:

Identifikator	Langbezeichnung	Kritikalität
SE-02.02.03.00.01	Modul <i>Verwaltung</i>	Mittel
SE-02.02.03.01.00	Komponente <i>Wetterberichtempfang</i>	Mittel
SE-02.02.03.01.01	Modul <i>Wetterbericht-Dekodierer</i>	Mittel
SE-02.02.03.01.02	Modul <i>FTP-Server</i>	Mittel
SE-02.02.03.02.00	Komponente <i>GMA-Versand</i>	Mittel
SE-02.02.03.02.01	Modul <i>GMA-Kodierer</i>	Mittel
SE-02.02.03.02.02	Modul <i>FTP-Client</i>	Mittel

Tabelle 4-2: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken der SW-Einheit DWD

#### 4.2.5 Sonstige Entwurfsentscheidungen

Es wurden keine sonstigen Entwurfsentscheidungen getroffen.

## 4.3 Schnittstellen

### 4.3.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit

Die SW-Einheit *DWD* verfügt über folgende externe Schnittstellen:

- Schnittstelle *DWD– Starter*  
Zugeordnetes Strukturelement: Modul *Verwaltung*  
Aufrufschnittstelle der Applikation
- Schnittstelle *DWD – Extern*  
Zugeordnetes Strukturelement: SW-Einheit *DWD*  
Externe Kommunikationsschnittstelle für den Austausch von Daten mit dem DWD
- Schnittstelle *DWD– Applikation*  
Zugeordnetes Strukturelement: SW-Einheit *DWD*  
Logische Schnittstelle zu anderen Applikationen
- Datenverteiler Applikationsfunktionen – Applikation  
(Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“ siehe [TAnfDaV])

Die detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in [SSB].

### 4.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit

Die SW-Einheit *DWD* verfügt über folgende interne Schnittstellen:

- Schnittstelle *Verwaltung – Wetterbericht-Dekodierer*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *Verwaltung*
  - Modul *Wetterbericht-Dekodierer*
- Schnittstelle *Verwaltung – GMA-Kodierer*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *Verwaltung*
  - Modul *GMA-Kodierer*
- Schnittstelle *Wetterbericht-Dekodierer – FTP-Server*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *Wetterbericht-Dekodierer*
  - Modul *FTP-Server*
- Schnittstelle *GMA-Kodierer – FTP-Client*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *GMA-Kodierer*
  - Modul *FTP-Client*

#### 4.4 Anforderungszuordnung

In Tabelle 4-3 ist die Zuordnung der Anforderungen aus [TAnfKEx] auf die SW-Einheit, Komponenten, Subkomponenten bzw. Module angegeben:

Anforderung	Modul	SW-Einheit Start/Stop					
		Verwaltung	Komponente Wetterbericht-empfang		Komponente GMA-Versand		
			Wetterbericht-Dekodierer	FTP-Server	GMA-Kodierer	FTP-Client	
<b>TKEx-1</b> <i>Protokollierung des externen Datenverkehrs</i>	x						
<b>TKEx-40</b> <i>Senden von GMA-Daten</i>						x	
<b>TKEx-41</b> <i>Empfang von Wetterberichten</i>			x				
<b>TKEx-42</b> <i>Schnittstelle DWD-Starter</i>		x					
<b>TKEx-43</b> <i>Schnittstelle DWD-Extern, GMA-Daten</i>							x
<b>TKEx-44</b> <i>Schnittstelle DWD-Extern, Wetterberichte</i>					x		
<b>TKEx-45</b> <i>Schnittstelle DWD-Applikation</i>	x						

Tabelle 4-3: Zuordnung der Anforderungen an die SW-Module der SW-Einheit DWD

## 5 SW-Einheit E-Mail/Fax/SMS

### 5.1 Lösungsvorschläge

#### 5.1.1 Kriterien für die Zerlegung der SW-Einheit

#### 5.1.2 Kriterien für die Zerlegung der SW-Einheit

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

- **Wiederverwendbarkeit** von Modulen  
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 anderen SW-Einheiten übernommen werden können.  
Andererseits wird die Architektur natürlich durch die Wiederverwendung von Modulen aus anderen Stellen des Systems oder durch die Verwendung von verfügbaren kommerziellen oder Open-Source basierten Fremdmodulen beeinflusst.
- **Austauschbarkeit** von Modulen  
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 ein 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** der SW-Einheit durch weitere Module mit gleicher Schnittstelle  
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.
- Geringe **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

Wenn mehrere Module gemeinsam einen Funktionskreis implementieren, werden sie zu Komponenten zusammengefasst.

Die sich aus dieser Vorgehensweise herauskristallisierte Modularisierung wird in den folgenden Kapiteln dargestellt.

### 5.1.3 Skizzierung der gewählten Lösung

Abbildung 5-1 zeigt die Zerlegung der SW-Einheit in SW-Komponenten und SW-Module sowie die interne Kommunikationsstruktur der SW-Einheit, die sich unter Berücksichtigung der oben erläuterten Kriterien ergibt:

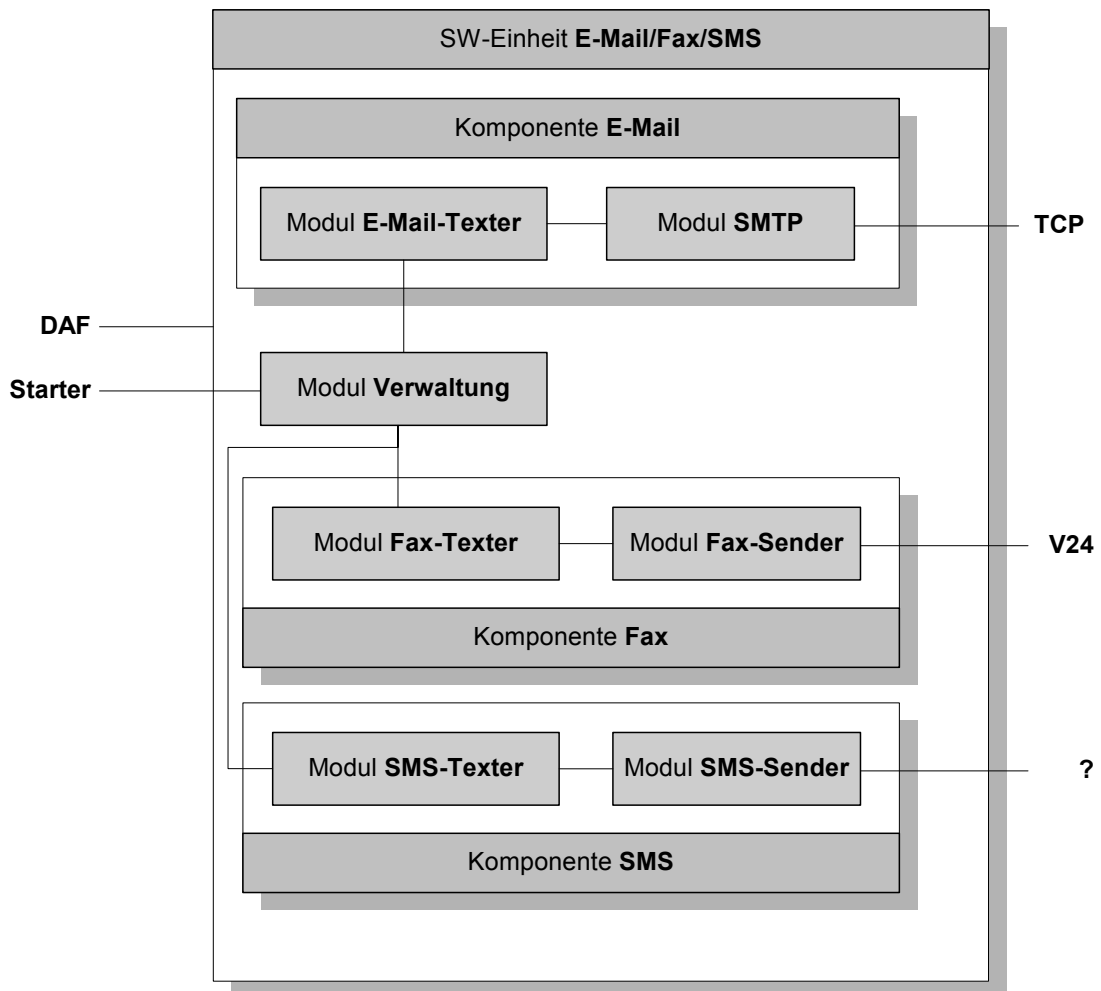


Abbildung 5-1: Zerlegung der SW-Einheit *E-Mail/Fax/SMS*

## 5.2 Modularisierung/Datenbankentwurf

### 5.2.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken

Die SW-Einheit *E-Mail/Fax/SMS* setzt sich aus folgenden Modulen zusammen:

- Modul *Verwaltung*
- Komponente *E-Mail*
- Modul *E-Mail-Texter*
- Modul *SMTP*
- Komponente *Fax*

- Modul *Fax-Texter*
- Modul *Fax-Sender*
- Komponente *SMS*
- Modul *SMS-Texter*
- Modul *SMS-Sender*

In Tabelle 5-1 sind die Komponenten und Module mit ihren eindeutigen Identifikatoren dargestellt.

Identifikator	Langbezeichnung
SE-02.02.06.00.01	Modul <i>Verwaltung</i>
SE-02.02.06.01.00	Komponente <i>E-Mail</i>
SE-02.02.06.01.01	Modul <i>E-Mail-Texter</i>
SE-02.02.06.01.02	Modul <i>SMTP</i>
SE-02.02.06.02.00	Komponente <i>Fax</i>
SE-02.02.06.02.01	Modul <i>Fax-Texter</i>
SE-02.02.06.02.02	Modul <i>Fax-Sender</i>
SE-02.02.06.03.00	Komponente <i>SMS</i>
SE-02.02.06.03.01	Modul <i>SMS-Texter</i>
SE-02.02.06.03.02	Modul <i>SMS-Sender</i>

Tabelle 5-1: Identifizierung der SW-Komponenten und Module der SW-Einheit *E-Mail/Fax/SMS*

## 5.2.2 Einzelbeschreibungen

### 5.2.2.1 Modul *Verwaltung*

Identifikation: SE-02.02.06.00.01

Das Modul *Verwaltung* übernimmt wesentliche Verwaltungsaufgaben der SW-Einheit *E-Mail/Fax/SMS*, sowie Initialisierung und Koordination der weiteren Module der SWE:

- Interpretation der Aufrufparameter
- Aufbau der Datenverteilterverbindung
- Initialisierung der Komponenten zum Versand von E-Mails und Faxmitteilungen



### 5.2.2.2 Modul *E-Mail-Texter*

Identifikation: SE-02.02.06.01.01

Das Modul *E-Mail-Texter* dient zum Erstellen von zu versendenden E-Mails. Es übernimmt folgende Funktionen:

- Entgegennehmen der zu versendenden Meldungen
- Erstellen der E-Mail (Empfänger, Absender, Betreff, E-Mail-Text und evtl. weitere Bestandteile)
- Weitergabe der kodierten Daten zum Versand an das Modul *SMTP*
- Rückmeldung von fehlerfrei übertragenen Daten mit entsprechenden Datensätzen via DaV

### 5.2.2.3 Modul *SMTP*

Identifikation: SE-02.02.06.01.02

Das Modul *SMTP* dient zum Versenden der E-Mails. Es übernimmt folgende Funktionen:

- Versand von E-Mails mittels SMTP
- Bei nicht fehlerfreier Versendung Wiederholung des Übertragungsversuchs

### 5.2.2.4 Modul *Fax-Texter*

Identifikation: SE-02.02.06.02.01

Das Modul *Fax-Texter* dient zum Erstellen von zu versendenden Faxmitteilungen. Es übernimmt folgende Funktionen:

- Entgegennehmen der zu versendenden Meldungen
- Erstellen der Faxmitteilung (Empfänger, Faxtext und evtl. weitere Bestandteile) in Textform
- Weitergabe der kodierten Daten zum Versand an das Modul *Fax-Sender*
- Rückmeldung von fehlerfrei übertragenen Daten mit entsprechenden Datensätzen via DaV

### 5.2.2.5 Modul *Fax-Sender*

Identifikation: SE-02.02.06.02.02

Das Modul *Fax-Sender* dient zum Versenden der Faxmitteilungen. Es übernimmt folgende Funktionen:

- Umwandlung der vom Modul *Fax-Texter* zusammengestellten Informationen in eine Rastergrafik
- Versand der Rastergrafik über ein Faxgerät
- Bei nicht fehlerfreier Versendung Wiederholung des Übertragungsversuchs

### 5.2.2.6 Modul SMS-Texter

Identifikation: SE-01.02.06.03.01

Das Modul *SMS-Texter* dient zum Erstellen von zu versendenden SMS. Es übernimmt folgende Funktionen:

- Entgegennehmen der zu versendenden Meldungen
- Erstellen der SMS (Empfänger, SMS-text und evtl. weitere Bestandteile) in Textform
- Weitergabe der kodierten Daten zum Versand an das Modul *SMS-Sender*
- Rückmeldung von fehlerfrei übertragenen Daten mit entsprechenden Datensätzen via DaV

### 5.2.2.7 Modul SMS -Sender

Identifikation: SE-01.02.06.03.02

Das Modul *SMS-Sender* dient zum Versenden der SMS. Es übernimmt folgende Funktionen:

- Versand der SMS (Über welche externe Schnittstelle die SMS übertragen werden, ist bei der Ausschreibung gemäß den Randbedingungen festzulegen (z.B. über TCP an einen Provider, der die SMS direkt weiterleitet oder über Modem)
- Bei nicht fehlerfreier Versendung Wiederholung des Übertragungsversuchs

### 5.2.3 Dynamisches Ablaufmodell

Um die unabhängigen Aufgaben des E-Mail-, des SMS und des Fax-Versands zu entkoppeln, d. h. auch die Implementierung voneinander unabhängig zu machen, werden von den jeweiligen Modulen *Threads* verwendet.

### 5.2.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken

Die Kritikalität der einzelnen SW-Komponenten und Module ist in Tabelle 5-2 aufgeführt:

Identifikator	Langbezeichnung	Kritikalität
SE-02.02.06.00.01	Modul <i>Verwaltung</i>	Mittel
SE-02.02.06.01.00	Komponente <i>E-Mail</i>	Mittel
SE-02.02.06.01.01	Modul <i>E-Mail-Texter</i>	Mittel
SE-02.02.06.01.02	Modul <i>SMTP</i>	Mittel
SE-02.02.06.02.00	Komponente <i>Fax</i>	Mittel
SE-02.02.06.02.01	Modul <i>Fax-Texter</i>	Mittel
SE-02.02.06.02.02	Modul <i>Fax-Sender</i>	Mittel
SE-02.02.06.03.00	Komponente <i>SMS</i>	Mittel
SE-02.02.06.03.01	Modul <i>SMS-Texter</i>	Mittel
SE-02.02.06.03.02	Modul <i>SMS-Sender</i>	Mittel

Tabelle 5-2: Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken der SW-Einheit *E-Mail/Fax/SMS*

### 5.2.5 Sonstige Entwurfsentscheidungen

Es wurden keine sonstigen Entwurfsentscheidungen getroffen.

## 5.3 Schnittstellen

### 5.3.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit

Die SW-Einheit *E-Mail/Fax* verfügt über folgende externe Schnittstellen:

- Schnittstelle *EMailFaxSMS.Fax – Extern*  
Zugeordnetes Strukturelement: Modul *Fax-Sender*  
Logische Schnittstelle zu anderen Applikationen
- Schnittstelle *EMailFaxSMS.EMail – Extern*  
Zugeordnetes Strukturelement: Modul *SMTP*  
Logische Schnittstelle zu anderen Applikationen
- Schnittstelle *EMailFaxSMS.SMS – Extern*  
Zugeordnetes Strukturelement: Modul *SMS-Sender*  
Logische Schnittstelle zu anderen Applikationen
- Schnittstelle *E-Mail/Fax/SMS – Starter*  
Zugeordnetes Strukturelement: Modul *Verwaltung*  
Aufrufchnittstelle der Applikation
- Datenverteiler Applikationsfunktionen – Applikation  
(Schnittstelle zur SW-Einheit „Datenverteiler-Applikationsfunktionen“ siehe [TAnfDaV])

Die detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in [SSB].

### 5.3.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit

Die SW-Einheit *E-Mail/Fax/SMS* verfügt über folgende interne Schnittstellen:

- Schnittstelle *Verwaltung – E-Mail-Texter*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *Verwaltung*
  - Modul – *E-Mail-Texter*
- Schnittstelle *Verwaltung – Fax-Texter*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *Verwaltung*
  - Modul *Fax-Texter*
- Schnittstelle *Verwaltung – SMS-Texter*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *Verwaltung*
  - Modul *SM-Texter*
- Schnittstelle *E-Mail-Texter – SMTP*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *E-Mail-Texter*
  - Modul *SMTP*

- Schnittstelle *Fax-Texter* – *Fax-Sender*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *Fax-Texter*
  - Modul *Fax-Sender*
- Schnittstelle *SMS-Texter* – *SMS-Sender*  
Beteiligte Elemente
  - Modul *SMS-Texter*
  - Modul *SMS-Sender*

#### 5.4 Anforderungszuordnung

In Tabelle 5-3 ist die Zuordnung der Anforderungen aus [TAnfKEx] auf die SW-Einheit, Komponenten, Subkomponenten bzw. Module angegeben:

Anforderung	Modul	SW-Einheit E-Mail/Fax/SMS							
		Verwaltung	Komponente E-Mail			Komponente Fax		Komponente SMS	
			E-Mail-Texter	SMTP	Fax-Texter	Fax-Sender	SMS-Texter	SMS-Sender	
TKEEx-1 <i>Protokollierung des externen Datenverkehrs</i>	x								
TKEEx-46 <i>Übernahme von E-Mails, SMS und Faxmitteilungen</i>	x								
TKEEx-47 <i>E-Mail-Versand</i>			x						
TKEEx-48 <i>Fax-Versand</i>						x			
TKEEx- 56 <i>SMS-Versand</i>									x
TKEEx-49 <i>Versandprotokollierung</i>	x								
TKEEx-50 <i>Fehlerbehandlung</i>	x								
TKEEx-51 <i>Schnittstelle EMailFaxSMS-Starter</i>		x							
TKEEx-52 <i>Schnittstelle EMailFaxSMS.EMail-Extern</i>			x						
TKEEx-53 <i>Schnittstelle EMailFaxSMS.Fax-Extern</i>						x			
TKEEx-57 <i>Schnittstelle EMailFaxSMS.SMS-Extern</i>									x
TKEEx-54 <i>Schnittstelle EMailFaxSMS-Applikation</i>	x								

Tabelle 5-3: Zuordnung der Anforderungen an die SW-Module der SW-Einheit *E-Mail/Fax/SMS*