

Standardisierung von Software bei Verkehrsrechnerzentralen und Unterzentralen in Verkehrsbeeinflussungsanlagen

FA 3.342

Forschungsstelle: Kappich Systemberatung, Aachen

Bearbeiter: Kappich, G./ Kniß, G. / Kniß, C. / Schmitz, R. / Weiß, O. / Westermann, C.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bonn

Abschluss: Oktober 2006

1. Aufgabenstellung

Ein Großteil der Straßenbauverwaltungen der Länder betreibt im Auftrag des Bundes Verkehrsrechnerzentralen (VRZ) zur Steuerung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen auf Bundesautobahnen.

Bei dem Aufbau und der Einrichtung von neu zu installierenden Verkehrsrechnerzentralen oder Unterzentralen (VRZ/UZ) zur Verkehrsbeeinflussung auf Bundesfernstraßen muss die benötigte Software (SW) jedes Mal neu erworben werden, weil es mit der heute in den vorhandenen Zentralen zum Einsatz kommenden Hardware und Software schwerwiegende Anpassungsprobleme gibt. Diese Probleme wären weitgehend vermeidbar, wenn in verstärktem Maße standardisierte und modular aufgebaute Hard- und Software zum Einsatz kommen würde.

Im Merkblatt für die Ausstattung von Verkehrsrechnerzentralen und Unterzentralen (MARZ) sind zwar grundlegende Anforderungen an die Softwaremodule zusammengetragen, diese Grobspezifikationen genügen jedoch nicht, um bei Beschaffungen in Leistungsbeschreibungen hinreichend standardisierte und damit wiederverwendbare Softwaremodule vorgeben zu können.

Unter Federführung der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, hat sich der Bund-/Länder-Arbeitskreis "Verkehrsrechnerzentralen" (BLAK-VRZ) mit der Zusammenstellung eines Basissystems für eine bundeseinheitliche Verkehrsrechnerzentrale auf Grundlage des V-Modells beschäftigt. Ziel ist die Erarbeitung von Ausschreibungsunterlagen auf Grundlage des Merkblatts für die Ausstattung von Verkehrsrechnerzentralen und Unterzentralen, Ausgabe 1999 (MARZ 1999).

2. Untersuchungsmethodik und -ergebnisse

Zur Erarbeitung der vorgenannten Produkte wurde die nachfolgend kurz skizzierte Vorgehensweise entsprechend V-Modell verwendet:

Technische Anforderungen definieren

Den Ausgangspunkt dieser Aktivität bilden die Anwenderforderungen und die Systemarchitektur. Auf dieser Basis wurden allgemeine Anforderungen, Anforderungen an Schnittstellen und an die Funktionalität analysiert und definiert.

Allgemeine Anforderungen, die sich im Rahmen der SW-Anforderungsanalyse aus Sicht der SW-Einheit ergeben, wurden festgehalten. Dies können beispielsweise Anforderungen bezüglich der Realisierung der internen Schnittstellen sein (z. B. durch die Benennung von Schnittstellenstandards).

Es wurden die Anforderungen an die Einsatzumgebung und an weitere externe Schnittstellen der SW-Einheit im operationellen Betrieb präzisiert.

Eine besondere Form der externen Schnittstelle von SW-Einheiten ist die Mensch-Maschine-Schnittstelle. Hier werden Anforderungen z. B. an bereitzustellende Dienste und auszutauschende Informationen, an Bildschirmaufbau, Syntax und Semantik der einzelnen Masken, Tastenbelegung, Druckformate und Listbilder präzisiert. Die wechselseitige Beeinflussung der Entwürfe von Mensch-Maschine-Schnittstellen und manuellen und automatisierten Verfahrensabläufen wurden dabei berücksichtigt.

SW-Architektur definieren

Der Entwurf der SW-Architektur hat die Aufgabe, aus Sicht der Dynamik der SW-Einheit SW-Prozesse zu bilden und gegebenenfalls die Aufteilung auf Prozessoren vorzunehmen sowie die Kommunikation und Synchronisation der Prozesse zu entwerfen und aus Sicht der statischen Struktur der SW-Einheit SW-Module, SW-Komponenten und Datenbanken zu definieren. Zu jedem dieser Architekturelemente wurde eine kurze Leistungsbeschreibung verfasst und die entstehenden Schnittstellen identifiziert. In der Schnittstellenbeschreibung wurde dann das Zusammenspiel der SW-Module-Prozesse, SW-Komponenten und Datenbanken spezifiziert. Diese Informationen sind Grundlage für den SW-Feinentwurf.

Die SW-Architektur beschreibt dabei die Zerlegung einer SW-Einheit in SW-Komponenten, Prozesse, SW-Module und Datenbanken.

Schnittstellenbeschreibung erstellen

Die beim Entwurf der SW-Architektur in der Schnittstellenübersicht identifizierten Schnittstellen werden in der Schnittstellenbeschreibung im Einzelnen detailliert dargestellt. Bereits beschriebene Schnittstellen werden gegebenenfalls weiter präzisiert.

Dabei werden auch IT-Sicherheitsaspekte, wie sie bereits bei der Identifikation der Schnittstellen eine Rolle spielten, hier weiter und mit besonderer Sorgfalt verfolgt.

Prüfspezifikation erstellen

Für jeden Prüfgegenstand wurden die Anforderungen an die Prüfung festgelegt. Zudem wurde der Bezug zwischen den Prüfanforderungen und den Anforderungsdokumenten dargestellt.

Die Prüfkriterien wurden so festgelegt, dass eine Prüfung hinsichtlich ihrer erfolgreichen und ausreichenden Durchführung bewertbar ist.

Prüffälle der einzelnen Prüfgegenstände wurden auf der Basis der in der Prüfspezifikation definierten Prüfanforderungen derart ausgewählt, dass durch sie die Erfüllung der Qualitätsforderungen ausreichend nachgewiesen werden kann.

3. Untersuchungsergebnisse

Bei der zukünftigen Struktur der Verkehrsrechnerzentralen wird ein modularer Aufbau verfolgt, der nachträgliche Erweiterungen oder Änderungen vereinfachen soll. Dabei ist eines der vorrangigen Ziele der Straßenbauverwaltungen die Loslösung von einer Abhängigkeit hinsichtlich der Hard- und Betriebssoftware, welche derzeit eng verbunden mit dem jeweiligen Hersteller der VRZ ist. Die modulare Struktur ermöglicht es, dass sich mehrere Hersteller an der Realisierung beteiligen und sich dabei auf ihren jeweiligen Kernbereich konzentrieren können.

Zwischenzeitlich konnte die vollständige Erstellung der Dokumente bezüglich der Anwenderforderungen, der Systemarchitektur, der "Technischen Anforderungen", der "Schnittstellenbeschreibung", der "Softwarearchitekturen" sowie der "Prüfspezifikationen" gemäß V-Modell abgeschlossen werden.

Das betrachtete System der Verkehrsrechnerzentralen der Länder ist damit aus fachlicher und softwaretechnischer Sicht vollständig beschrieben.

Dieses geschieht auf den Festlegungen der überarbeiteten und akzeptierten Anwenderanforderungen und der Systemarchitektur sowie auf Basis der in den Bundesländern gesammelten Erfahrungen bei der Ausschreibung, Realisierung und beim Betrieb von Verkehrsbeeinflussungsanlagen. Die gewählte Lösung basiert auf Realisierbarkeitsuntersuchungen und insbesondere den bereits bei realisierten Systemen gemachten Erfahrungen.

4. Folgerungen für die Praxis

Die realisierte Standard-Software steht zukünftig allen Ländern zur freien Verfügung. Nach Erstellung einer landesspezifischen Konfiguration kann die Software zur Verkehrsbeeinflussung in entsprechenden Verkehrsrechnerzentralen und/oder Unterzentralen eingesetzt werden. Jedes Bundesland wird zudem noch bestehende Softwareeinheiten anpassen oder neue Softwareeinheiten von frei ausgewählten Herstellern realisieren lassen können. Wesentliche Softwareeinheiten, die für eine konkrete Verkehrsbeeinflussung benötigt werden und bisher noch nicht spezifiziert wurden, sind die Steuerungsmodelle für Netzbeeinflussung, Streckenbeeinflussung etc.

Damit zukünftig die nach den Vorgaben des BLAK-VRZ entwickelte Software auch als Standard weiter Bestand hat, ist eine Koordinierung der Weiterentwicklungen in den einzelnen Bundesländern durch den BLAK-VRZ und die Einrichtung und der dauerhafte Betrieb der zentralen Informations- und Dokumentationsstelle des Bundes zwingende Voraussetzung. Nur durch eine abgestimmte Vorgehensweise wird es möglich sein, dass von einer Neu- oder Weiterentwicklung, z. B. eines verkehrstechnischen Algorithmus oder einer Auswertung bezüglich der Wirksamkeit einer VBA (Verkehrsbeeinflussungsanlage), in einem Bundesland alle anderen Länder "profitieren" können.