

# Stuttgarter Straßenbahn AG stellt um auf DIVA4

Am 23. 09. 2013 war es endlich soweit. Nach einer intensiven Projektvorbereitung und -durchführung konnte DIVA4 mit dem Schwerpunkt betriebliche Planung bei der SSB produktiv geschaltet werden.

Mit neuer Software bestehende Softwaresysteme abzulösen ist schon recht schwierig. Die gewohnte Funktionalität des alten Systems soll aus Sicht des Kunden möglichst übernommen werden.

Ein im Betrieb gut integriertes DIVA3 System durch ein neues, noch besseres DIVA4 System abzulösen stellt eine Herausforderung dar. Die neue Funktionalität und die Ausbaumöglichkeiten können erst von allen genutzt und geschätzt werden, wenn die im DIVA3 verwendete Funktionalität vollständig vorhanden ist.

Die SSB ist einer der frühen Nutzer des betrieblichen DIVA. DIVA3 war seit Jahren im Einsatz. Die Programme wurden auf die Bedürfnisse der SSB angepasst und auch durch die lange Anwendungszeit teilweise in einer Form und Verflechtung genutzt, die über den Standard hinausgehen.

Die SSB war sich dieser Aufgabe bewusst und hat zunächst das bestehende DIVA3 System und dessen Einbindung im Betrieb analysiert und daraus Anforderungen für DIVA4 formuliert. Zudem wurde schon bei der Aufstellung des Projektteams berücksichtigt, dass auf beiden Seiten (SSB/mdv) Personen mitarbeiten, die auch schon bei der DIVA3 Einführung beteiligt waren.

## Änderungsprozess bei der SSB durch die DIVA4 Einführung

Schon früh hat sich die SSB mit dem Verlauf des Projektes beschäftigt und die zu erwartenden Phasen auch intern kommuniziert. Es wurde eigens ein Logo entworfen, welches die kommenden Projektphasen allen Beteiligten verständlich machen sollte (s. Abb. 1).



Abbildung 1.: Logo zur DIVA4 Einführung bei der SSB

Das Projekt startet auf der Basis eines im Betrieb der SSB gut integrierten DIVA3 und zeigt über die Einführung des DIVA4 hinaus den steigenden Nutzen für den Betrieb durch die neuen Erweiterungsmöglichkeiten des DIVA4 auf.

## Aufbau der IT Infrastruktur zur DIVA4 Einführung

Für die Tests, den folgenden produktiven Betrieb und für regelmäßige Updates wird schon seit DIVA3 Tagen bei der SSB ein dreistufiges Konzept betrieben, welches unter DIVA4 erfolgreich weitergeführt wird.



Updates werden zunächst auf dem TEST-Server eingespielt. Hier wird die neue oder korrigierte Funktionalität getestet. Bei erfolgreichem Test wird das Update auf den KONS-Server (Konsolidierungsserver) übertragen. Hier findet ein Gesamttest in einer der Produktionsumgebung vergleichbaren Aufbau (Schnittstellen, Benutzer) statt. Erst danach wird das Update auf den PROD-Server eingespielt und in der produktiven Umgebung eingesetzt.

Dieses dreistufige Konzept spiegelt sich auch im Hardware-Aufbau wieder (s. Abb. 2):

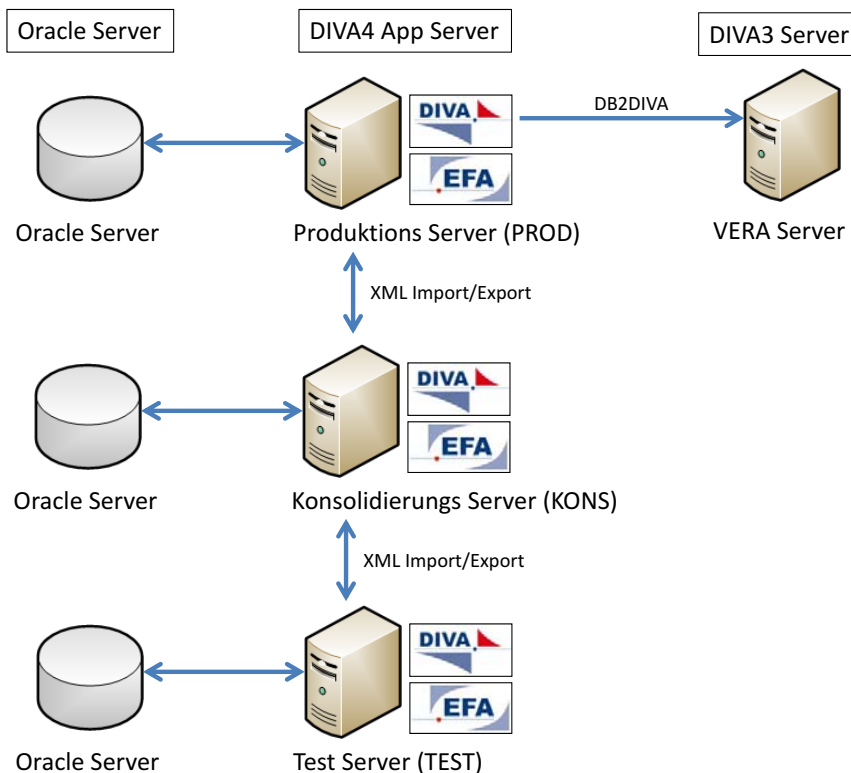


Abbildung 2.: IT Infrastruktur für die DIVA4 Einführung

## Einführung der DIVA4 Rechteverwaltung

Weit vor der eigentlichen DIVA4 Einführung wurde die Implementation der erweiterten Rechteverwaltung in DIVA4 mit der SSB diskutiert. Die SSB ist langjähriger Anwender der Rechteverwaltung unter DIVA3. In DIVA4 gibt es nun ein neues Konzept der Benutzer- und Rechteverwaltung (s. Abb. 3).

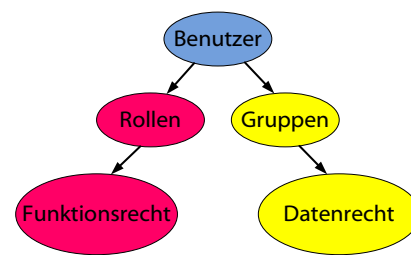


Abbildung 3.: Konzept der Benutzer- und Rechteverwaltung

- Verwaltung der DIVA-Benutzer (Neu anlegen, Gruppen zuweisen, Passwortvergabe, Benutzer stilllegen/löschen)
- Verwaltung von Benutzerrollen und Benutzergruppen und Zuweisung von Funktionsrechten und Datenrechten zu diesen Rollen und Gruppen
- Verwaltung der Zugriffsrechte auf die einzelnen Datenobjekte des Systems.

Im Fall der SSB wurden die Anforderungen der SSB an die Datenrechte erweitert. Die Umsetzung erfolgte in zwei Phasen. Zunächst für das Go-Live die Implementierung der erforderlichen

chen Datenrechte, um die Produktion sicherzustellen (z.B. Zugriffe auf Vehicle Schedule- und Dienstplanarbeitsbereiche). Im weiteren Projektverlauf werden die weitergehenden Datenrechte (im Bereich Tagesarten, Fahrt- und Umlaufbearbeitung) umgesetzt.

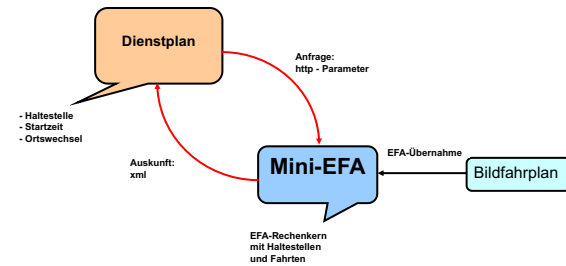


Abbildung 4.: Anbindung EFA im Dienstplan (Mini-EFA)

### Migration der Zugplanung light

Neben der Planung der Traktion im Schienenverkehr benötigt die SSB die exakte Berechnung der Betriebsstatistik unter Berücksichtigung dieser geplanten Traktion.

Im Rahmen der Projekteinführung wurde die 'Traktionsplanung light' auch in DIVA4 komplett verfügbar gemacht. Im Gegensatz zur vollständigen Traktionsplanung in DIVA werden bei der 'Traktionsplanung light' keine Wagenumläufe modelliert, sondern es wird nur definiert, an welcher Stelle im Umlauf sich die Traktion ändert. Die Traktion kann sich an jeder Stelle im Umlauf ändern – also insbesondere an angefahrenen Haltestellen der Fahrt.

### Einführung von EFA 10 für die Versorgung der EFA im Dienstplan (fahrplanabhängige Wegzeiten)

Die Wegzeiten im Dienstplan werden in der Regel als Fußwege bzw. mit dem öffentlichen Nahverkehr zurückgelegt. Bei einem Ortswechsel innerhalb eines Dienstes wird diese Wegzeit nicht aus einer statischen Tabelle genommen, sondern durch die bei der SSB eingesetzte EFA-

im-Dienstplan eine passende ÖPNV-Routen aus dem Fahrplan bestimmt. Die 'Mini-EFA' wird zu diesem Zweck mit den schon geplanten betrieblichen Fahrplänen des zukünftigen Fahrplanprojektes gefüttert. So wird bei der SSB nicht nur mit Durchschnittswerten für Wegzeiten gearbeitet, sondern es werden die Wegzeiten berechnet, die den tatsächlichen Fahrtmöglichkeiten am entsprechenden Datum und zur Uhrzeit des Ortswechsels im Dienstplan entsprechen.

Dieses Modul zur Generierung von fahrplanabhängigen Wegzeiten war bei der SSB unter DIVA3 in Verbindung mit EFA9 im Einsatz. Im Zuge der DIVA4 Einführung wurde dieses System auf EFA10 umgestellt.

### Migration und Test vorhandener Schnittstellen

Wie bei solchen Projekten üblich, war auch bei der SSB die Migration der Schnittstellen auf das neue DIVA4 eine der zentralen Aufgaben.

Aus der DIVA Dienstplanung wird die Disposition der SSB versorgt. Diese Schnittstelle bildet aber neben der Dispositionsversorgung auch eine Grundlage für das Dokumentenmanagement der SSB.

Über die Schnittstelle DIVA2VDV wird das Betriebshof Management System (BMS) der SSB mit Daten versorgt. Neben diesem Einsatzzweck dieser Schnittstelle wurde während der DIVA4 Einführung parallel die Versorgung des Fahrgastzählsystems der SSB aus DIVA4 implementiert.

		MONTAG - FREITAG													
Waldorf Rathaus (Bstg 3)		04.09	04.39	05.16	06.16	07.16	08.16	09.39	10.39	12.39	13.39	15.16	16.39	18.39	19.39
Waldorf Höhebadstraße (Bstg 4)		04.11	04.41	05.17	06.17	07.17	08.17	09.40	10.40	12.40	13.40	15.17	16.40	18.40	19.40
Altenriet Schule (Bstg 3)		04.13	04.43	05.19	06.19	07.19	08.19	09.42	10.42	12.42	13.42	15.19	16.42	18.42	19.42
Altenriet Rathaus (Bstg 3)		04.14	04.44	05.20	06.20	07.20	08.20	09.43	10.43	12.43	13.43	15.20	16.43	18.43	19.43
Schule (Bstg 4)		04.15	04.45	05.21	06.21	07.21	08.21	09.44	10.44	12.44	13.44	15.21	16.44	18.44	19.44
Häslach Süd (Bstg 4)		04.18	04.48	05.24	06.24	07.24	08.24	09.47	10.47	12.47	13.47	15.24	16.47	18.47	19.47
- Seestraße (Bstg 4)		04.19	04.49	05.25	06.25	07.25	08.25	09.48	10.48	12.48	13.48	15.25	16.48	18.48	19.48
Schäldorf Rathaus (Bstg 4)		04.21	04.51	05.27	06.27	07.27	08.27	09.50	10.50	12.50	13.50	15.27	16.50	18.50	19.50
Schäldorf Neckartailf. Str. (Bstg 4)		04.22	04.52	05.28	06.28	07.28	08.28	09.51	10.51	12.51	13.51	15.28	16.51	18.51	19.51
Neckartailfingen (Bstg 4)		04.25	04.55	05.31	06.31	07.31	08.31	09.54	10.54	12.54	13.54	15.31	16.54	18.54	19.54
Aich Ort (Bstg 3)		04.29	04.59	05.35	06.35	07.35	08.35	09.58	10.58	12.58	13.58	15.35	16.58	18.58	19.58
- Jugendhaus (Bstg 3)		04.30	05.00	05.36	06.36	07.36	08.36	09.59	10.59	12.59	13.59	15.36	16.59	18.59	19.59
- Rudolfshöhe (Bstg 3)		04.32	05.02	05.38	06.38	07.38	08.38	09.01	10.01	12.01	13.01	15.38	16.01	18.01	19.01
- Jugendhaus (Bstg 4)		04.35	05.05	05.41	06.41	07.41	08.41	09.04	10.04	12.04	13.04	15.41	16.04	18.04	19.04
- Siedlung (Bstg 4)		04.37	05.07	05.43	06.43	07.43	08.43	09.06	10.06	12.06	13.06	15.43	16.06	18.06	19.06
- Riedwiesen (Bstg 3)		04.39	05.09	05.45	06.45	07.45	08.45	09.08	10.08	12.08	13.08	15.45	16.08	18.08	19.08
- Bonlanden Gutenhalde (Bstg 4)		04.41	05.11	05.47	06.47	07.47	08.47	09.10	10.10	12.10	13.10	15.47	16.10	18.10	19.10
- Bonlander Straße (Bstg 3)		04.42	05.12	05.48	06.48	07.48	08.48	09.11	10.11	12.11	13.11	15.48	16.11	18.11	19.11
Härthausen Linde (Bstg 3)		04.44	05.14	05.50	06.50	07.50	08.50	09.13	10.13	12.13	13.13	15.50	16.13	18.13	19.13
- Kirche	an	04.44	05.14	05.50	06.50	07.50	08.50	09.13	10.13	12.13	13.13	15.50	16.13	18.13	19.13
- Kirche	ab	04.45	05.15	05.51	06.51	07.51	08.51	09.14	10.14	12.14	13.14	15.51	16.14	18.14	19.14
- Rossbergstraße		04.45	05.15	05.51	06.51	07.51	08.51	09.14	10.14	12.14	13.14	15.51	16.14	18.14	19.14
- Carz-Zeiss-Straße (Bstg 3)		04.46	05.16	05.52	06.52	07.52	08.52	09.15	10.15	12.15	13.15	15.52	16.15	18.15	19.15
- Rossbergstraße		04.47	05.17	05.53	06.53	07.53	08.53	09.16	10.16	12.16	13.16	15.53	16.16	18.16	19.16
- Kirche		04.47	05.17	05.53	06.53	07.53	08.53	09.16	10.16	12.16	13.16	15.53	16.16	18.16	19.16
- Kirche	an	04.48	05.18	05.54	06.54	07.54	08.54	09.17	10.17	12.17	13.17	15.54	16.17	18.17	19.17
- Linde (Bstg 4)	ab	04.48	05.18	05.54	06.54	07.54	08.54	09.17	10.17	12.17	13.17	15.54	16.17	18.17	19.17
- Linde (Bstg 4)		04.48	05.18	05.54	06.54	07.54	08.54	09.17	10.17	12.17	13.17	15.54	16.17	18.17	19.17
Bonlanden Haifeisenstraße (Bstg 4)		04.50	05.20	05.56	06.56	07.56	08.56	09.19	10.19	12.19	13.19	15.56	16.19	18.19	19.19
Bernhausen Fleinsbach (Bstg 4)		04.54	05.24	05.54	06.54	07.54	08.54	09.24	10.24	12.24	13.24	15.54	16.24	18.24	19.24
Bernhausen Bahnhof (Bstg 4)		04.57	05.27	05.57	06.57	07.57	08.57	09.27	10.27	12.27	13.27	15.57	16.27	18.27	19.27
Bernhausen Hauptstraße (Bstg 4)		04.58	05.28	05.58	06.58	07.58	08.58	09.28	10.28	12.28	13.28	15.58	16.28	18.28	19.28
Bernhausen Diepoldstraße (Bstg 4)												14.47	14.49	14.50	
Bernhausen Musikschule (Bstg 4)												14.47	14.49	14.50	

Abbildung 5.: Fahrplansseiten für SSB interne Zwecke

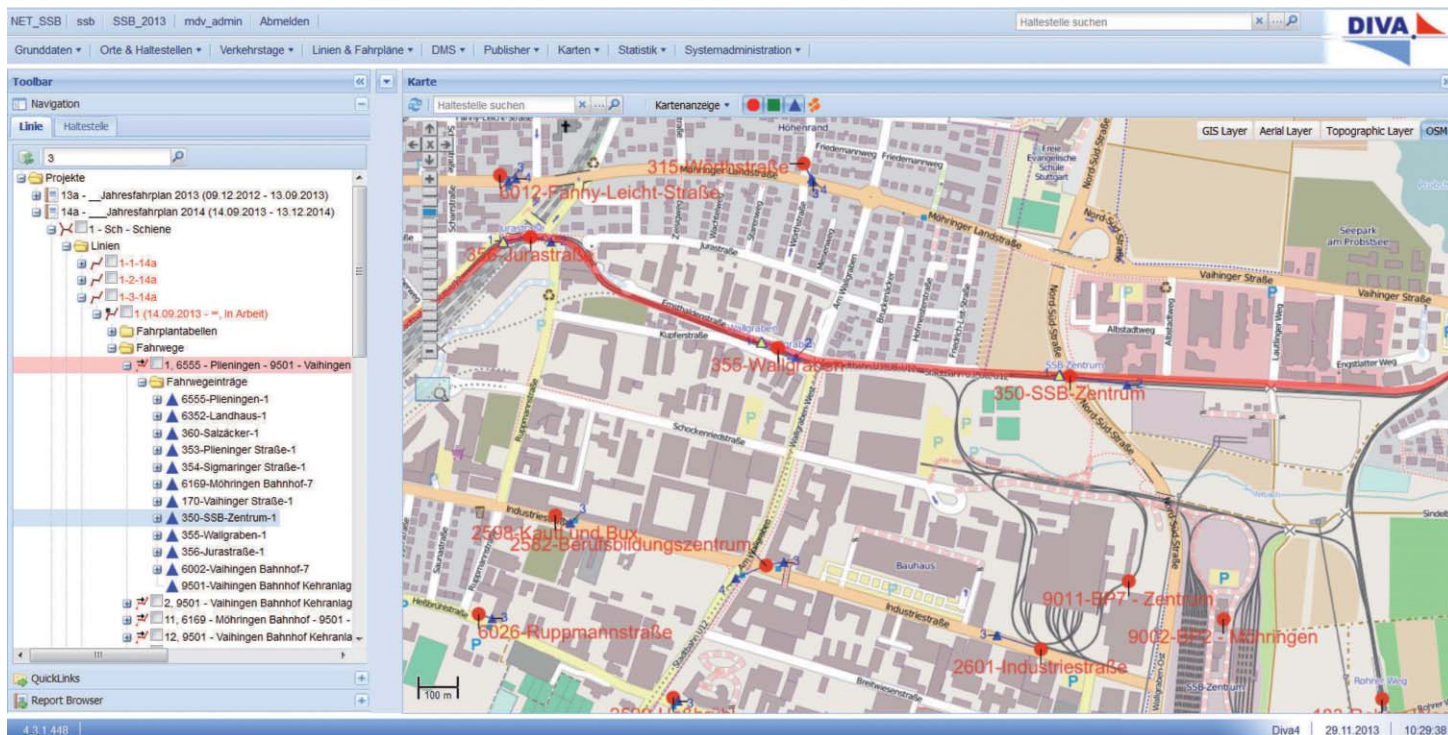


Abbildung 6.: Darstellung der Linienfahrwege auf Karten in DIVA Web

Die Verwendung einer Schnittstelle für mehrere Abnehmer bietet sich für bestimmte Konstellationen an, doch musste bei den Tests diese Mehrfachnutzung berücksichtigt werden.

Besonderer Planung bedurfte die Einführung der Schnittstelle zum ITCS-System (Intermodal Transport Control System/Rechnergestütztes Betriebsleitsystem) über das DIVA2VLD. Neben der neuen Datenquelle (DIVA4 statt DIVA3) wurden zusätzlich noch zwei Neuerungen eingeführt. Es wurde in DIVA auf das 365 Tage Modell der Tagesarten umgestellt und damit die effektive Datenhaltung im Vicos Lio System versorgt. Gleichzeitig wurden die grundsätzlichen Ziele der DIVA4 Einführung beherzigt und die ehemals getrennte Versorgung des Vicos Lio über eine separate DIVA3 Installation durch eine direkte Datenversorgung vom DIVA4 ins Vicos Lio ersetzt.

Die SSB setzt das VERA System (Verkehrsstatisches Informations- und Analysesystem) von mdv zur Bearbeitung und Auswertung von Zähldaten ein. Bis zur vollständigen Portierung des Vera Systems auf DIVA4 wird die Schnittstelle DB2DIVA dazu genutzt VERA mit den entsprechenden DIVA3 Präsentationslinien aus DIVA4 zu versorgen.

### Einführung neuer DIVA Module

Während des DIVA4 Einführungsprojektes wurden auch bisher von der SSB nicht eingesetzte DIVA Module neu eingeführt. Ein Beispiel hierfür ist die Nutzung des DIVA Publishers zur Erzeugung von Fahrplanseiten für interne Zwecke (die Fahrplanpublikationen für die Kunden werden in Stuttgart vom VVS erstellt) (s. Abb. 5).

Die Möglichkeiten der Georeferenzierung von Haltestellen und Linienfahrwegen für betriebliche Zwecke wurde intensiv genutzt. Nun können im DIVA Web auch für die Planung die Fahrwege und Haltestellen auf der Karte dargestellt und verwaltet werden. Neben der gewohnten NavteQ Karte werden hier auch Luftbilder, Topografische Karten und OSM Karten zur Visualisierung genutzt (s. Abb. 6).

Das neue Projekt 'Automatische Fahrgastzählung' bei der SSB wurde eng mit der DIVA4 Einführung verknüpft. Die Fahrplandaten werden aus DIVA4 zur Verfügung gestellt, die nun auch Dank der intuitiven Koordinatenerfassung und -verwaltung im DIVA Web mit Koordinaten angereichert und übertragen werden konnten. Da auch der VVS DIVA4 im Einsatz hat, wurde eine neue Technik des Datenaustausches zwischen SSB und VVS eingeführt. Dies wird weiter unten in dieser Ausgabe von mdv-aktuell im Detail erläutert.

### Go-Live und Weiterentwicklung

Das Go-Live fand am 23. 09. 2013 statt. Seitdem setzt die SSB das DIVA4 im produktiven Betrieb ein. Mit diesem Meilenstein ist das Projekt aber keineswegs abgeschlossen.

DIVA4 wird bei der SSB weiter ausgebaut. Der Ausbau umfasst dabei z.B. folgende Bereiche:

- Das VERA System (Verkehrsstatisches Informations- und Analysesystem) wird auf DIVA4 umgestellt
- Die bei der SSB im Einsatz befindliche Erhebdisposition vom mdv (Programmsystem zur Vorbereitung von Verkehrserhebungen (Fahrgastbefragungen- und Zählungen) im ÖPNV wird auf DIVA4 umgestellt.
- Die DIVA4 Rechteverwaltung wird weiter ausgebaut (hier sind u.a. die Datenrechteverwaltung im Bereich der Tagesarten und der Fahrt- und Umlaufplanung zu nennen)
- Die Nutzung der statistischen Auswertungen in der DIVA4 Betriebsstatistik soll weiter ausgebaut werden
- Die unter DIVA3 begonnenen Arbeiten zur regionalen Dienstplanoptimierung für den Busverkehr (Rückfluss der Umlaufbildung aus dem Dienstplan in die Umlaufplanung) soll unter DIVA4 weiter ausgebaut werden
- Weitere Vernetzung des DIVA4 in der IT Landschaft der SSB
- DIVA as a Service (DaaS) – Anbindungen von externen Betrieben/Nutzern an die zentrale Datenversorgung der SSB -> DIVA im Mandantenbetrieb
- Anbindung und Weiterentwicklung des DIVA Taktfahrplans (Anschlussoptimierung)
- Datenaustausch zwischen DIVA4 und GeoTrAMS (Intergraph GIS-System) - (Übertragung von Teilstrecken und ggf. Linienverläufe von DIVA4 zu GeoTrAMS/Import vom Schienennetz und evtl. Haltestellenausstattung von GeoTrAMS ins DIVA4).

Das DIVA4 Projekt bei der SSB bleibt also weiterhin spannend. Wir werden auch zukünftig in der mdv-aktuell über die Neuerungen berichten.



mdv bat die Referentin der 53. User Group Frau Sonnenmoser von der SSB einige Fragen zur Umstellung auf DIVA4 zu beantworten.

**Auf den zurückliegenden User Groups haben wir DIVA4 mit einigen Schlagworten beworben. Wie sehen Sie folgende Punkte umgesetzt?**

**- DIVA4 ist datenbankbasiert**

Die Daten werden vollständig in einer Datenbank abgelegt. Das war immer schon ein lang gehegter Wunsch der SSB.

**- Webbasierter Zugriff auf die Daten**

Mit Webzugriff und entsprechender Berechtigungsverwaltung kann prinzipiell allen Mitarbeitern direkter Zugriff auf die Daten gewährt werden. Dies ist eine zentrale Voraussetzung

für den Einsatz von DIVA4 bei der SSB. Wir haben im DIVA4 Projekt bisher die notwendigen Berechtigungskonfigurationen für das Go-Live umgesetzt. Wir haben aber noch weitergehende Anforderungen im Lastenheft definiert, die im weiteren Projektverlauf umgesetzt werden sollen. Hierzu zählen z. B. die Rechteverwaltung auf Tagesartebene und auch auf Fahrtenebene, bei der ein freigegebener Fahrplan nur noch um die Umlaufbildung und betrieblichen Fahrten ergänzt werden kann, sowie die Bereitstellung von freigegebenen Planungen, Statistiken, Auswertungen etc. SSB weit.

**- DIVA4 kommt mit einem integrierten Tool für das Qualitätsmanagement**

Wir nutzen das DMS derzeit u. a. für die Beurteilung der Georeferenzierung sowie der Überwachung der EFA Datenübernahmen für die fahrplanabhängigen Wegzeiten im Dienstplan, als Protokollsammlung der Schnittstellen usw. Vorteilhaft sind hier die zentrale Stelle im DIVA Web, sowie die Filterfunktionen.

**- Browser Oberfläche durch DIVA Web Browser /DIVA Web liefert eine standardisierte Oberfläche für Grunddaten/Integration von Karten für geografische Strukturen**

Die Pflege der Grunddaten in einem Tool vereinfacht die Datenpflege wesentlich. Es müssen nicht mehrere Programme gestartet werden z. B. zur Versorgung einer neuen Linie, sondern es kann zwischen den Registern navigiert werden.

Die graphische Darstellung und Planung von Linienfahrwegen ist ein echtes Highlight. Wir setzen hierfür bei der SSB drei verschiedene Kartentypen im DIVA Web ein. Es werden NavteQ Karten, OSM und topografische Karten benutzt. Zusätzlich stehen uns auch noch Luftbilder zur Verfügung. Für das parallel laufende Projekt 'Automatische Fahrgastzählung' mussten die Haltestellen noch während der Testphase mit Koordinaten, versorgt werden. Das DIVA Web war hier besonders hilfreich, da die Daten aus verschiedenen Quellen (Koordinatensystemen) stammten.

**- Alle Features aus DIVA3 werden abgebildet**

Mit dem Go-Live waren alle bei der SSB produktiv eingesetzten Funktionen verfügbar.

**- Verbesserte Unterstützung von Versionen und Varianten**

Derzeit nutzen wir die Netzversionen zur Archivierung von Datenbeständen sowie für Planungsvarianten abseits der Produktion, z. B. Stuttgart 21.

**- XML Schnittstelle für den Import und Export**

Diese neue Schnittstelle wird intern genutzt, um Daten zwischen den unterschiedlichen Datenbankservern zu kopieren und extern zur Weitergabe an den VVS.

**Welche Veränderungen zu DIVA3 sind bei der SSB mit dem Einsatz von DIVA4 vorgenommen worden oder geplant?**

Es findet eine noch stärkere Vernetzung des DIVA4 im Unternehmen statt. Die Kernaufgaben Fahr-, Umlauf- und Dienstplanung mit den entsprechenden Schnittstellen bilden das Herz des Systems. Darüber hinaus wird DIVA eine zentrale Datenquelle für die weitere Nutzung im Betrieb. Mit dem DIVA Web und dem dort integrierten Publisher haben wir die Präsentationsprodukte für innerbetriebliche Zwecke in Betrieb genommen. Die Integration der Kartenprodukte in DIVA Web zur Darstellung der Haltestellen und Linienfahrwege hat sich als eine sehr hilfreiche Funktionalität herausgestellt.

Wir haben nebenbei auf tagesscharfe Planung/effektive Datenhaltung umgestellt, sowie die Datenversorgung für die automatische Fahrgastzählung (neue Schnittstellen, Anpassung diverser Daten) umgesetzt.

Es gibt erste Vorüberlegungen, das DIVA4 im Mandantenbetrieb zu betreiben. Dies würde der SSB ermöglichen, als Dienstleister für andere Unternehmen aufzutreten (DaaS – DIVA as a Service)

**Welche Auswirkungen wird der neue Datenaustausch mit DIVA4 zwischen SSB und VVS haben?**

Wir hoffen, dass durch die neue Technik Fahrplanänderungen schneller und einfacher übertragen werden können. Somit können wir unsere Fahrgäste besser und schneller informieren.

**Wie sehen Sie Ihre Möglichkeit die Weiterentwicklung von DIVA4 zu beeinflussen?**

Während der Einführungsphase von DIVA4 standen zunächst die für das Go-Live wichtigen Funktionen im Vordergrund. Für die weitere DIVA4 Entwicklung würde ich mir einen DIVA4 Arbeitskreis für die betriebliche Planung wünschen, die Erfahrungen aus der FRK und dem AK Dienstplanoptimierung sind hier beispielhaft.

**Frau Sonnenmoser wir danken Ihnen für das Gespräch. Den angeregten DIVA4 Arbeitskreis werden wir 2014 selbstverständlich durchführen.**



*Freuen sich über gelungene Zusammenarbeit (v.li.nach re.) Jürgen Wissen (mdv) Frau Andrea Sonnenmoser und Herr Josef Wik (beide SSB)*

*Ihre Ansprechpartner:  
Jürgen Wissen  
wissen@mentzdv.de  
Tel.: +49 (0)2501.969-212 ■*