



Dipl.-Ing. Matthias Behring, Thorsten Techentin, Hamburg;
Dipl.-Phys. Christian Disch, Freiburg

Planung aus einer Hand

Ein neues Planungssystem vereinheitlicht und optimiert die Fahr-, Umlauf- und Dienstplanung bei der Hamburger VHH PVG

Die Vereinigung zweier Unternehmen ist stets eine komplexe Angelegenheit, treffen dabei doch oft sehr unterschiedliche Firmenkulturen und Arbeitsweisen aufeinander. Dies gilt umso mehr, wenn sich zwei Traditionsunternehmen wie die Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein AG (VHH) und die Pinneberger Verkehrsgesellschaft mbH (PVG) zusammenschließen. In die im Jahr 2000 entstandene Unternehmensgruppe VHH PVG brachten beide Betriebe rund 100 beziehungsweise 80 Jahre Geschichte mit ein. Entsprechend unterschiedlich waren auch die Planungskulturen der beiden Unternehmen, die für ihre Fahr-, Umlauf- und Dienstplanung zudem unterschiedliche Planungssysteme einsetzten.

Da diese beiden Softwareprodukte – das System der VHH stammt aus dem Jahr 1978 (!) – in vielen Aspekten den heutigen Bedürfnissen der VHH PVG an Funktionsumfang und Bedienungsfreundlichkeit nicht mehr gerecht wurden, fasste man den Entschluss, eine neue Planungs- und Optimierungssoftware einzuführen und im Zuge dieser Einführung zu-

gleich die nach wie vor separaten Planungsbereiche zusammenzuführen, Planungsprozesse zu vereinheitlichen und die überlieferten Planungsstrategien zu optimieren. Nach eingehender Prüfung der auf dem Markt angebotenen Softwareprodukte fiel die Wahl auf das Planungssystem *PlanB* des Freiburger Softwareunternehmens highQ Computerlösungen GmbH; die ursprünglich für die Südbaden-Bus GmbH (SBG) entwickelte Software sollte an den Einsatz bei der VHH PVG adaptiert und um weitere Module ergänzt werden.

Über diesen Entwicklungsprozess, von der Zieldefinition über die Auswahl der Software bis zur sukzessiven Einführung des neuen Systems, der seit 2005 in mehreren Stufen in enger Abstimmung zwischen Softwareanbieter und Anwender durchgeführt wird und im Laufe des Jahres 2009 abgeschlossen sein soll, wird in diesem Beitrag berichtet. In einem zweiten Bericht in DER NAHVERKEHR sollen dann die ersten Ergebnisse des Planungs- und Optimierungsprozesses vorgestellt werden.



Abb. 1: Einer der rund 600 Busse der VHH PVG im Einsatz



Behring



Techentin



Disch

DIE AUTOREN

Dipl.-Ing. Matthias Behring (44) ist seit 1999 Leiter der Abteilung Informationssysteme, zunächst bei der Pinneberger Verkehrsgesellschaft mbH, seit 2001 bei der VHH-PVG-Unternehmensgruppe. Nach Abschluss seines Bauingenieurstudiums an der TU Braunschweig mit Fachrichtung Verkehrswesen war er zuerst bei einer Ingenieurgesellschaft in der Entwicklung von Planungssoftware für Verkehrsunternehmen tätig, später als Projektleiter und stellvertretender Bereichsleiter des Bereichs Verkehrstechnik bei der Hamburg-Consult GmbH.

Thorsten Techentin (25) ist in der Abteilung Betriebsplanung der VHH PVG tätig, wo die Bearbeitung von Fahr-, Umlauf- und Dienstplänen zu seinen Aufgaben gehört. Er ist federführend für die Entwicklung und Einführung von Plan B bei der VHH PVG zuständig. Techentin absolvierte eine Ausbildung zum Kaufmann für Verkehrsservice bei den Verkehrsbetrieben Hamburg-Holstein AG.

Dipl.-Phys. Christian Disch (39) ist Geschäftsführer der highQ Computerlösungen GmbH, die er zusammen mit Dipl.-Phys. Thomas Hornig im Jahr 1996 gegründet hat. Schon während ihres Physik-Studiums entwickelten die Kommilitonen gemeinsam Software für den ÖPNV. In dieser Zeit wurden auch die ersten Grundsteine für das Planungssystem Plan B gelegt, das zu einer kompletten Produktfamilie für den ÖPNV ausgebaut wurde.



Der Betrieb: Die VHH PVG Unternehmensgruppe

Die Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein AG (VHH) ist aus der 1906 gegründeten Bergedorf-Geestachter Eisenbahn hervorgegangen, die in den Folgejahren auch eigene Buslinien einrichtete. Der Busverkehr stellte bald die Hauptaktivität dar, sodass die im Jahr 1952 aus dem Zusammenschluss mit den Verkehrsbetrieben des Kreises Stormarn entstandene VHH bereits ein reines Busunternehmen war.

Die Pinneberger Verkehrsgesellschaft mbH (PVG), die ihren Namen seit 1972 trägt, wurde 1925 als Busunternehmen *A. und H. Reimers* gegründet. Im Jahr 2000 bildeten VHH und PVG eine Unternehmensgruppe, in der beide Partner gleichberechtigt sind (so genannter Gleichordnungskonzern). Die VHH PVG ist mit rund 600 Bussen und 1600 Mitarbeitern der zweitgrößte norddeutsche Busbetrieb und bedient ein Streckennetz von über 600 km Länge nördlich der Elbe in einem Halbkreis um Hamburg herum (Kasten rechts).

Das Projekt: Ziele und Anforderungen

Nach der Bildung der Unternehmensgruppe von VHH und PVG wurde eine schnelle Vereinheitlichung der organisatorischen und technischen Strukturen und Systeme angestrebt. Dieser Prozess ist weitgehend abgeschlossen: Unter anderem wurden in den vergangenen Jahren das Funknetz, das EDV-Netzwerk, das rechnergestützte Betriebsleitsystem (RBL) sowie die Fahrzeugbeschaffung und -ausstattung vereinheitlicht. Den Schlussstein bildet nun die Einführung eines unternehmensübergreifenden Fahr-, Umlauf- und Dienstplanungssystems; sie umfasst die Migration der beiden überlieferten Planungssysteme auf ein neues System und, im Zuge seiner Einführung, die Zusammenführung der Planungsbereiche. Hierbei bietet sich die einmalige Chance, Synergien durch einen einheitlichen Planungsablauf zu gewinnen und so die Wirtschaftlichkeit der Unternehmensgruppe insgesamt zu stärken.

Da es hier nicht einfach nur um die Einführung einer neuen Software, sondern um die Vereinigung von zwei Planungskulturen geht, war den Verantwortlichen von vornherein klar, dass ein „Überstülpen“ einer Standardlösung nicht in Frage kam. Ziel musste vielmehr sein, „das Beste aus beiden Welten“ in das neue System zu überführen und durch neue Elemente und Funktionen an die aktuellen Erfordernisse anzupassen. Insbesondere sollte weiterhin, wie bei der VHH bereits üblich, eine tagesscharfe, kurzfristige Planung möglich sein, und die erzeugten Planungsdaten sollten ebenfalls tagesscharf in die nachgelagerten Systeme – RBL, Fahrgastinformation und Personaldisposition – einfließen können.

Die Unternehmensgruppe VHH PVG im Überblick

- Streckenlänge: 153 Linien, Streckennetz über 600 km
- Fahrleistung: 34 716 000 km/Jahr
- Beförderungsleistung: 101 Mio Fahrgäste/Jahr
- 1556 Mitarbeiterinnen und -mitarbeiter
- 570 Busse
- Zwölf Betriebshöfe
- Rund 70 Prozent der Betriebsleistung innerhalb von Hamburg, 30 Prozent in Schleswig-Holstein



Abb. 2: Die VHH PVG bedient ein Streckennetz von über 600 km in Hamburg und Schleswig-Holstein.

Die Umsetzung: Das neue Planungssystem

Das neue Planungssystem sollte den gleichen Funktionsumfang zur Fahr-, Umlauf- und Dienstplanung einschließlich Optimierung und Anbindung der Nachfolgesysteme bieten wie die beiden sehr unterschiedlichen Altsysteme. Zugleich sollte es anpassungsfähig sein, um mit vertretbarem Entwicklungsaufwand bewährte Planungsabläufe in neuer Form einbinden zu können. Darüber hinaus waren neben den Aspekten des Stadtverkehrs auch die Belange der regionalen Planung zu berücksichtigen, wie sie für den Überlandverkehr charakteristisch sind, insbesondere der enge Zusammenhang von Umläufen und Diensten.

Ein erster Anforderungskatalog an das neue System wurde von den Planern der VHH und

PVG gemeinsam aufgestellt. Die Analyse der am Markt angebotenen Planungssysteme zeigte, dass das – damals vergleichsweise wenig bekannte – Produkt „Plan B“ des Freiburger Softwarehauses highQ Computerlösungen GmbH die besten Voraussetzungen für die gewünschte Entwicklung bot. Bei Plan B handelt es sich um eine sehr schlank programmierte Lösung, die auch im Hinblick auf den Einsatz in kleineren und mittelgroßen Verkehrsbetrieben konzipiert und entwickelt wurde.

Im Vorfeld der Entscheidung wurden in einem mehrtägigen Workshop die Anforderungen an das neue System mit dem Ist-Zustand von Plan B abgeglichen (Kasten S. 44). An diesem Workshop nahmen die Projektleiter und die Planer der VHH PVG sowie die Plan-B-Entwickler von highQ teil. Das Ergebnis des



Anforderungskatalog

Funktionsumfang und Arbeitsabläufe Fahr-, Umlauf- und Dienstplanung

Auszug aus dem Anforderungskatalog der VHH PVG (aufgeführt sind nur Besonderheiten, die über die übliche Funktionalität eines Fahr- und Dienstplanprogramms hinausgehen)

Erstellung Basisfahrplan für eine Fahrplanperiode

Erstellung von Fahrplänen für jede Linie unter Berücksichtigung

- der Rahmenvorgaben der Aufgabenträger beziehungsweise der VHH PVG,
- von Anschlüssen,*
- der Schichtzeiten von Betrieben,
- der unterschiedlichen Unterrichtszeiten in den Schulen,*
- der erforderlichen Fahrzeuge.

Vorläufige standortunabhängige Umlaufplanung**

Bei der vorläufigen standortunabhängigen Umlaufplanung

- erfolgt eine komplette Umlaufbildung mit Hilfe des Optimierungsalgorithmus,
- gibt es ein Vorschlagswesen, durch das Fahrzeuge durch Verschiebung von Abfahrtszeiten einzelner Fahrten um X Minuten eingespart werden können,
- kann der Benutzer entscheiden, ob er den Vorschlag umsetzt oder nicht,
- kommt es dadurch eventuell noch zu Änderungen des Fahrplans.

Haltestellenaushänge

Haltestellenaushänge erhalten zusätzlich Angaben über

- die Linie und den Linienverlauf,
- die Abfahrtszeiten je Tagesartgruppe (MF, SA, SO)
- die folgende Haltestellen und die maximale Fahrzeit bis dorthin,*
- Bemerkungen zur Linie oder zu einzelnen Fahrten.

* entsprechende Plan-B-Funktionen wurden hierfür erweitert
 ** Erweiterung der Plan-B-Funktionalität um neues Modul

Automatische standortabhängige Umlaufbildung*

Die automatische standortabhängige Umlaufbildung bedient sich ebenfalls des Optimierungsalgorithmus und kommt in der Regel nur zum Fahrplanwechsel zum Einsatz. Sie bildet Fahrzeugumläufe und weist diese Umläufe einem Betriebshof zu. Das Ergebnis dieser Umlaufbildung kann der Benutzer durch diverse Stellschrauben beeinflussen. Diese sind zum Beispiel die Bewertung von:

- Ein- und Aussetzfahrten,
- Leerfahrten,
- langen Pausen,
- Linienwechseln,
- der Anzahl an benötigten Fahrzeugen.

Weiterhin gibt es Vorgaben, die der Benutzer ebenfalls einstellen kann und die bei der Umlaufbildung berücksichtigt werden wie

- Mindestwendezeiten,
- Linien-Betriebshof-Zuordnung,
- Fahrten-Betriebshof-Zuordnung.

Manuelle Nachbearbeitung der Umlaufplanung

Die manuelle Nachbearbeitung der Umlaufplanung ist notwendig, um betriebliche Sonderfälle einpflegen zu können, die nicht parametrierbar sind und somit bei der automatischen Umlaufbildung nicht berücksichtigt werden. Der Umfang der manuellen Nachbearbeitung hängt von den für die Optimierung vorgegebenen Parametern (zum Beispiel Mindestzeit zwischen zwei Fahrten, Zulässigkeit von Linienwechseln) und somit von der Qualität des Ergebnisses der automatischen Umlaufbildung ab.

Automatische Dienstplanoptimierung**

Die automatische Dienstplanoptimierung generiert aus den manuell nachbearbeiteten Umläufen für jeden Betriebshof Dienste. Die Optimierung erfolgt so, dass möglichst wenig Dienste entstehen. Bei der Optimierung werden berücksichtigt:

- gesetzliche Vorgaben (zum Beispiel Lenkzeiten),
- tarifvertragliche Regelungen (zum Beispiel maximale Schichtlänge),
- Betriebsvereinbarungen (zum Beispiel Zielvorgaben),

- das Vorhandensein verschiedener Tarifverträge auf einem Betriebshof,
- Wegezeiten beim Ablösen.

Manuelle Nachbearbeitung der Dienstplanung

Die manuelle Nachbearbeitung der Dienstplanung ist notwendig, um betriebliche Sonderfälle einpflegen zu können, die nicht parametrierbar sind und somit bei der automatischen Dienstplanbildung nicht berücksichtigt werden. Weiterhin kann hier ein Dienst, der laut Gesetz, Tarifvertrag und Betriebsvereinbarung zwar zulässig, aber unter sozialen Aspekten nicht akzeptabel ist, verändert werden.

Kurzfristige Einsatzplanung**

Durch das Modul KEP (Kurzfristige Einsatzplanung) ist es möglich, während einer laufenden Fahrplanperiode Änderungen am Fahrplanangebot oder in Diensten vorzunehmen. Anlässe dafür können sein:

- Schulferien,
- geändertes Nachtbusangebot vor Feiertagen,
- Sonderveranstaltungen mit verdichtetem Fahrtenangebot,
- langfristige Umleitungen,
- Fahrplananpassungen,
- Änderungswünsche der Dienste durch den Betriebsrat.

Änderungen können in zeitlicher Hinsicht erfolgen

- ab einem bestimmten Tag,
- an einem bestimmten Tag,
- für einen bestimmten Zeitraum,
- für mehrere bestimmte Zeiträume (Perioden).

Datenversorgung*

Nachgelagerte Systeme müssen mit aktuellen Daten versorgt werden. Diese Systeme sind:

- das rechnergestützte Betriebsleitsystem (RBL) über die VDV-Schnittstelle,
- das Dispositionsprogramm Profahr der Firma Moveo, mit dem die Zuteilung der Dienste zu den Fahrern erfolgt,
- elektronische Fahrplanauskunftssysteme (Geofox, NimmBus, Hafas, Scout).

Workshops war, dass die Software Plan B insbesondere für die Stadtverkehrsplanung nicht alle geforderten Funktionen abdeckte, die vorhandenen Funktionen und Bedienkonzepte jedoch sehr gut zu den Anforderungen der VHH PVG passten. Somit stellte Plan B eine gute Basis für die weitere Entwicklung dar.

In einem gemeinsam erstellten Dokument legten die Akteure detailliert fest, um welche Funktionalitäten Plan B zu erweitern war, um

alle Anforderungen des Verkehrsbetriebs zu erfüllen. Auf dieser Basis wurde ein Umsetzungs- und Einführungsplan erstellt, der eine stufenweise Einführung des neuen Systems und auch eine Phase des Parallelbetriebs von Alt- und Neusystem vorsah. Die erste Entwicklungsstufe nach der Auftragsvergabe im Jahre 2005 war die Erweiterung von Plan B um ein Modul zur kurzfristigen Einsatzplanung (so genanntes KEP-Modul), das im Jahre 2006 geliefert und im Parallelbetrieb erprobt wurde.

Mehr Flexibilität: Kurzfristige Einsatzplanung (KEP)

Als erste Erweiterung von Plan B wurde das KEP-Modul umgesetzt. Die Einführung dieses Moduls, das in Ansätzen bereits bei einem der Vorgängersysteme realisiert war, bedeutet zugleich einen völlig neuen Planungsansatz, der zu einer erheblichen Vereinfachung der Planungsabläufe führt. KEP ermöglicht eine tagesscharfe Planung mit Perioden anstelle von



Verkehrstagen. Statt wie oft üblich für jede Abweichung einen separaten Verkehrstag definieren zu müssen, werden nur noch die vier Standard-Verkehrstage geplant: Montag bis Donnerstag, Freitag, Samstag und Sonntag.

Alle saisonbedingten Modifikationen, beispielsweise Schulferien, aber auch Einzelergebnisse wie Großveranstaltungen oder Baustellen, werden im KEP-Modul eingegeben und automatisch mit der Standardplanung abgeglichen. Hierzu kann der Anwender einfach so genannte Perioden definieren (zum Beispiel Ferien Hamburg oder Schleswig-Holstein) und jeweils mit mehreren Zeitintervallen vorbelegen. Bei einer Änderung gibt der Bearbeiter an, für welche Periode diese Änderung Gültigkeit hat. In einem Dienst können mehrere Änderungen für verschiedene Perioden vorgenommen werden, ohne dass dafür spezielle Verkehrstage definiert werden müssen; Plan B ermittelt die resultierenden Gültigkeitsintervalle automatisch.

Diese Abkehr vom reinen „Verkehrstagedenken“ hat große Vorteile. Im Bedienungsgebiet der VHH PVG sind zum Beispiel drei unterschiedliche Schulferienzeiten (Hamburg, Schleswig-Holstein, Niedersachsen) und darüber hinaus abweichende Ferientage für bestimmte Schulen zu berücksichtigen. Aus deren verschiedenen Überlappungen resultierten bisher bis zu acht verschiedene Gültigkeiten (das heißt unterschiedliche Verkehrstage), was einen hohen manuellen Nachbearbeitungsaufwand für jedes Gültigkeitsintervalle zur Folge hatte.

Dieser Aufwand wird mit Plan B erheblich reduziert; zudem kann der Bearbeiter die Planung mit verschiedenen Ferien-Konstellationen ganz einfach in die neue Fahrplanperiode übernehmen – er muss hierzu bei den Ferien-Perioden nur die neuen Ferientermine ergänzen. Die resultierenden neuen Gültigkeitsintervalle werden dann auch für den neuen Fahrplan automatisch gebildet.

Eine weitere Besonderheit des KEP-Moduls ist die Bearbeitungsmöglichkeit von Umläufen

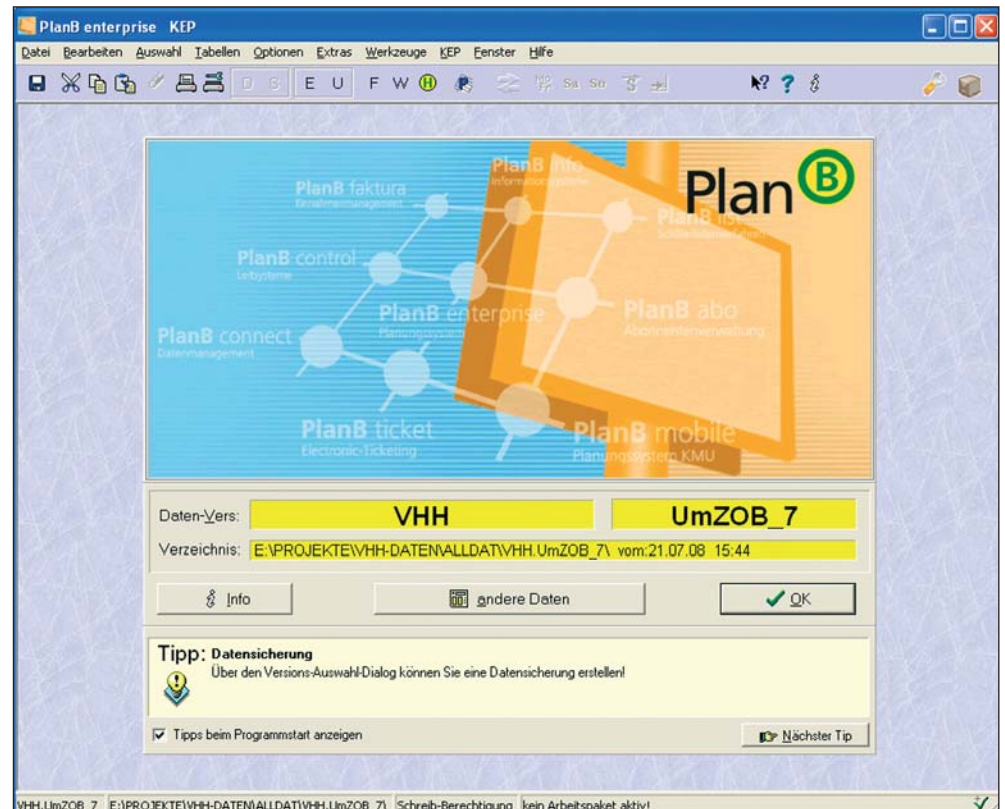


Abb. 3: Durch die Einführung der Planungssoftware Plan B sollen die Planungsabläufe bei der VHH PVG vereinheitlicht und optimiert werden.

fen und Dienstplänen im selben Fenster; somit können bei Bedarf Umlauf und Dienst in einem Arbeitsschritt geändert werden, ohne wie bisher zwischen Umlauf- und Dienstplan-Modul wechseln zu müssen. Diese Vorgehensweise erleichtert nicht nur die Arbeit der Planer, die geringere Fehleranfälligkeit führt auch zu einer besseren Datenkonsistenz.

Dank der schnellen und unkomplizierten Umsetzung von Fahrt-, Umlauf- und Dienstplanänderungen ohne Änderung der Datengrundlage des Basisfahrplans ermöglicht die kurzfristige Einsatzplanung der VHH PVG

- eine genauere (tagesscharfe) Leistungsabrechnung mit den Aufgabenträgern in Schleswig-Holstein,
- eine aktuellere Fahrgastinformation an dynamischen Fahrgastinformationsanzeigen auf der Basis der verbesserten Datenversorgung im RBL (ein- bis zweimal pro Woche),
- ein schnelleres Reagieren auf Leistungsänderungen und eine sofortige Anpassung des Fahrzeug- und Personaleinsatzes und somit Einsparung von Betriebskosten.

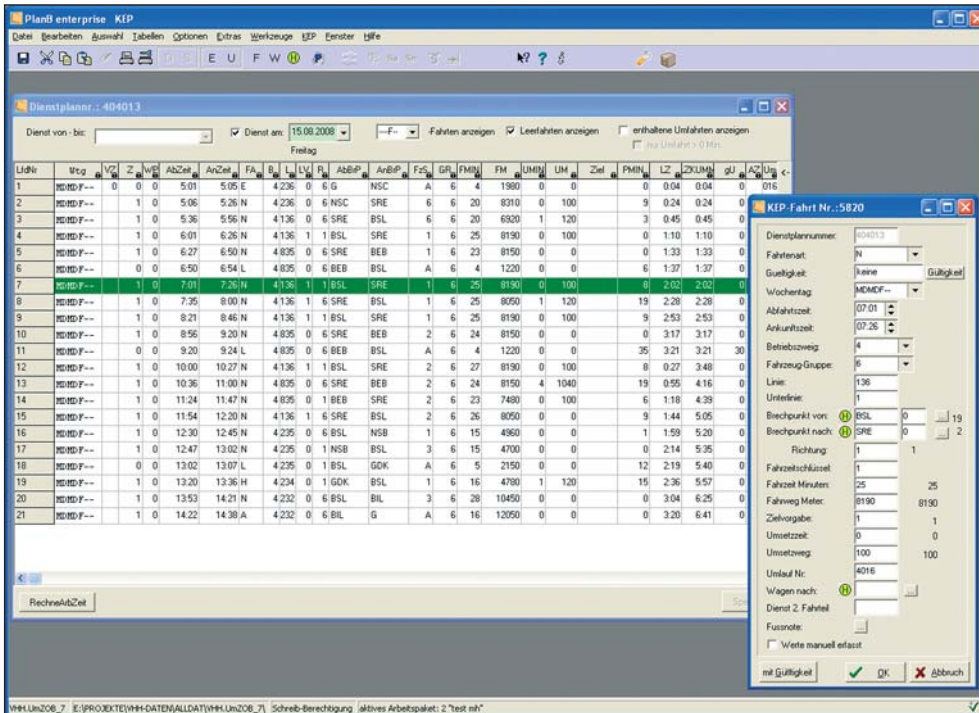


Abb. 4: Ein wichtiges Modul der neuen Planungssoftware ist die kurzfristige Einsatzplanung (KEP).



Abb. 5: Enge Zusammenarbeit zwischen Softwareentwickler und -anwender: monatliche Abstimmungssitzung zwischen highQ und VHH PVG

Zur Zeit wird das KEP-Modul für die Planung eines Betriebshofes angewandt, um Praxiserfahrung mit der neuen Arbeitsweise zu sammeln und das Modul weiter zu verfeinern.

Enge Abstimmung zwischen Entwicklern und Anwendern

Die Einführung und Anpassung des neuen Planungssystems war jedoch nur ein Teil des Migrationsprojekts. Mindestens ebenso wichtig war es für den Verkehrsbetrieb, ein hohes Maß an Akzeptanz von Seiten der künftigen Nutzer zu erreichen, um die erhofften Synergien in der Praxis auch tatsächlich zu realisieren. Neben der Erfüllung der technischen Anforderungen ging es also darum, die Planer aus beiden Abteilungen von Anfang an in den Prozess einzubeziehen und so für das Projekt zu gewinnen. Mit dem Wunsch nach einer engen Kooperation stieß die VHH PVG beim Softwareentwickler highQ auf offene Ohren, da diese Arbeitsweise auch den internen Gepflogenheiten der Freiburger entspricht.

Praktisch umgesetzt wurde die Kooperation als iterativer Prozess mit monatlichen Abstimmungstreffen in Hamburg und Freiburg und einem frühen Einsatz von Prototypen im Test- und Parallelbetrieb. Erfahrungen und Kritik flossen sofort in die nächste Programmversion mit ein, die Leistungsbeschreibung wurde im abgesteckten Rahmen stetig angepasst. Auf diese Weise konnten sich die Planer allmählich mit dem neuen System vertraut machen und ihre Wünsche, Verbesserungsvorschläge und insbesondere auch ihre Erfahrung einbringen. Oft waren es ganz praktische Ideen, zum Beispiel die Ausführung einer Funktion mit ein oder zwei Mausklicks weniger, die in der Summe zu einer äußerst praxisgerechten und bedienungsfreundlichen Lösung führten. Ein Beispiel: In der Dienstplanung lassen sich Wegezeiten jetzt direkt für eine bestimmte Periode oder für eine bestimmte Tagesart eingeben; zuvor galt eine Wegezeit für die Dauer der gesamten Fahrplanperiode und musste gegebenenfalls für nicht gültige Zeiten wieder gelöscht werden.

Bilanz/Ausblick: Der Weg zur einheitlichen Planungskultur

Zum Zeitpunkt dieses Berichts (Oktober 2008) sind bereits große Teile des Weges hin zu einer einheitlichen Gesamtplanung zurückgelegt: Die hierfür entscheidende KEP-Erweiterung ist umgesetzt und im praktischen Einsatz, der Planungsablauf in beiden Abteilungen ist weitgehend vereinheitlicht. Das neue System wird betriebshofswise eingeführt, sodass in einer bis 2009 andauernden Übergangsphase die beiden Altsysteme zusätzlich im Einsatz bleiben.

Aktuell befindet sich ein neues Optimierungsmodul für die Umlaufplanung im Testbetrieb; dieses Modul soll später zu einer dienstplanorientierten Umlaufoptimierung, das heißt einer integrierten Optimierung vom Umläufen und Dienstplänen, ausgebaut werden. Ziel ist es, die teilweise regionale Struktur des VHH-PVG-Bediensgebietes mit ihrer engen Verzahnung von Umläufen und Diensten besser bei der Optimierung zu berücksichtigen. Mit diesem Modul werden die Umläufe also nicht allein auf einen minimalen Fahrzeugbedarf hin optimiert, sondern unter Berücksichtigung der Dienstzeiten, da in der heutigen Zeit nicht nur die reinen Fahrzeugkosten, sondern zunehmend auch die Personalkosten ins Gewicht fallen.

Weiterhin lässt sich der Aufbau der Umläufe und Dienste über verschiedene Parameter steuern. Dies ermöglicht dem Planer, direkten Einfluss auf die Optimierung zu nehmen – so kann er beispielsweise Linienwechsel zulassen und damit dem Wunsch des Fahrpersonals nach abwechslungsreichen Umläufen Rechnung tragen.

Die Projektbeteiligten auf beiden Seiten – VHH PVG und highQ – sind mit dem bisherigen Verlauf der Zusammenarbeit und mit den erreichten Fortschritten sehr zufrieden, sodass einer Fortsetzung des Projekts bis zum Abschluss im Laufe des Jahres 2009 nichts im Wege steht. In einem weiteren Bericht in dieser Zeitschrift sollen zu gegebener Zeit die ersten Ergebnisse vorgestellt werden.



Abb. 6: Die neue Planungssoftware Plan B wird schrittweise bis 2009 eingeführt.