Die Vorteile integrierter Software-Lösungen

Anna Maria Monferrer
Leiterin Projekt-Koordination,
Transports de Barcelona, S.A.

Joaquim García
Leiter Software-Entwicklung in BUS-Projekten, Transports de Barcelona, S.A.

Guillem Camarasa
Leiter Betriebshof Horta,
Transports de Barcelona, S.A.

Transport Metropolitans de Barcelona (TMB) ist das zweitgrößte ÖPVN-Unternehmen in Spanien. Unser Fuhrpark besteht aus 1019 Bussen sowie 631 Schienenwa-geneinheiten (die meisten davon selbstfahrend). Das Unternehmen beschäftigt ca. 6.400 Mitarbeiter und befördert rund 550 Millionen Fahrgäste im Jahr.

TMB beschäftigt sich seit vielen Jahren mit dem Einsatz von IT und hat, wie viele andere große Unternehmen, im Laufe der Zeit eine Vielzahl unabhängiger Systeme für die unterschiedlichen Aktivitäten in den diversen Abteilungen erstellt oder erworben. Mitte der 80-er Jahre investierte TMB in ein neues Planungs-System und entschied sich für *HASTUS*. Damit wurde primär das Ziel verfolgt, das Unternehmen mit ausgefeilten Tools für das Daten-Management- und für die Optimierung auszustatten. Dieses System erwies sich als innovativ: Es bot die besten Optimierer auf dem Markt und brachte ausgezeichnete Investitionsrenditen.

In den 90-er Jahren erkannte die Unternehmensleitung, dass die Entwicklung von IT-Lösungen für die Zuweisung von Diensten zu Angestellten ein zentrales Erfordernis für die Bus- und Metro-Aktivitäten des Unternehmens darstellte. Da es zu dieser Zeit auf dem Markt keine technologisch akzeptable Lösung gab, die unsere Anforderungen erfüllte, und da wir im eigenen Haus über das erforderliche technische Know-how verfügten, entwickelten wir eine eigene Lösung.

Seit der Erstinstallation der hauseigenen Lösung hat TMB viele interne Veränderungen, besonders auf dem Gebiet der Arbeitsbedingungen, erlebt. Durch diese Änderungen wurden erhebliche Modifikationen an dem System erforderlich, das nach 10-jährigem Betrieb nicht mehr zeitgemäß war. Eine besondere Rolle spielte dabei die Tatsache, dass das System auf älterer Technologie lief (Unix, Natural). Die IT-Abteilung zeigte sich beunruhigt darüber, dass die Anlagen bald veraltet sein würde und das Know-how für die zugrunde liegende Software-Technologie vom Aussterben bedroht war.

Trotz der Nachteile waren die Benutzer mit den verfügbaren Funktionen im Allgemeinen zufrieden, weil diese exakt an den aktuellen Arbeitsabläufen ausgerichtet waren. Deshalb waren wir nicht daran interessiert, ein System zu ändern, dessen Feinabstimmung sich über viele Jahre erstreckt hatte.

Im Rahmen der Beobachtung der technischen Entwicklung und in Vorbereitung auf das Vorhaben, die Tools für die tägliche Disposition auf den neuesten Stand zu bringen, begann die Geschäftsleitung mit der Prüfung der auf dem Markt angebotenen Lösungen. Wie sich herausstellte, waren, seit TMB sich eine Dekade zuvor zur Erstellung einer eigenen Anwendung entschlossen hatte, Lösungen mit unterschiedlichen Graden der Flexibilität und Integrierbarkeit verfügbar geworden. Eine ausreichende Anzahl qualifizierter Unternehmen bot Systeme mit ausgezeichneter Funktionsbasis, die in einem angemessenen Zeit- und Kostenrahmen angepasst werden konnten. In vielversprechenden Demonstrationen ausgewählter Anbieter überzeugte sich die TMB-Geschäftsleitung davon, dass ein Reengineering des vorhandenen Systems nicht wirtschaftlich sein würde im Vergleich zum Erwerb einer handelsüblichen Software mit einer Vielzahl moderner Funktionen, deren Implementierung in Eigenentwicklung sehr kostenaufwändig sein würde.

Ausschreibungsverfahren

Ende 2002 war die Ausarbeitung der Ausschreibungsunterlagen bei TMB weit fortgeschritten. Die Ausschreibung begann mit einem Vorauswahl-Verfahren, in dem verschiedene Kandidaten sehr interessante Lösungen vorstellten. TMB fand erneut bestätigt, dass auf dem Markt zuverlässige und flexible integrierte Lösungen mit einer Perspektive für eine langfristige Evolution und für entsprechenden Support angeboten wurden.

Eine detaillierte Analyse der Angebote konzentrierte sich auf folgende Aspekte: Integration, Flexibilität, Erfüllung der funktionalen Anforderungen, Funktionalität, Eignung für unterbrechungsfreien Service, Erfahrungen mit ähnlichen Projekten, Marktführerschaft und Kundenzufriedenheit. Am Ende fiel die Wahl auf die von GIRO angebotene *HASTUS-Lösung*.

Planerstellungs-Module

Die bereits bei TMB vorhandenen *HASTUS*-Module umfassten Werkzeuge für Umlaufplanung, Dienstplanung, leistungsstarke Dienstplan-Optimierung und Dienstreihenfolgenbildung sowie zum Analysieren von Fahrzeitmessungen (*HASTUS-ATP*) und Fahrgastzählungen (*HASTUS-Rider*).

Diese Module sind nahtlos integriert, mit gemeinsamen Funktionen und Datentabellen. So stehen zum Beispiel alle Umlaufbildungs-Funktionen auch aus Dienstplanungs-Kontexten heraus zur Verfügung, und die standardmäßigen, für die Umlaufplanung verwendeten Zeit-/Entfernungs-Diagramme werden auch zur Anzeige der Fahrgastzählungs-Analysen verwendet.

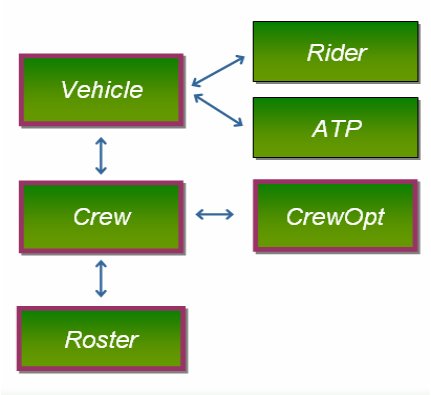


Abbildung 1 – Installierte Module.

Abbildung 2 zeigt ein weiteres ausgezeichnetes Beispiel für die Datenintegration: Die Dienstplan-Anzeige ist so konfiguriert, dass alle Fahrten der Dienste visualisiert werden. Rechts von der Grafik werden Listen angezeigt, die ein Drilldown in der Datenhierarchie ermöglichen (Dienste, zugeordnete Fahrten und für alle Fahrten die Passierzeiten an Passierpunkten)

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Integration unterschiedlicher Transportmodi in einer einzigen Anwendung: Sie ermöglicht das Erstellen von Bus- und U-Bahn -Plänen mit ein und demselben Tool. Dies vereinfacht die Architektur der Planerstellungs-Werkzeuge in erheblichem Maße. Unsere Planerstellungs-Teams können mit einer einzigen Anwendung Pläne für unterschiedliche Transportmodi bearbeiten. Außerdem kann das Management sehr viel flexibler reagieren, wenn Ressourcen für die Planung besonderer Ereignisse oder Stellvertreter für zeitweilig abwesende Kollegen benötigt werden.

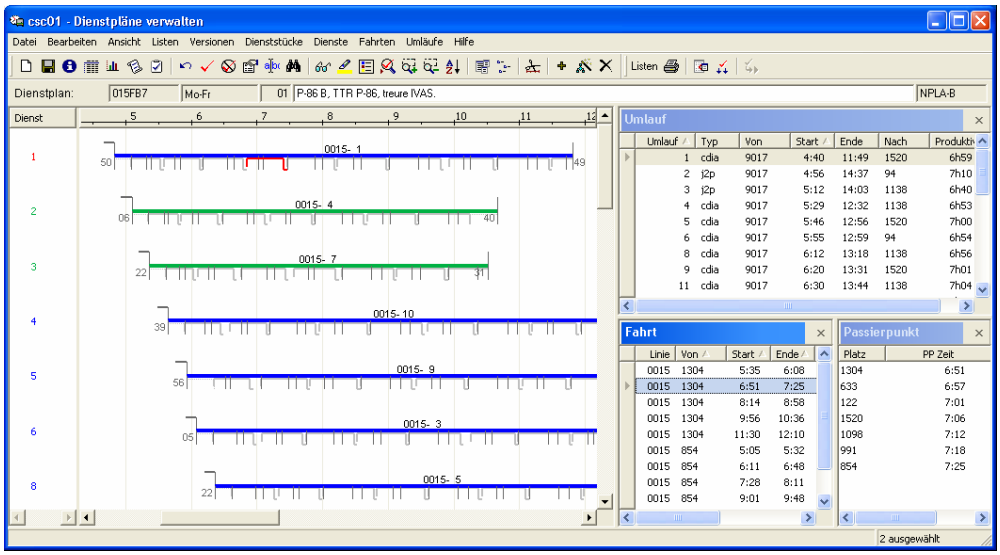


Abbildung 2 – Dienstplan mit eingebetteter Liste.

Hinweis: Zur Verbesserung der Lesbarkeit haben wir diese Bildschirmdarstellung, wie auch die anderen in diesem Artikel, anhand der englischen Benutzeroberfläche erstellt. Normalerweise arbeiten unsere Mitarbeiter mit der spanischen Benutzeroberfläche.

Integration von Modulen für die Planerstellung und für die tägliche Disposition

Die Integration der Module für die Planerstellung und für die tägliche Disposition hat bedeutende Konsequenzen für unser System im Hinblick auf seine Architektur und auf seine Funktionalität.

Die wichtigste Auswirkung der Software auf die IT-Architektur ist die Eliminierung alter Schnittstellen, die Integration von drei unterschiedlichen Informationssystemen in nur einem Kontext und die Implementierung einer einheitlichen zentralen Datenbank zur Aufnahme der Verkehrsbetriebsdaten. Mit Hilfe einfacher Schnittstellen können Verwaltungsanwendungen wie z. B. SAP synchronisiert werden, weil die Datenmodelle für die auszutauschenden Informationen unkompliziert sind. Viele der neu benötigten Schnittstellen konnten wir mit Hilfe der zur Anwendung gehörenden Konfigurierungs-Werkzeuge selber erstellen.

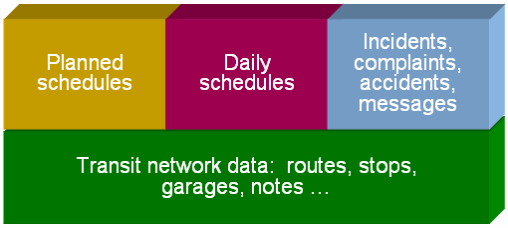


Abbildung 3 – Schema der HASTUS-Datenbank.

Auf der funktionalen Seite wurde die Verwaltung unserer Transportdaten durch die Einführung des Produktionskalenders und der Komponenten für die tägliche Disposition um eine neue Dimension erweitert. Konkret bedeutet das, dass durch die Integration mit dem Planungs-System – wie in der vereinfachten Datenbank-Ansicht in Abbildung 3 zu sehen ist – Datenredundanz eliminiert wird.

In dieser Architektur stellt der Produktionskalender eine automatische Verbindung zwischen geplanten Plänen und Tagesplänen her, wenn die geplanten Pläne validiert und in Produktion gesetzt werden. Dadurch werden Schnittstellen und die entsprechenden Fehlerquellen eliminiert. Anschließend werden die Tagesplan-Tabellen von der Anwendung automatisch aufgefüllt, wodurch Datenredundanz ausgeschlossen wird.

Liniennetz-Basisdaten und andere allgemeine Datenelemente werden von den Modulen gemeinsam genutzt. Daher sind alle Änderungen, die an relevanten Liniennetzinformationen vorgenommen werden (z. B. Haltestellenverlegungen) sofort für alle Benutzer erkennbar. Dies bedeutet eine erhebliche Vereinfachung beim Einpflegen geringfügiger Änderungen, die von Mitarbeitern der täglichen Disposition veranlasst wurden.

Darüber hinaus ermöglicht die Integration eine einheitliche Benutzeroberfläche und gemeinsame Anwendungs-Tools. Dies erleichtert Schulungen und die gemeinsame Nutzung der Informationen durch unsere Planungs- und Betriebsgruppen. Abbildung 4 zeigt, dass die grafischen Fenster für die Dienstplanung und für die tägliche Disposition einander ähnlich sind, obwohl jedes der Fenster die individuellen Funktionen für die spezifischen Aufgaben im jeweiligen Kontext bietet.

Da unsere IT-Abteilung die verfügbaren Tools bereits gut beherrschte, war es sowohl während der Abschlusstests als auch während des Übergangs zum produktiven Betrieb der Anwendung für uns kein Problem, die Prozessabläufe anzupassen. Heute verfügt unser IT-Personal über die Fähigkeit, unsere Installation ohne Intervention des Herstellers feinabzustimmen.

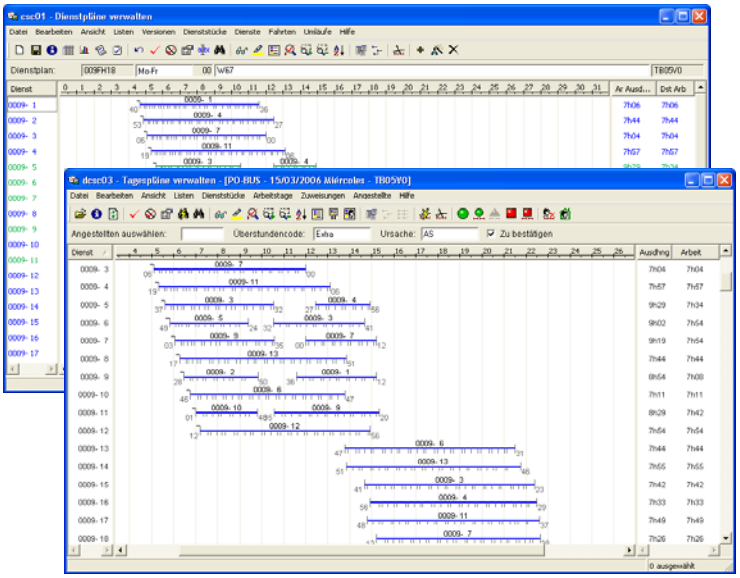


Abbildung 4 – Ähnlickeit zwischen Planung und Disposition.

Integration der Funktionen für Tagesdisposition und Fuhrparkmanagement

Ähnlich bei den Planerstellungs-Modulen sind auch in den Tagesdispositions-Modulen Funktionen zum Verwalten der Angestelltentätigkeiten, der Fahrzeuge und des Leistungsangebots integriert. Diese Integration garantiert Datenkonsistenz und minimiert den Aufwand für die Erfassung von Arbeitszeiten. Die Visualisierung von Personal- und Fahrzeugdaten im selben Fenster ermöglicht den Zugriff auf zugrunde liegenden Informationen sowie das Aufspüren potenzieller Probleme. Abbildung 5 illustriert einige der Möglichkeiten (allerdings würden wir eine derartige Konfiguration wohl nicht für unseren Betrieb wählen). Die grafische Anzeige zeigt Arbeitsstücke und einzelne

Fahrten (farbcodiert nach Fahrtrichtungen), während in den zugeordneten Listen die noch zuzuweisende Arbeit mit detaillierten Informationen über die einzelnen Fahrten erscheint.

Diese hochgradig konfigurierbaren Listen können innerhalb von grafischen Fenstern oder als separate Bereiche angezeigt werden. Sie bieten zahlreiche Möglichkeiten für Suchoperationen und statistische Analysen, die im Anschluss an Operationen durchgeführt werden können. Auch wenn wir das Potenzial bisher noch nicht voll ausschöpfen, haben sich die Abfragen, mit denen wir bisher gearbeitet haben, als leistungsstark erwiesen.

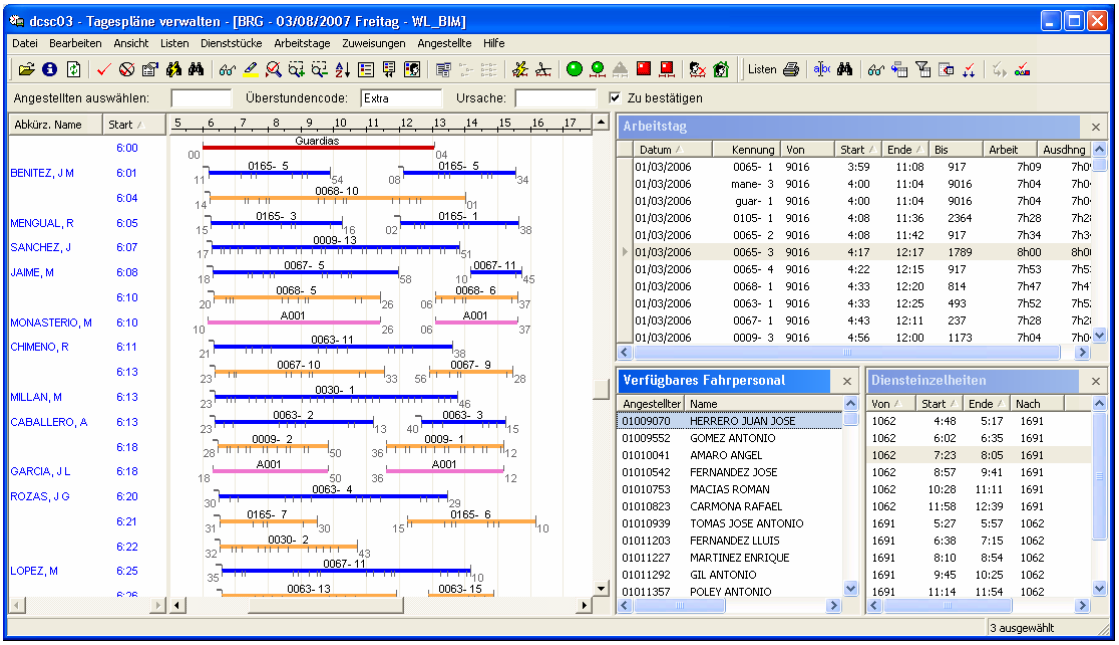


Abbildung 5 – Integration von Fahrzeug- und Angestelltendaten.

Neue Möglichkeiten für die Berichterstellung

Dadurch, dass alle Daten für die Planerstellung, für die tägliche Disposition und für tägliche Messdatenerhebungen in einem einheitlichen Datenbankspeicher zusammengefasst sind, eröffnen sich viele neue Möglichkeiten der Berichterstellung, zumal die Anwendung mehrere Abfrage-Tools bietet und Crystal Reports© direkt aus der Anwendung heraus produziert werden können. Auch hier hatten wir wegen unseres vollen Produktionskalenders noch nicht die Möglichkeit, das Potenzial voll auszuschöpfen, aber wir konnten bereits mehrere interessante Fälle identifizieren.

Abbildung 6 zeigt ein ausgezeichnetes Beispiel für die Integration der Module für die Umlaufplanung und für die Analyse von Fahrgastzählungen. In dem für die Umlaufplanung verwendeten Zeit-/Entfernungs-Diagramm können wir zu jedem Fahrtsegment die Höchstzahl der gezählten Fahrgäste anzeigen und das Diagramm in Berichtform ausdrucken lassen.

Darüber hinaus können wir die Listen in allen Kontexten so konfigurieren, dass detaillierte Informationen extrahiert und Berichte für das Management erstellt werden können.

Abbildung 7 zeigt eine Abfrage nach Angestellten, die so konfiguriert ist, dass Schlüsseldaten zu den täglichen Zuweisungen angezeigt werden. Die Liste ist nach Überstundenzeiten sortiert, damit die Angestellten mit den meisten Überstunden herausgefiltert werden können.

Dieses Beispiel zeigt eine Liste mit wichtigen Tagesstatistikwerten, die zur Unterstützung bei der kurz- und langfristigen Entscheidungsfindung herangezogen werden können.

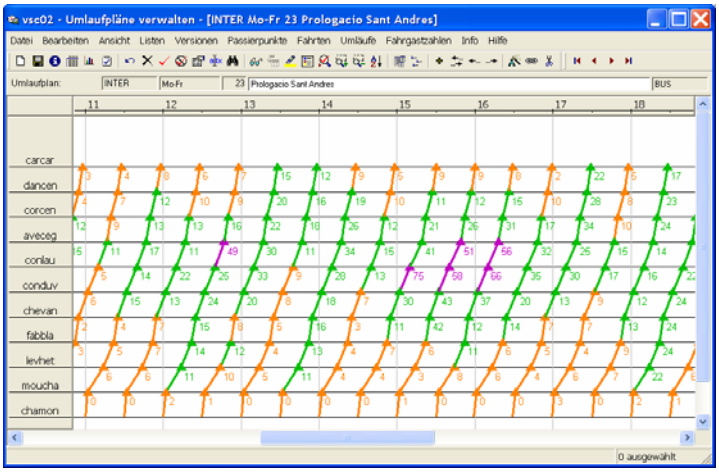
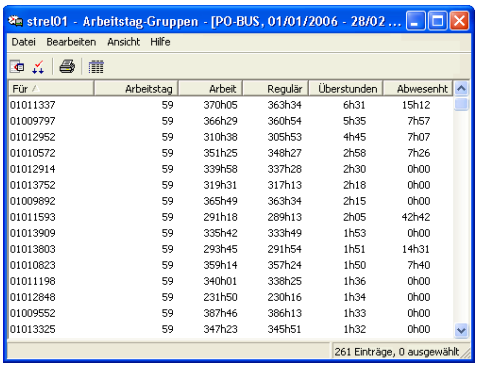


Abbildung 6 – Zeit-/Entfernungs-Diagramm mit Fahrgastzählungsdaten.



Für	Arbeitstag	Arbeit	Regulär	Überstunden	Abwesenht
01011337	59	370h05	363h34	6h31	15h12
01009797	59	366h29	360h54	5h35	7h57
01012952	59	310h38	305h53	4h45	7h07
01010572	59	351h25	348h27	2h58	7h26
01012914	59	339h58	337h28	2h30	0h00
01013752	59	319h31	317h13	2h18	0h00
01009892	59	365h49	363h34	2h15	0h00
01011593	59	291h18	289h13	2h05	42h42
01013909	59	335h42	333h49	1h53	0h00
01013803	59	293h45	291h54	1h51	14h31
01010823	59	359h14	357h24	1h50	7h40
01011198	59	340h01	338h25	1h36	0h00
01012848	59	231h50	230h16	1h34	0h00
01009552	59	387h46	386h13	1h33	0h00
01013325	59	347h23	345h51	1h32	0h00

Abbildung 7 – Statistische Auswertung der Angestellten-Arbeitstage für einen vorgegebenen Zeitraum.

Wie das Beispiel zeigt, ist es möglich, mit ausgefeilten Abfragen wöchentliche oder monatliche Zusammenfassungen von Kennzahlen zu erstellen.

Viele zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten für die Berichtfunktionen unserer neuen Anwendung wurden im Rahmen einer Präsentation auf einem Treffen der internationalen *HASTUS* Benutzergruppe in Montréal vorgestellt. Unser Team freut sich darauf zu lernen, wie wir diese Funktionen optimal einsetzen können, um unseren derzeitigen und zukünftigen Berichtbedarf zu decken.

Source: Publication in Eurotransport – 2007 – Issue 2 – pp. 83-86
www.eurtransportmagazine.com

strel01 - Arbeitstag-Gruppen - [PO-BUS, 01/01/2006 - 30/12/2006]

Datei Bearbeiten Ansicht Hilfe

Für	Arbeitstag	Arbeit	Regulär	Überstd	Abwesenht	Verfügbar	Frei	Abwesht	Urlaub	Erfordlch	Übertragen	Übersch/Defizit
01/02/2006	186	877h15	869h43	7h32	677h29	177	34	0	0	0	0	177
31/01/2006	178	877h10	869h43	7h27	678h35	169	27	0	0	0	0	169
30/01/2006	179	877h15	869h43	7h32	685h40	174	33	0	1	0	0	174
29/01/2006	180	498h22	496h21	2h01	385h31	160	82	0	0	0	0	160
28/01/2006	189	610h44	602h53	7h51	524h21	169	71	0	0	0	0	169
27/01/2006	178	801h08	794h00	7h08	621h06	163	29	0	1	0	0	163
26/01/2006	182	806h09	799h52	6h17	616h47	162	27	0	1	0	0	162
25/01/2006	186	816h15	809h06	7h09	615h09	166	32	0	0	0	0	166
24/01/2006	178	810h38	804h22	6h16	632h02	163	29	0	0	0	0	163
23/01/2006	179	806h53	800h35	6h18	633h23	165	30	0	0	0	0	165
22/01/2006	184	490h43	488h52	1h51	379h08	159	81	0	0	0	0	159
21/01/2006	192	617h54	609h42	8h12	516h32	168	70	0	0	0	0	168
20/01/2006	180	808h58	802h35	6h23	626h59	162	30	0	0	0	0	162
19/01/2006	184	818h08	811h54	6h14	625h17	164	28	0	0	0	0	164
03/01/2006	178	817h18	810h34	6h44	630h04	166	30	0	1	0	0	166
02/01/2006	179	795h44	790h00	5h44	610h30	162	28	0	1	0	0	162
18/01/2006	189	838h13	831h45	6h28	676h19	176	34	0	0	0	0	176
17/01/2006	180	844h49	838h37	6h12	660h38	171	29	0	1	0	0	171
16/01/2006	181	827h41	820h34	7h07	644h00	168	29	0	0	0	0	168
15/01/2006	182	498h59	497h08	1h51	371h32	158	78	0	0	0	0	158

364 Einträge, 0 ausgewählt

Abbildung 8 – Statistische Auswertung nach Tagen.

Die Zukunft

TMB wird auch weiterhin eng mit dem Hersteller der Anwendung zusammenarbeiten, um von neu hinzukommenden Funktionen zu profitieren. Von besonderem Interesse ist die Möglichkeit der Echtzeit-Integration mit unserem SAP-Fahrzeugwartungssystem. In einem ersten Schritt werden wir wahrscheinlich die Übertragung der Fahrzeugverfügbarkeitsdaten über Web-Services ins Auge fassen, um die Fahrzeugzuweisung direkt aus unserem Tagesdispositions-Tool heraus durchführen zu können.

Langfristig erwägen wir, die Fahrtenleistungsumfänge mit Hilfe der in neuen Versionen enthaltenen Werkzeuge Tag für Tag anzupassen, damit wir besondere Umstände besser berücksichtigen können. Mit dieser Funktionalität wird wahrscheinlich die Nutzung bidirektionaler Web-Services zur Verbesserung der Integration mit unserem AVL-System in Erwägung gezogen werden.

og01 - Objekt-Gruppe - [Arbeitstag-Gruppe - OGE Monatsbilanz (an...

Datei Bearbeiten Ansicht Hilfe

Gruppe	Anzahl	Arbeitszeit	Abwesenht	Anz. Urlaub
April	30	23228h55	535h15	11
August	31	23381h00	577h50	27
Dezember	30	23203h36	526h40	11
Februar	28	21296h04	513h25	13
Januar	31	23572h10	557h00	12
Juli	31	24125h30	556h45	13
Juni	30	24453h47	512h50	14
März	31	23444h03	578h20	12
Mai	31	24400h05	577h35	13
November	30	22101h56	555h45	12
Oktober	31	23384h08	546h10	13
September	30	24393h26	526h00	13
Σ	364	42375h22	6563h35	164
x̄	30.33	3531h16	546h57	13.67

12 Einträge

Abbildung 9 – Resumen estadístico mensual.

Zusammenfassung

Die Implementierung unseres neuen Systems für die tägliche Disposition ist ein Beispiel für eine Situation, in der die Technologie der Motor für Veränderungen im Unternehmen sein kann. Durch die Ersetzung unseres älteren Systems wurde unsere IT-Architektur vereinfacht. Darüber hinaus eröffnet die Datenintegration weitreichende Möglichkeiten, die sich auf alle Ebenen des Unternehmens auswirken.

Bislang haben wir erst einen kleinen Teil der Möglichkeiten genutzt, die in der täglichen Anwendung der Optionen für Daten-Drilldown und flexible Datenfilterung liegen, die uns von der Anwendung geboten werden. Jetzt, da der Probebetrieb des Systems und die unternehmensweite Implementierung abgeschlossen sind, freuen wir uns darauf, das Potenzial dieses neuen Systems weiter auszuloten.

Publikationen: Eurotransport – 2007 – Issue 2 – pp. 83-86 www.eurtransportmagazine.com

GIRO-MKT-HASTUS-ART-EUROTMBD-20071128.doc