

# Regionale Busverkehre effizient abrechnen

Datenbanksystem Busard automatisiert die Abrechnungsprozesse

Dipl. Vw. Tobias Neuendorf, Dipl.-Vw. Tomas Merziger, Hofheim/Ts.;

Dipl.-Kfm. Marc Montes-Schneiders, Frankfurt am Main; Dipl.-Phys. Jochen Mersmann, Stuttgart

**D**er Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) ist in seinem Gebiet, das im Wesentlichen das Rhein-Main-Gebiet, Mittelhessen, Osthessen sowie weite Teile Südhessens umfasst, unter anderem verantwortlich für Organisation, Planung und Abrechnung des Regionalen Busnahverkehrs (RBNV). Um Synergieeffekte zu nutzen, wurden geografisch und strukturell zusammenhängende Linien zu Linienbündeln zusammengefasst. Diese gemeinwirtschaftlichen Verkehrsdienstleistungen werden nach einheitlichen Vorgaben im Rahmen europaweiter Ausschreibungen jeweils an die bestbietenden Verkehrsunternehmen (VU) vergeben. Die Grundlage für die Zusammenarbeit zwischen dem RMV als Besteller und den Verkehrsunternehmen als Ersteller der Betriebsleistung ist in der Regel ein Bruttovertrag. Das bedeutet, die VU sind nicht direkt in die Aufteilung der Fahrgeldeinnahmen eingebunden. Es wird ausschließlich die gefahrene Betriebsleistung abgegolten. Die Laufzeit

eines Verkehrs-Service-Vertrages (VSV) beträgt im Normalfall acht Jahre.

Derzeit ist der RMV für rund 40 Linienbündel mit einer jährlichen Betriebsleistung von zirka 24 Mio Nutzkilometern verantwortlich, deren Abrechnung vertraglich detailliert und weitestgehend einheitlich geregelt ist. Vereinzelt handelt es sich bei einigen Linienbündeln auch um sogenannte gemischte Linienbündel. Das heißt, es sind auch Linien in das Bündel integriert, die in lokaler Verantwortung eines kommunalen Auftraggebers liegen. Der RMV erstellt hier ausschließlich die Abrechnung für den regionalen Teil. Die Regularien hierzu sind in der Leistungsbeschreibung beziehungsweise dem jeweiligen VSV festgeschrieben.

## Idee zum Aufbau der Abrechnungsdatenbank

Die im Zusammenhang mit einer Abrechnung regelmäßige durchzuführenden

Aufgaben sind zum einen die Erstellung einer Prognose für das bevorstehende Abrechnungsjahr sowie die Ermittlung der quartalsjährlich ausgezahlten Abschläge inklusive unterjähriger Anpassung. Zum anderen ist nach Ablauf des Abrechnungsjahres eine erforderliche Schlussabrechnung zu erstellen. Diese dient als Nachweis gegenüber den Wirtschaftsprüfern. Die weitestgehend einheitlich gestalteten VSV und das damit grundsätzlich gleiche Abrechnungsverfahren führten zu der Idee einer schrittweisen Automatisierung der derzeit mit Hilfe von Microsoft Word und Excel manuell je VSV gestalteten Prozesse. Vereinfacht formuliert entstand die Vision einer Abrechnung auf „Knopfdruck“.

Eine Automatisierung ist ausschließlich dann anzustreben, wenn sichergestellt ist, dass diese mit einer Produktivitätssteigerung verbunden ist. Bedeutende Effizienzgewinne sind der angestrebte Wegfall von bisher jährlich manuell durchzuführenden Anpassungen bei For-

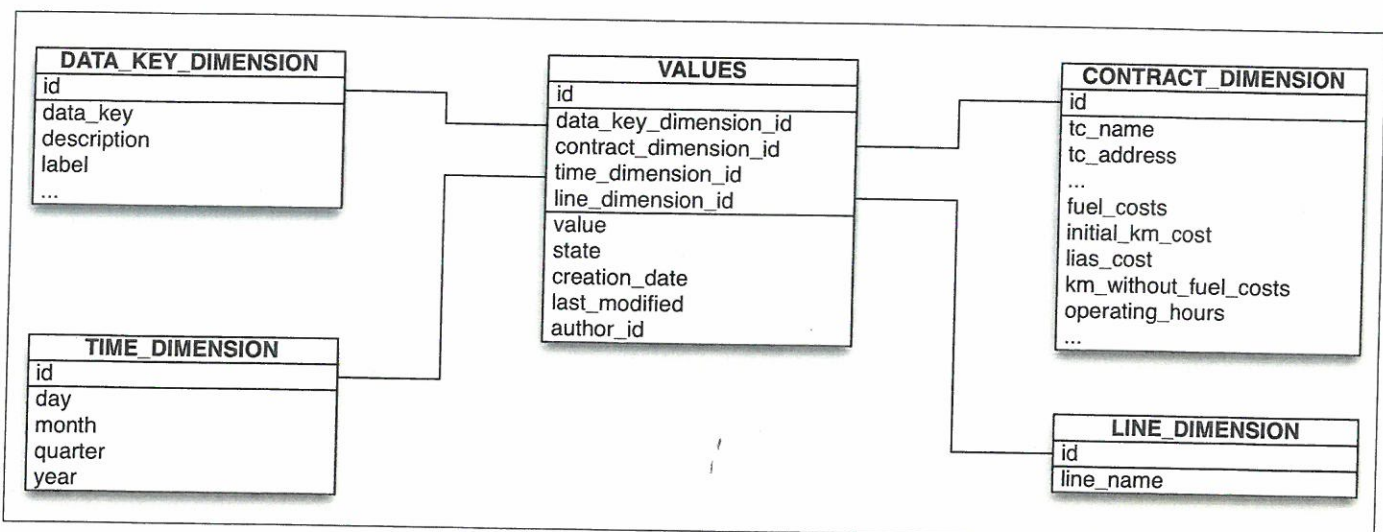


Abb. 1: Datenschema (Ausschnitt): Die Faktentabelle (Tabelle VALUES mit den Werten) besitzt Fremdschlüssel auf die einzelnen Dimensionstabellen (Vertrag, Linie, Zeitraum und Datenschlüssel).



meln (Excel) sowie bei der Erstellung von Schreiben (Word). Zudem ist ein geringerer Bedarf an Plausibilitätsprüfungen erforderlich, da beispielsweise Formelfehler ausgeschlossen sind. Jederzeit abrufbare Auswertungen, die Tendenzen frühzeitig offenlegen und die Mittelfristplanung erleichtern, sind ebenfalls zu nennen. Allerdings ist eine abnehmende Flexibilität in Kauf zu nehmen, die sich negativ auswirken würde, wenn Linienbündel zukünftig von der einheitlichen Abrechnungsmethodik abwichen. Die Rückfallebene einer manuellen Abrechnungserstellung bei einzelnen Linienbündeln ist dabei jederzeit zu gewährleisten, um die fristgerechte Arbeitsfähigkeit jederzeit sicherzustellen.

Die Potentiale und Grenzen der Automatisierung wurden intern und anschließend gemeinsam mit der Rhein-Main-Ver-

kehrsverbund Servicegesellschaft (rms GmbH) ausgelotet. Als Ziel wurde der Aufbau einer Abrechnungsdatenbank definiert. Diese führt, „gefüttert“ mit dem für eine Abrechnung erforderlichen Input, selbstständig Prozesse durch. Als Output können standardisierte Abrechnungstabellen und -schreiben exportiert werden. Beim Aufbau der sich an obigen Vorgaben orientierenden Datenbank hat die rms GmbH mit ihrem langjährigen Entwicklungspartner, der CodeBox Computerdienste GmbH, zusammengearbeitet. Der Datenbankname „Busard“ leitet sich aus Busabrechnungsdatenbank ab.

**Abstimmungsprozess**

Vor der technischen Umsetzung der oben dargestellten Vorgaben bedurfte es einer umfangreichen Übermittlung von Know-How zwischen Auftraggeber und

Auftragnehmer sowie einer Analyse. Die einer Abrechnung zu Grunde liegenden Prozesse, einschließlich des damit einhergehenden zeitlichen Rahmens, bildeten dabei die inhaltliche Basis. Wesentliche Input-Komponenten der Abrechnung sind zum einen die Linienbündel-spezifischen Stammdaten (Bezeichnung des Verkehrsunternehmens, Adresse, Kontoverbindung, Bezugsgrößen) und zum anderen die verkehrstagescharfen Leistungsdaten der Buslinien. Zusätzlich sind die monatlich und schließlich per Testat gemeldeten kassentechnischen Einnahmen, der Bonus oder Malus aus dem vertraglich definierten Anreizsystem sowie eventuelle Vertragsstrafen zu berücksichtigen.

Die Fortschreibung des Personalkosten- und des Dieseldatenanteils erfolgt anhand vertraglich festgelegter Indizes des Statistischen Bundesamts und gilt ausnahmslos für alle Linienbündel. Die aus der Datenbank zu exportierenden Tabellen und Schreiben haben eine für alle Linienbündel einheitliche Struktur. Eine wichtige Anforderung war vor dem Hintergrund der angestrebten Prozessautomatisierung die Beibehaltung einer Rückfallebene, die die manuelle Eingabe jedes einzelnen Output-Datums ermöglicht.

**Technische Umsetzung**

Bei der Konzeption des Systems waren folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Eine reine Datenablage und ein geeignetes Pflege-Frontend sollten geschaffen werden.
- Die Funktionalität, alle Daten jederzeit manuell ändern zu können, musste zwingend erhalten bleiben.
- Bis dato vom RMV verwendete und bekannte Dokumente in MS-Office (insbesondere Word- und Excel-Vorlagen) sollten übernommen werden.

**Konzeption Datenmodell**

Bei der Entwicklung des Datenhaltungskonzeptes mussten folgende wichtige Einflussfaktoren für das Datenmodell berücksichtigt werden:

- Die Verkehrsverträge ändern sich im Laufe der Zeit. Das kann neben der reinen Nomenklatur auch die Berechnungsformeln und mithin auch die ein-

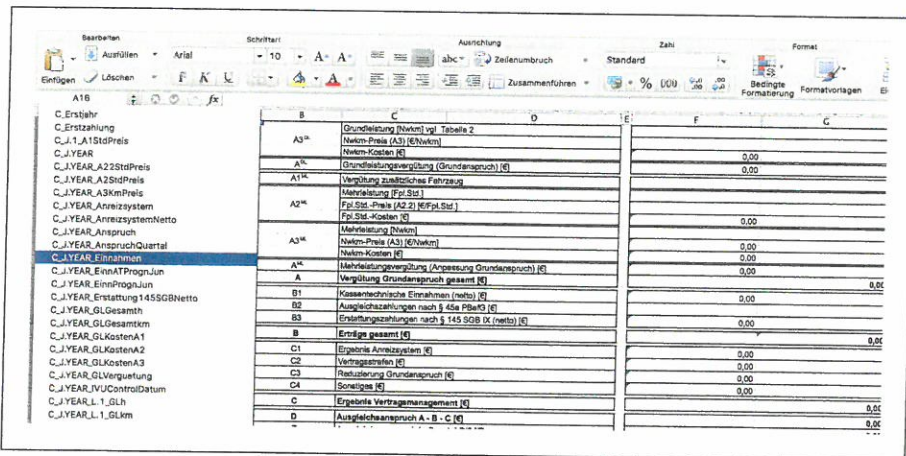


Abb. 2: Referenzierung von Datenbankfeldern unter Verwendung von Excel-Feldnamen.

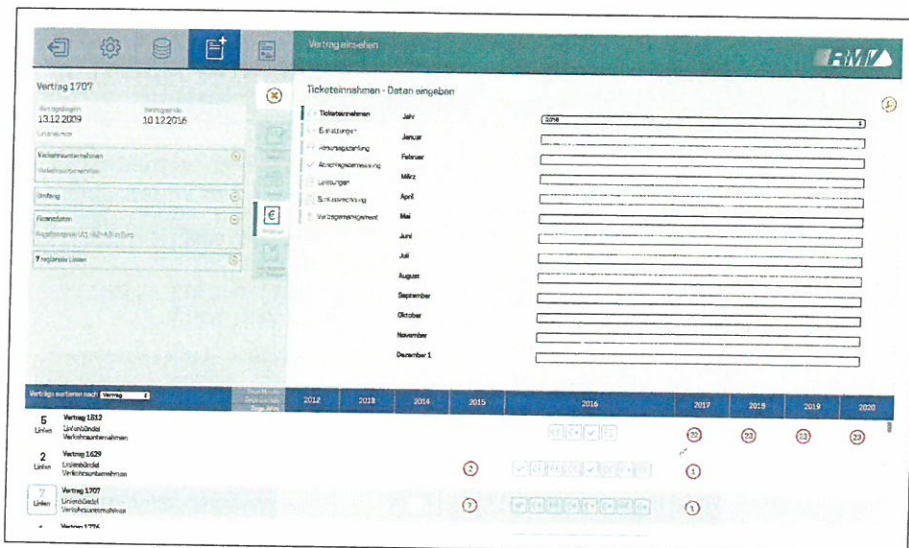


Abb. 3: Oberfläche der Anwendung zur Erfassung der monatlichen Ticketeinnahmen für einen Vertrag.



flussgebenden Parameter, die im Datenmodell gehalten werden, betreffen. Insofern ist hier eine hohe Flexibilität gefordert.

- Bei aller Flexibilität sollte es jedoch nicht möglich sein, die Vergangenheit zu ändern. Damit dürfen Daten, die sich auf bereits rechtsgültige Abrechnungen beziehen, nur nach strenger Prüfung geändert werden.
- Die Verkehrsverträge werden nicht zeitlich synchronisiert sein, so dass neben der absoluten Zeit (Q2/2016 etc.) auch eine relative Zeit (Q20 der Vertragslaufzeit), insbesondere für Reports und Analysen, zur Verfügung stehen muss.
- Die Möglichkeit zu „was wäre wenn“-Szenarien sollte gegeben sein.

Diese Einflussfaktoren führten dazu, dass sich das Datenmodell an einem sogenannten „Sternschema“ orientiert. Dabei können mehrere sogenannte Dimensionen über eine Fremdschlüssel-Relation zur Fakten-Tabelle stehen.

Diese Fakten-Tabelle enthält die eigentlichen Werte. Durch die Verbindung zu den anderen Dimensionen wie

- Vertrag,
- Linie,
- Zeitraum,
- Datenschlüssel

können alle Werte (systemweit, vertragspezifisch, linienspezifisch, mit und ohne Zeitbezug) abgelegt und für Berechnungen herangezogen werden.

In Erweiterung des klassischen Stern-Schemas ist jeder Wert zusätzlich mit einem Status gekennzeichnet, der angibt, ob der Wert manuell erfasst, aus erfassten Daten berechnet oder finalisiert wurde. Weiter werden das Erstellungsdatum, das Datum der letzten Änderung sowie die Nutzerkennung des Mitarbeiters, der diese Änderung durchgeführt hat, abgelegt.

Ein besonderer Vorteil eines Datenmodells nach dem Stern-Schema (welches gerne für Data-Marts verwendet wird) liegt in den Auswertungs- und Analyse-Möglichkeiten. Die entsprechenden Daten können vom Nutzer (zum Beispiel mit einer Einschränkung auf Zeiträume oder Verträge) für beliebige Exporte im csv-Format ausgewählt werden und stehen danach in Excel zur Auswertung mit Pivot-Tabellen zur Verfügung. Damit



### Zum Autor

**Dipl.-Vw. Tobias Neuendorf (42)** ist seit 2001 in der Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH tätig und leitet seit 2009 den Bereich Verbund- und Finanzwirtschaft innerhalb des Geschäftsbereiches Verkehrs- und Finanzwirtschaft. Der Bereich ist unter anderem verantwortlich für alle Finanzflüsse im Treuhandbereich des Verbundes und für die finanzielle Abrechnung sämtlicher wettbewerblich vergebener Verkehrsdienstleistungen. Im Rahmen dieser Zuständigkeit kam die Idee zur effizienteren Gestaltung der Abrechnungsprozesse.



### Zum Autor

**Dipl.-Vw. Tomas Merziger (42)** ist in der Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH im Geschäftsbereich Verkehrs- und Finanzwirtschaft unter anderem zuständig für die Abrechnungen der SPNV-Teilnetze und der RBNV-Linienbündel. Dabei hat er im Rahmen des „Hessischen Weges“ den schrittweisen Übergang von Altverträgen mit der DB-Regio bzw. mit den DB-Busunternehmen in die Vergabe nach Ausschreibungen begleitet.



### Zum Autor

**Dipl.-Kfm. Marc Montes-Schneiders (44)** ist bei der Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft mbH Leiter der Abteilung Organisationsberatung und IT-Lösungen und hat die Entwicklung von Busard als Projektleiter begleitet. Spezialisiert auf die Entwicklung betrieblicher Informationssysteme hat er in den letzten Jahren unter anderem die Entwicklung der Software ELMA zum elektronischen Management von Kundenanliegen sowie die Einführung des IT-Systems zur Abwicklung der Zehn-Minuten-Garantie im RMV betreut.



### Zum Autor

**Dipl.-Phys. Jochen Mersmann** gründete die Codebox Computerdienste GmbH 1994 für die Entwicklung individueller Software. Nach Zwischenstationen im Management-Team von CSC (Computer Sciences Corporation) und IBM Deutschland hat er als hochgradig erfahrener Software-Architekt mit breitem Wissen in kommerziellen und wissenschaftlichen Plattformen, Werkzeugen und Vorgehensweisen die Entwicklung vieler geschäftskritischer Anwendungen durch sein Team in verschiedenen Branchen gesteuert. Dazu zählt die Entwicklung der Software ELMA im Auftrag der Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft mbH.

lassen sich alle Möglichkeiten von Excel beispielsweise für die Erstellung von Graphiken nutzen.

### Realisierung des Grundsystems

Das System ist als Web-Applikation programmiert worden. Dies bietet den Vorteil, dass keine weiteren Installations-Voraussetzungen für die Nutzerarbeitsplätze erforderlich sind, da ein Webbrowser zur üblichen Ausstattung des Betriebssystems gehört. Zudem lassen sich mit einer Web-Applikation die Betriebsabläufe und insbesondere die Überwachung der Applikation sehr viel einfacher und sicherer gestalten.

Neben dem Datenmodell als Kern der Anwendung sind die Basis-Entwicklungs-

leistungen für Anmeldung, Rechtemanagement, Oberflächengestaltung, Nutzerführung et cetera programmiert worden.

### Einbindung der bestehenden Microsoft-Word- und Excel-Vorlagen

In einem weiteren Schritt wurden die vom RMV gestalteten Excel- und Word-Dokumente zur Rechnungserstellung als Template in die Software integriert. Alle Vorlagen können sowohl übergreifend als auch spezifisch für einen Vertrag hinterlegt werden. Hinterlegte Vorlagen können aus dem System zur Bearbeitung heruntergeladen und mit diesen Änderungen zum Beispiel vertragspezifisch als Vorlage gespeichert werden. Bei vertragspezifischen Templates ist zu beachten, dass notwendige allgemeine Änderungen



Werte

Alle Verträge					Alle Jahre	Alle Quartale	Alle Monate	Alle Tage	Alle Linien	Alle Status	Alle Schlüssel
Id	Jahr	Quartal	Monat	Tag	Vertrag	Linie	Datenschlüssel	Wert	Status	Wert entfernen	Status zurücksetzen
8115	2015	2	6		Test	-	einnmonat	27.996,3	Manuell	Wert entfernen	Status zurücksetzen
10544	2015	2			Test	-	abschlag	133.000	Final		
10546	2015	3			Test	-	abschlag	134.000	Berechnet		

Abb. 4: Direkter Zugriff auf Datenbankfelder über die Anwendungsoberfläche (nur für Administrator).

dann entsprechend für alle Templates vorgenommen werden müssen.

Für die Erstellung von individualisierten Zieldokumenten (Anschreiben) werden die Möglichkeiten der Dokument-Automation in Word unter der Verwendung von Dokument-Variablen genutzt.

Grundvoraussetzung für eine dynamische Befüllung der Templates sowie für eigenständige Änderungen am Dokumentenlayout durch den RMV war die Festlegung einer Konvention zur Namensgebung von Dokumentvariablen. In einem Katalog wurden die verfügbaren Dokumentvariablen zusammengefasst.

In Word können die bekannten Werkzeuge genutzt werden und somit bleiben die Freiheiten bei der Gestaltung von Dokumenten gewahrt. Manuelle Änderungen in den generierten Word-Dokumenten sind so zusätzlich jederzeit möglich – sie werden jedoch nicht in das System zurückgeschrieben. Excel-Tabellen spielen für die Abrechnungserstellung in diesem Projekt eine zentrale Rolle. Zum einen kann die vorgegebene Berechnungslogik sehr gut über Excel-Tabellen abgebildet werden. Zum anderen sind Excel-Tabellen auch das Zielformat für die Übermittlung der Abschlagszahlungsnachweise. Daher wurden die bestehenden Excel-Vorlagen des RMV ebenfalls als Templates im System implementiert.

Ähnlich wie bei den Word-Dokumenten war es notwendig, eine Vereinbarung über Variablen-Namen zu treffen, die zu diesem Zweck mit den verwendeten Namen im Datenmodell übereinstimmen müssen. Folgende Festlegungen wurden getroffen:

- Die Feldnamen in Excel kennzeichnen sogenannte Eingabe- und Ausgabefelder. Darüberhinaus gibt es reine Berechnungszellen (etwa für Zwischensummen) oder Textzellen ohne Feldnamen.

- Ein Eingabefeld darf neben dem Feldnamen keine Formel enthalten. Der durch den Feldnamen referenzierte Wert wird aus der Datenbank gelesen und in die Excel-Datei ausgegeben.
- Bei Ausgabefeldern ist eine Formel hinterlegt, die Werte aus anderen Zellen der Excel-Datei verwendet. Zusätzlich ist ein Feldname abgelegt. Der berechnete Wert wird in das durch den Feldnamen referenzierte Datenbankfeld geschrieben.

Diese Systematik bietet die größtmögliche Flexibilität bei der Berechnung von Verträgen. Auf dieser Basis ist es möglich, jeden Vertrag mit kleineren Untervarianten zu berechnen, wobei der RMV jederzeit die Kontrolle über die Formeln behält und diese auch ohne Programmierung eigenständig ändern kann. Dabei ist es wichtig zu berücksichtigen, dass die Kalkulationen aller Zwischen- und Endwerte auf dem Server, basierend auf den Excel-Formeln, so durchgeführt werden, wie sie in den jeweiligen Templates hinterlegt sind. Dies wurde basierend auf dem Apache-POI-Framework realisiert. Da die Formeln gemäß ihrer Abhängigkeiten berechnet werden, kann auch die Forderung nach der manuellen Einflussnahme auf die Daten realisiert werden. Dabei werden manuell gesetzte Werte (erkennbar am Status in der Faktentabelle) nicht durch nochmalige Formel-Auswertung überschrieben. Allerdings werden sie für weitere Formelberechnungen herangezogen.

Auch bei den erzeugten Excel-Tabellen sind manuelle Eingriffe durch den Mitarbeiter jederzeit möglich, jedoch werden diese Änderungen ebenfalls nicht in das System zurückgeschrieben.

Im System gibt es 14 systemweit gültige Kalkulationsvorlagen und acht systemweit gültige Briefvorlagen. Diese Vielfalt ist erforderlich, um die verschiedenen Teilrechnungen (zum Beispiel

Einnahmenberechnung) und die zeitlich getrennten Schritte im Laufe eines Vertragsjahrs (zum Beispiel Forecast der Kennzahlen, Quartalsabschläge, Abrechnung von „ausbrechenden“ Linien gegenüber einer Aufgabenträgerorganisation (ATO) abbilden zu können. Jede Vorlage ist einem bestimmten Vorgang zugeordnet.

### Datenerfassung und Berechnungen

Alle relevanten Daten zu Vertrag, Leistung, Fahrgeldeinnahmen, gesetzlichen Ausgleichs- und Erstattungsleistungen, sonstigen Erträgen et cetera werden direkt über die Oberfläche der Anwendung in das IT-System eingegeben. Alternativ kann ein Vertrag mit allen relevanten Daten über einen csv-Import in der Datenbank hochgeladen werden.

Die Oberfläche der Anwendung unterscheidet (über den Status eines Wertes) zwischen „berechneten Feldern“, die manuell überschrieben werden können, und reinen Eingabefeldern, die farblich unterschiedlich markiert sind. Auch die Pflichtfelder sind in der Benutzeroberfläche gekennzeichnet.

Neben den Vertragsdaten sind, wie oben beschrieben, Werte aus weiteren RMV-internen Systemen für die Abrechnungserstellung in Busard relevant. Da es sich nur um wenige Daten handelt, ist die Entscheidung getroffen worden, in der ersten Entwicklungsstufe des Systems auf eine manuelle Eingabe der Werte über die Benutzeroberfläche zu setzen. Die Werte aus externen Datenquellen sind:

- Betriebsleistung (Grund- und Angebotsleistung jeweils in km und h) aus der Datenbank „IVU.Control“ der IVU Traffic Technologies AG,
- monatliche Fahrgeldeinnahmen in Euro aus EVi (Integriertes Erlösdatenmanagement und -visualisierung),



- Erstattungen gemäß §145 SGB, Ausgleich für die Beförderung von Schwerbehinderten,
- Bonus-/Maluszahlungen des Anreizsystems in Euro aus der Datenbank mit dem Namen Elektronisches Vertragsmanagementsystem EVMS,
- Vertragsstrafen in Euro aus dem EVMS,
- Reduzierung der Leistung wegen Ersatzfahrzeugen in Euro oder Stunden.

Die einzelnen Schritte der Datenerfassung und der Erzeugung von Abrechnungen sind in verschiedenen Vorgängen zusammengefasst. Die Durchführung der Vorgänge wird als Checkliste auf einem Zeitstrahl visualisiert. Jeder Vorgang wird detailliert mit den erzeugten Dokumenten als Anlage historisiert. Vorgänge, die endgültig abgerechnet sind, können in der Anwendung mit den berechneten Werten finalisiert werden.

Im unteren Teil der Oberfläche ist der Zeitstrahl dargestellt, der die offenen Vorgänge pro Zeitraum und Vertrag (kumuliert als Zahl oder mit einzelnen Symbolen verlinkt mit den zu erledigenden Vorgängen) anzeigt. Vorgänge wie die Generierung der Abschlagszahlungen, der Abschlagsbemessung, der Prognose für das Folgejahr oder der Schlussrechnung erfolgen vollständig systemgestützt. Alle erforderlichen Dokumente werden in diesem Schritt automatisch generiert.

#### Auswahl an Systemfeatures

- Anzeige der Aufgaben des aktuellen Zeitraums: Zu jedem Vertrag werden in der Benutzeroberfläche die Aufgaben des aktuellen Zeitraums angezeigt. Diese können nach Monaten, Quartalen und Jahren differenziert dargestellt werden. Die Aufgaben werden als Icons (vorgangsspezifisch) dargestellt und sind mit der entsprechenden

Eingabeseite des entsprechenden Vorgangs verlinkt.

- Historie eines Vertrags: Wählt der Nutzer die Historienansicht zu einem Vertrag, bekommt er alle Aufgaben chronologisch aufgelistet. Jeder Eintrag ist mit dem Ausführungsdatum versehen; noch nicht ausgeführte Vorgänge werden farblich differenziert dargestellt. Für jeden ausgeführten Vorgang werden in der rechten Spalte die erzeugten Dokumente aufgelistet (im Sinne eines Archivs). Durch einen Klick auf den Dateinamen können sie geöffnet werden.
- Kommentare: Es besteht die Möglichkeit, im System Kommentare zu Vorgängen einzugeben und zu speichern. Einträge zu Vorgängen, die beim Ausführen kommentiert wurden, sind mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Der Kommentartext wird eingeblendet, wenn man mit der Maus über den Vorgangsnamen fährt.
- Bearbeitungssperre: Abschlagszahlungen und Schlussrechnungen müssen in der Anwendung finalisiert werden. Nach der Finalisierung können die berechneten Werte des Vorgangs nicht mehr durch die Anwendung geändert werden. Ein finalisierter Vorgang wird durch ein Schlosssymbol in der Historie gekennzeichnet. Mit einem Klick auf das Symbol lässt sich der Vorgang erneut öffnen.
- Datenbankzugriff über die Benutzeroberfläche: Mitarbeiter mit Administratorrechten können über die Benutzeroberfläche direkt auf die Datenschlüssel und Werte zugreifen und diese dort verwalten. Werte für Datenschlüssel mit Zeitbezug können manuell geändert werden. Diese Änderungen werden in die Datenbank übernommen. Der Status wird dabei auf „Manuell“ gesetzt. Neue Datensätze können hinzugefügt, bestehende gelöscht werden.

### Schrittweise Integration von „Busard“ in die Abrechnungsabläufe

Nach der erfolgten technischen Umsetzung musste die Praxistauglichkeit getestet werden. Parallel zur üblichen manuellen Bearbeitung wurden für einzelne Linienbündel Daten für die Prognose des Abrechnungsjahres 2016 eingegeben. Die von Busard erzeugten Output-Daten ließen den Schluss zu, dass die Datenbank die Prozesse korrekt erfasst und verarbeitet hat. Im Detail waren noch vereinzelt Feinjustierungen erforderlich. Hierbei ging es vor allem um rundungsbedingte Abweichungen und deren Korrektur. In einem Workshop wurde Busard den an der Abrechnung beteiligten RMV-Mitarbeitern vorgestellt. Im Laufe dieses Jahres soll endgültig von der manuellen Bearbeitung auf Busard umgestellt werden. In der Übergangszeit erfolgen manuelle und automatisierte Abrechnung parallel, um die korrekte Verarbeitung in der Datenbank zu verifizieren. Die weitere technische Betreuung der Datenbank durch die rms GmbH und die CodeBox Computerdienste GmbH ist durch die Schließung eines Support- und Wartungsvertrages gewährleistet.

### Ausblick und Potentiale von Busard

Der Automatisierungsprozess der RBNV-Abrechnungen kann noch weitergeführt werden. Die Verknüpfung von Busard mit den für die Erzeugung der Busard-Inputdaten relevanten Datenbanken, so beispielsweise der Datenbank für die Fahrplandaten oder der Datenbank für die Einnahmen, ist anvisiert, sobald die Etablierung von Busard als maßgebliches Abrechnungsinstrument beim RMV abgeschlossen ist. Zudem ist es denkbar, das hier skizzierte flexible Berechnungsverfahren auch für Abrechnungen im Schienenpersonennahverkehr anzupassen.

## Zusammenfassung/Summaries

### Regionale Busverkehre effizient abrechnen

Im RMV-Gebiet erbringen derzeit rund 40 Linienbündel eine jährliche Betriebsleistung in Höhe von etwa 24 Mio Nutzkilometern für den regionalen Busnahverkehr. Die Verkehrsverträge der Verkehrsunternehmen mit dem RMV als Aufgabenträger sind im Wesentlichen einheitlich gestaltet. Zur Steigerung der Effizienz der bislang manuell durchgeführten Abrechnungsprozesse wurde eine Datenbank mit dem Namen „Busard“ entwickelt, die die standardisierten Abrechnungsprozesse automatisiert. Die Softwareentwickler orientierten sich dabei am sogenannten „Sternmodell“. Busard ist als Webapplikation entwickelt worden. Für die Zukunft sind vielfältige Erweiterungsmöglichkeiten denkbar.

### Billing regional bus services efficiently

In the area covered by the Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV or Rhine/Main Regional Transport Association), about 40 bus lines currently provide local bus services with an annual operating performance of approximately 24 million commercial kilometres. The transport contracts for transport operators with the RMV as their public transport authority are essentially standardised. To increase efficiency of the billing processes, which were previously carried out manually, a database named „Busard“ was developed which automates the standardised billing processes. The software developers oriented themselves towards the „star schema“. Busard has been developed as a web application. There are many possibilities for extension in the future.