

Informationstechnologie bei den Bahnen



ISBN 3-7771-0291-1

Edition ETR
Informationstechnologie bei den Bahnen
ist eine Sonderveröffentlichung der
ETR — Eisenbahntechnische Rundschau

© 2000 bei Hestra-Verlag, Holzhofallee 33, D-64295 Darmstadt,
Telefon (0 61 51) 39 07-00, Fax (0 61 51) 39 07-77

Alle Rechte der Verbreitung und Wiedergabe vorbehalten. Übersetzungen in eine andere Sprache, Nachdruck und Vervielfältigung — in jeglicher Form und Technik einschließlich Übernahme auf elektronische Datenträger und Speicherung in elektronischen Medien, auch auszugsweise — nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags gestattet.

Idee: Holger Musset, Darmstadt

Projektbegleitung: Ursula Hahn, Darmstadt

Anzeigen: Martina Akkoca, Darmstadt

Gesamtherstellung: Typo-Druck-Roßdorf GmbH, Roßdorf

Printed in Germany



LEITARTIKEL



GRUNDLAGEN



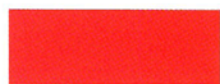
BAHN-KERN-PROZESSE



PERSONENVERKEHR

| | |
|---|-----------|
| Informationstechnologie als Innovationsmotor für die Bahn | 7 |
| Karl-Heinz Holzwarth, Sprecher der TLC-Geschäftsführung, TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Die Bahn auf dem Weg zum Global Player im eBusiness | 10 |
| Helmut H. Grohmann, Leiter IT-Strategie Deutsche Bahn AG, Frankfurt/M. | |
| Die Wechselwirkung zwischen Informationstechnologien und Geschäftsprozessen. | 13 |
| Dr. Dipl.-Ing. Werner Clas, Leiter des Innovations-Centers, TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Grundlagen für Telematiklösungen im Eisenbahnverkehr. | 18 |
| Dipl.-Ing. (FH) Frank Schwertner, Juniorberater, Dipl.-Kfm. Klaus Wilting, Seniorberater, beide TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Qualitätsmanagement in der Softwareentwicklung für den nationalen und internationalen Verkehrsmarkt. | 26 |
| Michael Kaiser, Assistent der TLC-Geschäftsführung, Martin Sigmund, Leiter des Software Entwicklungszentrums sez, beide TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Informationssysteme für Bahn-Kern-Prozesse. | 32 |
| Dipl.-Ing. Dieter Dahms, Chefberater Bahnkernprozesse, bis Ende 1999 Fachbereichsleiter, Dipl.-Ing. Hans-Peter Keitmann, Prozessverantwortlicher Instandhaltung Fahrzeuge und Projektverantwortlicher SchADVormeldung, Dipl.-Ing. Elmar Kleckel, Prozessverantwortlicher Leistungsbeziehungen und Steuerungssysteme, Dipl.-Ing. Uwe Harfst, Verfahrensleiter des Management Informations Systeme FaSt Fachdienst Steuerung, alle TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| RIS - das ReisendenInformationsSystem der Deutschen Bahn AG . . . | 65 |
| Dr. Gernot Krauss, Projektleiter ReisendenInformationsSystem, TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| it-p - ein Programm für den Personenverkehr | 73 |
| Dr. Raphael Nauheim, Mathematiker, Projektleiter Direktvertrieb Bereich Kundenbindung und Vertrieb, Dipl.-Soziologin Diana Scharl, Kommunikationsteam Projekt it-p, beide TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Internet und Intranet-basierte Distribution von Bahn-Reise-Leistungen mit dem RailBrowser und dem RailServer | 76 |
| Dr. Helmut Kramer, Seniorberater und Projektleiter Bereich Personenverkehr/Vertriebssystem, TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Neuentwicklungen bei der EVA - Elektronische Verkehrs- und Fahrplanauskunft | 81 |
| Wolfgang Erb, Verwaltungsbetriebswirt, Projektleiter EVA-Fahrplanzentrum Bereich EVA-Fahrplanzentrum, Dr. Armin Gruber, Teilprojektleiter EFZ-Telematikanwendungen Bereich EVA-Fahrplanzentrum, Michael Kohl, Maschinenbauingenieur, Teilprojektleiter Preisauskunftssysteme Bereich EVA-Fahrplanzentrum, alle TLC GmbH, Frankfurt/M., Wolfgang Sprick, Betriebswirt (VWA), datagon GmbH, Wiesbaden | |
| Integriertes Kundeninformationssystem für Auskunft, Service und Sicherheit. | 88 |
| Dipl.-Sozialwissenschaftlerin Bianca Labonte, Fachberaterin im Accountbereich Regional- und Stadtverkehre, Dipl.-Kfm. Helmut P. Plän, Leiter Innovation und Informationsmanagement der DB Regio AG, Dr. rer. nat., Dipl.-Phys. Gunther Schauß, Berater im Accountbereich Fernverkehr und Touristik, Dipl.-Mathematiker Keith Woltermann, Berater im Accountbereich Regional- und Stadtverkehre, alle TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Formloses Ticketing für Bahnleistungen | 96 |
| Dr. Raphael Nauheim, Mathematiker, Projektleiter Direktvertrieb Bereich Kundenbindung und Vertrieb, TLC GmbH, Frankfurt/M. | |

| | |
|---|------------|
| Auswertung von Einnahmen und Erlösen des Personenverkehrs . . . | 102 |
| Dipl.-Biologe Dr. Gunther Geier, Fachberater im Bereich Data Warehouse Tools, Dipl.-Volksw. Jan Hoffmann, Systemanalytiker, beide TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| E-ticket und Mobilitätsdienste | 108 |
| Dr. rer. nat. Karl-Heinz Hopf, Vertriebsleiter Bahnen im Geschäftsfeld Telekommunikation, Verkehr, Öffentlicher Bereich (TÖV), debis Systemhaus GEI, Frankfurt/M. | |
| Mit HAFAS ins Internet | 112 |
| Dipl.-Inform. Michael Frankenberg, Ressortleiter für Algorithmen und Innovationen, Dipl.-Math. Werner Sommerfeld, Abteilungsleiter für den Bereich Fahrplaninformationssysteme, beide HaCon Ing. GmbH, Hannover | |
| Kundenspezifische Lösungen im Personenverkehr: Mobile Verkaufsterminals. | 119 |
| Dipl.-Betriebswirt Thorsten Ausschill, Projektmanager im mobilen Ticketing, Höft & Wessel AG, Hannover | |
| IT-Kompetenz für weltweite Services. | 124 |
| Karl Rütter, Betriebswirt, Geschäftsführer der START AMADEUS GmbH, Bad Homburg | |
| Das Cargo Projekt Unternehmensmodell (CPU) - Softwareentwicklung für ein Großprojekt | 128 |
| Norbert Florczyk, Fachbereichsleiter TLC Accountbereich Cargo, TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Hilfe aus dem All - mit geeigneten Telematiksystemen den Schienengüterverkehr der Zukunft gestalten | 132 |
| Dr.-Ing. Andreas Bastin, Geschäftsführer der Krupp Timtec Telematik GmbH, Lünen | |
| Wege zum Einsatz von Informationstechnologien bei Bahninfrastrukturbetreibern | 136 |
| Dipl.-Ing. Horst Selbitz, Bereichsleiter Fahrweg, TLC GmbH, Frankfurt/M. | |
| Die elektronische Planfreigabe - papierloses Planen, Prüfen und Genehmigen von Ausführungsplanungen. | 142 |
| Dipl.-Ing. Hartmut Freystein, Referatsleiter 21, „Bauaufsicht, Zulassung und Überwachung von ingenieur-, oberbau-, hochbau- und maschinentechnischen Anlagen, LfB“, Dipl.-Ing. (FH) Michael Reis, Sachbearbeiter im Sachbereich 2, „Technische Aufsicht und Bauaufsicht Ingenieurbau-, Oberbau-, Hochbauanlagen, LfB“, beide Eisenbahn-Bundesamt, und Dipl.-Ing. (FH) Andreas Fersch, Geschäftsführer der SEIB ITC GmbH, Würzburg | |
| Fahrplanfeinkonstruktion mit Rechnerunterstützung - Grundlagen, Meilensteine und Visionen | 148 |
| Dr. rer. nat. Olaf Brünger, Fachbereichsleiter für den Bereich Fahrweg, TLC GmbH, Wiesbaden | |
| Standardisierter Datenaustausch zwischen Eisenbahnunternehmen | 156 |
| Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ulrich Oser, Leiter der Organisationseinheit „Leittechnik Verfahrensentwicklung (NTL)“ bei der DB Netz AG, Wilhelm Roth, Sachbearbeiter in der Organisationseinheit „Leittechnik, Verfahrensentwicklung (NTL)“ bei der DB Netz AG, Frankfurt/M. und Joachim Baars, Mitarbeiter im Bereich Fahrweg der TLC GmbH, Wiesbaden | |
| Energiesparende Fahrweise (ESF) als universelle Komponente im Fahrbetrieb. | 165 |
| Dipl.-Ing. Dirk Sanftleben, Freier Mitarbeiter im Accountbereich Fahrweg, Projekt Energiesparende Fahrweise (ESF), Dipl.-Inform. Kai Weber, Berater im Accountbereich Fahrweg und Projektleiter Energiesparende Fahrweise (ESF), beide TLC GmbH, Frankfurt/M. | |



GÜTERVERKEHR



FAHRWEG

RIS - das ReisendenInformationssystem der Deutschen Bahn AG

1 „Unterwegs wissen, was los ist“

Unter dem Motto „Unterwegs wissen, was los ist“ wurde die Einführung des Projektes RIS, das ReisendenInformationssystem der Deutschen Bahn, vom Vorstand der DB AG beschlossen und bei der TLC (Transport-, Informatik- und Logistik Consulting GmbH), dem EDV-Systemhaus der Deutschen Bahn, in Auftrag gegeben. Ziel des Projektes ist eine bundesweit einheitliche Information der Kunden und Mitarbeiter der Deutschen Bahn AG und der externen Verkehrsträger über die Abfahrt und Ankunft von Zügen und deren Anschlüsse, über vorhandene Abweichungen vom Regelbetrieb und über die Qualitätsmerkmale der Züge. Diese Informationen sollen vollständig, aktuell, einheitlich und flächendeckend dargeboten werden.

Gerade bei Verspätungen hat sich gezeigt, dass der Kunde viel eher bereit ist, für Abweichungen Verständnis aufzubringen, wenn er rechtzeitig und umfassend informiert wird. Um dies in der oben beschriebenen Art bewerkstelligen zu können, erweist es sich als notwendig, dass alle Informationen zum Schienenverkehr unabhängig vom Ort der Entstehung an einem Ort gebündelt und dort einer Qualitätsprüfung unterzogen werden. Anhand dieser gesicherten Daten werden Prognosen für die weiteren Zugverläufe erstellt und mit allen relevanten Zusatzinformationen an Kunden zeitnah übergeben, unabhängig vom Ort, an dem er sich gerade befindet, ob zu Hause bei der Reiseplanung, im Bahnhof vor dem Einsteigen

oder während der Reise im Zug (Bild 1).

2 Komplexe Technik im Dienst des Kunden: Die Serverarchitektur

Um die bisher verwendeten Medien zur Kundeninformation, wie die gedruckten Fahrpläne, die Lautsprecheransagen und die Zugzielanzeiger in den Bahnhöfen, zu verbessern oder mit neuen (z. B. Internet, Call-Center, Bahnhofstafelmonitor etc.) zu ergänzen, ist der Einsatz von intelligenten Informationssystemen notwendig.

Die Schlüsseltechnologie für den Aufbau dieser Systeme ist die Verbindung von Telekommunikations- und Informationstechnologien: die Telematik. Erst der Einsatz von Telematiksystemen, die für den Reisenden unsichtbar im Hintergrund arbeiten, ermöglicht den schnellen Transport der Informationen zum Reisenden.

Die zentralen Drehscheiben zum Sammeln und zielgerichteten Verteilen der Zug- und Gleisinformationen sind die RIS-Server. Hier werden alle Soll- und Ist-Daten der Liefersysteme der DB Netz AG, der DB Regio AG, der DB Reise&Touristik AG und der DB Station&Service AG gesammelt und an die Folgesysteme weitergegeben. Realisiert wurde das technische RIS-Herzstück als deutschlandweites Verbundsystem aus insgesamt sieben Servern, die ihren physischen Standort jeweils in den Betriebszentralen der DB Netz AG in Berlin, Hannover,



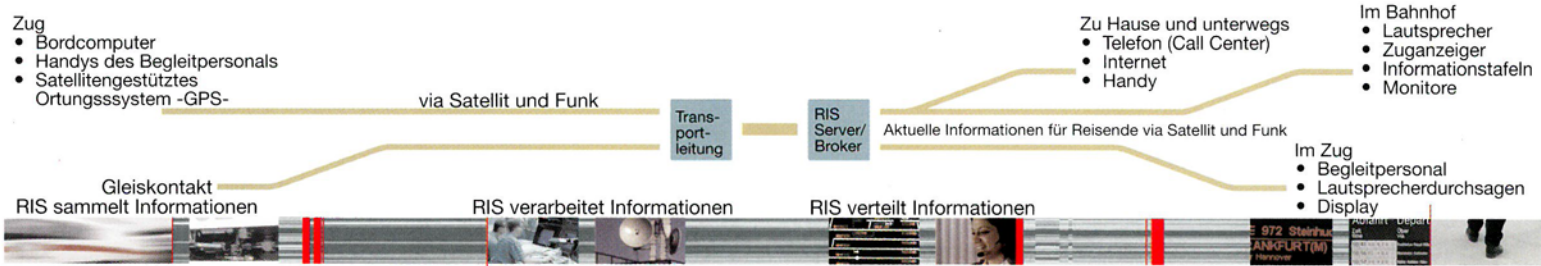
Dr. Gernot Krauss
TLC GmbH,
Frankfurt/Main

Duisburg, Leipzig, Frankfurt, Karlsruhe und München haben. Sämtliche Reisendeninformationen werden in diesem Netzwerk dezentral verwaltet und über ein beliebig konfigurierbares, hierarchisches Verteilsystem flächendeckend im gesamten Bundesgebiet verfügbar gehalten. Die hierbei zu verarbeitende Datenflut der rund 27 000 Nahverkehrs- und rund 9000 Fernverkehrszüge, die täglich bis zu 125 000 Mal an den rund 6150 bundesdeutschen Bahnhöfen und Haltepunkten verkehren, verursachen eine Datenmenge von ca. 2 Millionen Messages täglich.

Bevor jedoch die Zug- und Gleisinformationen für den Kunden nutzbar werden, müssen die Ist-Daten der Zugläufe vom RIS-Server an das ISTP-System (Informationssystem Transportleitung Personenverkehr) in den Transportleitungen gesendet werden. Hier bekommen die Transporteure mittels ISTP die Bewegungen der Züge je nach Bedarf regional begrenzt oder auch überregional in Echtzeit angezeigt. Unter Zuhilfenahme dieser Angaben ist es dem Transportleiter möglich, den Ablauf des Betriebskreislaufes zu optimieren und im Störfall noch gezielter Ausweichmöglichkeiten einzusetzen. Um den störungsfreien Betrieb von ISTP zu gewährleisten, wurde wie bei den RIS-Servern eine dezentrale Lösung gewählt, und die Server auf die 17 Standorte der Transportleitungen verteilt.

1: RIS sammelt, verarbeitet und verteilt umfassende Informationen zum aktuellen Bahnverkehr

Nach der Disposition der Züge durch die Transportleitungen werden die Informationen über die RIS-Server zu Brokern geleitet, die für die endgerä-



Integriertes Kundeninformationssystem für Auskunft, Service und Sicherheit

1 Einleitung

Die umfassende informatorische Begleitung der Fahrgäste vor, während und nach der Reise ist eine wesentliche Kundenforderung an den ÖPNV zur Steigerung der Kundenzufriedenheit und somit der Nachfrage. Die DB Regio AG hat deshalb ein Technologieprojekt auf den Weg gebracht, das zukunftsweisende Telematikverfahren mit innovativen Industrietechnologien verbindet und im harten Bahnalltag auf seine Zukunftsfähigkeit überprüft. Die Wirkung auf die Fahrgäste wird durch eine begleitende Erfolgskontrolle untersucht.

Ausgangspunkt war die Tatsache, dass Regio-Fahrgäste immer wieder das Fehlen aktueller Informationen vor allem bei Störungen als vordringlich abzustellenden Mangel bezeichneten. Sehr schnell ließ sich bei Untersuchungsbeginn erkennen, dass grundlegende Mängel ein umfassendes neues Informationskonzept verlangen. Damals – 1997 – waren verlässliche Informationen nur für rund 40 Prozent der Nahverkehrszüge – vor allem auf den Hauptstrecken – mittels der Techniken der DB Netz AG (insbesondere durch die Rechnergesteuerte Zugüberwachung: RZü) verfügbar. Da die von DB Netz für die Nebenstrecken initiierten Verfahren RBmV/LeiBit für die Fahrgastinformation nur eine schwache Basis ergeben, kam als zukunftssichere Alternative nur ein integriertes Informationssystem infrage mit den Modulen

- ▶ Intelligentes Fahrzeug (IFA) – mit eigenständiger GPS-Ortung, sofortigem Vergleich mit dem Sollfahrplan und Übermittlung der Abweichungen via GSM (zur dauerhaften Verbesserung der Ist-Informationsbasis) an
- ▶ eine Zentrale, die die eingehenden Informationen sammelt und verteilt, sowie
- ▶ die Ausgabesysteme für die Fahrgäste in Zügen und auf den Stationen.

Das Pilotsystem INKAS (Integriertes Kundeninformationssystem für Auskunft, Service und Sicherheit, vgl. [1]) ist bewußt im High-End Bereich angesiedelt, um die daraus mittlerweile gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen durch „Downsizing“ ohne größere Folgeuntersuchungen in die flächenweite Einführung als „Fahrgastinformationssystem Nahverkehr“ zu übernehmen.

Als Pilotstrecke wurde die Kursbuchstrecke 807 von Fürth (Bayern) über Siegelsdorf nach Markt Erlbach ausgewählt. Diese Strecke bedient als Regionalbahn 13 Stationen, von denen 4 an der zweigleisigen Hauptbahn Nürnberg–Würzburg liegen. Die restlichen 9 Stationen liegen an einer eingleisigen Bahn, die im Zugleitbetrieb betrieben wird. Es werden nur Triebzüge der BR 614 eingesetzt.

Das Fahrplanangebot besteht aus einem Stundentakt mit jeweils einem Zug in jede Richtung. Die zeitlichen Abstände der Stationen betragen zwischen zwei und vier Minuten. In der Regel belaufen sich die Haltezeiten auf deutlich unter einer Minute.

2 Systembeschreibung

Das System INKAS setzt sich aus 3 Komponenten zusammen, die in das System RIS (Reisenden Informationssystem, [2]) eingebettet sind. Im Zentrum steht als verbindendes Element die INKAS-Zentrale (Bild 1). Sie kommuniziert über das DB-eigene WAN (Wide Area Network) mit dem System RIS, d. h. über die Systeme RIS-Server [3,4] und ISTP (Informationssystem Transportleitung Personenverkehr) können die Mitarbeiter der Transportleitung Nahverkehr in Nürnberg die Pilotstrecke überwachen und betreuen.

Quelle der Verspätungsmeldungen auf der Pilotstrecke ist das Intelligente



Dipl.-Sozialwissenschaftlerin
Bianca Labonte

TLC GmbH,
Frankfurt/M.



Dipl.-Kfm.
Helmut P. Plän

DB Regio AG,
Frankfurt/M.



Dr. rer. nat.,
Dipl.-Phys.
Gunther Schauß

TLC GmbH,
Frankfurt/M.



Dipl.-Mathematiker
Keith Woltermann

TLC GmbH,
Frankfurt/M.

Fahrzeug (IFA). Zentrale Funktionen des IFA, angesiedelt im Bordrechner, sind der Soll/Ist-Vergleich, welcher auf einer GPS-Ortung (GPS: Global Positioning System) basiert, und die Fahrgastinformation. Die Kommunikation zwischen IFA und Zentrale erfolgt mittels GSM-SMS (GSM: Global System for Mobil Communications, SMS: Short Message Service).

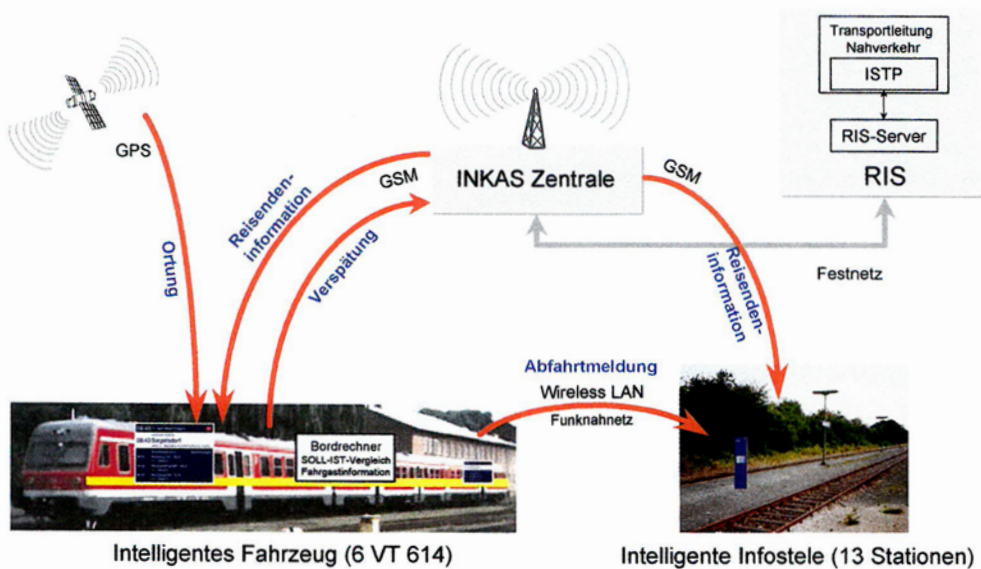
Über den gleichen Kommunikationsweg sind auch Intelligente Infostelen¹⁾ mit der Zentrale verbunden. Diese Stelen werden als „intelligent“ bezeichnet, da sie aufgrund des enthaltenen Soll-Fahrplanes die Abfahrtschicht für die folgenden zwei Tage liefern.

Zusätzlich enthält die Infostele die notwendigen technischen Voraussetzungen für eine zeitgenaue Abfahrtsmeldung eines IFA. Dazu sind alle Stelen sowie alle IFA mit Antennen und Funkkomponenten zum Betrieb eines Funk-LAN ausgestattet. Damit kann sich ein IFA bei Ausfahrt aus dem Haltepunkt an der Stele abmelden, so dass die Anzeige des IFA sofort gelöscht werden kann.

Kommunikationsprinzip

Erkennt das IFA eine Verspätung, zeigt es sie direkt im Fahrzeug an und meldet sie an die Zentrale. Von dort wird die Verspätungsinformation – bei Überschreiten des Schwellwertes – in das System RIS übertragen und von der Transportleitung meist automatisch in qualitätsgesicherte Reisendeninformationen umgesetzt. Diese Reisendeninfo wird, genauso wie beispielsweise Verspätungen zu- und ablaufender Züge, Gleiswechsel oder Anschlussinformationen, wieder an die Zentrale geschickt. Dort werden die Informationen gefiltert und an die relevanten Abnehmer – Züge und/oder Stelen – weitergesendet. Diese zeigen die Informationen dann an.

¹⁾ Stele, griech. für Säule oder Pfeiler



Intelligentes Fahrzeug (6 VT 614)

Intelligente Infosteile (13 Stationen)

Um Kommunikationskosten zu vermeiden, wird an das IFA nur dann die von der Transportleitung qualitätsgesicherte Reisendeninformation geschickt, sofern sie sich von der ursprünglichen Meldung unterscheidet. Dies tritt beispielsweise ein, wenn das IFA durch die eigene Verspätung im Zulauf auf einen Knoten den fahplangemäßen Slot verpasst und auf einen neuen warten muß.

2.1 Intelligentes Fahrzeug

Die für den Pilotbetrieb notwendigen 6 Fahrzeuge der Baureihe 614 (5 plus 1 als Reserve) wurden im Rahmen der für alle Fahrzeuge dieses Typs vorgesehenen Modernisierungsmaßnahmen im DB Regio-Werk Kassel mit den für das System INKAS benötigten Komponenten ausgerüstet. Alle Fahrzeugkomponenten einschließlich der Software wurden von Siemens, Bereich Verkehrstechnik in Erlangen, geliefert und in die Fahrzeuge integriert.

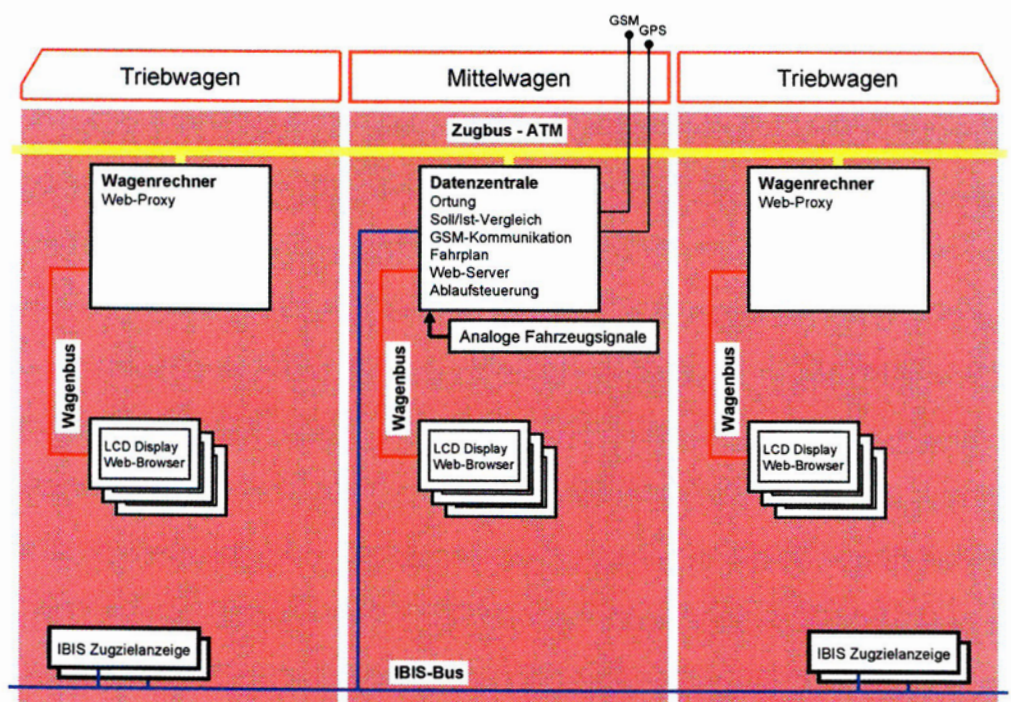
Die technische Architektur des IFA basiert auf der Vorgabe, möglichst kostengünstige und standardisierte Computertechnologie zu installieren. Deshalb sind Wagen- und Zugbus als Intranet in Internet-Technologie, basierend auf TCP/IP, aufgebaut. Als Kommunikationsprotokoll wird HTTP eingesetzt, und die Darstellung der Fahrgastinformation erfolgt mittels HTML (vgl. Bild 2). Die im Mittelwagen lokalisierte Datenzentrale besitzt zur Generierung der HTML-Dateien

1: System-überblick

einen Web-Server. Aus Performancegründen sind in den beiden Triebwagen die Wagenrechner. Die Displays erhalten ihre HTML-Seiten über die als Proxy ausgelegten Wagenrechner von der Datenzentrale.

Als Zugbus wird die aus der Telekommunikation bekannte ATM-Technik (Asynchronous Transfer Modus) in einer Kupferkabel-basierten Norm mit einer Bandbreite von 25,6 MB/s verwendet. Der spezifische Vorteil gegenüber Ethernet besteht in einem definierten „Quality of Service“, sowohl für Daten- als auch für Sprachübertra-

2: IFA-Blockschaltbild



gung. Von der verfügbaren Bandbreite sind 10 MB/s zur Übertragung von Ethernet-Paketen reserviert, der Rest steht für weitere Anwendungen, wie z. B. Infotainment, Videoüberwachung, Fahrgastzählsysteme etc., zur Verfügung.

In dem dreiteiligen Fahrzeug sind insgesamt 17 LCD-Displays (12.8" TFT) eingebaut. In den Großraumabteilen ist jeweils ein Display an jeder Stirnseite angebracht, so dass von jedem Sitzplatz aus die primäre Information (s. u.) gelesen werden kann. Die Displays sind außer mit dem Betriebssystem (Vorgabe: Windows95) nur mit einem Internet-Browser (Internet Explorer) ausgestattet. Somit sind die Schnittstellen standardisiert und die Austauschbarkeit und Wartung der Displays mit minimalem Aufwand gewährleistet.

Auf dem Dach des Mittelwagens sind in möglichst kurzer Entfernung von der Datenzentrale die GSM- und die GPS-Antenne angebracht. Hier werden die analogen Fahrzeugsignale abgegriffen und der im Fahrzeug vorhandene IBIS-Bus angebunden. Über diesen IBIS-Bus werden die vier Zugzielanzeigen gesteuert.

Wie schon angedeutet, ist die Datenzentrale das Herz des INKAS-Systems im Fahrzeug. Sie ist so aufgebaut, dass vorhandene Module anderer Sys-

IT-Kompetenz für weltweite Services

1 Elektronische Sensation

Am Anfang stand eine kühne Idee — und die Deutsche Bahn war von Anfang an maßgeblich mit dabei. Ende der sechziger Jahre entwickelten die großen Anbieter im deutschen Reise­markt, DB, Lufthansa und TUI, RealtimeReservierungssysteme, die über Bildschirmgeräte bedient werden konnten. Testweise wurden in den Reisebüros einfache Endgeräte installiert: von der DB das sogenannte „Walther-Pult“ für den Ausdruck von Platzreservierungen und von der Luft­hansa das „Hazeltine“-Gerät für den Ausdruck von Flugtickets. Nun dachte man an den Einsatz von Bildschirm­geräten direkt im Reisebüro. Dieser Vision standen jedoch zwei unüberwindlich erscheinende Hürden im Weg: Zum einen die Kosten und zum anderen wäre im Reisebüro für jeden Leistungsträger ein separates und platzraubendes Terminal notwendig gewesen.

Die Lösung fanden einige weitblickende Spitzenmänner der Reisebranche in der Idee, ein Universal-Reisebüro-terminal zu entwickeln, das mit allen Großrechnern kommunizieren kann. Die Skepsis der DV-Spezialisten war groß, denn die Deutsche Bahn arbeitete mit Siemens bzw. dem Transdata-Protokoll, die Lufthansa mit UNIVAC und dem U100-Protokoll, und die TUI hatte sich für IBM 3270 entschieden. Dennoch ließen sich die Unentwegten nicht mehr von ihrer Vision abbringen. Im März 1971 wurde die „Studiengesellschaft zur Automatisierung für Reise und Touristik“ als GmbH gegründet. Gesellschafter waren zu je 25 Prozent DB, Lufthansa und TUI. Weitere 25 Prozent teilten sich die drei damals in Deutschland führenden Reisebüroketten ABR, DER und Hapag-Lloyd. Die Einbeziehung der Reisebüroseite in die Entwicklung des START-Systems sollte sich als wichtige Voraussetzung für die Realisierung des Systems und seine heutige Markt­dominanz erweisen.

Wichtige Hilfestellung leistete auch die Bundesregierung, die die Entwick-

lung mit der Übernahme von 50 Prozent der Kosten für das Technologieprojekt und insbesondere den Versuch, mit einem Standardterminal die unterschiedlichen Computersysteme erreichbar zu machen, förderte. Die technische Lösung fand man zunächst, indem als Basis für das System Siemens Transdata gewählt und die Nachrichten für Lufthansa und TUI in den Netzknotenrechnern auf die entsprechenden Formate umgewandelt wurden.

Eine Hürde blieb: Die Kosten waren zu hoch. Ein IBM 3270 Bildschirmgerät, aus heutiger Sicht ein „dummes“ Terminal, kostete damals zirka 32 000,- DM. Die Lösung wurde mit dem START-Reisebüromodus entwickelt, der die Abwicklungsprozesse im Reisebüro unterstützte. Aus dem Rationalisierungseffekt konnten die Reisebüros die monatliche Miete von 1300,- DM für das Set — bestehend aus Bildschirmgerät, Floppydisk-Laufwerk, Dokumentendrucker und Standleitung — finanzieren.

Eingesparte Kommunikationsgebühren allein hätten jedoch nicht ausgereicht. Besonders hier war die Mitarbeit der Fachleute der Reisebüroketten wertvoll. Vor allem das Bahnverfahren mit Fahrausweiserstellung, Belegkontrolle und automatischer Übermittlung der Abrechnungsdaten an das Rechenzentrum des DER, heute DERDATA, war vor zwanzig Jahren eine Sensation.

2 Das START AMADEUS — Gesamtleistungsspektrum heute

START AMADEUS ist heute in der Lage, praktisch jede Art von Anbindungen an das System sowohl für Reisedienstleister als auch für Reisebüros zu realisieren. Das START-System ist über viele Jahre gewachsen: Aus den 680 Subscribern für den START-Schuss sind inzwischen rund 38 000 Reisebüro-PCs erwachsen. Auch das Spektrum der Anbieter ist enorm angestie-



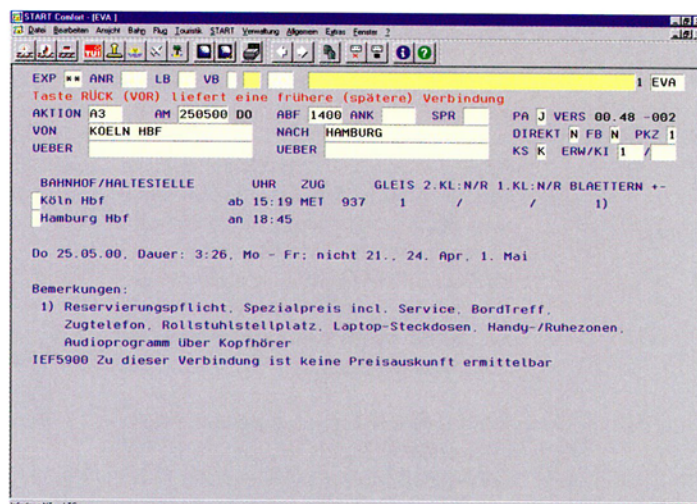
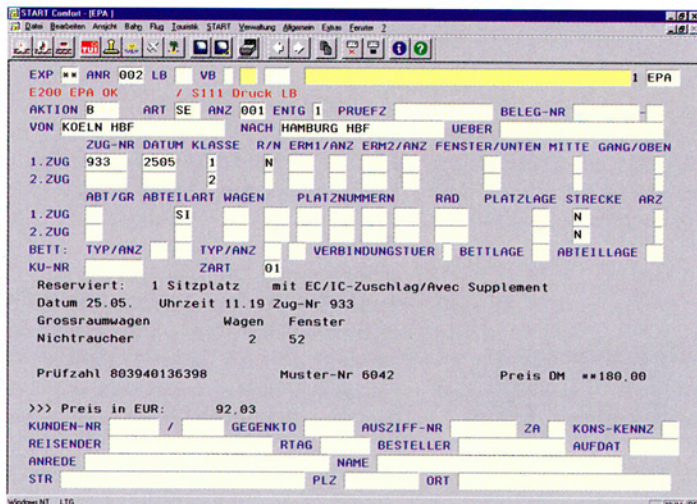
Karl Rütter

START AMADEUS
GmbH,
Bad Homburg

gen. Über das START-System sind heute — neben den Bahnen und Verkehrsverbänden — 425 Fluggesellschaften, 51 300 Hotels, 48 Mietwagenfirmen, über 165 Reiseveranstalter, 40 Fähranbieter, acht Versicherungsgesellschaften sowie 400 Event-Anbieter verfügbar. Die Software leistet dazu ihren Beitrag, wenn es um das Verkaufen und Buchen von Reisen, Drucken von Belegen bzw. Tickets oder auch um das Inkasso geht. Die Angebotsvielfalt und das sichere, stabile System haben der START AMADEUS GmbH unter anderem zur Marktführerschaft in der Branche verholfen. Die Flexibilität des START-Netzes belegen die aktuell neu entwickelten Anbindungsvarianten für Reisebüros per 64K-Accessleitungen oder über einen TCP/IP-Anschluss. Das Kerngeschäft wird inzwischen jedoch zunehmend durch neue Medien und neue Technologien ergänzt. START AMADEUS ist für diese neuen Herausforderungen bestens gerüstet.

3 Die START-Verfahren für den Bahnvertrieb

Die Entwicklung der Bahn-Bausteine im Reisevertriebssystem START AMADEUS wurde von der Fahrausweiserstellung bis zur Auslastungssteuerung von Zügen permanent vorangetrieben. Inzwischen arbeiten 4000 DB-Agenturen mit dem START-System, über das sie im „Direct Access“-Zugriff auf das Auskunfts- und Reservierungssystem der Deutschen Bahn sowie zahlreicher Nachbarländer haben. Buchbar ist praktisch alles, was die Bahn dem Reisenden bietet: Sitz-, Liege- und Bettplätze nach vorheriger Vakanzabfrage, Autoreisezüge, DB NachtZug, europäische Hochgeschwindigkeitszüge wie Eurostar, CityNightLine oder Metropolitan (siehe Bild 1), Gepäckservice oder Park&Rail-Angebote. War früher langwieriges Kursbuchwälzen angesagt, bietet die Elektronische Fahrplanauskunft EVA (siehe Bild 2) heute bequeme Abfragemöglichkeiten über den START-PC bis hin zum Aus-



druck der Reiseverbindung und Fahr-scheinausdruck in verschiedenen Sprachen als zeitgemäßen Kundenservice. Auch „Spezialfälle“ wie Großkudentickets, Gepäcktickets, Ergänzungs- oder Gruppenfahr-scheine sind über START ausstellbar. Zeit-sparend wirkt sich das automatisierte Rücknahmeverfahren oder die system-unterstützte Abwicklung von Zu- und Absetzungen aus.

Im letzten Jahr wurde der kundenori-entrierte Bahnreise-Bestellservice ein-geführt. Weiter ausgebaut wird das ÖPNV-Angebot über START. Inzwi-schen sind 32 Verkehrsverbände in-klusive automatischer Haltestellensu-uche, Tarif- und Preisberechnung sowie Fahr-scheinerstellung buchbar. Dieser Baustein ermöglicht Reisebüros ein in-teressantes Zusatzgeschäft u. a. mit Pendlern oder Schülern. Alle Verfah-ren sind eingeklinkt in das Reisebüro-Management von START AMADEUS, das sämtliche Prozesse im Reisebüro im Visier hat und in eine effiziente Abwicklung umsetzt.

1: Auskunft und Buchung für den Metropolitan

4 Hand in Hand für sichere Tickets und Abrechnungen

Durch die zunehmende Verbreitung von leistungsfähigen PCs und Druckern auch im Heimbereich wurde die Fäl-schungssicherheit der Leistungsbelege immer wichtiger. Zu Beginn hat man Sonderzeichen eingesetzt, die auf handelsüblichen Druckern nicht vor-handen waren. PC und Drucker wa-ren jedoch bald in der Lage, jedes beliebige Zeichen zu entwerfen und auszudrucken.

Zusammen mit der Deutschen Bahn wurde eine lückenlose Kontrolle vom Belegdruck bis zur Abrechnung ent-wickelt. Die „Bestands- und Ver-brauchskontrolle“ überwacht die Lie-ferung der Belege durch die Druckerei, den Verbrauch durch Prü-fung der Belegnummern am Drucker und die Ablieferung ungültiger oder unbrauchbarer Leistungsbelege. Sind im Reisebüro bestimmte Untergrenzen im Ticketverbrauch erreicht, wird

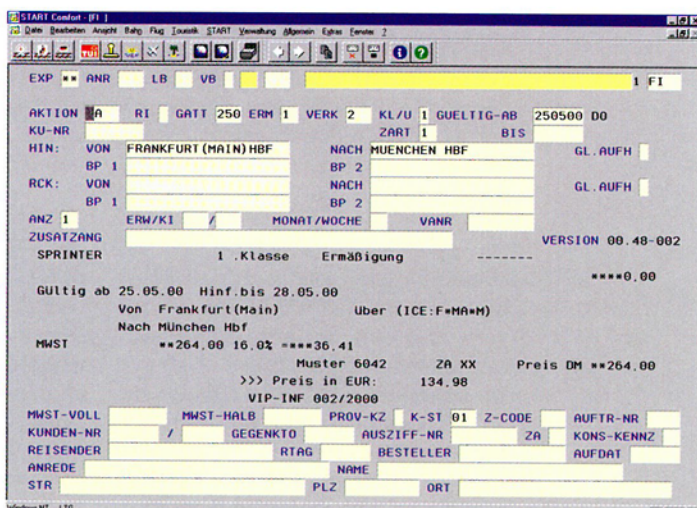
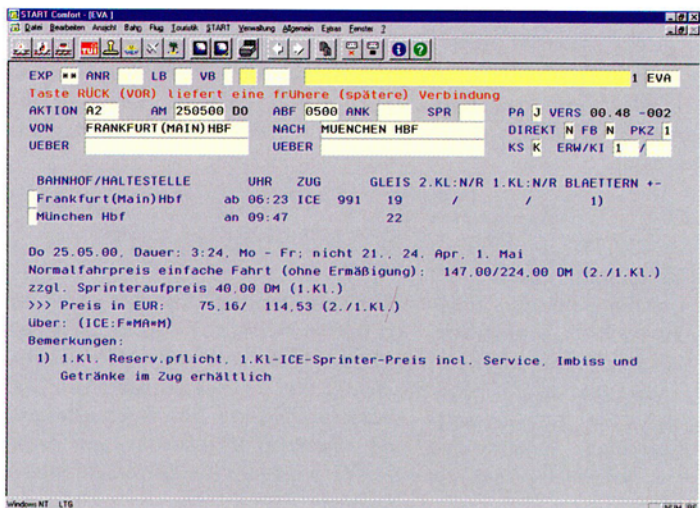
durch das System eine automatische Nachlieferung veranlaßt.

Das System lief bereits von Beginn an nahezu störungsfrei, so dass sich wei-tere Anbieter entschlossen, es auch für ihre Leistungsbelege zu nutzen.

Die Sicherstellung der Abrechnung der Erlöse zwischen Reisebüros und der Deutschen Bahn hat zu einer Service-leistung geführt, die von Beginn an durch das DER/DERDATA übernom-men wurde. Die Abrechnungsdaten der Bahnverkäufe werden täglich per File-Transfer an DERDATA übergeben. DERDATA erstellt daraus eine Agentur-abrechnung und zieht periodisch die Erlöse vom Reisebüro ein. Der Ge-samtumsatz wird anschließend an die DB überwiesen.

Rund um diese Dienstleistung wurden im Laufe der Zeit eine Reihe von Zu-satzdienstleistungen bis zur Übernah-me der Finanzbuchhaltung entwickelt und angeboten. DERDATA ist heute ein Gemeinschaftsunternehmen von

2: Elektronische Fahrplanauskunft und Fahr-scheinerstellung für ICE Sprinter



Das Cargo Projekt Unternehmensmodell (CPU) — Softwareentwicklung für ein Großprojekt

1 Informationstechnologie schafft den Vorsprung im Wettbewerb

Optimaler Kundenservice, Marktorientierung und eine effiziente Produktion sind die zentralen Faktoren für den Erfolg in der Transportbranche. Mit diesen Zielen im Visier hat die DB Cargo schon 1995 ein Großprojekt gestartet, das in Europa seinesgleichen sucht. Unter dem Dach des „Cargo Projekt Unternehmensmodell (CPU)“¹⁾ wurden die Voraussetzungen für eine umfassende Modernisierung der Prozesse, der Datenverarbeitung und der Organisation des Auftragsmanagements im Gütertransport der Deutschen Bahn geschaffen.

Ein sichtbares Zeichen des Projekts ist das 1998 in Duisburg-Wedau eröffnete KundenServiceZentrum (KSZ) der DB Cargo. 1200 Mitarbeiter werden in der endgültigen Ausbaustufe als zentrale Ansprechpartner für die Kunden der DB Cargo 24 Stunden am Tag und sieben Tage in der Woche für optimalen Service sorgen. Von der zentralen Auftragsbearbeitung über die Auskunft zum Transportstatus und den vorausseilenden Informationen bei Verzögerungen bis zur Abrechnung der Leistungen gegenüber dem Kunden reicht das moderne Dienstleistungsangebot des KSZ.

Möglich werden alle diese Angebote durch den Einsatz modernster Informationstechnologie. Die Integration der unterschiedlichen DV-Verfahren wurde dabei bis auf ein Höchstmaß vorangetrieben. Bereits beim Anruf sorgt eine intelligente Call-Center-Technologie dafür, dass der Kunde sofort zum richtigen Ansprechpartner geleitet wird. Für die Bearbeitung von Anfragen und Aufträgen wurden einheitliche Applikationen geschaffen, die

ein zügiges und effizientes Arbeiten ermöglichen. Durch eine beispiellose Vernetzung von Geschäftsprozessen der DB Cargo und informationstechnischen Systemen wird der Kunde umgehend und direkt bedient.

2 Planung als Basis für Erfolg — Das Unternehmensmodell als Leitbild

Bei der Planung der umfangreichen und komplexen CPU-Systeme stand ein Ziel klar im Vordergrund: Ein modernes Auftragsmanagement mit auftragsgesteuerter Produktion sollte verwirklicht werden. Konkret heißt das: Neudefinition der Prozesse des Auftragsmanagements und der Produktion auf umfassende Kundenorientierung. Der Kunde und sein individueller Bedarf wird zum Dreh- und Angelpunkt der gesamten Geschäftstätigkeit.

Der Name des Projekts CPU, Cargo Projekt Unternehmensmodell, ist Ausdruck diesen Anspruchs. Denn im Vorfeld des Projekts wurde nichts Geringeres geleistet, als die Geschäftsprozesse im Auftragsmanagement des Transportdienstleisters komplett neu auf optimale Effizienz und Kundenfreundlichkeit auszurichten. Hochqualifizierte Fachleute aus den Reihen der DB Cargo wurden dabei von Profis aus international renommierten Beratungsunternehmen unterstützt. Die TLC GmbH, das Systemhaus der Deutschen Bahn, war neben seiner Funktion in der CPU-Projektleitung als Beratungs- und EDV-Experte aktiv.

Als Ergebnis dieser Arbeit wurden die Kernprozesse von DB Cargo identifiziert und detailliert bis in alle Einzelheiten beschrieben. Unter den Cargo-Kernprozessen



Norbert Florczyk
TLC GmbH,
Frankfurt/M.

- ▶ Disponieren Kundenauftrag,
- ▶ Durchführen Kundenauftrag und
- ▶ Abrechnen Kundenauftrag

verbergen sich eine Vielzahl von Einzelprozessen, die optimal aufeinander abgestimmt sein müssen, um eine optimale Funktionstüchtigkeit der DB Cargo zu gewährleisten. Es galt, hochleistungsfähige DV-Systeme zu entwickeln, mit denen diese Prozesse wirkungsvoll unterstützt werden können. Denn nur ein reibungsloser Informationsfluss im gesamten Unternehmen bringt den erhofften Gewinn an Leistung und Servicequalität.

3 Service mit System — Dienstleistungsqualität durch Informationssysteme

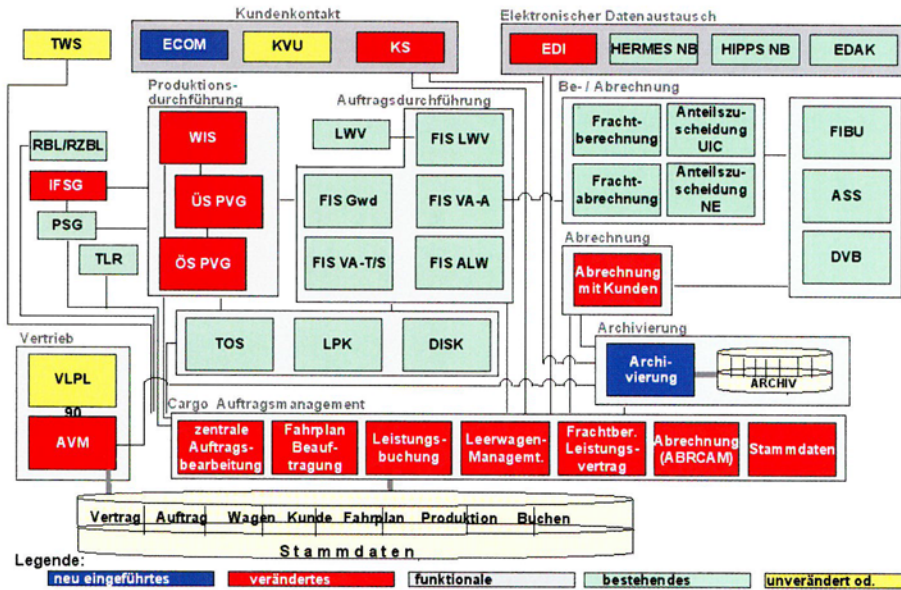
Insbesondere die Prozesse rund um die Auftragsannahme und -abwicklung erreichen durch die im Rahmen von CPU entwickelten DV-Verfahren ein neues Service-Niveau. Heute können die DB Cargo-Kunden ihre Transportaufträge an das KSZ telefonisch, per Fax, über das Internet oder via EDI, also über einen direkten elektronischen Datenaustausch, erteilen.

Bei Auftragseingang wird die Kundenanfrage sofort auf ihre Durchführbarkeit elektronisch geprüft. In der zentralen Auftragsbearbeitung (ZAB) werden die angenommenen Transportaufträge gesammelt und an das Leerverwaltungssystem (LWM) weitergeleitet. Anhand von weitgehend automatisch erzeugten Wagenbestandsdaten und den angenommenen Kundenaufträgen ermittelt das LWM den tatsächlichen Bedarf an leeren Wagen. Diese Daten werden dann zur Feststellung der Anzahl an verfügbaren Leerverwaltungssystemen an das LWM, das Leerverwaltungssystem, übermittelt.

Die daraus erzeugten Auftragsdatensätze werden in ZAB nach Um-

¹⁾ CPU wurde am 01.06.00 in CXU umbenannt.

- ▶ Entwickeln Dienstleistung,
- ▶ Verkaufen Dienstleistung,



wandlung in Einzelaufträge an die Leistungsabteilung elektronisch übermittelt. Hier wird, sofern mit den Kunden im Vorfeld abgeschlossene Leistungsverträge vorliegen, ein Soll-Transportplan entsprechend der Auftragslage erstellt. Dieser wird in der Leistungsbuchung (LB) umgehend gebucht und anschließend in ZAB bestätigt. Wurde kein Leistungsvertrag geschlossen, erhält der Kunde ein Angebot entsprechend der DB Cargo-Standards. Gleichzeitig werden die Aufträge, ebenfalls elektronisch, direkt an das Produktionsverfahren Güterverkehr (PVG) zur Transportdurchführung weitergegeben (Bild 1).

Auf der Basis des ermittelten Soll-Transportplanes erhalten die Produktionsstellen, zum Beispiel die DB Cargo-Bahnhöfe, auf elektronischem Weg ihre Arbeitsaufträge, d. h., Leerwagen werden zugeführt und beladen, in Züge eingestellt, und der Transport wird abgewickelt. Während des Transports erhält das KSZ regelmäßig Rückmeldung über den Status der Sendungen ihrer Kunden. Eine automatisierte Überwachung der Transporte stellt sicher, dass kein Auftrag verloren geht. Jede Abweichung vom Soll wird umgehend registriert und gemeldet. Über Unregelmäßigkeiten im Transportablauf wird der Kunde sofort informiert. Die einzelnen Schritte des Transportverlaufs werden protokollarisch festgehalten. Zuletzt sorgt eine elektronische Archivierung für die revisions-sichere Speicherung aller Geschäftsvorgänge.

Neben den komplexen Backendsystemen ist die Anwendung KUSS (Kun-

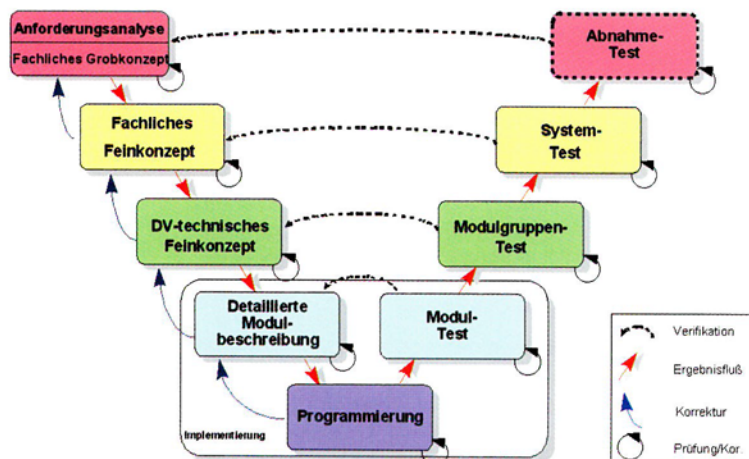
1: Funktionale Struktur CPU, Stand 31.05.99

denServiceSystem) die technisch aufwändigste Komponente der CPU-Anwendungen. KUSS bietet einen einheitlichen Rahmen, in dem alle zur Durchführung eines Auftrags notwendigen CPU-Applikationen zusammengefasst sind. Für die Mitarbeiter im KSZ bietet KUSS eine intuitiv bedienbare Oberfläche, die eine korrekte und reibungslose Bearbeitung der Kundenaufträge ermöglicht. Gleichzeitig ist KUSS die zentrale Schnittstelle zu allen Infrastrukturkomponenten von CPU. Im Hintergrund der Anwendung sorgt eine komplexe Programmlogik für eine automatische Erzeugung von Alarmsignalen, mit denen Änderungen im Auftragsstatus angezeigt werden.

4 Erfolg mit Methode – Hochleistungen im Projektmanagement

Der Aufwand für die Entwicklung der DV-Systeme ist beeindruckend und

2: Das V-Modell



wirft ein Schlaglicht auf das für die Umsetzung erforderliche Know-how: Die von der TLC in enger Zusammenarbeit mit weiteren Projektpartnern entwickelten Software-Anwendungen für das CPU-Projekt umfassen zusammengefasst einen Code von knapp 14 Millionen binärer Zeichen – das entspricht in etwa dem Umfang eines mittelgroßen Betriebssystems. Die Leistungsfähigkeit dieser Systeme steht in nichts hinter der Performance von hochleistungsfähigen Börsensystemen zurück, auf denen Tag für Tag tausende Transaktionen abgewickelt werden.

Während Anfang 1995 das Projektteam von CPU aus nur acht Personen bestand, arbeiteten in den Stoßzeiten des Projekts bis zu 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an der Realisierung der DV-Systeme. Die erfolgreiche Steuerung eines Projekts dieser Größenordnung erfordert den konsequenten Einsatz modernster Managementmethoden und eine ausgefeilte Organisationsstruktur.

Nur auf Basis eines projektweit angewandten, methodisch gesicherten Vorgehens ist die Einhaltung von Terminen, Kosten und Qualität zu gewährleisten. Standardisierte Vorgehensweisen in den einzelnen Projekten sind eine Grundvoraussetzung.

Die Basis der Softwareentwicklung für das Projekt CPU bildete das sogenannte V-Modell – ein in der DV-Branche bereits erfolgreich angewandtes Vorgehensmodell für Softwareprojekte. Von der fachlichen bzw. DV-technischen Feinkonzeption über die Programmierung mit verschiedenen Testzyklen bis hin zur endgültigen Abnahme der Software-

Die Informationstechnologie (IT) nimmt im System Bahn eine Schlüsselposition ein. Sie entwickelt sich zum „zweiten Netz“ der Bahn, dessen Bedeutung in Zukunft noch weiter wachsen wird. Da ist es naheliegend, dass die Eisenbahntechnische Rundschau (ETR) in der Reihe „Edition ETR“ die Bahnbranche und alle anderen, die sich für Verkehrsfragen und Informationstechnologie interessieren, erstmals umfassend über den Einsatz von IT-Systemen für verschiedenste Anwendungsbereiche informiert.

Um die Prozesse im Betriebsablauf der Bahn zu beherrschen, ist der Einsatz von IT-Lösungen schon heute unverzichtbar. Gleichzeitig bietet moderne Informationstechnologie Gestaltungsraum für effiziente und damit wettbewerbsfähige Prozess- und Geschäftsmodelle. Neue Formen der Dienstleistungen entstehen. Vielfältig sind die Einsatzfelder im Personen- und Güterverkehr.

Mit Unterstützung des Systemhauses der Deutsche Bahn AG und etwa 30 Experten aus der Praxis stellt das Buch erstmals zahlreiche IT-Projekte und -Lösungen und eine Vielzahl von IT-Aktivitäten für das komplexe System Bahn vor. Das Buch wendet sich an alle, die sich mit Informationstechnologie beschäftigen, ob als Anwender oder Entwickler. Es gibt Antworten auf die Frage, wo die Reise hingeht.