

Durchgängige Elektronische FahrplanInformation - DELFI

Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung

F.J. Radermacher

M. Schaal

S. Schnittger

FE-Nr. 70532 / 97

Kurzfassung

Der Lösungsansatz von DELFI geht von einem verteilten, offenen Konzept zur Ermittlung von Teilinformationen aus unterschiedlichen, bereits bestehenden Auskunftssystemen aus. Es haben sich hier eine Reihe von konkurrierenden Wettbewerbern zusammengefunden, um gemeinsam mit dem BMV vorwettbewerblich die methodischen Grundlagen für intermodale, bundesweite bzw. übergreifende Verkehrsinformationssysteme zu erarbeiten.

Die kommunikationsfähigen DELFI-Systeme stellen eine wichtige Grundlage für die marktkonforme Realisierung multimodaler Verkehrsinformationsdienste dar. Gleichzeitig ist die offene Schnittstellen-Architektur zukunftsorientiert, da zukünftige funktionale Erweiterungen wie Ticketing, Reservierung und elektronische Bezahlung sowie die Ausweitung der Auskunftsmöglichkeiten durch Ankopplung weiterer Auskunftssysteme, z.B. aus dem internationalen Bereich, gezielt unterstützt werden.

Summary

The DELFI-Approach is based on a distributed, open concept for the integration of information from different, already existing information systems. In order to realize the ambitious goal of an integrated traffic information for Germany as a whole, providers of information systems, operators of integrated transport and Deutsche Bahn AG are actively engaged in the DELFI project.

In the approach chosen the cooperation of independent systems are the basis for realizing multimodal transport information services. The open interface architecture chosen made the cooperation of partners easier and is, at the same time, the basis for the future incorporation of more services such as ticketing, reservation and electronic means of payment and also the basis for an expansion of the information network, i.e. to international information.

1 Problembeschreibung

Die Sicherstellung der Mobilität ist eine zentrale Notwendigkeit und Herausforderung für unsere Gesellschaft. Mit der motorisierten Mobilität, die Voraussetzung für das Zusammenwirken von Räumen, Wirtschaftseinheiten und Personengruppen ist, sind allerdings auch problematische Folgeerscheinungen verbunden, die für unsere Gesellschaft nicht einfach zu bewältigen sind. Dies gilt vor allem vor dem Hintergrund der zunehmenden Globalisierung.

Die stetig wachsende Verkehrsnachfrage - vor allem im Bereich des motorisierten Individualverkehrs - beeinträchtigt zunehmend die Leistungsfähigkeit unserer Verkehrssysteme. Gleichzeitig führt die steigende Verkehrsnachfrage, verstärkt durch die sich ergebenden Überlastungseffekte, zu einem stark ansteigenden Verbrauch von Ressourcen mit negativen Folgewirkungen auf Umwelt und Lebensqualität.

Die prinzipiellen Ansatzpunkte zur Lösung der beschriebenen Probleme sind bekannt, effektive Lösungskonzepte jedoch nur z.T. vorhanden und in jedem Fall unter den heutigen Rahmenbedingungen der Weltwirtschaft nur schwer umsetzbar. Ein zentraler, umsetzbarer Angriffspunkt liegt heute in einer deutlich besseren Nutzung von Informationen, teils zur Substitution von physischer Bewegung (Reisen von "Bits" statt "Atomen"), teils zur Optimierung, Priorisierung und Steuerung von physischer Bewegung. Dazu gehört insbesondere auch eine effiziente Ausgestaltung und Auslastung der Verkehrsträger durch Nutzung entsprechender Informationen.

Aufgrund dieser Situation kommen den Bemühungen um Verbesserung des öffentlichen Verkehrs sowie um eine bessere Information potentieller Nutzer besondere Bedeutung zu. Trotz gegenteiliger Bemühungen der Anbieter öffentlicher Verkehrsdienstleister hat der Verkehrsteilnehmer das Gefühl, daß Informationen nach wie vor z.T. eher wie „Holschulden“ der Nutzer denn als „Bringschulden“ der Anbieter behandelt werden. Der Anbieter öffentlicher Verkehrsleistung muß noch stärker als bisher in die Lage versetzt werden können, den Ver-

kehrsteilnehmer in den Vordergrund seiner Informationsaktivitäten zu stellen.

Befragungen der Bevölkerung machen deutlich, daß nur etwa 10% der potentiellen Nutzer des ÖV der Auffassung sind, daß sie ausreichend über die Angebote im ÖV und über die Verbindungsmöglichkeiten informiert sind. Ca. 60% fühlen sich nicht oder nahezu nicht informiert. Selbst unter ÖV-Stammkunden erklärt nur rund ein Drittel, daß ihnen ausreichende Informationen zur Verfügung stehen.

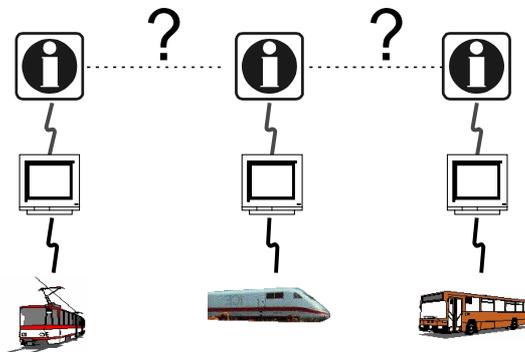


Abbildung 1: Verbindungsauskunft ohne DELFI

2 Lösungsansatz von DELFI

Ausgehend von der oben beschriebenen Problemstellung initiierte das BMV das Projekt DELFI, um dem politischen Ziel einer Stärkung des ÖVs durch den Abbau von Zugangshemmnissen näherzukommen. Dies soll durch die Bereitstellung einer bundesweiten Auskunft im Sinne eines elektronischen Kursbuches für den gesamten ÖV mit möglichst weitgehender Flächendeckung erreicht werden. Gleichzeitig ist mit dieser Initiative die Absicht verbunden, in Deutschland eine Zukunftsinvestition im Bereich Verkehrsinformationssysteme zu leisten.

Zur Realisierung dieses Ziels wurde 1996 eine Analysephase durchgeführt, um die aktuelle Situation in der Informationslandschaft und damit auch die erfolgversprechenden Ansätze und Vorgehensweisen

für die oben genannten Ziele zu evaluieren. Diese Analysephase wurde von CSC Ploenzke in Zusammenarbeit mit dem FAW geleitet und hat das folgende Ergebnis gebracht:

Die Verkehrstelematik bietet die große Chance, sowohl die Attraktivität des ÖV zu stärken, als auch die Integration von MIV und ÖV in einem bislang nicht erreichten Maße zu verwirklichen und insbesondere die Übergangswiderstände zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln durch genauere und verlässliche Information der Kunden erheblich zu verringern. Eine solche Integration setzt jedoch voraus, daß die Telematikentwicklungen auf Seiten des ÖV und MIV geeignet sind, sich gegenseitig zu ergänzen und bei deren Entwicklung insbesondere darauf geachtet wird, daß ein Austausch der Informationen ohne ungerechtfertigt großen Aufwand möglich ist. Die aktuelle Ausgangssituation stellt sich dabei wie folgt dar:

Im MIV-Bereich existieren inzwischen eine ganze Reihe von kollektiven und individuellen Verkehrstelematikdiensten, die dem Autofahrer on- und offline verkehrsrelevante Informationen zur Verfügung stellen. Bislang sind es hauptsächlich kollektive Informationen, die der MIV-Nutzer online, in der Regel über das Autoradio oder visuell über Linienbeeinflussungsanlagen unmittelbar während der Fahrt übermittelt bekommt.

Das mittlerweile europaweit standardisierte und ausgebaute GSM-Netz (Mobilfunk) macht es nun möglich, auch individuelle Informationen an potentielle Nutzer weiterzuleiten. Auf GSM-Basis bereits realisierte Dienste sind Routen- und Zielführung, Parkplatzinformationen, Hotelreservierungen, Notrufeinrichtungen usw. Hierdurch hat der MIV in den letzten Jahren noch einmal erheblich an Attraktivität gewonnen, auch zu Lasten des ÖV. Auf ÖV-Seite stehen nämlich zur Zeit kaum kundenorientierte Telematikdienste zur Verfügung, um den Reisenden vor und während der Fahrt mit individuell zugeschnittenen Informationen zu versorgen.

Genau an dieser Schwachstelle setzt DELFI an. Die durchgehende Verbindungsauskunft von Tür zu Tür soll als kundenorientierter Tele-

matikdienst geschaffen werden und auf einer Kommunikation zwischen den einzelnen Verkehrsinformationssystemen basieren. Durch offene Zugangsschnittstellen wird sich der zukünftige DELFI-Dienst bei dem gewählten Zugang zudem technisch nahtlos in den schon heute absehbaren Mobilitätsinformationsmarkt einfügen können.

In einem solchen Informationsmarkt steht eine Vielzahl unabhängiger und wirtschaftlich eigenständiger Akteure im direkten marktwirtschaftlichen Wettbewerb untereinander. Die dezentrale Struktur weist eine hohe Flexibilität und Eigendynamik auf, wie am Beispiel des Internet zu sehen ist, so daß sich weitere spezialisierte Dienstleister herausbilden können.

Die offene Struktur zukünftiger Informationsnetzwerke setzt sich auch innerhalb von DELFI in der Kommunikation zwischen den einzelnen Verkehrsinformationssystemen fort. Die Bereitstellung geeigneter Teilinformationen der einzelnen Auskunftssysteme über eine offene Schnittstelle ermöglicht die Realisierung des höherwertigen DELFI-Dienstes durch die Verknüpfung der Teilinformationen. Das sichert einerseits die Zukunftsfähigkeit und erleichtert andererseits die Zusammenarbeit von Partnern, die teilweise auch am Markt konkurrieren.

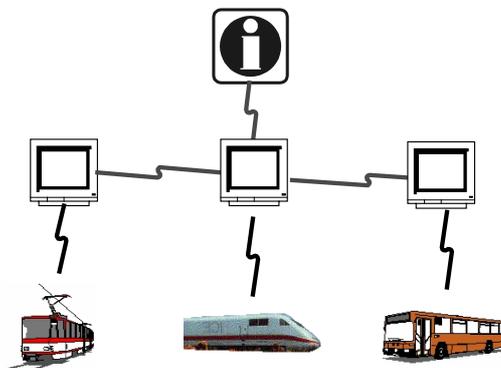


Abbildung 2: Verbindungsauskunft mit DELFI

3 Vorgehensweise

Unter Berücksichtigung der politischen Zielsetzung des BMV und den Ergebnissen der Analysephase (DELFI, Stufe 1) wurden für die aktuell laufende Stufe 2 die folgenden Ziele formuliert:

1. Erarbeitung der Grundlagen für die durchgängige Fahrplanauskunft auf der Basis einer offenen Kommunikation (API-Schnittstelle) zwischen den schon bestehenden Verkehrsinformationssystemen.
2. Umsetzung einer verteilten Verbindungssuche, womit insbesondere die optimierende Auswahl und Verknüpfung von Teilverbindungen aus mehreren eigenständigen Verkehrsinformationssystemen zu verstehen ist.
3. Umsetzung eines Systemverbunds als zeitnahe Zwischenlösung einer durchgängigen Verbindungsauskunft durch die Deutsche Bahn gemeinsam mit verschiedenen Verkehrsverbänden, bei dem insbesondere die Weiterleitung von Anfragen an die zuständigen Verkehrsinformationssysteme realisiert ist. Der Systemverbund dient gleichzeitig als Testumgebung, die den Vergleich von verteilten Auskünften und Auskünften auf der Basis eines Test-Datenpools im Hinblick auf Auskunftqualität und -performance erlaubt.
4. Erarbeitung einer harmonisierten Datenbasis als Grundlage für eine durchgängige Fahrplanauskunft. Die Datenbasis wird insbesondere die Anforderungen zur Realisierung der API-Lösung für die verteilte Verbindungsauskunft berücksichtigen.
5. Von Anfang an werden im Rahmen von DELFI 2 zunächst nicht benötigte verkehrsbezogene Informationen, wie z.B. Fahrpreis etc., bei den Entwicklungen berücksichtigt.
6. Erarbeitung von funktionalen Anforderungen zur Umsetzung der API-Schnittstelle und zum Aufbau eines bundesweiten Verkehrsinformationsverbundes als Grundlage einer „Durchgängigen Fahrplanauskunft“. Durch eine frühzeitige Einbeziehung der Verantwortlichen auf Länder- bzw. regionaler Ebene soll die Verantwortungsübergabe an die Aufgabenträger für den sich an DELFI Stufe 2 an-

schließenden Prozeß der Verfahrensrealisierung und -einführung vorbereitet werden.

DELFI Stufe 2 wird von einem Projektleitungskreis begleitet, in dem das Bundesministerium für Verkehr (BMV), Ländervertreter, Vertreter des Verbands deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) und die Projektverantwortlichen der einzelnen Arbeitspakete (das Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW), der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR, vertreten durch VRR Consult) und die Deutsche Bahn AG (DB AG) vertreten sind. Der Projektsteuerungskreis, bestehend aus FAW und DB AG, nimmt die operative Steuerung durch Abnahme der laufenden Arbeiten wahr.

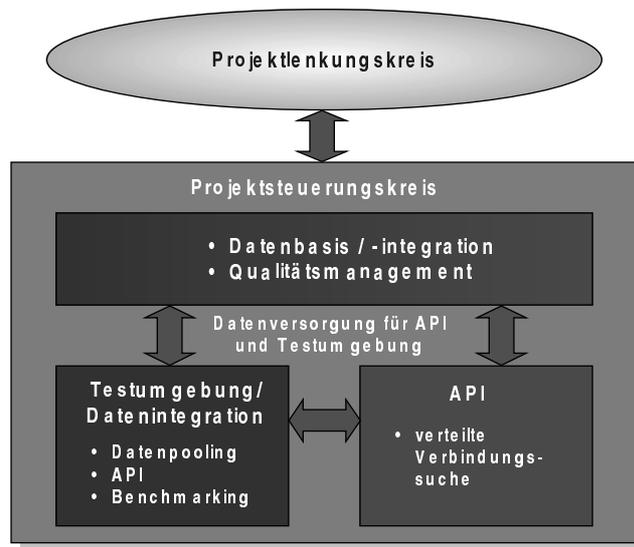


Abbildung 3: Projektstruktur von DELFI, Stufe 2

Zu den Projektbeteiligten gehören die folgenden Firmen: Die Fraunhofergesellschaft IITB EPS aus Dresden, das Hamburger Berater Team, sowie die Firmen HaCon in Hannover, IVU aus Berlin, IVV aus Aachen und mdv aus München. Aus Verbundseite beteiligen sich die folgenden Verbände an dem Projekt: Der Hamburger Verkehrsverbund, die Tarifgemeinschaft Berlin und Umland, der Verkehrsverbund

Rhein-Neckar, der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr, der Verkehrsverbund Rhein-Sieg und der Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart.

Zur Verwirklichung der Ziele gliedert sich das Projekt in drei Hauptblöcke, die einzelne Schwerpunkte des Projekts betreffen:

- Harmonisierung der Datenbasis und Erarbeitung von Vorschlägen für die organisatorische und technische Verfahrensregelung.
- Der Aufbau eines Systemverbunds als Zwischenlösung und Testumgebung für die verteilte Algorithmik und das Datenpooling.
- Entwicklung und Untersuchung einer leistungsfähigen Algorithmik und ihrer Umsetzung in einer Schnittstellenspezifikation für die verteilte Verbindungssuche.

Diese Blöcke besitzen eine Feingliederung, deren Teile aufeinander aufbauende bzw. untereinander vernetzte Bausteine darstellen, die einerseits die Grundlagen für zukünftige Lösungen bereitstellen, andererseits aber auch zu einer zeitnah realisierbaren Produktionslösung für eine durchgängige Verbindungsauskunft führen. Nachfolgend werden die einzelnen Blöcke näher erläutert.

3.1 Harmonisierung der Datenbasis

In Rahmen der Analysephase in Stufe 1 von DELFI wurden bereits Mindestanforderungen an eine Fahrplanauskunft aus Kundensicht definiert. Zur Gewährleistung dieser Mindestanforderungen einerseits, aber auch zur Qualitätssicherung, effizienteren Integration von Fahrplanrohdaten aus unterschiedlichen Quellen und zur Verknüpfung der einzelnen Auskunftssysteme über eine DELFI-Schnittstelle werden Grundlagen für eine deutschlandweite Harmonisierung der unterschiedlichen Datenbasen geschaffen.

Dabei wird die Randbedingung berücksichtigt, daß die Daten dezentral in einem heterogenen Verbund geographisch verteilter Datenpools ohne natürliche Abgrenzung zu den "Nachbarn" vorliegen.

Es wird ein modulares Datenmodell konzipiert, das Rücksicht auf existierende Standards nimmt. Dazu gehört beispielsweise auch eine Lösung für einen einheitlichen Datenaustausch, der eine schnelle und verlustfreie automatische Überführung aus den einzelnen Herstellerformaten erlaubt. Das Datenmodell berücksichtigt zudem die zum VDV-Datenmodell vorliegenden Arbeiten und wird seinerseits in die Weiterentwicklung des VDV-Datenmodells integriert werden.

Das Datenmodell muß eine spätere Integration weiterer Daten (Ist-Daten, Tarifdaten) gewährleisten und sich in allgemeinere Entwicklungen, wie sie durch europäische und internationale Harmonisierungsbestrebungen vorgezeichnet werden, einbetten lassen.

Die Zielsetzung dieses Arbeitsblocks ist primär auf die effiziente Datenbereitstellung und Datenintegration einer Datenbasis im Sinne einer verteilten Verbindungsauskunft ausgerichtet. Durch den Systemverbund (siehe Abschnitt 3.2) werden die Erfordernisse eines Datenpoolings mit berücksichtigt und das vorgeschlagene Verfahren zur Datenintegration getestet. Im einzelnen werden unter dem Begriff Datenbasis die folgenden drei Arbeitsfelder behandelt:

Organisatorische Rahmenbedingungen: Durchführung einer Analyse der organisatorischen und administrativen Randbedingungen mit einer anschließenden Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für die Bereitstellung und den Austausch von Fahrplandaten.

Grundlagen eines bundesweit einheitlichen verteilten Datenmanagements: Entwicklung eines einheitlichen Objektmodells für den bundesweiten Datenaustausch für Fahrplandaten, das insbesondere auf die Unterscheidung von zentralen und lokalen Daten, Metadaten, Synchronisationsprobleme, Integritätsprobleme und das Qualitätsmanagement eingeht. Zukünftige Erweiterungen des Datenmodells werden über einen Vorschlag für ein Rahmenmodell konzeptionell vorbereitet. Der Datenaustausch zwischen regionalen und überregionalen Datenpools wird über eine semantische und fachliche Feinspezifikation zum Datenaustausch beschrieben.

Konzeption und Regelwerk für die Datenintegration und den Prozeß der Qualitätssicherung: Empfehlungen für den Regelungsbedarf, Verfahren zur Teilintegration überlappender Bereiche und Entwicklung technischer Methoden für das Qualitätsmanagement. Damit wird gewährleistet, daß die oben beschriebene Harmonisierung und die Abstimmung unter den einzelnen Verkehrsinformationsanbietern im täglichen Betrieb organisatorisch und technisch praktikabel durchführbar ist.

Bei dem Entwurf von Lösungsansätzen für ein deutschlandweites Datenmanagement werden die Länder bei der Definition der Anforderungen an eine deutschlandweite Fahrplanauskunft und an ein bundesweit einheitliches Datenmanagement einbezogen.

Damit wird eine der Grundvoraussetzungen für eine Kommunikation zwischen Systemen, nämlich die Harmonisierung der Daten, im Rahmen des DELFI-Projekts geschaffen. Die damit vorliegende harmonisierte Datenbasis bildet einen ersten Grundpfeiler und eine unverzichtbare Voraussetzung für die weiteren Arbeiten.

3.2 Systemverbund

Die Deutsche Bahn realisiert den Systemverbund zusammen mit verschiedenen Verkehrsverbänden als Zwischenlösung auf dem Weg zu einer verteilten deutschlandweiten Auskunft. Bei dieser Vorgehensweise werden zugleich die Anforderungen und Kompetenzen von Verkehrsverbänden in das Gesamtprojekt mit eingebracht. Dies gilt alternativ auch für die von einem weiteren Konsortium innerhalb von DELFI entwickelte Testumgebung. Der Systemverbund wie der von dem weiteren Konsortium verfolgte Weg stellen innerhalb des DELFI-Projekts gleichzeitig eine Testumgebung dar, mit der einerseits die Praktikabilität der organisatorischen und technischen Verfahrensvorschläge zur Datenintegration unter Einsatzbedingungen untersucht werden kann und die andererseits auch die Basis für die erforderlichen Qualitäts- und Performanceanalysen für die im folgenden (Abschnitt 3.3) beschriebene verteilte Verbindungssuche bildet.

Im Systemverbundansatz der Bahn wird die Eigenständigkeit der einzelnen regionalen Auskünfte gewährleistet, die immer dann exklusiv zuständig sind, wenn sie die Auskunft ohne weitere Beteiligung anderer Auskunftssysteme erteilen können. Dabei spielt es keine Rolle, welches Auskunftssystem angefragt wurde, die Anfrage wird in jedem Fall an das exklusiv zuständige Auskunftssystem weitergeleitet. Im Falle überregionaler Auskünfte werden die Anfragen an das Auskunftssystem der Bahn weitergeleitet, die zu diesem Zweck über die Daten aller beteiligten regionalen Auskunftssysteme im Sinne eines Datenpools verfügt. Diese Lösung bewahrt dennoch eine Eigenständigkeit der regionalen Auskunftssysteme mit allen ihren Stärken, da auch eine Anfrage an ein Bahnauskunftssystem, die von einem regionalen Auskunftssystem beantwortet werden kann, an dieses weitergeleitet wird, auch wenn das Bahnauskunftssystem in diesem Fall die Anfrage selber beantworten könnte. Es handelt sich dann aber in der Logik des Ansatzes um eine regionale Auskunft, bei der auch alle Besonderheiten des regionalen Auskunftssystems für den Kunden ausgeschöpft werden sollen.

Der Systemverbund stellt mit seinem kooperierenden Ansatz eine zeitnahe Zwischenlösung für die Umsetzung der bestehenden Anforderungen in den täglichen Auskunftsbetrieb dar. Das Datenpooling kann in der beschriebenen Form auf ein System beschränkt bleiben, das die überregionalen Verbindungsauskünfte erteilt, bis Auskunftssysteme auf der Basis einer verteilten Lösung Praxisreife erlangt haben.

3.3 Grundlagen für die verteilte Verbindungssuche

Die Ziele des Arbeitspakets zur verteilten Verbindungssuche beruhen auf der Konzeption eines völlig offenen kooperierenden Zusammenschlusses eigenständiger Systeme, wie eingangs formuliert. Die Arbeiten sollen schließlich zur Verabschiedung eines Releases einer API-Schnittstellenbeschreibung führen, wobei das endgültige Release in 3 Schritten erarbeitet wird. Den ersten Schritt bildet die Konzeption, in der die erforderlichen theoretischen Grundlagen für die prototypische Implementierung geschaffen werden. Hier schließt sich als

zweiter Schritt eine Untersuchung mit dem Ziel an, erste Erkenntnisse zur verteilten Verbindungssuche auf der Basis realer Daten zu gewinnen. Der dritte Schritt besteht in der Weiterentwicklung und Verbesserung der Lösung aufgrund der im praktischen Test im zweiten Schritt gewonnenen Erfahrungen. Erst hier soll sich die Verabschiedung einer endgültigen API-Schnittstellenbeschreibung anschließen.

Nachfolgend ist das Schema einer prinzipiell möglichen Systemarchitektur eines DELFI-Auskunftssystems dargestellt. Der Kunde richtet seine Anfrage direkt über eine Eingabemöglichkeit an einen Suchcontroller. Dieser Suchcontroller kommuniziert nun mit den jeweiligen Auskunftsservern, um die notwendigen Teilinformationen zu erhalten. Hierzu kann er sogenanntes Netz- oder Metawissen heranziehen, das z.T. aus den Informationen der einzelnen Datenbestände gewonnen wird.

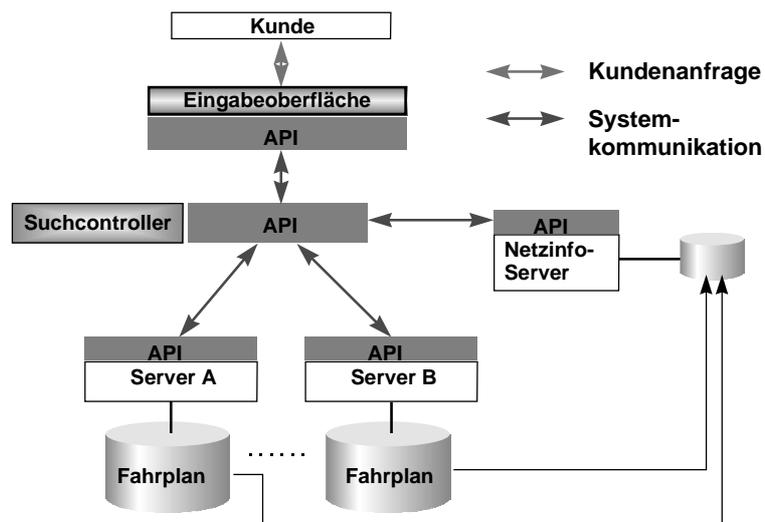


Abbildung 4: Prinzipielle Systemarchitektur eines verteilten DELFI-Auskunftssystems

Im Gegensatz zu einer Lösung, in der die einzelnen Datenbestände gepoolt werden müssen, um eine durchgängige Verbindungsauskunft zu erteilen, beschränken sich die zusammenzustellenden Netzinfo-

daten auf Anpassungs- und Zuständigkeitsinformationen, wie z.B. die Zuordnung unterschiedlicher Linienbezeichner gleicher Linien in unterschiedlichen Datenbeständen. Betrachtet man die Realisierung eines solchen Auskunftssystems, ist für den Kunden nur die Erreichbarkeit des Suchcontrollers sicherzustellen, da dieser über die notwendigen Informationen verfügt, um sich die erforderlichen Teilinformationen zu beschaffen und dann dem Kunden zu antworten.

Das zentrale algorithmische Problem bei der verteilten Verbindungssuche besteht in der optimierenden Auswahl und Verknüpfung von Teilinformationen aus einzelnen Auskunftssystemen unter Berücksichtigung der Kommunikationskosten zwischen den Systemen. Gleichzeitig müssen dabei aber auch die Kundenkriterien für optimale Verbindungen berücksichtigt werden. Für Auskunftssysteme mit gepoolten Datenbeständen sind Lösungen zur optimalen Verbindungssuche als kürzeste Wegesuche in gerichteten Graphen bekannt.

Die zentralen Fragen bei der verteilten Verbindungssuche sind:

1. Welche Informationen müssen an der offenen Schnittstelle zu den einzelnen Auskunftssystemen vom Suchcontroller abgefragt werden können, um eine optimierende Auswahl und Verknüpfung von Teilinformationen zu ermöglichen.
2. Wie kann die Schnittstelle gestaltet werden, damit die verteilte Verbindungssuche im Hinblick auf Kommunikationskosten und Laufzeit vertretbar ist.
3. Welche Metainformationen sind erforderlich, um die Auswahl und Verknüpfung der Teilinformationen durch den Suchcontroller zu ermöglichen.

Die Beantwortung dieser Fragestellungen wird durch grundlegende theoretische Betrachtungen auf graphentheoretischer Basis gestützt.

Die mittlerweile in der Konzeption identifizierten Verfahren werden durch zwei Konsortien mit unterschiedlichen praktischen Datenkonstellationen prototypisch implementiert und eingehend untersucht. Im

Rahmen dieser Untersuchung können auch Fragen zu Kommunikationskosten beantwortet werden.

Die Ergebnisse werden durch die Veröffentlichung einer abschließenden API-Schnittstellenbeschreibung als Quasistandard dokumentiert.

4 Resümee

Der im DELFI Projekt angestrebte Beitrag zur Sicherung der Mobilität besteht darin, daß die grundlegenden Voraussetzungen für die marktwirtschaftliche Entwicklung eines breit angelegten und auf die potentiellen Nutzer zugeschnittenen intermodalen, bundesweit vernetzten Verkehrsinformationssystems geschaffen werden. Der hierfür als geeignet identifizierte Ansatz eines verteilten, offenen Lösungskonzepts auf der Basis kommunikationsfähiger Systeme und unter Nutzung einer geeigneten Algorithmik für die verteilte Verbindungssuche trägt der Schwierigkeit der Problemstellung aufgrund des hohen Grades der Abhängigkeit der Informationen untereinander Rechnung.

Die in das Projekt eingebundenen Partner sind aufgrund ihres spezifischen Know-Hows durch Herstellung und Betrieb von Verkehrsinformationssystemen in der Lage, diesen Ansatz kompetent umzusetzen.

Der gewählte DELFI-Ansatz kann als Kern für weitere wichtige Entwicklungen dienen:

- Integration überregionaler Tarifinformation, Reservierungsmöglichkeiten sowie Taxiinformationen und -reservierungen,
- direkte durchgängige Bezahlung und integriertes Ticketing mit elektronischen Zahlungsmitteln,
- Einbeziehung dynamischer und multimodaler Verkehrsinformationen, z.B. des MIV,
- Ausgangspunkt für eine Verbreiterung der Zugangsbasis, wie z.B. Internet, PTA (Personal Travel Assistant) etc., aufgrund eines vereinfachten Informationszugangs.

Die kommunikationsfähigen DELFI-Systeme stellen die Grundlage für die marktwirtschaftliche Realisierung multimodaler Verkehrsinformationsdienste dar und eröffnen auch neue Chancen für junge und ältere Unternehmen in einem neuen und innovativen Dienstleistungsbereich.

Durch eine entsprechende Informationslandschaft kann das heute oft propagierte Ziel einer Verdoppelung der ÖV-Nachfrage entscheidend unterstützt werden. Damit verbunden wäre hoffentlich eine spürbare Reduktion des motorisierten Individualverkehrs mit den entsprechenden signifikanten Entlastungen der Ballungszentren und der Umwelt allgemein.