

Master-Vorhaben

**Personalisierte  
Dynamische  
Fahrgastinformation**

Michael Schiefenhövel

MS2750

21.12.2005

# Übersicht

- Masterarbeitsidee
- Datengrundlage
  - Fahrgastinformationen
  - Betriebsdatenerfassung
  - Routenberechnung
  - Ticket-Systeme
  - Mobile Interfaces
- Systemüberblick

# Masterarbeitsidee

- Konzept für personalisierte dynamische Fahrgastinformation
- Aktive Begleitung des Fahrgastes auf dessen Route
- Fahrgast besitzt stets aktuellste und beste Route
- Routenänderung möglich durch:
  - Streckengeschehen (ÖPV)
  - Änderung der Strecke durch den Fahrgast
  - „Fehlverhalten“ des Fahrgastes

# Anwendungsbeispiele

- Verspätungen des ÖPV
- Erzeugt Unzufriedenheit beim Fahrgast
- Ziel des Begleiters:
  - Erkenne Verspätung
  - Informiere Fahrgast über Verspätung
  - Berechne aktualisierte Route zum Ziel
  - (Nenne Verspätungsgründe)



# Anwendungsbeispiele

- Störungen
- Bauarbeiten
- Gleisänderung
- Ziel des Begleiters:
  - Erkenne Störung/Baustelle
  - Berechne neue Route zum Ziel
  - (Nenne Störungsgründe)



# Anwendungsbeispiele

- Zug verpasst
- Ziel des Begleiters:
  - Erkenne das Fahrgast Verbindung verpasst hat
  - Berechne nächste Route zum Ziel



# Anwendungsbeispiele

- Ein- und Ausstiegsprobleme
  - In die falsche Bahn / den falschen Bus einsteigen
  - Zu früh aussteigen
  - Zu spät aussteigen (Station verpasst)
  
- Ziel des Begleiters:
  - Erkenne den Fehler des Fahrgastes
  - Berechne neue Route von der aktuellen Position zum Ziel

# Masterarbeitsidee 2

## ■ Warum?

- ÖPV ist Individualverkehr unterlegen
- ÖPV ist vielen Störeinflüssen ausgesetzt
- Erhöhung der Akzeptanz/Attraktivität des ÖPV

## ■ Nutzergruppen im ÖPV

- Pendler
- Gelegenheitsfahrer

# Masterarbeitsidee 3

- Einschränkungen
  - Stets schnellste Verbindung
  - Keine Anschlusssicherung
  - Nutzung bestehender Software und Hardware

# ÖPV-Navigationssystem

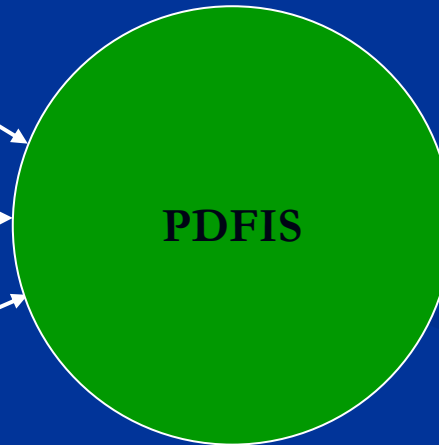
Straßen-Navigation	ÖPV-Navigation
Ortung mittels GPS	Ortung mittels modernen Ticketsystem
Routenberechnung auf DVD-Datenbasis	Zentrale Routenberechnung auf aktuellstem Stand
Stauinformationen mittels TMC	Störung- Verspätungsinfo mittels RBL

# Kommunikationsübersicht 1

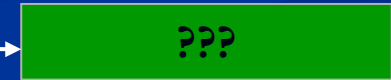
Interface zur Fahrplanauskunft  
(Routenberechnung)



Interface zur Ticketzentrale  
(Ortungsdaten)



Interface zum Fahrgast  
(Routenanfragen,  
Routenzuweisungen)



Interface zum RBL  
(Störungs- & Verspätungsinfo)

# Fahrgastinformationen

- Bedarf an Fahrgastinformation
  - Höherer Informationsbedarf als Individualverkehr
  - Räumliche und zeitliche Bindung
  - Diverse Informationsarten unterscheidbar
  
- Fahrgastinformationsarten
  - Statisch
  - Dynamisch

# Statische Fahrgastinformation

- Beruht auf dem Fahrplan
  - Änderung zyklisch (DB ~einmal im Jahr)
  - Anpassungen bei früh bekannten Störungen
- Keine Information bei kurzfristigen Abweichungen
  - Fahrgast erfährt Abweichung durch Nicht-Eintreffen des Fahrzeugs
  - Bestimmung des Ausmaßes durch Warten
- Statische Fahrgastinformationsmedien
  - Fahrplan
  - Linienverlaufsanzeiger
  - ...



# Dynamische Fahrgastinformation

- Beruht auf der statischen Fahrgastinformation
  - Erweitert um aktuelle Verbindungslage
- Information bei kurzfristigen Abweichungen
  - Ursache für Abweichungen
  - Abweichungsumfang
  - Ersatzrouten
- Dynamische Fahrgastinformationsmedien
  - Lautsprecherdurchsagen
  - Dynamische Anzeigergeräte
  - ...



Linie	Ziel	Abfahrt in
2	S Hackescher Markt	1 min
6	U Schwartzkopffstr.	6 min
4	S Hackescher Markt	10 min
3	S Hackescher Markt	14 min
5	S Hackescher Markt	15 min

Spandauer Straße



# Personalisierte Fahrgastinformation

- Filterung von Informationen für Fahrgast
  - Nur die Informationen, die er benötigt
  - Keine verwirrenden Mehrinformationen
  - Statische als auch dynamische FG-Informationen
- Personalisierte Fahrgastinformationsmedien
  - Persönliche Auskunft
  - Multimediaterminals

# Betriebsdatenerfassung

- Rückwirkende Erfassung
  - Älteste Form der Erfassung
  - Aufzeichnung des Betriebsgeschehens über einen längeren Zeitraum
- Erfassung des aktuellen Betriebsgeschehens
  - Bei U-, S- und Eisenbahn unerlässlich
  - durch rechnergestützte Betriebsleitsysteme (RBL)
  - Bei Bus und Straßenbahn wünschenswert

# Beispiel - RBL

Quelle: Siemens



# Eigenschaften

- Neuer Name ITCS
  - Intermodal Transport Control System
- Anforderungen
  - Hinterlegung aller Sollzustände tagesscharf
  - Änderungen müssen leicht vorgenommen werden können
- Verschiedene RBL-Hersteller
  - → verschiedene proprietäre Schnittstellen
  - → ein standardisiertes Interface
    - VDV 453 (RBL zu RBL)
    - VDV 454 (RBL zu FPA)

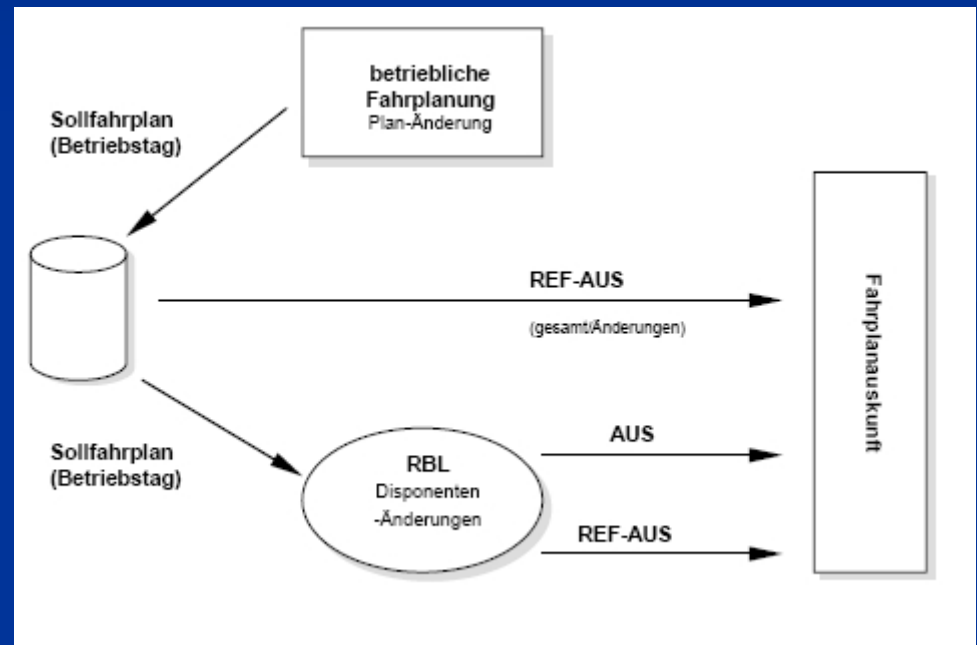
# Fahrplanauskunftsdienst

## ■ Gültigkeitsreihenfolge

- Prozessdaten
- Betriebstagsfahrplan
- Periodenfahrplan

## ■ VDV454

- Fahrplanauskunft (AUS)
  - REF-AUS
  - AUS



Quelle: VDV

# REF-AUS

- Referenzdatendienst
- SOLL-Daten
- Mittelfristige Änderungen
  - Fahrplanänderungen
  - Fahrwegabweichungen
  - Haltestellensperrungen
  - Fahrtausfälle
  - Gleisänderungen
  - ...

# AUS

- Prozessdatendienst
- IST-Daten
- Kurzfristige Auskünfte
  - Fahrplanabweichungen (Verspätung/Verfrühung)
  - Fahrwegabweichungen
  - Haltestellensperrungen
  - Fahrtausfälle
  - Gleisänderungen
  - ...

# Schnittstelle PDFIS - RBL

- Basierend auf VDV 454
  - Einheitlicher Standard für die Kopplung von RBL mit Fahrplanauskunftssystemen
  - Basiert auf HTTP und XML
  - Abonnementverfahren
    - Filterung nach Linien möglich
  - → Keine Angabe von Gründen für Änderungen

# Routenberechnung

- Routenberechnung
  - Basiert auf Dijkstras Kürzester Weg Algorithmus
- Anforderung an Fahrplanauskunft
  - Routenberechnung auf Basis der aktuellen Verbindungslage
  - → benötigt Verbindung zum RBL
  - → keine Vorberechnung möglich

# Schnittstelle PDFIS - FPA

- Kein Standard verfügbar
- Vorschlag Web-Services
  - Öffentlich
  - Auch für andere Anwendungen denkbar
- Funktionsumfang
  - Klassische Fahrplanauskunft

# Fahrkartensysteme

## Forschungsprojekt EFM:

### 1. Bargeldlos

- Zahlbar mit Geldkarte, ...
- Ticket auf Papier

### 2. Papierlos

- Zahlbar mit Geld- oder Prepaidkarte
- Ticket elektronisch auf Geld- oder Prepaidkarte

### 3. Tariflos

- Automatische Fahrpreisfindung
- Elektronische Fahrkarte
- Konto-Abbuchung je nach Fahrten

1887



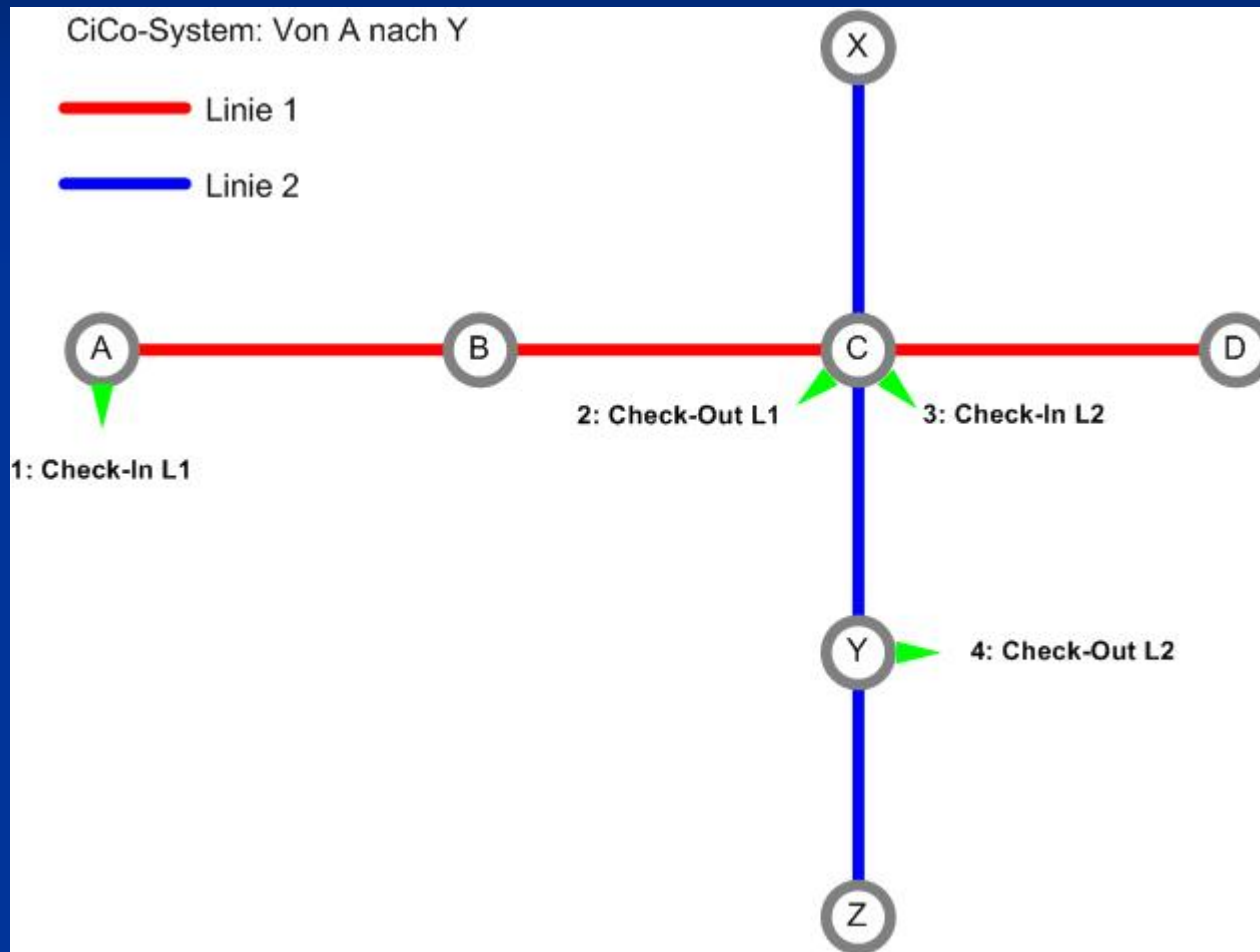
2005



# CiCo

- CiCo: Check In – Check Out
- Aktive Methode
  - Benutzer muss Ticket beim Ein- und Aussteigen vor Leseeinheit halten
  - An- und Abmeldung liegt in der Verantwortung des Fahrgastes
- Passive Karten
  - Werden durch Lesegerät aktiviert

# CiCo: Beispiel



# CiCo : Einsatz

- Beispiel-Einsatz in Hanau (Get-In Karte)
  - Aktive System
  - Get-In Karte bzw. Get-In Phone
  - Nutzbar für Museum und Schwimmbad
  - Bonusprogramm



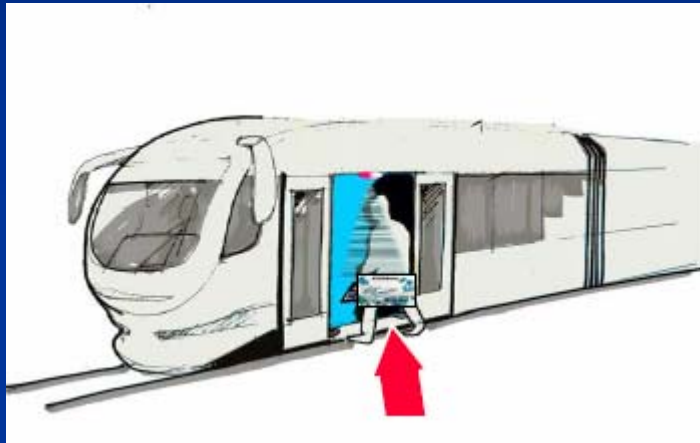
Quelle: RMV

# BiBo

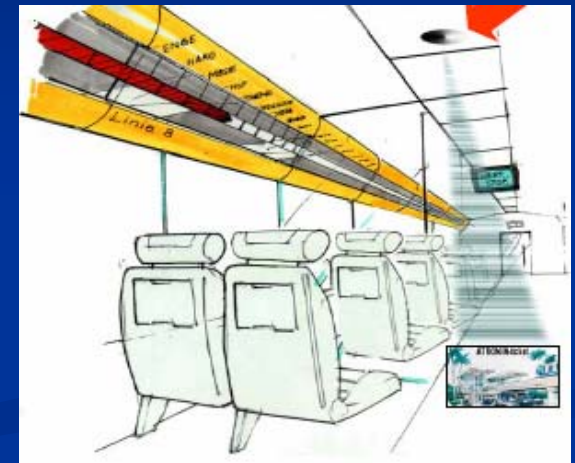
- BiBo: Be In – Be Out
- Passive An- und Abmeldung
  - Benutzer muss für Buchung nichts machen
  - Ticket wird während der Fahrt bearbeitet →  
Raumerfassungstechnik
- Aktive Karten
  - Sind immer aktiv (Batterie)

# Raumerfassung

- Aktivierung bei Einstieg

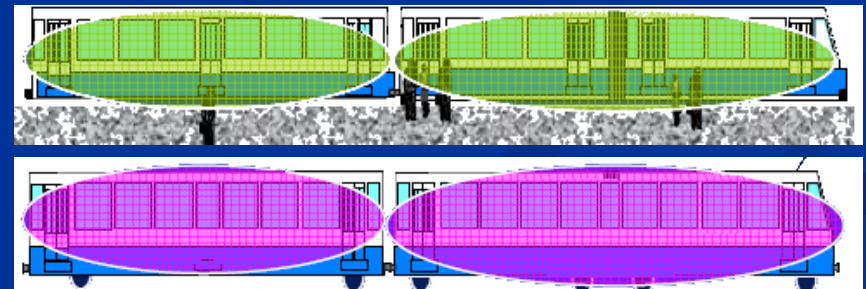


- Erfassung während der Fahrt



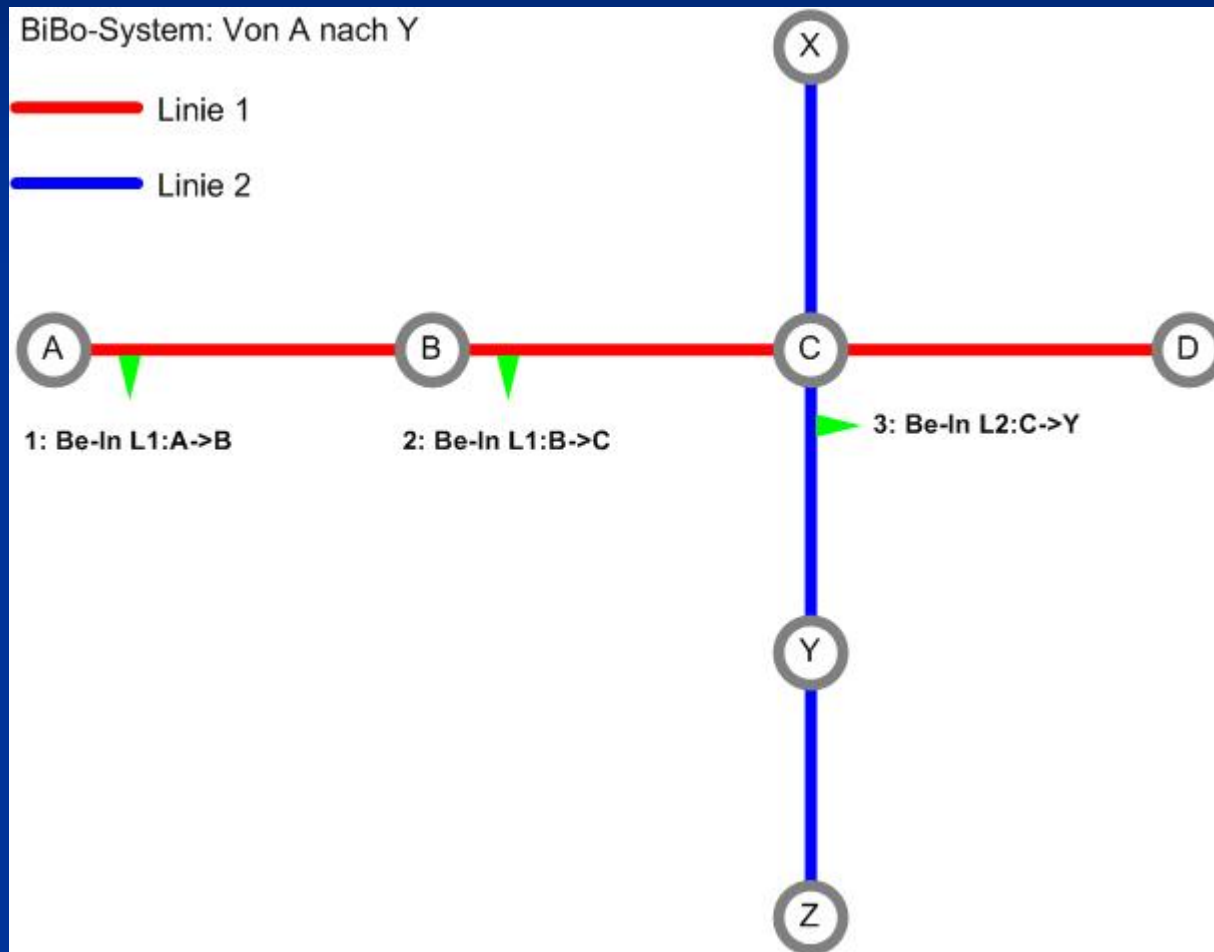
- Keep-Alive

- Anwesenheitsprüfung



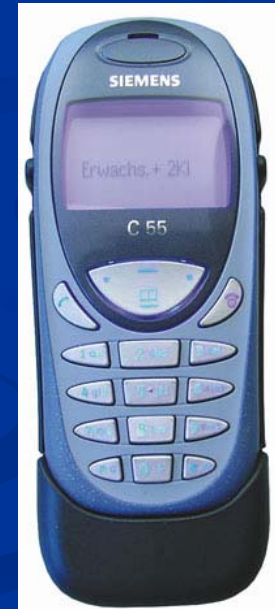
Quelle: [www.atron.de](http://www.atron.de)

# BiBo: Beispiel



# BiBo : Einsatz

- Beispiel-Einsatz in Dresden
  - Passives System
  - ALLFA Ticket (Alles Fahren)



Quelle: [www.alfa-ticket.de](http://www.alfa-ticket.de)

# CiBo

- CiBo: Check In – Be Out
- Aktive Anmeldung, Passive Abmeldung
  - Fahrgast muss sich einchecken
  - Check-Out Vorgang erfolgt automatisch ohne Zutun des Fahrgastes (Raumerfassung)
- Aktive Karten
- Vorteile von CiCo und BiBo kombinieren

# Personenortung

- Nachteile der Ortung mittels Mobiltelefon
  - Fehlende Genauigkeit (100m bis mehrere km)
  - Nicht im Anwendungsbereich des ÖPV
  
- Nutzung der Ticketinformation zur Ortung
  - Daten müssen direkt an die Zentrale übertragen werden
  - Datenschutzrechtlich bedenklich

# Schnittstelle PDFIS - Ticketzentrale

- Kein Standard verfügbar
- Umsetzung als Web-Service?
  - nicht öffentlich verfügbar
- Funktionsumfang
  - Ticketdaten im Abonnementverfahren

# Mobile Interfaces

- Mobiltelefon weiter verbreitet als PDA
- Das Mobiltelefon bietet diverse Interfaces an:

Interface	Geschätzte Verbreitung	Pro	Kontra
SMS	~99%	- Bedienung bekannt - Gute Kostenkontrolle	- Nur 160 Zeichen → Eingabecodes
WAP	~50%	- Graphische Eingabeoberfläche	- Kostenkontrolle schwer
I-Mode	~10%	- Siehe WAP	- Nur bei E-Plus
Sprache DTMF	100%	- Bedienung bekannt	- Kostenkontrolle - Höhere Kosten
WLAN	~1%	- Auch für PDAs	- Verfügbarkeit von Hot-Spots

# Wahl des Mobilen Interfaces

- Generell weite Verbreitung gefordert
- System → Fahrgast
  - Nachricht muss speicherbar sein
  - → SMS
- Fahrgast → System
  - Möglichst auch speicherbar
  - → SMS

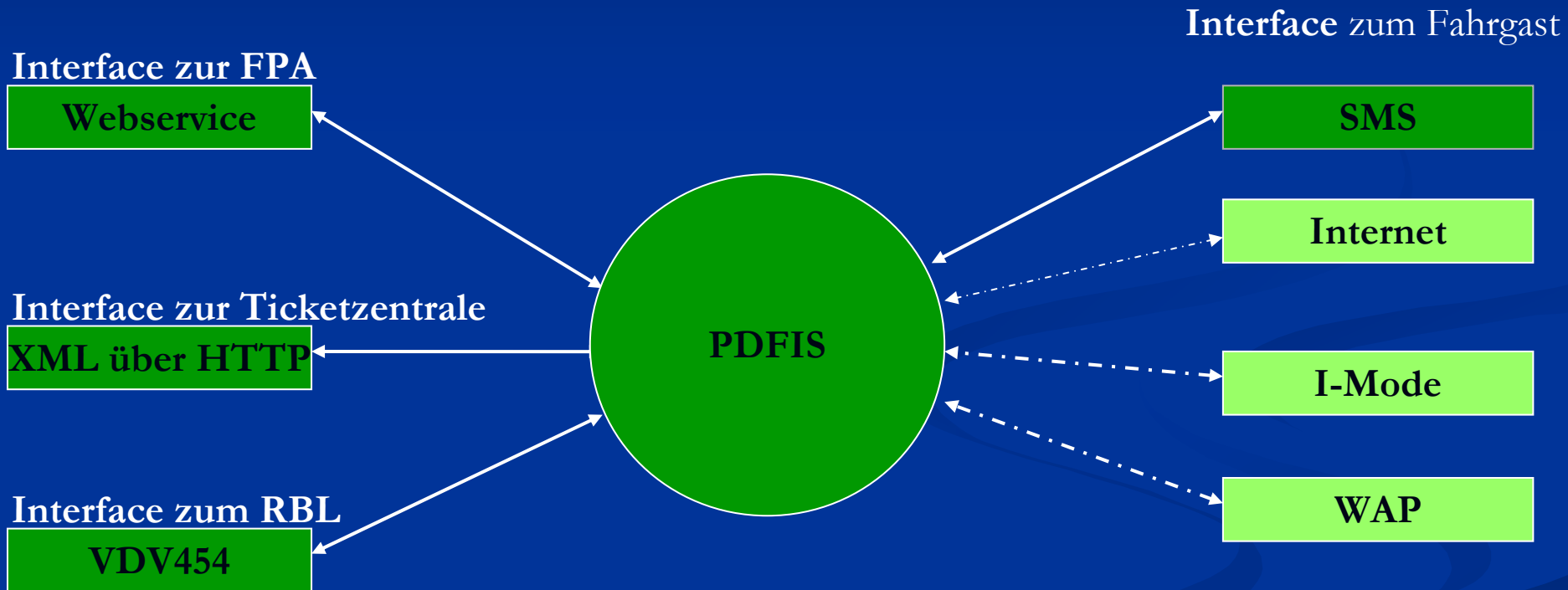
# Probleme

- Netzverfügbarkeit nicht überall vorhanden
  - z.B. auf dem Land, im Untergrundbereich
  - Generelles Problem mobiler Interfaces
  - Aber: Verfügbarkeit ist im Ausbau
- Zustellungsdauer von Nachrichten

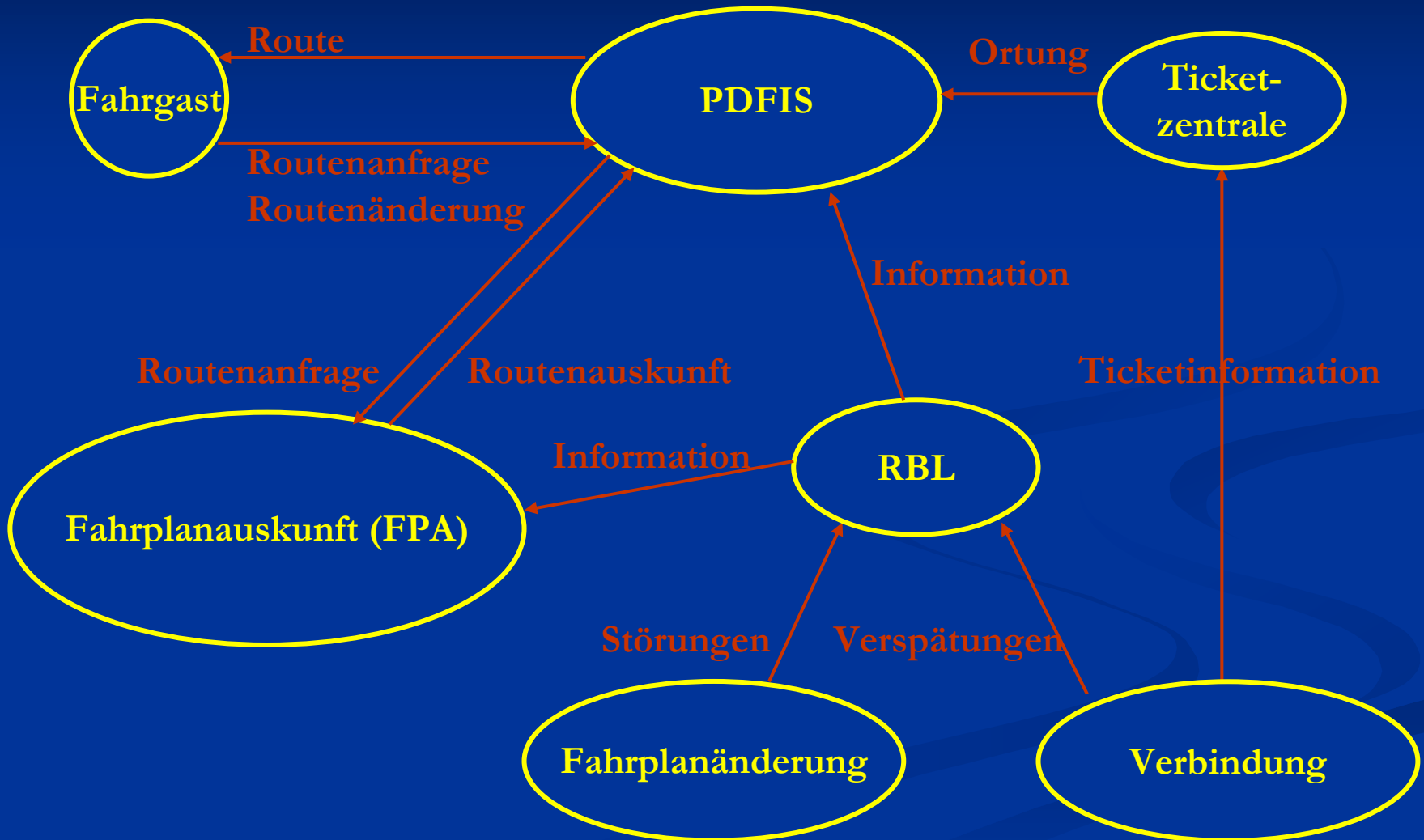
# Schnittstelle PDFIS - Fahrgast

- Mobiltelefon
  - Basiskommunikation mittels SMS
  - Andere Schnittstellen erweiterbar
- Internetanbindung denkbar
- Funktionsumfang
  - An- und Abmeldung vom System
  - Anfrage für Routenbegleiter

# Kommunikationsübersicht 2



# Informationsfluss



# Finanzierung & Vermarktung

- Wie kann man dieses System finanzieren
  - Standard-Kosten in Fahrkartenpreise einschließen
  - SMS-Versand verteuern
  - Kostenteilung zwischen Betreiber & Fahrgast
  - Mit Werbung
- Wie kann man dieses System vermarkten
  - Kostenlose Probephase
  - Als Anreiz zur Einführung elektronischer Fahrkarten denkbar
  - Automatischer Schadensersatz

# Erweiterungsmöglichkeiten

- Bewertung von Anschlusssicherung
  - Warten bei vielen Anschlussfahrgästen
  - Abfahrt bei wenig Anschlussfahrgästen
- Vision:  
Begleiter können zwischen ÖPV Anbietern wechseln

# ENDE

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Fragen ?