

## MAKE.IT

### **Multimodales Alternatives Konzept für verbesserte Erreichbarkeit durch Informations-Technologie**

*Tobias VANICEK, Luciana MESTIERI*

(Dipl.-Ing. Tobias Vanicek, IPE Integrierte Planung und Entwicklung Regionaler Transport- und Versorgungssysteme Ges.m.b.H., Kaiserstraße 45, A-1070 Wien, t.vanicek@ipe.co.at / Mag. Luciana Mestieri, Siemens AG, Transportation Systems Rail Automation & Power, Leberstraße 34, A-1110 Wien, luciana.mestieri@siemens.com)

## 1 EINLEITUNG

Die Motorisierung breiter Bevölkerungsschichten und die Individualisierung der Lebensgewohnheiten führten in den vergangenen Jahrzehnten im Öffentlichen Verkehr zu einem ständigen Rückgang der Fahrgastzahlen. Mit der Einrichtung von Verkehrsverbänden gelang es zwar zum Teil, die Fahrgastzahlen zu erhöhen, überproportionale Steigerungen der Fahrleistung sowie Ab- und Durchtarifierungsverluste führten aber zum massiven Anwachsen der von der Öffentlichen Hand zu tragenden Kosten.

Die Grenzen der Finanzierbarkeit des öffentlichen Verkehrs rücken damit in greifbare Nähe. Die Bereitschaft zur weiteren Steigerung der Ausgaben für den Öffentlichen Verkehr ist angesichts überforderter öffentlicher Budgets daher nicht mehr gegeben, zumal die erhoffte Trendumkehr der Entwicklung des Modal Split nicht eingetroffen ist. In Zusammenhang mit der Deckelung der Ausgaben für den Öffentlichen Verkehr werden vielfach Linienstilllegungen angedacht und zum Teil auch durchgeführt. Speziell peripher gelegene, dispers besiedelte Regionen verlieren damit ihren Zugang zum Öffentlichen Verkehr, womit ihre Bevölkerung für jegliche Mobilität auf den privaten PKW angewiesen ist.

Im Spannungsfeld der berechtigten Forderung nach einem vernünftigen Verhältnis von Kosten und Nutzen und dem Wunsch, eine Grundversorgung auch in peripheren Gebieten bereitzustellen entstanden in den letzten Jahren Überlegungen für eine Neuorganisation des Öffentlichen Verkehrs in ländlichen Gebieten. In einem vom ITF geförderten Projekt wurde von den Firmen Siemens und IPE unter dem Titel **MAKE.IT** ein Konzept für eine völlige Umgestaltung des ländlichen ÖV und ein Prototyp für das dafür erforderliche technische System entwickelt.

**MAKE.IT** ermöglicht durch eine Restrukturierung des Öffentlichen Linienverkehrs, bedarfsgesteuerte Flächenerschließung und sein innovatives Buchungs-, Informations- und Hintergrundsystem eine wesentliche Attraktivierung des Öffentlichen Verkehrs im ländlichen Raum bei einer deutlichen Verbesserung der Kostenstruktur.

Im Auftrag der Burgenländischen Landesregierung wird **MAKE.IT** unter dem Dachprojekt „Pilotprojekte für nachhaltig umweltverträglichen Verkehr in Sensiblen Gebieten“ in der zum UNESCO Weltkulturerbe erklärten Region Neusiedler See erstmals in der Praxis eingesetzt werden.

## 2 AUSGANGSLAGE

### 2.1 Der Öffentliche Verkehr im ländlichen Raum

Im Gegensatz zu den Ballungsräumen, wo auf Grund der Kapazitätsengpässe im Individualverkehr der Öffentliche Verkehr außer Streit steht, werden speziell in peripheren, dispers besiedelten Räumen auf Grund des geringen Fahrgastaufkommens zunehmend Kurse und ganze Linien eingestellt, da ihre Finanzierung auf Grund der extremen Unwirtschaftlichkeit angesichts angespannter öffentlicher Haushalte nicht mehr möglich erscheint. Oft ist somit keine flächendeckende Grundversorgung mit Öffentlichem Verkehr mehr gegeben, womit Menschen ohne eigenen PKW gänzlich von Mobilität ausgeschlossen werden.

Der Öffentliche Verkehr im ländlichen Raum erfüllt 2 verkehrliche Funktionen:

die Flächenerschließung

den schnellen Transport entlang von Hauptverkehrsachsen

Derzeit ist eine exakte Zuordnung einer einzelnen Buslinie zu einer der beiden Funktionen oft unmöglich, da abhängig vom Streckenabschnitt unterschiedliche Funktionen wahrgenommen werden. Die Vermengung der Funktionen führt zu den heute üblichen langen Reisezeiten, die einen entscheidenden Konkurrenznachteil des Öffentlichen Verkehrs bedeuten.

In dem Bestreben, möglichst viele Orte durch direkte Buslinien zu verbinden, kommt es darüber hinaus zu unwirtschaftlichen Mehrfachbedienungen auf den Hauptverkehrsachsen, sowie zu dem heute charakteristischen unübersichtlichen und oft wenig logischen Liniennetz (vgl. Abbildung 1). Auf Umsteigemöglichkeiten zwischen den Linien wird in der Fahrplangestaltung derzeit kaum Rücksicht genommen.

### Derzeitige Organisation des Linienverkehrs

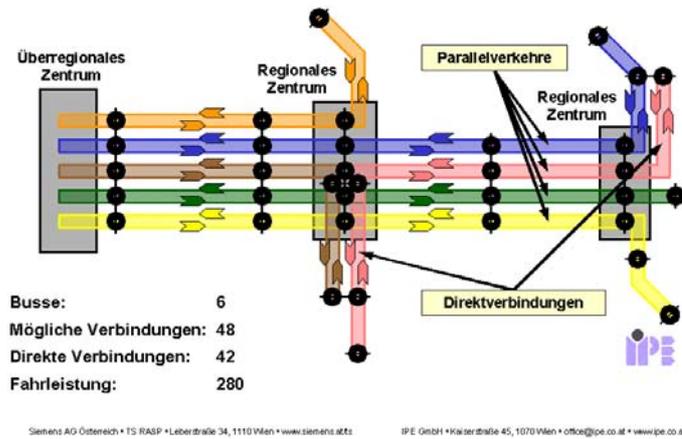


Abb.1: Derzeitige Organisation des Linienverkehrs (Quelle: IPE))

### 2.2 Der ländliche ÖV im Berufsverkehr

Ist ein entsprechendes Angebot vorhanden, ist der Öffentliche Verkehr im ländlichen Raum im Berufsverkehr entgegen der landläufigen Meinung durchaus konkurrenzfähig, wie ein Vergleich des Modal Split des Berufsverkehrs mit Ziel Wien und dem mit anderen Zielen zeigt.

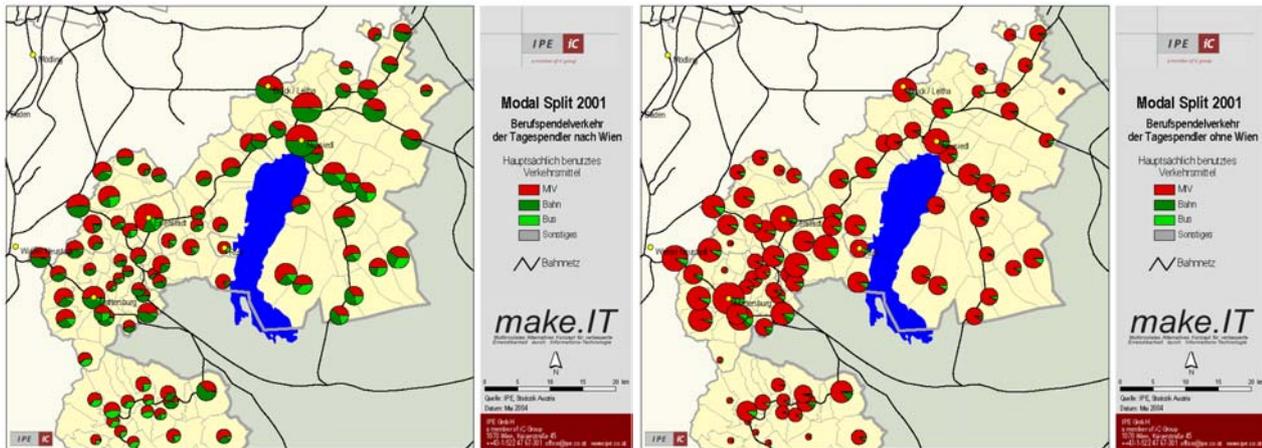


Abb.2: Modal Split des Burgenländischen Berufsverkehrs (Quelle: Statistik Austria, IPE))

Abbildung 2 zeigt deutlich, wie entlang der Bahnachse des Seewinkels, die attraktive Verbindungen nach Wien bietet, der Anteil des Öffentlichen Verkehrs ungewöhnlich hoch ist, während in Bereichen schlechterer Anbindung nach Wien der MIV dominiert. Für Verbindungen zu anderen Zielen bestehen keine attraktiven ÖV-Verbindungen – mit entsprechenden Auswirkungen auf den Modal Split.

### 2.3 Der ländliche ÖV im sonstigen werktäglichen Verkehr

Ist im Berufsverkehr der Anteil des Öffentlichen Verkehrs, in Abhängigkeit des Angebots, noch relativ hoch, so wird der sogenannte „sonstige werktägliche Verkehr“, also etwa der Einkaufs- oder Freizeitverkehr heute praktisch ausschließlich mit dem privaten PKW abgewickelt. Die Nutzung des Öffentlichen Verkehrs beschränkt sich demnach im Wesentlichen auf hochgradig ritualisierte Fahrten, die täglich zur selben Zeit von der selben Einstiegs- zur selben Ausstiegshaltestelle führen.

Im kaum ritualisierten sonstigen werktäglichen Verkehr stößt selbst der an sich routinierte ÖV-Nutzer auf vielfältige Zugangshürden:

Die Linienstruktur des Öffentlichen Verkehr im ländlichen Raum ist oft unklar und für den gelegentlichen Nutzer kaum durchschaubar. Kurse ein und der selben Linie fahren völlig unterschiedliche Strecken, unterschiedliche Linien fahren parallel, eine Vielzahl von Saisonierungen und Abweichungen vom Regelfahrplan erschweren die spontane Nutzung, etc.

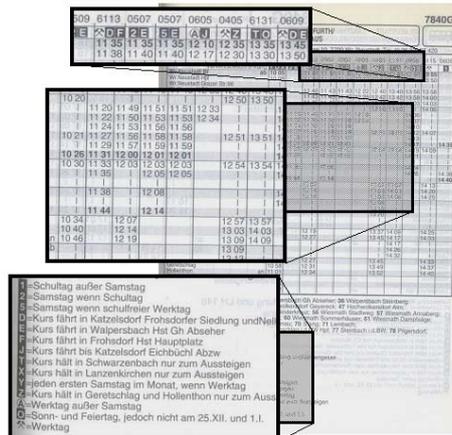
Die Fahrpläne sind, teils wegen der unklaren Linienstruktur, teils auch wegen der kundenfremden Gestaltung schwer lesbar.

Eine Abstimmung der Fahrpläne um ein Umsteigen zwischen den Linien zu ermöglichen, findet oft nicht statt.

Der sonstige werktägliche Verkehr macht immerhin etwa 60% (!!!) des täglichen Verkehrsaufkommens aus. Ein großer Teil dieses Verkehrs wird von nicht mehr im Berufsleben stehenden Personen verursacht, deren Zahl in den nächsten Jahren erheblich zunehmen wird. Zudem ist in dieser Bevölkerungsgruppe die Motorisierungsentwicklung enorm hoch. Maßnahmen, die den Öffentlichen Verkehr für diese Bevölkerungsgruppe attraktiver gestalten, kommen daher große Bedeutung zu.

### Der Fahrplan als „Informationsmedium“

- ▶ Unklare Linienführung  
Beinahe jeder Kurs fährt andere Strecke!
- ▶ Zahlreiche Saisonierungen  
An jedem Tag gilt anderer Fahrplan!
- ▶ Fahrplangestaltung erfordert Ortskenntnis!
- ▶ **vielfältige Zugangs- und Nutzungshemmnisse**



➔ **Mit dem derzeitigen ÖV werden beinahe ausschließlich ritualisierte Fahrten abgewickelt**

Siemens AG Österreich • TS RA&P • Leberstraße 34, 1110 Wien • www.siemens.at/ts IPE GmbH • Kaiserstraße 45, 1070 Wien • office@ipe.co.at • www.ipe.co.at

Abb.3: Der Fahrplan als „Informationsmedium“ (Quelle: IPE)

### 2.4 Die Wirtschaftlichkeit des ÖV

Mit der Einrichtung von Verkehrsverbänden und anderen Maßnahmen wird seit einigen Jahren das Ziel einer Trendwende in der Entwicklung des Modal Split verfolgt. Den in Teilbereichen durchaus erreichten Steigerungen der Fahrgastzahlen standen jedoch oft unverhältnismäßig hohe Angebotsausweitungen und damit Kostensteigerungen gegenüber. Die angesichts des finanziellen Aufwandes eher bescheidenen Zuwächse an Fahrgästen lassen schwere Zweifel aufkommen, ob der Öffentliche Verkehr in der derzeitigen Organisationsform überhaupt attraktiviert werden kann. Eine nachhaltige Sicherstellung eines flächendeckenden ÖV-Systems und erst recht jede Angebotsverbesserung setzt eine deutliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit voraus, die jedoch nur durch eine weitgehende Reorganisation erreicht werden kann.

Die Wirtschaftlichkeit des Öffentlichen Verkehrs ist je nach verkehrlicher Funktion durchaus unterschiedlich. Während das Fahrgastaufkommen entlang der Hauptverkehrsachsen und damit der Kostendeckungsgrad relativ hoch ist, ist dieser für die Flächenerschließung mit Linienbussen in dispers besiedelten Schwachlasträumen äußerst gering, da die Kosten für Fahrzeuge und Fahrer auch anfallen, wenn gerade kein Bedarf besteht oder das System still steht. Die Flächenerschließung ist jedoch nicht nur verkehrspolitisch wünschenswert, sondern auch wirtschaftlich notwendig, da ein erheblicher Teil der Fahrgäste nicht unmittelbar an den Hauptstrecken wohnt, sondern diesen zur Erzielung einer hohen Auslastung erst durch ein Flächenerschließungssystem zugeführt werden muss. Es gilt daher ein System zu finden, das die erforderliche Flächenerschließung und Alimentierung der Hauptstrecken kostengünstiger ermöglicht als ein Betrieb mit Linienbussen. In erster Linie sind hier die hohen Kosten für das Vorhalten von Transportkapazitäten in den Griff zu bekommen, denen zumeist kein entsprechender Bedarf gegenüber steht.

### 3 DAS VERKEHRSKONZEPT MAKE.IT

Das Verkehrskonzept **MAKE.IT** verfolgt folgende Ziele:

- Attraktivierung des Öffentlichen Verkehrs für den Berufsverkehr durch Verkürzung der Reisezeiten
- Sicherstellung einer flächendeckenden Bedienung
- Verbesserung der Kostenstruktur ohne Verschlechterungen des Angebots
- Öffnung des ÖV für nicht ritualisierte Fahrten durch ein einfach zu bedienendes Informations- und Buchungssystem

Die Eckpunkte des Verkehrskonzepts **MAKE.IT** sind:

- Entlang der Hauptverkehrsachsen werden – wo keine Bahn vorhanden ist – Buslinien als Schnellverkehre und im Taktverkehr geführt.
- Die Knoten der Hauptverkehrsachsen sind als symmetrische Taktknoten ausgebildet, d.h. dass das direkte Umsteigen von jeder Fahrtrichtung in jede andere Fahrtrichtung möglich ist. Um das zu ermöglichen müssen die Fahrzeiten zwischen den Knoten jeweils 30 Minuten oder ein Vielfaches davon betragen.
- Schwachlasträume zwischen den Hauptverkehrsachsen werden mit einem bedarfsgesteuerten Zubringersystem erschlossen, das die Fahrgäste zur nächsten bedienten ÖV-Haltestelle bringt bzw. sie von dort abholt. Wo ausreichend Bedarf besteht, erfolgt die Flächenerschließung durch Zubringerlinien.
- Nach dem Konzept **MAKE.IT** wird der Öffentliche Verkehr zu einem Gesamtsystem umgestaltet, das einerseits nachhaltig wirtschaftlich tragfähig und andererseits in Punkto Flexibilität und Geschwindigkeit mit dem privaten PKW konkurrenzfähig ist.

### 3.1 Das Knotenpunktkonzept

Rückgrat des Verkehrskonzepts von **MAKE.IT** ist ein System von beschleunigten Buslinien entlang der Hauptverkehrsachsen. Diese werden in den regionalen Zentren in Form symmetrischer Taktknoten verknüpft, so dass das problemlose Umsteigen zu jeder Linie und in jede Richtung möglich ist (vg. Abbildung 4 und Abbildung 1).

Durch die Umsteigemöglichkeit kann auf die vielfältigen Direktverbindungen des gegenwärtigen Systems verzichtet werden, wodurch die teuren Parallelverkehre und Mehrfachbedienungen entfallen. Ein solches System ermöglicht bei einer Erhöhung der Zahl der möglichen Verbindungen eine Reduktion der Fahrleistung und somit der Kosten. Der Taktverkehr erhöht darüber hinaus die Transparenz des Systems für den Fahrgast, so dass der Öffentliche Verkehr auch für nicht regelmäßige Fahrten leichter nutzbar wird. Die Alimention der Schnelllinien mit Fahrgästen erfolgt über Zubringerlinien bzw. ein bedarfsgesteuertes System.

#### Organisation mit symmetrischen Taktknoten

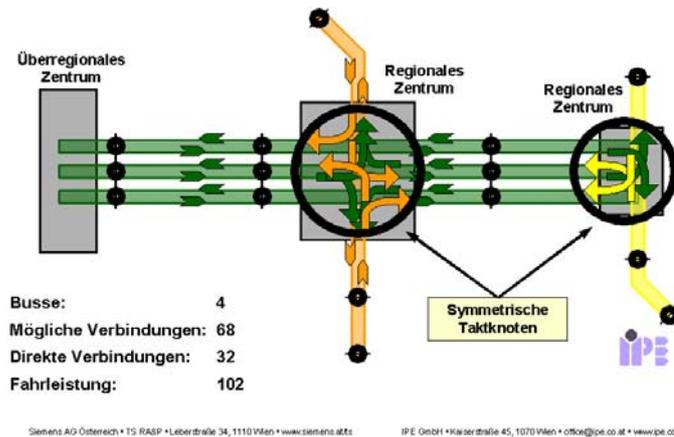


Abb.4: Organisation des ÖV mit symmetrischen Taktknoten (Quelle: IPE))

### 3.2 Das bedarfsgesteuerte Flächenerschließungssystem

Im zumeist dünn besiedelten Raum zwischen den Hauptverkehrsachsen ist eine liniengebundene Erschließung oft unwirtschaftlich und in dispers besiedelten Gebieten auch wenig sinnvoll. **MAKE.IT** sieht deshalb zur Flächenerschließung ein bedarfsgesteuertes Zubringersystem zu den Haltestellen des Linienverkehrs entlang der Hauptverkehrsachsen vor. Im Gegensatz zum jetzigen System fallen beim bedarfsgesteuerten System nur Kosten an, wenn tatsächlich Transportbedarf besteht, Stillstandskosten gibt es nicht. Schwachlasträume und -zeiten können demnach erheblich billiger versorgt werden als bisher.

Als Zubringer können unterschiedlichste Betriebsformen wie gewerbliche Taxis, Bürgerbusse, Gemeindetaxis o.Ä. herangezogen werden. Wo der ÖV-Bedarf auch abseits der Hauptverkehrsachsen so hoch ist, dass er mit Linienbussen wirtschaftlicher abgewickelt werden kann als mit bedarfsgesteuertem Verkehr, werden Zubringerlinien zu den Schnellverkehren entlang der Achsen eingerichtet.

Das Endergebnis der Umgestaltung des Öffentlichen Verkehrs ist ein differenziertes System aus getakteten Schnellverkehren entlang der Achsen und einer adäquaten Flächenerschließung, die Abhängigkeit vom Bedarf in Form von Zubringerlinien oder bedarfsgesteuerten Zubringerverkehren abgewickelt wird (vgl. Abbildung 5)

#### Differenzierte ÖV-Bedienung bei make.IT

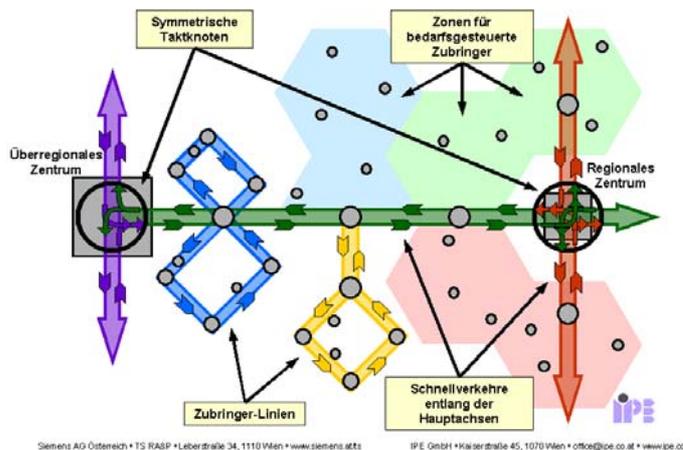


Abb.5: Differenzierte ÖV-Bedienung bei **MAKE.IT** (Quelle: IPE))

#### 4 DAS TECHNISCHE SYSTEM MAKE.IT

Die Organisation des Bedarfsverkehrs, die Sicherung der Taktknoten und der Informationsbedarf der Fahrgäste erfordern ein technisches System.

Der bedarfsgesteuerte Zubringerverkehr benötigt ein System zur Bestellung, zur Vermittlung und zur Dokumentation der Fahrten.

Zusätzlich stellt **MAKE.IT** ein System zur Information der Fahrgäste bereit, sodass intermodale Wegeketten problemlos und ohne Fahrplankenntnis geplant werden können.

Die Lage der Fahrzeuge im Fahrplan ist bekannt, sodass im Verspätungsfall eingegriffen werden kann.

Im Pilotbetrieb gibt es eine zentrale Anlaufstelle in Form einer Kundenservicezentrale mit Call-Center, welche dem Fahrgast des öffentlichen Verkehrs eine Plattform für die Planung von intermodalen "Tür zu Tür"- Routen und deren Bestellung bietet. Eine intermodale Route kann im Pilotgebiet aus Bahnen, Bussen und bedarfsgesteuerten Verkehrsmitteln (Anschlussfahrzeugen AFZ), die nur am Anfang und am Ende einer Route vorkommen dürfen, bestehen.

##### 4.1 Kundenservicezentrale

###### Überblick über die geforderte Funktionalität

Die Kundenservicezentrale ermittelt über den intermodalen ÖV Routenplaner die möglichen bzw. die optimale Fahrtroute und organisiert bei einer Fahrtenbestellung die notwendigen Anschlussfahrzeuge. Ob eine AFZ zu einer bestimmten Uhrzeit zu einer Haltestelle angeboten wird, wird durch den intermodalen ÖV Routenplaner bestimmt. Die AFZ Lenker können sich bei der Kundenservicezentrale registrieren und ihre Dienste im Rahmen von **MAKE.IT** anbieten. Die AFZ Lenker werden mit GPRS fähigen Interaktionsgeräten (Zubringerringgerät mit einer Zubringieranwendung) ausgerüstet. Ziel der Kundenservicezentrale ist es, nach Möglichkeit die Bestellungen der AFZ zusammenzufassen, und somit eine größtmögliche Wirtschaftlichkeit des bedarfsgesteuerten Verkehrs zu garantieren. Über die Schnittstelle zum Modul Verkehrskontrollzentrale werden grobe Abweichungen vom Soll-Fahrplan in die Kundenservicezentrale übertragen und dort nach Relevanz ausgewertet. Die Daten möglicher Fahrplanabweichungen stehen somit dem AFZ und dem Fahrgast zur Abfrage zur Verfügung. Die Benachrichtigung von Fahrplanabweichungen erfolgt durch die Kundenservicezentrale nach Möglichkeit beim Fahrgast über SMS, bei einer Haltestelle über eine Haltestellenanzeige und beim AFZ über das Zubringerringgerät.

###### Einbettung in das Projektumfeld MAKE.IT

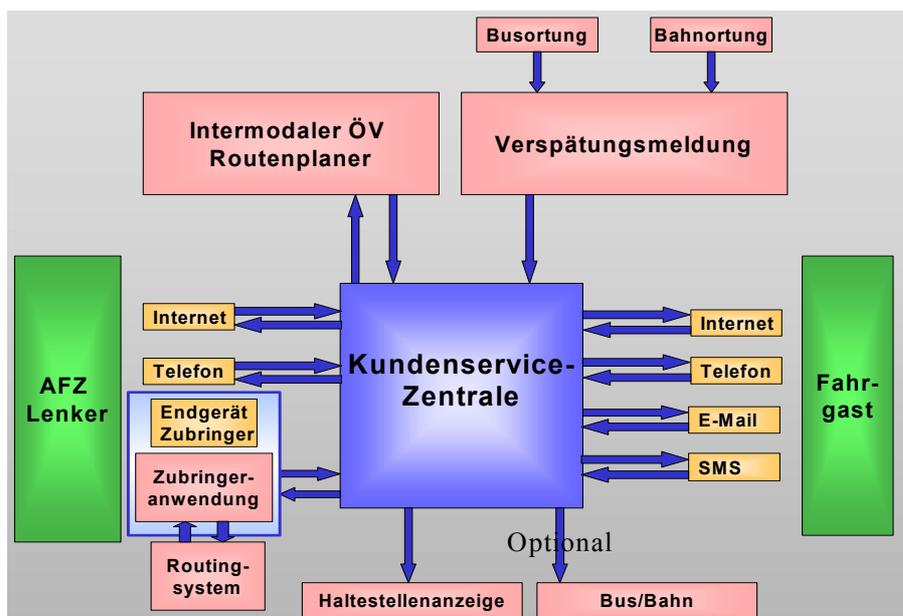


Abb. 6: Einbettung der Kundenservicezentrale in das Gesamtprojekt **MAKE.IT**

Der Fahrgast kann über die Kundenservicezentrale Informationen (vor allem Informationen über Fahrtrouten) abfragen und nach erfolgter Registrierung Bestellungen für Fahrtrouten absetzen. Dem Fahrgast ist der Zugang zur Kundenservicezentrale über folgende Medien gegeben: Internet, Telefon (Call Center), Email und SMS.

Die Kundenservicezentrale ermittelt die möglichen Fahrtrouten über eine Abfrage beim intermodalen ÖV Routenplaner und gibt die Daten der ermittelten Fahrtrouten an den Fahrgast weiter. Wünscht der Fahrgast eine Bestellung der Fahrtroute, so wird ein Auftrag an einen verfügbaren AFZ Lenker generiert und an die Zubringeranwendung versendet. Wird der Auftrag von einem AFZ Lenker angenommen, so wird eine Bestätigung der Bestellung an den Fahrgast gesendet.

Weiters bietet die Kundenservicezentrale auch für den AFZ Lenker ein Internetportal, wo jeder Lenker seine gesammelten Fahraufträge (Journal) ansehen und seine Fahrzeugdaten erfassen kann.

Die Fahrzeuge des Linienverkehrs überwachen autonom ihre Abweichungen vom Soll-Fahrplan. Grobe Abweichungen vom Soll-Fahrplan werden der Kundenservicezentrale übermittelt. Bei der Kundenservicezentrale können die Abweichungen vom Soll-Fahrplan abgefragt werden. Die Abweichungen werden den betroffenen AFZ Lenker und Fahrgästen zugestellt. Ebenso kann eine Abweichung an eine Haltestellenanzeige gesendet werden.

### Prozesse der Kundenservicezentrale

Die Hauptaufgabe der Kundenservicezentrale ist es, den Fahrgast über die Leistungen von **MAKE.IT** zu informieren, seine Fahraufträge zu erfassen, mögliche und optimale Fahrtrouten zu berechnen und bestellte Fahraufträge zu bearbeiten. Dieser Bereich wird in der Kundenservicezentrale als Fahrgastebene bezeichnet. Es wird ein Call Center eingerichtet, welcher über Internet, Email, SMS, Fax und Telefon erreichbar ist.

Ein weiterer Bereich der Kundenservicezentrale ist die Vermittlungsebene. Hauptaufgabe dieses Bereichs ist es für die Beauftragung der Anschlussfahrzeuge zu sorgen. Dazu müssen je Zone die verfügbaren AFZ Lenker und ihre Fahrzeuge verwaltet werden. Da von der Zubringeranwendung je Auftrag die geleisteten Kilometer gemeldet werden, ist es auch Aufgabe der Vermittlungsebene für das Clearing benötigte Daten in einem Report aufzubereiten.

### Fahrgastebene

Die Kundenservicezentrale bietet dem Fahrgast ein Internetportal an. Das Internetportal gliedert sich in einen allgemein zugänglichen Bereich, wo der Fahrgast sich (anonym) über das Projekt Make.IT informieren und intermodale ÖV Routen abfragen kann. Der anonyme Fahrgast hat nicht die Möglichkeit sich vordefinierte Fahrtrouten zu speichern.

Möchte ein Fahrgast sich in der Kundenservicezentrale registrieren, so wird sein Fahrgastprofil gespeichert und es wird ihm eine Benutzerkennung und ein Passwort zugewiesen. Als registrierten Benutzer ist es dem Fahrgast möglich, eine abgefragte Route unter einem selbst zu vergebenden Namen als vordefinierte Route abzuspeichern (Bsp. Arzt, Kino, ...). Die Start- und Zielpunkt der Fahrt müssen somit nicht jedes Mal neuerlich eingetragen werden, sondern werden automatisch geladen. Vordefinierte Routen können später abgefragt und bestellt werden. Der registrierte Fahrgast hat die Möglichkeit unter seiner Benutzerkennung in seine Routenabfragen einzusehen und kann jederzeit sein persönliches Profil abfragen und modifizieren. Der registrierte Fahrgast hat die Möglichkeit sich Verspätungen gegenüber dem Soll-Fahrplan per SMS zustellen zu lassen (Minimalanforderung SMS-fähiges Telefon).

Personendetails	Kommunikationsdaten	Adresse	Service Leistungen
Nachname:	Telefon (privat):	Land:	Service Flag 1:
Vorname:	Mobil:	PLZ:	Service Flag 2:
Anrede:	Telefon (geschäftlich):	Ort:	Service Flag 3:
Titel:	Fax:	Strasse:	Service Flag 4:
		Strasse 2:	

Abb. 7: Fahrgastprofil

### Fahrtrouten abfragen und bestellen

Die Abfrage einer Fahrtroute kann von einem anonymen sowie von einem registrierten Fahrgast durchgeführt werden. Für die Abfrage einer Fahrtroute stehen in der Kundenservicezentrale zwei Dialoge zur Verfügung. Die einfache Fahrtroutenabfrage und die erweiterte Fahrtroutenabfrage. Der Startpunkt und Zielpunkt der Fahrtroute kann eine Adresse, Haltestelle oder ein wichtiger Punkt sein. Wird vom Fahrgast keine gewünschte Abfahrtszeit bzw. Ankunftszeit und Datum erfasst, so wird der eheste Fahrtantritt angenommen.

Im Dialog Routenanfrage werden die Eingaben des Fahrgastes gegenüber den internen Listen der Adressen, Haltestellen und wichtiger Punkte evaluiert. So kann sichergestellt werden, dass nur mit einer gültigen Eingabe eine Routenabfrage durchgeführt wird.

In der erweiterten Routenabfrage hat der Fahrgast zusätzlich die Möglichkeit sein bevorzugtes Verkehrsmittel auszuwählen, sich nur Direktverbindungen anzeigen zu lassen und / oder die maximale Reisedauer zu begrenzen. Über die Option „über“ hat der Fahrgast die Möglichkeit die Haltestelle auszuwählen über die die gewünschte Fahrtroute geführt werden soll.

Nachdem alle Daten für die Abfrage erfasst wurden, wird durch den Fahrgast die Routenabfrage gestartet. Das Ergebnis der Abfrage kann eine einzelne Route sein oder eine begrenzte Anzahl von alternativen Fahrtrouten. Die Fahrtrouten werden dem Fahrgast in Listenform angezeigt. Für jede Route können die Routendetails (die einzelnen Routenabschnitte) angezeigt werden.

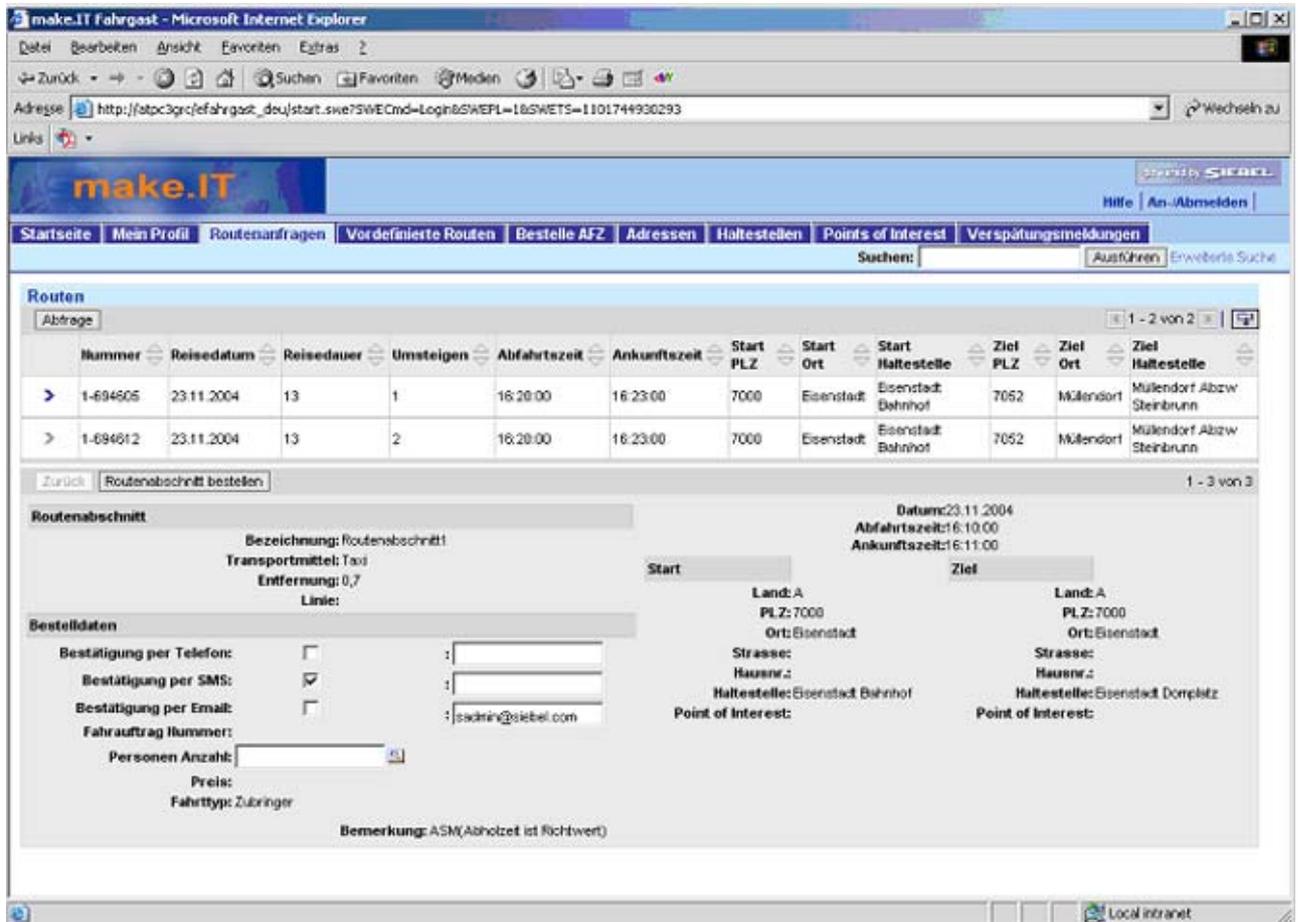


Abb. 8: Routenabfragen

Über einen Button löst der Fahrgast die Bestellung eines AFZ Abholers oder AFZ Zubringers aus. Bei positiver Abwicklung der Bestellung wird dies dem Fahrgast über das gewünschte Medium (mittels SMS, Email, Telefon) mitgeteilt. Ebenso wird die voraussichtliche Abholzeit dem Fahrgast bekannt gegeben. Die Bestätigung kann auch negativ sein, falls innerhalb einer bestimmten Zeitspanne kein Zubringerdienst organisiert werden konnte.

### Information über Fahrplanabweichung

Bekommt die Kundenservicezentrale eine Information über eine Abweichung vom Soll-Fahrplan, so leitet die Kundenservicezentrale die Information an die betroffenen Fahrgäste, AFZ Lenkern, und Haltestellenanzeigen weiter. Dies dient zur Information und hat keine planungstechnische Auswirkungen.

### Vermittlungsebene

Die Vermittlungsebene hat die Aufgabe die Verwaltung der AFZ Unternehmen, der AFZ Lenker und Anschlussfahrzeuge durchzuführen und die Auftragsabwicklung mit den Anschlussfahrzeugen zu koordinieren.

Das Ziel ist, dass aus den Bestellungen in der Fahrgastebene Aufträge für die vermittelbaren Anschlussfahrzeuge generiert werden und dort wo es möglich ist eine Zusammenfassung von mehreren Bestellungen zu einem Auftrag (Sammelauftrag) zu machen. Die Wirtschaftlichkeit der AFZ Betriebs soll durch diese Zusammenfassung optimiert werden.

Die verwendeten Funktionen sind angepasst an die eines modernen Call Centers, die Anforderungen eines Fahrgastes im öffentlichen Verkehr und die Anforderungen der Zubringer.

## 4.2 Zubringeranwendung

Die Zubringerapplikation selbst besteht wiederum aus 3 Prozessen.

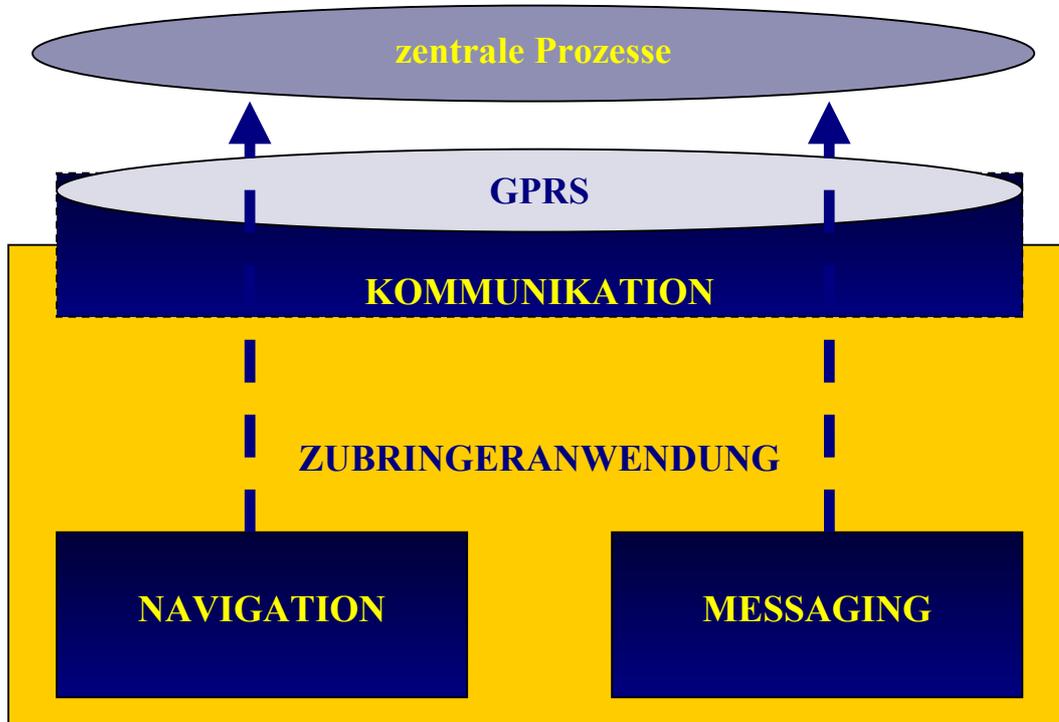


Abb. 9: Prozesse der Zubringerapplikation

### Kommunikationsprozess

Einige lokale Prozesse am Terminal erfordern – zumindest temporär – die Datenkommunikation mit den zentralen Prozessen. Die einzelnen Applikationen werden so ausgelegt, dass Kommunikationsgeschwindigkeiten wie sie mit der GPRS Übertragungstechnologie (ca. 20-30kbps) erreichbar sind, ausreichen.

Im Zuge einer universellen Anwendbarkeit der Lösung sollten am Terminal Technologien zum Einsatz kommen, die eine permanente Datenverbindung zur Zentrale nicht voraussetzen. Daher muss bei der Erstellung der Applikation besonderes Augenmerk darauf geworfen werden, dass nicht davon ausgegangen werden kann, dass in jedem Einsatzgebiet eine flächendeckende Verfügbarkeit der Datenkommunikation vorliegt.

### Messaging Prozess

Durch die Kommunikation mit den zentralen Systemen besteht ein weitreichender Datenaustausch mit der Terminalapplikation. Im Hinblick auf die Verkehrssicherheit ist es sehr wichtig, dass die Kommunikation mit dem Fahrer, also der Messaging Prozess per se, aus einfachen und klaren Anweisungen zu einem Auftrag bzw. einer Fahrt besteht, die möglichst wenige Interaktionen des Fahrers voraussetzt.

Generell sollte sich die Kommunikation in den meisten Fällen auf das Bestätigen einer Meldung aus der KSZ, wie z.B. die Annahme eines Auftrages oder das Rückmelden an die Zentrale, dass ein Auftrag abgeschlossen ist, beschränken.

Die Basisapplikation am Terminal sollte zumindest den Austausch folgender Kommunikationselemente unterstützen:

- Annahme/Ablehnen eines Auftrages
- Beenden eines Auftrages
- Liste der absolvierten Aufträge
- Liste der offenen Aufträge
- Auswählen der Details zu einem Auftrag
- Auswählen der Details zu einer Fahrt

- Rückmeldung der Zone, die vom Lenker bedient wird
- Rückmeldung eines Bereitschaftsstatus
- Übernahme des Fahrpreises
- Verspätungsmeldung des Zubringers
- Rückmeldung des Fahrzeugtyps
- Rückmeldung der Lenkeridentifikation
- Anzeige von Verspätungsmeldungen des öffentlichen Verkehrsmittels

Zusätzlich dazu sollte das System in der Lage sein folgende optionale Funktionen zu unterstützen, die vielleicht zu einem späteren Zeitpunkt zum Einsatz kommen könnten:

- Drucken und Ausgabe einer Rechnung
- Rückmeldung der Aufnahme eines Fahrgastes
- Stornieren einer Fahrt eines Auftrages durch die Zentrale
- Stornieren einer Fahrt eines Auftrages durch den Fahrer
- Erfassen der exakten Fahrtroute und der gefahrenen Geschwindigkeiten

### Navigationsprozess

Für den nicht ortskundigen Fahrer muss die Möglichkeit vorgesehen werden am Terminal die zu fahrenden Routen zu berechnen bzw. anschließend den Lenker durch optische und akustische Anweisungen zu den Fahrzielen zu leiten. Voraussetzung dafür ist eine Übermittlung der GPS Koordinaten der Zieladresse an die Terminalanwendung.

Falls ein Auftrag aus mehreren Fahrten besteht ist davon auszugehen, dass die Fahrziele durch ein Routenoptimierungssystem in einer routenoptimierten Reihenfolge vorliegen. Minimalanforderung ist, dass der Fahrer selbst die Entscheidung treffen können muss, in welcher Reihenfolge die einzelnen Fahrziele angefahren werden.

Für den Fall, dass die Route vom Fahrer während der Fahrt geändert wird (z.B. Umleitung), muss in angemessener Zeit, ohne die Intervention des Fahrers, eine alternative Route berechnet und angezeigt werden.

Die Navigationsapplikation am Terminal sollte daher die folgenden Kommunikationsschnittstellen zum Fahrer aufweisen:

- Automatische Übernahme des Fahrzieles aus der Zentrale
- Automatische Übernahme des aktuellen Fahrzeugstandortes für den Start der Navigation
- Anzeigen der Route zum Fahrgast
- Akustische Anweisungen (z.B. „in 100m rechts abbiegen“)

### Serviceprozess (geplant)

Zusätzlich zu den bereits definierten Prozessen werden Serviceprozesse definiert. Dies sind Prozesse, die vor allem darauf ausgerichtet sind, dem Fahrgast zusätzliche Services und Dienste anzubieten. Dies wären

- Drucken des Fahrplanes (Reisebegleiter)
- Drucken eines Fahrscheines
- Zahlung durch Verwendung einer Kundenkarte
- Zahlung durch Verwendung einer Kreditkarte

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

MAKE.IT ist durch ein intermodales Verkehrskonzept und ein innovatives technisches System geprägt.

Das Verkehrskonzept **MAKE.IT** verfolgt folgende Ziele:

Attraktivierung des Öffentlichen Verkehrs für den Berufsverkehr durch Verkürzung der Reisezeiten

Sicherstellung einer flächendeckenden Bedienung

Verbesserung der Kostenstruktur ohne Verschlechterungen des Angebots

Öffnung des ÖV für nicht ritualisierte Fahrten durch ein einfach zu bedienendes Informations- und Buchungssystem

Die Eckpunkte des Verkehrskonzepts **MAKE.IT** sind:

Entlang der Hauptverkehrsachsen werden – wo keine Bahn vorhanden ist – Buslinien als Schnellverkehre und im Taktverkehr geführt.

Die Knoten der Hauptverkehrsachsen sind als symmetrische Taktknoten ausgebildet, d.h. dass das direkte Umsteigen von jeder Fahrtrichtung in jede andere Fahrtrichtung möglich ist. Um das zu ermöglichen müssen die Fahrzeiten zwischen den Knoten jeweils 30 Minuten oder ein Vielfaches davon betragen.

Schwachlasträume zwischen den Hauptverkehrsachsen werden mit einem bedarfsgesteuerten Zubringersystem erschlossen, das die Fahrgäste zur nächsten bedienten ÖV-Haltestelle bringt bzw. sie von dort abholt. Wo ausreichend Bedarf besteht, erfolgt die Flächenerschließung durch Zubringerlinien.

Nach dem Konzept **MAKE.IT** wird der Öffentliche Verkehr zu einem Gesamtsystem umgestaltet, das einerseits nachhaltig wirtschaftlich tragfähig und andererseits in Punkto Flexibilität und Geschwindigkeit mit dem privaten PKW konkurrenzfähig ist.

Das technische System **MAKE.IT**:

Die Organisation des Bedarfsverkehrs, die Sicherung der Taktknoten und der Informationsbedarf der Fahrgäste erfordern ein technisches System.

Der bedarfsgesteuerte Zubringerverkehr benötigt ein System zur Bestellung, zur Vermittlung und zur Dokumentation der Fahrten.

Zusätzlich stellt **MAKE.IT** ein System zur Information der Fahrgäste bereit, sodass intermodale Wegeketten problemlos und ohne Fahrplankenntnis geplant werden können.

Die Lage der Fahrzeuge im Fahrplan ist bekannt, sodass im Verspätungsfall eingegriffen werden kann.

Ein wichtiger Bestandteil des Projekts ist die Kundenservicezentrale mit Call-Center, welche dem Fahrgast des öffentlichen Verkehrs eine Plattform für die Planung von intermodalen „Tür zu Tür“ – Routen und deren Bestellung bietet. Eine intermodale Route kann aus Bahnen, Bussen und bedarfsgesteuerten Verkehrsmitteln bestehen. Der Zugang zur Kundenservicezentrale erfolgt über Internet, E-mail, Telefon oder SMS.

Ein innovatives technisches System wurde für die Bestellung, Vermittlung und Dokumentation der Fahrten entwickelt. Über die Kundenservicezentrale können mögliche und optimale Fahrtrouten berechnet und bestellte Fahraufträge bearbeitet werden. Zusätzlich kann das System die Beauftragung der Anschlussfahrzeuge verwalten, die über ein mobiles Endgerät mit der Kundenservicezentrale verbunden sind.

5.1 Konfiguration des Gesamtsystems

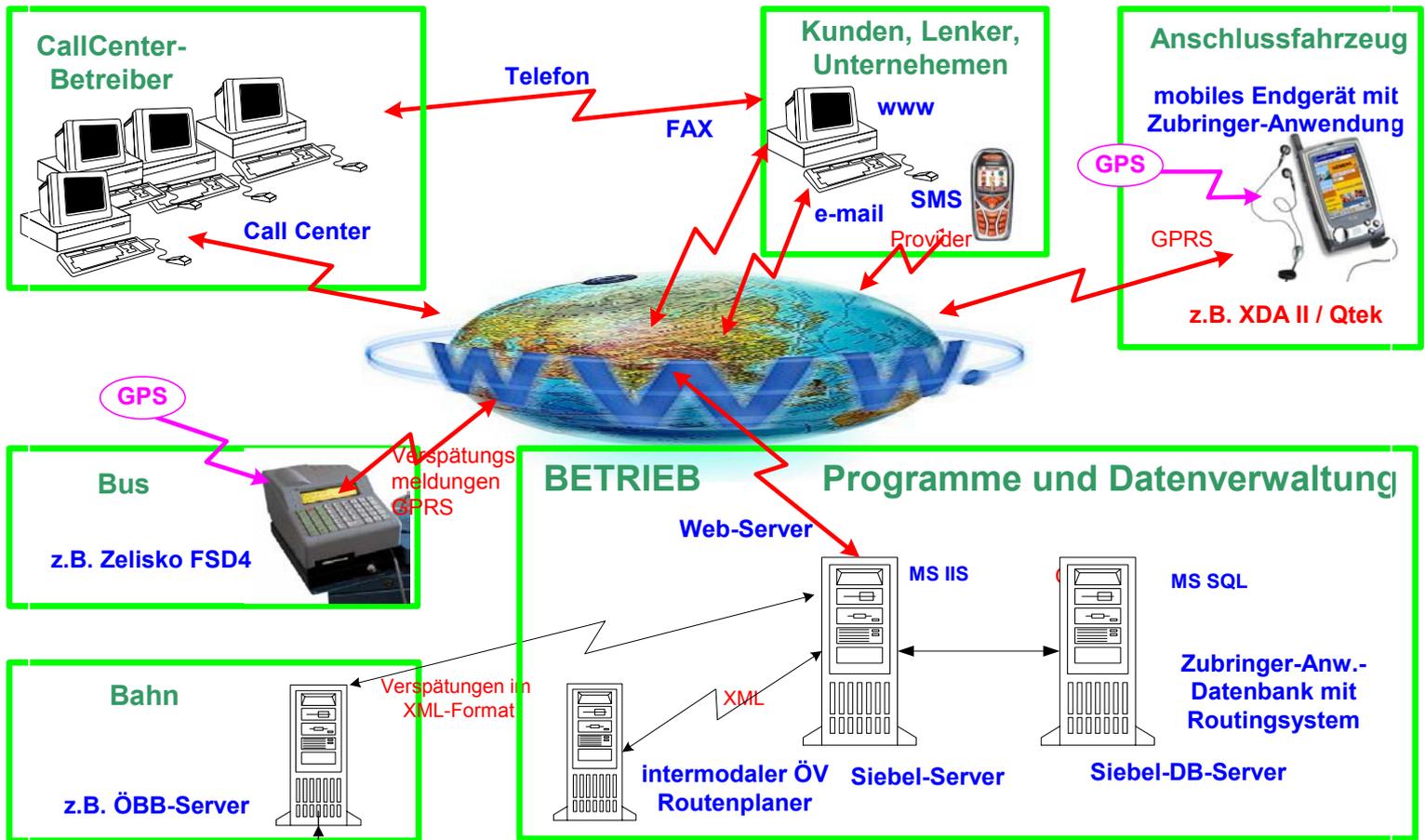


Abb. 10: Überblick über die Systemarchitektur