

# mdv

# aktuell

Informationstechnologie aus München

## Multimodales Auskunftsportal



Foto: DB



Foto: JürgenG



Foto: JürgenG



Foto: Julian Herzog



## Vorwort



Lieber Leser

diesmal haben wir einem brandaktuellen Thema, der multimodalen Auskunft, einen großen Artikel gewidmet. mdv hat in mehreren Projekten die Integration neuer Verkehrssysteme wie Carsharing, Bike-sharing, Ridesharing (Mitfahren) zusammen mit P+R und B+R vorangetrieben. In diesem Beitrag geben wir eine Zusammenschau dessen, was möglich

ist und wie das funktioniert. Ein technisch sehr anspruchsvolles Thema ist die Migration der EFA-Rechner für Transport for London (TfL) in die Cloud. Der Bedarf an Rechenleistung unterliegt sehr hohen Schwankungen. Wenn man nur die Leistung bezahlen muss, die man gerade braucht, spart man sehr viel Geld. Wie immer berichten wir von unseren Anwendertreffen, das diesmal in Friedrichshafen am Bodensee stattgefunden hat. Der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr verwendet jetzt Daten von OpenStreetMap (OSM) als Geographiebasis. Die Umstellung wurde in nur sechs Monaten durchgezogen. Wir berichten über die Hintergründe und das Verfahren. Der letzte große Beitrag führt uns nach Down Under. Der Bundesstaat New South Wales mit der Hauptstadt Sydney ist ein langjähriger Anwender unserer Fahrplanauskunft EFA. Jetzt wird die EFA landesweit eingesetzt. Das Region ist doppelt so groß wie Deutschland.

Ich wünsche eine spannende Lektüre.

Dr. Hans-Joachim Mentz

## Inhalt

EFA - eine multimodale, dynamische Auskunftsplattform	3
Transport for London migriert DIVA & EFA in die Amazon Cloud	8
DIVA/EFA-Anwender treffen sich zur 56. User Group am Bodensee	11
Nächster Halt OSM .....	12
EFA in Sydney – Ein integriertes System für die Metropole Sydney und für die Region New South Wales	14
Kurznachrichten	16

### Impressum

Herausgeber:  
Mentz Datenverarbeitung GmbH  
Grillparzerstraße 18  
D-81675 München  
Tel.: +49 (0)89 41 868-0  
Fax: +49 (0)89 41 868-160  
E-mail: mdv@m.mentzdv.de  
Internet: www.mentzdv.de  
Redaktion: Rosemarie Mentz  
Design: Rosemarie Mentz

Unsere Zweigbüros:

Mentz Datenverarbeitung GmbH  
Am Mittellafen 10  
D-48155 Münster  
Tel.: +49 (0)251 70330-0  
Fax: +49 (0)251 70330-300  
E-mail: mdv@ms.mentzdv.de

Mentz Datenverarbeitung GmbH  
Rotebühlstraße 121  
D-70178 Stuttgart  
Tel.: +49 (0)711 61 55 43-0  
Fax: +49 (0)711 61 55 43-30  
E-mail: mdv@s.mentzdv.de

Mentz Datenverarbeitung GmbH  
Georgenstraße 22  
10117 Berlin  
Tel. +49 (0)30 200 77-056  
Fax +49 (0)30 200 77-260  
E-mail: mdv@b.mentzdv.de

Unsere Tochterfirmen:

Mentz Datenverarbeitung Austria GmbH  
Mariahilfer Strasse 77-79  
1060 Wien, Österreich  
Tel.: +43 1 5 81 30 42-10  
Fax: +43 1 5 81 30 42-20

E-mail: mdv@mentzdv.at  
Mentz Datenverarbeitung Schweiz GmbH  
Badenerstrasse 530  
8048 Zürich, Schweiz  
Tel. +41 (0)43 81863-11  
E-mail: mdv@mentzdv.ch

mdv Australia Pty. Ltd.  
ABN 22134144326  
PO Box 682,  
Templestowe, 3106  
Australia  
Tel.: +61 (0) 437 241 927  
E-mail: rowlands@mentzdv.de

mdv software for public transport Ltd.  
PO Box 192  
Felixstowe  
IP11 1BF  
UK  
Tel. +44 1223 91 1031  
E-mail: gray@mentzdv.de

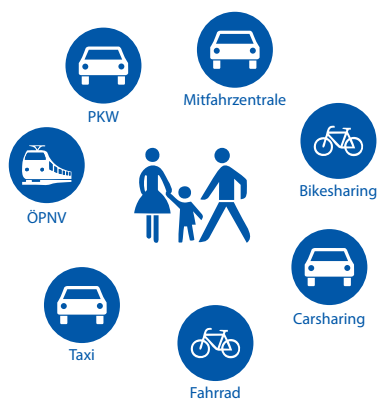
Unsere Partnerfirma:

mdv Transit & Traffic Solutions Inc.

1156 Clement Street,  
San Francisco, CA 94118  
USA

# EFA - eine multimodale, dynamische Auskunftsplattform

Wer von A nach B will, hat viele Möglichkeiten. Die öffentlichen Verkehrsmittel, das private Fahrrad oder Auto und manchmal auch das Taxi sind wohl noch immer die beliebtesten Alternativen. In den letzten Jahren haben sich aber auch Anbieter von neuen Mobilitätskonzepten etabliert. Die Anzahl an Anbietern von Fahrrad- und Kfz-Entleihsystemen (auch Bike- und Carsharing genannt) und deren Angebote sind in den letzten Jahren ständig gewachsen. Für jüngere Generationen ist das eigene Auto kein Statussymbol mehr. Stattdessen wird das Konzept des Leihens und Teilens von Fahrzeugen für kürzere Zeiträume bei diesen Verkehrsteilnehmern immer beliebter. Diese modernen Mobilitätsdienste, die vorwiegend in urbanen Ballungszentren anzutreffen sind, nehmen in starkem Maße zu und erlauben dem Nutzer ein Fahrzeug sehr kurzfristig und nur für den Zeitraum der eigentlichen Fahrt zu mieten, bzw. zu teilen. Aus diesem Grund sollte ein modernes, zukunftsweisendes Auskunftssystem nicht nur die bisherigen, klassischen Verkehrsmittel integrieren, sondern auch die neuen Mobilitätsangebote berücksichtigen. Neben den bisherigen Verkehrsmitteln werden dabei auch die Positionen und die Verfügbarkeiten der Leihfahrzeuge in Betracht gezogen und dadurch die Fahrtauskunft um neue, multimodale Fahrtkombinationen erweitert.



Aber nicht nur die Integration von neuen Mobilitätsformen, sondern auch die Vergleichbarkeit der verschiedenen Routenvorschläge (auf Basis von realistischen Reisezeiten) macht den Erfolg und damit die Akzeptanz bei den Nutzern einer multimodalen Auskunftsplattform aus. Deshalb werden auch Echtzeitdaten für den öffentlichen Verkehr (ÖV) und den Individualverkehr (IV) in die Auskunftsplattform integriert. Von den aktuellen Meldungen und Echtzeitinformationen für den ÖV, über die aktuellen Verkehrsmeldungen auf den Straßen, den durchschnittlichen und aktuellen Reisezeiten für PKWs und den aktuellen und historischen Auslastungen von Parkhäusern und Parkflächen, werden alle Informationen in der Auskunftsplattform zusammengeführt, um den Endnutzer optimal zu informieren.

## Was versteht man unter Bike- und Carsharing?

Die Grundidee des Bike- und Carsharings ist die gemeinsame Nutzung von freien Fahrzeugkapazitäten. Durch das Teilen und Entleihen werden höhere Auslastungsgrade für die einzelnen Fahrzeuge erreicht. Das führt zur Reduzierung des allgemeinen Flächenverbrauchs für Fahrzeuge, die Umweltbilanz wird auf Grund der meist sehr aktuellen Fahrzeugmodelle bzw. der Verwendung von Elektrofahrzeugen verbessert und die persönlichen Fixkosten werden bei einem Verzicht auf den eigenen PKW meist erheblich reduziert.

Bei den verschiedenen Angeboten für Bike- und Carsharing unterscheidet man zurzeit die folgenden vier grundsätzlichen Konzepte des Entleihs:

- Verleih und Rückgabe an einer bestimmten Station (stationsgebundenes Bike- und Carsharing)
- Verleih und Rückgabe an unterschiedlichen Stationen (stationsvariables Bike- und Carsharing)
- Verleih und Rückgabe an einer beliebigen Position innerhalb des Geschäftsgebietes (Free-floating Bike- und Carsharing)
- Mitfahrzentrale

## Stationsgebundenes Bike- und Carsharing

Bei dieser Variante des Entleihs gibt es eine feste Station, an der ein Fahrzeug entliehen und wieder zurückgegeben werden muss. Man bucht das Fahrzeug vorab im Internet oder per Smartphone-App. Dafür wählt man die gewünschte Station und eines der dort verfügbaren Fahrzeuge aus. Die Rückgabe des Fahrzeuges muss an der gleichen Station erfolgen wie die Abholung. Diese Variante des Entleihs ist eher für eine längerfristige Reiseplanung gedacht. Der Nutzer weiß schon bei der Planung der Reise, wann und wie lange er das Fahrzeug benötigt.



## Stationsvariables Bike- und Carsharing

Auch bei dieser Variante gibt es Stationen, die innerhalb eines Geschäftsgebietes liegen. Der Unterschied zum stationsgebundenen Bike- und Carsharing ist die Möglichkeit, das Fahrzeug an einer anderen Station des Anbieters innerhalb des Geschäftsgebietes wieder abzustellen. Stationsvariables Bike- und Carsharing kann auch bei einer kurzfristigen Planung berücksichtigt werden, da die Fahrzeuge über die Webseite oder eine mobile App des Anbieters online entliehen werden können. Die Variante des Entleihs kann sowohl am Start als auch am Ziel einer multimodalen Fahrt nützlich sein.



## Beliebige Entleih- und Rückgabeposition innerhalb eines Geschäftsgebietes

Dieses Entleihkonzept ist auch bekannt unter dem Begriff Free-floating-Bike- bzw. -Carsharing. Es gibt ein festes Geschäftsgebiet innerhalb dessen man als registrierter Benutzer die Fahrzeuge überall entleihen und abstellen kann. Die Fahrzeuge verteilen sich durch die Fahrten der Nutzer meist über das gesamte Geschäftsgebiet. Wenn man ein Fahrzeug sieht, kann man sich per Telefon oder App Zugang zum Fahrzeug verschaffen und sofort losfahren. Eine Reservierung ist meistens nur für einen sehr kurzen Zeitraum (z.B. 15 Minuten) möglich. Die Positionen der Fahrzeuge kann man sich über die Webseite oder eine mobile App anzeigen lassen. Flexibles Sharing kann bei einer kurzfristigen Reiseplanung berücksichtigt werden.

## Mitfahrzentrale

Bei dieser Art des Teilens wird kein Fahrzeug entliehen, sondern ein Fahrer bietet seine Reise von A nach B an und Mitfahrer können dieses Fahrtangebot mit nutzen. Einige Systeme der Mitfahrzentralen erlauben auch einen Vergleich der angebotenen Fahrtrouten mit den Fahrtwünschen der angemeldeten Mitglieder. Aus den gewonnenen Informationen zu den gemeinsamen Streckenabschnitten können dann entsprechende Fahrgemeinschaften gebildet werden. Das Angebot von Mitfahrzentralen kann sowohl für einen Pendler, der regelmäßig eine bestimmte Strecke fährt, als auch für den Individualreisenden, der eine Strecke nur einmalig fährt, interessant sein.



## Integration von Bike- und Carsharing-Informationen

EFA integriert die verschiedensten Anbieter von Bike- und Carsharing-Angeboten und kann damit zu einer multimodalen Auskunftsplattform ausgebaut werden. Dabei werden die Positionen und Verfügbarkeiten der Fahrzeuge komplett dynamisch in das EFA-System integriert. Über die externen Schnittstellen der jeweiligen Anbieter ist die Auskunftsplattform ständig angebunden und kann damit stets die aktuellsten Informationen zu den Fahrzeugstandorten und deren Verfügbarkeit in Echtzeit integrieren.

Hierfür wurde eine neue Komponente entwickelt und in die bestehende EFA-Systemarchitektur integriert. Neben den bisherigen Komponenten existiert nun ein weiterer Prozess namens *EFAModeSharingServer*. Dieser neue Prozess kommuniziert im Hintergrund in regelmäßigen Abständen mit den jeweiligen Schnittstellen der Bike- und Carsharing-Systeme und stellt dem EFA-System die aktuellen Informationen für weiterführende Funktionalitäten zur Verfügung (s. Abb. 1).

Der *EFAModeSharingServer* kann Informationen für die ersten drei oben genannten Bike- und Carsharing-Varianten der multimodalen Auskunftsplattform zur Verfügung stellen. Im Gegensatz dazu erfolgt die Anbindung der Mitfahrzentralen direkt über den *EFAController*. Dieser ermittelt parallel zur eigentlichen Routenberechnung in der EFA per Anfrage an die jeweiligen externen Systeme der Mitfahrzentralen weitere Routenvarianten (s. Abb. 1).

## Nutzung von Bike- und Carsharing-Informationen

Neben der Darstellung von Haltestellen und POIs besteht jetzt auch die Möglichkeit, die Positionen und weitere Informationen zu Leihstationen, Leihfahrzeugen und die entsprechenden Geschäftsgebiete der einzelnen Anbieter in einer interaktiven Karte (auf einer Webseite und in einer mobilen App) zu visuali-

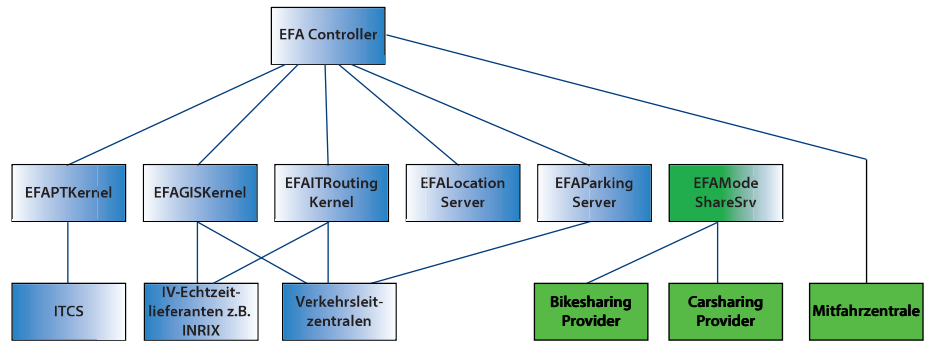


Abbildung 1: Erweiterte EFA-Systemarchitektur

sieren. Damit ist es dem Nutzer möglich, das nächstgelegene Fahrzeug spontan und schnell in seiner näheren Umgebung über eine Umkreissuche zu lokalisieren (s. Abb. 2).

Zusätzlich können mit Hilfe der Fahrzeugpositionen und der Verfügbarkeit von Fahrzeugen an Stationen eine Vielzahl von neuen Routenvarianten in Kombination mit den bereits bekannten ÖV- und IV-Verkehrsmitteln durch die Auskunftsplattform ermittelt werden. Dadurch werden mehr Fahrtmöglichkeiten einer Relation für den Kunden bereitgestellt und dieser kann für seine Bedürfnisse die optimale Route auswählen.

Die Routenvarianten von A nach B werden in einer multimodalen Anfrage parallel berechnet, anschließend bewertet und schließlich dem Nutzer präsentiert.

Ein konfigurierbares Regelwerk wurde ins EFA-System integriert, das für die Bewertung und Auswahl der einzelnen multimodalen Routenvarianten herangezogen wird. Durch die Integration dieses Regelwerks kann gesteuert werden, welche Verbindungen als sinnvoll betrachtet und ausgegeben werden. Der Betreiber der Auskunftsplattform kann damit auf spezifische Anforderungen in seinem Auskunftsbereich eingehen und das Regelwerk an lokale Gegebenheiten anpassen. So ist es z. B. möglich, die Berechnung der multimodalen Verbindungen erst dann zu starten, wenn die klassischen Verbindungen nicht zu einem Ziel führen oder wenn die gefundenen Routen nicht bestimmten Kriterien entsprechen.

## Mitfahrzentralen - Integration von individuellen Fahrtangeboten

Im Gegensatz zu den Entleihsystemen für Fahrräder und PKWs werden die Systeme der Mitfahrzentralen direkt durch den *EFAController* angesteuert, die Antworten in die internen Strukturen übernommen und ausgeliefert. Die Mitfahrzentralen haben unterschiedliche Geschäftskonzepte und deshalb meist auch jeweils eigene Systeme. Diese besitzen in den meisten Fällen eine von außen zugängliche Schnittstelle, die für Fahrtanfragen angefragt werden kann, da die Daten nicht in der EFA vorliegen. Anfragen an die Mitfahrzentralen erfol-

gen immer anonym und der Datenschutz obliegt somit den Mitfahrzentralen.

## Suche nach Leihfahrrädern und -fahrzeugen

Für die Fahrzeugstandortsuche wurde das EFA-System erweitert, so dass bei der Umkreissuche neben den bisherigen Objekten Haltestellen und POIs jetzt auch die Möglichkeit geschaffen wurde, parallel die Leihfahrräder und -fahrzeuge ermitteln zu können. Die Antworten enthalten Details zu den Stationen, den flexiblen Fahrzeugpositionen und die jeweiligen Geschäftsgebiete (s. Abb. 3).

## Multimodales Routing

Für das multimodale Routing wurde das EFA-System erweitert, so dass jetzt neben den bisherigen monomodalen und intermodalen Verbindungen auch die Möglichkeit geschaffen wurde, parallel zusätzliche Routenvarianten zwischen A und B berechnen zu können. Die möglichen, neu hinzugekommenen Varianten sind in der Tabelle 1 aufgeführt und entsprechen dem Schema von Anbindungsfahrten an Start und Ziel und der eigentlichen Kernfahrt:

Die ersten vier Routenvarianten stellen die 'klassischen' Routing-Ergebnisse eines EFA-Auskunftssystems mit der bisherigen Technik dar. Neben der intermodalen Fahrt mit ÖV-Anteil können auch monomodale Fahrten für Fußgänger, Fahrrad und PKW berechnet werden.

Neu hinzugekommen sind monomodale Fahrten mit stationsgebundenen Fahrzeugen. Hierbei wird ein Fußweg zur nächstgelegenen Station berechnet und der verbleibende Wegabschnitt mit dem Leihfahrzeug zum Ziel zurückgelegt. Bei Routen mit stationsgebundenen Fahrzeugen ist immer zu beachten, dass das Fahrzeug wieder an der entsprechenden Station zurückgegeben werden muss. Diese Information muss dem Nutzer bei der Darstellung dieser Fahrtvariante durch einen klaren Hinweis deutlich gemacht werden.

Auch neu hinzugekommen ist die monomodale Fahrt mit einem stationsvariablen Fahrzeug. Hierbei werden zunächst Fußwege zu den in der Nähe von Start bzw. Ziel liegenden



Abbildung 2: Visualisierung der Umkreissuche (Übersicht)

Leihstationen geroutet und zwischen den ermittelten Leihstationen die optimale Route mit dem Leihfahrzeug berechnet.

Bei der ebenfalls neuen Routingvariante einer monomodalen Fahrt mit einem Free-floating Fahrzeug wird der Fußweg zu dem nächstgelegenen Fahrzeug ermittelt und von dort die beste Route zum Ziel berechnet (s. Abb. 4 und 5).

Die Routenvarianten *Park&Ride* (Parken in der Nähe des Starts oder Ziels), *Bike&Ride* und Fahrradmitnahme werden bereits seit längerem von der EFA-Auskunftsplattform unterstützt. Bis jetzt war es aber nur möglich, eine der Routingvarianten pro Anfrage berechnen zu lassen. Mit der Erweiterung der Fahrthanfrage für multimodale Fahrten ist diese Limitierung entfallen und es können alle vier Routingvarianten parallel mit einer Anfrage berechnet werden.

Bei Routenvarianten, die eine Teilfahrt mit einem Free-Floating-Fahrzeug enthalten, wird meist versucht die um den Start liegendem Haltestellen mit dem Fahrzeug des Sharing-Anbieters zu erreichen. Das durch den Anbieter definierte Geschäftsgebiet wird bei der Ermittlung der Übergangspunkte berücksichtigt. Die eigentliche Kernfahrt ist eine ÖV-Verbindung und der abschließende Teilweg zum Ziel wird zu Fuß zurückgelegt. Analog gibt es auch eine weitere Routenvariante bei der zuerst die Kernfahrt mit den öffentlichen Verkehrsmitteln und das letzte Stück des Weges mit einem Free-floating Fahrzeug zurückgelegt wird.

Mit der neuen Routenvariante stationsvariables Sharing zum öffentlichen Verkehr werden Verbindungen berechnet, indem zur nächstgelegenen Station geroutet wird, dort Übergangspunkte in den ÖV ermittelt werden, die man mit dem Fahrzeug erreichen kann, um dann mit einer anschließenden intermodalen Fahrtauskunft zum Ziel geroutet zu werden. Es werden



Abbildung 3: Detailansicht verschiedener Anbieter

Routenvariante	Anbindung Start	Kernfahrt	Anbindung Ziel
Intermodale Fahrtauskunft	Fußgänger	ÖV	Fußgänger
Monomodal PKW		PKW	
Monomodal Fahrrad		Fahrrad	
Monomodal Fußgänger		Fußgänger	
Monomodal stationsgebundenes Fahrzeug		stationsgebundenes Fahrzeug	
Monomodal stationsvariables Fahrzeug		stationsvariables Fahrzeug	
Monomodal free-floating Fahrzeug		Free-floating Fahrzeug	
Park&Ride (Parken in der Nähe des Starts)	PKW	ÖV	
Bike&Ride	Fahrrad	ÖV	
Fahrradmitnahme	Fahrrad	ÖV	Fahrrad
Free-floating Fahrzeug zum ÖV	Free-floating Fahrzeug	ÖV	
stationsvariables Fahrzeug zum ÖV	stationsvariables Fahrzeug	ÖV	
stationsgebundenes Fahrzeug nach ÖV	ÖV	stationsgebundenes Fahrzeug	
Fahrrad zum stationsgebundenen Fahrzeug	Fahrrad	stationsgebundenes Fahrzeug	
Free-floating Fahrzeug nach ÖV		ÖV	Free-floating Fahrzeug
stationsvariables Fahrzeug nach ÖV		ÖV	stationsvariables Fahrzeug
Park&Ride (Parken in der Nähe des Ziels)		PKW	ÖV

Tabelle 1: Monomodale und intermodale Routenvarianten



Abbildung 4: Aus den angebotenen 12 Kombinationen wurde wegen des schweren unhandlichen Gepäcks die erste Möglichkeit der monomodalen Fahrt mit dem Mietwagen zum Flughafen gewählt



Abbildung 5: Wegen des guten Wetters und einem gewissen Sight-seeing-Effekt wurde aus den 12 angebotenen Möglichkeiten die monomodale Fahrt mit dem Bike gewählt

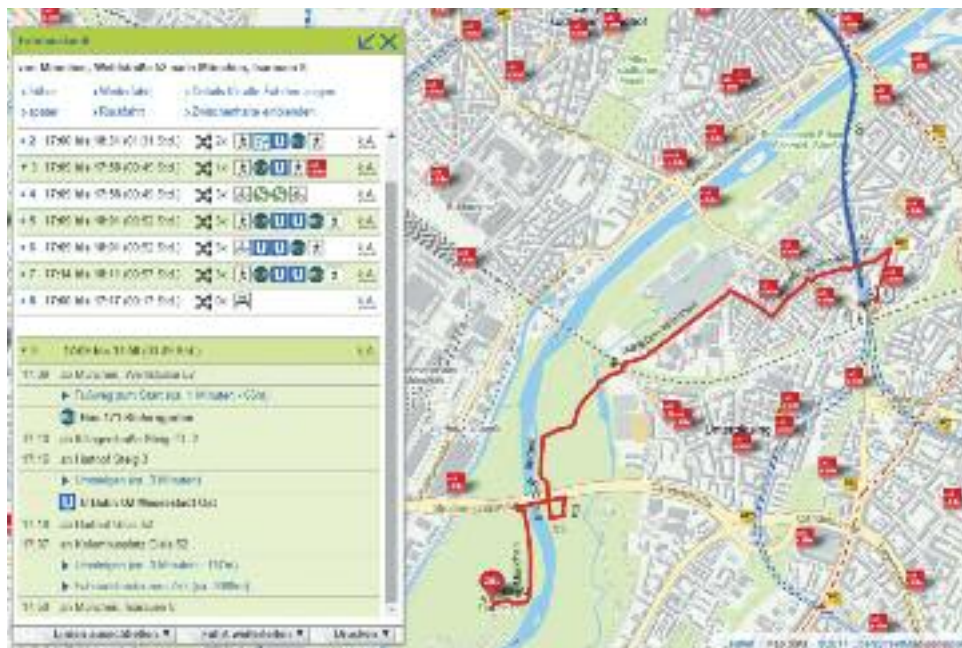


Abbildung 6: Aus acht angebotenen Möglichkeiten wurde die dritte gewählt, eine Kombination von ÖV und Bikesharing mit einer angenehmen Fahrradfahrt durch die Isarauen.

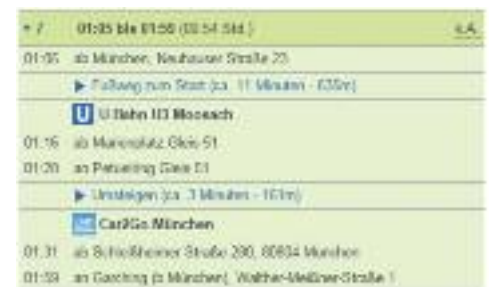


Abbildung 7: Um schnell und bequem nach Hause zu kommen, wurde nachts die Kombination ÖV und Carsharing gewählt.

aber nur Übergangspunkte verwendet, die in der Nähe eine Station haben, an der das Fahrzeug abgestellt werden kann. Analog gibt es auch die neue Methode ÖV mit anschließendem stationsvariablen Sharing, die genauso funktioniert (s. Abb. 6 und 7).

Die neue Methode *Intermodale Fahrtauskunft zum stationsgebundenen Sharing* berechnet Verbindungen, die die nächstgelegene Sharingstation sinnvoll mit dem ÖV erreichen. Es erfolgt zunächst ein ÖV-Routing zur Station und von dort wird man mit einem zur Verfügung stehenden Fahrzeug zum Ziel geroutet.

Mit der neuen Methode *Fahrrad zum stationsgebundenen Fahrzeug* werden Verbindungen berechnet, in dem zur nächstgelegenen stationsgebundenen Sharing-Station geroutet wird und von dort mit einem zur Verfügung stehenden Fahrzeug individuell zum Ziel.

Diese Methoden können pro Installation des EFA-Systems definiert werden. D. h. der Anbieter einer Routingplattform kann entscheiden, welche Kombinationen berechnet werden sollen. Weiterhin stecken hinter jeder Kombination Regeln, die entscheiden, welche der gefundenen Kombinationen sinnvoll sind und präsentiert werden.

Das EFA-System bietet nun zwei Möglichkeiten, um multimodale Anfragen berechnen und präsentieren zu können:

- Berechnung aller möglichen Kombinationen für einen manuellen Vergleich
- Berechnung aller möglichen Kombinationen im Falle des Eintretens eines Kriteriums

Mit der Berechnung aller möglichen Kombinationen zwischen A und B erhält man eine Liste machbarer, sinnvoller Verbindungen. Je nach Regeldefinition kann es u. U. sehr viele Fahrtergebnisse geben.

Mit der Berechnung aller möglichen Kombinationen im Falle des Eintretens eines Kriteriums werden zusätzliche Kombinationen nur dann ermittelt, wenn z. B. gar keine intermodale Fahrtauskunft berechnet werden konnte. Dies erfolgt zum Beispiel während Schwachverkehrszeiten.

Alle berechneten Routenvarianten werden durch die Auskunftsplattform nach der Gesamtreisezeit aufsteigend sortiert und entsprechend ausgegeben. Jede Route wird dabei mit den üblichen Attributen detailliert beschrieben:

- Anzahl Umstiege
- Gesamtzeit
- ÖV-Zeit
- IV-Zeit
- Verkehrsmittelfolge (bei Car- und Bikesharing mit dem Namen des Anbieters)
- die Koordinatenfolge
- etc.

Eine Umsortierung kann clientseitig auf Basis der Attribute Gesamtzeit, Preis oder Anzahl Umstiege erfolgen.

### Parkinformationen

Neben den Stationen und Fahrzeugpositionen der Bike- und Carsharing-Anbieter sind weitere Informationen in einer multimodalen Auskunftsplattform relevant. Für den Nutzer eines PKWs in einem Ballungsraum wird es immer wichtiger, Informationen über die am Ziel bestehende Parksituation zu erhalten.

Dafür liefert eine weitere Komponente im EFA-System die entsprechenden Informationen, die sowohl bei der Planung von PKW- und P&R-Routen als auch für die Visualisierung auf der interaktiven Karte genutzt werden können. Dieser EFAParkingServer hält alle für das Parken relevanten Daten bereit. Dazu zählen statische und dynamische Informationen zu Parkhäusern, Parkplätzen, Parkzonen und zu den Ladesäulen für Elektrofahrzeuge.

Parkhäuser und ausgewiesene Parkplätze können als Objekte in den GIS-Daten hinterlegt und mit einem Punkt- oder Flächenobjekt verknüpft werden. Zusätzlich zur Position bzw. der Geometrie können weitere Informationen gespeichert werden (s. Abb. 8):



Abbildung 8: Detailsicht dynamische Parkhaus-Information

- Name des Parkhauses/ Parkplatzes
- Adresse
- Telefonnummer
- Öffnungszeiten
- Anzahl der Parkplätze (gesamt)
- Anzahl der Parkplätze für Frauen
- Anzahl der Parkplätze für Personen mit Handicap

Neben diesen statischen Informationen können auch zusätzlich dynamische Parkinformationen mit Hilfe des EFAParkingServers in die multimodale Auskunftsplattform integriert werden. Ganglinien mit den durchschnittlichen, aus historischen Werten abgeleiteten Belegungszahlen werden genauso unterstützt wie die aktuellen Auslastungen, die über Online-Schnittstellen von den Betreibersystemen abgefragt werden.

Wenn der PKW-Fahrer sich aber dafür entscheidet, sein Fahrzeug nicht in einem Parkhaus oder auf einem ausgewiesenen Parkplatz abzustellen, sondern stattdessen den öffentlichen Verkehrsraum fürs Parken nutzt, dann kommen weitere Einflussfaktoren ins Spiel. Insbesondere in den Zentren von Ballungsräumen sind die Parkplätze am Straßenrand rar und unterliegen häufig einem Parkraummanagement. Diese Parkzonen können als Flächen in den GIS-Daten hinterlegt werden und bei einer PKW-Route, bei der Start und/oder Ziel innerhalb einer solchen Zone liegen, berücksichtigt werden. Für eine Parkzone können einfache oder optional auch mehrere, von der Tageszeit und dem Wochentag abhängige, durchschnittliche Fußwegdistanzen vom Start zum PKW und vom PKW zum Ziel hinterlegt werden. Zusätzlich kann eine durchschnittliche Suchzeit für einen Parkplatz angegeben werden, die dann zusammen mit den Fußwegzeiten und der eigentlichen Fahrtzeit mit dem PKW die Gesamtreisezeit ergibt.

Aufgrund der wachsenden Akzeptanz von Elektrofahrzeugen werden die Positionen von öffentlich zugänglichen Ladesäulen und deren

aktuelle Belegung immer wichtiger. Mit Hilfe des EFAParkingServers können auch diese Informationen in die Auskunftsplattform fortlaufend integriert werden. Die Positionen werden dabei entweder aus den GIS-Daten eingelesen oder direkt über eine Online-Schnittstelle zusammen mit den aktuellen Belegungen von den Betreibersystemen empfangen.

### Dynamische Verkehrsinformationen

Für einen fairen Vergleich der verschiedenen multimodalen Routenvarianten, insbesondere der Fahrten, die einen Abschnitt mit PKW enthalten, sind realistische Fahrtzeiten von besonderer Bedeutung.

Aus diesem Grund integriert die multimodale Auskunftsplattform möglichst viele dynamische Informationsquellen für ÖV und IV. Für den ÖPNV werden aktuelle Meldungen und Abfahrtszeiten in Echtzeit fortlaufend in das System eingebunden. Dasselbe gilt für den motorisierten Individualverkehr. Dort werden sowohl Geschwindigkeitsganglinien als auch aktuelle Geschwindigkeiten und Verkehrsmeldungen bei der Suche nach den optimalen Routen mit dem PKW zwischen A und B berücksichtigt. Zusammen mit den Fußwegzeiten zum/vom PKW und der Suchzeit für einen Parkplatz ergeben sich dadurch, insbesondere während der Rush-Hour am Morgen und Abend, deutlich realistischere Gesamtreisezeiten.

### Projekte und Anwendung

Die Entwicklungen des EFA-Systems zu einer dynamischen, multimodalen Auskunftsplattform fanden im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungsprojekte NAMOREG (<http://www.namoreg.de>), Stuttgart Service Card (<http://www.stuttgart-services.de>), Mobilitätsplattform Hannover und DYNAMO (<http://www.dynamo-info.eu>) statt. Das EFA-System reifte hierdurch zu einer leistungsfähigen multimodalen Plattform für Webportale und mobile Apps und ist bereits in einigen dieser Projekte in den produktiven Betrieb überführt worden. Beim VRN kommt die dynamische, multimodale Auskunftsplattform in Kürze erstmals in einem kommerziellen Projekt zum Einsatz.

Ihre Ansprechpartner:

Jochen Scholz

[scholz@mentzdvd.de](mailto:scholz@mentzdvd.de)

Tel.: +49 (0) 89 418 68 - 148

Marc Ullrich

[ullrich@mentzdvd.de](mailto:ullrich@mentzdvd.de)

Tel.: +49 (0) 89 418 68 - 145 ■

## Transport for London migriert DIVA & EFA in die Amazon Cloud

Seit Januar 2015 läuft mdvs größte EFA-Installation in der Amazon Cloud. Damit verbunden waren zahlreiche Schritte um die zuvor physikalische Infrastruktur zu virtualisieren und auf die Bedürfnisse einer ausfallsicheren und effizienten Lösung für den Journey Planner von Transport for London anzupassen. Das zuerst vor allem wegen den zeitlichen Vorgaben schwierig erscheinende Vorhaben ist letztendlich nach nur wenigen Monaten geglückt. Seither läuft das EFA-System bei Amazon in der Cloud ohne Ausfälle und liefert zuverlässig Auskünfte für die ca. 8,5 (2014) Mio Einwohner des Großraumes London.

Seit dem Gründungsjahr 2000 ist Transport for London für alle Verkehrsaspekte in der Hauptstadt Großbritanniens verantwortlich. Die dem Bürgermeister direkt unterstellte kommunale Behörde hat neben der ständigen Erweiterung des Verkehrsangebotes im ÖPNV und Individualverkehr (Fahrrad, Fußgänger, PKW) das Ziel der Erarbeitung einer ganzheitlichen Strategie für die Bewältigung des enormen Verkehrsaufkommens. Auch im Jahr 2013/14 zeigte sich die erfolgreiche Umsetzung der Ziele in einem kontinuierlichen Anstieg auf knapp 4 Milliarden Passagierfahrten pro Jahr. Neben den London Buses zählen London Underground (auch Tube genannt), London Overground, die Docklands Light Railway und London Trambahn zu den wichtigsten Erbringern von Verkehrsleistungen. Dabei bilden die Busse den alleinigen Spitzenreiter mit über 60% aller in London zurückgelegten Passagierfahrten. Die Kennzahl wird umso erstaunlicher, wenn man bedenkt, dass über 50% aller Busfahrten in England in London stattfinden. Crossrail, das derzeit größte europäische Bauvorhaben, wird ab 2017 Reading und Heathrow im Westen mit dem Zentrum Londons und Shenfield bzw. Abbey Wood im Osten verbinden und das Verkehrsangebot komplettieren.

Ein Bestandteil der Strategie für die Bewältigung des hohen Fahrgastaufkommens ist die Informationsweitergabe an die Nutzer des komplexen, innerstädtischen Verkehrsnetzes. Ein Informationsmedium, das schon bald nach Formierung von Transport for London umgesetzt wurde, war ein Internetauftritt. Im Jahr 2002 erweiterte 'TfL's Journey Planner' die Internetseite um eine multimodale elektronische Fahrplanauskunft, die auf Grundlage der EFA von mdv realisiert wurde. Die Datenintegration und -aufbereitung erfolgte damals wie heute in DIVA, das die hohen datenseitigen Qualitätsanforderungen erfüllen konnte. Jeder Besucher Londons kennt die langwierigen und unübersichtlichen Umsteigevorgänge in der Londoner U-Bahn. Um ein behindertengerechtes Routing von der Straße bis zum Bahnsteig und durch die Haltestellenbauwerke zu ermöglichen, war es notwendig, alle Treppen, Rolltreppen und Aufzüge in DIVA zu erfassen und diese im Routing der EFA verfügbar zu machen. Daneben

gab es Anforderungen die Londoner Busse nicht nach Fahrplan, sondern mit der Bedienfrequenz an Haltestellen in der Auskunft zu berücksichtigen. Zusammen mit dynamischen Störungsmeldungen, die im Routing berücksichtigt werden und die weitgehend automatisiert in das EFA-System einfließen, sind die beschriebenen Merkmale bis heute einmalig und führten zu einer schnellen Akzeptanz des Systems in der Londoner Bevölkerung und darüber hinaus.

Das Auskunftssystem wurde 2012 gekrönt durch die erfolgreiche Bewältigung der Olympischen Spiele in London. Leider gab es auch negative Zeiten im Bestehen des Journey Planner, so zum Beispiel nach den Terrorattacken vom 07. Juli 2005, als der Verkehr im Zentrum Londons zum Erliegen kam und die Londoner Bevölkerung nach alternativen Möglichkeiten suchte, um den Arbeitsplatz bzw. ihr Zuhause zu erreichen. In diesen speziellen Zeiten, wie auch in 'normaleren' Zeiten, in denen Gewerkschaften zu Streiks aufrufen, wird das Auskunftssystem auf die Probe gestellt in Hinblick auf Kapazität und der erfolgreichen Abarbeitung von extrem hohen Anfragezahlen.

Da die Nutzung des Systems immer großen Schwankungen unterworfen war, rückte das Thema Effizienz und Elastizität immer mehr in den Fokus der Verantwortlichen auf Seite von Transport for London. Das traf nicht ausschließlich das Auskunftssystem, sondern auch generell die Internetseite, die der Landepunkt für Nutzer ist, bevor die EFA angefragt werden kann.

Im Jahr 2012 entschied sich Transport for London für den Relaunch der eigenen Internetseite unter Nutzung der elastischen Cloud EC2 bei Amazon, um auf Schwankungen in den Anfragezahlen dynamisch und ohne manuelle Eingriffe reagieren zu können. Nach einer nur 2-jährigen Planungs- und Umsetzungsphase gab Transport for London die neue Internetseite im April 2014 frei: tfl.gov.uk. Neben der Elastizität, der dynamischen Bereitstellung einer beliebigen Anzahl von Internetservern, die sich nach der Anzahl der Anfragen orientiert ('Autoscaling'), war auch ein neues Design im Fokus des TfL Online Teams. Die neue Internetseite ist 'Responsive', passt sich somit dem anfragenden Endgerät an und legt das Hauptaugenmerk auf Informationen, die sich zuvor in Marktanalysen als wichtig für die Fahrgäste erwiesen haben. Bei den Analysen und Umfragen zeigte sich, dass die EFA ein primäres Marketinginstrument ist, zu Spitzenzeiten rechnete die EFA ca. 160 Mio Fahrten pro Monat. Dem wurde im neuen Design Rechnung getragen und der Journey Planner wurde exklusiv auf die Startseite

an dominanter Stelle platziert. Der neue Auftritt wurde weltweit beachtet und gilt als sehr innovativ, zugleich aber auch auf das wesentliche fokussiert. Mit der neuen Internetseite ging die komplette Oberflächenentwicklung an TfL Online über. Die zuliefernden Systeme, inklusive EFA von mdv, wurden auf dokumentierte Schnittstellen (APIs) umgestellt, die problemlos von den Entwicklerteams konsumiert werden konnten. Resultat im Frühjahr 2014 war somit, dass die neue Internetseite über die elastische Amazon Cloud ausgeliefert wurde, die EFA als wichtigstes Instrument aber noch in einer gehosteten Umgebung eines Internet Service Providers lief und dort über eine Schnittstelle angefragt wurde. Das sollte sich bis Januar 2015 ändern, aber der Reihe nach.

Das Hosting von DIVA und EFA, die heute in den Generationen 4 bzw. 10 laufen, wurde seit Projektbeginn 2001 durch eine Hosting-Firma erbracht, mit der TfL einen eigenen hochdotierten Vertrag für den Journey Planner hielt. Das System lief zuletzt auf einer großen Anzahl von physikalischen Servern, was unweigerlich zu Nachteilen führte. Durch fehlende Virtualisierung gab es kaum Flexibilität - falls Testsysteme gewünscht wurden, mussten eigens neue physikalische Server beschafft werden. Sowohl Server als auch laufende Betriebssysteme waren bald veraltet und mussten jeweils neu beschafft werden. Generell war die Effizienz des Hostings der EFA gering, da 20 Server mit jeweils 12 CPUs und 12 GB RAM Tag und Nacht liefen, was zu hohen Stromkosten führte. Den auslaufenden





ISP-Vertrag Ende Februar 2015 nahm Transport for London zum Anlass, den Umzug der DIVA/EFA-Infrastruktur in die Amazon Cloud zu forcieren und ein konkretes Migrationsprojekt durchzuführen.

Nachdem die Internetseite von Transport for London erfolgreich in die Amazon Cloud migriert wurde und seither ohne Ausfälle läuft, war ein Ziel des Projektes und der logische Schritt, auch eines der Hauptmarketinginstrumente die EFA, in die Amazon Cloud umzuziehen, um zukünftig auf Schwankungen in den Anfragezahlen besser und schneller reagieren zu können. Generell sind in der Amazon Cloud die Server virtualisiert, was zu einer Steigerung der Flexibilität führt. Wenn neue Instanzen benötigt werden, sind diese ohne Zeitversatz verfügbar. Darüber hinaus entstehen Vorteile in der Netzwerkkonstruktion, denn die Anfragen von der Tfl-Internetseite auf die API der EFA gehen nicht mehr von Amazon zu einem externen Hosting-Anbieter, sondern bleiben bei Amazon in der Cloud. Da sich die Anforderungen für DIVA und EFA von denen der Tfl-Internetseite unterscheiden, war ein sogenanntes Proof of Concept nötig, womit der Beweis erbracht werden sollte, dass die mdv-Produkte bei Amazon in der Cloud robust laufen und richtig funktionieren. Soviel sei vorweggenommen, der PoC war erfolgreich, was einen erfolgreichen Übergang von der PoC-Phase in die eigentliche Migrationsphase ermöglichte. Das Projekt war mit einer Laufzeit von September 2014 bis Ende Januar 2015 knapp angesetzt, so dass eine sehr enge Kooperation zwischen Tfl und mdv notwendig war, um einen erfolgreichen Abschluss zu erwirken. Der Projektverlauf kann am besten über folgende Arbeitspakete beschrieben werden:

#### September 2014

Erste Telefonkonferenzen zur Abstimmung und Klärung technischer Details

#### Oktober 2014

Workshop in London zu Fixierung der technischer Optionen

Konzept für Proof of Concept, zwei Optionen:  
- nur EFA in der Cloud, Backend (DIVA, ICS, usw.) in anderem Rechenzentrum (hybrid cloud)

- alles in der Cloud (full cloud)

#### November 2014

Beschluss für eine Cloud-Option (full cloud)  
Erarbeitung ORACLE-Lösung  
Installation und Aufbau des Systems

#### Dezember 2014

Workshop in London: Gestaltung Übergangsphase

'Transitioning' mit Parallelbetrieb

19.12.2014: Live für eine Stunde (erfolgreich)

#### Januar 2015

Restarbeiten

Go-Live 19. Januar 2015

Voraussetzung für den Beginn des Projektes war der Zugang zu einer Infrastruktur bei Amazon, die sehr schnell über eine webbasierte Oberfläche konfiguriert werden kann. Um allerdings eine solche Konfiguration durchführen zu

können, ist grundsätzliches Wissen zur Amazon Cloud und den angebotenen Diensten erforderlich.

Amazon wurde 1994 von Jeff Bezos als Internetplattform gegründet. Das erste Buch wurde 1995 verkauft, nach nur 4 Wochen war der Umsatz bereits bei \$20.000 pro Woche. Seit Oktober 1995 ist amazon.com verfügbar. Bereits im Jahr 2006 wurde das Geschäftsmodell der Amazon Cloud vorgestellt, zuerst, um Entwicklern eine IT-Infrastruktur auf Abruf anbieten zu können. Damals standen Unternehmer und weniger die Endanwender im Fokus. Heute ist das tägliche Wachstum an Ressourcen so groß wie amazon.com im Jahr 2000 insgesamt zur Verfügung hatte. Das Geschäftsmodell basiert auf der Tatsache, dass amazon.com selbst global verteilte Rechenzentren benötigt und sich durch Vermietung von Ressourcen eine bessere Auslastung verspricht. So macht Amazon die Cloud in verschiedenen Regionen verfügbar (siehe <http://aws.amazon.com/de/about-aws/global-infrastructure/>), in Europa gibt es Rechenzentren in Irland/Dublin und Deutschland/ Frankfurt, auf die sich auch das Projekt konzentrierte. Die Amazon Cloud, auch Amazon Web Services oder AWS genannt, ist eine umfangreiche Sammlung verschiedener Webservices, von denen für DIVA und EFA folgende Dienste benötigt werden:

- EC2: **Elastic Cloud Computing**
- S3: **Simple Storage Service**
- RDS: **Relational Database Services**
- Route 53: **DNS**

Mit den Diensten lassen sich Fragestellungen zur Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, zum Aufbau von Testsystemen und Entwicklungssystemen lösen; es existieren aber auch zahlreiche neue Konzepte, die nicht mit der Virtualisierung auf privaten Rechnern vergleichbar sind. Als Kostenmodell ist 'Pay as you Go' vorgesehen, d.h. man zahlt pro Stunde die der Server läuft. Wird der Server heruntergefahren, muss auch nicht gezahlt werden. Die anvisierte Effizienzsteigerung liegt also in der optimalen Ausnutzung der Ressourcen, so werden nicht benötigte Server nachts heruntergefahren.

Wie angesprochen unterscheidet sich das Konzept der Virtualisierung in der Amazon Cloud grundlegend von anderen virtuellen Umgebungen. Virtuelle Server werden aus sogenannten AMIs erzeugt: AMI = Amazon Machine Image. Das sind vorkonfigurierte Server, z.B. EFA-AMI, DIVA-AMI, ICS-AMI, die das Betriebssystem, alle nötigen Programme und Konfigurationen enthalten und deren Start entweder automatisch, falls ein entsprechender Liveserver ausfällt, oder über die webbasierte Oberfläche von AWS ausgelöst wird. Auf diesem Weg werden von AWS beispielsweise auch Windows-AMIs zur Verfügung gestellt, die stets auf dem aktuellen Patchlevel (Betriebssystem) sind.

AWS bietet neben den AMIs auch unterschiedliche Servertypen an, die von 'ganz klein' bis 'sehr groß' reichen, was die Anzahl CPUs und die Größe des Arbeitsspeichers (RAM) betrifft. Die AWS-Konfigurationsoberfläche stellt Funktion zur Verfügung, die es erlaubt, nach der Auswahl eines AMIs einen Servertypen auszuwählen. Das Ganze kann soweit vorkonfiguriert werden, dass bei Fehlfunktion eines Liveservers ein neuer Server aus einem AMI unter der Nutzung des richtigen Servertyps und sonstigen Einstellungen (Netzwerk, Firewall, Loadbalancer) erzeugt und hochgefahren wird.

Das gleiche Prinzip kann auch für die Option 'Autoscaling' verwendet werden, z.B. um das EFA-Server-Cluster entsprechend der Anzahl der Anfragen zu erweitern. In diesem Zusammenhang ist nicht die Fehlfunktion eines vorhandenen Servers ausschlaggebend, sondern andere Indikatoren, wie CPU- oder RAM-Auslastung im Gesamtsystem. Wird ein zuvor definierter Indikator überschritten, werden neue virtuelle Server gestartet, bis der Wert des Indikators wieder im Normbereich liegt. Das Ganze ist von der Anzahl der Server her so gedeckelt, dass nicht beliebig viele gestartet werden und so unvorhersehbare Kosten entstehen (s. Abb. 1 und 2).

Mit diesem Prinzip wird klar, dass virtuelle Server und Daten bei AWS flüchtig sind. Selbst bei einem Neustart kann ein virtueller Server unter Umständen wieder aus einem AMI erzeugt werden. Ein Server in AWS dient nicht als Datenspeicher, sondern ist ein Dienst, der Rechenleistung erbringt. Da Daten in der Regel in AWS S3 vorgehalten werden, ist ein sauberes Konzept für die Datenfreigabe notwendig. Wichtig ist in diesem Zusammenhang noch die Beantwortung der Frage, welcher Servertyp für eine Anwendung der effektivste in Hinblick auf Performance und Kosten ist. Vor allem für Systeme, die für Berechnungen von Fahrplanauskünften Verwendung finden, ist dies entscheidend. Im Zuge des Proof of Concept, wurden zahlreiche Servertypen einem Lasttest unterzogen bei dem sich herausstellte, dass für die EFA bei Transport for London der Servertyp c3.2xlarge optimal ist (s. Abb. 3).

Die Entscheidung für die full cloud-Lösung hatte zur Folge, dass auch die Oracle-Datenbanken bei Amazon laufen mussten. Oracle wird bei Transport for London benötigt für DIVA, Cockpit, ICS, GeoServer, usw. Generell gibt es für die Nutzung von Datenbanken bei AWS zwei Alternativen:

- (1) AWS bietet fertige ORACLE-Server  
Amazon RDS: Amazon Relational Database Service ist verfügbar für ORACLE, Microsoft SQL, PostgreSQL, MySQL. Amazon RDS entspricht einer ORACLE Standard Edition ohne Zugriff auf ein lokales Dateisystem und kann z.B. für das Cockpit gut verwendet werden – nicht aber für DIVA, da Zugriff auf ein Dateisystem notwendig ist für Importe, Dumps, usw.



Abbildung 1: Auswahl AMI



Abbildung 2: Auswahl Servertyp

Modell	vCPU	Arbeitsspeicher (GiB)	SSD-Speicherung (GiB)
c3.large	2	3,75	2 x 16
c3.xlarge	4	7,5	2 x 40
c3.2xlarge	8	15	2 x 80
c3.4xlarge	16	30	2 x 160
c3.8xlarge	32	60	2 x 320

Abbildung 3: C3-Servertypen AWS

(2) Alternative zu RDS

BYOL (Bring your own License) unter Nutzung eines Oracle-Linux-Server-AMIs. Amazon und Oracle halfen bei der Definition der richtigen Lösung für die TfL-Anforderungen (DIVA 4 und ICS) und definierten die optimale Infrastruktur für die jeweilige ORACLE-Datenbank. So entstand der ORACLE-Server für DIVA mit 18 unterschiedlichen Festplatten, wo jede für sich eine definierte Funktion hat und entsprechend schneller (und teurer) bzw. langsamer (und günstiger) ist.

Soweit der Ausritt in die technischen Details in der Amazon Cloud. Nachdem die Rahmenbedingungen für die Virtualisierung und die Datenbanken in zahlreichen Diskussionen und während des Proof of Concept geklärt wurden, begannen die Installationsarbeiten des Livesystems im November 2014. Im Dezember fand ein Workshop zur Definition der Übergangsphase statt, auf dem festgelegt wurde, dass es einen Parallelbetrieb DIVA / EFA bei der Hosting-Firma und zeitgleich in der Amazon Cloud geben muss. Dies wurde durch Datenabgleichmechanismen realisiert, den Betrieb in der Übergangsphase teilten sich Tfl und mdv. Während der Übergangsphase wurden zahlreiche Tests durchgeführt um die Systemperformance, den Betrieb und die Sicherheit der Infrastruktur zu prüfen. Keiner der Tests zeigte unlösbare Probleme, so dass für 19. Dezember 2014

geplant wurde, die Liveanfragen der Tfl-Internetseite auf die EFA in der Amazon Cloud umzuleiten. Auch dieser Test war erfolgreich - die EFA lief ohne Probleme und ohne dass es die Nutzer bemerkten für 1 Stunde unter Livebedingungen.

Einem Umstieg Mitte Januar 2015 und damit über eineinhalb Monate vor Vertragsende mit der Hosting-Firma, stand damit nichts mehr im Weg. In diesem Zeitraum wurde intensiv an einem Supportmodell gearbeitet, da Amazon selbst keine Hosting-Dienstleistungen anbietet. Die Pflege der Infrastruktur obliegt externen Dienstleistern, die sich auf das Arbeiten in der Amazon Cloud spezialisiert haben oder geschultem Personal innerhalb der Organisation, die einen Internetdienst zur Verfügung stellt. Bis Mitte Januar war letzteres Modell umsetzbar und Tfl kümmerte sich um die Pflege des Systems und auftretende Probleme. Mitarbeiter von mdv waren wie bisher verantwortlich für Programm- und Datenprobleme. Am 20.01.2015 gegen Mittag war es dann soweit. Auf einer Telefonkonferenz mit allen Entscheidungsträgern kam das 'Go' für den Umstieg. Der Umstieg selbst war nicht mehr als eine kleine Änderung in der Tfl-Internetseite, damit Auskunftsanfragen nicht mehr zur Hosting-Firma, sondern an die EFA in der Amazon Cloud geschickt wurden. Die übrigen Komponenten (DIVA, ICS, usw.) waren durch den Parallelbetrieb bereits aktuell und die Tfl-Mitarbeiter konnten ihre Arbeit einfach fortsetzen. Der Parallelbetrieb wurde nach ca. einer Woche eingestellt, nachdem es keine Anzeichen gab, dass DIVA und EFA bei Amazon im Livebetrieb nicht laufen würden.

Nach dem erfolgreichen Projektabschluss lässt sich festhalten, dass die Performance von DIVA /EFA besser ist als im vorherigen System. Außerdem sind die laufenden Kosten erheblich niedriger. In einer Folgephase des Projektes wird Disaster Recovery eingeführt, damit wird die

gesamte Infrastruktur in einer zweiten AWS Region zur Verfügung stehen. Daneben wird weiter an der Elastizität gearbeitet, um das Autoscaling inklusive dynamischer Störungsinformation zu optimieren und zu einer weiteren Effizienzsteigerung zu gelangen. Diese Steigerung soll vor allem durch die Anzahl der laufenden EFA-Server erzielt werden, da nachts viel weniger EFA-Server benötigt werden, um das Anfrageaufkommen abzuarbeiten als tagsüber. Auch an den Indikatoren für das Autoscaling wird weiter gearbeitet. So gibt es eine API in der Amazon Cloud, die es externen Programmen erlaubt Server zu replizieren. Derzeit wird diskutiert, ob nicht die Anzahl der gerechneten Fahrten, die im Cockpit aufgezeichnet werden, ein guter Indikator wäre, um neue EFA Server zu erzeugen. Und mittelfristig soll der Support der Infrastruktur von einem externen Dienstleister erbracht werden, Gespräche dazu laufen derzeit.

Für uns war es das erste, aufregende Projekt bei dem wir mit der Amazon Cloud in Berührung kamen; anfangs waren wir eher skeptisch ob das System wirklich rund laufen würde, heute sehen wir das anders - das System läuft 'beängstigend gut'.

Ihr Ansprechpartner:  
 Andreas Kunde  
 kunde@mentzdv.de  
 Tel.: +49 (0) 89 418 68 - 133 ■

## DIVA/EFA-Anwender treffen sich zur 56. User Group am Bodensee

Friedrichshafen, die Zeppelin-Stadt am Bodensee, war das Ziel von ca. 70 DIVA/EFA-Anwendern aus dem deutschsprachigen Raum, die sich am 23. und 24. April zur 56. User Group trafen. Nachdem die Teilnehmer, die schon am Vortag angereist waren, ein gemeinsames Abendessen bereits zu ersten Fachgesprächen genutzt hatten, konnte der Gedankenaustausch über die vielfältigen Themen der Verkehrsinformation (so der Schwerpunkt der Veranstaltung) gleich richtig Fahrt aufnehmen.

Am ersten Konferenztag begrüßte der Geschäftsführer der Bodensee-Oberschwaben Verkehrsverbundgesellschaft mbH, Herr Jürgen Löffler, als Mitveranstalter die Gäste im Kongresszentrum Friedrichshafen. In seinen einleitenden Worten spannte er einen weiten Bogen von der Geschichte der Besiedlung des Bodenseeraums über die Entwicklung des ÖPNV in der Gegend bis hin zu aktuellen Themen der Fahrgastinformation, die in der Feststellung gipfelte: 'Ein Leben ohne die Elektronische Fahrplanauskunft EFA ist möglich, aber nicht sinnvoll!'

Damit war das Feld für die Fachvorträge bereitet. Zunächst gab es einen Überblick über aktuelle Projekte und laufende Neuerungen der EFA. Daran schloss sich eine Vorstellung des neuen Lizenzmodells an, das den neusten Entwicklungen auf dem Hardware-Sektor Rechnung trägt. Wie man ein großes Fahrplanauskunftssystem mittels Cloud-Computing betreibt, zeigte der nächste Vortrag beispielhaft

auf. Auf besonders großes Interesse stieß der Vortrag von Herrn Keipert, Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (VVS), der über die Einführung des Ereignis-Management-Systems beim VVS berichtete.

Nach einer Mittagspause, in der die Teilnehmer die Frühlingssonne am Seeufer mit dem überwältigenden Panorama der den See umrahmenden Berge genießen konnten, ging der Reigen der Vorträge in die zweite Runde. Zunächst wurde über das Projekt DELFIplus und die damit einhergehende Schaffung großer, zusammenhängender Auskunftgebiete referiert. Danach wurden aktuelle Themen der mobilen Applikationen besprochen wie Ticketing, Augmented Reality und Social-Media-Integration. Die Einbindung weiterer Verkehrsformen wie Bedarfsverkehre und Car- bzw. Bikesharing waren Gegenstand der anschließenden Referate, bevor ein kurzer Vortrag über das Betriebsmanagement von EFA-Systemen die Vortragsreihe des ersten Tages abschloss.

Einen Kontrapunkt zu den eher straßen- und schienenlastigen Konferenzthemen setzte das Abendprogramm. Denn zuerst ging es beim Besuch des Zeppelin-Museums um ein Stück Luftfahrtgeschichte. In den beeindruckenden Weiten der Zeppelin-Hangars konnten die Besucher allerlei Wissenswertes über die Geschichte und die Weiterentwicklung der Luftschiffe aus Friedrichshafen erfahren. Den Abschluss des ereignisreichen Tages bildete dann eine stimmungsvolle Schifffahrt mit der

MS Lindau über den Bodensee, bei der zu den launigen Erläuterungen eines altgedienten 'Kapitäns' auch die Gaumenfreuden nicht zu kurz kamen.

Der zweite Tag wurde mit einem Vortrag über das Forschungsprojekt DYNAMO eröffnet, bei dem vor allem die Indoor-Navigation mit Hilfe einer mobilen App in großen Umsteigebauwerken im Vordergrund stand. Danach beendete die Vorstellung des neuen EFA-basierten Radroutenplaners des Münchner Verkehrs- und Tarifverbunds (MVV) die Reihe der EFA-Themen.

Im DIVA-Block wurde der Stand der Weiterentwicklung von DIVA 4 präsentiert, wo es über eine Fülle neuer Funktionen und Möglichkeiten angefangen bei DIVA Web über DIVA Publisher und DIVA Schedule bis hin zur Umlaufoptimierung zu berichten galt. Daran schloss sich ein Vortrag über die Einführung von OpenStreetMap als Kartengrundlage im Gebiet des Verkehrsverbunds Rhein-Ruhr (VRR) an. Den Abschluss der Vortragsreihe bildete ein Bericht über die Entwicklungen auf dem Sektor der Betriebssysteme und der Hardware und deren Auswirkungen auf die DIVA- und EFA-Systeme.

Den Abschluss der Veranstaltung bildete ein gemeinsamer Mittagsimbiss auf der Panoramaterrasse, wo jeder noch mal frühlingshafte Seeluft tanken konnte, bevor es an die Rückreise ging.



## Nächster Halt OSM .....

### Der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr

In einer Rekordzeit von nur sechs Monaten stieg am 25. Februar 2015 der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR), größter Verkehrsverbund Europas mit 21 Verkehrsunternehmen, auf OpenStreetMap (OSM) um (s. Abb. 1). Er bietet die komplette Verkehrsauskunft für das Ruhrgebiet - den größten Ballungsraum Europas - und darüber hinaus für das gesamte Land Nordrhein-Westfalen an sowie auch über die Grenzen von Deutschland hinaus. Täglich greifen über 1 Million Nutzer via Smartphone oder Internet auf die Elektronische Fahrplanauskunft (EFA) zu.

### Gründe für den Umstieg auf OSM

Mit der Umstellung der EFA auf OSM hat der VRR als einer der ersten Verkehrsverbünde den Vorteil von Open Data für sich genutzt. Im August 2013 wurde beim VRR der Beschluss getroffen keine weiteren Navteq-Updates mehr durchzuführen und auf ein völlig neues offenes Datenformat zu wechseln. Die Gründe für den Umstieg des VRR waren dabei vielschichtig. OSM bietet eine höhere Datenqualität als die bisherigen Navteq-Daten. Dadurch kann eine verbesserte Kundeninformation erfolgen. Dies geschieht vor allem in den Bereichen des Fußwege- und Radwegeroutings. Bis zu dem Umstieg war die Datenqualität in den einzelnen Verkehrsbetrieben sehr unterschiedlich. Es gab sehr unterschiedliche Kartenmaterialien und ein einheitliches Corporate Design war nicht vorhanden. Natürlich spielte auch der Kostenfaktor eine große Rolle: Durch den Umstieg auf OSM fallen keine Lizenzkosten mehr für jährliche Kartenupdates an. Darüber hinaus können in Zukunft die Verkehrslinienpläne und Haltestellenpläne von den einzelnen Verkehrsunternehmen selbst gerechnet werden (s. Abb. 2). Diese Pläne müssen nun nicht mehr teuer über eine Fremdfirma in Auftrag gegeben werden. Zum Fahrplanwechsel im Juni erschienen die ersten beiden Pläne bei der Essener Verkehrsgesellschaft (EVAG) und der Hagener Straßenbahngesellschaft (HST) auf Basis von OSM (s. Abb. 3).

### Die Community OSM

Der Weg des Umstiegs auf OSM war für alle Beteiligten mit sehr großem Aufwand an Ressourcen verbunden. Zu Beginn des Projektes erklärten der VRR und mdv während eines gemeinsamen Treffens den OSM-Mappern das Vorhaben für den kommenden Umstieg. Es wurde daraufhin beschlossen die Verkehrsunternehmen und interessierte Mapper zu einem größeren Gedankenaustausch in die Arena auf Schalke einzuladen. Hier haben dann einige Mapper Gemeinschaften mit Verkehrsunternehmen gebildet und stehen diesen jederzeit



Abbildung 1: EFA Karte VRR



Abbildung 2: Linienverkehrsplan VAG



Abbildung 3: Linienverkehrsplan Hagen

mit Rat und Tat zur Seite. Die Kommunikation zwischen den Mappern mit mdv, dem VRR und den Verkehrsbetrieben läuft sehr gut.

### Voraussetzung für den Umstieg auf OSM

Nachdem man sich kennengelernt hatte und erste Schulungen im Umgang mit OSM erfolgt waren, konnten die Verkehrsunternehmen mit ihrer eigentlichen Arbeit beginnen. Die Systemvoraussetzungen waren dabei sehr unterschiedlich. Während der VRR seit 2014 auf DIVA 4 umgestiegen war, arbeiteten die Verkehrsunternehmen noch mit DIVA 3. Die DIVA 3 Programme mussten von mdv für die OSM Daten modifiziert werden. Hierzu mussten insbesondere Programmierungen für das neue Mercator Koordinatensystem (MRCV) vorgenommen werden. Die Betriebe bekamen auf ihren DIVA 3-Installationen eine parallele Ordnerstruktur zu dem Navteq Ordner. Somit war eine Datenversorgung bis zum Umstieg auf OSM in Navteq sichergestellt. Trotzdem konnte parallel schon an den OSM Daten gearbeitet werden. Beim VRR waren einige zusätzliche Anschaffungen für die Hardwareausstattungen nötig. Unter anderem musste ein neuer App-Server angeschafft werden, auf dem die wöchentlichen GIS-Importe für die EFA und die Betriebe laufen und alle anderen DIVA-seitigen Arbeiten durchgeführt werden. Weiterhin wurden ein EFA-Testserver, ein Kartenkachelserver, ein Datenbankserver und zwei Kartenkachelverwaltungsserver angeschafft.

## Umsetzung und Arbeiten für OSM

Durch die feinere Datengrundlage von OSM war es nötig die alten Haltestellendaten zu überarbeiten. Eine steigscharfe Modellierung musste von den Betrieben für die einzelnen Haltestellen erbracht werden. Bei großen Bauwerken wurden die Haltestellen von mdv gepflegt und diese in OSM und DIVA korrigiert. Nachdem die Haltestellenpositionen zu der GIS-Grundlage von OSM passten, wurden die Linienverläufe referenziert. Dies erfolgte mit einer neuen Technik, bei der die Teilstrecken nicht wie bisher auf GIS-ID Segmente gespeichert werden, sondern auf Teilstreckenkoordinaten. Mit OSM ist es möglich die Daten nahezu täglich zu aktualisieren. Allerdings werden bei jedem Import die Nummern der GIS-ID Segmente verändert. Ein erneutes Referenzieren der Teilstrecken wäre jedes Mal nötig. Aus diesem Grund wird beim Referenzieren jetzt die Koordinatenfolge der Teilstrecke gespeichert.

Die neu erzeugten GIS-Daten aus OSM, auf denen geroutet wird, und die referenzierten Haltestellen sowie Teilstrecken wurden in eine neue EFA integriert. In dieser EFA befindet sich eine selbstgerechnete, interaktive Karte auf Basis von OSM.

Das GIS, welches auf Basis von OSM besteht, hat zusätzlich integrierte Layer aus anderen Datenbeständen. Hierbei handelt es sich um aktuelle Einzelhausdaten vom Vermessungsamt und POI-Daten aus den Nachbarunternehmen. Die OSM-eigenen Daten werden durch eine Definitionsdatei in das entsprechende DIVA-Format überführt (s. Abb. 4).

Dabei werden nicht alle Daten aus OSM 1:1 übernommen. Es wird eine gezielte Auswahl der Daten getroffen, die es ermöglicht die Daten in einem ÖPNV-Bezug bestmöglich darzustellen (s. Abb. 5).

Nachdem die Daten in der EFA live waren, wurde begonnen Verkehrslinienpläne und Haltestellenpläne zu korrigieren. Hierzu mussten nochmal die Referenzierungen der Daten überprüft werden. Wichtig dabei ist, dass die Unternehmen, die in ein anderes Gebiet hineinfahren, von dem ein Plan erstellt wurde, auch ihre Daten richtig referenziert haben. Für die Erstellung der Pläne war eine vollständige Liste aller Linien notwendig, die in dem Gebiet fahren. In DIVA Web wurden dazu Planformate erstellt. Darüber hinaus hat mdv die komplette Konfiguration der Pläne übernommen mit allen Definitionen wie z.B. Header und Legende in den Karten.



Abbildung 4: OSM Datenbestand Essen HBF



Abbildung 5: EFA Karte Datenbestand Essen Hbf

## Ergebnis und Zukunft mit OSM

Das Endergebnis des Umstieges ist eine neue Datengrundlage, die durch die Community immer aktuell gehalten wird. Der Pflegeaufwand minimiert sich dadurch erheblich. Zusätzlich wurde die Qualität der Referenzierung der DIVA-Daten deutlich verbessert und erstmals eigene von mdv erstellte Pläne herausgegeben. Für die Zukunft plant der VRR eine barrierefreie Auskunft, die Integration aus POI von OSM und die Fertigstellung aller Verkehrslinienpläne für die einzelnen Verkehrsunternehmen.

Ihr Ansprechpartner:

Tracy Kasperczyk

[kasperczyk@mentzdvd.de](mailto:kasperczyk@mentzdvd.de)

Tel.: +49 (0) 30 206 73 56 - 69 ■

# EFA in Sydney – Ein integriertes System für die Metropole Sydney und für die Region New South Wales

Ende Juni wurde die neue Version der Homepage [transportnsw.info](http://transportnsw.info) und der Auskunft [tp.transportnsw.info](http://tp.transportnsw.info) live geschaltet. Neben der Metropole Sydney bietet das System jetzt auch Auskünfte für regionale Ziele in New South Wales (NSW) an.

Die neue Version wurde vom Verkehrsministerium in der Presse angekündigt:

... Also unveiled today, an upgrade to the [transportnsw.info](http://transportnsw.info) website means customers can now plan a trip to and from regional NSW from their phone or desktop. 'Customers can now for the first time use the website to trip plan anywhere in NSW, as well as interstate to and from Brisbane, Melbourne and Canberra. Previously you could only plan a trip in Greater Sydney,' Mr Constance said. The website upgrade now provides access to all NSW. TrainLink train and coach services and bus and ferry services in regional centres across NSW.



Abbildung 1: Fahrplanauskunft im Web Interface von [tp.transportnsw.info](http://tp.transportnsw.info). Das Auskunftssystem enthält Verkehre aller relevanter Anbieter in NSW inkl. Fahren. Die Verwendung von Icons und Farben ist NSW-weit einheitlich. Nicht nur auf den Webseiten, sondern auch z.B. an jeder Haltestelle werden immer die gleichen Icons und Farben verwendet.

New South Wales ist mit gut 800.000 km<sup>2</sup> flächenmäßig mehr als doppelt so groß wie Deutschland – es leben aber nur 7,5 Mio. Einwohner in NSW. Mehr als die Hälfte der Bevölkerung lebt in der Metropolregion Sydney, für die das bisherige Auskunftssystem Information zur Verfügung gestellt hat.

Das EFA-System in NSW umfasst jetzt auch alle Verkehrsbetriebe, die von TfNSW (Transport for New South Wales – dem Verkehrsministerium in NSW) beauftragt wurden Verkehrsleistungen zu erbringen. Das sind neben den bisher schon enthaltenen Linien aus der Metropolregion Sydney zusätzlich 78 Betriebe mit ca. 300 Linien.

Ein Großteil der Fläche von NSW ist nicht mit Straßen oder Schienen durchzogen. Entsprechend dünn ist der öffentliche Nahverkehr. Dies gilt nicht nur für die regionale Verbreitung, sondern insbesondere auch für die Fahrpläne. Nicht selten hält ein Bus in Orten nur einmal pro Woche. Hierdurch entstehen ganz neue Anforderungen für ein Auskunftssystem, die so noch nie umgesetzt wurden.

Es ist gelungen mit einem System sowohl für die Fahrgäste der sehr dicht besiedelten Metropole Sydney als auch für Fahrgäste regionaler Strecken ein Auskunftssystem inkl. Fahrpreisberechnung zu bauen. Das Portal steht sowohl für Desktop-Browser als auch für mobile Endgeräte zur Verfügung.

[tp.transportnsw.info](http://tp.transportnsw.info) setzt stark auf Karten. Alle Ergebnisse des 'Trip planer' (Fahrplanauskunft) und der 'Next departures' (Abfahrtsmonitor) werden auch auf der Karte dargestellt. Dies beinhaltet nicht nur den eigentlichen Pfad der Fahrt(en), sondern auch zusätzliche Information wie z.B. die Ergebnisse der Fahrpreisberechnung oder die Möglichkeit, durch die berechneten Fahrtoptionen durchzublätern ohne zurück zur tabellarischen Darstellung zu gehen. Die Benutzung aller wesentlichen Funktionen von [tp.transportnsw.info](http://tp.transportnsw.info) nur mit der Kartenansicht ist problemlos möglich und wird von den Anwendern auch gerne genutzt.

Nach Einführung der OPAL-Karte ([opal.com.au](http://opal.com.au)) in NSW für die bargeldlose Bezahlung der meisten Verkehre wurde die zugrundeliegende Fahrpreisberechnung auch im EFA-System implementiert. Das Ergebnis wird mit unter-

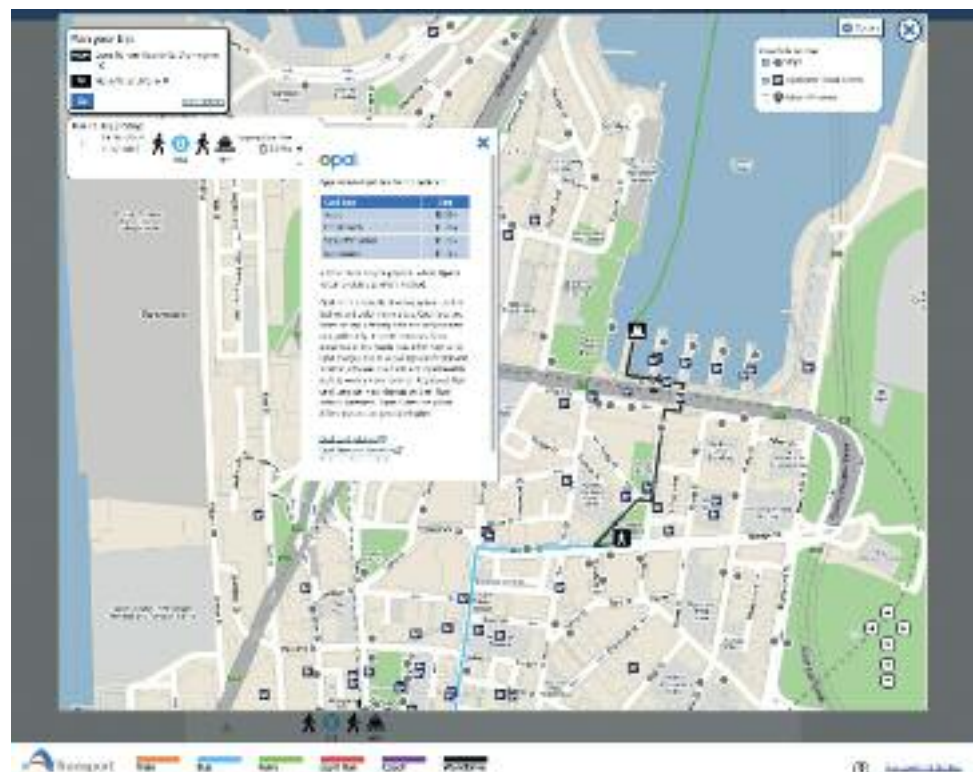


Abbildung 2: Darstellung der Auskunft auf der Karte. Zum Einsatz kommen speziell für [transportnsw.info](http://transportnsw.info) gerechnete Bitmap-Karten. Neben Haltestellen können vom Anwender auch Fahrkartenverkaufsstellen (Ticket outlets) und Sehenswürdigkeiten (Points of interests) eingeblendet werden.

Bei der Darstellung auf der Karte werden dem Anwender mit mehreren sogenannten Panels zusätzliche Information dargestellt. Die Panels können frei auf der Karte verschoben werden. Oben links sieht man z.B. eine Übersicht der aktuell dargestellten Fahrtoptionen. Der Anwender kann durch die berechneten Fahrtoptionen blättern (Pfeil links / rechts). Es wird dann die jeweilige Fahrtoption auf der Karte dargestellt. So lassen sich auch grafisch die von der EFA berechneten Ergebnisse einfach vergleichen.

Ebenfalls in einem Panel kann das Ergebnis der Fahrpreisberechnung (OPAL) eingeblendet werden.

schiedlicher Detaillierung in der tabellarischen und der grafischen Ansicht dargestellt. Alle verfügbaren Typen der OPAL Karte werden berücksichtigt (Adult, Child/Youth, Senior/Pensioner, Concession).

Neben dem klassischen Web-Layout (für Desktop PCs, Laptops und Tablets) wird auch ein spezielles Textlayout zur Verfügung gestellt (txt.tp.transportnsw.info). Dieses Layout ist für sogenannte Screenreader optimiert. Es bietet Blinden und Sehbehinderten eine alternative Benutzerschnittstelle zur grafischen Benutzeroberfläche an. Das Textlayout enthält (außer der Karte) alle Funktionen und Information des Web-Layouts.

Für Smartphones wird mit dem Mobile-Layout eine weitere Benutzeroberfläche angeboten (m.transportnsw.info). Das Mobile-Layout ist für kleine Bildschirme optimiert. Es ist mit diesem Layout gelungen, ein konsistentes Look & Feel vom Desktop über Laptop und Tablet bis zum Smartphone zu realisieren.



Abbildung 3: Das Ergebnis einer Fahrplanauskunft im Mobile-Layout. Sämtliche Information, die im Web-Layout vorhanden sind, werden dem Anwender auch auf dem Smartphone angezeigt.

tp.transportnsw.info ist so konfiguriert, dass das System den anfragenden Client identifiziert und im Wesentlichen je nach Größe des Bildschirms (PC, Tablet oder Smartphone) das entsprechende Layout anbietet. Der Benutzer bekommt automatisch die für sein Gerät entwickelte Seite angezeigt.

Für TfNSW ist das ICS-System inzwischen ein zentraler Bestandteil in der Kundenkommunikation geworden. In den letzten 2 Jahren wurden zahlreiche Erweiterungen implementiert, wie z.B. ein Dashboard mit Filtern, Templates.



Abbildung 4: Konsistente Darstellung des berechneten OPAL-Fahrpreises hier in tabellarischer Darstellung der Fahrplanauskunft im Mobile-Layout.



Abbildung 5: Alle ICS-Meldungen werden auf einer sogenannten 'Transport status'-Seite zusammengefasst und gruppiert nach Verkehrsmittel und Betreiber dargestellt. Der Benutzer kann diese Meldungen gefiltert nach dem Kalendertag sehen. Somit kann er sich schnell einen Überblick über die aktuelle (oder zukünftige) Situation des ÖV in NSW verschaffen.

Unter anderem auf Grund des Terroranschlags in Sydney im Dezember 2014 wurde das ICS-System um sogenannte 'Critical Alerts' erweitert. Dies sind Meldungen, welche das Look & Feel von transportnsw.info verändern und den Fahrgast auf die spezielle Situation hinweisen. Ein weiterer Anwendungsfall sind Naturkatastrophen wie Hochwasser oder Stürme. Critical Alert-Meldungen sind seit der Einführung schon mehrfach verwendet worden.

Alle Meldungen des ICS-Systems sind über eine SIRI-SX-Schnittstelle auch nach außen verfügbar.

Eine weitere Neuerung ist die Funktionalität 'Route on Map'. In Sydney werden sich in den nächsten Monaten bedingt durch Baumaßnahmen und Umstrukturierung des Verkehrs die Linienverläufe zum Teil täglich ändern. Es ist selbst für erfahrene Fahrgäste und Pendler nicht klar, wo eine bekannte Linie morgen oder übermorgen entlang fahren wird und wo sie halten wird. Diesen Anwendern hilft in der Regel eine A nach B Fahrplanauskunft oder ein Abfahrtsmonitor wenig, weil sie z.B. immer die gleiche Linie verwenden wollen. Hier kommt jetzt 'Route on Map' ins Spiel:

'Route on Map' stellt den Linienverlauf einer vom Benutzer ausgewählten Linie für einen Kalendertag mit allen Haltepunkten und allen Linienfahrwegen dieses Tages grafisch auf der Karte dar. Die Darstellung basiert auf der in der EFA verfügbaren Fahrplandaten. Das EFA-System wurde so erweitert, dass diese Darstellung tagesscharf berechnet werden kann.

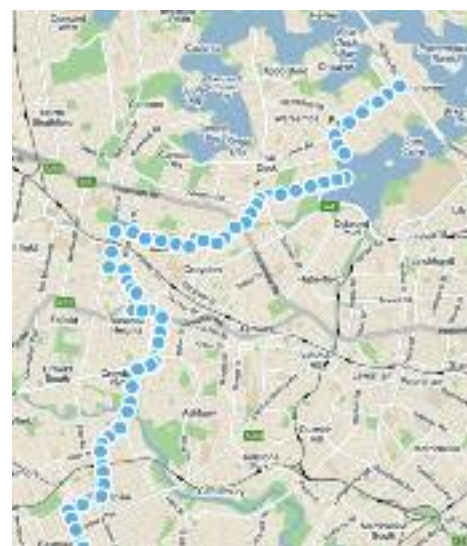


Abbildung 6: 'Route on Map' stellt den Linienverlauf einer vom Benutzer ausgewählten Linie für einen Kalendertag mit allen Haltepunkten und allen Linienfahrwegen dieses Tages grafisch auf der Karte dar. Diese Darstellung ist insbesondere bei sich häufig und außerplanmäßig ändernder Linienführung für den Fahrgast hilfreich.

Das System transportnsw.info hat sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt. TfNSW hat es stets geschafft auf die Anforderungen der Fahrgäste schnell und in hoher Qualität zu reagieren. Es ist beeindruckend zu sehen, mit welcher Folge neue Versionen des Systems mit zum Teil erheblichem Mehrwert den Fahrgästen zur Verfügung gestellt wurden.

Ihr Ansprechpartner:  
Dr. Markus Alefeld  
alefeld@mentzdv.de

Tel.: +49 (0) 89 418 68 - 119 ■

## Kurznachrichten

### Die neue Stufe der smarten Begleiter, die 'VGN Fahrplan & Tickets' App

Der flächengrößte Verkehrs- und Tarifverbund Bayerns, der VGN in Nürnberg, hat im Juli 2015 die vorerst letzte Ausbaustufe der neuen mobilen Apps für iPhone, Android und Windows Phone vorgestellt. Dabei wurden die mdv Apps um einige nützliche Funktionen erweitert. Dabei sind folgende Erweiterungen besonders hervorzuheben:

- Grafische Darstellung der Fahrtergebnisse (siehe rechts oben)
- (Teil-) Fahrten schieben
- Haltestellenlageplan (zusätzliche PDF-Karten an Haltestellen)
- Liniensuche (Linienverlauf und Querverbindungen zu den Abfahrten und Verbindungen, siehe Abbildung Rechts)
- Erste/letzte Fahrt und Weiterfahrt
- Via-Eingabe (inkl. Aufenthaltszeit, siehe rechts Mitte)
- Favoriten (Personalisierung) können umbenannt werden
- Ticketkauf



Die Apps sind über die jeweiligen AppStores verfügbar. Weiterführende Information ist hier verfügbar: [www.vgn.de/mobil/apps/](http://www.vgn.de/mobil/apps/)

### mdv Münster zieht um an den Hafen

Münster kennt man eigentlich weniger als Hafencity. Der Dortmund-Ems-Kanal, eine wichtige Binnenwasserstraße im nördlichen Deutschland hat drei Häfen in Münster. Die alten Speicher, die heute nicht mehr gebraucht werden, wurden in Bürogebäude umgebaut, und mdv konnte sich eines dieser alten, modernen Büros sichern. Das Büro mdv Münster liegt jetzt mitten in der Stadt. Diese Lage ist für Mitarbeiter und Kunden gleichermaßen günstig. Das Umfeld ist mit Uferpromenade, vielen Geschäften und Restaurants sehr ansprechend. Das Büro ist vom Bahnhof aus in 10 Minuten zu Fuß erreichbar. Die neue Adresse ist 'Am Mittelhafen 10'.



### Echtzeitauskunft in Nordirland

Seit Anfang August hat die Fahrplanauskunft für Translink in Nordirland eine weitere Ausbaustufe erreicht. Der Busunternehmer 'Metro', vor allem aktiv im Großraum Belfast, wird nun mit Echtzeit beauskunftet.

Als erste Stufe einer umfassenden Echtzeitintegration wurden über die SIRI-ET Schnittstelle Prognosen zur Fahrtberechnung von 'Metro'-Fahrten eingeführt und stehen somit sofort für alle Informationskanäle wie Apps, Call-Centre, Web- und mobilen Webauftritten zur Verfügung. Selbst die Abfahrtstafel im größten Busbahnhof von Nordirland zeigt nun Echtzeit für Metro-Busse an.

Es sind weitere Ausbaustufen geplant. NIRailways als Bahnbetreiber hat eine eigene Echtzeitschnittstelle für Abfahrten. Diese wird in den nächsten Monaten ebenfalls in die EFA integriert. Als letzter Schritt sollen noch Echtzeitinformationen für 'Ulsterbus' bereitgestellt werden. Da hier allerdings nur Positionen der Busse zur Verfügung stehen werden, wird das mdv-Produkt 'AVL-Light' daraus Prognosen für die EFA errechnen. Das wird dann die dritte und letzte Stufe sein um ganz Nordirland flächendeckend mit Echtzeitauskünften zu versorgen.

### Veranstaltungen



57. DIVA/EFA User Group mit Schwerpunkt 'Betriebsorientierte Themen' 30.09/01.10. 2015, Basel, Schweiz



RTPI Conference, London, Großbritannien

24. November 2015  
mdv nimmt an der RTPI (Real-Time Passenger Information) Conference 2015 in London teil.



Where Camp Berlin Navigation & Local Intelligence Conference 26./27. November 2015



IT-TRANS 2016 1. - 3. März 2016 in Karlsruhe



58. DIVA/EFA User Group 13.-15. April 2016 Linz, Österreich



INNOTRANS 20. - 23. September 2016, Berlin

