



Dipl.-Geogr., M.Eng. Martina Stegemann,
B.Sc. Geogr. Stephanie Babian, Frankfurt am Main;
Till Sommerfeld, Hofheim; Dr.-Ing. Ralf Zöllner, München

Per App von Tür zu Tür

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt *Dynamo*

Mobilität ist ein menschliches Grundbedürfnis, entscheidender Wirtschaftsfaktor und unabdingbar für Lebensqualität und Wohlstand. Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) trägt deshalb hohe Verantwortung. Neue Herausforderungen entstehen durch die neuen komplementären Mobilitätsanbieter, den rasanten technologischen Fortschritt und nicht zuletzt die sich wandelnden Bedürfnisse der Kunden. Ein bedeutender Schlüssel zum Erfolg ist unter diesen Umständen die konsequente Vernetzung von Informationsangeboten.

Dynamo – Dynamische, nahtlose Mobilitätsinformation für alle

In diesem Zeichen steht das Forschungs- und Entwicklungsprojekt *Dynamo* – kurz für Dynamische, nahtlose Mobilitätsinformation. *Dynamo* entwickelt kundenorientierte Funktionen, Dienste und Services, die sich den individuellen Mobilitätsbedürfnissen und -präferenzen der Kunden anpassen und sie ganzheitlich über die gesamte Wege- und Reisekette von

Tür zu Tür begleiten. *Dynamo* schafft ein durchgängiges Routing, auch innerhalb von komplexen ÖPNV-Bauwerken. Die *Dynamo*-Apps dienen als Informations- und Austauschplattformen, die komplementäre Mobilitätsanbieter (Car- und Bikesharing, Mitfahrnetzwerke und andere) und soziale Netzwerke in die Auskunftssysteme des ÖPNV integrieren.

Das Projekt läuft über zweieinhalb Jahre und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des Forschungsschwerpunktes „Von Tür zu Tür – Eine Mobilitätsinitiative für den öffentlichen Personenverkehr der Zukunft“ gefördert. *Dynamo* leistet einen essentiellen Beitrag zur nachhaltigen Weiterentwicklung der Informationssysteme im ÖPNV. Übergeordnetes Ziel ist es, die Attraktivität des umweltverträglichen ÖPNV nachhaltig zu steigern, indem Zugangs- und Nutzungshemmnisse konsequent abgebaut werden.

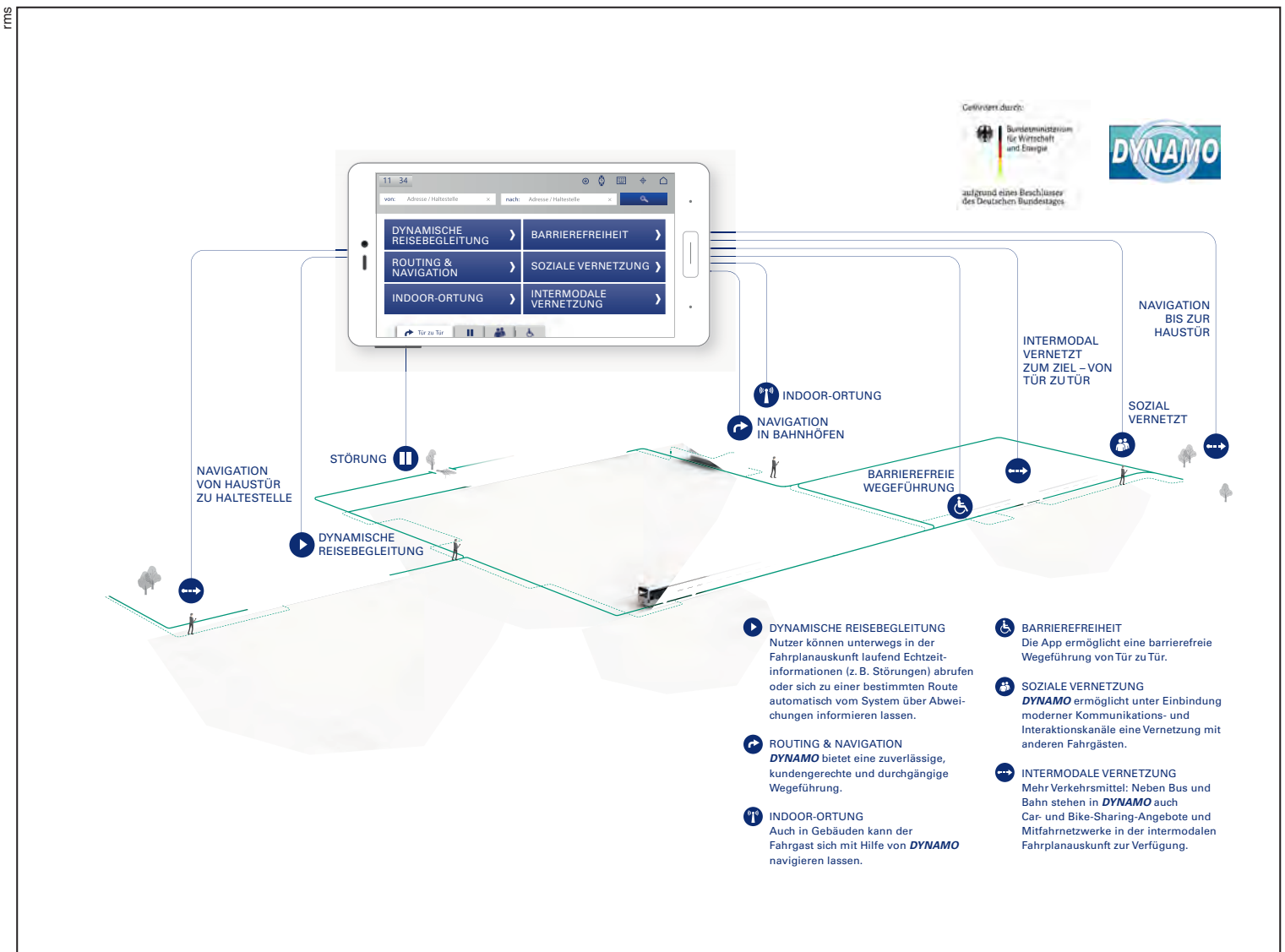


Abb. 1: Schwerpunkte der Forschung – Dynamische, nahtlose Mobilitätsinformation.



In zwei Testregionen werden Demonstratoren mit unterschiedlichen Schwerpunkten entwickelt. Der Münchner Verkehrs- und Tarifverbund (MVG) behandelt im Demonstrator MVV-Komfort-Router – „Komfortabel und sicher ans Ziel“ insbesondere die Themen Barrierefreiheit sowie Routing und Navigation. Der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) legt im Demonstrator RMV – iNet den Fokus auf die intermodale Vernetzung und die Integration sozialer Medien. In beiden Testfeldern werden zudem verschiedene „Schutzengel“-Funktionen eingeführt, die den Nutzer im gewünschten Umfang vor und während seiner Reise begleiten und unterstützen. Der Anspruch ist, die entwickelten *Dynamo*-Dienste flächendeckend anwenden zu können und möglichst in den praktischen Regelbetrieb zu überführen.

Projektpartner und Struktur

Das Projekt wird von neun Partnern aus den Bereichen Verkehrsverbünde, Technologie, Forschung und Beratung gemeinsam gestaltet. Den Auftakt zu *Dynamo* bildeten eine Bestandsaufnahme und Analyse der Anforderungen, die Nutzer und Betreiber an einen dynamischen Reisebegleitdienst stellen. Die Federführung hatte dabei das Institut für Wirtschaft und Verkehr der TU Dresden (WuV).

In der Konzeptphase wurden sechs Schwerpunkte verfolgt: „Indoor-Ortung“, „Routing und Navigation“, „Intermodale Vernetzung“, „Dynamische Reisebegleitung“, „Soziale Medien“ und „Barrierefreiheit“. Aus diesen werden derzeit an die jeweilige Untersuchungsregion (RMV und MVV) angepasste Dienste beziehungsweise Kundenapplikationen entwickelt. Diese werden von den Technologiepartnern (HaCon Ingenieurgesellschaft, IVU Traffic Technologies und Mentz Datenverarbeitung (mdv)) umgesetzt und für einen Feldtest implementiert. Das Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg (ifak) erprobt neue Ortungs- und Routingverfahren in Gebäuden und






Stegemann
Babian
Sommerfeld
Zöllner

DIE AUTOREN

Dipl.-Geogr., M.Eng. Martina Stegemann (44) leitet seit 2011 das Themenfeld Datenmanagement der Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft mbH (rms). Dort ist sie zuständig für die Themen Datenmanagement und Fahrgastinformation im ÖPNV, insbesondere Echtzeitdaten und Echtzeitinformationssysteme. Sie ist Gesamtprojektleiterin im Konsortium des Forschungsprojektes *Dynamo*.

B.Sc. Geogr. Stephanie Babian (32) ist seit 2013 bei der rms GmbH im Themenfeld Datenmanagement tätig. Als Leiterin des *Dynamo*-Projektbüros ist sie in allen Belangen erste Ansprechpartnerin der Projektpartner und zuständig für die Qualitätssicherung der Berichte sowie die Betreuung der Öffentlichkeitsarbeit.

Till Sommerfeld (31) ist seit 2006 bei der Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH

(RMV) im Bereich Innovation und neue Geschäftsfelder tätig. Zu seinem Aufgabenbereich zählt die Leitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit den Schwerpunkten M- und E-Commerce und Elektromobilität. Weiter befasst sich Sommerfeld mit der Weiterentwicklung der bestehenden mobilen RMV-Vertriebskanäle (RMV-App/RMV-HandyTicket) und der strategischen Entwicklung der RMV-Mobilitätskarte.

Dr.-Ing. Ralf Zöllner (45) ist seit 2003 stellvertretender Leiter des Bereiches Konzeption bei der Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH (MVG). Dort ist er zuständig für den Themenbereich Fahrgastmedien, Fahrplan und Schnellbahnen. Nach dem Studium des Bauingenieurwesens an der Universität Hannover promovierte er im Fachgebiet Verkehrssysteme und Verkehrsplanung der Universität Kassel.

stellt entsprechende Schnittstellen und Bibliotheken zur Verfügung. Die Juniorprofessur „Software Engineering Ubiquitärer Systeme“ der TU Dresden (SEUS) entwickelt einen Informations- und Kommunikationsdienst zur Integration sozialer Netzwerke sowie Interaktionsparadigmen für die Bedienung der unterschiedlichen Dienste.

Der Feldtest wird im Sommer 2015 durchgeführt. Im Anschluss werden die Ergebnisse

in den beiden Regionen evaluiert. Die BLIC Beratungsgesellschaft für Leit-, Informations- und Computertechnik arbeitet unter anderem an der vergleichenden Gesamtevaluation mit. Die Konsortialführung und Gesamtprojektleitung liegt bei der Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft (rms). MVV und rms/RMV sind schwerpunktmäßig an der Grob- und Feinspezifikation der Dienste für die Testgebiete sowie an der Evaluation in diesen beteiligt.

ANZEIGE







Planung • Beratung • Service

- Kundenkorrespondenz
- Forschung & Entwicklung**
- Organisationsberatung
- Datenmanagement**
- IT-Lösungen
- Echtzeitinformatio
- Verkehrs- & Marktforschung
- ÖPNV-Call Center & AST-Zentrale
- E-Ticketing**

Wir unterstützen Sie bei der Gestaltung und Umsetzung von attraktiven Mobilitätslösungen:

Profitieren Sie von unseren Erkenntnissen aus bedeutenden Forschungsprojekten und unserer umfangreichen Praxiserfahrung im öffentlichen Personennahverkehr.

Zusammen mit uns schaffen Sie innovative, zukunftsorientierte und zugleich praxisnahe Lösungen für die vielfältigen Herausforderungen des modernen ÖPNV.

Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft mbH • Am Hauptbahnhof 6 • 60329 Frankfurt am Main




www.rms-consult.de



Schwerpunkt: Indoor-Ortung, Routing und Navigation

Schon seit einigen Jahren bieten elektronische Fahrplanauskunftssysteme die Verbindungssuche von Tür zu Tür an. Diese weist jedoch noch Lücken auf: Gerade in komplexen Umsteigebauwerken sind die Fahrgäste bei der Suche nach dem Gleis für den Anschlusszug oder dem „richtigen“ Ausgang auf sich allein gestellt.

Grundlage für die Navigation im Umsteigebauwerk ist die Indoor-Ortung, also die Lokalisierung des Fahrgastes innerhalb der Station. Dynamo stattet hierfür eine Station der Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mit Bluetooth-Baken aus. Dort wird geprüft, wie die entwickelten Konzepte zur Indoor-Ortung, zum Indoor-Routing und zur Indoor-Navigation den Kunden auch bei komplexen Umsteigesituationen unterstützen können und ob ein nachhaltiger Betrieb der zusätzlichen Infrastruktur zu gewährleisten ist.

Die Testfelder verfolgen unterschiedliche Ansätze der Indoor-Navigation, so dass eine vergleichende Evaluation möglich ist. Im MVV-Testfeld wurde als GIS-Grundlage OpenStreetMap (OSM) ausgewählt. Damit steht ein geeignetes GIS-Netz zur Verfügung, das von der Community in vielen Bereichen sehr detailliert gepflegt wird. Eine wesentliche Anforderung war die Möglichkeit, zusätzliche ÖPNV-relevante Attribute zu modellieren. In Abstimmung mit der OSM-Community in München wurde ein umfangreicher Katalog zur Modellierung und zum Tagging von ÖPNV-relevanten Einrichtungen erarbeitet. Grundsätzlich werden im MVV-Gebiet alle Haltestellen inklusive ihrer Ausstattungsmerkmale detailliert in der OSM-Karte registriert und gepflegt. Für ein durchgängiges, nahtloses Routing werden auch die komplexen Nahverkehrsstationen in mehreren Ebenen im OSM-GIS erfasst. Dadurch können die Indoor-Wege vom Zugang zum Gleis sowie die Übergänge zwischen zwei Verkehrsmitteln auf einer OSM-Karte visualisiert werden, und bei mehrstöckigen Bauwerken erhält der Fahrgast seinen Weg auch über mehrere Ebenen hinweg angezeigt. Darüber hinaus kann er – dank Einbindung der richtungsbezogenen Leitbeschilderung in die Daten – eine textliche Wegbeschreibung nutzen.

Im RMV-Testfeld wird neben der Erfassung von Wegenetzen in schematischen Plänen an der mit Bluetooth-Baken ausgestatteten Station teilweise eine rasterbasierte Navigation in Kombination mit einem graphenbasierten Ansatz durch das ifak realisiert. Dadurch lässt sich eine Navigation in großflächigen Räumen und auf den Plattformen für den Ein- und Ausstieg gewährleisten und auch Verbindungen über mehrere Ebenen mittels Treppen, Rolltreppen und/oder Aufzügen so-

wie schmalere Flure können abgebildet werden. Das Indoor-Navigationssystem basiert hier (neben der Ortung) auf dem Pedestrian Dead Reckoning (PDR)-Verfahren. Dieses verwendet die im Smartphone vorhandenen Sensoren für die Beschleunigung (Accelerometer), die Drehrate (Gyroscope) und den Magnetometer für die Schrittzählung und Erfassung der Orientierungsrichtung des Nutzers. Ein Ebenenwechsel wird mit Hilfe des Barometers festgestellt.

Schwerpunkt: Intermodale Vernetzung

In den letzten Jahren sind verschiedene Mobilitätsangebote entstanden, die einerseits das ÖPNV-Angebot ergänzen – insbesondere in zeitlichen und/oder örtlichen Randlagen –, und andererseits dem flexibler gewordenen Verkehrsverhalten entsprechen. Die Dynamo-Apps sollen bewusst ein Angebot bereitstellen, das den ÖPNV als Rückgrat des Auskunftssystems versteht.

Der MVV-Demonstrator verfolgt das Ziel, neben Anlagen für Park&Ride und Bike&Ride sowohl die Standorte der stationsgebundenen Carsharing-Anbieter als auch die aktuellen Fahrzeugstandorte der Freefloating-Systeme (DriveNow, car2go) auf einer Karte in Verbindung mit weiterführenden Informationen (zum Beispiel Buchungslink) zu visualisieren. Zusätzlich werden die aktuellen Positionen von Leihrädern der Anbieter Call a Bike und nextbike über Schnittstellen eingebunden. Darüber hinaus sollen in Räumen und zu Zeiten mit fehlendem ÖPNV-Angebot diese Mobilitätsalternativen (Taxi, Car- und Bikesharing) die ÖPNV-Verbindungsauskunft ergänzen. Das heißt, in der Verbindungsauskunft werden bei fehlenden ÖPNV-Fahrten auf Teilabschnitten ergänzende Verbindungen berechnet, bei denen eine ÖPNV-Kernfahrt durch Mobilitätsalternativen im Vor- und/oder Nachlauf erweitert wird.

Auch im RMV-Testgebiet bietet die Dynamo-Auskunft intermodale Verbindungen an, die den ÖPNV als Kernfahrt beinhalten. Nur in Ausnahmefällen werden monomodale Fahrten des Individualverkehrs (IV) berücksichtigt.

RMV - iNet berücksichtigt in der intermodalen Verbindungsberechnung das eigene Auto oder Fahrrad des Nutzers und integriert auch Car-/Bikesharing-Anbieter sowie das Mitfahrnetzwerk flinc. Dabei werden sowohl ein stationsfestes als auch ein stationsflexibles Sharingsystem angebunden: stadtmobil Rhein-Main (und dessen Softwarehersteller cantamen) sowie MVGmeinRad (Softwarehersteller ElectricFeel). Neben den Stationsdaten werden auch die Verfügbarkeiten von Fahrzeugtypen und Stellplätzen in Echtzeit einbezogen. Dabei wird die so genannte IXSI-Schnittstelle verwendet, die im

Forschungsprojekt econnect Germany entwickelt wurde.

Für den Anteil des (motorisierten) IV realisiert die IVU im RMV-Testgebiet einen Moduswechsel zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern. So kann der Kunde zu Fuß zur Car-/Bikesharing-Station geroutet werden und von dort aus weiter mit dem entsprechenden Fahrzeug fahren. Die im Projekt als Outdoor-Navigation bezeichnete IV-Zielführung beinhaltet sowohl die Fußgänger- als auch die Fahrradnavigation. Wie bei anderen Navigationssystemen auch, wird der Kunde bei Abweichung vom Weg immer zum (Zwischen-)Ziel (zurück-)geführt.

Schwerpunkt: Dynamische Reisebegleitung

Ziel der „Dynamischen Reisebegleitung“ ist es, den Kunden auf den verschiedenen Etappen seines Weges zu begleiten und zu unterstützen. Diese „Schutzengel“-Funktion kann der Nutzer seinen individuellen Bedürfnissen anpassen. Befindet er sich auf unbekanntem Terrain – sei es auf einem IV-Abschnitt oder im Öffentlichen Verkehr (ÖV) –, kann er beispielsweise die Abweichungserkennung aktivieren. Das System prüft dann, ob er sich auf der richtigen Route befindet, vom Weg abkommen oder in ein falsches ÖPNV-Fahrzeug eingestiegen ist. Zusätzlich kann der Kunde bei entsprechender Konfiguration nachverfolgen lassen, ob er bei einem geplanten Übergang in den ÖV diesen rechtzeitig erreicht oder eine alternative Verbindungsberechnung vom aktuellen Standort aus sinnvoll ist.

Selbstverständlich werden auch die Echtzeitinformationen im ÖV für hinterlegte Verbindungen serverseitig ausgewertet, so dass der Nutzer über Verspätungen, gefährdete Umstiege und Ausfälle informiert wird. Auf Basis der aktuellen Verkehrslage kann sich der Nutzer alternative Routen berechnen lassen. Dies gilt auch für Störungsmeldungen, die durch Redakteure eingepflegt werden. Mit der „Not-VIA“-Funktion (Ausschluss von Haltestellen, Verkehrsmitteln, Linien oder Fahrten) kann der Fahrgast seine (Alternativ-)Routen leichter direkt beeinflussen. Verbindungen und Routen, die der Nutzer zur Überwachung hinterlegt hat, können durch den nächtlichen Abgleich mit den aktuellen Fahrplandaten auf mögliche Änderungen überprüft werden. Der Nutzer kann sich also vom System gezielt über relevante Fahrplanänderungen informieren lassen.

Im Testfeld RMV - iNet wird darüber hinaus eine eingeschränkte „Schutzengel“-Funktion auf Basis von Echtzeitdaten auch für den MIV getestet. So wird im Vorfeld einer Reise geprüft, ob die geplanten MIV-Anteile fahrbar sind oder ob aufgrund von Baustellen oder Staus Umwege oder Reisezeitverzögerungen eingeplant werden müssen.



Schwerpunkt: Soziale Medien

Soziale Medien wie Facebook, Twitter oder XING spielen im Alltag eine immer wichtigere Rolle. Nicht nur junge Fahrgäste, sondern auch Geschäftsleute und andere Nutzergruppen lassen sich über diese Netzwerke passender, interaktiver und individueller ansprechen als über klassische Fahrgastinformationssysteme. Mobile Endgeräte machen die Onlineplattformen zudem allgegenwärtig, der Informationsaustausch kann überall und jederzeit stattfinden.

Dynamo vereinfacht die Kommunikation der Fahrgäste mit den Facebook-/Twitter-Teams der Verkehrsverbünde deutlich. Zusätzlich wird die Kommunikation von Fahrgästen untereinander ermöglicht: Sie können beispielsweise geplante oder gefahrene Routen mit anderen Personen teilen. Hierzu vereint eine dafür entwickelte Metaplattform verschiedene soziale Netzwerke und bündelt die Informationen aller (sozialen) Kommunikationskanäle, die der Fahrgast abrufen kann. Darüber hinaus schafft beziehungsweise erweitert Dynamo die Möglichkeit, etwa Verspätungen oder Ausfälle in die Fahrplanauskunft zu melden und dadurch andere Fahrgäste zu informieren. Dabei werden klassische Meldesysteme wie das Anliegen- oder Beschwerdemanagement nicht außer Acht gelassen. Wichtig ist, dass die Nutzer sehr einfach Beobachtungen und Feedback strukturieren an die verschiedenen Medien leiten können.

Schwerpunkt: Barrierefreiheit

Mobilitätseingeschränkte Personen – nicht nur Rollstuhlfahrer, sondern beispielsweise auch Fahrgäste mit Kinderwagen oder Rollator – benötigen besondere Informationen, um sich im Umfeld des ÖV zu bewegen. Damit sie den Nahverkehr einfach und barrierefrei nutzen können, wertet das Projekt *Dynamo* für den MVV-Komfort-Router alle Barrieren auf der gesamten Verbindung – von Tür zu



Abb. 2: Neun Partner aus den Bereichen Verkehrsverbünde, Technologie, Forschung und Beratung entwickeln die App für eine dynamische, nahtlose Mobilitätsinformation.

Tür – aus. Dazu wurden neue Attribute für die Einpflege ins OSM-GIS vereinbart. Berücksichtigt werden

- auf dem Weg beziehungsweise beim Zugang zur Haltestelle sowie bei Umsteigewegen in Haltestellen- und Bahnhofsbauwerken: Stufen, Treppen, Engstellen, Oberflächenbeschaffenheit des Fußweges sowie das Vorhandensein von Rolltreppen, Rampen und Aufzügen,
- beim Zustieg ins Fahrzeug sowie beim Ausstieg: die technische Ausstattung der Nahverkehrsfahrzeuge (insbesondere Einstiegshöhe, Niederflrfahrzeug, Kneeling, Klapprampe, Hublift) sowie die Eigenschaften der Haltestelle (Höhe der Steigkante, Breite des Bus-/Bahnsteigs).

Je nach Nutzereinstellung werden in der Verbindungssuche anschließend Wegeabschnitte mit unpassierbaren Barrieren ausgeschlossen oder in der Fahrtauskunft mit

entsprechenden Informationen versehen. So werden etwa für Rollstuhlfahrer Haltestellen ausgeschlossen, die nur über Treppen erreichbar sind, oder Rollator-Nutzer mit genau definierten Meldungen über die Einstiegssituation in ein Nahverkehrsfahrzeug informiert.

Aktueller Stand und Ausblick

Bis Ende Mai 2015 werden in beiden Testfeldern die Demonstratoren umgesetzt. Anschließend erfolgen Nutzertests sowie Evaluationen der Apps und Funktionen in den Testfeldern. In einer vergleichenden Gesamtevaluation werden die Ergebnisse aus beiden Regionen bewertet. Ziel ist es, die in *Dynamo* erfolgreich getesteten Funktionen in die bereits bestehende RMV-App und den MVV-Companion zu integrieren – und den ÖPNV für die Fahrgäste somit noch attraktiver zu machen.

ANZEIGE



Partner im Projekt DYNAMO

Mentz Datenverarbeitung GmbH

mit den Kernkompetenzen:

- Management von ÖV- und GIS-Daten
- Multimodale Echtzeit Fahrgastinformation
- Mobile Anwendungen



VER

