
Vielmobil – Mobilitätslotse für die Region Frankfurt RheinMain

Rüdiger BERNHARD, Stefan KRAMPE, Stefan Kollarits

Zusammenfassung

Mit dem Mobilitätslotsen „Vielmobil“ wird ein neuer Verkehrsinformationsdienst für die Region Frankfurt RheinMain geschaffen, der auf Basis eines intermodalen routingfähigen Netzgraphen und einer Echtzeitverkehrslage (Verkehrsmeldungen, Floating-Car-Daten) eine neuartige und intuitive Reiseplanung bereitgestellt.

Im vorliegenden Beitrag werden die Zielsetzungen für die Schaffung des neuen Mobilitätsdienstes sowie die technischen Grundlagen zur Realisierung vermittelt. Das Projekt wurde aus Mitteln der Nachhaltigkeitsinitiative des Landes Hessen finanziert und wird von der *ivm* – integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region Frankfurt RheinMain betrieben.

1 Zielsetzung

Die steigende Mobilität von Personen und Gütern führt zunehmend zu Überlastungen in den Straßennetzen. Zusätzlich entstehen erhebliche Umweltbelastungen, die es zu minimieren gilt. Im Bundesland Hessen wurde eine intensive Diskussion zur nachhaltigen Entwicklung des Bundeslandes geführt. In der *Nachhaltigkeitsinitiative* werden konkrete Ziele und Indikatoren definiert die es zu erreichen gilt. Eine wesentliche Forderung besteht darin, bis 2020 den Modal Split zu Gunsten des Öffentlichen Personenverkehrs (ÖPV), Fußgängerverkehr und Radverkehr auf 50% zu steigern (Basis 2008: 42%) (HMUELV). Zudem soll der Motorisierte Individualverkehr (MIV) nachhaltig gestaltet werden.

Zur Zielerreichung werden durch die Hessische Landesregierung unterschiedliche Maßnahmen umgesetzt. Neben dem Ausbau des ÖV-Angebotes besteht ein Ziel in der Verbesserung der Verkehrsinformationen. Basierend auf den freien Kapazitäten in den Verkehrsnetzen soll eine zeitliche, räumliche und modale Verlagerung von Fahrten zu erreicht werden. Dies gilt es den Verkehrsteilnehmer auf eine einfache Art zu vermitteln.

Viele Bürger sind oftmals unzureichend über Reisealternativen zum Pkw informiert. Es existiert Unsicherheit über das Fahrtenangebot im ÖV, die Fahrpreise, die Auslastungen von P+R-Anlagen als Schnittstelle zwischen Pkw und ÖV. Die bislang entwickelten Mobilitätsdienste vereinen nicht die erfolgsspezifischen Merkmale (z.B. individuelle situations- und positionsabhängige Ad-Hoc-Informationen, zu jeder Zeit und an jedem Ort), um den Nutzern den alltäglichen Prozess der Ortsveränderung auf Dauer zu vereinfachen. Hierin liegt der Schlüssel für eine nachhaltige Veränderung des Mobilitätsverhaltens durch die Bevölkerung.

Um eine deutliche Veränderung des Modal-Split bzw. des Mobilitätsverhaltens zu erzielen, haben sich die Partner *ivm – integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region Frankfurt RheinMain*, RMV - Rhein-Main-Verkehrsverbund und traffiQ - Lokale Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main dazu entschlossen, die intermodalen Verkehrsinformationsdienste deutlich zu verbessern und in einem ganzheitlichen Ansatz zu realisieren.

Die *ivm* wurde nach einer dreijährigen Vorbereitungszeit von den Landkreisen und den Städten in der Region Frankfurt RheinMain sowie den Ländern Hessen und Rheinland-Pfalz gegründet. Die *ivm* erarbeitet in Zusammenarbeit mit den Partnern der Region Grundlagen für ein integriertes, intermodales Verkehrs- und Mobilitätsmanagement.

Mit dem Service-Angebot „Vielmobil“ soll Mobilitätsplanung im Internet und auf mobilen Endgeräten auf einen neuen Standard gesetzt werden. Dazu werden Reisealternativen in der Region in Abhängigkeit von der aktuellen Position und der Situation der Reisenden einfach und intuitiv bei der Reiseplanung und Reisebegleitung unterstützt.

Die Grundlage des verbesserten Informationsdienstes Vielmobil sind qualitätsgesicherte Soll- und Echtzeit-Daten folgenden Ursprungs:

- Daten des öffentlichen Verkehrs
- Daten des motorisierten Individualverkehrs:
 - aktuelle Verkehrslage,
 - streckenbezogene Geschwindigkeitsganglinien (historisch),
 - Baustellen und Steuerungsstrategien (z.B. Umleitungen) der Aufgabenträger,
 - Auslastungen von Parkhäusern und P+R-Plätzen.
 - Umweltzonen
 - Parksuchzeiten
- Informationen zu Rad- und Fußwegen

Bislang bereitgestellte intermodale Mobilitätsdienste integrieren nur unzureichend das tatsächliche Verkehrsgeschehen und stellen die Reisealternativen zu komplex dar. Die Verkehrslage wird unter Verwendung klassischer Verkehrsmodelle (vgl. z.B. VISUM-ONLINE) in den Portalen hinterlegt. Die Zusammenführung mit flächendeckenden FC-Daten und Modellkallibrierung findet bislang unzureichend statt. Hier werden in Vielmobil alternative Wege eingeschlagen (vgl. STEIGER e.a.), bei denen vor allem Verkehrsmeldungen, Floating-Car-Daten der Fa. INRIX (vgl. INRIX) und geplante Ereignisse wie Baustellen, Steuerungsstrategien in einem intermodalen Routing-Modell mit einfließen.

Zudem wird im neuen Mobilitätsdienst Vielmobil eine sehr einfache Benutzeroberfläche geschaffen, die übersichtlich die Reisealternativen durch Karteninteraktionen visualisiert. Darüber hinaus unterstützt Vielmobil die sukzessiv Anpassung der vorgeschlagenen Routen gemäß persönlicher Präferenzen. Zudem werden bei der Routenplanung neben der aktuellen Verkehrslage und den Auswirkungen von Einschränkungen im nachgeordneten Straßennetz auch die tatsächlichen Parksuchzeiten am Zielort berücksichtigt. Damit liefert Vielmobil eine Auswahl gleichberechtigter Routen für unterschiedliche Verkehrsmittel auf Basis der realen Verkehrslage zu unterschiedlichen Tageszeiten. (vgl. **Abb. 1**)

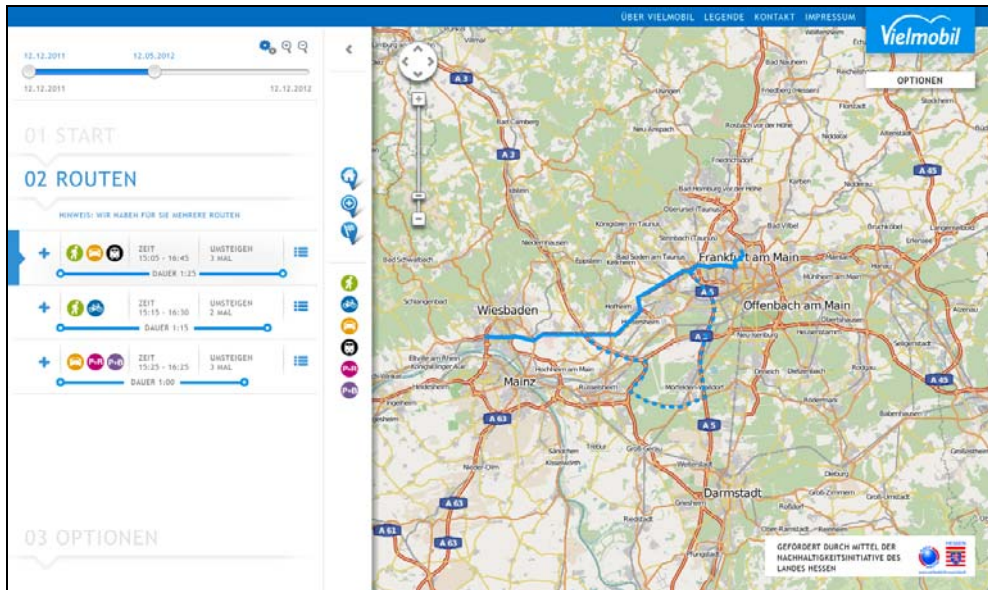


Abb. 1: Intermodaler Informationsservice „Vielmobil“ auf Basis von Echtzeitdaten (www.vielmobil.info)

2 Realisierungskonzept

2.1 Umsetzung der Prozesse zur Erstellung und Pflege eines integrierten Netzmodells

Ein wichtiger Baustein für Verkehrsinformations- und Routing-Dienste ist ein routingfähiges Netz, bei dem sowohl das Straßennetz als auch das Radwege- und Fußgängeretz integriert sind. Auf diesen Netzen betreibt die *ivm* unterschiedliche Dienste. Zu nennen sind hier der Radroutenplaner des Landes Hessen, der Lkw-Lotse sowie das Meldungsmanagement memo zur Erfassung und Pflege lokaler Einschränkungen im Straßennetz. Durch alle Anwendungen entstehen spezifische Anforderungen an ein Straßen- und Wegenetz. Diese werden derzeit bei der *ivm* in Netzen unterschiedlicher Herkunft getrennt voneinander gepflegt. Dies erzeugt einen mehrfachen Aufwand bei der Pflege, Aktualisierung und weitergehenden Nutzung der unterschiedlichen Netze. Zudem bleiben Synergien bei der Datenpflege und der jeweiligen Netzausprägungen ungenutzt.

Daher hat sich die *ivm* dazu entschlossen, ein Referenznetz zu schaffen, das den Aufbau eines Netzgraphen als eindeutiges Referenzsystem aller Geodaten für den Öffentlichen und den Individualverkehr vorsieht. Der Netzgraph wurde – ähnlich der Graphenintegrationsplattform (GIP) in Österreich – so aufgebaut, dass verkehrsträgerübergreifende Verbindungen von jedem zu jedem Punkt im Netz nach verschiedenen Zielkriterien (z.B. Zeit, Länge, Kosten) berechnet werden können. Neben der Verbindungsübergreifende Berechnung für alle Verkehrsmittel ermöglicht der intermodale routingfähige Graph die Verortung aller verkehrsrelevanten Ereignisse so, dass auch Konflikte und gegenseitige Beeinflussungen der Modi sichtbar werden.

Zur Erstellung der Netzgrundlage werden das hessische ATKIS-Netz mit dem kommerziellen Navteq-Netz aufeinander referenziert. Der ATKIS-Graph zeichnet sich durch eine hervorragende Lagegenauigkeit und ein umfangreiches Straßen- und Wegenetz aus. Allerdings fehlen Attribute, die für ein Routing im MIV vorhanden sein müssen. Das Navteq-Netz ist dagegen vollständig attribuiert, weist allerdings Lageungenauigkeiten auf und ist aufgrund des Netzzumfangs für ein Rad- oder Fußgänger-Routing nur bedingt geeignet. Daher wurde für die ivm ein neues Netzmodell entwickelt, bei dem das ATKIS-Netz und das Navteq-Netz über ein Matching zusammengeführt wurden.

Darüber hinaus wurde ein Web-basierter Pflege-Client entwickelt, der Änderungen am Routing-Netz ermöglicht. Zudem werden umfangreiche Zusatzinformationen referenziert:

- TMC-Location-Codes
- Points of Interest
- Adressen, Gebäudeumrisse
- Aktuelle Verkehrsmeldungen der Landesmeldestellen der Polizei
- Verkehrsmeldungs- und Umleitungs-Client, mit dem Ereignisse, Störungen und Umleitungsempfehlungen mit der Dauer der Netzeinschränkungen referenziert werden können.

2.2 Entwicklung eines multikriteriellen Routings

Aufbauend auf dem in **Abschnitt 2.1** beschriebenen routingfähigen intermodalen Referenznetz werden Routing-Services für den Motorisierten Individualverkehr (MIV), den Radverkehr und Fußgängerverkehr entwickelt. Ein Router für den Öffentlichen Verkehr wird vom Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) zur Verfügung gestellt, so dass eine intermodale Routenberechnung umgesetzt werden kann. Besonders hervorzuheben ist das sogenannte multikriterielle Routingmodul. Dabei fließen folgende Kriterien in die Zielfunktion für ein optimales Routing ein:

- Verkehrslage / Verkehrsmeldungen
- historische Geschwindigkeitsganglinien aus FC-Daten,
- Umleitungs- und Steuerungsstrategien,
- Ökologische Aspekte (Umweltzonen),
- Parksuchzeiten.

Das Grundkonzept des Routings basiert auf einer multikriteriellen Optimierung einer Kosten- / Zielfunktion. Bei der Routing-Berechnung wird zwischen zwei Streckentypen unterschieden:

1. Strecken, die nicht im Routing berücksichtigt werden (z.B. Sperrungen, Umweltzone etc.).
2. Strecken, die abhängig von der Tageszeit bzw. der Verkehrssituation (Baustelle, Veranstaltung, Unfall, Umleitung, Steuerungsstrategie,...) unterschiedliche Streckenwiderstände aufweisen.

Im Fall zwei werden die Streckengeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Verkehrssituation dynamisch angepasst. Dabei kann es zu Überlagerungen von Ereignissen kommen, die Einfluss auf die Netzwidestände haben.

Das Routing-Modul wurde so aufgebaut, dass es mehrere Einflussfaktoren berücksichtigen kann. Ausgehend von Daten im Referenznetz und den im DATEX2-Format erzeugten Verkehrsmeldungen, Steuerungsstrategien und FC-Daten werden diese vom Routing-Modul ausgewertet und die Streckenwiderstände bzw. die Streckengeschwindigkeiten angepasst. Darauf aufbauend wurde ein dynamisches Routing umgesetzt (vgl. STEIGER e.a.).

2.3 Intermodale Logik

Die intermodale Logik ist zwischen einem beliebigen User-Interface und den modalen Routern platziert. Die intermodale Logik teilt eine Anfrage den modalen Routern zu (reine ÖV-Auskunft, reine IV-Auskunft, ...). Außerdem ist die intermodale Logik in der Lage, modale Teilwege bei den Routern abzufragen und diese dann zu intermodalen Routen zusammensetzen. Die Einschränkung möglicher Übergangspunkte kann entweder durch die intermodale Logik oder den Nutzer vorgenommen werden. Die Festlegung der Übergangspunkte, wie z.B. P+R-Plätzen, erfolgt in einem intuitiven Austausch zwischen dem Nutzer und der intermodalen Logik. Die intermodale Logik hat nicht das Ziel, die Route unter einer Vielzahl von Kriterien zu optimieren, da die dafür erforderlichen Parameter zu stark von den Nutzerbedürfnissen und vom individuellen Reisezweck abhängen. Ziel ist es vielmehr eine brauchbare Mischung aus Empfehlung (=Systemoptimum) und Nutzereingriff durch Interaktionen herzustellen. Damit soll dem Nutzer die für seine individuelle Anforderung passende Route ermittelt werden, die jedoch nicht zwangsläufig die kürzeste oder schnellste Route sein muss.

2.4 Technisches Gesamtsystem

Die zuvor beschriebenen Teilkomponenten wurden in ein Gesamtkonzept integriert und mit standardisierten Datenschnittstellen versehen. Dadurch ist es möglich, dass unmittelbar nach einer Veränderung des Wegenetzes und der Aktualisierung von Verkehrsmeldungen / Verkehrslage direkt die Informationssysteme über ein dynamisches Routing und die intermodale Logik (IM) versorgt werden.

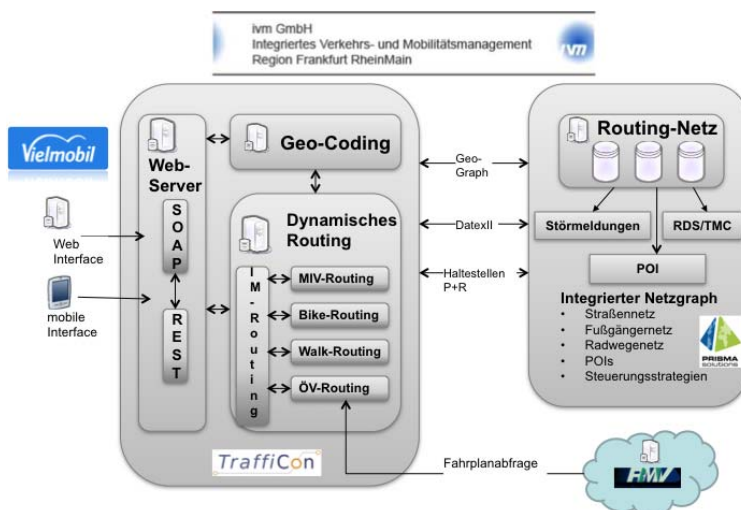


Abb. 2: Technisches Realisierungskonzept „Vielmobil“

3 Resümee

Die Akzeptanz von Informationsdiensten hängt stark von der Qualität und der Aktualität der Datengrundlagen ab. Zudem müssen die Informationssysteme sehr einfach zu handhaben sein. Viele Einstellungsmöglichkeiten reduzieren die Akzeptanz beim Nutzer. Daher wurde mit Vielmobil ein Mobilitätsdienst geschaffen, der auf Basis aktueller Verkehrsmeldungen und FC-Daten sowie von Steuerungsstrategien des regionalen Verkehrsmanagements eine einfache und intuitive Reiseplanung ermöglicht. Dabei werden alle Verkehrsmittel gleichermaßen in die Reiseplanung mit einbezogen. „Vielmobil“ soll einen Beitrag zur zeitlichen und modalen Verlagerung von Fahrten in der Region Frankfurt RheinMain liefern und so zu einer effizienteren Nutzung der Verkehrsinfrastruktur beitragen.

Literatur

HMUELV – HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2012), NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE HESSEN, <http://www.hessen-nachhaltig.de/web/hessen-nachhaltig/ziele-und-indikatoren> (29.01.2012).

ATKIS – AMTLICHES TOPOGRAPHISCH-KARTOGRAPHISCHES INFORMATIONSSYSTEM, [HTTP://WWW.ATKIS.DE](http://www.atkis.de)

GIP – GRAPHEINTEGRATIONSPLATTFORM
[HTTP://WWW.STAEDTEBUND.GV.AT/AUSSCHUESSE/GIS-KOORDINATOREN/GIP.HTML](http://www.staedtebund.gv.at/ausschuesse/gis-koordinatoren/gip.html)

DATEX2 – Europäischer Verkehrsmeldungsstandart, <http://www.datex2.eu/>

VISUM ONLINE – DIE INTELLIGENTE TRAFFIC-PLATTFORM, INFORMATIONSBROSCHÜRE DER PTV-AG, KARLSRUHE, [WWW.PTV.DE](http://www.ptv.de)

STEIGER, JANK, KRAMPE, „DYNAMICTRAFFICBOX (DTB) - DYNAMISCHES VERKEHRSMANAGEMENT AUF BASIS EINER INTEGRIERTEN VERKEHRSDATENPLATTFORM“, IN AGIT – TAGUNGSBAND, SALZBURG 2012

INRIX – INRIX-TRAFFIC, [HTTP://WWW.INRIX.COM/](http://www.inrix.com/)