

„Radlkarte Salzburg“ – das Radroutingportal für die Stadt Salzburg

Martin LOIDL¹, Bernhard ZAGEL¹, Stefan KRAMPE² und Josef REITHOFER³

¹IFFB Geoinformatik, Universität Salzburg · martin.loidl@sbg.ac.at

²TraffiCon GmbH, Salzburg

³Magistrat der Stadt Salzburg

Zusammenfassung

Mit der *Radlkarte Salzburg* wurde ein Routing- und Informationsportal umgesetzt, das sich, sowohl von der Konzeption als auch von den konkreten Inhalten her, ausschließlich an den Bedürfnissen von RadfahrerInnen orientiert. Im Vergleich zu bestehenden Ansätzen, ist vor allem die explizite Berücksichtigung der Verkehrssicherheit als kritischer Faktor bei der Routenwahl als wesentliche Innovation anzuführen. Die *Radlkarte Salzburg* basiert auf einem gewichteten Indikatorenmodell, in welches die primären Einflussfaktoren für die Verkehrssicherheit bzw. Routenwahl von RadfahrerInnen unmittelbar einfließen. Dieses Indikatorenmodell wird anschließend zur flächendeckenden Bewertung des Verkehrsnetzes, hinsichtlich der Eignung für den Radverkehr, und zur Berechnung der Kostenwiderstände für das Routing verwendet.

Die Routingauskunft an sich ist als Webservice aufgesetzt. Über ein intuitives Web-Interface können Routinganfragen gestellt werden, wobei als Ergebnis jeweils die kürzeste und eine „empfohlene“ Route ausgegeben wird. Sowohl das dahinterstehende Indikatorenmodell als auch das Webservice sind derart umgesetzt, dass eine geographische und funktionale Erweiterung einfach ermöglicht wird. Insgesamt wurde auf eine generische Konzeption Wert gelegt, was die potenzielle Übertragung aller Komponenten auf andere bzw. erweiterte Gebiete sicherstellt.

1 Rahmenbedingungen und Umsetzung

Bedingt durch die wachsende Notwendigkeit, alternative Transportmittel für den innerstädtischen Verkehr nachhaltig zu etablieren, rückte das Fahrrad in den letzten zehn bis zwanzig Jahren als ideale Alternative für Kurzstrecken zunehmend in den Fokus von Verkehrspolitik (z. B. MAGISTRAT SALZBURG 1997, LAND SALZBURG 2006), Planung (z. B. RYBARCZYK & WU 2010) und Forschung (z. B. TAYLOR & DAVIS 1999). In diesem Kontext versucht der Magistrat der Stadt Salzburg seit vielen Jahren den Radverkehrsanteil durch gezielte, vor allem infrastrukturelle Maßnahmen zu stärken.

Auf nationaler Ebene wird unter anderem im Rahmen des „IVS-Aktionsplans“ (BMVIT 2011) das Ziel verfolgt, die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Demnach werden alle Akteure verpflichtet (Verwaltung, Gesetzgeber, Mobilitätsdienstleister u. a.), ihren spezifischen Beitrag zu leisten, um die Zahl der Unfalltoten und Verletzten gegen null zu reduzieren.

Die Stadt Salzburg kommt dieser Forderung, auf Ebene des Radverkehrs, sowohl in der Infrastrukturplanung als auch mit einem, in dieser Hinsicht optimierten Informationssystemen wie der *Radlkarte Salzburg* ausdrücklich nach.

Das RadfahrerInnen-spezifische Routing- und Informationsportal *Radlkarte Salzburg* wurde im Rahmen eines Kooperationsprojekts einer universitären Forschungseinrichtung mit einem Kleinunternehmen aus dem Bereich der Telematik und Verkehrsplanung in einer ersten Version innerhalb weniger Monate umgesetzt und in den operativen Betrieb übernommen werden.

In Anlehnung an bereits geleistete, konzeptionelle Vorarbeiten (LOIDL & ZAGEL 2010), wurden in Absprache mit dem Radverkehrskordinator und der Abteilung für Stadt- und Verkehrsplanung in einem initialen Schritt die wesentlichen Einflussfaktoren für die Verkehrssicherheit bzw. Routenwahl identifiziert (die Kriterien vor allem hinsichtlich Verkehrssicherheit sind ähnlich wie bei EHRGOTT et al. 2012), und je nach Datenverfügbarkeit in das Modell implementiert.

Zu den verwendeten Faktoren zählen das Vorhandensein bzw. die Ausprägung von Radinfrastruktur, die Straßenkategorie, die KFZ Frequenz sowie die erlaubte Höchstgeschwindigkeit. Außerdem wurden beschilderte Radrouten und die Straßenverkehrsordnung, in Form von Schiebegeboten und Fahrverboten, berücksichtigt. Um für einzelne Straßensegmente die Ergebnisse aus dem globalen Modellierungsansatz optimieren zu können, wurden individuelle Korrekturwerte eingeführt. Insgesamt konnte das Indikatorenmodell soweit auf einem globalen Level optimiert werden, dass der Bedarf einer individuellen Nachjustierung auf ein Minimum reduziert wird. Im konkreten Anwendungsfall, der das gesamte Stadtgebiet von Salzburg umfasst, konnten mit dem globalen Modellierungsansatz für 99,96 % der Segmente konsistente Ergebnisse erzielt werden. Um aus der indikatorenbasierten Bewertungsmodell Widerstandswerte (Kosten) für das Routing ableiten zu können, wurde ein Indexwert berechnet, der die Eignung für den Radverkehr segmentgenau ausdrückt. Im Routing wird der im Netzwerk hinterlegte Indexwert für die Verbindung von 2 bis n Punkten minimiert, was zur Ausgabe einer – aus Sicht der Verkehrssicherheit – empfohlenen Route führt.

Die praktische Umsetzung der *Radlkarte Salzburg* ist schematisch in Abbildung 1 zu sehen. Als Datengrundlage für das Radroutingportal dient der amtliche Straßengraph des Magistrats der Stadt Salzburg, welches für die Datenhaltung und -pflege ausschließlich zuständig ist. Dadurch werden zum einen unerwünschte Redundanzen in der Datenhaltung vermieden und zum anderen die bestehenden Kompetenzverteilungen nicht berührt. Ausgehend von dieser Datengrundlage wird in einem automatisierten Prozess die Datenaufbereitung und Modellierung der Kostenwiderstände umgesetzt. Die besonderen Herausforderungen liegen hierbei in der Interpretation der umfangreichen, jedoch relativ heterogenen Datengrundlage und der strukturierten Überführung derselben in das Indikatorenmodell. Als Austauschformat für die Implementation im Routing-service wird – aus Gründen der Kompatibilität mit der OSM-basierten Routingengine – auf das OpenStreetMap-Format zurückgegriffen. Der Webservice für den operativen Betrieb des Routingportals setzt sich aus dem Geocoding für die Adresseingabe und einer Routingengine für die Routenempfehlung zusammen. Beim Geocodieren der textlichen Eingaben für Start-, Ziel- und Viapunkte wird auf eine präzise Auflösung unzähliger POIs (Points of Interest) und eine gewisse Fehlertoleranz (falsch geschrieben, unvollständig etc.) großer Wert gelegt. Für die Auflösung der POIs wurden

frei verfügbare Adressdatenbanken um ortsspezifische, RadfahrerInnen-relevante Informationen, wie zum Beispiel Servicestationen, angereichert.

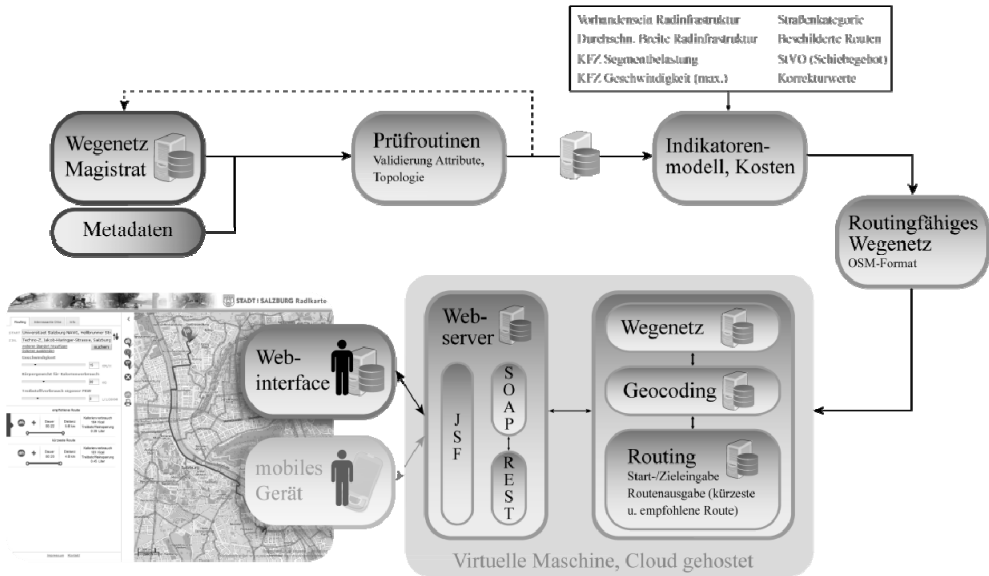


Abb. 1: Workflow zur Umsetzung *Radkarte Salzburg*

Durch die skalierbare Konzeption des Indikatorenmodells und die Offenheit der Webservice-Architektur ist es mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich, funktionale und geographische Erweiterungen zu implementieren. Zudem ist das Indikatorenmodell durch die generische Konzeption, bei Vorhandensein der entsprechenden Daten auf beliebige, urbane Räume übertragbar. Eine Übertragung auf ländliche Wegenetze ist in der rezenten Form, bedingt durch die unterschiedlichen Einflussgrößen und deren Gewichtung, noch nicht möglich.

2 Ergebnis und Ausblick

Das Ergebnis umfasst zum jetzigen Zeitpunkt ein webbasiertes Routingportal, das unter www.stadt-salzburg.at/radkarte öffentlich zur Verfügung steht.

Neben der intuitiven, textbasierten Adress- oder POI-Eingabe besteht hier die Möglichkeit, Start-, Ziel- und Viapunkte per Drag-and-Drop in das Kartenfenster zu ziehen. Sobald die Adressen als geographische Koordinaten aufgelöst (geocodiert) sind, werden zwei Routenvorschläge (empfohlene, das ist im Wesentlichen die sicherste und die kürzeste Route) visualisiert und optional, zusätzlich textlich beschrieben. Zu den reinen Routeninformationen wird zudem der mittlere Kalorien- und Treibstoffverbrauch ausgegeben. Diese zusätzliche Information dient in erster Linie der Bewusstseinsbildung und zielt auf eine Sensibilisierung für den gesundheitlichen und ökologischen Nutzen des Fahrradgebrauchs ab. Die

zugrunde liegenden Parameter für die Berechnung der Verbrauchswerte können vom Nutzer individuell mit Schiebereglern festgelegt werden.

Neben den beiden Routenvorschlägen lassen sich noch diverse punktuelle Informationen im Kartenfenster anzeigen. Zu diesen interessanten Orten oder POIs, zählen unter anderem die Standorte von Fahrradserviceeinrichtungen, Haltestellen des ÖPNVs oder Bildungseinrichtungen. Alle interessanten Orte können als Start-, Ziel- und Viapunkt in eine Routenberechnung übernommen werden.

Die vergleichsweise kurze Umsetzungszeit von 3 Monaten ist einerseits auf bestehende methodische Vorarbeiten und andererseits auf die enge Zusammenarbeit aller beteiligten Institutionen vor Ort zurückzuführen. Hier kann die exakte Vorbereitung und Kommunikation im Vorfeld als primärer Erfolgsfaktor für die tatsächliche, praktische Umsetzung angeführt werden.



Abb. 2: Screenshot der *Radlkarte Salzburg* (www.stadt-salzburg.at/radlkarte) mit einer beispielhaften Routenanfrage und den beiden ausgegebenen Routenvarianten.

Die Zugriffsstatistiken der *Radlkarte Salzburg* legen den Schluss nahe, dass nur durch beständig gesetzte, inhaltliche und kommunikative Impulse eine quantitativ wachsende Nutzung erzielt werden kann. So zählt neben allen Aspekten eines technisch-funktionalen Ausbaus, vor allem die Medienpräsenz eine tragende Rolle; hierfür konnten in einer detaillierten Auswertung der Statistiken klare Indizien abgeleitet werden. Abgesehen von der quantitativen Entwicklung der Zugriffszahlen, sind die qualitativen Rückmeldungen durchwegs als positiv zu werten. Vereinzelt, suboptimale Routenvorschläge, die rückgemeldet werden, werden gesammelt und beim jeweils nächsten Update in der Netzmodellierung berücksichtigt.

Als nächste Ausbauschritte sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- GIP-Kompatibilität: Bisher wird der amtliche Straßengraph der Stadt Salzburg als alleinige Datengrundlage für die *Radlkarte Salzburg* verwendet. Dieser endet jedoch mehr oder weniger an der administrativen Stadtgrenze. Um einerseits auf die Vorteile eines flächendeckenden, qualitätsgesicherten Graphen zurückgreifen zu können und andererseits das Indikatorenmodell für weitere Gebietskörperschaften effektiv nutzbar zu machen, werden in absehbarer Zeit Schnittstellen zur GIP (Graphenintegrationsplattform) definiert.
- Geographische Erweiterung: Um den bestehenden, mitunter grenzüberschreitenden Verkehrsverflechtungen im Salzburger Zentralraum Rechnung zu tragen, ist eine geographische Erweiterung der *Radlkarte Salzburg* zumindest im Umkreis von zehn Kilometern um das Stadtgebiet angedacht. Damit sollen insbesondere Berufspendler aus dem unmittelbaren Umland beim Umstieg auf das Fahrrad unterstützt werden. Ein Hauptaugenmerk dieser Entwicklung liegt auf dem grenzüberschreitenden Verkehr zwischen Freilassing auf bayrischer Seite und Salzburg. Im Rahmen dieser Entwicklung ist die Kompatibilität verschiedener Datengrundlagen und -modelle, nach jetzigem Stand als erfolgskritischer Aspekt auszumachen.
- Verknüpfung mit Fahrradverleihsystem: Mit der Etablierung eines flächendeckenden Fahrrad-Verleihsystems (S-Bike Sharing) strebt die Stadt Salzburg eine gezielte Förderung des nachhaltigen, intermodalen Verkehrs (ÖPNV, Fahrradverkehr) an. Alle Informationen zum Verleihsystem (z. B. Standorte der Stationen, Verfügbarkeit) sollen gemeinsam mit Informationen zum ÖPNV (Ankunfts- bzw. Abfahrtszeiten) im Radroutingportal integriert werden.
- Funktionale Erweiterung: Zur Steigerung der Attraktivität des Informationsangebotes der *Radlkarte Salzburg* sollen weitere Funktionalitäten umgesetzt werden. Hierzu zählen Steigungs-, Wetter- und Schneeräumungsinformationen genauso wie die Möglichkeit unmittelbares Feedback an die Betreiber zu geben.
- Mobile Anwendung: Bereits jetzt ist die Webservice Architektur für die Ausgabe in einer mobilen Anwendung optimiert. Für mobile Endgeräte gilt es nun eine, an den speziellen Bedürfnissen (z. B. Sprachausgabe) von RadfahrerInnen orientierte Anwendung zu entwickeln.

Die vielfältigen positiven Implikationen des Fahrradverkehrs stehen grundsätzlich außer Frage (vergleiche dazu die Übersicht in LOIDL 2009, 21 ff.). Mit dem Routing- und Informationsportal *Radlkarte Salzburg* werden die zahlreichen organisatorischen und vor allem infrastrukturellen Bemühungen den Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen zu steigern mit einem attraktiven Informationsangebot geeignet flankiert (RIETVELD & DANIEL 2004). Durch eine generische Konzeption des Bewertungsmodells und der Servicearchitektur ist es zudem möglich, die bestehende Anwendung auf weitere Städte zu übertragen und/oder an die Erfordernisse des ländlichen Raumes anzupassen.

Literatur

- BMVIT (2011), IVS-Aktionsplan Österreich – Strategie zur Umsetzung eines Intelligenen Verkehrssystems in Österreich. BMVIT. Wien, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- EHRGOTT, M., WANG, J. Y. T., RAIH, A. & VAN HOUTTE, C. (2012), A bi-objective cyclist route choice model. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46 (4), 652-663.
- LAND SALZBURG (2006), Salzburger Landesmobilitätskonzept 2006-2015. Abteilung 6/7 Verkehrsplanung, Land Salzburg.
- LOIDL, M. (2009), Entwicklung einer Fahrrad-Routingapplikation für ein innerstädtisches Umfeld unter Verwendung indikatorenbasierter Kostenattribute. Master-Thesis. Fachbereich für Geographie und Geologie. Salzburg, Universität Salzburg.
- LOIDL, M. & ZAGEL, B. (2010), Wie sicher ist sicher? – Innovatives Kostenmodell zur Ermittlung des Gefährdungspotenzials auf Radwegen. In: STROBL, J., BLASCHKE, T. & GRIESEBNER, G. (Hrsg.), *Angewandte Geoinformatik 2012*. Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach, 394-403.
- MAGISTRAT SALZBURG (1997), Verkehrsleitbild der Stadt Salzburg, Gemeinderatsbeschluss vom 7. Mai 1997, Magistrat Salzburg.
- RIETVELD, P. & DANIEL, V. (2004), Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38 (7), 531-550.
- RYBARCZYK, G. & WU, C. (2010), Bicycle facility planning using GIS and multi-criteria decision analysis. *Applied Geography*, 30 (2), 282-293.
- TAYLOR, D. & DAVIS, W. J. (1999), Review of Basic Research in Bicycle Traffic Science, Traffic Operations, and Facility Design. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1674, 102-110.