



HÜRDEN ZUR BARRIEREFREIHEIT

Routingdienste für Menschen mit eingeschränkter Mobilität stehen noch ganz am Anfang ihrer Entwicklung. Es existieren allenfalls Prototypen. Vor allem die notwendigen Daten zusammeln, stellt eine entscheidende Hürde dar. Die Nutzerbeteiligung ist dabei ein vielversprechender Weg, wirft aber zugleich neue Fragen auf.

Im Jahr 2003 entwickelte Christian Dewey im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Bremen einen ersten Prototypen eines Navigationssystems für Rollstuhlfahrer. Seitdem wurden weitere Ansätze für Routing- und Navigationssysteme für Menschen mit Mobilitätsbehinderungen vorgestellt. Zwei häufig bearbeitete Schwerpunkte liegen hierbei auf der Entwicklung von Navigationslösungen für blinde Menschen und der Erforschung von autonom fahrenden Rollstühlen. Im Folgenden soll jedoch besonders auf Routingdienste für Menschen mit Einschränkungen des Bewegungsapparats eingegangen werden. Bis heute existieren in diesem Umfeld weder kommerzielle noch freie Systeme mit einer gro-

ßen Verbreitung bei den Betroffenen. Und für manches Anwendungs- und Nutzerspektrum wurden sogar noch gar keine einsetzbaren Anwendungen entwickelt. Vor dem Hintergrund rasanter technologischer Entwicklungen bei der Verarbeitung von Geodaten und der mobilen Hardware ist dies zumindest für Routingdienste für Menschen mit Einschränkungen des Bewegungsapparats erstaunlich.

KLEINE ODER HETEROGENE ZIELGRUPPE?

Ein Grund, warum viele Anwendungen über den Status eines Prototyps nicht hinausgehen, mag in der scheinbar relativ kleinen Zielgruppe liegen:

2011 waren 8,9 Prozent der Menschen in Deutschland als Schwerbehinderte anerkannt. Dabei ist nicht jede dieser Behinderungen mit einer Mobilitätsbehinderung verbunden. Als mobilitätsbehindert gelten jedoch alle Menschen, die Einschränkungen hinnehmen müssen. Daher sind auch Menschen mit temporären Verletzungen, Personen mit Kinderwagen bzw. schwerem Gepäck oder dauerhaften körperlichen Einschränkungen mobilitätsbehindert, auch wenn sie nicht sozialstatistisch erfasst wurden. Deshalb kann die Anzahl der insgesamt Betroffenen nur grob geschätzt werden. Man geht in Deutschland von einem Anteil von rund 20 bis 30 Prozent an der Gesamtbevölkerung aus. Da ihre Zahl unter älteren Menschen deutlich höher ist als unter jüngeren und der Anteil älterer Menschen stetig zunimmt, ist insgesamt mit einer weiter steigenden Zahl mobilitätsbehinderter Menschen zu rechnen. Durch den verstärkten Zuzug älterer Menschen in urbane Zentren gewinnt die Mobilität von Fußgängern und deren Einschränkung durch Barrieren nochmal mehr Bedeutung.

Die sehr heterogene Struktur der Zielgruppe mobilitätsbehinderter Menschen erschwert die Entwicklung von spezifisch auf die verschiedenen Nutzeransprüche angepassten Anwendungen. Die entwickelten Prototypen sind daher häufig auf ausgewählte Zielgruppen fokussiert – zumeist Rollstuhlfahrer oder blinde Menschen. Andere Behinderungsarten werden nur sehr selten behandelt. Allerdings ist auch die Gruppe der Rollstuhlfahrer nicht homogen. Die individuellen Fähigkeiten und Ansprüche unterscheiden sich je nach Behinderungsart(en), konditioneller Verfassung, Rollstuhlmodell und vorhandener Hilfsperson. Häufig wird in den entwickelten Systemen versucht, zumindest einen Teil der individuellen Fähigkeiten zu berücksichtigen. So können beispielsweise die individuell maximal überwindbaren Steigungen oder Stufenhöhen angegeben werden. Das wäre ein Beispiel für den Einstieg in die Entwicklung nutzersensitiver Systeme.

Die Fülle der verschiedenen nutzerspezifischen Eigenschaften wird hiermit allerdings bei weitem noch nicht abgebildet.

LÜCKENHAFTE DATENLAGE

Neben der Berücksichtigung sehr heterogener nutzerspezifischer Eigenschaften und Fähigkeiten stellt die Erhebung und Aktualisierung von Informationen über bauliche Barrieren im öffentlichen Raum und auch innerhalb von Gebäuden die zweite große Herausforderung bei Routingdiensten für Menschen mit Mobilitätsbehinderung dar. Diese Daten liegen zumeist nicht vor und können nur bedingt aus vorhandenen Daten abgeleitet werden. So existieren heute zwar sehr genaue und hochauflösende, durch Airborne-Laserscanning gewonnene Oberflächenmodelle auch von urbanen Umwelten, die generelle Informationen zu Steigungen liefern. Aber für Informationen über bauliche Details, etwa zur genauen Struktur der Stufen einer Treppe und ihrer Höhe, sind diese Daten immer noch zu gering aufgelöst. Daten aus terrestrischen Laserscans wären dafür zwar ausreichend genau, allerdings nur inselhaft vorhanden. Und es gibt erst wenige Ansätze zur automatisierten Identifikation von baulichen Strukturen der Barrieren aus den Daten. Manche städtischen Vermessungsämter erheben inzwischen Daten zu Barrieren. Dies geschieht allerdings zumeist räumlich nicht flächendeckend und thematisch nur aus-

schnittsweise. Überdies gilt es, solche Daten auch noch aktuell zu halten.

PEOPLE AS SENSORS

Das Grundidee des Web 2.0 ist, dass Nutzer selbst zu Datenproduzenten werden, also in dem Fall die Nutzer von Routingdiensten bei der Generierung von Daten über Barrieren mit einzubinden. Nutzer als humane Sensoren für die Generierung von (Geo-)Daten sind heute ein zentrales Forschungsfeld der Geoinformatik. Dabei können allgemein zwei Arten der Beteiligung unterschieden werden. Anwendungen, bei denen Nutzer aktiv Daten erheben, indem sie beispielsweise Geoobjekte erzeugen oder Bewertungen zu vorhandenen Objekten bzw. Orten abgeben, werden zumeist mit den Begriffen ‚People as Sensors‘ bzw. ‚Citizens as Sensors‘ beschrieben und entsprechen damit dem Konzept von Volunteered Geographic Information (VGI). Dem stehen Anwendungen entgegen, bei denen von einer großen Zahl von Nutzern zumeist anonymisierte Daten über deren räumliches Verhalten (beispielsweise Bewegungsprofile) analysiert werden. Mit Data-Mining-Methoden wird versucht, daraus weitergehende Informationen zu gewinnen. Dieses Informationskonzept wird mit dem Begriff ‚Collective Sensing‘ bezeichnet.

Die Mehrzahl der Anwendungen im Bereich Routingdienste für Menschen mit Mobilitätsbehinderung mit Nutzerbeteiligung sind dem Bereich ‚People as

Sensors‘ zuzurechnen: Nutzer bewerten aktiv vorhandene Barriereobjekte und Wege oder erfassen Barriereobjekte neu. Aber auch für den Bereich ‚Collective Sensing‘ existieren einige Prototypenanwendungen (Trailblazers und Path 2.0 in Tabelle 1). Hier wird versucht, aus den Bewegungsprofilen von Nutzern, deren Behinderungsart bekannt ist, passierbare Pfade für Menschen mit ähnlichen Einschränkungen zu identifizieren und daraus Routen abzuleiten. Anwendungen aus diesem Bereich besitzen den Vorteil, dass für bestimmte Nutzer schnell passierbare Wege identifiziert werden können und dass durch die Erhebungsmethode ohne Nutzerbeteiligung insgesamt mehr Daten gesammelt werden. Auf breitere Nutzerschichten mit unterschiedlichen Nutzeransprüchen ist ein solches System allerdings nur schwer übertragbar, da die Passierbarkeit der aufgezeichneten Routen für Nutzer mit anderen Fähigkeiten möglicherweise nicht gegeben ist. Zudem können zwar auch Orte mit besonderen Barrieren identifiziert werden, eine genauere Identifikation – auch in baulichen Details beispielsweise für Planungszwecke – kann aber nicht stattfinden.

Anwendungen aus dem Bereich ‚People as Sensors‘ sind davon abhängig, dass aktiv Daten erhoben werden. So erfasste Barrieren und Bewertungen können allerdings besser für Planungszwecke eingesetzt werden, da eine eindeutige räumliche Zuordnung und möglicherweise auch zusätzliche Informationen über die Barriere vorliegen. Allerdings gilt auch hier, dass reine Bewertungen ohne Kenntnisse von genauen Fähigkeiten der erhebenden Nutzer einer gewissen Subjektivität unterliegen und dadurch nicht zwingend allgemein gültig sind.

WEB 2.0 – EINFACHHEIT VS. DATENTIEFE

Ein innovativer Ansatz zur nutzerzentrierten Datenerhebung von Barrieren, der quasi zwischen den beiden genannten Bereichen anzusiedeln ist, wurde an der Universität Kaiserlau-

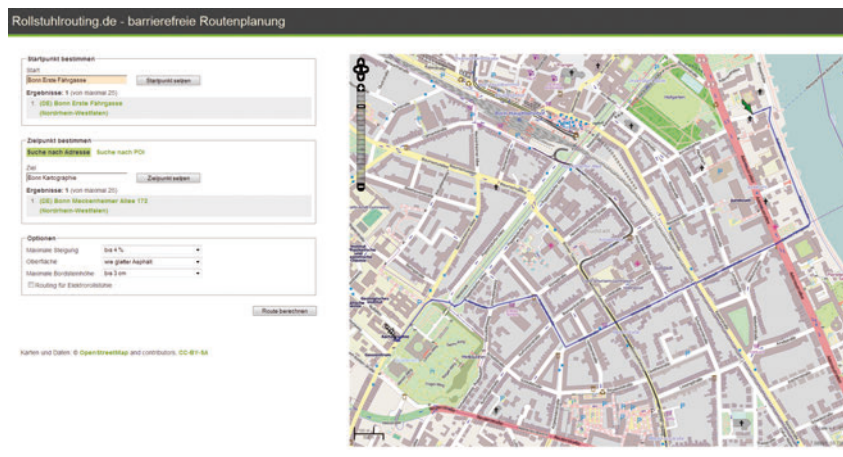


Abb. 2: Dienstbeispiel rollstuhlrouting.de: Routing für Rollstuhlfahrer auf der Grundlage von OSM.

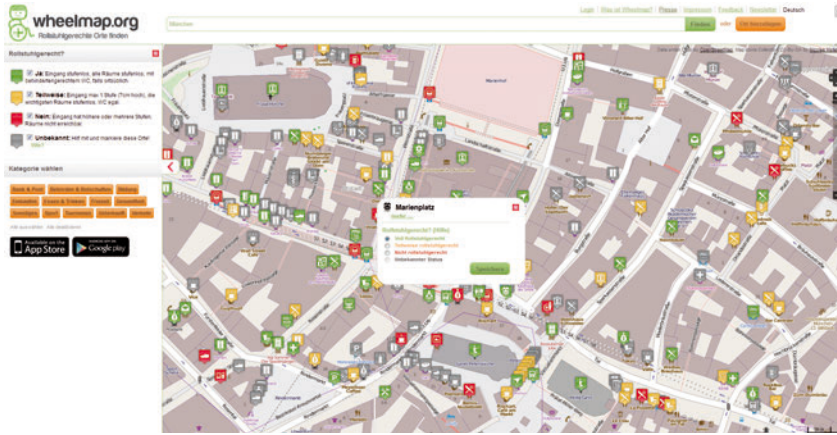


Abb. 3: wheelmap.org: Nutzerbewertungen der Barrierefreiheit von verschiedenen POIs aus OSM.

tern entwickelt: Mittels Smartbändern werden Stressreaktionen von Nutzern verortet und gemessen. Diese Stressreaktionen treten auch an Orten mit Barrieren auf und lassen damit – zumindest in einem ersten Ansatz – die Identifikation der Barrieren zu. Weitere fertiggestellte Prototypen und aktuelle Entwicklungsprojekte für entsprechende Dienste zeigt die Tabelle 1. Davon ist aktuell nur der Dienst rollstuhlrouting.de frei abrufbar (siehe Abbildung 2). Datengrundlage für dieses Projekt ist OpenStreetMap (OSM) mit zusätzlich vorgeschlagenen Features bzw. Featureattributen für die Modellierung der Barrieren. OSM wäre durch die flexible Datenstruktur, die globale Verfügbarkeit, die aktive Community und den großen Bekanntheitsgrad eine ideale Plattform für die Datenerhebung und Weiterverwendung von Daten über

rollstuhlrouting.de frei abrufbar (siehe Abbildung 2). Datengrundlage für dieses Projekt ist OpenStreetMap (OSM) mit zusätzlich vorgeschlagenen Features bzw. Featureattributen für die Modellierung der Barrieren. OSM wäre durch die flexible Datenstruktur, die globale Verfügbarkeit, die aktive Community und den großen Bekanntheitsgrad eine ideale Plattform für die Datenerhebung und Weiterverwendung von Daten über

Barrieren. Allerdings hat sich auch gezeigt, dass die flexible Datenstruktur zu teilweise sehr heterogenen Datenstrukturen von Barrieren in unterschiedlichen Städten geführt hat. Es existiert mit Ausnahme der Testgebiete für rollstuhlrouting.de keine Stadt, für die eine größere Fläche routingfähiger Barrierestrukturen erhoben worden wäre.

Interessant ist in diesem Zusammenhang der Dienst wheelmap.org des Berliner Vereins Sozialhelden e.V. (Abbildung 3). Dieser baut ebenfalls auf OSM auf und ermöglicht es, Points of Interest zu bewerten, ob diese für Rollstuhlfahrer voll rollstuhlgerecht, teilweise rollstuhlgerecht oder nicht rollstuhlgerecht sind. Der Dienst stellt jedoch keine Routingfunktion zur Verfügung. Die schnelle und einfache Einstufung der Orte ohne Anmeldung und die gute Verfügbarkeit des Diensts in mobilen Lösungen hat dazu geführt, dass eine Vielzahl von Orten bewertet wurden – im Mai 2013 weltweit über

PROJEKTLAUFZEIT*	NAME	INSTITUTION	BESCHREIBUNG	ZIELGRUPPE
2006	Trailblazers	Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg	Erhebung und Auswertung von barrierefreien Nutzertrajektorien	verschiedene Gruppen von Mobilitätsbehinderten
2006-2008	RouteChecker	TU Dresden	Bewertung von Wegsegmenten; Schwerpunkt auf Entwicklung von Routingalgorithmus	verschiedene Gruppen von Mobilitätsbehinderten
2007-2010	OurWay	Østfold University College, Norwegen	Bewertung von punkthafte Barrieren auf Wegenetz; Schwerpunkt auf Erforschung des Erhebungsablaufs und der Weiterentwicklung der Anwendung als Social Media	verschiedene Gruppen von Mobilitätsbehinderten
2010	rollstuhlrouting.de	Universität Heidelberg	Routing über Barrierefeatures und -attribute in OSM einziger aktuell offen nutzbarer Dienst in der Tabelle	Rollstuhlfahrer
2010	Path 2.0	Universität Padua, Universität Bologna	Anonyme Nutzererhebung von barrierefreien Nutzertrajektorien	Verschiedene Gruppen von Mobilitätsbehinderte
2011	EasyWheel	TU München	Auf der Grundlage von rollstuhlrouting.de entwickelte Social Navigation App	Rollstuhlfahrer
seit 2011	WikiNavi	Pegasus GmbH, Evangelisches Johannesstift, Albatros gGmbH, I.T. Out GmbH, ESYS GmbH, ifak e.V., GFal e.V.	In Entwicklung: Navigationssystem für Personen mit körperlichen Behinderungen in urbanen Gebieten mit vielfältigen Mobilitätsangeboten	Verschiedene Gruppen von Mobilitätsbehinderten
seit 2012	ACCESS	IT2media GmbH, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, art2guide GmbH, Caritas Mecklenburg e.V.	In Entwicklung: Barrierefreier Tourismus für Senioren mit einem WLAN-gestützten Navigations- und Informationssystem	Verschiedene Gruppen von Mobilitätsbehinderten
seit 2012	BIS – Online Barriere Informations System	ITS Vienna Region, ovos media gmbh, Prisma Solutions	In Entwicklung: barrierefreies interaktives Routing-Tool für Menschen mit Gehbehinderungen auf der Basis der Graphenintegrationsplattform Österreich	Verschiedene Gruppen von Mobilitätsbehinderten

Tabelle 1: Prototypdienste und laufende Projekte zum Routing für Menschen mit Mobilitätsbehinderung mit Nutzerbeteiligung bei der Erhebung von Daten

* ungefähre Projektlaufzeit; wenn nicht genau ermittelbar, Jahr der wichtigsten Publikation zum Dienst

