

Verbesserung der Barrierefreiheit im Öffentlichen Verkehr durch Datenintegration von Open Street Map

Jörg Franzen M.A., Berlin; René Apitzsch, Robin Thomas, Chemnitz

Es gibt rund 240.000 Haltestellen in Deutschland [1]. Noch im Jahr 2022 lagen den Verkehrsverbünden für die Mehrheit der Haltestellen jedoch keine Informationen zur im Personenbeförderungsgesetz geforderten Barrierefreiheit vor [2], wodurch die entsprechenden Angaben auch in den Reiseauskünften fehlen. Vor allem Menschen mit Behinderungen oder altersbedingten körperlichen Einschränkungen begegnen daher tagtäglich Herausforderungen bei der Nutzung des öffentlichen Personenverkehrs (ÖPV), da sie vorab nicht in Erfahrung bringen können, welche Haltestellen für sie eigentlich zugänglich sind. Insbesondere in Regionen, in denen Haltestellen kaum barrierefrei ausgebaut sind, verschärft die mangelnde Informationslage die Situation.

Projektziel

Bereits ohne einen flächendeckend barrierefrei ausgebauten ÖPV, lassen sich die Herausforderungen der Fahrgäste schon dadurch reduzieren, dass der Ist-Zustand von Haltestellen flächendeckend erfasst wird. Für Verkehrsverbünde ist die Erfassung des Ist-Zustandes jedoch zeit- und kostenintensiv. Zudem ist es mit einer einmaligen Erfassung nicht getan, da Haltestellen gewissen Änderungen unterliegen, sei es durch Ausbau, Defekt oder Vandalismus. Die Folge ist eine erneute Diskrepanz zwischen erhobenen Daten und Realität. Zur Lösung des Problems wird im Projekt „Opener next“ ein Crowdsourcing-Ansatz verfolgt, der auf einem gesellschaftlichen Füreinander basiert. Das bedeutet, der Erfassungsaufwand wird auf viele Schultern verteilt, indem die Fahrgäste des ÖPV sowie Bürger im Allgemeinen dazu befähigt werden, Eigenschaften und Barrieren an Haltestellen kontinuierlich zu erfassen.

Grundlage für die zu erfassenden Eigenschaften einer Haltestelle bildet dabei das Handbuch „Barrierefreie Reiseketten in der Fahrgastinformation“ des Delfi e.V. Alle er-

fassten Informationen werden verkehrsverbundübergreifend als Open Data auf Open Street Map (OSM) gespeichert. Von dort werden sie dann in die Produktiv- beziehungsweise Auskunftssysteme der Verkehrsverbünde überführt. Dadurch wird die Beauskunftung auf Basis der gesammelten Informationen ermöglicht und somit ein weiterer Schritt hin zur Verbesserung der Barrierefreiheit im Öffentlichen Verkehr durch Datenintegration von OSM getan.

Datenerfassung

Damit die flächendeckende Erfassung des Ist-Zustandes von Haltestellen möglichst schnell umgesetzt werden kann, müssen bei einem Crowdsourcing-Ansatz möglichst viele Menschen erreicht werden. Da heutzutage über 75 Prozent der Menschen in Deutschland ein Smartphone bei sich haben [3], ist der naheliegendste Weg, um Informationen vor Ort an der Haltestelle zu erfassen, eine entsprechende Smartphone-App. Deshalb wurde im Projekt „Opener next“ eigens dafür die App Open Stop entwickelt. Da die Nutzer von Open Stop in erster Linie Datenerfasser sind und keinen direkten Mehrwert durch die Nutzung erfahren, sind die benutzerfreundliche Gestaltung und das Herausstellen der Bedeutung der gesammelten Daten besonders wichtig, um die Nutzer auch langfristig zu motivieren.

Um möglichst viele Nutzer zu erreichen, muss die App auch auf möglichst vielen Plattformen angeboten werden. Damit dieses Ziel effizient erreicht werden kann, wird ein sogenanntes Cross-Platform-Framework verwendet. Dieses ermöglicht das Entwickeln einer App für verschiedene Zielsysteme, wie zum Beispiel Android und iOS, ausgehend von einem Quellcode. Im Projekt kommt hierfür das Framework Flutter zum Einsatz.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Vertrauen des Nutzers in die App. Dieses kann unter anderem durch die Veröffentlichung

des Quellcodes, Schaffung von Transparenz bezüglich des gesamten Datenflusses sowie einem ständigen Austausch mit der Gemeinschaft gefördert werden. Zudem erlaubt die Einsicht in den Quellcode, Interessierten auch Fehler und Verbesserungsvorschläge zu melden oder direkt an der Entwicklung mitzuwirken. Nicht zuletzt ermöglicht die Offenlegung eine Weiterentwicklung über das Projektende hinaus, zum Beispiel im Rahmen von anderen Projekten oder durch andere Institutionen.

Um aus Nutzer-Sicht einen einfachen Zugang zur App zu finden und diese auch langfristig zu nutzen, ist ein übersichtliches User Interface (UI) und das damit verbundene Nutzererlebnis (UX) ein wesentlicher Aspekt. So erfolgt beim erstmaligen Start der App eine kurze Einführung in die allgemeine Funktionsweise und Ziele der App. Kernelement des Bedienkonzepts von Open Stop ist die Erfassung von Informationen zu Haltestellen und relevanten umliegenden Objekten, wie Ampeln oder Treppen, durch die Beantwortung von Fragen. Jede Frage muss für sich genommen verständlich formuliert sein, sodass sie ohne Vorwissen oder größeren Kontext

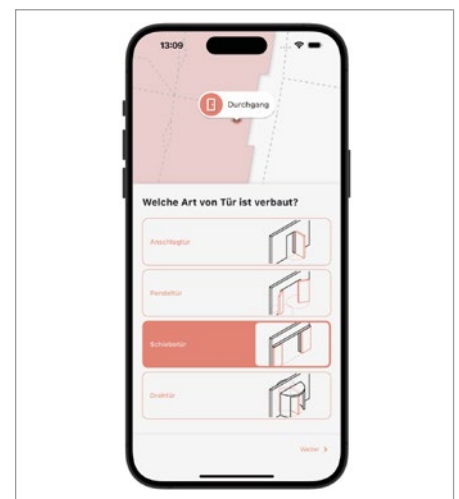


Abb. 1: Screenshot der App Open Stop.
Screenshot: OpenStop

beantwortet werden kann. Unterstützend dazu werden zusätzliche Hinweise, Fotos, oder Illustrationen beigelegt, welche bei Bedarf angezeigt werden können. Die Antwortmöglichkeiten sind meist vorgegeben oder unterliegen Kontrollmechanismen wie vordefinierten Grenzwerten, um Fehleingaben zu vermeiden. Um die Anzahl der Fragen gering zu halten, werden dem Nutzer keine Fragen zu bereits erfassten Daten oder zu impliziten Antworten gestellt.

Am Ende der Fragen zu einem Objekt erscheint eine finale Übersicht über alle abgegebenen Antworten. Auf Bestätigung werden schließlich die erfassten Informationen als Open Data direkt auf OSM hochgeladen.

Datenhaltung mit Open Street Map

OSM ist ein freies, offenes, kollaboratives Projekt zur Sammlung von frei nutzbaren Geoinformationen, bei dem weltweit rund 10 Mio Nutzer dazu beitragen [4], die Welt zu kartografieren. Das bedeutet, durch die Nutzung von OSM kann bereits auf eine existierende Gemeinschaft an interessierten Freiwilligen und einen bestehenden Datensatz zurückgegriffen werden. Ein weiterer Vorteil ist die bestehende Infrastruktur sowie das gesamte darum entstandene Ökosystem, welches auch Verfahren zur gegenseitigen Qualitätskontrolle beinhaltet. Das bedeutet aber auch, dass durch die Nutzung der offiziellen OSM-Server für jeden Nutzer von Open Stop ein entsprechendes OSM-Konto vorausgesetzt wird. Die Nachteile einer sich dadurch ergebenden Einstiegshürde werden jedoch durch die Teilnahme an einer etablierten Gemeinschaft und einen erhöhten Schutz vor Daten-Vandalismus aufgehoben.

Die Vorteile der Nutzung dieser etablierten Datenbank liegen für das Projekt „Opener next“ in einer einheitlichen Datenhaltung, was eine verkehrsverbundübergreifende Auskunft einer barrierefreien Reisekette wesentlich erleichtert. Grundlage dafür ist, dass in „Opener next“ die Art der Erfassung von Eigenschaften und Barrieren im ÖPV software-technisch vereinheitlicht wurde. Das bedeutet, dass die im Delfi-Handbuch nur textuell beschriebenen Eigenschaften in maschinenlesbare OSM-spezifische Schlüssel-Wert-Paare überführt wurden. So wird nicht mehr für jeden Verkehrsverbund eine eigene Datenbank mit jeweils individuellen Schlüssel-Wert-Paaren zur Abbildung der Delfi-Attribute genutzt, was den Austausch von Informationen erleichtert.



Zum Autor

Jörg Franzen M.A. (51) ist seit 2001 bei der IVU Traffic Technologies AG tätig. Als Projektleiter für das Fahrplandatenintegrationssystem IVU.pool arbeitete er an verschiedenen Forschungsprojekten mit. Aber auch die deutschlandweite Datenintegration im Rahmen von DELFI gehört zu seinen Schwerpunkten. Nach dem Studium der Wirtschaftsgeographie, Geographie und Internationalen Technischen und Wirtschaftlichen Zusammenarbeit an der RWTH Aachen startete er zunächst beim Aachener Verkehrsverbund und wechselte danach zur IVU.



Zum Autor

René Apitzsch arbeitet seit 2013 an der Technischen Universität Chemnitz, zunächst im Bereich „Augmented and Virtual Reality“. Seit 2021 leitet er dort das Projekt OPENER next. Apitzsch studierte Maschinenbau an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg mit dem Schwerpunkt Produktentwicklung.



Zum Autor

Robin Thomas ist seit 2021 für die TU Chemnitz als Wissenschaftlicher Mitarbeiter für das Projekt OPENER next vorrangig im Bereich Open Street Map und GIS-Anwendungsentwicklung tätig. Davor studierte er zunächst Medieninformatik im Bachelor an der TU Dresden, gefolgt von einem Masterstudium im Bereich Digitale Medien an der Technischen Hochschule Brandenburg.

Ein weiterer Grund für die Nutzung von OSM zur Datenhaltung ist, dass Open Data auch als Anreiz für Freiwillige dienen kann, mitzumachen. Durch die Offenheit der Daten entsteht ein Mehrwert für alle. So können bereits jetzt andere Personen, Unternehmen und Projekte unabhängig von „Opener next“ auf die erfassten Daten zugreifen und darauf basierend eigene Lösungen entwickeln.

Datennutzung

Damit die in OSM gespeicherten Daten in der Fahrplanauskunft genutzt werden können, müssen diese zunächst exportiert werden. Für den im Projekt vorgesehenen Datenaustausch mit der Fahrplandatenintegrationslösung IVU.pool der IVU AG wurde mit dem VDV-462-Format (deutsches NeTEx-Profil) bewusst ein aktueller VDV-Schnittstellenstandard gewählt, um perspektivisch den Datenaustausch auch mit anderen Systemen zu ermöglichen. Zur Referenzierung der Daten zwischen OSM und IVU.pool wird die DHID genutzt. Da diese jedoch nicht vollumfänglich in OSM hinterlegt ist, wurde vom Projektpartner Disy ein Algorithmus inklusive Web-Tool entwickelt, um Nutzer dazu zu befähigen,

halb-automatisch die DHID aus dem zHV (zentrales Haltestellenverzeichnis) nach OSM zu übertragen. Unter dieser Voraussetzung kann ein mastscharfer Export aus OSM inklusive Wegenetz und einem Großteil aller Delfi-Attribute stattfinden.

Der im Rahmen von „Opener next“ neu entwickelte VDV-462-Import von IVU.pool erzeugt automatisch Haltestellen in der Modellierungsform „Umsteigebauwerke“, die eine mastscharfe Abbildung in der nachgelagerten Hafas-Auskunft ermöglichen. Neben der im Barrierefreiheitskontext unumgänglichen Mastschärfe wird zusätzlich die barrierefreie Attributierung von Haltestellenobjekten und Wegelementen gemäß Delfi-Handbuch „Barrierefreie Reiseketten in der Fahrgastinformation“ [5] berücksichtigt und in Regelwerken ausgewertet. Diese Regelwerke führen dazu, dass die Vielzahl der Attribute zur Haltestellen- (zum Beispiel Bordsteinhöhe) und Fahrzeugausstattung (zum Beispiel Klappampenverfügbarkeit) bereits in den Exportdaten in für die Suchprofile (Rollatornutzer et cetera) passende Suchattribute umgewandelt werden. Damit kann die hohe Suchperformance von Hafas erhalten bleiben.

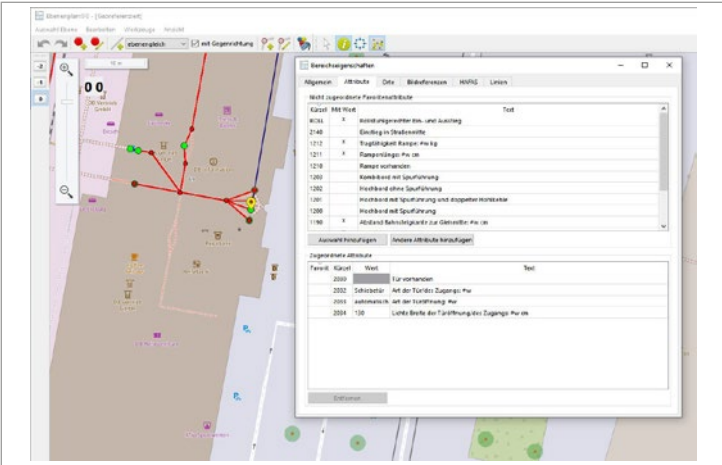


Abb. 2: Der Screenshot zeigt den Eingangsbereich des Magdeburger Hauptbahnhofs im Umsteigebauwerk-Modul. Screenshot: Magdeburger Hbf im Umsteigebauwerk-Modul

Ausblick

Während des Projektes haben sich auch Forschungs- und Entwicklungsansätze ergeben, die im Rahmen von „Opener next“ nicht mehr angegangen werden können. Dessen Fokus ist die Entwicklung einer App für die schnelle Erfassung des aktuellen Ausbau-Zustands von Haltestellen im ÖPV. Jedoch ist es für eine durchgängig barrierefreie Reisekette nicht nur entscheidend zu wissen, ob die Haltestelle barrierefrei ist, sondern auch welche Fahrzeuge auf der Route fahren und ob diese barrierefrei sind. Daher soll in einem möglichen Nachfolgeprojekt die Grundlage für ein gemeinsames Fahrzeug-Kataster gelegt werden.

Außerdem wurde festgestellt, dass Verkehrsverbünde Bedenken haben, Daten aus OSM in großem Umfang in ihre Produkktivsysteme zu überführen beziehungsweise diese zu nutzen, da trotz entsprechender Maßnahmen mitunter die Vertrauenswürdigkeit der Daten nicht gegeben ist. In einem möglichen Nachfolgeprojekt sollen daher Ansätze untersucht werden, die die Vertraulichkeit und Nutzbarkeit von OSM-Daten stärken.

Literatur/Anmerkungen

Förderhinweis
Das Projekt „Opener next“ wird im Rahmen der Innovationsinitiative mFUND mit insgesamt über 1,7 Mio Euro durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördert.

[1] ZHV, abgerufen am 28.01.2024
[2] <https://www.bundestag.de/resource/blob/918586/9e7d-8525d26a616f030a3947a927e9d2/WD-5-105-22-pdf-data.pdf>
[3] <https://www.statista.com/statistics/461801/number-of-smartphone-users-in-germany/>
[4] https://wiki.openstreetmap.org/wiki/File:Osmdbstats1_log.png
[5] https://www.delfi.de/media/delfi_handbuch_barrierefreie_reiseketten_1._auflage_mai_2018.pdf

Die Auskunft-App des Projektpartners Nasa, genannt Insa, bildet als letztes Glied in der Kette die Schnittstelle zum Fahrgast und gibt basierend auf Hafas barrierefreie Routen aus. Dafür wurde zunächst eine Testversion der App um Routing-Profilen für diverse körperliche Einschränkungen erweitert. Hierdurch offenbart sich erstmals der eingangs erwähnte indirekte Mehrwert der Datenerfassung für die Nutzer.

Für die barrierefreie Navigation durch Umsteigebauwerke ist sie mit einer ebenfalls im Projekt prototypisch entwickelten Indoor-Navigations-App verknüpft. Hierbei kommt ein eigens auf barrierefreies Fußgänger-Routing ausgelegter Algorithmus der TU Darmstadt zum Einsatz.

In einem Demonstrator am Magdeburger Hauptbahnhof fließen letztlich alle Ergebnisse zusammen. Dabei soll im Pilotbetrieb eine barrierefreie Reisekette von Gleis zu Gleis sowie zu dem angrenzenden Busbahnhof und der Straßenbahnhaltestelle getestet werden.

Fazit

Die Kombination aus OSM beziehungsweise Open-Stop-App, IVU.pool und Hafas beseitigt wesentliche Hemmschuhe auf dem Weg zu einer deutschlandweiten barrierefreien Routensuche:

- Der Datenerhebungsaufwand wird durch die App deutlich reduziert. Was früher mit Notizblock und Bleistift mühsam skizziert wurde, wird jetzt mit der App erfasst.
- Die mit dem Delfi-Handbuch auf dem Papier erreichte Standardisierung der Erfassung barrierefreier Ausstattung wird mit der App auf die Straße und damit in die Praxis gebracht.
- Die Unterstützung der mit Open Stop gewonnenen Daten durch IVU.pool stellt eine Weiterverwendung in Insa und in den der Delfi-Integrationsplattform (DIP) angeschlossenen Auskunftssystemen der Bundesländer sicher.
- Der Fahrgast profitiert in Hafas direkt von einem wachsenden Anteil barrierefrei modellierter Haltestellen und entsprechenden Suchmöglichkeiten.

Zusammenfassung/Summary

Verbesserung der Barrierefreiheit im Öffentlichen Verkehr durch Datenintegration von Open Street Map
Trotz vieler Bestrebungen ist in Deutschland die Barrierefreiheit im Öffentlichen Verkehr noch nicht flächendeckend erreicht. Gerade in der Übergangsphase ist es aber sowohl für die Ausbauplanung als auch die Fahrgastinformation wichtig, den gegenwärtigen Zustand von Haltestellen zu kennen. Jedoch liegen diese Informationen nur selten umfassend und vor allem nicht verkehrsverbundübergreifend einheitlich vor. Der Artikel präsentiert einen Lösungsansatz zur Datenerfassung mittels Crowdsourcing und die offene Bereitstellung der Daten auf Open Street Map. Des Weiteren geht er auf die Überführung der Daten in die Auskunftssysteme der Verkehrsverbünde ein als wesentlicher Schritt für die Beauskunftung barrierefreier Reiserouten.

Improving accessibility in public transport by integrating data from Open Street Map
Despite many efforts, accessibility in public transport in Germany has not yet been widely achieved. Especially in the transition phase, it is important to know the current state of stops, both for expansion planning and for passenger information. However, this information is rarely available comprehensively and, above all, not uniformly across all transport associations. The article presents a solution for data collection using crowdsourcing and the open provision of data on Open Street Map. It also discusses the transfer of the data into the information systems of the transport associations as an essential step for providing information on barrier-free travel routes.