

# Navigation mit Hilfe RFID in ways4all

DI M. Dornhofer, FH Joanneum Kapfenberg

## Ziel Ways4all

Im Moment reisen sehbehinderte und blinde Menschen mit Hilfe eines Helfers oder eines Hundes. Weitere Hilfsmittel für die Reise sind der Blindenstock, das taktile Leitsystem und das GPS (im Außenbereich). Im Gebäudeinneren funktioniert das GPS nicht. Deshalb braucht die sehbehinderte oder blinde Person einen Helfer, Blindenhund oder ein taktiles Leitsystem mit deren Hilfe der richtige Weg gefunden werden kann.

Von allen Hilfsmitteln kann nur der Helfer tatsächliche Umgebungsinformation an den Blinden übermitteln. Die anderen 3 Hilfsmittel dienen den Blinden nur zur Wegfindung, aber nur so weit wie der/die Blinde den Weg wirklich kennt. Ist er/sie in einer unbekanntem Umgebung, dann erhöhen der Hund, der Blindenleitstock und das taktile Leitsystem die Sicherheit, aber sie können nicht den Blinden an sein Ziel leiten.

Um selbständig reisen zu können, brauchen sehbehinderte und blinde Menschen Zusatzinformationen über die Umgebung. Das entwickelte System Ways4all sorgt für diese zusätzlichen Informationen, wodurch die Blinden eigenständig reisen können.

Eine wichtige Voraussetzung der sehbehinderten und blinden Menschen war, dass kein oder kaum neue Geräte genutzt werden müssen und herkömmliche Geräte und Leitmethoden in das System eingebettet werden, dass die Nutzung einfach und die Software leicht zu installieren ist. Auch die Kosten des Systems sollten niedrig sein (für Nutzer, Betreiber und öffentliche Verkehrsanbieter). Die Routingmethode soll so einfach wie möglich gehalten werden.



Die primäre Zielgruppe des Projekts Ways4all sind sehbehinderte und blinde Menschen.

Wenn die visuellen Umgebungsinformationen an diese Gruppe weitergeleitet werden können, funktioniert das System auch für die weiter vorgesehenen Zielgruppen, wie Taube und taubstumme Menschen, körperlich Behinderte und RollstuhlfahrerInnen. Das System sollte aber auch anwendbar für Menschen ohne irgendeine Behinderung sein, die geroutet werden wollen, weil sie die Umgebung nicht kennen (z.B. Touristen, Menschen mit Kinderwagen, alte Menschen usw.).

Weiteres wollen wir mit diesem Projekt die VerkehrsbetreiberInnen erreichen um Echtzeit-Informationen (Fahrplan und Bahnsteigdaten, Nutzungsmöglichkeiten von Lift und Rolltreppe, usw.) für ihre Kunden zur Verfügung zu stellen.

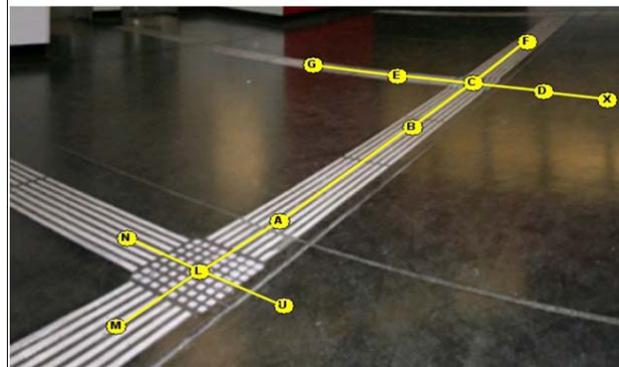
## System-Funktionalität

Die Basis für das ganze System ist das taktile Leitsystem. Das war auch eine der Forderungen der sehbehinderten und blinden Menschen. Sie möchten gerne Hilfsmittel zum Navigieren, aber wenn die Technik versagt, muss noch eine Rückfallebene da sein. Bei allen strategischen Knoten und Punkten im Inneren des Gebäudes (Eingang, Plattformen, Kreuzungen) wird ein passiver RFID-Tag in das taktile Leitsystem platziert.

Sehbehinderte und blinde Menschen können ihre Reisen zu Hause auf der Internet-Plattform planen. Die notwendigen Informationen die eingegeben werden müssen, sind: Tag und Uhrzeit der Abfahrt, Ort der Abreise, Ort der Ankunft und das bevorzugte Verkehrsmittel. Diese Informationen werden vorübergehend in unserer Datenbank gespeichert.

Nach dem Verlassen des Hauses leitet das GPS den Nutzer in die Richtung des ersten Verkehrsmittels. Während der Reise kann das mobile Internet verwendet werden, damit zusätzliche Informationen runtergeladen werden können. Wenn die Route geändert oder die geplante Route nicht mehr verfügbar ist (z.B. wegen einer Umleitung, Ausfall der Verkehrsmittel), werden während der Reise neue Routinginformationen an den Benutzer gesendet. Sobald der Nutzer in den Indoorbereich kommt, wird die Routing-Information von den RFID-Tags, welche im taktilen Leitsystem eingebaut sind, verwendet. Will der Benutzer während der Reise nicht online sein, dann kann der Benutzer die Indoor-Routing-Informationen (lokale RFID-Datenbank) zu Hause schon runterladen und Vorort verwenden (in offline Modus).

Die eingebauten RFID-Tags haben eine einzigartige Identifikationsnummer. Diese Nummer wird in unsere Datenbank gespeichert. Wenn das Ways4all System verwendet wird, liest der RFID-Reader (Blindenleitstock mit eingebauten RFID-Reader oder RFID-Lesegerät montiert am Schuh) die einzigartige Identifikationsnummer des RFID-Tags und sendet es per Bluetooth ans Smartphone. Das



Smartphone prüft die einzigartige Identifikationsnummer und verwendet den Dijkstra Algorithmus und das Userprofile, um die Route zu berechnen. Alle Routing-Anweisungen werden durch die entwickelte Gerwei-Methode generiert. Der Benutzer bekommt entweder Navigationsanweisungen (links, rechts, in zehn Metern nach unten gehen) oder Standort-Beschreibungen (z.B. Sie sind auf der (U-Bahn), Nr. (1), am (Hauptplatz), auf dem Weg zum Ziel (Hauptbahnhof)), mit Hilfe von seinem eigenen Smartphone und einem Screen Reader (talks, talk back, voices over). Die bevorzugten Route Anweisungen werden in den Einstellungen des Benutzerprofils eingestellt. Jeder Benutzer kann sein Profil mit eigenen Präferenzen ändern.

### **Die Kommunikation mit verschiedenen Verkehrsmitteln**

Wenn die sehbehinderte oder blinde Person mit einer Straßenbahn oder Bus reisen will, aber zu einer Plattform kommt wo mehrere Linien anhalten können, hat er/sie das Problem, dass er/sie nicht weiß, ob das Verkehrsmittel auch tatsächlich das Verkehrsmittel ist, welches er/sie brauchen würde. Die Lösung wurde vom Projekt „Quo vadis“ präsentiert. Der Nutzer sendet eine Anfrage an das Verkehrsmittel, um Informationen über die Linie und den Zielort zu erhalten. Die Anfrage kann an jedes beliebige Verkehrsmittel innerhalb der Reichweite gesendet werden oder nur an die gewünschte Linie. Der „Quo vadis“ Transmitter sendet diese Anfrage mit einem 433 MHz-Sender ans Fahrzeug. Derzeit benötigen die Benutzer noch einen separaten, tragbaren Sender, um die Anfrage zu senden und um ihre Antwort zu erhalten.

Eines unserer weiteren Projektziele ist es, diese separaten Sender in die mobile Software des Smartphones zu integrieren. Das einzige Problem ist, dass kein Smartphone mit einem 433 MHz-Sender ausgestattet ist. Deshalb ist die Verwendung der vorhandenen 433 MHz Sender derzeit die billigste Lösung.

### **Kosten des Systems**

Einer der wichtigsten Aspekte für dieses Indoornavigationssystem ist die Kosten/Nutzen Analyse. Die Kosten sind für zwei Gruppen von Benutzern wichtig: Nutzer der Navigations-Software und Anbieter der öffentlichen Verkehrsmittel. Die Vorteile dieses Systems können nicht in monetären Einkünften berechnet werden, weil die Reisefreiheit und das Gefühl selbstbestimmt zu sein, nicht in Werten ausgedrückt werden kann.



Die Kosten für die Nutzer der Software sind sehr gering. Das System nutzt ein normales Smartphone (Nokia E52: EUR 230), einen RFID-Fußreader (EUR 286) oder einen Blindenleitstock RFID-Reader (EUR 1,200). Die Kosten für das System selbst kann in zwei Phasen unterteilt werden: die Bauphase und die Betriebsphase. Die Kosten für einen RFID-Tag beträgt rund EUR 20. Die Gesamtkosten des Einbaus dieses Systems in ein bestehendes Gebäude mit einer Fläche von 2.000 m<sup>2</sup> liegen bei rund 20.000 Euro; in einem Neubau sind die Kosten um 50% niedriger (EUR 10.000). In der Betriebsphase ist alles automatisiert, was die Betriebskosten sehr niedrig hält.

### **Zusammenfassend**

Ein kostengünstiges, RFID-basierendes mobiles Indoornavigationssystem für sehbehinderte und blinde Menschen wurde entwickelt. Die wichtigsten Vorteile der Anwendung sind:

- die niedrigen Kosten
- die breite Verfügbarkeit,
- die vereinfachte und intuitive Benutzeroberfläche,
- die Kommunikation mit anderen Mitteln des öffentlichen Verkehrs,
- audio-fähige Navigation,
- keine absoluten Koordinaten oder Baupläne sind erforderlich,
- kaum zusätzliche Ausrüstung ist notwendig (nur ein am Schuh montierter RFID-Reader),

Das System ist zur Outdoor-Navigation erweiterbar und kann für andere Nutzer ebenso zugänglich gemacht werden.

#### Kontakt:

DI M. Dornhofer,  
FH Joanneum Kapfenberg  
[www.fh-joanneum.at](http://www.fh-joanneum.at)

#### Projektleitung

FH JOANNEUM Kapfenberg  
DI Martjin Kiers  
Werk VI Strasse 46  
8605 Kapfenberg  
E-Mail: [martjin.kiers@fh-joanneum.at](mailto:martjin.kiers@fh-joanneum.at)

#### Projektpartner

BAUM Audiodata GmbH  
Jürgen Schwingshandl

Hilfsgemeinschaft der Blinden und Sehschwachen Österreichs  
Gerhard Bruckner

Österreichischer Blinden- und Sehbehindertenverband - ÖBSV, Landesgruppe Wien, NÖ u. Bgld.  
Wolfgang Kremser

Wiener Linien GmbH & Co KG  
Ing. Roland Krpata

Österreichische Blindenwohlfahrt (ÖBW)  
Mag. Konrad Widmann

Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Rehabilitation  
Ing. Maria Rosina Grundner

Transelektronik Meßgeräte GmbH  
Ing. Markus Weindorfer

ÖBB Infrastruktur Bau AG  
DI. Wolfgang Skowronek

Projektlink  
<http://www2.ffg.at/verkehr/projekte.php?id=590&lang=de&browse=programm>

