

Personalisiertes Informations- und Störfallmanagementsystem im ÖPNV für Menschen mit geistiger Behinderung

Dipl.-Ing. Daniel Monninger

Technische Universität München, Lehrstuhl für Verkehrstechnik, Arcisstraße 21, D-80333 München, Tel. +49-89-28928584, Fax. +49-89-28922333, E-Mail: monninger@vt.bv.tum.de

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Busch

Technische Universität München, Lehrstuhl für Verkehrstechnik, Arcisstraße 21, D-80333 München, Tel. +49-89-28922437, Fax. +49-89-28922333, E-Mail: busch@vt.bv.tum.de

Dr.-Ing. Holger Kloth

Planungsgesellschaft Grafschaft Bentheim, van-Delden-Str. 1-7, D-48529 Nordhorn, Tel. +49-5921 961624, Fax. +49-5921-961601, E-Mail: holger.kloth@grafschaft.de

Kurzfassung

Menschen mit geistiger Behinderung haben häufig Schwierigkeiten, den ÖPNV selbstständig zu benutzen. Zumeist werden sie mit gesonderten Fahrdiensten zur Schule bzw. Arbeitsstätte befördert, so dass sie die eigenständige Nutzung des ÖPNV oft gar nicht erst erlernen. Im Bezug auf die Integration und Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ist eine eigenständige Mobilität jedoch von großer Bedeutung. Dieser Beitrag befasst sich mit einer neuen individualisierten Telematik-Anwendung, die es Menschen mit geistiger Behinderung erleichtert, den ÖPNV selbstständig zu benutzen und im Fall von Problemen eine geeignete Hilfestellung zu bekommen.

1 Hintergrund und Problemstellung

Unabhängige Mobilität stellt eine wichtige Grundvoraussetzung zur Bewältigung des Alltags und zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben dar. Inzwischen hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass Anlagen und Fahrzeuge des ÖPNV barrierefrei ausgebaut werden müssen. Dabei beschränkt sich die Sichtweise von Mobilitätseinschränkungen meistens auf die Betrachtung körperlicher Behinderungen. Bisher wenig Beachtung wurde der Zielgruppe der Menschen mit geistiger Behinderung geschenkt. Auch für sie gilt, dass die gesellschaftliche Integration in hohem Maße von der Möglichkeit der eigenständigen Mobilität abhängig ist, um insbesondere die Lebensbereiche Wohnen, Ausbildung, Arbeit und Freizeit selbstbestimmt miteinander verknüpfen zu können [3]. Aufgrund der Tatsache, dass bei dieser Zielgruppe nur sehr wenige Menschen in der Lage sind, eine Fahrerlaubnis zu erwerben, sind sie ganz besonders auf die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel angewiesen und stellen somit ein großes Potential dar. Allerdings bestehen hierbei noch eine Vielzahl von Barrieren, die es künftig zu beseitigen gilt.

Im Forschungsprojekt MogLi¹ wurde daher untersucht, mit welchen Maßnahmen es gelingen kann, Menschen mit geistiger Behinderung die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu ermöglichen. Anwendungspartner in diesem Pilotprojekt war die Vechtetal Schule, eine Förderschule mit dem Schwerpunkt geistige Entwicklung, in Nordhorn (Niedersachsen). Während Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung im schulpflichtigen Alter heute in der Regel mit gesonderten Beförderungsdiensten von zuhause abgeholt und direkt bis zur Schule gebracht werden, lernen die Schüler dieser Schule nun, den Schulweg eigenständig mit dem ÖPNV zurückzulegen. Neben der Erhöhung von Selbständigkeit und Selbstvertrauen sowie einer Verbesserung der Teilhabe ergibt sich auch ein monetärer Einspareffekt, da die Anzahl der privaten Beförderungsdienste reduziert werden kann.

In den USA wurden in den Forschungsprojekten „Mobility-for-all“ und „Travel Assistant Device“ bereits Pilotuntersuchungen durchgeführt, inwiefern Menschen mit geistiger Behinderung mit Hilfe von mobilen Endgeräten und der Übermittlung von Echtzeit-Informationen den ÖPNV selbstständig benutzen können. Dabei wurde das Mobiltelefon als Navigator aufgefasst, das gewisse Grundkompetenzen bei der ÖPNV-Benutzung ersetzen sollte. Hierzu wurden genaue Handlungsanweisungen definiert, die mit Hilfe der verfügbaren Echtzeitdaten (Positionsdaten des Nutzers und des öffentlichen Verkehrsmittels) auf ein mobiles Endgerät geliefert werden sollten (u.a. „einsteigen“, „fertig machen“, „Halteknopf drücken“, „aussteigen“). Es stellte sich jedoch heraus, dass die hierfür benötigten Informationen nicht mit absoluter Zuverlässigkeit zum richtigen Zeitpunkt übermittelt werden konnten [1] [2].

Im Zuge des MogLi-Projektes wurde außerdem festgestellt, dass mit Hilfe eines entsprechenden Trainings die Grundkompetenzen bei der ÖPNV-Benutzung durchaus erlernt werden können – viel wichtiger ist es hingegen, entsprechende Informationen und verkehrlichen bzw. organisatorischen Support für den Störfall bereitzustellen. Daher wurde im Rahmen des Projektes ein personalisiertes Informations- und Störfallmanagementsystem entwickelt, das als Informationsgeber, Hilfestellung und Rückfallebene für die eigenständige Bewältigung des Schulwegs mit dem ÖPNV dient. Insbesondere dann, wenn aufgrund von veränderten Umständen (z.B. Verspätung oder Ausfall eines Fahrzeugs) von der täglichen Routine abgewichen werden muss, werden geeignete Maßnahmen ergriffen. Bei Störungssituationen werden die Auswirkungen auf diese spezielle Fahrgastgruppe in einer geeigneten Art und Weise kommuniziert.

2 Zielsetzung

Ziel des Informations- und Störfallmanagements ist es zunächst, Störfälle verschiedenster Art zeitnah zu erkennen und wenn möglich zu beseitigen. Tritt eine Störung auf, so muss diese an alle betroffenen Schüler kommuniziert werden und es müssen mögliche Alternativmaßnahmen (z.B. geänderte Reiseroute) in einer verständlichen Art und Weise (d.h. barrierefrei) bekannt gegeben werden. Gleichzeitig soll es den Schülern zu jeder Zeit möglich sein, auch bei individuellen Problemen Hilfe zu rufen. Zudem stehen Reisewegbegleiter auf den Haupttrouten des Netzes als Ansprechpartner zur Verfügung. Den

¹ MogLi (=Mobilität auf ganzer Linie) wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und wurde bearbeitet von der TU Dortmund, der Universität Gießen, der TU München sowie dem Landkreis Graftschaft Bentheim; Projektlaufzeit: Februar 2007 – Oktober 2010

Schülern soll damit die Sicherheit gegeben werden, sich auch im gestörten Betriebszustand noch zurechtzufinden. Diese zusätzliche Sicherheit ist auch für die Eltern von großer Bedeutung, da durch das Vorhandensein einer solchen Rückfallebene auch die Bereitschaft und das Vertrauen steigen, das eigene Kind selbstständig zur Schule fahren zu lassen.

Grundsätzlich müssen die Aufgaben der Störungserkennung, Störungsmeldung, Folgenabschätzung, Einleitung von Maßnahmen und Information ermöglicht werden. Dies schließt auch das Sichern von Anschlüssen mit ein.

Bei der Untersuchung der Störungen ist zu unterscheiden zwischen betrieblichen Störungen, die in der Regel mehrere Personen betreffen und schülerspezifischen, individuellen Störungen, die nur einzelne Personen betreffen.

Betriebliche Störungen sind z.B.

- die Verspätung bzw. der Ausfall eines Busses,
- nicht funktionierende Anschlüsse,
- die Änderung des Linienwegs (z.B. aufgrund von Unfall/Baustelle)
- die Verweigerung der Mitnahme im Verkehrsmittel aufgrund von Überfüllung.

Schülerspezifische Störungen sind z.B.

- das Verpassen eines Busses,
- das Einsteigen in einen falschen Bus,
- das Aussteigen an der falschen Haltestelle,
- der Einsatz eines anderen Verkehrsmittels/Fahrzeugtyps als sonst (kann zu Irritationen führen).

Das Störfallmanagementsystem muss für alle diese verschiedenartigen Störungen geeignete Maßnahmen vorsehen. Darüber hinaus sollen die Schüler im Notfall via GPS geortet werden können.

3 Systemaufbau und Funktionalitäten

3.1 Übersicht

Der grundsätzliche Aufbau des Systems ist in Bild 1 dargestellt:

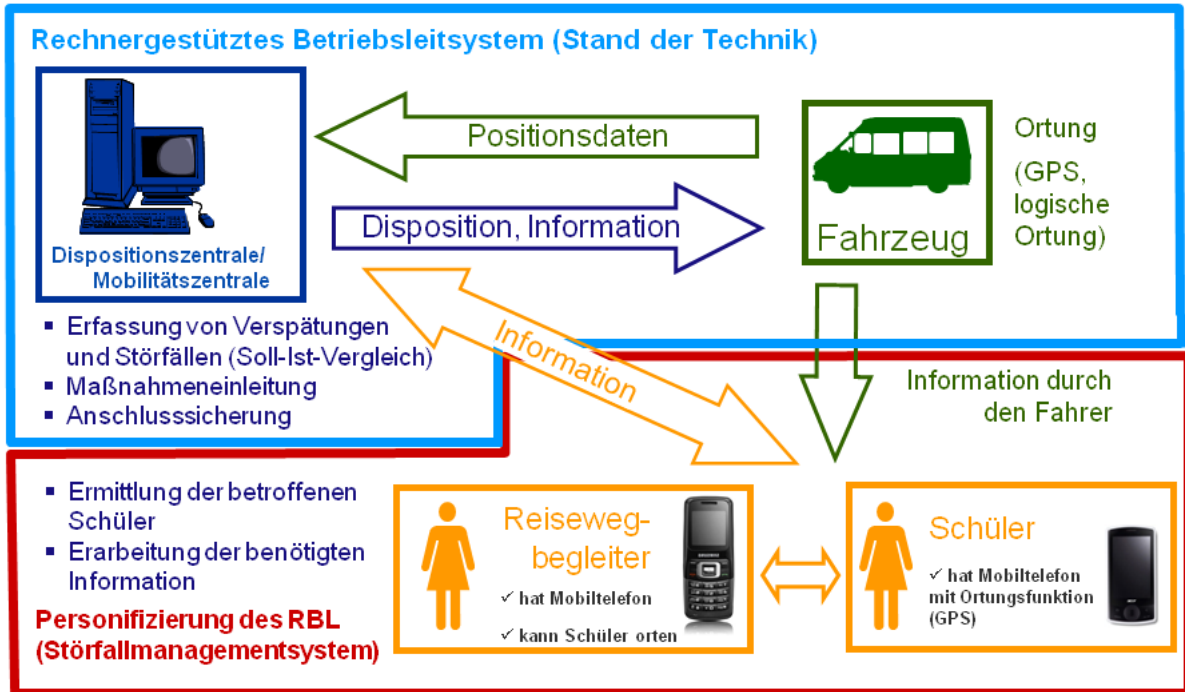


Bild 1: Grundsätzlicher Aufbau des Informations- und Störfallmanagementsystems

Grundlage für das Störfallmanagementsystem ist ein „RBL-Light“, ein rechnergestütztes Betriebsleitsystem für ländliche Räume, das im Untersuchungsgebiet (Landkreis Grafschaft Bentheim) zum Einsatz kommt. Die Fahrzeuge im laufenden Betrieb übermitteln einer Rechnerzentrale kontinuierlich per GPS ihre aktuellen Positionsdaten. In der Zentrale erfolgt ein Soll-Ist-Vergleich der aktuellen Fahrplanlage. Somit können Verspätungen und Störfälle erkannt, Anschlüsse gesichert und wenn erforderlich Maßnahmen eingeleitet werden. Alle notwendigen Informationen werden wiederum dem Fahrer direkt übermittelt.

Das personalisierte Informations- und Störfallmanagementsystem besteht aus einem Störfallmanagement-Server, einer mit Personal besetzten Störfallmanagement-Zentrale sowie einer Gruppe von Reisewegbegleitern, die auf wichtigen Routen im Verkehrsnetz im Einsatz sind. Sie kontrollieren die Anwesenheit der Schüler und sind grundsätzlich für diese verantwortlich. Über die VDV-Schnittstellen 453 werden dem Störfallmanagement-Server alle wichtigen Informationen übermittelt. Treten bestimmten Störungen (wie z.B. Verspätung oder Anschlussverletzung) auf, werden gezielt nur diejenigen Schüler benachrichtigt, die diese Information betrifft. Die Schüler sind hierfür mit einem Smartphone ausgestattet, das über eine eigens entwickelte Bedienoberfläche verfügt. Damit können Reisewegbegleiter, Eltern und die Schule mit einem einfachen Tastendruck angerufen werden. Eingehende Nachrichten vom Störfallmanagement-Server (z.B. Verspätungsmeldungen) können durch akustische Signale angehört und direkt auf den Bildschirm des Smartphones übertragen werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, einen Notruf abzusetzen. Zusätzlich verfügt das

Gerät über einen GPS-Empfänger, so dass sowohl die Zentrale (via Internet) als auch die Reisewegbegleiter (via SMS) einzelne Schüler im Notfall orten können.

3.2 Beteiligte Akteure

Am Störfallmanagement sind folgende Akteure beteiligt:

- Schüler
- Reisewegbegleiter
- Disponent in der Störfallmanagement-Zentrale
- Schule
- Eltern
- Fahrpersonal

Wichtigster Akteur ist der **Schüler**, für den das System konzipiert ist. Er ist mit einem mobilen Endgerät ausgestattet. Dabei geht es nicht darum, dem Schüler jegliche Eigeninitiative und Orientierung abzunehmen – das mobile Endgerät dient als Hilfestellung und Rückfallebene. Tritt ein Problem auf, ist der Schüler angehalten, selbst entsprechende Lösungskompetenzen zu entwickeln. So soll eine größtmögliche Selbstständigkeit erreicht werden. Folgende Fähigkeiten müssen daher im Vorfeld erlernt und bei den Schülern vorausgesetzt werden:

- Der Schulweg mit dem ÖPNV ist bekannt und wurde trainiert (gesamte Strecke vom Wohnort bis zur Schule)
- Sicherer Umgang mit dem mobilen Endgerät (v.a. Verwendung der Kurzwahltasten)
- Fähigkeit, sich bei Problemen Hilfe zu holen (Reisewegbegleiter, ggf. Fahrpersonal, Eltern, Rettungsleitstelle). Dabei muss auch ein Verständnis dafür vorhanden sein, dass die Kontaktierung der Rettungsleitstelle nur in echten Notfällen erfolgen darf.

Als weitere Rückfallebene im System dienen die **Reisewegbegleiter**. Diese begleiten die Schüler auf Teilen der Strecke und dienen als Aufsicht und Ansprechpartner. Die Anzahl der benötigten Reisewegbegleiter ist abhängig von der Größe des Netzes, von den spezifischen Kompetenzen der Schüler sowie dem vorhandenen Konfliktpotential mit anderen Schülern (Einschüchterungen, Übergriffe o.ä.). Da die Schüler bei der Fahrt zur bzw. von der Schule jedoch größtmögliche Selbstständigkeit erreichen sollen, hält sich der Reisewegbegleiter prinzipiell passiv im Hintergrund und greift nur bei Problemen aktiv ein.

Jeder Reisewegbegleiter befährt eine im Vorfeld festgelegte Route und ist für eine spezielle Gruppe von Schülern verantwortlich. Da die Reisewegbegleiter nur auf einzelnen Haupttrouten im Einsatz sind, ist es von großer Bedeutung, dass sie immer telefonisch erreichbar sind und im Fall von Problemen via Mobiltelefon mit den Schülern kommunizieren können. Sie sind daher mit einem einfachen handelsüblichen Mobiltelefon ausgestattet.

Eine wichtige Aufgabe der Reisewegbegleiter ist es, die Anwesenheit der ihnen anvertrauten Schüler zu kontrollieren. Fehlt ein Schüler, wird via Mobiltelefon der Grund für das Fehlen ermittelt. Wenn erforderlich, erfolgt – je nach individueller Kompetenz des Schülers – eine entsprechende Hilfestellung und es werden ggf. Maßnahmen eingeleitet. Sollte ein Schüler nicht erreichbar sein, besteht für den Reisewegbegleiter auch die Möglichkeit, eine Ortungs-

Anfrage via SMS an den MogLi-Server zu schicken. Hierzu muss ein spezieller Kommandotext mit der zugehörigen Personen-ID angegeben werden. Im Fall einer erfolgreichen Ortung verschickt der MogLi-Server eine automatisch generierte SMS-Antwort, die das Ergebnis in Form einer Adressangabe (Ort, Straße, Hausnummer) enthält.

In der **Dispositionszentrale**, die beim örtlichen Verkehrsunternehmen angesiedelt ist, laufen alle Informationen zusammen. Hier werden alle vom RBL kommenden Daten verarbeitet, validiert und ggf. weitergegeben. Sämtliche Daten der Schüler und Reisewegbegleiter werden hier verwaltet.

Der Disponent des Störfallmanagement-Systems hat grundsätzlich folgende Aufgaben:

- Validierung der Nachrichten, die aus dem RBL kommen und an die Schüler weitergegeben werden sollen
- Entgegennahme von Schüler-Abmeldungen und Inaktivschaltung im System
- Ansprechpartner und Hilfestellung für Schüler und Reisewegbegleiter (insbesondere Fahrplanauskünfte)
- Ortung der Schüler via GPS im Bedarfsfall
- Erarbeitung von Maßnahmen bei größeren Abweichungen vom Betriebsablauf und Information der betroffenen Schüler und Reisewegbegleiter (z.B. Taxibeförderung, Abholung von Eltern, Warten auf den nächsten Bus)
- Alarmierung von Polizei bzw. Rettungsleitstelle in Notfällen
- Planung der Reiseketten für die Schüler
- Dienstplanung und -einteilung der Reisewegbegleiter
- Verwaltung der Schülerdaten und Rufnummernadministration

Die **Schule** wird via Email automatisch informiert, wenn ein Schüler über die Dispositionszentrale abgemeldet und inaktiv geschaltet wurde. Auch über etwaige Verspätungen oder das Nicht-Funktionieren von Anschlüssen wird die Schule auf diesem Wege informiert. Sofern entsprechendes Personal an der Schule vorhanden ist (z.B. eine Fachkraft für Mobilitätstraining), ist es außerdem sinnvoll, bestimmte Aufgaben wie z.B. die Reisekettenplanung, die Dienstplanung und die Datenverwaltung von der Dispositionszentrale auf die Schule zu übertragen.

Die **Eltern** haben die Aufgabe, ihr Kind in der Dispositionszentrale abzumelden, wenn dieses (z.B. aufgrund von Krankheit) nicht an der Beförderung teilnimmt bzw. nicht in der Lage ist, sich selbst abzumelden. Alternativ kann die Abmeldung auch online über ein Web-Portal erfolgen. Über dieses Web-Portal besteht auch die Möglichkeit, sich über aktuelle Verspätungen zu informieren. Die Eltern können ihr Kind zu jeder Zeit über Mobiltelefon erreichen und umgekehrt.

Dem **Fahrpersonal** ist im System keine spezielle Rolle zugeordnet. Dennoch stehen die Fahrer im Bedarfsfall ebenfalls als Ansprechpartner zur Verfügung und können durch direkten Funkkontakt mit der Dispositionszentrale Hilfe organisieren. Im Rahmen des MogLi-Projektes wurde außerdem eine spezielle Schulung durchgeführt, in der u.a. der Umgang von Menschen mit einer geistigen Behinderung trainiert wurde.

3.3 Systemarchitektur

Bild 2 gibt einem Überblick über die Systemarchitektur.

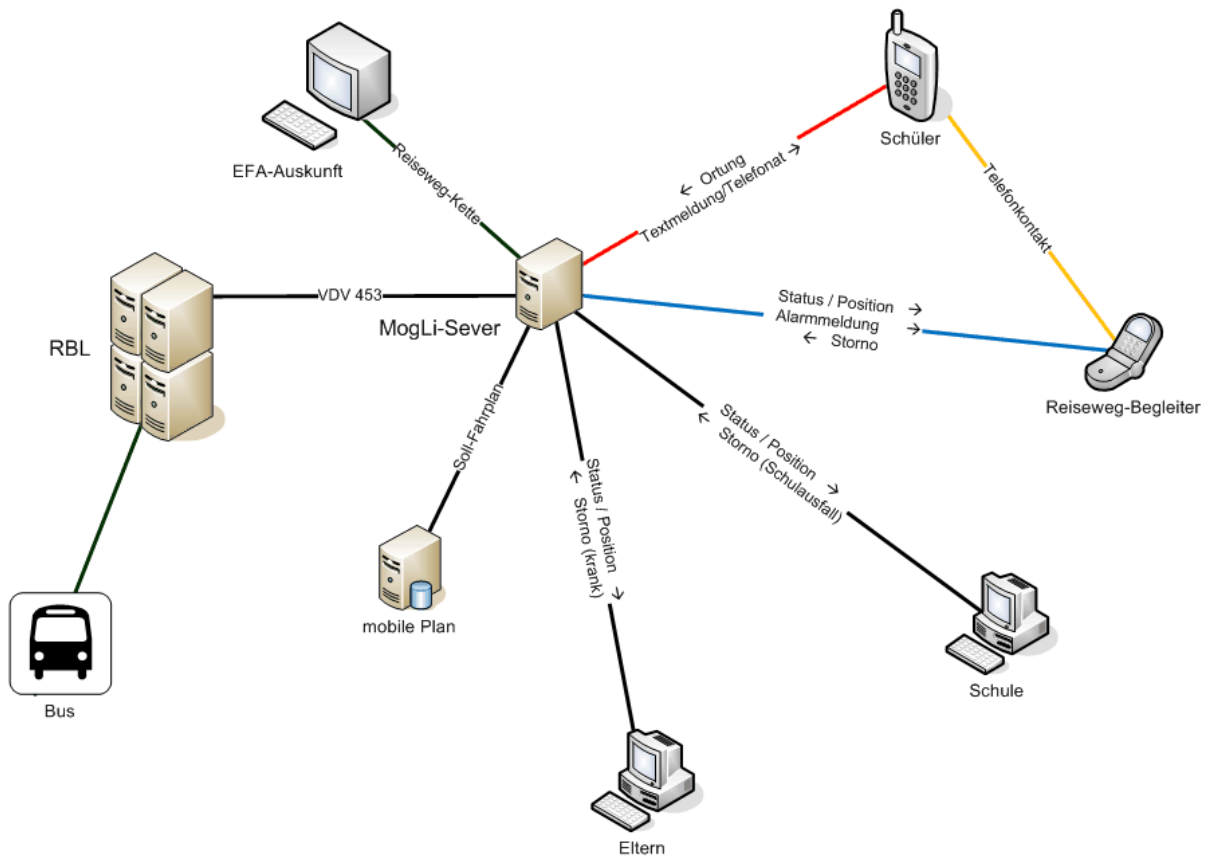


Bild 2: Systemarchitektur Störfallmanagement

Im Zentrum steht der Server der MogLi-Zentrale, bei dem die komplette Datenhaltung und -verarbeitung erfolgt. Eine Schnittstelle zur elektronischen Fahrplanauskunft EFA ermöglicht eine benutzerfreundliche Planung der Reisewegketten für Schüler und Reisewegbegleiter, die für die individualisierte Echtzeit-Fahrplanauskunft erforderlich ist. Die Verbindung zum rechnergestützten Betriebsleitsystem wird dabei über die VDV-Schnittstelle 453 realisiert. Die Versorgung der Soll-Fahrplandaten erfolgt über das Software-Programm „MOBILE-PLAN“. Schule, Eltern und Disponent erhalten über ein Web-Portal Zugang zum MogLi-Server, wobei jeder Nutzergruppe unterschiedliche Rechte zugewiesen sind. Über den MogLi-Server können außerdem SMS-Nachrichten an die mobilen Endgeräte der Schüler und Reisewegbegleiter verschickt werden; gleichzeitig werden via SMS Ortungsdaten über den MogLi-Server verschickt.

3.3.1 MogLi-Zentrale

Bild 3 zeigt den Aufbau der MogLi-Zentrale

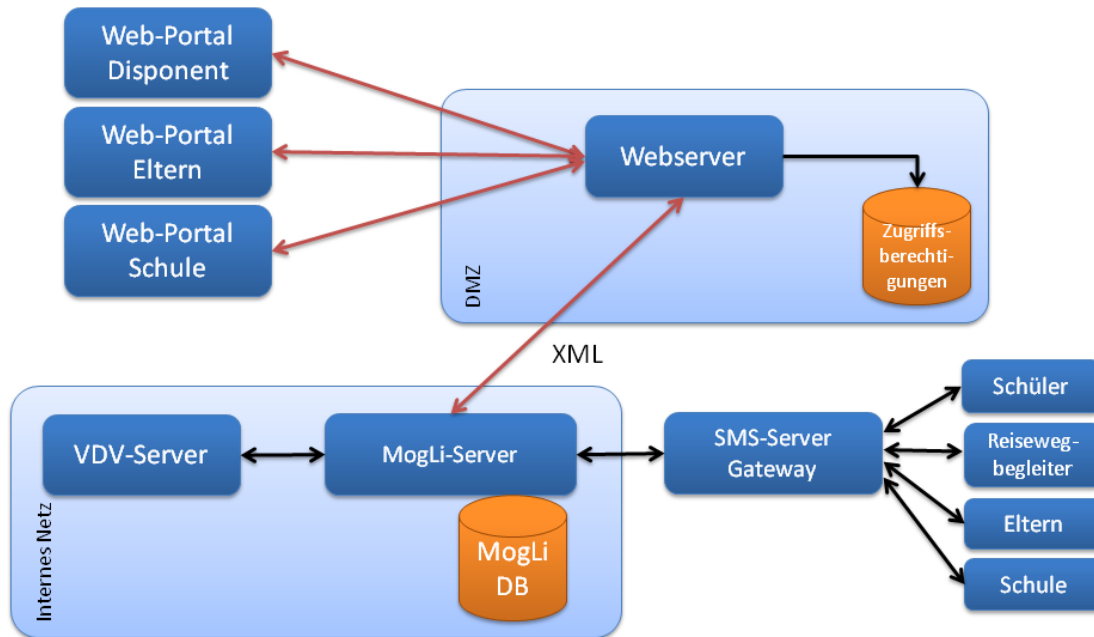


Bild 3: Systemarchitektur MogLi-Zentrale

Die Rechteverwaltung des Web-Portals erfolgt über einen Webserver, der über eine XML-Schnittstelle mit dem MogLi-Server verbunden ist. Der MogLi-Server hat direkten Zugriff auf die MogLi-Datenbank, in der alle relevanten Daten von Schülern und Reisewegbegleitern sowie die Reisewegketten abgelegt sind. Zudem besteht eine Verbindung zum VDV-Server zur Abfrage der Soll- und Ist-Fahrplandaten. Werden vom MogLi-Server Daten an Schüler, Eltern oder Reisewegbegleiter verschickt oder empfangen, so erfolgt dies aus Kostengründen über einen externen SMS-Server.

3.3.2 Mobile Endgeräte

Bei der Ausstattung der Schüler mit mobilen Endgeräten sind die individuellen Fähigkeiten zu berücksichtigen. So gibt es Schüler, die bereits ein eigenes Mobiltelefon besitzen und auch in der Lage sind, es zu benutzen. Andere benötigen ein spezielles Gerät mit deutlich reduzierter Komplexität. Es wird daher unterschieden zwischen Schülern mit geringerem Unterstützungsbedarf und solchen mit größerem Unterstützungsbedarf.

Schüler mit geringerem Unterstützungsbedarf verwenden für das Störfallmanagementsystem ein handelsübliches Mobiltelefon. Sie sind in der Lage, dieses eigenständig zu bedienen und können auch SMS lesen und verstehen. Wichtige Telefonnummern (z.B. Reisewegbegleiter, Eltern) werden im Kurzwahlspeicher abgelegt. Bestimmte Funktionen, die eine spezielle Konfiguration des Mobiltelefons erfordern, sind jedoch nicht möglich (u.a. Ortung, Text-to-Speech).

Schüler mit größerem Unterstützungsbedarf sind dagegen mit einem GPS-fähigen Smartphone (Acer E101, Betriebssystem Windows Mobile) ausgestattet, das über eine eigens programmierte Benutzeroberfläche verfügt (vgl. Bild 4). Alle wichtigen Telefonnummern sind über Kurzwahltasten direkt ansteuerbar. Die Konfiguration der Kurzwahltasten erfolgt dabei via SMS über die MogLi-Zentrale. Eingehende Kurznachrichten werden direkt auf den Bildschirm übertragen und können über ein Text-to-Speech-Programm

auch akustisch wiedergegeben werden. Die Nachrichten bestehen dabei immer nur aus kurzen Sätzen und sind in leichter Sprache verfasst. Über den eingebauten GPS-Empfänger ist auch eine Ortung möglich.

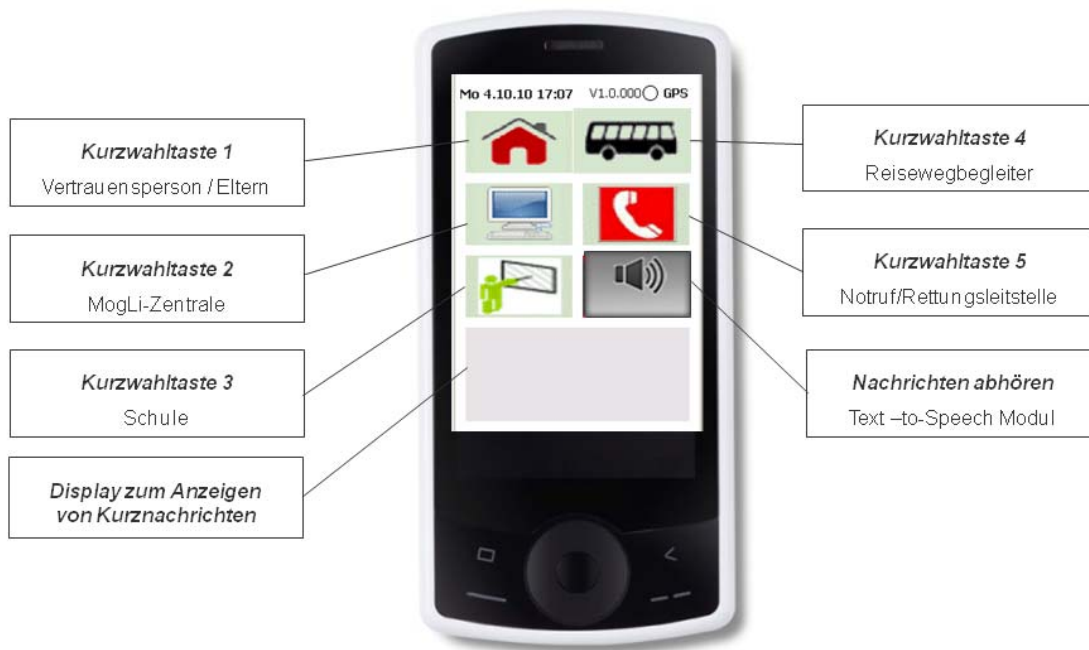


Bild 4: Benutzeroberfläche Mobiltelefon Schüler

Die Reisewegbegleiter werden mit Standard-Mobiltelefonen ausgestattet. Einzige Voraussetzung ist ein ausreichend großer Rufnummernspeicher, damit im Bedarfsfall alle entsprechenden Akteure im Störfallmanagementsystem erreicht werden können.

3.3.3 Kommunikation

Die Kommunikation zwischen MogLi-Zentrale und Schüler bzw. Reisewegbegleiter-Handys erfolgt ausschließlich über SMS. Sämtliche Informationen, auch Neukonfigurationen oder Updates werden via SMS an die mobilen Endgeräte übertragen. Der Versand, aber auch der Empfang der Nachrichten erfolgt über einen SMS-Provider mittels einer HTTP-Request-Schnittstelle. Bezahlt wird direkt nach Verbrauch. Es fallen keine monatlichen Grundgebühren an. Dadurch entsteht eine Kostentransparenz und die Kommunikationskosten können gering gehalten werden.

Bild 5 zeigt den allgemeinen Ablauf der Kommunikation: Vom MogLi-Server wird via SMS eine Information auf das Smartphone geschickt, um eine bestimmte Aktion auf dem Gerät auszuführen (z.B. Neukonfiguration Kurzwahltasten, Ortung). Ist die Aktion erfolgreich abgeschlossen, schickt das Smartphone automatisch eine Bestätigungs-SMS an den MogLi-Server zurück. Es geht eine Erfolgsmeldung beim Disponenten ein. Geht nach einem vordefinierten Zeitraum keine Bestätigungs-SMS ein (z.B. weil das Smartphone abgeschaltet ist), erhält der Disponent eine entsprechende Fehlermeldung und die Nachricht muss ggf. erneut verschickt werden.

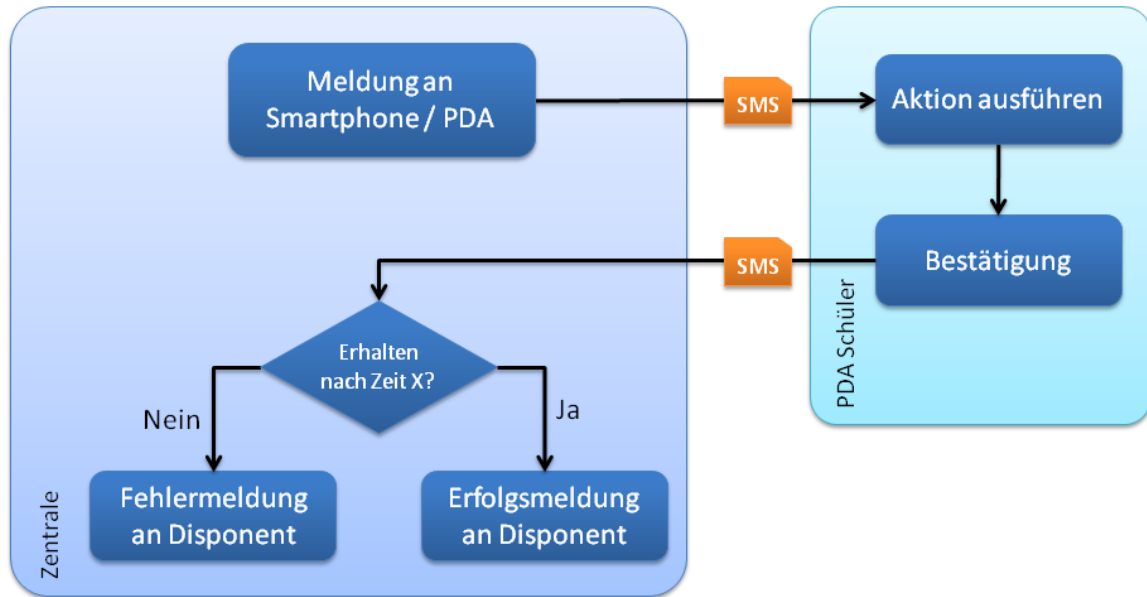


Bild 5: Kommunikation zwischen MogLi-Zentrale und Smartphone beim Ausführen einer Aktion

Die Mobiltelefone der Schüler und Reisewegbegleiter sind mit einem Prepaid-Tarif ausgestattet, so daß auch hier eine entsprechende Transparenz und Kostenkontrolle möglich ist.

3.4 Web-Portal

Der Zugriff auf die MogLi-Zentrale erfolgt über ein passwort-geschütztes Web-Portal. Der Zugang ist somit völlig ortsunabhängig von jedem internetfähigen Rechner möglich. Hier laufen alle Informationen des Systems zusammen. Sowohl die Datenverwaltung als auch die Ausführung der im Störfallmanagement wichtigen dispositiven Aufgaben (wie z.B. personalisierte Fahrgastinformation, Ortung) erfolgen von hier. Administratoren und Disponenten haben vollen Zugriff auf das Web-Portal. Andere Benutzer wie z.B. Vertrauenspersonen, Reisewegbegleiter oder die Schule können nur auf die Daten der ihnen zugeordneten Personen zugreifen. Bild 6 gibt einen Überblick über die wichtigsten Funktionen.

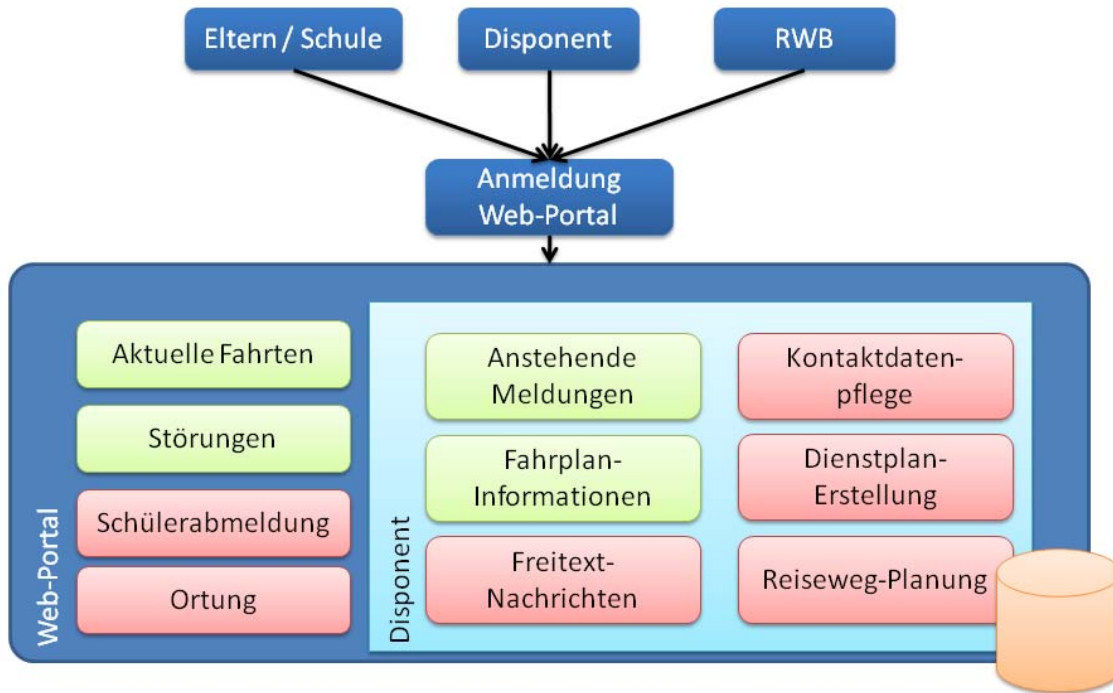


Bild 6: Web-Portal – Darstellung der wichtigsten Funktionen

3.4.1 Datenverwaltung

Im Web-Portal werden sämtliche für das Störfallmanagementsystem relevanten Daten gespeichert. Dies betrifft folgende Akteure und Institutionen:

- Beteiligte Schulen
- Vertrauenspersonen (i.d.R. Eltern/Großeltern)
- Reisewegbegleiter
- Weitere Akteure (Taxi-Unternehmen, Mobilitätszentrale, o.ä.)
- Schüler

Um eine komplette Funktionsfähigkeit des Systems zu gewährleisten, müssen diese Daten vollständig sein und immer auf dem aktuellen Stand gehalten werden. Werden Daten geändert, die auf die Belegung der Kurzwahltasten auf den mobilen Endgeräten der Schüler Einfluss haben (u.a. Änderung der Nummer bei Vertrauensperson oder Reisewegbegleiter), so wird über eine Konfigurations-SMS eine entsprechende Änderung direkt am Gerät vorgenommen.

Folgende Daten werden gespeichert:

- Name/Vorname
- Straße/PLZ/Ort: Für die Verknüpfung mit der Elektronischen Fahrplanauskunft relevant (Verbindungssuche unter Berücksichtigung der Fußwege)
- Telefonnummer/Mobiltelefonnummer: Insbesondere bei Reisewegbegleitern und Vertrauenspersonen für die Belegung der Kurzwahltasten relevant
- Emailadresse

- Datensatz aktiv (ja/nein): Ein Datensatz kann vorübergehend inaktiv geschaltet werden (z.B. bei Krankheit) – er wird dann nicht weiter berücksichtigt, bleibt aber gespeichert.
- Benachrichtigungsart: SMS-Standard, SMS auf Smartphone (Konfiguration möglich)

Bei der Schule ist zusätzlich die Angabe des Schulbeginns erforderlich. Als Benachrichtigungsart wird hier standardmäßig „Email“ gewählt. Von dem MogLi-Server können dann automatisch generierte Informationen (Krankmeldung eines Schülers oder Verspätungen) direkt an das Schulsekretariat verschickt werden.

Bei der Angabe der Vertrauenspersonen muss zusätzlich die Beziehung zu dem zugehörigen Schüler angegeben werden, um eine entsprechende Konfiguration der Kurzwahltasten bei dem jeweiligen Smart-Phone zu ermöglichen. Gibt es mehrere Vertrauenspersonen für einen Schüler, so ist zudem eine Priorisierung vorzunehmen, da nur die Telefonnummer der Vertrauensperson mit der höchsten Priorität auf die Kurzwahltaste gespielt wird.

Bei den Schülerdaten wird differenziert zwischen Smartphone und Standard-Mobiltelefon. Außerdem wird für ein automatisches Routing noch die besuchte Schule angegeben. Zusätzlich kann die Funktion „kontinuierliche Ortung“ aktiviert werden. Ist diese Option eingeschaltet, wird auf dem Smartphone die GPS-Ortung gemäß der gültigen Reisewegketten eingeschaltet.

3.4.2 Reisewegkettenerstellung und Dienstplanung

Die täglichen Wege der Schüler zu ihrer Schule sind festgelegt. Ist dieser Weg bekannt, so können über den MogLi-Server personalisierte Informationen über Verspätungen oder Anschlussgefährdungen direkt an die mobilen Endgeräte der Schüler verschickt werden. Zudem ist die Kenntnis der Schüler-Reisewege auch für die Dienstplanung der Reisewegbegleiter von besonderer Bedeutung.

Es können daher über das Web-Portal für jeden Schüler sogenannte Reisewegketten erstellt werden. Diese sind als persönlicher Reiseplan zu verstehen. Der Einstieg und Ausstieg der Reisewegkette ergibt sich aus dem Wohnort des Schülers und der Zieladresse (Adresse der Schule), lediglich die Angabe einer Startzeit ist erforderlich. Über eine Schnittstelle zur elektronischen Fahrplanauskunft EFA kann nun die konkrete Reisewegkette geplant werden. Dabei besteht auch die Möglichkeit, Änderungen in der Routenplanung vorzunehmen. Da die Unterrichtszeiten nicht jeden Tag gleich sind, ist bei der Reisewegkettenplanung auch eine Differenzierung nach Wochentag möglich. Zudem kann angegeben werden, ob für den entsprechenden Schüler für die Reisewegkette eine Begleitung erforderlich ist oder nicht.

Jeder Reisewegbegleiter erhält einen Dienstplan. Dieser enthält alle wichtigen Informationen zu Einsatztag, Einsatzzeit, Einsatzort sowie eine Liste aller dem Reisewegbegleiter anvertrauten Schüler inkl. der zugehörigen Einstiegshaltestelle. Bei der Dienstplanung werden zunächst diejenigen Reisewegketten der Schüler ermittelt, für eine Begleitung erforderlich ist. Diese müssen in der Dienstplanung komplett abgedeckt werden. Die so entstehenden Reisewegketten können beliebig weiterbearbeitet und den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Eine Dienstschrift besteht dann i.d.R. aus der Zusammenfassung mehrerer Reisewegketten.

3.4.3 Aufgaben des Disponenten

Die Dispositionszentrale des Störfallmanagementsystems ist idealerweise beim örtlichen Verkehrsunternehmen angesiedelt. Da sich der Aufgabenumfang dabei in Grenzen hält, kann dies i.d.R. vom Disponenten in der Betriebsleitzentrale mit übernommen werden. Aufgrund des modularen Aufbaus des Systems und des webbasierten Zugriffs können bestimmte Aufgaben aber auch von anderen Institutionen (wie z.B. Schule oder Mobilitätszentrale) übernommen werden – zu beachten ist lediglich, dass die Verantwortlichkeiten klar geregelt sind.

Über die Standard-Übersicht kann der Disponent alle aktuellen Meldungen und aktiven Reisewegketten im Netz überblicken (vgl. Bild 7).

The screenshot shows a web interface for a dispatcher. On the left is a vertical sidebar with buttons: 'Startseite', 'Schüler orten', 'Schüler abmelden', 'Nachricht senden', 'Kontakte', 'Reisewegketten', 'Dienstplanung', and 'Abmelden'. The main content area is titled 'Aktuelle Meldungen' with a timestamp 'Do. 10.06.2010 07:15:52'. It contains two tables. The first table, 'Aktuelle Meldungen', has columns for 'Uhrzeit', 'Art', 'Empfänger', 'Meldungstext', and 'Versand in'. The second table, 'Systemmeldungen', has columns for 'Uhrzeit', 'Meldung', 'Betroffene Schüler', and an 'OK' button. The third table, 'Aktuelle Reisewegketten', has columns for 'Start-Haltestelle', 'Ziel-Haltestelle', 'Planm. Abfahrt Starthaltestelle', 'Bemerkung', and 'Betroffene Schüler'.

Aktuelle Meldungen				
Uhrzeit	Art	Empfänger	Meldungstext	Versand in
07:15:32	Störung	Justin, Richard	Bus200 verspätet sich um 5 Minuten	00:00:43 Nicht senden
07:17:16	Ortung	Richard	Position von Adalbert: Krefelder Str. 8, 48529 Nordhorn	00:01:00 Nicht senden

Systemmeldungen			
Uhrzeit	Meldung	Betroffene Schüler	
07:15:32	Bestätigung für Konfigurationsänderung fehlt	Justin	OK

Aktuelle Reisewegketten					
	Start-Haltestelle	Ziel-Haltestelle	Planm. Abfahrt Starthaltestelle	Bemerkung	Betroffene Schüler
Bus100	Bad Bentheim	Emmlichheim	07:05	pünktlich	Adalbert
Bus200	Neuenhaus	Bad Bentheim	07:17	Verspätung 5 min	Justin

Bild 7: Anzeige der Standard-Übersicht für den Disponenten

Unter „aktuelle Meldungen“ wird angezeigt, welche Informationen, die aus den aktuellen RBL-Daten generiert werden, an die mobilen Endgeräte weitergeleitet werden. Der Versand der Meldung erfolgt dabei automatisch – jedoch besteht für den Disponenten die Möglichkeit, dies zu verhindern, falls z.B. eine Nachricht missverständlich oder unrichtig sein sollte. Außerdem werden hier aktuelle Ergebnisse einer Ortung dargestellt.

Unter „Systemmeldungen“ wird der Status von aktuell erfolgten Konfigurationen angezeigt.

In der Rubrik „aktuelle Reisewegketten“ werden alle Schüler angezeigt, die sich zum aktuellen Zeitpunkt im Netz befinden. Dabei erfolgt auch eine Angabe über den Pünktlichkeitsstatus.

Eine weitere wichtige Aufgabe des Disponenten ist die Inaktivschaltung (=Abmeldung) eines Schülers (z.B. bei Krankheit). Bei einer Inaktivschaltung müssen die Eltern hierfür in der Dispositionszentrale anrufen. Alternativ dazu können sie ihr Kind auch selbst über das Web-Portal abmelden. Bei der Abmeldung muss der Reiseweg (Hinfahrt/Rückfahrt), die Dauer und der Grund angegeben werden. Aus der Inaktivschaltung wird automatisch eine Meldung generiert, die dann per SMS an den zuständigen Reisewegbegleiter sowie per Email an die Schule geschickt wird.

In manchen Fällen kann es erforderlich sein, dass alle Schüler und Reisewegbegleiter (bzw. eine Teilmenge davon) über bestimmte Ergebnisse informiert werden sollen (z.B. bei einer größeren Betriebsstörung oder Schulausfall). Hier kann der Disponent über das Tool „Freitextnachrichten“ eigene Meldungen generieren und an die betroffenen Schüler verschicken.

Für den Fall, dass ein Schüler verloren gegangen ist und sich auch nicht meldet, besteht die Möglichkeit der GPS-Ortung. Hier ist zu unterscheiden zwischen „Ortung auf Anforderung“ und „kontinuierlicher Ortung“. Bei der Ortung auf Anforderung wird über eine Konfigurations-SMS zunächst das GPS am mobilen Endgerät eingeschaltet. Wenn das eingeschaltete GPS dann eine Position gefunden hat, wird diese schließlich an den MogLi-Server zurückgeschickt. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern. Bei der „kontinuierlichen Ortung“ ist das GPS am Gerät bereits eingeschaltet, und es wird in regelmäßigen Abständen (z.B. alle 3min) ein Positionswert im Gerät abgespeichert. Erfolgt nun eine Ortungsanforderung, so werden die auf dem Gerät gespeicherten Werte der letzten zwei Stunden an den MogLi-Server geschickt und es wird eine Ortungshistorie angezeigt. Dabei werden die Positionen so komprimiert, dass möglichst viele davon in eine SMS passen. Ein Komprimierungsalgorithmus sorgt dabei dafür, dass der Informationsgehalt in einer SMS so hoch wie möglich ist.



Bild 8: Ortungstool

Das Ortungsergebnis wird als GPS-Koordinate, als Adresse sowie als Punkt in einer interaktiven Karte angezeigt.

4 Erste Praxiserfahrungen

Das Störfallmanagementsystem wurde im Rahmen des Forschungsprojektes MogLi als Pilotanwendung im Landkreis Graftschaft Bentheim von der Softwarefirma ESM GmbH implementiert. Wesentliche Voraussetzung für das System ist dabei ein funktionierendes RBL-System. Aufgrund von Verzögerungen bei der Einführung dieses RBL-Systems wird das Störfallmanagementsystem in der beschriebenen Form erst im Frühjahr 2011 in Betrieb gehen. Daher lagen bis Redaktionsschluss noch keine Evaluationsergebnisse vor.

Bereits im Vorfeld wurden jedoch Tests durchgeführt, bei denen die Verständlichkeit der Benutzeroberfläche eines Smartphones mit den Kurzwahltasten überprüft wurde. Hierfür wurde auf einem Testgerät eine Benutzeroberfläche programmiert, bei der mit Hilfe eines Touch-Screen der Anruf an bestimmte Personen (Reisewegbegleiter, Eltern, Schule) simuliert werden konnte. Diese Oberfläche wurde von insgesamt 30 repräsentativ ausgewählten Schülern der Vechtetal Schule getestet. 80% der Schüler konnten die Oberfläche sofort richtig intuitiv bedienen – die restlichen 20% benötigten eine genauere Erklärung, konnten den Test dann aber auch erfolgreich absolvieren. Kein Schüler war mit der Bedienung generell überfordert. Mit großen Problemen bezüglich der Handhabbarkeit und Bedienbarkeit der mobilen Endgeräte ist daher nicht zu rechnen.

Dennoch sollte nach der vollständigen Einführung des Systems eine abschließende Bewertung erfolgen. Dabei sind folgende Aspekte zu untersuchen:

- Zuverlässigkeit und Dauer der Nachrichtenzustellung
- Genauigkeit und Nutzbarkeit der Ortung
- Richtigkeit der dynamischen Information
- Verständlichkeit und Akzeptanz der dynamischen Information
- Sicherheit der Schüler im Umgang mit den mobilen Endgeräten
- Praktikabilität im täglichen Einsatz für die beteiligten Akteure
- Analyse und Bilanzierung der Gesamtkosten des Systems
- Auftretende Probleme und mögl. Lösungsansätze

5 Fazit und Ausblick

Das im Beitrag vorgestellte personalisierte Informations- und Störfallmanagementsystem stellt einen Lösungsansatz dar, das Menschen mit geistiger Behinderung dazu befähigen soll, den ÖPNV selbstständig zu benutzen. Es ist in erster Linie als Rückfallebene zu verstehen, um einerseits über Abweichungen im Betriebsablauf rechtzeitig zu informieren und andererseits Lösungen für individuelle Probleme anzubieten. Die entwickelte Bedienoberfläche des mobilen Endgeräts mit den Kurzwahltasten leistet hierzu einen wichtigen Beitrag und befähigt die beteiligte Zielgruppe dazu, sich selbstständig um Hilfe zu kümmern. Schließlich besteht im Notfall die Möglichkeit über die GPS-Ortung eine verloren gegangene Person wieder aufzufinden.

Als Zielgruppe wurden Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung mit ihrem Schulweg als Reiseweg gewählt. Der Einsatz von Reisewegbegleitern kann dabei, je nach Fähigkeiten und Routine der Schüler, sukzessive abgebaut werden. Mit dem entwickelten Tool zur Reisewegkettenplanung kann das System aber auch für beliebige andere Reisewege (z.B. Fahrt zum Sportverein o.ä.) genutzt werden. Auch für andere Zielgruppen (z.B. Erwachsene mit geistiger Behinderung auf ihrem Weg zur Arbeit, Senioren, Menschen mit Seh- oder Hörbehinderung) ist das System prinzipiell verwendbar, wenngleich die Bedienoberfläche des mobilen Endgerätes auf die jeweilige Zielgruppe angepasst werden müsste.

Die Funktionalität der individualisierten Fahrplaninformation bei einer hinterlegten Reisewegkette könnte darüber hinaus auch eine interessante Anwendung für den „gewöhnlichen“ Fahrgast darstellen, der über mögliche Verspätungen auf seiner Reiseroute (z.B. dem tägliche Weg zur Arbeit) informiert werden will. Dabei ändert sich die sonst übliche Richtung des Kundendialogs: Der Fahrgast muss sich nicht mehr aktiv um die Informationsbeschaffung kümmern, sondern wird automatisch vom Verkehrsunternehmen informiert.

6 Literatur

- [1] Barbeau, S, Nevine L., Winters P. (2008). Travel Assistant Device (TAD) to Aid Transit Riders with Special Needs, National Center for Transit Research, Tampa, Florida.
- [2] Repenning, A., Ioannidou, A. (2006). Mobility Agents: Guiding and Tracking Public Transportation Users. Proceedings of The 8th International Working Conference on Advanced Visual Interfaces, Venezia, Italy.
- [3] Stöppler, R. (2002). Mobilitäts- und Verkehrserziehung bei Menschen mit geistiger Behinderung. Klinkhardt, Bad Heilbrunn.