

# Mobile und Web-basierte Plattform zur Schlaglochkartierung mittels automatischer und manueller Schlaglochmessungen

Stand: Oktober 2011

Theodor Foerster

Simon Jirka

# Inhalt

1	Zielbestimmung.....	3
2	Produkteinsatz.....	4
2.1	Anwendungsbereich.....	4
2.2	Zielgruppe.....	4
3	Funktionale Anforderungen .....	5
3.1	Benutzerfunktionen.....	5
3.1.1	Nutzermanagement .....	5
3.1.2	Eingabe von Messungen.....	5
3.1.3	Konfiguration der mobilen Anwendung.....	5
3.1.4	Abrufen von Messungen .....	5
3.2	Administratorfunktionen.....	6
4	Nicht funktionale Anforderungen .....	7
4.1	Übertragbarkeit .....	7
4.2	Verlängerung der Akkulaufzeit.....	7
4.3	Weitere Parameter für Messungen.....	7
4.4	Validierung der Messungen.....	7
4.5	Benutzerfreundlichkeit.....	7
4.6	Zuverlässigkeit .....	7
4.7	Anonymität der Nutzer.....	7
4.8	Funktionalität .....	7
5	Lieferumfang .....	8
6	Abnahmekriterien .....	9

## 1 Zielbestimmung

Das zu entwickelnde System soll die Sammlung und das Abrufen von Schlaglochinformationen ermöglichen. Die Schlaglochinformationen sind mit dem mobilen Endgerät zu erfassen, wobei es möglich sein soll sowohl automatische Messungen (durch Überfahren) als auch manuelle Messungen durchzuführen.

- Automatische Messungen: Kontinuierliches messen der Beschleunigungswerte des Mobiletelefons durch entsprechende Sensoren, Erkennung von Schlaglöchern durch Analyse der Beschleunigungswerte und Speicherung der erkannten Schlaglöcher inklusive Messwert und der notwendigen Kontextinformationen
- Manuelle Erfassung: Erfassung des Schlaglochs durch Foto, textuelle Beschreibung und Kategorisierung des Straßenschadens (Rating).

Als mobiles Endgerät ist die Android-Plattform ausgewählt worden.

Die Messungen sollen zentral gespeichert und anonymisiert ausgegeben werden. Ein einfacher Zugriff auf die Messungen soll sowohl über das mobile Endgerät als auch über ein Web-basiertes Frontend möglich sein. Beim Zugriff auf die Schlaglochinformationen soll die Darstellung der Messungen sowohl in tabellarischer Form als auch in kartenbasierter Form möglich sein.

Das Erfassen und der Zugriff auf die Messungen sollen über benutzerfreundliche (mobile und Web-basierte) Anwendungen erfolgen.

## 2 Produkteinsatz

### 2.1 Anwendungsbereich

Durch die weite Verbreitung mobiler Endgeräte mit leistungsfähiger Hardware und vielerlei Sensoren ist es möglich, die Umgebung ubiquitär zu messen. Zudem existiert eine breite Nutzergruppe, in der ein reges Interesse besteht, raumbezogene Daten (Beobachtungen/Messungen) zu erheben und anderen Nutzern zugänglich zu machen. Dadurch ergeben sich neue Möglichkeiten, Informationen mit einer hohen Abdeckung und Aktualität und sehr niedrigen Kosten zu erheben.

Aus diesen Gründen soll eine Applikation zur Erhebung von Beobachtungen am Beispiel einer Anwendung zur Schlaglochkartierung entwickelt werden.

Der Aufbau des Systems soll mit niedrigen Kosten möglich sein, so dass insbesondere der Einsatz von Open Source Software erwünscht ist.

### 2.2 Zielgruppe

Die Zielgruppe des Systems ist in zwei Gruppen einzuteilen:

- Allgemeinheit: Das System wird von der Allgemeinheit genutzt, die auf die Schlaglochinformationen (Straßenbelagsbeschaffenheit) zugreift. Der Datenzugriff erfolgt mobil oder über einen Browser. Die Daten werden tabellarisch oder über eine Karte visualisiert.
- Schlaglochkartierer: Erfasst die Messungen über das mobile Endgerät entweder automatisch (durch Überfahren) oder manuell.

Das System soll für beide Gruppen so benutzerfreundlich wie möglich gestaltet sein.

## 3 Funktionale Anforderungen

### 3.1 Benutzerfunktionen

#### 3.1.1 Nutzermanagement

- LF31110 Nutzer können sich unter Angabe von Name und E-Mail-Adresse im System registrieren. Die Registrierung erfolgt über die mobile Anwendung. Die E-Mail-Adresse soll als NutzerID gelten.
- LF 31120 Erst nach erfolgreicher Registrierung können die Nutzer sich gegenüber dem System identifizieren und beginnen mit der mobilen Anwendung Messungen zu erheben.

#### 3.1.2 Eingabe von Messungen

- LF31210 Nur identifizierte Nutzer können das Messen von Straßenbeschaffenheit beginnen.
- LF31220 Der Nutzer soll wählen, ob die Messungen automatisch durchgeführt werden sollen, oder ob er manuell Schlaglöcher erfassen möchte. Automatische Messungen laufen kontinuierlich im Hintergrund.
- LF31230 Messungen sollen folgende Parameter umfassen:
- Ort
  - Zeitpunkt der Messung
  - Typ des Endgeräts
  - NutzerID
  - Methode der Ortsbestimmung
  - Grad des Schlaglochs (basierend auf intelligentem Algorithmus)
  - ggf. andere Sensorinformationen

Im Fall der manuellen Messung ist zusätzlich ein Rating an das zentrale System zu übermitteln. Das Rating sagt aus, wie schwerwiegend das Schlagloch durch den Kartierer (subjektive Einschätzung) zum Zeitpunkt der Messung empfunden wird.

Es ist zu beachten, dass die obige Liste nur einen Ausschnitt an Parametern darstellt, der von der mobilen Applikation erhoben werden kann. Bei Bedarf ist die Liste der Parameter in Abstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu erweitern.

#### 3.1.3 Konfiguration der mobilen Anwendung

- LF 31310 Nutzer sollen auswählen können mit welcher Methode der räumliche Standort gemessen werden soll (z.B. GPS, Cell-ID usw.)
- LF 31320 Nutzer sollen wenn möglich andere Sensoren hinzu schalten können, deren Messwerte dann ergänzend als Information an das zentrale System gesendet werden (z.B. Helligkeit).

#### 3.1.4 Abrufen von Messungen

- LF31410 Nutzer sollen die Messungen auf dem mobilen Endgerät und im Browser abrufen können. Die Darstellung soll kartenbasiert und tabellarisch möglich sein. Bei der kartenbasierten Darstellung soll auf Daten von OpenStreetMap zugegriffen werden.

LF31420 Die Informationen sind nur anonymisiert auszugeben.

### 3.2 Administratorfunktionen

Das zentrale System soll Administratorfunktionen zur Verfügung stellen. Administratorfunktionen sind nur passwortgeschützt zugreifbar.

LF32010 Der Administrator kann auf eine Liste aller registrierten Nutzer zugreifen

LF32020 Der Administrator kann statistische Kennwerte über die Nutzer und deren Messungen abfragen.

LF32030 Der Administrator soll Nutzer und Messungen entfernen können.

## 4 Nicht funktionale Anforderungen

Die nicht funktionalen Anforderungen beziehen sich immer, sofern nicht anders erwähnt, auf das Gerät „HTC Legend“.

### 4.1 Übertragbarkeit

Die mobile Anwendung soll auf mindestens einem weiteren Android Gerät neben dem „HTC Legend“ getestet werden. Dabei ist vor allem auf die Kalibrierung der Sensoren zu achten. Der Zugriff auf die Daten soll mit allen gängigen Browser (e.g. Firefox, Chrome) getestet werden.

### 4.2 Verlängerung der Akkulaufzeit

Die Akkulaufzeit von mobilen Endgeräten ist ein weiterer zu berücksichtigender Faktor. Sensoren (z.B. GPS) konsumieren zusätzlich Energie, wenn sie aktiv sind. Um die Akkulaufzeit zu verlängern ist eine geeignete Strategie zu entwickeln, wann welche Sensoren eingeschaltet werden und wann Daten übermittelt werden.

### 4.3 Weitere Parameter für Messungen

Im Falle der automatischen Messung, ist der Messvorgang entscheidend, durch den der jeweilige Messwert erzeugt wurde. Um diesen Messvorgang genau zu dokumentieren ist weiterer Kontext (z.B. zeitliche und räumliche Informationen) notwendig. Dieser kann mittels anderer Sensoren erfasst werden.

### 4.4 Validierung der Messungen

Es ist auf dem zentralen System ein Mechanismus zur Validierung der Messungen zu entwickeln. Die Validierung kann mittels anderer Messungen im System oder mittels externer Daten durchgeführt werden.

### 4.5 Benutzerfreundlichkeit

Das System (mobile Anwendung und Browser-basierte Anwendung) soll intuitiv benutzbar sein.

### 4.6 Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit des Systems ist ein entscheidender Faktor, da das Portal der Öffentlichkeit kontinuierlich bereitgestellt werden soll.

### 4.7 Anonymität der Nutzer

Auf die Anonymität der Nutzer und ihrer Messungen ist ausdrücklich zu achten. Im Besonderen sollen keine personalisierten Daten während des Datenzugriffs herausgegeben werden. Eine personalisierte Speicherung der Daten im zentralen System ist jedoch sinnvoll, um eine weitere Analyse der Daten zu ermöglichen.

### 4.8 Funktionalität

Alle Funktionen sind auf Zuverlässigkeit zu prüfen. Speziell ist auf Inkonsistenzen in den Daten (z.B. falsche Messungen, Messungen ohne Raum-Zeit Bezug, Messungen mit nicht-kalibrierten Endgeräten herausfiltern aber nicht zu löschen) und die Darstellung zu achten.

## 5 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gemäß Javadoc kommentierter Quellcode der entwickelten Komponenten
  
- Dokumentation
  - Installationsanleitung
  - Benutzeranleitung für Administratoren (Windows und Linux)
  - Benutzeranleitung für Nutzer
  
- Betriebsbereiter Installation des entwickelten Systems mit Testdaten und Nutzeraccounts auf einem durch den Auftraggeber bereitzustellenden Server.
  
- Dokumentation zur Erfüllung der nicht-funktionalen Anforderungen in einem separaten Dokument.

Lieferdatum: April 2012

## **6 Abnahmekriterien**

Die Abnahmekriterien umfassen die Erfüllung aller funktionalen und nicht-funktionalen Kriterien sowie die vollständige Bereitstellung der im Abschnitt „Lieferumfang“ genannten Bestandteile.