

Prototypische Entwicklung eines kartenbasierten internetgestützten Auskunftssystems für den Winterdienst

Alexander Padberg

12. April 2007

Inhalt der Präsentation

- 1 Einleitung
- 2 Systementwurf
 - Anforderungsanalyse
 - Technische Analyse
 - Systemarchitektur
- 3 Komponenten
 - Erfassungskomponente
 - Aktualisierungskomponente
 - Visualisierungskomponente
 - Verwaltungskomponente
- 4 Fazit

Motivation

- Winterdienst ist eine Aufgabe von Gemeinden und staatlichen Stellen
- Befahrbarkeit öffentlicher Straßen und Wege muss gewährleistet werden
- Schneeräumungen sollen nachweisbar sein
- Abrechnung nach Länge der geräumten Straßenabschnitte
- Wie kann ein GIS dabei unterstützen?
- Entwicklung eines Prototypen für das Umweltamt Rostock

Anforderungsanalyse

Zielsetzung

- Darstellung einer dynamischen Karte des Einzugsgebietes mit
 - aktuellem Räumungszustand der Straßenabschnitte und
 - aktuellen Positionen der Räumfahrzeuge
- Aktualisierung anhand von Signalen, die von den Räumfahrzeugen an die Zentrale übertragen werden
- Verwaltung des Systems und Anzeige der Karte über Webbrowser

Anforderungsanalyse

Richtlinien bei der Entwicklung

- Nutzung bereits vorhandener GIS-Standards
- Wiederverwendbarkeit der Endkarte in anderen Webanwendungen
- Anforderungen an räumliche und zeitliche Auflösung
- Verwendung von OpenSource-Technologien
- Keine Hardwareanforderungen an die Rechner der Nutzer (Thin Clients)
- Nutzergruppen: Mitarbeiter in Zentrale und Fahrer

Nutzergruppen

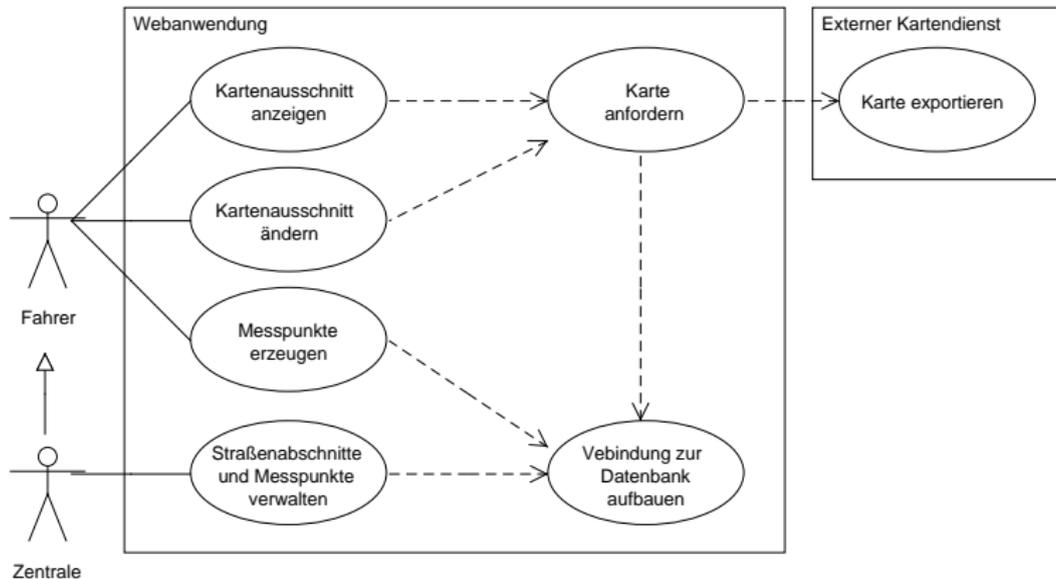


Abbildung 1: Anwendungsfalldiagramm des Systems

Technische Analyse

Benötigte Bestandteile

- Web Server, um Zugriff auf Webanwendung zu ermöglichen
- Datenbank zur Aufnahme und Verwaltung des Datenbestandes
- OGC Web Service-fähiger Web Mapping Server
- Graphische Nutzeroberfläche zur Veränderung des Kartenausschnitts

Technische Analyse

Technologieauswahl

Bestandteil	Verwendete Software
Web Server + Servlet Container	Apache Tomcat
DBMS	PostgreSQL + PostGIS
Web Mapping Server	Geoserver
Visualisierung + Nutzeroberfläche	Mapbuilder

Zusätzlich wird ein mobiler Client zur Erfassung der Daten benötigt
 (Universität Rostock)

Systemarchitektur

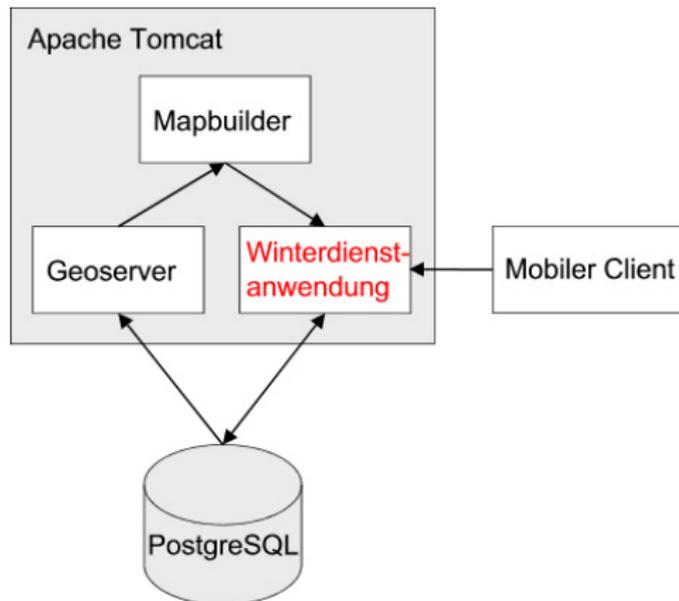


Abbildung 2: Bestandteile des Auskunftssystems

Modularisierung der Webanwendung

Die Webanwendung wird in vier Komponenten aufgeteilt:

- 1 Erfassungskomponente
- 2 Aktualisierungskomponente
- 3 Visualisierungskomponente
- 4 Verwaltungskomponente

Komponenten der Webanwendung

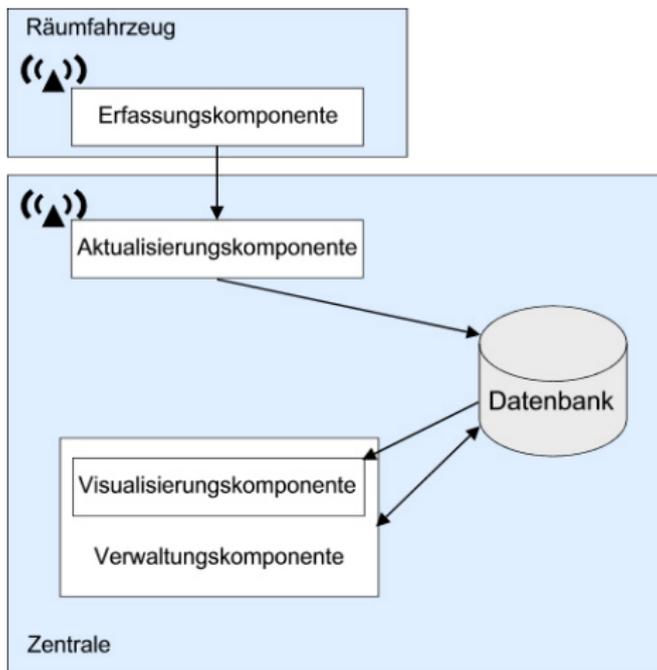


Abbildung 3: Zusammenwirken der Komponenten

Erfassungskomponente

Funktionsweise

- Mobiler Client (hier: Räumfahrzeug) zeichnet periodisch die eigene Position mit GPS auf
- Messpunkte werden in eine GML-Datei eingetragen
- In regelmäßigen Intervallen ruft der Client die Aktualisierungskomponente auf und überträgt die GML-Datei

Erfassungskomponente

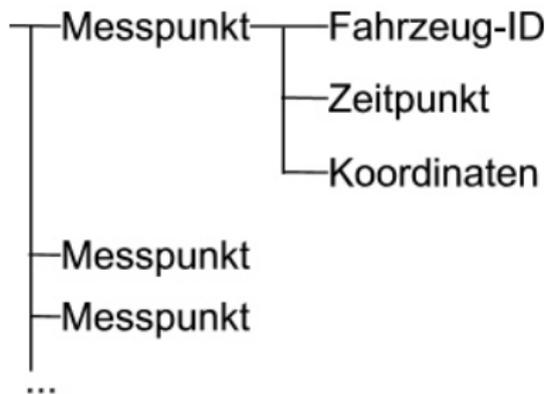


Abbildung 4: Struktur der zu übertragenden Messpunkte

Beispiel eines gesendeten GML-Dokumentes

```

<winter:MesspunktCollection>
  <winter:Messpunkt>
    <winter:fahrzeug_id>3</winter:fahrzeug_id>
    <winter:zeitpunkt>2007-01-02T13:28:44</winter:zeitpunkt>
    <winter:location>
      <gml:Point srsName="4326">
        <gml:pos dimension="2">12.127951 54.086463</gml:pos>
      </gml:Point>
    </winter:location>
  </winter:Messpunkt>

  <winter:Messpunkt>..<winter:Messpunkt>

</winter:MesspunktCollection>
    
```

Aktualisierungskomponente

Funktionsweise

- Mobiler Client ruft Servlet auf
- Lagebezugssystem von WGS84 (GPS) in ETRS89 (amtl. Lagebezugssystem MV) transformieren
- Messpunkte werden in die Datenbank eingespeist
- Straßennetz des Einzugsgebietes dort bereits abgespeichert
- Beim Einfügen der Messpunkte Überprüfung, ob sich Reinigungszeitpunkt der Straßenabschnitte verändert

Aktualisierungskomponente

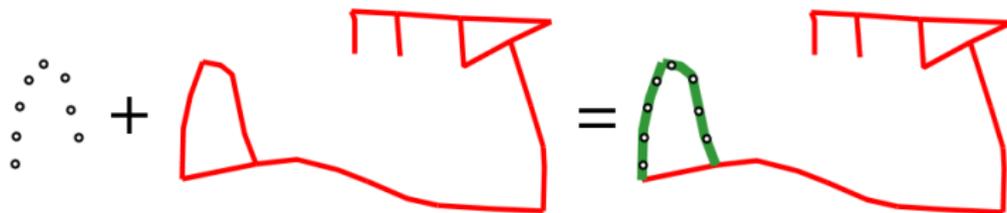


Abbildung 5: Anhand der Messpunkte wird der Räumungszustand aktualisiert

Visualisierungskomponente

Messpunkt-Relation

- fahrzeug_id
- zeitpunkt
- geom

Straßenabschnitt-Relation

- fahrzeug_id
- zeitpunkt
- geom

Datenbank-View

- fahrzeug_id und zeitpunkt werden auf die entsprechenden Werte eines Messpunktes gesetzt
- Aber: Kein Attribut mit Reinigungsstatus vorhanden!
- Bei der Visualisierung wird über DB-View auf Straßenabschnitte zugegriffen
- Gespeicherte Abfrage mit festgelegtem Blickwinkel auf Datengrundlage
- DB-View wird bei jedem Aufruf neu berechnet

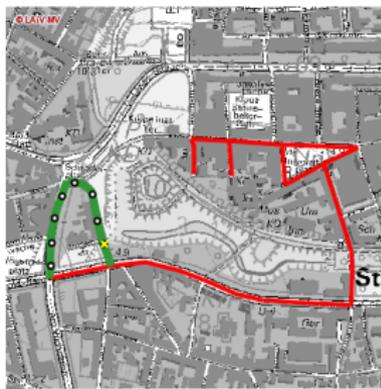
Visualisierungskomponente

Funktionsweise

- DB-View der Straßenabschnitte mit verstrichener Zeit seit letzter Räumung
- DB-View mit aktuellen Positionen der Räumfahrzeuge
- Beide Views werden in Geoserver eingebunden
- Graphische Nutzeroberfläche wird von Mapbuilder bereitgestellt

Räumungszustand	Darstellung
Innerhalb der letzten 2 Stunden geräumt	8 Pixel breite grüne Linie
Innerhalb der letzten 4 Stunden geräumt	4 Pixel breite gelbe Linie
Letzte Räumung vor mehr als 4 Stunden	4 Pixel breite rote Linie

Visualisierungskomponente



x| y| lon| lat|

Map Layers

- Positionen der Fahrzeuge
- Messpunkte vom Fahrzeug
- Strassenabschnitte mit Reinigungsstatus
- GDI-MV - Digitale Topographische Karte 1:25.000 - grau
- GDI-MV - Digitale Topographische Karte 1:10.000 - grau

Abbildung 6: Visualisierungskomponente mit graphischer Nutzeroberfläche

Verwaltungskomponente

Funktionsweise

- MVC-Entwicklungsmuster zur Realisierung der Verwaltungskomponente
- Clients werden durch Nutzung serverseitiger Technologien (Java Servlets, Java Server Pages) entlastet
- Visualisierungskomponente in Verwaltungskomponente eingebettet
- Funktionen zur Verwaltung:
 - Neuen Messpunkt einfügen
 - Alte Messpunkte löschen
 - Status manuell ändern
 - Status zurücksetzen
 - Bericht anzeigen

Verwaltungskomponente

Auskunftssystem Winterdienst

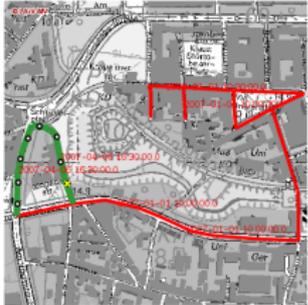
Karte anzeigen	<div style="background-color: #4b0082; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Karte Räumungszustand </div> <p style="font-size: small;">Diese Karte informiert Sie über den aktuellen Reinigungszustand der Straßen in Ihrer Umgebung.</p>  <p style="font-size: x-small;">x y lon lat</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">Map Layers</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Positionen der Fahrzeuge <input checked="" type="checkbox"/> Messpunkte vom Fahrzeug <input checked="" type="checkbox"/> Strassenabschnitte mit Reinigungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> GDI-MV - Digitale Topographische Karte 1:25.000 - grau <input checked="" type="checkbox"/> GDI-MV - Digitale Topographische Karte 1:10.000 - grau
Neuen Messpunkt einfügen	
Alte Messpunkte löschen	
Status manuell ändern	
Status zurücksetzen	
Bericht anzeigen	
Incoming Servlet	

Abbildung 7: Kartendarstellung in der Verwaltungskomponente

Komponenten der Webanwendung (Wdh.)

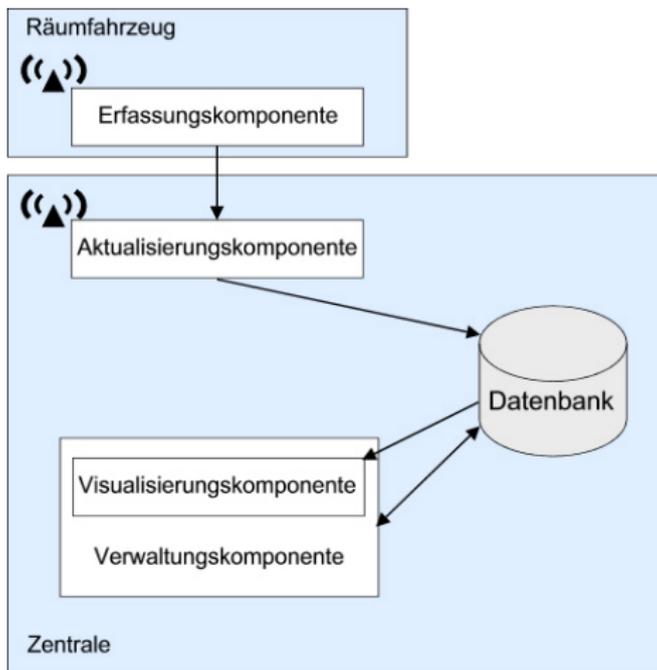


Abbildung 8: Zusammenwirken der Komponenten

Fazit

Möglichkeiten

Das Auskunftssystem kann die folgenden Tätigkeiten unterstützen:

- Überwachung der Positionen von Räumfahrzeugen
- Überblick über geräumte Straßenabschnitte
- Nachweisführung
- Abrechnung

Ausblick

- Erfassungskomponente befindet sich derzeit in der Entwicklung
- Straßenseiten berücksichtigen, z.B. durch einen zusätzlichen Richtungseintrag im gesendeten GML-Dokument
- Weitere Parameter wie gewähltes Streumittel oder Wetterlage einbeziehen

Ansprechpartner

- Alexander Padberg
alexpadberg@web.de
- Dr. Peter Korduan (Professur für Geodäsie und Geoinformatik
Universität Rostock)
peter.korduan@uni-rostock.de
- Dr. Jens Nieschulze (Institut für Forstliche Biometrie und Informatik
Universität Göttingen)
jniesch@uni-forst.gwdg.de