



# OTTO-FRIEDRICH-UNIVERSITÄT BAMBERG

Angewandte Informatik an der  
Fakultät Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik

MASTERARBEIT

## **Entwicklung eines interaktiven Werkzeugs zur Kuratierung von Umweltdaten einer bürgerinitiierten Crowdsensing-Kampagne**

VON

Samet Murat Akcabay

*Betreuerin:*

Prof. Dr. Daniela Nicklas

Lehrstuhl für Informatik, insbesondere Mobile Softwaresysteme/Mobilität

15 November 2023



# **Zusammenfassung**



# Inhaltsverzeichnis

## Abkürzungsverzeichnis 1

### KAPITEL 1 Einleitung 3

- 1.1 Motivation 3
- 1.2 Zielsetzung 3
- 1.3 Vorgehensweise 4

### KAPITEL 2 Verwandte Arbeiten 5

### KAPITEL 3 Theoretischer Hintergrund 7

- 3.1 Der Bürgerverein Mitte e.V. als Stakeholder 7
- 3.2 Das Bamberger Klimamessnetz als Grundlage der Sensordaten 7
- 3.3 Die Netatmo API - eine Schnittstelle zwischen Sensordaten und Stakeholder 7
- 3.4 Partizipatives Crowdsensing als Technik zur Informationsgewinnung 7
- 3.5 Crowdsensing vs. Crowdsourcing 7

### KAPITEL 4 Konzept 9

- 4.1 Grundgedanke hinter einem Crowdsensing-Tool 9
- 4.2 Entwurf 9
- 4.3 Use Cases 9

### KAPITEL 5 Anforderungsanalyse 11

- 5.1 Ausgangslage in Bamberg 11
- 5.2 Identifikation der Stakeholder 11
- 5.3 Methodik zur Gewinnung der Anforderungen 11
- 5.4 Definition der Anforderungen 11
- 5.5 Analyse der Anforderungen 11

### KAPITEL 6 Implementierung und Design 13

- 6.1 Methodologie der Implementierung 13
- 6.2 Architektur für das Front-End 13
- 6.3 Architektur für das Back-End 13

### KAPITEL 7 Diskussion und Evaluation 15

- 7.1 Implikationen der Theorie 15
- 7.2 Implikationen der Praxis 15
- 7.3 Limitationen der Arbeit 15

KAPITEL 8	<b>Fazit und Ausblick</b>	17
	<b>Literaturverzeichnis</b>	19
	<b>Eidesstattliche Erklärung</b>	21

# | Abkürzungsverzeichnis

**Abkürzung** Dies ist eine Abkürzung





# 1 | Einleitung

Umwelt immer wichtiger, Klimawandel, Erderwärmung... Politik, aber auch Unternehmen setzt immer mehr darauf (Statistik hier zB), umso wichtiger ist es, das Thema Umwelt/Nachhaltigkeit in immer mehr Bereiche zu integrieren, unter anderem in die Softwareentwicklung. Allerdings fühlen sich immer mehr Bürger von Politik abgehängt, oder nicht respektiert/berücksichtigt, also braucht man Hard Facts/Statistik, um vorweisen zu können, was abgeht und welche Maßnahmen erforderlich sind. Was muss beim Städtebau berücksichtigt werden, wo sind die wärmsten Bereiche in einer Stadt und warum? Um dies aufzuzeigen, mein Tool als Lösung. Zwei Fliegen mit einer Klappe, da der Aspekt des Crowdsensings in die Softwareentwicklung miteinfließt und so nachgewiesen werden kann, wie sich das auf die Softwareentwicklung auswirkt und ob das überhaupt sinnvoll ist, das zu berücksichtigen. Wenn ja, eventuell in der Zukunft viel größerer Fokus darauf?

## 1.1 Motivation

Dies ist eine Abkürzung ([Abkürzung](#)) Bürgerverein Mitte mit dem Klimamessnetz in Bamberg, initiiert durch Prof. Foken. Regelmäßige Analysen und Auswertungen, z.T. sogar veröffentlicht, um aufzuzeigen, was falsch läuft in der Stadt. Allgemeines Ziel des BVM ist das Fördern von mehr Grün in der Innenstadt, als auch die Reduzierung des Verkehrs. Analysen und Auswertungen erfolgen dabei aber manuell, und es kommt regelmäßig zu Anomalien/Fehlern. Hier kann man natürlich irgendwelche qualitätssteigernde Algorithmen drüber laufen lassen, aber das erwischt natürlich auch nicht alles (Verweis auf Reem) - also Einbinden des Crowdsensing-Aspekts, als zusätzliche Qualitätsschicht.

## 1.2 Zielsetzung

Mehr grün in der Innenstadt, Reduzierung von Verkehr sind Ziele des BVM. Mein Ziel ist das Schaffen einer Schnittstelle zwischen Stakeholder und Sensordaten, um das Erreichen der Ziele der Stakeholder zu unterstützen. Am Ende möchte ich noch zeigen, ob der Aspekt des Crowdsensings irgendwas bringt in der Softwareentwicklung oder ob das zu

vernachlässigen ist, vor allem auf die Langzeit betrachtet. Tool soll Auswertungen unterstützen und bei deren Treffen regelmäßig zum Einsatz kommen.

### **1.3 Vorgehensweise**

## 2 | Verwandte Arbeiten



## **3 | Theoretischer Hintergrund**

**3.1 Der Bürgerverein Mitte e.V. als Stakeholder**

**3.2 Das Bamberger Klimamessnetz als Grundlage der Sensordaten**

**3.3 Die Netatmo API - eine Schnittstelle zwischen Sensordaten und Stakeholder**

**3.4 Partizipatives Crowdsensing als Technik zur Informationsgewinnung**

**3.5 Crowdsensing vs. Crowdsourcing**



## 4 | Konzept

In diesem Abschnitt der Arbeit geht es darum, das grundlegende Konzept hinter der Entwicklung eines interaktiven Werkzeuges zur Kuratierung von Umweltdaten aufzubauen und zu erläutern. Dabei ist es zunächst erforderlich, die allgemeine Umsetzung von Crowdsensing in einer solchen Software zu analysieren, um darauffolgend Parallelen zu „Bamberg messen 2.0“ auffinden zu können.

Im nächsten Schritt ist es dann erforderlich, den Entwurf näher zu untersuchen damit die Nachvollziehbarkeit der Methodologie der Entwicklung gewährleistet ist. Im Anschluss können somit Use Cases aufgestellt werden, um Parallelen zu alltäglichen Ereignissen schlagen zu können, sodass die Verwendbarkeit eines solchen Werkzeuges greifbarer wird.

### 4.1 Grundgedanke hinter einem Crowdsensing-Tool

### 4.2 Entwurf

### 4.3 Use Cases





## 5 | Anforderungsanalyse

Bevor mit der eigentlichen Implementierung begonnen werden kann, ist es notwendig gewesen, die Frage nach den Anforderungen zu klären. Der erste Schritt hierzu besteht daraus, die Ausgangslage in Bamberg zu untersuchen, um darauf aufbauend die Stakeholder zu identifizieren, da diese den Ursprung der Anforderungen darstellen. Nachdem das Aufstellen der Anforderungen erfolgreich gewesen ist, können diese im Anschluss analysiert, also priorisiert, auf ihre Validität und im Anschluss auf ihre Realisierbarkeit überprüft werden.

### 5.1 Ausgangslage in Bamberg

Die Stadt Bamberg

### 5.2 Identifikation der Stakeholder

### 5.3 Methodik zur Gewinnung der Anforderungen

### 5.4 Definition der Anforderungen

#### 5.4.1 User Story #1

#### 5.4.2 User Story #2

### 5.5 Analyse der Anforderungen



## **6 | Implementierung und Design**

### **6.1 Methodologie der Implementierung**

### **6.2 Architektur für das Front-End**

### **6.3 Architektur für das Back-End**



# 7 | Diskussion und Evaluation

7.1 Implikationen der Theorie

7.2 Implikationen der Praxis

7.3 Limitationen der Arbeit



## 8 | **Fazit und Ausblick**





## **Literaturverzeichnis**



# Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit gemäß § 9 Abs. 12 APO, dass ich die vorstehende Masterarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Des Weiteren erkläre ich, dass die digitale Fassung der gedruckten Ausfertigung der Masterarbeit ausnahmslos in Inhalt und Wortlaut entspricht und zur Kenntnis genommen wurde, dass diese digitale Fassung einer durch Software unterstützten, anonymisierten Prüfung auf Plagiate unterzogen werden kann.

Bamberg, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Samet Murat Akcabay