

**Thomas Suchy**

Bluetoothbasiertes Informationssystem -  
Konzeption und Realisation eines  
Prototypen für einen  
Stadtinformationsdienst

**Diplomarbeit**

# BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei [www.GRIN.com](http://www.GRIN.com) hochladen  
und kostenlos publizieren



## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

## **Impressum:**

Copyright © 2004 GRIN Verlag  
ISBN: 9783638441575

## **Dieses Buch bei GRIN:**

<https://www.grin.com/document/47154>

**Thomas Suchy**

**Bluetoothbasiertes Informationssystem - Konzeption  
und Realisation eines Prototypen für einen Stadtinfor-  
mationsdienst**

## **GRIN - Your knowledge has value**

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite [www.grin.com](http://www.grin.com) ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

### **Besuchen Sie uns im Internet:**

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

[http://www.twitter.com/grin\\_com](http://www.twitter.com/grin_com)

Diplomarbeit im Studiengang Audiovisuelle Medien  
Fachbereich Electronic Media

# Bluetoothbasiertes Informationssystem

Konzeption und Realisation eines Prototypen für einen  
Stadtinformationsdienst

vorgelegt von Thomas Suchy

an der Fachhochschule Stuttgart  
Hochschule der Medien  
am 10. April 2004

## Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst zu haben. Alle verwendeten Quellen sind im Text oder im Anhang nachgewiesen.

Thomas Suchy  
Stuttgart, den 08. April 2004

## Kurzfassung

Diese Diplomarbeit befasst sich mit einem Informationsdienst, der auf Basis der Funktechnologie Bluetooth Daten übermittelt. Hierzu kommuniziert ein stationärer Informationsprovider mit einem mobilen Endgerät.

Zunächst werden mögliche Komponenten und Technologien für ein solches System erörtert. Anschließend wird ein Einblick in die verwendete Übertragungstechnologie Bluetooth gegeben, sowie die Grundlagen und Konzepte der beiden eingesetzten Betriebssysteme beschrieben.

Der Hauptteil der Diplomarbeit beschreibt die Ausarbeitung des praktischen Teils, in dem ein Prototyp für einen Stadtinformationsdienst entwickelt und umgesetzt wurde. Hierbei wird auf die Konzeption des Gesamtsystems und die Umsetzung der Anwendungen auf den einzelnen Komponenten eingegangen.

In den Schlussbetrachtungen folgt ein Fazit über den Prototypen und mögliche Erweiterungen werden aufgezeigt. Abschließend wird ein Ausblick auf die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der verwendeten Technologien gegeben.

## Danksagung

Dank gilt in erster Linie meinen Eltern, die mir mein Studium ermöglicht und mich jederzeit voll unterstützt haben.

Susanne Faber danke ich für Ihre große Unterstützung und ihre hilfreichen Kommentare beim Durchsehen dieser Arbeit. Ebenso danke ich hierfür Jan Schulze, Christoph Nufer und Stephan Schöbel.

Tobias Frech danke ich für seine Hilfestellungen bei der Entwicklung des Prototypen, ebenso Ansgar Gerlicher, Dennis Kühn und Jakob Meister.

Zu guter Letzt danke ich Professor Walter Kriha und Nina Köstering für die Betreuung dieser Diplomarbeit und ihre hilfreichen Hinweise.

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Mobile Endgeräte	2
1.2	Übertragungstechnologien	3
1.3	Abgrenzung des Themas	5
2	Bluetooth	7
2.1	Technik	8
2.2	Bluetooth-Protokoll-Stack	11
2.2.1	Bluetooth Radio	13
2.2.2	Baseband	14
2.2.3	Der Link Manager	17
2.2.4	Host Controller Interface (HCI)	18
2.2.5	Logical Link Control and Adaption Protocol (L2CAP)	19
2.2.6	Service Discovery Protocol (SDP)	21
2.2.7	RFCOMM (Radio Frequency Oriented Emulation of the Serial COM Ports)	21
2.3	Bluetooth-Profile	23
3	Symbian OS	25
3.1	Einführung	25
3.2	System-Architektur	27
3.2.1	Hardware	27
3.2.2	Software-Architektur	27
3.3	System-Grundlagen	29
3.3.1	Komponenten und Grenzen	29
3.3.2	Der Kernel	30
3.3.3	Prozesse und Threads in Symbian OS	31
3.3.4	Server und Clients	32
3.3.5	Speicher	32

3.4 Programmierung unter Symbian OS	34
3.4.1 Event Handling und Active Objects	34
3.4.2 Error Handling und Cleanup	36
3.4.3 Strings und Deskriptoren	39
3.4.4 Ausführbare Programme in Symbian OS	40
3.4.5 Das Application Framework	41
3.4.6 Ressourcen-Dateien	42
3.4.7 Namenskonventionen	43
3.5 Symbian OS und Bluetooth	44
3.6 Programmierumgebung	47
<b>4 HyNetOS</b>	<b>48</b>
4.1 Einführung	48
4.2 System-Architektur	49
4.2.1 Hardware	49
4.2.2 Software-Architektur	49
4.3 System-Grundlagen	51
4.3.1 Der Kernel	51
4.3.2 Tasks und Task-Synchronisation	52
4.3.3 Intertask-Kommunikation mit Messages	52
4.3.4 Speicher und Dateisystem	53
4.4 Programmierung unter HyNetOS	54
4.5 HyNetOS und Bluetooth	57
4.6 Programmierumgebung	58
<b>5 Stadtinfo-Projekt: Analyse und Konzeption</b>	<b>60</b>
5.1 Idee und Anforderungen	60
5.2 Konzeption	62
5.2.1 Gesamtarchitektur	62
5.2.2 Installation der Anwendung und Verbindungsaufbau	64
5.2.3 Prototyp und Finalversion	65
5.2.4 Ablauf des Informationsabrufs	65
5.2.5 Use Cases P800 / MBT	67
5.3 Projektablauf	69

<b>6</b>	<b>Stadtinfo-Projekt: Umsetzung</b>	<b>71</b>
6.1	Die Stadtinfo-Anwendung auf dem MBT	72
6.2	Die Stadtinfo-Anwendung auf dem P800	76
6.2.1	Bluetooth Engine	78
6.2.2	Protokollklasse	82
6.2.3	Main Controller	82
6.2.4	Audio Engine	84
6.2.5	Model Controller	85
6.2.6	XML-Parser	87
6.2.7	View Controller	87
6.2.8	Die einzelnen Views	89
6.3	Gesamtablauf eines Szenarios	90
6.4	Kommunikation der Komponenten	93
6.4.1	Das Stadtinfo-Protokoll	93
6.4.2	Die XML-Datei	96
6.5	Benutzerführung	97
6.6	Implementierung	98
<b>7</b>	<b>Schlussbetrachtungen</b>	<b>99</b>
7.1	Fazit	99
7.2	Erweiterungsmöglichkeiten des Prototypen	100
7.3	Visionen	102
7.4	Persönliches Fazit	103
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>104</b>
8.1	Klassendiagramm der Stadtinfo-Anwendung auf dem P800	104
8.2	Abkürzungsverzeichnis	106
8.3	Tabellenverzeichnis	108
8.4	Abbildungsverzeichnis	108
8.5	Bibliographie	109

# 1 Einleitung

Sie sind überall - mobile Endgeräte, die uns den Alltag erleichtern. Fast ständig führen wir Laptops, PDAs und Mobiltelefone bei uns und nutzen sie zur Kommunikation und Datenverarbeitung.

Vor allem durch den Austausch von Informationen gewinnen diese mobilen Geräte an Bedeutung. Unterschiedliche Technologien zur Datenübertragung finden Verwendung und auch Sprache wird mittlerweile in Form von digitalen Datenpaketen übermittelt. Bald wird die Größe eines Gerätes nur noch durch die gewünschte Größe der Anzeige bestimmt sein, später werden die Informationen vielleicht sogar in den Raum projiziert oder auf andere Art dem Benutzer vermittelt.

Doch keines der Geräte wird in der Lage sein, alle gewünschten Informationen zu speichern, diese müssen auch von außen übermittelt werden können. Und um möglichst unabhängig zu sein geschieht dies drahtlos, ohne physikalische Verbindung zum bereitstellenden System.

Was versteht man unter mobilen Endgeräten und welche Übertragungsmöglichkeiten für den Informationsaustausch gibt es?