Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**

2 Selbstorganisierende Funknetze **5**

2.1 Entwicklung 7

2.2 Charakteristische Eigenschaften 8

2.3 Klassifizierung 9

2.3.1 Mobile Multihop-Ad-hoc-Netze 9

2.3.2 Infrastrukturlose, drahtlose lokale Netze 11

2.3.3 Wireless Personal Area Networks 12

2.3.4 Sensor-Netzwerke 13

2.3.5 Selbstorganisierende Rundfunksysteme 14

3 Selbstorganisierendes Verkehrsinformationssystem **19**

3.1 SOTIS Datenpakete 22

3.1.1 Emergency Reports 24

3.1.2 Periodic Reports 24

3.2 Generierung der Verkehrsinformation 26

3.3 Verbreitung von Verkehrsinformation 27

4 Modellierung der Netzwerktopologie **31**

4.1 Verkehrsmodellierung 31

4.2 Verteilung der Zeitlücke zwischen Fahrzeugen 34

4.2.1 Exponentialverteilung 34

4.2.2 Verschobene Exponentialverteilung 35

4.2.3 Bunched Exponential Distribution (*Cowan M3 Verteilung*) 36

4.3 Verteilung der Abstände zwischen Teilnehmern 38
4.3.1 Verteilung der Abstände zwischen Teilnehmern in einer Spur 38
4.3.2 Erweiterung des Modells für mehrere Fahrspuren 42
4.4 Eigenschaften der Netzwerktopologie 43
4.4.1 Dauer der Funkkontakte 43
4.4.2 Anzahl der Funkpartner 45

5 Untersuchungen zur Informationsverbreitung 49
5.1 Informationsverbreitung bei Multihop-Ad-hoc-Netzen 50
5.1.1 Erzielbare Informationsreichweite bei Multihop-Ad-hoc-Netzen 51
5.1.2 Entfernungsabhängige Verzögerung bei Multihop-Ad-hoc-Netzen 54
5.2 Informationsverbreitung bei SOTIS 56
5.2.1 Erzielbare Informationsreichweite bei SOTIS 57
5.2.2 Entfernungsabhängige Verzögerung bei SOTIS 57
5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse 63

6 Untersuchungen zum Medienzugriff 65
6.1 Anforderungen 65
6.2 Aufteilung der Ressourcen 67
6.3 Bekannte Medienzugriffsprotokolle 70
6.3.1 ALOHA-Protokolle 71
6.3.2 CSMA-Protokolle 73
6.3.3 Reservierungsprotokolle 77
6.4 Vorschlag für ein erweitertes Reservierungsprotokoll 81
6.4.1 Nutzung von impliziter Reservierungsinformation 82
6.4.2 Austausch von Reservierungstabellen zwischen den Teilnehmern 84
6.4.3 Vorabankündigung der Slotwechsel 86
6.5 Untersuchung der vorgestellten Verfahren 88
6.5.1 Simulationsannahmen 89

6.5.2 Ablauf der Simulation 93
6.5.3 Definition der Ergebnisgrößen 96
6.5.4 Simulationsergebnisse 99
6.6 Zusammenfassung der Ergebnisse 106

7 Untersuchungen zur Zeitsynchronisation 109
7.1 Systemvorschlag zur Zeitsynchronisation 109
7.2 Untersuchungen zur GPS-basierten Synchronisation 111
7.2.1 Charakterisierung realer Oszillatoren 113
7.2.2 Mathematisches Modell des Oszillators 117
7.2.3 Ergebnisse zur Synchronisationsgenauigkeit im Holdover Modus 120
7.3 Alternative Synchronisationsverfahren 124
7.3.1 Synchronisation durch externe Zeitreferenz 124
7.3.2 Dezentrale Zeitsynchronisation 126
7.4 Zusammenfassung der Ergebnisse 132

8 Zusammenfassung 135

Abkürzungen und Symbole 139

Abbidungsverzeichnis 147

Tabellenverzeichnis 148

Literaturverzeichnis 149

Index 160