

# Räumliche Warteschlangen

Lothar Breuer

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird ein theoretischer Rahmen für die Analyse räumlicher Warteschlangen entwickelt. Diese sind gekennzeichnet durch die Möglichkeit, den Benutzern des Systems Eigenschaften zuweisen zu können, und verallgemeinern somit das klassische Konzept einer Warteschlange. Solche Eigenschaften können den Systemprozeß beeinflussen, sind aber auch für sich von Interesse. Um die Vorteilhaftigkeit dieser Konzeption in einem Anwendungsbereich zu zeigen, werden mobile Kommunikationsnetze durch räumliche Warteschlangen modelliert. In diesem Bereich ist die wichtigste Eigenschaft die Position des Benutzers im Netzwerk.

Nach einer kurzen Einleitung wird im zweiten Kapitel die Klasse der Markov-additiven Sprungprozesse untersucht. Dies beinhaltet die Herleitung von Formeln für die Übergangswahrscheinlichkeiten und die Erwartungswerte sowie von Gesetzen der großen Zahlen. Kapitel 3 enthält die Definition und Analyse des zentralen Konzeptes der räumlichen Markovschen Ankunftsprozesse (engl. kurz: SMAPs) als Spezialfall der Markov-additiven Sprungprozesse einerseits sowie als natürlicher Verallgemeinerung des bekannten BMAP-Konzeptes andererseits. In den Kapiteln 4 und 5 werden räumliche Warteschlangen, d.h. solche mit SMAP-gesteuerten Ankünften untersucht. Hierzu gehören die periodische SMAP/M/c/c-Warteschlange sowie die Warteschlangen vom Typ SMAP/G/unendlich. Diese finden Anwendung als Modelle oder Planungshilfen für mobile Kommunikationsnetze. Ihre Analyse beinhaltet neu entwickelte Methoden, so daß auch für den Spezialfall BMAP-gesteuerter Ankünfte (also nicht-räumlicher Warteschlangen) neue Ergebnisse gezeigt werden konnten. In Kapitel 6 wird ein statistisches Verfahren zur Parameterschätzung nebst numerischer Beispiele vorgestellt. Die Arbeit wird abgeschlossen mit einem Anhang, der die benötigten Grundlagen aus den Theorien der Markovschen Sprungprozesse und der stochastischen Punktfelder bereitstellt. Für Teilklassen Markovscher Sprungprozesse werden auch neue Ergebnisse gezeigt.