

---

## Kurzzusammenfassung

Diese Arbeit präsentiert ein modulares System zur Simulation von Fahrplänen für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Zwei Simulationsansätze wurden implementiert und in Bezug auf ihre Geschwindigkeit sowie die Übereinstimmung ihrer Ergebnisse mit der Wirklichkeit verglichen. Ein Ansatz dient dazu, verschiedene Datenstrukturen zur Umsetzung der Prioritätswarteschlange bezüglich ihres Einflusses auf die Ausführungszeiten zu analysieren.

Das System wurde um eine Datenbank herum entwickelt, die zunächst Beispieldaten von Netz und Fahrplan für die Straßenbahnen von Köln beinhaltet, die von der Kölner Verkehrsbetriebe (KVB) AG bereit gestellt wurden. Andere Daten können dank der standardisierten Datenstruktur sehr leicht eingebunden werden. Eine einfache plattformunabhängige grafische Benutzeroberfläche erlaubt eine sehr zeitnahe Betrachtung der Simulationsergebnisse.

Der Vergleich der Datenstrukturen ergibt nur einen sehr kleinen Vorteil für eine selbst entwickelte spezialisierte Datenstruktur gegenüber einer generelleren Prioritätswarteschlangenstruktur, aber einen wesentlich größeren Nachteil beim Einsatz einer Heap-basierten Datenstruktur, die auch unmittelbar für Sortieren oder eine Rückpositionierung der Zeit einsetzbar wäre.

Die Betrachtung der unterschiedlichen Simulationsmethoden zeigt, dass der Zellularautomatenansatz sehr kurze Ausführungszeiten benötigt, wohingegen der ereignisbasierte Ansatz - der wesentlich längere Zeit für die Simulation eines Betriebstages verbraucht, wenn er mit Genauigkeiten von einem Meter und einer Sekunde für Distanzen und Zeiten ausgeführt wird - die Grenzen der mit dem eingeschränkten Datenbestand erreichbaren Realitätsnähe aufzeigt. Artefakte aus den Ergebnissen der zellularautomatenbasierten Simulation konnten weitgehend verringert oder ganz eliminiert werden.

Das System bietet bereits eine gute Unterstützung für die Ersteller von Fahrplänen für den ÖPNV, indem es ihnen Versuchsläufe mit Fahrplanalternativen ermöglicht, die Rückschlüsse auf verschiedene quantifizierbare Qualitätsindikatoren zulassen und damit die Qualität der im Betrieb genutzten Fahrpläne zum Wohle aller Fahrgäste steigern.