

# Delay-Management mit genauen Belegungskonflikten des Fahrwegs

Sebastian Albert

10. Dezember 2014

## Abstract

Delay-Management im Eisenbahnverkehr ist das kombinatorische Entscheidungsproblem, welche Anschlusszüge zum Übergang der Fahrgäste aus einem verspäteten Zubringerzug im Umstiegsbahnhof warten sollen, wodurch sie selbst ebenfalls verspätet werden. Dabei wird in der Zielfunktion üblicherweise die Sicht der Passagiere eingenommen. Komplexere Modelle erlauben die Wahl von alternativen Verbindungen im Falle eines verpassten Anschlusses, sodass nicht immer auf den nächsten Zug derselben Linie gewartet werden muss.

Dabei wird jedoch oft außer Acht gelassen, dass das künstliche Verspäten eines weiteren Zuges zusätzliche Konflikte mit allen möglichen anderen Zügen verursacht. Durch diese können sich die Fahrtzeiten zwischen Bahnhöfen in der Realität zusätzlich verlängern, wodurch eine im Modell optimale Lösung in der Realität nicht mehr optimal sein muss. Das ebenfalls sehr komplexe Problem der Zugfolgekonflikte wurde in der Literatur bereits deutlich intensiver behandelt, aber beim Delay-Management meist ignoriert, mit makroskopischen Sicherheitsabständen zwischen den Abfahrten von Zügen am selben Bahnhof approximiert oder iterativ abwechselnd mit dem Delay-Management betrachtet.

In meiner angehenden Masterarbeit formuliere ich ein integriertes Modell, das bei der Minimierung der Ankunftsverspätungen am Reiseziel die Unmöglichkeit, zwei Züge gleichzeitig über dasselbe Gleis fahren zu lassen, und die entsprechenden Entscheidungen über die Reihenfolgen, Überholungen und Gleisänderungen oder Umleitungen so genau wie sinnvoll möglich berücksichtigt, und untersuche das mögliche Ausmaß ihrer Vernachlässigung und anderer Vereinfachungen.

In meinem Vortrag gebe ich einen kurzen Überblick über die entsprechenden, zu modellierenden Prozesse im Eisenbahnbetrieb und wie sie in der Praxis gesteuert werden. Ich stelle ein paar bestehende mathematische Modelle zum Delay-Management und zur Zugdisposition aus der Literatur vor und skizziere meine Vision einer detailgetreuen integrierten Formulierung des Optimierungsproblems.