

**Thema:** Polyedrische Analyse von Taktfahrplanmodellen

**Bearbeiter(in):** Stübling, Ina

**Art der Arbeit:** Diplomarbeit

**Betreuer:** Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Fischer (TU Dresden)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Karl Nachtigall (TU Dresden)

**Tag der Abgabe:** 30.07.2008

**Kurzinhalt:**

Für das automatische Generieren von Taktfahrplänen bedarf es der mathematischen Modellierung des gesamten Liniennetzes. Jeder Halte-, Fahr- und Umsteigevorgang, sowie alle Sicherheitsrestriktionen müssen in diesem Modell erfasst und berücksichtigt werden. Mit Hilfe eines solchen Modells ist es möglich, Taktfahrpläne zu generieren, welche die gegebenen Restriktionen erfüllen.

Neben der automatischen Generierung ist die Optimierung dieser Taktfahrpläne notwendig.

Eine Möglichkeit zur automatischen Optimierung von Taktfahrplänen ist das Modulo-Netzwerk-Simplex-Verfahren, das zusammen mit dem Taktfahrplanmodell in dieser Arbeit ausführlich betrachtet wird. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Reduktion der Dualitätslücke, die hier die Differenz zwischen dem Zielfunktionswert eines Taktfahrplans und einer unteren Schranke bezeichnet. Die Zielstellung besteht darin, die Dualitätslücke zu untersuchen und Möglichkeiten aufzuzeigen, wie diese verringert werden kann. Dabei soll vorrangig der Modulo-Netzwerk-Simplex-Algorithmus betrachtet werden, welche Schwachpunkte er aufweist und wie diese verbessert werden können. Nach Möglichkeit ist auch eine Methode zur Berechnung unterer Schranken zu erarbeiten, die die Beurteilung der Qualität einer Lösung ermöglichen.

Die Arbeit setzt sich aus drei Teilen zusammen. Im ersten Teil (Kapitel 1 und 2) werden die Grundlagen für die Modellierung und Optimierung von Fahrplänen erläutert. Dabei wird generell zwischen einfacher zu optimierenden nicht-periodischen Fahrplänen und wesentlich komplizierteren periodischen Fahrplänen – den Taktfahrplänen – unterschieden. Die beiden wichtigsten Algorithmen, der Netzwerk-Simplex-Algorithmus für nicht-periodische Fahrpläne und der Modulo-Netzwerk-Simplex-Algorithmus für periodische Fahrpläne, werden theoretisch und anhand eines Beispiels ausführlich erläutert.

Der zweite Teil der Arbeit (Kapitel 3 und 4) beinhaltet detaillierte, theoretische Ausführungen zur Optimierung von Taktfahrplänen. Dabei wird speziell eine Methode zum Erzeugen von Ungleichungen betrachtet, die den zulässigen Bereich der Optimierungsaufgabe weiter einschränken soll. Es wird eine Erweiterung des Modulo-Netzwerk-Simplex-Algorithmus vorgestellt, die ein Optimieren über ein lokales Optimum hinaus möglich macht.

...

Im Anhang werden einige der im Hauptteil angeführten Beispiele ausführlicher behandelt und mit allen Berechnungen und Abbildungen dargestellt. Weiterhin wird ein wichtiger Sonderfall, eine Entartung im Netzwerk, die im Laufe der Bearbeitung mehrfach auftrat, umfassend erläutert.