Thema: Methoden für den schrittweisen Netzwerkausbau

Geeignet für: Bachelorarbeit, Masterarbeit, Praktikum

Abstract: Verschiedene Studien belegen, dass durch Gütertransport mit autonomen Fahrzeugen Emissionsausstoß sowie Verkehrssicherheit verbessert werden können. Dadurch motiviert betrachten wir folgendes Optimierungsproblem: Kanten eines Verkehrsnetzwerks sollen schrittweise ausgebaut werden, zum Beispiel um sie durch autonome Fahrzeuge befahrbar zu machen. Sind zukünftige Nutzungsdaten bekannt, lässt sich die Frage, für welche Kanten sich ein Ausbau, lohnt als ganzzahliges lineares Programm modellieren und mit Solvern wie CPLEX lösen.

Soll eine solche Lösung aber tatsächlich in die Praxis umgesetzt werden, lassen sich solche Ausbauarbeiten nur Schritt für Schritt umsetzen. Das kann ganz vielfältige Gründe haben: häufig gibt es Zeit-/Budgetbeschränkungen für einzelne Umsetzungszeiträumen; oft geht es aber auch darum, an einem geeigneten Teilnetzwerk erstmal „auszutesten“, wie gut das Angebot angenommen wird; oder man erwartet eine Änderung des Nutzerverhaltens über die Zeit.

Je nach Komplexität dieser Zusammenhänge, kann das Modellieren so eines schrittweisen Ausbaus als mehrstufiges Optimierungsproblems schon recht komplex sein, und es ist zu erwarten, dass sich Modelle realistischer Größe nicht mehr effizient lösen lassen, auch wenn das ‚einstufige‘ Optimierungproblem noch in annehmbarer Zeit lösbar ist.

Ein naheliegender Lösungsansatz ist das sequentielle Vorgehen: löse erstmal nur für die erste Stufe/Periode, dann, gegeben für die Lösung der ersten die zweite etc. Varianten dieses Ansatzes wären ein Rolling-Horizon-Ansatz, oder die Nutzung einer ‚Lookahead‘-Funktion, die versucht, die jetzigen Entscheidungen schon (grob/approximiert) in Hinblick auf Entwicklungen in späteren Planungsphasen zu bewerten.

Ein anderer Lösungsansatz wäre, die Lösung „vom Ergebnis her“ zu denken: statt mit der ersten Stufe zu beginnen, löst man nur die letzte Stufe (bzw. aggregiert alle Entscheidungen in eine Stufe) – und versucht danach, diese Lösung schrittweise aufzubauen.

Begleiterin: Marie Schmidt