

Erarbeitung eines Verfahrens zur Zuflussdosierung bei Überlastungen in Tunnelstrecken am Beispiel der A 17

Motivation

In den letzten Jahren sind die Fahrleistungen des motorisierten Straßenverkehrs u. a. aufgrund wachsender Mobilität und der immer arbeitsteiligeren Wirtschaftsprozesse wie auch durch die Einführung des Europäischen Binnenmarktes und der weiter zunehmenden Güterverkehrsströme gestiegen. Fernverbindungen - wie Autobahnen und Landstraßen - kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Vor allem die Verkehrsbelastung auf den zu Grenzübergängen führenden Straßen stieg tendenziell an. Der Neubau der A 17 Dresden - Prag stellt neben den Bundesstraßen B 170 und B 172 eine wichtige Nord-Süd-Verbindung für den grenzüberschreitenden Verkehr in bzw. durch die Tschechische Republik dar. Darüber hinaus kommt dem Neubau der A 17 die Funktion zu, den Verkehr zwischen sowie auch Teile des innerörtlichen Verkehrs der größeren Zentren aufzunehmen.

Zuflussregelung an den AS DD-Gorbitz und DD-Südvorstadt

Bei der Ausarbeitung eines Verfahrens zur Zuflussdosierung im Bereich von Tunnelstrecken stellt ein wichtiger Punkt die Erarbeitung eines verkehrstechnischen Konzeptes dar, das den sicheren und flüssigen Verkehrsablauf an den unmittelbaren Anschlussstellen, der angrenzenden Tunnelstrecke sowie im nachgeordneten Netz gewährleisten soll. Erfahrungen zeigen, dass die Zuflussregelungsanlage (ZFR-Anlage) nur bei mittleren bis hohen Verkehrsaufkommen sinnvoll sind. Bei zu geringen wie auch zu hohen Verkehrsstärken ist der Einsatz einer derartigen Anlage nicht bzw. nicht mehr praktikabel.

Die Zuflussregelung ist eine agierende Maßnahme der Verkehrsbeeinflussung, die unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrssituation mittels LSA an der Zufahrtrampe die Zuflussmenge der Rampe oder an einer bestimmten Einfahrstrecke die Zuflussmenge der betrachteten Strecke regelt.

ZFR-Anlagen werden vor allem vor dem Hintergrund der besseren Kapazitätsausnutzung bzw. Leistungsfähigkeitssteigerungen von Schnellstraßen eingesetzt. Dabei verfolgt die Zuflussdosierung auf Rampen hauptsächlich zwei Ziele - zum einem die Pulkzerstückelung und zum anderen die Dosierung des Zuflusses.

Steuerverfahren

Die verwendete lokale Steuerungsstrategie ALINEA (Asservissement Linéaire d'Entrée Autotroutière) ist ein von M. Papageorgiou entwickelter Algorithmus. Basierend auf klassischen rückwirkenden Kontrolltheorien betrachtet der Algorithmus den Verkehrsstrom als einen zu kontrollierenden Prozess und die Zuflussrate als eine Steuerungsgröße.

Als Eingangsgröße dient der aktuelle Belegungsgrad der Hauptfahrbahn stromabwärts der Zufahrt.

Weiterhin erfolgt die Ermittlung der optimalen Belegung sowie eines Korrekturfaktors. Der Regelungsparameter K_R ist der einzigste Parameter, der in der Implementierungsphase justiert werden muss. Über diesen Korrekturfaktor wird der optimale Belegungsgrad b_{Thresh} (Soll-Belegungsgrad) mit dem am MQ vorhandenen Belegungsgrad b_{Out} (Ist-Belegungsgrad) abgeglichen. Der optimale Belegungsgrad stellt dabei die Steuerzielsetzung dar. Je nach Auslastung auf der Hauptfahrbahn kann so die Zuflussrate bestimmt und entsprechend der Differenz der Rampenzufluss $r(k+1)$ gegenüber dem letzten Wert $r(k)$ erhöht bzw. verringert werden.

Das entwickelte Steuerungsverfahren wurde auf der Grundlage von Maßnahmebündeln entwickelt, die zu einer Verbesserung des Verkehrsablaufs und damit zur Erhöhung der Kapazität an den beiden betrachteten Anschlussstellen Dresden-Gorbitz und Dresden-Südvorstadt beitragen sollen. Für das Steuerungsfeld „Einfahrt“ werden neben der Maßnahme der "Zuflussdosierung" auch weitere ergänzte (teilweise bereits vorhandene) Maßnahmen der Streckenbeeinflussungsanlage wie die "verkehrsabhängige querschnitts- oder fahrstreifenbezogene Geschwindigkeitsbeeinflussung" und die „Stauwarnung“ vorgesehen.

Ohne diese flankierende Geschwindigkeitsbeeinflussung im Bereich der Zufahrten werden auf der durchgehenden Hauptfahrbahn hohe Geschwindigkeiten gefahren, aus denen sich aufgrund des hohen Geschwindigkeitsunterschiedes geringe Zuflussraten ergeben.



Student: Cand. Dipl.-Ing. Katrin Kühnel
Betreuer: Dipl.-Ing. Gunter Thiele