

Analyse verschiedener Methoden und Algorithmen zur Netzbeeinflussung auf Autobahnen

Bachelor's Thesis von Veronika Höllinger

Mentor:

Dipl.-Ing. Sebastian Gabloner

Art	Erfasste Kenngrößen	Grenzen
Induktionsschleifen	<ul style="list-style-type: none"> – Anzahl der Fahrzeuge – Geschwindigkeit – 8+1 Fahrzeugklassen 	<ul style="list-style-type: none"> – Induktionsverändernd Gegenstände in nähere Umgebung
Passiver/ aktiver Infrarotsensor	<ul style="list-style-type: none"> – Fahrzeuganzahl – Geschwindigkeit (passiver nur ungenau) – Klassifizierung über Fahrzeuglänge (aktiver) 	<ul style="list-style-type: none"> – stehende Fahrzeuge (passiver) – Sichtweiten unter 50 m (aktiver)
Radarsensoren	<ul style="list-style-type: none"> – Geschwindigkeit – Fahrzeuganzahl – Klassifizierung über Fahrzeuglänge 	<ul style="list-style-type: none"> – Geringe Geschwindigkeiten (CW-Radar) – Mehrfachreflexionen
Videodetektion	<ul style="list-style-type: none"> – Fahrzeuganzahl – Geschwindigkeit – Klassifizierung in fünf Kategorien 	<ul style="list-style-type: none"> – Schlechtes Wetter – Ungünstige Lichtverhältnisse
ANPR	<ul style="list-style-type: none"> – Kennzeichenerfassung – Fahrzeuganzahl – Verkehrsbeziehungen – Fahrzeiten und Geschwindigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> – Wie Videodetektion
Bluetooth	<ul style="list-style-type: none"> – Geschwindigkeit – Fahrtrouten 	<ul style="list-style-type: none"> – Erfassung von nicht auf der Autobahn befindlichen Geräten
Floating Car Data	<ul style="list-style-type: none"> – Geschwindigkeit – Fahrtrouten 	<ul style="list-style-type: none"> – Tunnel, breite Brücken
Floating Phone Data	<ul style="list-style-type: none"> – Geschwindigkeit – Fahrtrouten 	<ul style="list-style-type: none"> – Ungenauigkeit der Positionsbestimmung

Tabelle 1

Die betrachteten Verfahren sind in der Tabelle 2 aufgelistet. Es wird ersichtlich, welche Verfahren eine Verkehrszustandsbestimmung, eine Prognose oder beides ermöglichen. Des Weiteren gibt es ein Verfahren, welches die Verkehrssituation mittels eines einfachen Netzsteuerungsmodells beurteilt, und ein Verfahren, welches die Reihenfolge für die Bestimmung von Schaltungen für Schilder festlegt.

Eine Beeinflussung des Verkehrsablaufs im Netz kann durch Behörden, privaten Navigationsdiensteanbietern oder durch Zusammenarbeit der beiden statt finden.

Behörden haben die Möglichkeit das Netz mittels Wechselwegweisern, Variable Message Signs (in Deutschland: dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen, dWiSta), Graphical Route Information Panels (GRIP), Verkehrsfunk und In-vehicle Information zu beeinflussen.

Viele Autobahnen sind regelmäßig überlastet und eine Erweiterung der Infrastruktur ist oft keine Option. Um die Staus zu reduzieren, wird deshalb auch auf die Umverteilung der Verkehrsbelastung auf andere Netzmaschen, die weniger belastet sind, gesetzt. Dafür gibt es verschiedene Methoden und Algorithmen, welche mittels einer Literaturrecherche analysiert wurden.

Für die Netzbeeinflussung muss der aktuelle Verkehrszustand bekannt sein. Die Basis für eine Ermittlung des vorherrschenden Zustandes sind erhobene Verkehrsdaten. Für die straßenseitige Datenerhebung gibt es die in Tabelle 1 aufgeführten Detektionsmöglichkeiten, welche durch Verkehrsmeldungen und historische Daten ergänzt werden.

Aus den erhobenen Verkehrsdaten werden mittels verschiedener Algorithmen und Methoden aktuelle und zukünftige Verkehrszustände berechnet.

Verfahren	Zustandsbestimmung	Prognose
OLSIM	✓	✓
METANET	✓	✓
Fahrzeitbestimmung mittels der lokalen Geschwindigkeit	✓	
Drei-Phasen-Verkehrstheorie	✓	✓
Ganglinienprognose		✓
Stauverlaufsanalyse	✓	✓
Köln-Koblenz-Algorithmus	✓	✓
Verkehrssituationsbestimmung mit Hilfe von Bluetooth	✓	

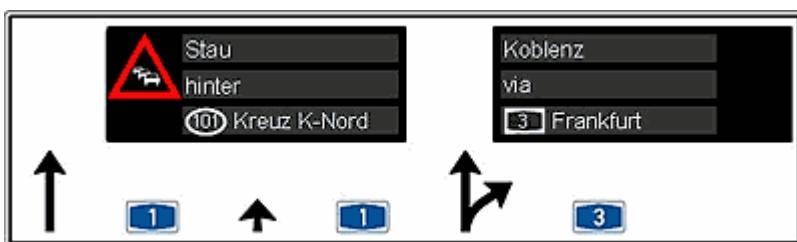
Tabelle 2

Dabei wird von den Behörden ein Systemoptimum angestrebt, meistens eine möglichst geringe Gesamtreisezeit aller Fahrzeuge im Netz.

Private Navigationsdiensteanbieter wollen ihre Nutzer möglichst schnell an ihr Ziel bringen. Dadurch, dass die Routenwahl dabei dynamisch in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrssituation erfolgt, ergeben sich Auswirkungen auf die Netzbelastung.

Kooperationen zwischen privaten und öffentlichen Stellen existieren bisher nur in geringem Ausmaß, aber es gibt Bestrebungen für eine engere Zusammenarbeit.

Die Auswirkungen der einzelnen Beeinflussungsmaßnahmen auf den Verkehrsablauf im Netz sind je nach Maßnahme unterschiedlich. Allerdings besteht hier noch Forschungsbedarf, deswegen ist dazu von der Bundesanstalt für Straßenwesen ein Projekt geplant.



dWiSta, [ARBEITSGEMEINSCHAFT AUTO-BAHN GESCHICHTE (AGAB) E. V., 2016]



GRIP, [GAN, 2013]

Wechselwegweiser, [HOCHREIN ET AL., 2007]