

Algorithmische Verkehrsbeobachtung

Juni 2007





Für eine **gute Regelung** ist es wichtig, das zu regelnde **System beobachten** zu können. Eine Regelung kann nur so gut sein, wie es die Daten sind, welche für den Regler zur Verfügung stehen.

Es müssen genügend **Messdaten** in ausreichender **Qualität** zur Verfügung stehen. Aufgabe eines **Beobachters** ist es, diese Messdaten für den Regler aufzubereiten. Wenn möglich basieren die Berechnungen eines Beobachters auf unverarbeiteten, rohen Daten wie Flanken von Belegungssignalen und Geschwindigkeiten von Einzelfahrzeugen.

Eine der wichtigen Grössen für die Beobachtung eines Verkehrssystems ist die **Fahrzeit** der Fahrzeuge. Damit im Zusammenhang stehen die Anzahl Halte (als Kriterium für die Luftreinhaltung), die mittlere Geschwindigkeit (als Kriterium für den Anreiz, eine Strecke zu befahren) und die Länge von Staus.

Die Verwendung von Rohdaten ermöglicht im besten Fall eine **mikroskopische** Verfolgung von Einzelfahrzeugen oder eine **mesoskopische** Verfolgung von Fahrzeug-Gruppen. Das führt zu einer hohen Anreicherung der beobachtbaren Grössen, bis hin zur Berechnung von Fahrzeiten und Routen von Einzelfahrzeugen.

Innerstädtisch hängt die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges in starkem Mass von den Lichtsignal-Regelungen und den Vortrittsverhältnissen ab. Auf **Autobahnen** und **Schnellstrassen** spielt die Fluss-Dynamik eine grössere Rolle.

Es ist an der Zeit, die **Fahrzeiten** von Fahrzeugen **messbar zu machen** und Mensch und Systemen zur Verfügung zu stellen. Deshalb hat die Adaptive Traffic Control AG in den letzten Jahren verschiedenste Algorithmen und Produkte entwickelt, mit welchen Fahrzeiten gemessen und auch geschätzt werden können.

Daneben ist es uns wichtig, die **Qualität des Verkehrsablaufes** in Zahlen und Graphiken fassen zu können. Neben der Fahrzeit von Einzelfahrzeugen spielen auch Kriterien wie Koordination von benachbarten Regelungen, Bevorzugung des öffentlichen Verkehrs, **Beherrschung der Kapazität** zu ihrer Erhöhung oder auch Dosierung eine wichtige Rolle, um nur ein paar Beispiele zu nennen.



Die Firma **Adaptive Traffic Control AG** besteht seit dem Jahr 1996. Sie wurde gegründet als Fortführung meiner Ingenieur-Dissertation **«Regelung in Verkehrssystemen»**.

In der Regelungstechnik gliedert man ein Regelsystem in Strecke, Beobachter und Regler. Der **Beobachter** ist dafür verantwortlich, die Messwerte so anzureichern, dass der Regler mit ihnen seine Entscheide so einfach wie möglich zuverlässig treffen kann. Mit dieser Modellvorstellung blicken auch wir auf die verkehrstechnische Welt.

Der Schwerpunkt der **Produkte und Dienstleistungen** liegt heute auf der **Verkehrsbeobachtung** und damit in direktem Zusammenhang auf der **Qualitätsanalyse** von Systemen des Strassenverkehrs.

Wo nötig programmieren wir auch Schnittellen. Wir haben vor allem Erfahrung mit dem etablierten **TLS-Standard**, und wir haben an der Erarbeitung des **OCIT-Standards** aktiv mitgewirkt.

Die Adaptive Traffic Control AG ist Partner der **Verkehrs-Systeme AG**, unter deren Markenname sie ihre Produkte vertreibt.

Die Adaptive Traffic Control AG engagiert sich auch in **China** und arbeitet eng mit der Firma **Delineate** zusammen.

Unsere Produkte werden vor allem in europäischen Ländern sowie in Nordamerika eingesetzt.

Thomas Riedel

Dr. Thomas Riedel

Gründer und Geschäftsführer

Verkehrsbeobachtung
Qualitätsanalyse
Beratung
Schnittstellen

Verkehrsbeobachtung

Für die Regelung von Lichtsignalanlagen oder für die Darstellung und anderweitige Verwendung der Daten einer gesamten Verkehrslage müssen laufend Verkehrsdaten gemessen werden. Aus den Verkehrsdaten kann ein Bild der Verkehrsabläufe erzeugt werden. Das Bild ist um so besser, je mehr Daten gemessen werden können. Das Bild ist ebenfalls um so besser, je raffinierter die Daten verarbeitet und miteinander verknüpft werden.

Die rohen Messungen haben keine grosse Aussagekraft. Die Messungen müssen aufbereitet werden. Diese Aufbereitung geschieht im Beobachter, dem **Verkehrsbeobachter**. Er trägt alle Informationen zusammen und berechnet ein mathematisches Abbild der Vorgänge.

Unseren Verkehrsbeobachter nennen wir **VS-pCoq**. Er dient der Funktions- und Qualitätsanalyse für Lichtsignalsteuerungen und innerstädtische Strassenabschnitte. Daneben verwendet **VS-Funda** das Fundamentaldiagramm als Modell für die Bestimmung des Verkehrszustandes auf Autobahnen und Schnellstrassen.

Schnittstellen für die beiden Produkte zur Erfassung der erforderlichen Rohdaten sind für die wichtigsten vorhandenen Systeme sowie für OCIT-fähige Verkehrsrechner und Steuergeräte verfügbar.

Qualitätsanalyse

Die Qualität der Regelung, oder generell eines beliebigen Verkehrsablaufes, muss gemessen werden können, ob innerstädtisch oder auf Schnellstrassen.

Nur wenn die Qualität einer Regelung oder eines unregelmässigen Verkehrsablaufes bekannt ist, kann

sie auch politisch oder technisch beurteilt und im Rahmen eines **Verkehrsmanagements** beeinflusst werden. Auch zur Qualitätsanalyse kann **VS-pCoq** gebraucht werden (die Abkürzung bedeutet **Protection of Control Quality**).

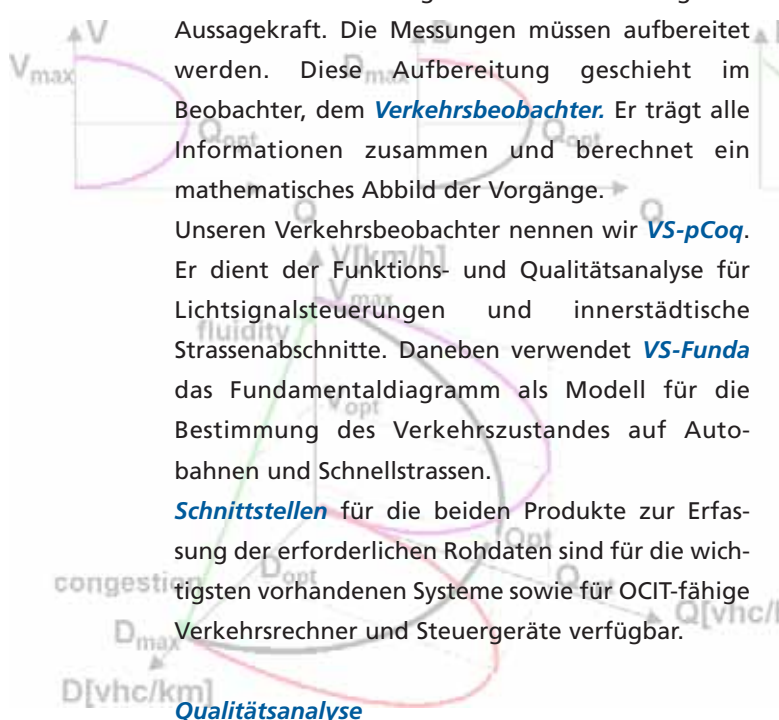
Daneben haben wir ein **systemunabhängiges** Werkzeug entwickelt, das wir **VS-GPS** nennen. Es basiert auf GPS-Messfahrten mit mobilen Messeinrichtungen, den VS-GPS Kollektoren. Im Anschluss an die Aufzeichnung werden die gesammelten Daten mit dem VS-GPS Analyzer ausgewertet. Mehrere Fahrten können in Diagrammen und Tabellen miteinander verglichen und Aussagen über die Verkehrsqualität getroffen werden.

Schnittstellen

Der **TLS-OCIT-Gateway** ist Schnittstelle zwischen der Autobahn-Aussenwelt, welche über TLS kommuniziert, und der Zentralen-Innenwelt, welche in Städten sich immer mehr nach der OCIT-Norm richten wird.

In der **Autobahn-Aussenwelt** können die verkehrstechnischen Komponenten über das TLS-Protokoll angesprochen werden. Es können Befehle an die Komponenten geschickt werden, und die Komponenten melden ihre Messdaten und eventuelle Störungsmeldungen.

In der **Zentralen-Innenwelt** findet die Visualisierung und die Bedienung der Aussenwelt statt. So muss der Gateway Befehle von innen nach aussen übertragen und Messwerte und Störungsmeldungen von aussen nach innen.



In den gut 10 Jahren unseres Bestehens haben wir Projekte ausgeführt und Produkte verkauft. Hier ist eine Auswahl unserer Referenzen. Sollten Sie sich für eine Referenz im Detail interessieren, geben wir gerne Auskunft und können auch eine Auskunftsperson nennen.

QUALITÄTSANALYSE

VS-pCoq und VS-Funda (seit 1998)

Die Stadt Zürich benutzt verschiedene unserer Werkzeuge zur Qualitätsanalyse anhand von Detektormessdaten und Signalzeiten und zur Visualisierung des Verkehrszustandes unter Java. VS-Funda wird vor allem in den beiden Basel eingesetzt.

VS-GPS (seit 2002)

Mit VS-GPS haben wir selbst verschiedene Projekte in den Städten Luzern, Zürich und Winterthur durchgeführt sowie im Raum Emmen. Es wird vor allem von Ingenieurbüros und Universitäten in der Schweiz, in Deutschland, Luxemburg, den Niederlanden, Spanien, Polen, USA, Australien, Japan und China eingesetzt.

VERKEHRSBEOBACHTUNG

Stadt Peking (seit 2003)

Die Verkehrsinformations-Plattform nutzt Komponenten von VS-pCoq zur Aufbereitung des Verkehrszustandes der Hauptachsen und Ringautobahnen in Peking. Sie schätzt Verkehrszustand und Reisezeit und bedient ebenfalls die Wechselwegweiser mit Hinweisen auf Staus.

Stadt Luzern (seit 2003)

Die Stadt Luzern nutzt VS-pCoq als Verkehrsbeobachter zur frühzeitigen Stauerkennung und Anzeige der spurbezogenen Verkehrslage im Minutenrhythmus mit Mustererkennung von Verkehrsflussprofilen.

Raum Emmen, Solothurn und Olten (seit 2007)

Auf Basis von VS-pCoq wird im Raum Emmen eine adaptive Netzsteuerung aufgebaut. In Solothurn und Olten wird eine Regelung zur Dosierung und flüssigen Abwicklung des Verkehrs aufgebaut.

SCHNITTSTELLEN

Umleitungsmanagement Schweizerhalle (1999)

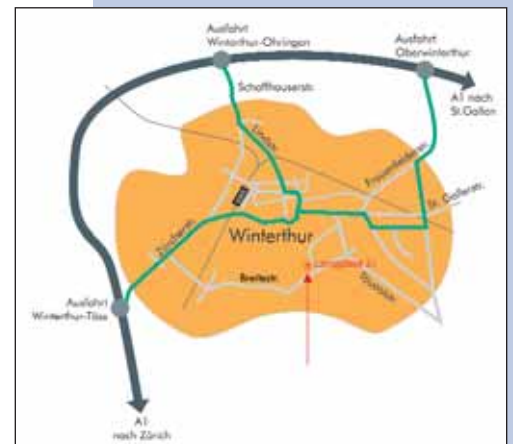
Zur Vermeidung von Stau wegen Fahrstreifenreduktion kann Verkehr früher von der Autobahn genommen werden, falls die Kantonsstrasse noch freie Kapazität hat. VS-Funda mit TLS-Schnittstelle war Basis für dieses Projekt.

Signalisierung der Tunnelvorzone Belchen (2001 – 2003)

Auch mit TLS-Schnittstelle muss VS-Funda das Stauende vor der Baustelle erkennen und mit Wechselanzeigen den Verkehr herabbremsen.

Stadt Leipzig (2006)

Der TLS-OCIT-Gateway wird in Leipzig zwischen der Zentrale und den Zentralen der Länder Sachsen und Sachsen-Anhalt verwendet sowie den eigenen Installationen auf dem Gebiet der Stadt.



Adaptive Traffic Control AG

Langgasse 27
8400 Winterthur
Telefon 052 233 57 23
Telefax 052 233 57 26
www.atcag.ch



Verkehrs-Systeme AG

Neue Bahnhofstrasse 160
4132 Muttenz
www.vs-plus.com



CS&S Delineate

4 Jiuxianqiao Rd., Box 554
Chaoyang District
Beijing 100015, China
www.delineate.com.cn