

Zuflussdosierung an Autobahnen

Kurzfassung der Diplomarbeit von Eike Schupp

Das Verkehrsaufkommen steigt schneller an, als der Ausbau des Straßennetzes. Um trotzdem den Verkehrsablauf möglichst frei von Störungen zu halten, wird mit technischen Hilfsmitteln versucht die Strecken besser auszulasten. Ein vor allem im Ausland verfolgter Handlungsansatz ist die Zuflussdosierung an Autobahnen.

Die Zuflussdosierung ist keine neue Technik im Bereich des Verkehrsmanagements. Sie wurde in verschiedenen Formen Ende der 50er und in den 60ern in Chicago, Detroit und Los Angeles installiert. Anfang der 90er existieren Zuflussdosierungssysteme in 20 US-Ballungsräumen und weitere in verschiedenen Regionen der Welt.

Eine Zuflussdosierung besteht aus einer Lichtsignalanlage, die den Fahrern die Zufahrt zur Autobahn gewährt und aus vielen Detektoren, welche die Staulängen und Verkehrsmengen auf der Autobahn und der Zufahrtsrampe messen.

Das Ziel der Zuflussdosierung ist, Störungen im Verkehrsfluss auf der Autobahn zu verhindern oder abzumildern, welche durch Engstellen und zu großen Verkehrsdichten entstehen.

Um eine möglichst hohe Akzeptanz der Zuflussdosierung bei den Fahrern zu gewährleisten, haben sich als Obergrenze 900 und als Untergrenze 240 Fahrzeuge/Stunde bewährt. Dies entsprechen 15 bzw. 4 Sekunden je Fahrzeug. In der Regel benötigt ein Fahrzeug 2 Sekunden, um aus dem Stand über die Haltelinie, bzw. den Ausfahrtdetektor zu fahren.

Bei den Steuerungsmodellen werden drei Arten der Zuflussdosierung angewendet.

Die *zeitabhängige Dosierung* arbeitet mit Festzeitprogrammen. Um Verkehrsbehinderungen zu vermeiden, wird die Zuflussrate so geregelt, dass die Leistungsfähigkeit des nachfolgenden Autobahnabschnitts nicht überschritten wird.

Hauptkritikpunkt ist die Unflexibilität der Anlage auf schwankende Nachfragen, die vor allem zu unnötigen Wartezeiten an der Einfahrt führen können.

Bei der *verkehrsabhängigen Dosierung* wird die Zuflussrate durch aktuell gemessene Werte von Detektoren auf der Autobahn und der Zufahrtsrampe geregelt.

Die *Steuerung einzelner Einfahrtvorgänge* ist ein lokales Verfahren, um möglichst viele einfahrende Fahrzeuge in die Lücken der rechten Fahrspur zu steuern, ohne dabei den Verkehr negativ zu beeinflussen. Bei einer Lücke von bestimmter Größe, wird dem an der Haltelinie wartenden Fahrer die Einfahrt freigegeben. Probleme treten auf, wenn die Lücke durch einen Fahrbahnwechsel blockiert wird.

Die verkehrsabhängige Dosierung war zunächst lokal begrenzt. Mit der Weiterentwicklung der Technik können Korridore und ganze Verkehrsnetze zentral koordiniert werden. Im Ballungsraum Denver kann ein solches System, falls eine Zufahrt bereits die niedrigste Zuflussrate aufweist oder der Rückstau in das untergeordnete Straßennetz hinein reicht, auf zuvor liegende Zufahrten Einfluss genommen werden, um die überlastete Anlage zu entlasten.

In den USA werden für die Zuflussdosierung meist GRÜN - ROT Lichtsignale verwendet, die pro Grünphase nur ein Fahrzeug passieren lassen. In Deutschland müssen Lichtsignale für Kraftfahrzeuge die Signalfolge GRÜN - GELB - ROT - ROT und GELB - GRÜN haben. In Sonderfällen, in denen die Anlage Lichtsignalanlagen nur in größeren zeitlichen Abständen in Betrieb genommen werden, ist die Signalfolge DUNKEL - GELB - ROT - DUNKEL erlaubt.

Eine Signalsteuerung, wie sie in den USA üblich ist, ist also in Deutschland nicht vorgesehen. Damit ist die Möglichkeit, die Einfahrvorgänge zu beeinflussen, zum Zwecke eines gleichmäßigeren Verkehrsflusses, nicht möglich.

Die Mindestfreigabezeit bei Lichtsignalanlagen für Kraftfahrzeugströme kann bei verkehrsabhängigen Steuerungen bis auf 5 s ermäßigt werden.

In der Praxis verkürzt die Zuflussdosierung die Dauer der Verkehrsstörungen und verbessert die Verkehrsbedingungen im gesamten Einflussbereich. Auch weisen Strecken mit Zuflussdosierung größere Verkehrsstärken auf. Durch das Verhindern von "stop-and-go" Verkehr, mithilfe der Zuflussdosierung, konnte die Geschwindigkeit auf den Autobahnabschnitten während der Verkehrsspitzenzeiten um bis zu 60% angehoben werden und die Unfallrate sank um bis zu 50%. Untersuchungen haben ergeben, dass nicht mehr als 5% bis 10% der Fahrzeuge eine andere Fahrtroute wählen.

Eine Simulation von RHEINHOLD und GLATZ kommt zu dem Schluss, dass das wichtigste bei überlasteten Autobahnabschnitten das Freihalten der Ausfahrten von Störungen ist, damit der Verkehr abfließen kann.

Die Reisezeitminimierung ist meist das Hauptziel einer Zuflussdosierungsanlage. Aber es können auch andere positive Auswirkungen auf den Verkehr auftreten, wie eine bessere Auslastung der Autobahn, verbesserte Sicherheit und geringere Fahrzeugemissionen.

Die Abschätzungen der Kosten einer Zuflussdosierungsanlage sind in ihrer Gesamtheit nicht einfach festzustellen. Negative Folgen, die durch eine Zuflussdosierung auftreten können sind: Verkehrsverlagerungen auf andere Straßen, die Benachteiligung der einfahrenden Fahrer, zusätzliche Emissionen im Bereich der Zufahrt, die Förderung von längeren Autofahrten, um die Zuflussdosierungsanlage zu umgehen, Behinderungen des nachgeordneten Straßennetzes und öffentliche Kritik.

Deshalb ist es wichtig, dass ein Zuflussdosierungssystem erkennbare Vorteile bringt, um von der Öffentlichkeit akzeptiert zu werden.

Häufig wird von den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zur Beeinflussung des Verkehrsablaufs entweder die Geschwindigkeitsregelung in Kombination mit Wechselverkehrsanzeigen oder die Zuflussregelung genutzt. In den USA sind variable Geschwindigkeitsanzeigen relativ selten, da die Höchstgeschwindigkeit auf 55 Meilen/h (88km/h) begrenzt ist. In Deutschland wird der Verkehrsablauf hauptsächlich über Geschwindigkeitsanzeigen geregelt, die häufig mit Wechselverkehrsanzeigen ausgestattet sind.

Eine Kombination der beiden Systeme könnte daher in dem Bereich Verbesserungen auf deutschen Autobahnen bringen, in dem die Geschwindigkeitsregelung nicht mehr einen Stau verhindern kann.

Eine mögliche Strecke für diese Kombination ist der Ruhr Schnellweg zwischen Duisburg und Dortmund. Die Anschlussstellen der Autobahnen an das nachgeordnete Straßennetz sind an hoch belasteten Ein- und Ausfahrten meist durch Lichtsignalanlagen geregelt. Eine Zuflussdosierung an diesen Stellen würde zu keinen nennenswerten Verstößen durch die Fahrer führen.