
Kurzfassung der Diplomarbeit

Name: Carolin Klein

Thema: Entwicklung von Strategien zur Reduzierung von Umweltwirkungen des Verkehrs

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze
M.Sc. Philip Krüger

Bei der Verkehrsbeeinflussung wird Maßnahmen zur Reduzierung von Umweltwirkungen eine zunehmende Bedeutung zugewiesen. Derartige Maßnahmen können zu Strategien gebündelt werden, die auf verschiedene Umwelt- und Verkehrssituationen angepasst werden können. Es existieren aktuell noch wenige Strategien, die mehrere Einflussparameter berücksichtigen, weil zwischen den verschiedenen Parametern der Luftschadstoff- und Lärmbelastung komplexe Wirkungsbeziehungen bestehen. In Deutschland werden sie derzeit in wenigen Kommunen eingesetzt und meistens lediglich zur Reduzierung einzelner Teilbereiche angewendet.

Die Zusammenstellung einzelner in sich schlüssiger Maßnahmenbündel zur dynamischen Verkehrsbeeinflussung für den innerstädtischen Verkehr, aus denen Verbesserungen der Umweltsituation hervorgehen, ist das Ziel dieser Arbeit. Hierbei werden sowohl Synergieeffekte als auch Zielkonflikte berücksichtigt.

Zunächst wurden im Rahmen einer Literaturrecherche und eines Brainstormings mögliche Maßnahmen zur dynamischen Verkehrsbeeinflussung im innerstädtischen Verkehr zur Minderung von Lärm- und Luftschadstoffemissionen erarbeitet. Es werden die jeweiligen Wirkungsweisen, die Anwendungsbereiche sowie Umsetzungsmöglichkeiten beschrieben. Anschließend folgt eine Bewertung und Einteilung der Maßnahmen in Gruppen gemäß ihrer Wirkungsweise. Die erarbeiteten Maßnahmen können in ihrer Wirkung verkehrsverlagernd oder verkehrslenkend sein. Die Verkehrsverlagerung kann zeitlich, modal oder räumlich stattfinden, die Verkehrlenkung kann Maßnahmen zur Verstetigung des Verkehrsflusses oder Leitsysteme umfassen. Der Anwendungsbereich wird aufgrund des Einflusses der Maßnahme auf das Netz bzw. den Straßenzug nach „großräumig“ und „kleinräumig“ unterschieden. Dem beschriebenen Zielkonflikt wird durch die Zuteilung des primären Effekts der Maßnahme Rechnung getragen.

Im Folgenden wurden zwei ausgewählte Referenzprojekte untersucht und die wesentlichen Ergebnisse dargestellt.

Das Projekt „Umweltwirkungen von Verkehrsinformations- und -leitsystemen im Straßenverkehr“ wurde in Form eines Berechnungsmodells durchgeführt. Das abgebildete Gebiet liegt in Köln Deutz. Im Zuge dieser Untersuchung wurden verschiedene Telematiksysteme und deren Wirkungen auf Umwelt und Verkehr betrachtet. Hierbei hat man sowohl Einzelmaßnahmen, als auch zwei Szenarien dargestellt. Eines der Modelle sollte die Effizienz der Verkehrsabwicklung verbessern, das andere die vom Verkehr ausgehenden Umweltbelastungen durch den Einsatz von Telematiksystemen verringern. Als Ergebnis der Berechnung zeigt sich, dass Telematiksysteme als Einzelmaßnahme durchaus Beiträge zur Entlastung der Umwelt im Bezug auf Verkehrsemissionen leisten können. Die Bündelung von Telematiksystemen kann

zwar zu Synergieeffekten führen, allerdings zeigen sich teilweise Sättigungserscheinungen. Diese können auftreten, sobald sich die Wirkungspotentiale verschiedener Maßnahmen überschneiden.

Das Projekt „HEAVEN“ wurde in Berlin in Form eines Berechnungsmodells mit anschließendem Vergleich der Rechenergebnisse durch einen groß angelegten Praxisversuch durchgeführt. Hierbei sind die Maßnahmen „Durchfahrtsverbot für Lkw“ und „Geschwindigkeitsreduzierung von 50 km/h auf 30 km/h“ auf einer Straße mit hohem Verkehrsaufkommen umgesetzt worden. Es wurden zunächst Berechnungen für die Abschätzung der Wirkungen der Maßnahmen erstellt. Aus diesen wurden Prognosen für zu erwartende Effekte entwickelt. Während der Umsetzung in dem Praxisversuch wurden begleitende Messungen durchgeführt und den Ergebnissen der Berechnungen gegenübergestellt. Als Ergebnis des Vergleichs lässt sich einerseits festhalten, dass die Anzahl der zu beachtenden Randbedingungen sehr groß ist und die Einhaltung derer ohne Praxisversuch nicht überprüft werden kann. Andererseits wirken sich nicht vorhersehbare Variablen für die Genauigkeit der Ergebnisse der Modellierung ungünstig aus.

In einem nächsten Schritt wurden die erarbeiteten Maßnahmen in einer Matrix zusammengefasst. Durch die übersichtliche Darstellung der Maßnahmen in Matrizenform und der Gliederung der Maßnahmen gemäß der vorher vorgenommenen Einteilung innerhalb der Matrix können die Einzelmaßnahmen auf Synergieeffekte und Zielkonflikte hin untersucht werden. Einige grundsätzliche Erkenntnisse aus der Untersuchung sind beispielsweise, dass Maßnahmen, die eine Verteilung des Verkehrsaufkommens nach sich ziehen und somit die Belastung durch Luftschadstoffe und Lärm in der Fläche verteilen, konträr zu Maßnahmen, die die Verkehrsströme bündeln und die Belastung auf die Hauptachsen konzentrieren stehen. Die Begründung folgt aus der energetischen Addition von Lärmpegeln im Gegensatz zur linearen Addition von Luftschadstoffkonzentrationen. Die Maßnahmen zur Änderung des Modal Split stehen im Zielkonflikt zu Maßnahmen, die eine Verstärkung des Verkehrsflusses zum Ziel haben. Eine Steigerung der Attraktivität des ÖPNV und des MIV als eine Folge der Verbesserung des Verkehrsflusses zugleich ist nicht sinnvoll. Die Kombination von Maßnahmen zur modalen Verlagerung und einer Verringerung des Lkw Aufkommens ergänzen sich aufgrund ihrer Wirkungen bezogen auf einzelne Luftschadstoffe und die Lärminderung.

Die durch die Auswertung der Matrix gewonnenen Erkenntnisse wurden bei der folgenden allgemeinen Strategiebildung umgesetzt. Hierbei stellte sich heraus, dass Strategien nur wirkungsvoll ausgearbeitet werden können, wenn sie sich auf einen konkreten Fall beziehen. Eine Erstellung von pauschalen Vorgehensweisen ist aufgrund der komplexen, zeitlich nicht konstanten Beziehungen zwischen verkehrlichen, meteorologischen, sozialen und städtebaulichen Randbedingungen nur sehr schwer möglich. Ein Beispiel hierfür ist der Zusammenhang der Wechselwirkungen von Maßnahmen, die in einer Straße getroffen werden und Auswirkungen auf das umliegende Netz haben. Ohne Kenntnis der Beziehungen zwischen Straße und Netz ist eine genaue Abschätzung der Effekte nur schwer möglich.

Im Anschluss daran wurden die allgemein ausgearbeiteten Strategien auf ein konkretes Fallbeispiel bezogen. Das zu bearbeitende Gebiet umfasst die Hängelstraße in Darmstadt. Die Strategiebildung erfolgte in Anlehnung an die „Hinweise zur Strategieentwicklung im dynamischen Verkehrsmanagement“ der Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2003. Zunächst wurden Grundlagen ermittelt. Diese umfassen eine Problemanalyse des Untersuchungsraumes, eine Bestandsaufnahme der Infrastruktur sowie des Verkehrsaufkommens. Ebenfalls wird ein Überblick über die durch den Aktionsplan 2005 veranlassten und bereits umgesetzten Maßnahmen gegeben. Die Anpassung auf das Fallbeispiel führte zur Bildung von sechs verschiedenen Strategien. Hiervon zielen zwei auf eine modale Verlagerung des Verkehrsaufkommens ab. Bei drei Strategien wird versucht die Lärm- und Luftschadstoffbelastung in der Hängelstraße durch eine kleinräumige Verlagerung des Verkehrsaufkommens zu mindern. Eine weitere Strategie verfolgt das Ziel der großräumigen Verlagerung

des Verkehrsaufkommens. Jede Strategie wurde hinsichtlich ihrer Wirkung auf Lärm- und Luftschadstoffminderung, Qualität des Verkehrsablaufes, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit bewertet. Auf dieser Grundlage wurde die Effektivität der Strategien untereinander verglichen und eine Abstufung des jeweils erzielbaren Wirkungseffekts vorgenommen. Diese Bewertungen basieren auf den Erkenntnissen über die Wirkungen und Wirkungsweisen der Einzelmaßnahmen und die in der Matrix getroffenen Annahmen über das Zusammenwirken der Maßnahmen. Diese Herangehensweise begründet sich damit, dass im Rahmen dieser Arbeit weder eine Modellierung des Untersuchungsraumes und der jeweiligen Strategien vorgenommen werden konnte, noch ausreichend praktische Erfahrungen bezüglich der Kombination verschiedener Maßnahmen zur Reduzierung von Umweltwirkungen des Verkehrs vorliegen.

Die Erstellung von Maßnahmenbündeln zur dynamischen Verkehrsbeeinflussung zur Reduzierung der Umweltbelastungen ist eine effektive Möglichkeit den Lärm- und Luftschadstoffbelastungen gemeinsam und kurzfristig entgegenzuwirken.

Carolin Klein

November 2009