

---

## Kurzfassung der Masterthesis

---

Name: Christian Conradi

**Thema: Zukunftsszenarien des Stadtverkehrs und deren Auswirkungen auf die Verkehrsinfrastruktur**

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze  
M.Sc. Kim Gillich

---

Klimawandel, Energiewende, schrumpfende Ressourcen, demografische Veränderungen – all dies sind Beispiele für Herausforderungen, denen die Gesellschaft im Allgemeinen, aber ebenso spezifische Ressorts wie der Verkehrsbereich in den kommenden Jahren entgegentreten müssen. Vielfältige Veränderungen werden erforderlich sein, um auch mittel- bis langfristig einen reibungslosen, effizienten und umweltschonenden Verkehrsablauf zu ermöglichen. Neben organisatorischen und betrieblichen Maßnahmen spielen Eingriffe in die Infrastruktur hierbei eine wichtige Rolle.

Infrastrukturseitige Anpassungen sind jedoch oftmals mit hohen finanziellen Kosten verbunden, weshalb potentielle Maßnahmen gut überlegt sein müssen. Hierzu muss jedoch bekannt sein, wie sich die Zukunft in etwa darstellen und welche besagten Anforderungen diese mit sich bringen wird. Viele der gegenwärtigen und kommenden Herausforderungen können allerdings hinsichtlich ihrer künftigen Ausprägungen nur schwer eingeschätzt werden, da häufig unterschiedliche Entwicklungspfade denkbar sind. Hinzu kommt, dass bei größeren Infrastrukturmaßnahmen lange Planungszeiträume vorgeschaltet sind, was die Einschätzung verschiedener Entwicklungen noch schwieriger gestaltet. Um der beschriebenen Situation Herr zu werden, versteht man sich zunehmend auf den Einsatz von Szenarien, da man mit jenen in der Lage ist, verschiedene alternative Entwicklungen zu berücksichtigen. In dieser Masterthesis wird der Begriff des Szenarios daher ebenfalls ein zentrales inhaltliches Element darstellen. Ziel der Arbeit ist es, die Auswirkungen verschiedener Trends, Entwicklungen und Szenarien auf die städtische Verkehrsinfrastruktur aufzuzeigen und mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse Empfehlungen, welche sich als möglichst robust gegenüber künftiger Veränderungen erweisen, für die weitere Gestaltung dieser Infrastrukturen auszusprechen.

Im Allgemeinen versteht man unter einem Szenario eine mögliche Situation in der Zukunft, die von ihrer Entwicklung her plausibel und begründbar sein muss. Zu einem Szenario zählt jedoch nicht nur der zukünftige Endzustand, sondern ebenso der Weg dorthin, sprich die Verkettung verschiedener Einzelereignisse und Einflussfaktoren, die diesen Zustand herbeiführen. Da allerdings nicht nur ein Weg in die Zukunft vorstellbar und plausibel ist, führt dies unweigerlich zu verschiedenen alternativen Wegen und Zukunftsbildern. Zu diesem Zweck ist es zunächst erforderlich, die wesentlichen Entwicklungstrends, welche die Zukunft des Verkehrs allgemein, und im Speziellen die des Stadtverkehrs, maßgeblich beeinflussen, zu identifizieren. Diese Trends können ihren Ursprung sowohl im Verkehrsbereich selbst als auch in anderen

---

Fachdisziplinen haben. Wichtige Zusammenhänge sind in diesem Kontext ebenfalls von Relevanz.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden hinsichtlich der fachfremden Trends die Themen demografischer Wandel, wirtschaftliche Entwicklung, Ressourcenverknappung, Klimawandel, Luftschadstoffe, politische Einflussnahme sowie technische Entwicklungen näher untersucht. Interessant waren hierbei vor allem die Auswirkungen der jeweiligen Trends auf den Verkehrsbereich, z.B. im Hinblick auf Verkehrsangebot, -nachfrage und Infrastruktur, sowie auf andere allgemeine Trends. Für den Verkehrsbereich selbst konnten vier übergeordnete Treiber der Entwicklung, welche auch als sog. „Megatrends“ bezeichnet werden, identifiziert werden: Automatisierung, Vernetzung, Elektrifizierung und multimodale Mobilität. Diese Megatrends, welche sich jeweils aus verschiedenen untergeordneten Trends zusammensetzen, wurden ebenfalls in Bezug auf ihre Eigenschaften, Entwicklungsmöglichkeiten und Auswirkungen analysiert.

Es hat sich jedoch gezeigt, wie sich die Trends auf verschiedene Kommunen auswirken, hängt nicht nur von den Trends selbst, sondern ebenso von den allgemeinen Entwicklungspotentialen der jeweiligen Städte und Gemeinden, welche übergeordnet als Räumen zusammengefasst werden können, ab. Daher war eine Betrachtung und Klassifizierung dieser unterschiedlichen Räume erforderlich. Letztendlich wurde sich an dieser Stelle für eine Unterteilung in wachsende und schrumpfende Räume entschieden, anstatt der nach der Raumordnung klassischen Differenzierung nach Lage und Besiedelung. Dies sorgt zwar für insgesamt heterogene Siedlungsstrukturen innerhalb eines Raumes, dafür aber sind die allgemeinen Entwicklungstendenzen gleichmäßiger. Hierdurch können die Rahmenbedingungen für die verkehrliche Entwicklung besser dargestellt werden. Wann ein Raum bzw. eine Kommune als wachsend oder schrumpfend gilt, hängt im Wesentlichen von wirtschaftlichen und demografischen Kenngrößen ab. Beispiele hierfür sind Bevölkerungswachstum, Einkommensentwicklung oder Entwicklung der Siedlungsdichte, welche allesamt einen Einfluss auf u.a. die Verkehrsnachfrage besitzen.

Mit Hilfe der verschiedenen Trends, der Raumpotentiale und einer Berücksichtigung bereits bestehender Szenarien aus unterschiedlichen Forschungsarbeiten konnten anschließend zwei eigene Szenarien erstellt werden. Diese sollten einen möglichst großen Gegensatz bilden, um Auswirkungen besser sichtbar zu machen. Das erste Szenario beschreibt dabei eine insgesamt positive, fortschrittliche und dynamische Entwicklung, das zweite Szenario hingegen ist geprägt von Stagnation und wirtschaftlichem Abschwung.

Die Betrachtung der Szenarien konnte einige wichtige Erkenntnisse liefern: So scheint es z.B., dass Multimodalität in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen wird. Im ersten Szenario war der Treiber dieser Entwicklung ein gestiegenes Umweltbewusstsein und Zeit-/Kostensparnisse. Im zweiten Szenario ist als Grund vor allem der Kostenfaktor zu nennen. Zumindest aber erscheint multimodales Verkehrsverhalten in der Zukunft wichtiger zu werden. Auch der Radverkehr erwies sich in diesem Zusammenhang als sehr zukunftsfähig. Bei neuen Technologien wie Elektrifizierung oder Automatisierung wird die Entwicklung hingegen stark

---

davon abhängen, wie sich die technischen Komponenten und auch die Einstellung der Nutzer diesbezüglich entwickeln.

Durch die Szenariobetrachtung, die Analyse der jeweiligen Auswirkungen und den zuvor gesammelten Erkenntnissen konnten verschiedene Handlungsempfehlungen für die beiden Raumtypen ausgesprochen werden. Maßnahmen hinsichtlich der kommunalen Verkehrsinfrastruktur wurden hierfür genauer untersucht und in ihrer Integrationsfähigkeit bewertet.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass wachsende Kommunen den Fokus ihrer Planungen vor allem darauf legen sollten, die bestehenden Strukturen effizienter zu gestalten. Für die straßenseitige Infrastruktur bedeutet dies im Wesentlichen den Einsatz effizienzsteigernder Maßnahmen wie dynamischen LSA, den Einsatz intelligenter Verkehrssysteme, grüner Wellen oder Parkleitsystemen. Hierzu bedarf es jedoch stärkerer Vernetzung und einer Vielzahl an Sensorik. Der Neubau von Straßeninfrastrukturen sollte Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen untergeordnet sein. Bezüglich dem bereits erwähnten Radverkehr sind Wegenetze entsprechend zu erweitern und zu sanieren. Überörtliche Verbindungen sollen ermöglicht und eine bessere Integration des Verkehrsmittels in den Straßenverkehr vorgenommen werden. Hierzu sind beispielsweise zusätzliche Fahrbahnmarkierungen, LSA-Schaltungen und Beschilderungen vorzusehen. Mit Hilfe von Bike+Ride- aber auch Park+Ride-Flächen können bessere Umstiege zum ÖV und damit ein multimodaleres Verhalten ermöglicht werden. Auch der Einsatz von Carsharing oder Fahrradverleihsystemen kann eine sinnvolle Ergänzung sein.

Während wachsende Kommunen zukünftig mit Überlastungen rechnen müssen, wird sich in vielen schrumpfenden Kommunen ein Sinken des Verkehrsaufkommens einstellen. Daher sollte dort möglichst kein Neubau von straßenseitiger Infrastruktur vorgenommen werden. Allerdings sollte das bestehende Straßennetz erhalten und – wenn nötig – saniert werden, um weitere Abwanderungen zu vermeiden. Nicht mehr benötigte Flächen können jedoch umgestaltet und einer anderen Nutzung zugeführt werden. Größere Infrastruktureingriffe sollten nur bei starken Überlastungserscheinungen oder hohen Schadstoffemissionen durchgeführt werden.

Um die Ergebnisse zu veranschaulichen und darüber hinaus einen besseren Realitätsbezug herzustellen, wurde zum Abschluss eine Beispielkommune, die Stadt Darmstadt, betrachtet. Das Fallbeispiel sollte dabei helfen, die bisherigen Ergebnisse zu bestätigen, und die angestrebten Handlungsempfehlungen zu präzisieren und möglicherweise auch zu erweitern. Das Praxisbeispiel zeigte, dass es im Hinblick auf zukünftige kommunale Herausforderungen allerdings nicht nur ausreicht, einzelne Maßnahmen zu treffen; diese müssen darüber hinaus auch in einem zukunftsfähigen und integrierten Gesamtkonzept verankert sein, damit sich eine Kommune nachhaltig entwickeln kann.

**Christian Conradi**

Dezember 2016