

Fachwissenschaftliche Projektarbeit

Themen Sommersemester 2026

1 Nachfragebasierte Modellierungsansätze in der Güterlogistik

Klassische Optimierungsmodelle betrachten die Logistikanfrage oft als fixen, externen Faktor. Ziel dieser Arbeit ist es, die Nachfrage stattdessen als endogene und gestaltbare Größe zu begreifen. Dabei soll untersucht werden, wie logistische Impulse (z. B. Effizienzsteigerungen oder Infrastruktur) die Nachfrage selbst beeinflussen und wie theoretische Konzepte, etwa aus der (post-)keynesianischen Ökonomie, zur Begründung nachhaltiger Logistiksysteme beitragen können.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- Gegenüberstellung von angebots- und nachfrageorientierten Logiken
- Anwendung von Konzepten wie der effektiven Nachfrage auf die Verkehrslogistik
- Bedeutung von Unsicherheit und Investitionsimpulsen
- Überblick über methodische Modellierungsansätze
- Strategien zur aktiven Nachfragesteuerung
 - Theoretische Fundierung von Instrumenten (z. B. CO2-Pricing, Bündelung, Anreizsysteme)

2 KI oder klassische Algorithmen für transportlogistische Fragestellungen

In der Transportlogistik müssen täglich Entscheidungen mit so vielen Variablen getroffen werden, dass diese nur mit Computerhilfe sinnvoll getroffen werden können. Insbesondere bei NP-schweren Problemen stoßen exakte Algorithmen häufig an ihre Grenzen, weshalb Heuristiken genutzt werden, die jedoch keine garantierte Lösungsgüte liefern. Teilweise könnten hier Lösungsalgorithmen, die KI beinhalten, bessere Lösungen liefern. Das Ziel der Arbeit ist es mithilfe einer vorher durchgeführten Literaturrecherche, für konkrete transportlogistische Probleme zu beurteilen, welche Lösungsstrategie vielversprechender ist.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- Definition klassischer Algorithmus und verschiedener Arten von Algorithmen (exakter Algorithmus, Approximationsalgorithmus, Heuristik)
- Definition von KI
- Abgrenzung klassische und KI-basierte Algorithmen
- Vor- und Nachteile von klassischen und KI-basierten Algorithmen
- Literaturrecherche: Wann wird welche Art von Algorithmus in der Transportlogistik verwendet?
- Definition einiger Transportlogistischer Fragestellungen
- Beurteilung, welche Art von Algorithmus für diese Fragestellung vielversprechender ist

3 Fallstudienuntersuchung vom Einsatz von Quantenalgorithmen in der Transportlogistik

Die Transportlogistik ist durch komplexe kombinatorische Optimierungsprobleme wie Routenplanung, Tourenbildung und Einsatzplanung geprägt. Mit dem Aufkommen von Quantenalgorithmen (z. B. Quantum Annealing oder Quantum Approximate Optimization Algorithm, QAOA) werden seit einigen Jahren neue Lösungsansätze für diese Probleme diskutiert, die langfristig Vorteile gegenüber klassischen Verfahren versprechen.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- *Einführung in Anwendungsprobleme von Optimierungsalgorithmen in der Transportlogistik (Traveling Salesman Problem, (Electric) Vehicle Routing Problem, ...)*
- *Einführung in Grundbegriffe für Quantenalgorithmen (Q-Bits, Quantenregister, Quantengatter, ...)*
- *Einführung in zentrale Ideen von Quantenalgorithmen auf konzeptioneller Ebene*
- *2-3 Fallstudien zum Einsatz von Quantenalgorithmen zur Lösung von Optimierungsproblemen*
- *SWOT-Analyse zum bisherigen Stand des Einsatzes von Quantenalgorithmen in der Transportlogistik*

4 Übersicht von Lastaufnahmemitteln von Containerbrücken und Übertragbarkeit auf miniaturisierte Systeme

Ziel dieser fachwissenschaftlichen Projektarbeit ist die Erstellung einer Übersicht von Lastaufnahmemitteln für Containerbrücken mit besonderem Augenmerk auf deren Übertragbarkeit auf miniaturisierte Systeme. Neben den in der Praxis üblichen Mechanismen sollen auch alternative, für miniaturisierte Anwendungen geeignete Prinzipien betrachtet und adaptiert werden.

Auf Grundlage dieser Analyse soll beispielhaft ein geeigneter Aufnahmemechanismus für einen miniaturisierten Container entwickelt und prototypisch umgesetzt werden.

Die Projektarbeit ist Teil des Projektes MINIS: <https://minis.mb.tu-dortmund.de/>.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- *Erstellung einer Übersicht geeigneter Lastaufnahmemittel*
- *Untersuchung der Umsetzbarkeit alternativer Prinzipien für miniaturisierte Systeme*
- *Konzeptionierung und Entwicklung einer prototypischen Umsetzung von Aufnahmemittel und Container*

5 Systematischer Vergleich von Lagerungsstrategien in einem Containerterminal

Containerterminals sind zentrale Knotenpunkte globaler Lieferketten. Mit steigenden Umschlagmengen und begrenzten Flächenressourcen gewinnt eine effiziente Organisation der Containerlagerung zunehmend an Bedeutung. Die gewählte Lagerungsstrategie beeinflusst unter anderem die Anzahl notwendiger Umlagerungen, die Flächenauslastung sowie die Leistungsfähigkeit des gesamten Terminalbetriebs. In der wissenschaftlichen Literatur werden hierzu verschiedene Ansätze und Strategien diskutiert.

Ziel dieser Projektarbeit ist es, auf Basis einer strukturierten Literaturrecherche relevante Lagerungsstrategien für Containerterminals zu identifizieren, systematisch darzustellen und hinsichtlich ihrer grundlegenden Eigenschaften zu vergleichen. Dabei sollen zunächst zentrale Grundlagen zum Aufbau und zu den Prozessen eines Containerterminals sowie zur Rolle des Containerlagers erarbeitet werden. Anschließend erfolgt eine gezielte Recherche wissenschaftlicher Veröffentlichungen, in denen unterschiedliche Strategien zur Organisation der Containerlagerung beschrieben werden.

Die identifizierten Ansätze sollen im Hauptteil der Arbeit strukturiert aufbereitet und kategorisiert werden. Für die einzelnen Strategien sind insbesondere Funktionsprinzip, typische Einsatzbedingungen sowie potenzielle Vor- und Nachteile herauszuarbeiten. Abschließend werden die verschiedenen Ansätze verglichen und zentrale Erkenntnisse zusammengefasst. Ziel ist es, einen systematischen Überblick über die in der Literatur diskutierten Lagerungsstrategien zu geben und deren grundlegende Charakteristika verständlich darzustellen.

6 Akteure im urbanen Wirtschaftsverkehr: Definitionen und Kategorisierung

Der urbane Wirtschaftsverkehr wird von einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure geprägt, die verschiedene Funktionen erfüllen und unterschiedliche Ziele verfolgen. Ziel dieser fachwissenschaftlichen Projektarbeit ist es, bestehende Definitionen von Akteuren im urbanen Wirtschaftsverkehr auf Grundlage der wissenschaftlichen Literatur zu identifizieren. Anschließend soll ein Kategorisierungssystem entwickelt werden, das zentrale Merkmale der Akteure im urbanen Wirtschaftsverkehr strukturiert abbildet und zur systematischen Einordnung der identifizierten Akteure dient.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- *Literaturanalyse zu bestehenden Definitionen und Abgrenzungen von Akteuren im urbanen Wirtschaftsverkehr auf Basis wissenschaftlicher Literatur.*
- *Entwicklung eines Kategorisierungssystems für Akteure im urbanen Wirtschaftsverkehr, das neben der Akteursdefinition weitere charakterisierende Parameter (z. B. wirtschaftliche Funktion, Sendungsstruktur oder eingesetzte Fahrzeuge) berücksichtigt.*
- *Systematische Einordnung der Akteure in das entwickelte Kategorisierungssystem auf Grundlage der Auswertung wissenschaftlicher sowie weiterer geeigneter Quellen.*

7 Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Tourenplanung im Straßengüterverkehr

Ziel der Projektarbeit ist die systematische Recherche und Analyse von Einsatzmöglichkeiten Künstlicher Intelligenz in der Tourenplanung im Straßengüterverkehr. Dabei sollen wissenschaftliche Ansätze, bestehende Softwarelösungen sowie Praxisanforderungen mittelständischer Transportunternehmen untersucht und gegenübergestellt werden. Auf dieser Basis sollen Potenziale, Grenzen und Implementierungsanforderungen für den praktischen Einsatz von KI-gestützten Planungsunterstützungssystemen abgeleitet werden.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- Grundlagen der Tourenplanung (Vehicle Routing Problem, Restriktionen, Zielgrößen)
- Überblick über KI-Methoden in der Tourenoptimierung (z. B. Heuristiken, Metaheuristiken, Machine Learning, Reinforcement Learning)
- Analyse aktueller Softwarelösungen und Planungssysteme im Markt
- Identifikation typischer Herausforderungen in mittelständischen Transportunternehmen
- Bewertung von Nutzenpotenzialen (Kosten, Zeit, Servicegrad, Planungsaufwand)
- Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Einführung KI-gestützter Planungssysteme

8 Analyse von Einflussfaktoren und datenbasierte Prognose von Fahrzeiten im Straßengüterverkehr

Zuverlässige Fahrzeitprognosen sind eine wichtige Grundlage für die Planung und Steuerung von Transportprozessen im Straßengüterverkehr. Insbesondere für die Einhaltung von Anlieferungs- und Zeitfenstern bei Kunden ist eine möglichst genaue Abschätzung der Fahrzeit entscheidend. Fahrzeiten werden dabei von verschiedenen Faktoren beeinflusst, beispielsweise vom Verkehrsaufkommen, der Tageszeit, Wetterbedingungen oder Eigenschaften der Strecke.

Ziel der Arbeit ist es, einen Überblick über Methoden zur Bestimmung von Fahrzeiten und Lieferzeitfenstern im Straßengüterverkehr zu erarbeiten, relevante Einflussfaktoren auf Fahrzeiten zu identifizieren sowie datenbasierte Ansätze zur Fahrzeitprognose zu recherchieren und einzuordnen.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- Kurzeinführung in die Bedeutung von Fahrzeitprognosen und Lieferzeitfenstern für Transportprozesse
- Darstellung, wie Fahrzeiten und Anlieferungsfenster in der Praxis der Logistik bestimmt und genutzt werden
- Identifikation und Beschreibung relevanter Einflussfaktoren auf Fahrzeiten im Straßengüterverkehr
- Recherche geeigneter statistischer und datenbasierter Methoden zur Fahrzeitprognose
- Optional: Implementierung und Anwendung ausgewählter Methoden anhand eines bereitgestellten Datensatzes mit historischen Fahrzeiten
- Diskussion der Ergebnisse sowie der Potenziale und Grenzen datenbasierter Fahrzeitprognosen im logistischen Kontext

9 Kombinierte Verkehr Schiene–Straße in Deutschland – Stand, Hemmnisse und Potenziale

Der Kombinierte Verkehr (KV) verbindet die Vorteile mehrerer Verkehrsträger, insbesondere von Schiene und Straße, und gilt damit als vielversprechendes Instrument zur Reduktion des Straßengüterverkehrs. Dennoch bleibt sein Marktanteil in Deutschland hinter den Erwartungen zurück. Infrastrukturengpässe, Pünktlichkeitsprobleme und fehlende Digitalisierung sind nur einige der genannten Ursachen. Ziel der Arbeit ist es, den aktuellen Stand des KV in Deutschland darzustellen, Hemmnisse zu analysieren und Potenziale aufzuzeigen.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- Grundlagen und Systemverständnis des Kombinierten Verkehrs
- Analyse der aktuellen Marktentwicklung in Deutschland
- Identifikation und Kategorisierung wesentlicher Hemmnisse
- Einordnung relevanter politischer und regulatorischer Rahmenbedingungen
- Ableitung von Handlungsempfehlungen und Zukunftsperspektiven

10 Simulation als Planungsinstrument für KV-Terminals

KV-Terminals (Terminals des kombinierten Verkehrs) sind zentrale Umschlagpunkte im Güterverkehr, an denen Ladeeinheiten wie Container, Wechselbrücken oder Sattelaufleger zwischen verschiedenen Verkehrsträgern, insbesondere Straße und Schiene, umgeschlagen werden. Aufgrund steigender Transportmengen, begrenzter Flächen und hoher Investitionskosten ist die Planung neuer KV-Terminals eine komplexe logistische Aufgabe. Fehlentscheidungen bei Layout, Kapazität oder Ressourcenausstattung können langfristige Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit eines Terminals haben.

Ziel dieser Projektarbeit ist es, auf Basis einer strukturierten Literaturrecherche zu untersuchen, welche Rolle Simulationen bei der Planung neuer KV-Terminals spielen und für welche Fragestellungen sie eingesetzt werden.

Die Arbeit soll dabei folgende Inhalte aufgreifen:

- Definition des kombinierten Verkehrs und der Rolle von KV-Terminals im Güterverkehr
- Beschreibung zentraler Prozesse in KV-Terminals (z. B. Ankunft, Umschlag, Lagerung, Abtransport)
- Definition und Grundlagen von Simulation in logistischen Systemen
- Einsatzmöglichkeiten von Simulation bei der Planung von KV-Terminals (z. B. Layoutplanung, Kapazitätsanalyse, Prozessbewertung)
- Beispiele für Simulationsanwendungen in der Planung von KV-Terminals
- Vorteile und Grenzen des Einsatzes von Simulation in der Terminalplanung
- Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse.