

Am **Institut für Transportlogistik (ITL)** der Fakultät Maschinenbau ist zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine Bachelorarbeit mit dem folgenden Thema zu vergeben:

„Potenziale und Grenzen von Quantenalgorithmen in der Transportlogistik“

Beschreibung des Themas

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. Der praktische Nutzen dieser Ansätze ist jedoch derzeit noch unklar, da aktuelle Quantenhardware durch die begrenzte Anzahl an Qubits, Rauschen und kurze Kohärenzzeiten (NISQ-Ära) stark eingeschränkt ist. Für die Logistikpraxis stellt sich daher die Frage, für welche Problemklassen Quantenalgorithmen heute oder perspektivisch relevant sind und wie sie realistisch einzuordnen sind.

Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist, eine qualitative, literaturbasierte Analyse quantenbasierter Optimierungsansätze im Kontext der Transportlogistik durchzuführen. Dabei sollen relevante Themenbereiche identifiziert sowie technologische, algorithmische und modellierungsbedingte Grenzen quantenbasierter Optimierungsansätze herausgearbeitet werden. Dies soll einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Anwendung von Quantenalgorithmen in der Transportlogistik geben.

Vorgehen

Zur Zielerreichung soll die Arbeit in die folgenden drei Teilschritte untergliedert werden:

1. Übersicht über Anwendungsprobleme von Optimierungsalgorithmen in der Transportlogistik (inkl. Traveling Salesman Problem, Vehicle Routing Problem, Scheduling, siehe z.B. Tesch et. al. 2013))
2. Einführung in Grundbegriffe von Quantenalgorithmen (inkl. Q-Bits, Quantenregister, Quantengatter, ...) und zentrale Ideen der Algorithmen (siehe z.B. Just (2020))
3. Strukturierte Literaturrecherche zu Quantenalgorithmen in der Transportlogistik und Einordnung der Problemklassen in einer BCG-Matrix entlang der Achsen „allgemeiner Anwendbarkeit von Quantenalgorithmen auf die Problemstruktur“ sowie bestehender „Forschungs- und Umsetzungsintensität“ (siehe Boston Consulting Group. (2026))

Das bringen Sie idealerweise mit:

- Interesse an logistischen Fragestellungen
- Bereitschaft zur **konzeptionellen** Einarbeitung in das Thema der Quantenalgorithmen
- Vorerfahrungen in Literaturrecherchen sind von Vorteil

Bei Interesse richten Sie Ihre **Bewerbung bitte per E-Mail** mit Lebenslauf und aktueller Notenübersicht an Herrn Patrick Buhle.

Patrick Buhle, M. Sc.

E-Mail: patrick.buhle@tu-dortmund.de

Technische Universität Dortmund
Fakultät Maschinenbau / Institut für Transportlogistik
Leonhard-Euler-Straße 2
D - 44227 Dortmund
Tel.: +49 231-755-7335

Relevante Literatur

Just, B. (2020). Quantenalgorithmen anschaulich. In *Quantencomputing kompakt: Spukhafte Fernwirkung und Teleportation endlich verständlich* (S. 47–52). Springer Vieweg.
https://doi.org/10.1007/978-3-662-61889-9_7

Tesch, C., Sender, J., Meier, F., Eufinger, L., Voll, R., Kaffka, J., Diekmann, D., & Goedicke, I. (2013). Anwendungsfelder für Optimierungsmodelle. In U. Clausen & C. Geiger (Hrsg.), *Verkehrs- und Transportlogistik* (2. Aufl., S. 405–446). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-34299-1_22

Boston Consulting Group. (2026). *What is the growth share matrix?* Abgerufen am 10. Februar 2026 von <https://www.bcg.com/about/overview/our-history/growth-share-matrix>