

## Problemstellung

Angesichts der weltweiten Bemühungen um eine Verringerung der Emissionen besteht eine der größten Herausforderungen für den öffentlichen Nahverkehr derzeit in der Umstellung vom herkömmlichen kraftstoffbasierten Busverkehr auf elektrische Bussysteme. Die Betreiber öffentlicher Verkehrsmittel stehen daher unter wachsendem Druck, nicht nur ihre Dieselflotten durch Elektrobusse zu ersetzen, sondern auch eine entsprechende Ladeinfrastruktur bereitzustellen. Um den zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb eines Elektrobussystems gewährleisten zu können, bedarf es einer simultanen Ladeinfrastruktur und Umlaufplanung für Elektrobusse (vgl. Stumpe et al., 2021). Das resultierende Planungsproblem soll anhand eines Genetischen Algorithmus (GA) gelöst werden, der für ein bestehendes Busnetzwerk sowohl die Anzahl und Orte der Ladestationen, als auch die Umläufe der Elektrobusse bestimmt.

In verschiedenen Masterarbeiten können verschiedene GA-Varianten betrachtet werden, sodass sich mehrere Arbeiten aus dieser Ausschreibung ableiten lassen. Für jede einzelne Masterarbeit wird die zu betrachtende GA-Variante vorgegeben.

## Zielsetzung & Methodik

- Auswahl eines geeigneten Genetischen Algorithmus für das CLEVSP
- Problemspezifische Konzeption des GA
- Implementierung des GA (z. B. in C# oder Python)
- Evaluierung des GA (durch Vergleich mit existierender Metaheuristik aus Stumpe et al., 2021)

## Empfohlene Voraussetzungen

- Vorkenntnisse im Bereich Operations Research
- Studium der Wirtschaftsinformatik oder verwandte Studiengänge
- Gute Programmierkenntnisse (z. B. Python, C#, o. Ä.)

## Literatur

- Stumpe, M., Rößler, D., Schryen, G., & Kliewer, N. (2021). Study on sensitivity of electric bus systems under simultaneous optimization of charging infrastructure and vehicle schedules. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 10, 100049.
- Rothlauf, F. (2011). *Design of modern heuristics: principles and application* (Vol. 8, No. 9). Heidelberg: Springer.
- Deb, K., Pratap, A., Agarwal, S., & Meyarivan, T. A. M. T. (2002). A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II. *IEEE transactions on evolutionary computation*, 6(2), 182-197.
- Zitzler, E., Laumanns, M., & Thiele, L. (2001). SPEA2: Improving the strength Pareto evolutionary algorithm. *TIK-report*, 103.



Solaris Urbino 12 electric der Braunschweiger Verkehrs-GmbH an der Induktivladestation vor dem Hauptbahnhof (2014) © Lord Alpha