

„Und wenn der Akku leer ist?“ Auswirkungen batterieelektrischer Baumaschinen auf Baustellenprozesse

Masterarbeit

Ausgangssituation

Mit der zunehmenden Elektrifizierung von Baumaschinen stellt sich verstärkt die Frage, wie sich batterieelektrische Maschinen auf den realen Baustellenbetrieb auswirken. Im Unterschied zu konventionellen Dieselmotoren können Ladebedarfe die Verfügbarkeit von Maschinen während der Schicht beeinflussen und dadurch zusätzliche Wartezeiten oder Verzögerungen im Bauablauf verursachen. Da diese Auswirkungen bislang nur unzureichend für typische Baustellenprozesse quantifiziert sind, ist eine simulationsgestützte Untersuchung sinnvoll.

Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, mithilfe einer ereignisdiskreten Simulation zu untersuchen, wie sich die Elektrifizierung von Baumaschinen und die Wahl der Batteriegröße auf Projektdauer und betriebliche Kennzahlen auswirken. Im Fokus steht dabei, wie Ladeprozesse die Verfügbarkeit von Maschinen beeinflussen, ob es zu „Ausfällen“ während der Schicht aufgrund niedrigen Ladezustands kommen kann und wie viel zusätzliche Zeit durch Laden und ladebedingte Wartezeiten im Vergleich zu einem dieselbasierten Referenzszenario entsteht.

Mögliche Arbeitspakete

- Literaturrecherche zu batterieelektrischen Baumaschinen, Ladeverhalten und simulationsbasierten Bauprozessmodellen.

- Entwicklung eines Simulationsmodells eines geeigneten Baustellenprozesses
- Implementierung und Untersuchung einfacher Ladestrategien in elektrifizierten Szenarien sowie Vergleich mit einem dieselbasierten Referenzszenario
- Durchführung von Simulationsexperimenten und Auswertung der Ergebnisse

Voraussetzungen

- Studium in einem technischen oder ingenieurwissenschaftlichen Studiengang
- Interesse an nachhaltigen Bauprozessen
- Grundverständnis für Modellierung und Simulation (z.B. DES) vorteilhaft
- Programmierkenntnisse in Python
- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise
- Gute Deutsch- und/oder Englischkenntnisse

Beginn: Ab 01.05.26

Sprache: Deutsch oder Englisch

Kontakt

Alexandre Bedrikow, M.Sc.
+49 89 289 15994
Raum MW 0509
alexandre.bedrikow@tum.de

“What if the battery runs low?”

Impact of battery-electric construction machinery on construction site processes

Master’s Thesis

Background

With the increasing electrification of construction machinery, the question of how battery-electric machines affect real construction site operations is becoming more important. Unlike conventional diesel machines, charging needs can reduce the availability of machines during a shift and thereby cause additional waiting times or delays in the construction process. Since these effects have so far been insufficiently quantified for typical construction site processes, a simulation-based investigation is appropriate.

Objective

The objective of this thesis is to use a discrete-event simulation to investigate how the electrification of construction machinery and the choice of battery size affect project duration and operational performance indicators. The focus is on how charging processes influence machine availability, whether “breakdowns” during a shift due to low state of charge can occur, and how much additional time is caused by charging and charging-related waiting compared to a diesel-based reference scenario.

Work packages

- Literature review on battery-electric construction machinery, charging behavior, and simulation-based construction process models.

- Development of a simulation model of a suitable construction site process.
- Implementation and analysis of simple charging strategies in electric scenarios and comparison with a diesel reference
- Simulation experiments and evaluation of the results

Requirements

- Enrollment in a technical or engineering program
- Interest in sustainable construction processes and electric construction machinery
- Basic understanding of modeling and simulation (e.g. DES)
- Programming skills in Python
- Independent and structured working style
- Good German and/or English language skills

Start: From 01.05.26

Language: German or English

Contact

Alexandre Bedrikow, M.Sc.
+49 89 289 15994
Room MW 0509
alexandre.bedrikow@tum.de