

## Diplomarbeit/Studienarbeit

### Thema: Optimierung mehrdimensionaler Bewegungsvorgänge zur Effizienzsteigerung von Regalbediengeräten in Hochregallagern

Die elektrische Kopplung von Regalbediengeräten (Kombination aus Fahr- und Hubantrieb) durch einen gemeinsamen Gleichspannungszwischenkreis bietet die Möglichkeit, Energie aus Bremsvorgängen verlustarm zwischenspeichern und für andere Antriebe zur Verfügung zu stellen. Durch Rekuperation im Zwischenkreis ergeben sich erhebliche Energieeinsparpotenziale, die mit der Anzahl der parallel betriebenen Geräte steigen. Ein verstärkter Energieaustausch unter den Antriebssträngen führt u. a. zur Entlastung anderer Betriebsmittel und Einsparung von zusätzlichen Umwandlungsverlusten. Mittels energieoptimaler Trajektorienplanung können Verluste in den Antriebssträngen minimiert und der Rekuperationsanteil der Leistung im Zwischenkreis erhöht werden. Allerdings wurde dies bislang nur für ein Regalbediengerät durchgeführt.

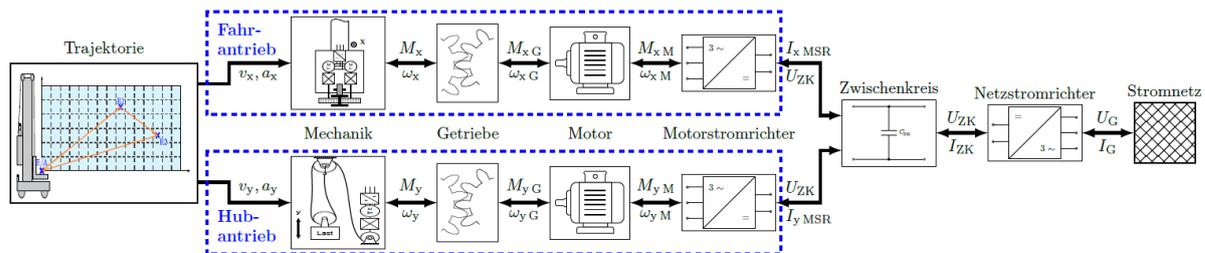


Abbildung 1: Schematischer Aufbau der Systemstruktur

Ziel der Arbeit ist die Auswahl und Implementierung eines geeigneten Optimierungsverfahrens, mit dessen Hilfe eine optimale Trajektorienplanung im Gleichspannungsverbund durchgeführt werden kann. Die Ergebnisse der simulativen Untersuchung sollen zeigen, dass eine Optimierung in Abhängigkeit mehrerer, zur selben Zeit stattfindender Bewegungsvorgänge zu verbesserten Bahntrajektorien führt. Die Echtzeitfähigkeit der Optimierung ist als entscheidendes Kriterium bei der Auswertung zu berücksichtigen.

#### Arbeitsschritte:

- Literaturrecherche zu dynamischen Optimierungsverfahren und numerischen Lösungsmethoden zur Steigerung der Energieeffizienz von Regalbediengeräten
- Formulierung des Optimierungsproblems und Wahl eines ausgewählten numerischen Lösungsverfahrens
- Entwurf eines geeigneten Ansatzes zur Leistungsspitzenreduktion und Senkung des Energieverbrauchs für mehrere, parallel betriebene Regalbediengeräte
- Implementierung in die vorhandene Simulationsumgebung (*Matlab*) und Durchführung von Untersuchungen für eine festgelegte Regalbediengerät- und Hochregallagerkonfiguration
- Auswertung der Simulation für unterschiedliche Optimierungskriterien (Kostenfunktionen)