

Durchsatz- und Energieoptimierung von Shuttle-Systemen durch situationsabhängige Lagerstrategien

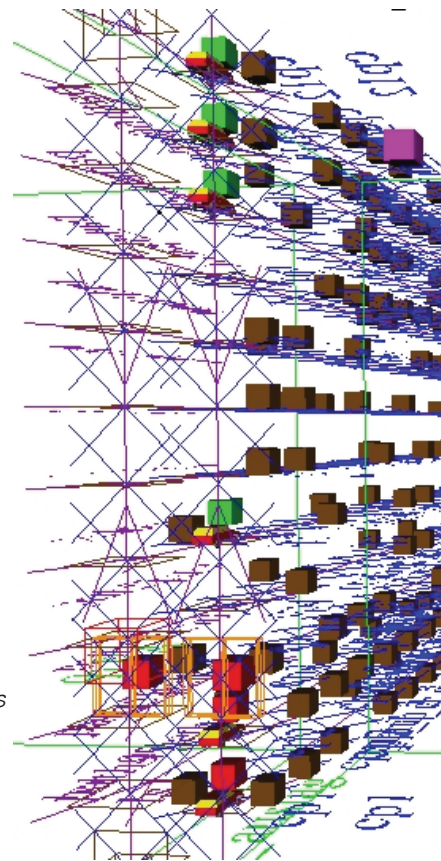
Franziska Schloz, M.Sc.

Shuttle-Systeme sind aufgrund ihrer Flexibilität und des im Vergleich zu kranbasierten Regalbediengeräten geringeren Energieverbrauches in der Praxis weit verbreitet. Mit der Optimierung des Durchsatzes solcher Systeme durch die Berücksichtigung der Lagersituation beschäftigt sich die Abteilung Logistik des IFT in Zusammenarbeit mit der Hochschule Heilbronn im Rahmen des von der AiF geförderten Forschungsprojektes SmartShuttle.

Shuttle-Systeme sind automatisierte Lagersysteme, in denen Shuttle-Fahrzeuge anstelle kranbasierter Regalbediengeräte (kRBG) die Lagergüter entnehmen bzw. einlagern. Im Gegensatz zu kRBG findet keine Diagonalfahrt zum Lagerplatz statt, sondern es besteht eine Trennung des vertikalen und des horizontalen Gütertransportes. Shuttle-Systeme gibt es in unterschiedlichen Ausprägungen, die sich auf die Berechnung des Durchsatzes auswirken. Bei Systemen mit Fahrzeugliften werden die Shuttle-Fahrzeuge über ein Liftsystem auf die entsprechende Ebene gefahren, während bei Behälterliften die Shuttles auf der Ebene verbleiben und die Lagergüter an den Lift übergeben. Weiterhin ist zu unterscheiden, ob die Fahrzeuge die Gasse wechseln können, oder an die ihnen zugeordnete Gasse gebunden sind.

Läger unterliegen im Allgemeinen situativen Veränderungen. Liegen beispielsweise nachts keine Aufträge vor, führt das System in diesem Zeitraum keine Ein- oder Auslagerungen aus, während es zu bestimmten Tageszeiten an die Grenze des maximal möglichen Durchsatzes stößt. Möglich sind auch saisonale Schwankungen durch die sich der Lagerfüllgrad in bestimmten Zeitspannen verändert.

Im Projekt SmartShuttle werden die lagerstrategiebezogenen Optimierungsmöglichkeiten, die durch solche Situationsänderungen entstehen, untersucht. Hierzu muss eine Lagersituation zunächst definiert werden. Als situationspezifische



Simulationsmodell eines Shuttle-Systems

rende Parameter wurden der Lagerfüllgrad, der Vorschauhorizont, die Beschaffenheit der Warteschlangen, das Beschäftigungslevel und das Vorliegen von Prioritätsaufträgen festgelegt.

Daraufhin wird simulativ analysiert, wie sich diese Parameter auf die Anwendung verschiedener Lagerstrategien auswirken und welches geeignete Wechselzeitpunkte zwischen den Strategien sind. Hierfür werden repräsentative Strategien aus den Bereichen Zonierung, Reorganisation, Reihenfolgebildung und Energieeffizienz ausgewählt und mit dem derzeitigen Durchsatz des Lagers verglichen.

Das Ziel ist es, eine Software zu entwickeln, in der die Anwender und Hersteller von Shuttle-Systemen eine beliebige Lagerkonfiguration abbilden können und welche ihnen unter Berücksichtigung der bei ihnen vorliegenden Situationen den möglichen Durchsatz und den dabei entstehenden Energiebedarf durch die optimale Lagerstrategiekombination ausgibt.