

IFL-Forschungsvorhaben

Dieses Forschungsprojekt wird im Auftrag der Forschungsgemeinschaft Intralogistik/Fördertechnik und Logistiksysteme e.V. (FG IFL) durchgeführt und von dieser direkt gefördert.



Strategische Optimierung von Hochregallagersystemen

Steigerung der Umschlagleistung automatischer Regalbediengeräte durch Systemintegration konventioneller Fördertechnik

Die Leistung von Regalbediengeräten in automatischen Hochregallagersystemen oder Automatischen Kleinteilelagern (AKL) lässt sich nicht beliebig erhöhen. Um dennoch eine Steigerung der Umschlagleistung dieser Systeme zu erreichen, soll die Realisierung von dynamischen E/A-Punkten im Lager untersucht werden. Ziel ist es, durch die Integration von Stetigförderern in das Lager die Behälter dort auf das Regalbediengerät zu übergeben, wo es im Sinne einer schnellen Bearbeitung des Spiels sinnvoll ist. Dadurch kann sich das Regalbediengerät voll auf die Tätigkeit des Ein- und Auslagerns konzentrieren. Die Fahrwege des Regalbediengeräts verkürzen sich und die Umschlagleistung des Gesamtsystems erhöht sich. Ziel des Forschungsprojekts ist die Erarbeitung von bewerteten Konzepten und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dieser Ansätze.

Problemstellung und Zielsetzung

Die Umschlagleistung von automatischen Hochregallagersystemen wird neben der Lagergeometrie und der Lagerorganisation vor allem von den Leistungsdaten des eingesetzten Regalbediengeräts und des Lastaufnahmemittels bestimmt. Es wurden in den letzten Jahren zwar bedeutsame Leistungssteigerungen dieser Geräte erreicht, dennoch stellt sich die Frage, wie die Durchsatzleistung von Lagern mit anderen Mitteln erhöht werden kann. Ein Ansatz dazu ist die intelligente Positionierung der Ein- und Auslagerpunkte. Meistens befinden sich diese an der Regalstirnseite. Durch ein Erhöhen der Übergabepunkte, so dass sie sich in halber Höhe der Regalwand befinden, kann eine Leistungssteigerung erreicht werden, weil sich der mittlere Abstand der Lagerfächer von den Übergabepunkten verringert. Noch weiter verkleinern würde sich der mittlere Abstand, wenn die Übergabepunkte auch in Gassen-

richtung in das Lager verschoben werden könnten.

Grundidee des Forschungsprojekts ist es, Konzepte zu entwickeln und zu untersuchen, die dieses durch die Integration von konventioneller Fördertechnik in das Regal ermöglichen. Dabei ist es denkbar, nicht nur einen Übergabepunkt vorzusehen, sondern durch die Stetigförderer gleichsam variable und damit dynamische Übergabepunkte zu realisieren.

Bei konventionellen Lagersystemen nimmt die Fahrzeit von und zu den Übergabepunkten im Vergleich zu den Fahrzeiten innerhalb des Lagers einen hohen Anteil ein. Durch eine Entkopplung der einzelnen Transportprozesse und damit durch eine Parallelisierung der Bewegungsabläufe lässt sich eine höhere Umschlagleistung erreichen.



Abbildung 1: Automatisches Kleinteilelager (Bild: viastore systems GmbH)

Ziel des Forschungsprojekts „Strategische Optimierung von Hochregallagersystemen“ ist es also, Konzepte zur Erhöhung der Durchsatzleistung von automatischen Regallagersystemen durch eine Integration konventioneller Fördertechnik zu erarbeiten und zu bewerten. Abbildung 2 zeigt schematisch, wie ein solches Konzept funktionieren könnte. Durch einen Stetigförderer ist es möglich, die einzulagernden Behälter an beliebigen Punkten bereitzustellen, während die vom RBG ausgelagerten Behälter auch an beliebigen Punkten abgegeben werden können.

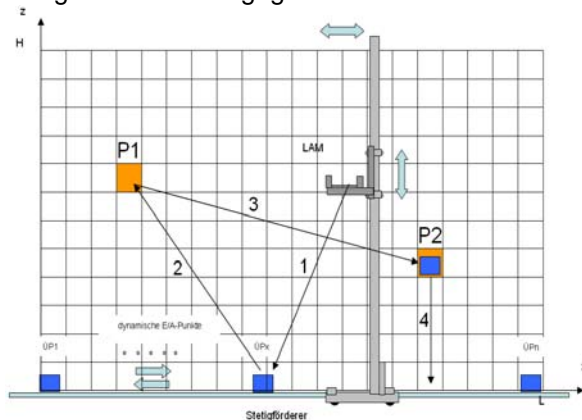


Abbildung 2: Lagersystem mit dynamischen E/A-Punkten

Während das Lastaufnahmemittel am Regalbediengerät den Lastwechsel am Zielort durchführt, kann durch die zusätzliche Fördertechnik die nächste Ladeeinheit bereits an einem dem nächsten anzufahrenden Lagerplatz naheliegendem Übergabepunkt bereitgestellt werden. Das Regalbediengerät muss zur Aufnahme dieser Ladeeinheit nicht mehr zum Ein-/Auslagerungspunkt an der Gassenstirnseite fahren, sondern kann einen sehr viel näher liegenden Punkt anfahren. Die Abgabe der Ladeeinheit erfolgt ebenso bewegungsoptimiert. Durch eine Realisierung dieser dynamischen Ein-/Auslagerungspunkte soll eine Verkürzung der Spielzeiten und damit eine Effizienzsteigerung erreicht werden.

Vorgehensweise

Ziel des Forschungsvorhabens ist die konzeptionelle Weiterentwicklung bestehender Hochregallagersysteme unter Einbeziehung modernster Lagertechnik in Kombination mit konventioneller Fördertechnik. Dabei soll auf zuverlässige, verschleißarme und leistungsfähige Teilsysteme zurückgegriffen werden. Im Vordergrund des

Forschungsvorhabens steht dabei die Untersuchung der Realisierung von dynamischen Ein- und Auslagerungspunkten in Hochregallagern, mit deren Hilfe eine Verkürzung der Spielzeiten für Einzel- als auch Doppelspiel und damit eine Effizienzsteigerung erreicht werden soll. Aufgrund der durchgeführten systembedingten Modifikationen sind neue Lagerbetriebsstrategien zu generieren, welche gleichzeitig Auswirkungen auf die Auftragsreihenfolgeplanung haben. Durch Variation der technischen Parameter und der verwendeten Betriebsstrategien sollen wegabhängige Spielzeitberechnungen als Bewertungsgrundlage für die Ermittlung des optimalen Hochregallagerkonzeptes dienen. Dabei ist auf ausreichende Skalier- und Parametrierbarkeit der verschiedenen Systeme zu achten. Die Ergebnisse der umfangreichen Analysen fließen in ein zu entwickelndes Auslegungsverfahren ein, um die Leistungssteigerung durch dynamische Ein- und Auslagerplätze zu quantifizieren. Eine Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der Konzepte schließt das Projekt ab.

Projektpartner

Das Forschungsprojekt „Strategische Optimierung von Hochregallagersystemen“ wird in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern der Forschungsgemeinschaft Intralogistik/Fördertechnik und Logistiksysteme e.V. (FG IFL) durchgeführt.

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Ralf Kraul
Tel 089 / 289-159 57
E-Mail kraul@fml.mw.tum.de

fml – Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik – Technische Universität München
Boltzmannstraße 15 - D-85748 Garching - Tel 089 / 289-159 21 - Fax 089 / 289-159 22