

## Automatisiertes Fronteinschubsystem für Logistikcontainer

### Diplomand



Jannik Zehnder

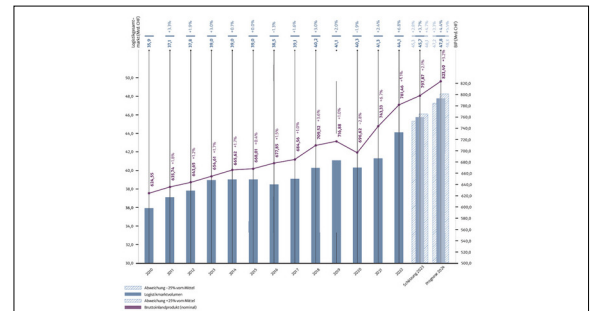
**Ausgangslage:** Der zunehmende Fachkräftemangel, steigende Flächenbedarf und wachsende logistische Anforderungen führen zu einer verstärkten Nachfrage nach flexiblen, automatisierten Lagersystemen. Besonders in Kleinteilelagern und dezentralen Logistikzentren fehlen oft skalierbare und wirtschaftlich tragfähige Lösungen. Ziel dieser Arbeit war es, ein automatisiertes Fronteinschubsystem für mobile Logistikcontainer zu entwickeln, das diese Herausforderungen adressiert.

**Vorgehen:** Nach einer detaillierten Anforderungsanalyse wurde ein morphologischer Kasten erstellt, um zentrale Konstruktions- und Funktionsmerkmale systematisch zu strukturieren. Darauf aufbauend wurden vier unterschiedliche Konzeptvarianten entwickelt und konstruiert. Mithilfe einer Nutzwertanalyse erfolgte eine objektive Bewertung dieser Konzepte, wobei technische, ergonomische und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt wurden. Das Konzept mit dem höchsten Gesamtnutzen ein vollständig vormontiertes Plug-and-Play-System wurde in einem detaillierten CAD-Modell ausgearbeitet. Es zeichnet sich durch eine ergonomisch optimierte Übergabeposition und einen modularen Aufbau aus, der eine schnelle Inbetriebnahme sowie hohe Wartungsfreundlichkeit ermöglicht. Ergänzend wurde eine kinematische Analyse der Bewegungsabläufe des 3-Achsen-Roboters durchgeführt, um Zykluszeiten zu reduzieren. Zudem wurden Berechnungen zur Lagerkapazität und eine wirtschaftliche Bewertung zur Marktfähigkeit des Systems vorgenommen.

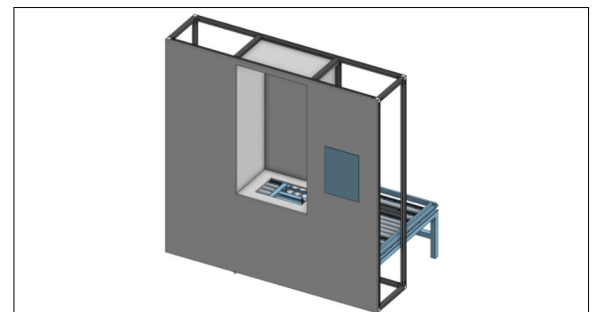
**Ergebnis:** Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass das entwickelte Fronteinschubsystem im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen deutliche Verbesserungen in mehreren Bereichen bietet. Durch die gezielte kinematische Analyse und Optimierung der Bewegungsabläufe konnte eine signifikante Reduzierung der Zykluszeiten erreicht werden, was die Effizienz der Kommissionierungs- und Umlagerungsprozesse messbar steigert. Gleichzeitig ermöglicht das neu entwickelte System eine verbesserte Raumausnutzung und somit eine höhere Lagerkapazität, wodurch sich der wirtschaftliche Nutzen zusätzlich erhöht. Neben den technischen Optimierungen wurden auch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und die Marktfähigkeit eingehend analysiert. Die Untersuchung der Material- und Herstellungskosten hat ergeben, dass das System nicht nur technisch umsetzbar, sondern auch wirtschaftlich vorteilhaft ist. Damit bietet das Fronteinschubsystem ein attraktives Kosten-Nutzen-Verhältnis, das insbesondere in klassischen Kleinteilelagern Anwendung finden kann. Zudem zeichnet sich das System durch eine hohe Flexibilität und Modularität aus. Es lässt sich einfach in bestehende Containerstrukturen integrieren und dank des Plug-and-Play-Ansatzes zügig installieren. Die

Arbeit liefert damit eine belastbare Grundlage für die mögliche Entwicklung eines Prototyps und zeigt, wie interdisziplinäre Entwicklungsansätze und technische Innovationen die Effizienz und Flexibilität in modernen Logistikprozessen nachhaltig verbessern können und so einen entscheidenden Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen leisten.

Logistiksektor Schweiz  
LMS 2024



CAD-Konzept Fronteinschub Logistikcontainer Vorderansicht  
Eigene Darstellung



Referent  
Roger Strässle

Korreferent  
Dr. Ramon Hofer-  
Kraner

Themengebiet  
Technologiemanagement,  
Produktion

Projektpartner  
Adec Solutions GmbH,  
Arbon, Thurgau