

Titel der Arbeit

Beyond the chaos: How to store items in the warehouse of an online retailer

Management Summary: Kurzfassung der Arbeit (max. 3000 Zeichen)

Über die letzten Jahre hat die Wichtigkeit des Onlineversandhandels in Endkundenmarkt stetig an Bedeutung gewonnen. Unterschiedlichste Konsum- und Unterhaltungsartikel werden heute vom Großteil der Verbraucher bevorzugt online bezogen. Mit der Zunahme an Popularität sind auch die Auftragsvolumina an den Standorten der Onlineversandhändler gewachsen. Um Bestellungen dennoch schnell und zur Zufriedenheit der Kunden bearbeiten zu können, setzte der Handel über die letzten Jahre verstärkt auf neue, den Anforderungen angepassten Lagerhaltungsstrategien.

Ein wichtiger Vertreter dieser neuen Generation von Lagerhaltungsstrategien ist die sogenannte Scattered Storage Strategie, welche im Deutschen häufig etwas doppeldeutig als „chaotischer Lagerhaltung“ bezeichnet wird. Berühmtheit erlangte diese Strategie in den Medien durch Amazons Einsatz in nahezu allen europäischen Logistikzentren. Unter der Scattered Storage Strategie werden Versandgebilde aufgebrochen und Einheiten desselben Produkts an verschiedenen Positionen des Lagerhauses in personenhohe Regale eingelagert. In einem manuellen Person-zu-Ware Kommissionierprozess können anschließend die im Onlineversandhandel zumeist heterogenen Bestellungen kleinen Umfangs effizient ausgelagert werden.

Die Masterarbeit behandelt die Lagerplatzvergabe in einem Scattered Storage Lagerhaus. Während in der heutigen Praxis zumeist eine randomisierte Lagerplatzvergabe implementiert ist, zielt Herr Weidingers Ansatz auf die Maximierung der Streuung der einzelnen Einheiten über das ganze Lager. Hierzu formalisiert Herr Weidinger das Problem, analysiert dessen Komplexität und entwickelt Algorithmen, um das Optimierungsproblem effizient zu lösen. Anschließend analysiert er den Nutzen seines Ansatzes in einer ausführlichen Simulationsstudie. In dieser wird gezeigt, dass sich die Länge der Kommissioniertouren, ein gängiges Maß für die Performanz des Kommissionierprozesses, durch den Einsatz des Optimierungsverfahrens signifikant verringern lässt. Die Einsparung beträgt dabei bis zu 50% der Wegstrecke. Zudem wird in der Simulationsstudie die Häufigkeit des Nachfüllens (sogenannter Replenishment Vorgang) als wichtiger Einflussfaktor auf die Performanz identifiziert und der Trade-off zwischen Kommissionierung und Replenishment behandelt.

Als Fazit kann eine optimierte Lagerplatzvergabe uneingeschränkt empfohlen werden, wenn die Beschleunigung des Kommissionierprozesses im Vordergrund steht. Die Wahl einer günstigen Frequenz von Replenishment Durchläufen muss basierend auf den konkreten Umständen im Lagerhaus für den Einzelfall ermittelt werden. Die Simulationsstudie legt jedoch nahe, dass der Replenishment Vorgang angestoßen werden sollte, wenn zwischen 7 und 15 % der Lagerplätze geleert wurden um beste Ergebnisse zu erzielen.

Die Arbeit wurde in einer überarbeiteten Fassung bei Transportation Science eingereicht und hat dort in der ersten Begutachtung ein positives Feedback erhalten.

Stellungnahme zu den folgenden bewertungsrelevanten Aspekten der Arbeit

1. Relevanz für den Handel: Ist das Thema bereits im Handel erforscht worden? Welche neuen Erkenntnisse für den Handel hält die Arbeit bereit? (Max. 1250 Zeichen)

Die Arbeit ist die erste, welche die Lagerplatzvergabe in Scattered Storage Lagerhäusern formalisiert, analysiert und einen Optimierungsansatz vorschlägt. Aufgrund seiner praxisrelevanten Ausrichtung kann das Optimierungsverfahren auf verschiedene Lagerlayouts übertragen und somit flexibel eingesetzt werden. Die Simulationsstudie zeigt das Potential des Optimierungsansatzes eindrucksvoll auf. Unter Verwendung der optimierten Lagerplatzvergabe kann die Länge der Kommissioniertouren um bis zu 50 % reduziert werden. Eine Optimierung ist demnach empfehlenswert, wenn der Fokus alleine auf der Performanz des Kommissionierprozesses liegt. Herr Weidinger arbeitet des Weiteren heraus, dass durch die Optimierung ein erhöhter Auswand beim Replenishment entsteht. Die Häufigkeit des Replenishment Vorgangs konnte jedoch als entscheidungsrelevanter Einflussfaktor identifiziert werden, um den Kommissionier- und Replenishment Prozess gegeneinander abzuwägen. Häufigeres Replenishment begünstigt den Kommissionierprozess allerdings nur bis zu einem gewissen Punkt. Auch hier leistet die Arbeit eine wichtige Entscheidungsempfehlung, indem sie aufzeigt, dass zu häufiges Replenishment der Flexibilität und damit der Performanz schadet.

2. Umsetzbarkeit im Handel: Wo liegt der Anwendungsnutzen für den Handel? (Max. 1250 Zeichen)

Die Arbeit von Herrn Weidinger greift eine bisher unerforschte, in der Praxis jedoch häufig verwendete Lagerhaltungsstrategie auf und behandelt ein in diesem Umfeld essentielles operatives Entscheidungsproblem, nämlich die Lagerplatzvergabe.

Die beschriebene Divergenz zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen und breiter Anwendung in der Praxis bietet viel Potential für den Anwendungsnutzen. Das flexible Optimierungsverfahren kann direkt von Onlinehändlern eingesetzt werden, um die Lagerplatzvergabe in Scattered Storage Lagerhäusern mit verschiedenen Layouts zu optimieren. Das vorgeschlagene optimierende Verfahren ist der in der Praxis häufig eingesetzten randomisierten Lagerplatzvergabe deutlich überlegen.

Der Anwendungsnutzen für den Handel ist demnach direkt in Form eines Algorithmus gegeben, da die resultierenden kürzeren Kommissioniertouren zu einer Reduktion der unproduktiven Wegzeiten der Mitarbeiter führt und somit die Anzahl der bearbeiteten Bestellungen pro Mitarbeiter erhöht wird. Dies führt kurzfristig zu weniger Engpässen in Spitzenlastzeiten und kann langfristig zur Kostenreduktion eingesetzt werden.

3. Innovationskraft der Idee (Max. 1250 Zeichen)

Nicht nur der Optimierungsansatz von Herrn Weidinger ist neu, auch die Notwendigkeit eines solchen wurde bislang in der wissenschaftlichen Literatur nicht thematisiert. Dies spiegelt die hohe Innovationskraft der Arbeit wider. Aus wissenschaftlicher Sicht werden derzeit zwei klassische Lagerplatzvergabestrategien unterschieden. Der Ansatz von Herrn Weidinger sowie seine schlüssige Argumentation hat das Potential diese Dichotomie aufzubrechen, damit neuere Literatur sich den neuen Strategien des Onlinezeitalters öffnet.

Allerdings bietet die Arbeit auch eine hohe Innovationskraft für den Handel. Die Verwendung einer zufälligen Lagerplatzvergabe in der Praxis lässt darauf schließen, dass viele Anwender sich des hohen Potentials einer Optimierung und somit der vorliegenden Ressourcenverschwendung nicht bewusst sind. Herr Weidingers Arbeit zeigt auf, wie der Kommissionierprozess, ein im Onlineversandhandel klassischer Weise sehr zeitkritischer Prozess (Stichworte: Same Day Delivery, Amazon Prime Now), alleine durch Prozessoptimierung maßgeblich verbessert werden kann. Dies senkt die Kosten und führt zu stabileren Prozessen, da Hochlastphasen mit geringerem Ressourceneinsatz gemeistert werden können.

4. Angewandte wissenschaftliche Methode (max. 600 Zeichen)

Die Methodik der vorliegenden Arbeit ist auf dem Niveau internationaler Top-Journale angesiedelt. Herr Weidinger leitet das Problem schlüssig her und formalisiert es in einem mathematischen Optimierungsmodell. Anschließend beweist er den Komplexitätsstatus verschiedener Optimierungsprobleme basierend auf Erkenntnissen der theoretischen Informatik. In einer Simulationsstudie untersucht er seinen Optimierungsansatz mit Hilfe von Sensitivitätsanalysen und zeigt unter Verwendung statistischer Methoden die Signifikanz seiner Ergebnisse auf.

5. Bitte vergeben Sie 3-5 Schlagworte, die Ihre Arbeit thematisch und methodisch charakterisieren.

Onlineversandhandel, Lagerplatzvergabe, Prozessoptimierung, Algorithmenentwicklung, Simulationsstudie