

Auf dem Weg zur Null-Fehler-Kommissionierung

Neu entwickeltes Konzept mit Zukunftspotenzial

Willibald A. Günthner, Tobias Rammelmeier

Kommissionierfehler können eine Vielzahl negativer Auswirkungen hervorrufen und sind ein oftmals unterschätzter Kostenfaktor. Aus diesen Gründen erforscht der Lehrstuhl für Förder-technik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München die Ursachen von Kommissionierfehlern. Basierend auf der Augmented-Reality-Technologie wurde ein technisches Hilfsmittel zur Fehlervermeidung in der manuellen Kommissionierung entwickelt. Die Kommissionierung ist die zentrale Funktion der Lagerlogistik. Ihre hohe Bedeutung spiegelt sich auch in den Kosten für die Kommissionierung wider, die in Abhängigkeit von der Branche etwa 50 Prozent der Lagerkosten betragen [1]. Die häufigste in der Praxis anzutreffende Art der Kommissionierung ist die manuelle Kommissionierung [2]. Vielfach wird dabei nach dem Prinzip „Mann zur Ware“ gearbeitet. Ein Vorteil neben den geringen Investitionskosten der manuellen „Mann zur Ware“-Kommissionierung ist deren hohe Flexibilität. Der Mensch ist als Kommissionierer auch in Lagern mit inhomogenem oder ständig wechselndem Sortiment einsetzbar. Nachteilig ist die – verglichen mit automatisierten Lösungen – geringe Kommissionierleistung und die Tatsache, dass Menschen Fehler machen. Die Folgen von Kommissionierfehlern sind vielfältig. Je später Fehler entdeckt werden, desto schwerer wiegen ihre Auswirkungen. Werden Kommissionierfehler erst vom Kunden entdeckt, reichen die Folgen von einer teuren Nachlieferung per Express bis hin zum Kundenverlust.

Arten von Kommissionierfehlern

Allgemein werden die Fehlerarten Typfehler, Mengenfehler sowie Auslassungsfehler und Zustandsfehler unterschieden [3]. Während beim Typfehler ein falscher Artikel zusätzlich oder anstatt des richtigen Artikels kommissioniert wurde, ist beim Mengenfehler die Stückzahl des richtigen Artikels zu hoch oder zu gering. Auslassungsfehler entstehen, wenn eine Position übersprungen wurde. Der Auslassungsfehler lässt sich auch als Sonderfall des Mengenfehlers mit der Stückzahl null interpretieren. Zustandsfehler sind die Folge einer falschen Tätigkeit, die an einem Artikel verrichtet wurde. Hierfür existieren verschiedene Definitionen. Häufig auftretende Beispiele sind beschädigte oder falsch etikettierte Artikel.

Ursachen von Kommissionierfehlern

Der Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik hat zehn Kommissioniersysteme hinsichtlich des Auftretens von Fehlern untersucht. Im Rahmen der hierfür durchgeführten Prozessaufnahmen, Interviews und der Auswertung statistischer Unterlagen ließen sich wichtige Ursachen von Kommissionierfehlern identifizieren und der jeweiligen Fehlerart zuordnen. Bild 1 zeigt beispielhaft wichtige Ursachen von Mengenfehlern. Die ermittelten Ursachen lassen sich den übergeordneten Kriterien „Mensch“, „Methode“, „Umfeld/Milieu“ und „Sonstiges“ zuordnen. Während unter dem Kriterium „Mensch“ die Ursachen subsummiert werden, die auf Eigenschaften des Menschen zurückzuführen sind, umfasst die „Methode“ Fehlerursachen, die sich durch die Gestaltung des Prozesses und die verwendeten Hilfsmittel ergeben. Das „Umfeld“ ist geprägt durch Umweltbedingungen und Faktoren wie der Gestaltung des Lagers. Die Kategorie „Sonstiges“ schließt alle Aspekte ein, die sich nicht den anderen drei übergeordneten Kriterien zuordnen lassen. Von vielen Logistikverantwortlichen und Kommissionierern wird der Mensch als primäre Fehlerquelle gesehen. Unachtsamkeit führt oftmals dazu, dass sich der Kommissionierer in Abhängigkeit von der angewandten Methode verschätzt oder verzählt bzw. sich bereits bei der Informationsaufnahme eine falsche Stückzahl einprägt. Unterstützt wird dieser Effekt durch den meist hohen Zeitdruck. Neben der Unachtsamkeit führt auch der falsche Umgang mit dem Kommissioniersystem zu Fehlern. Unabhängig vom eingesetzten Kommissioniersystem entstehen oftmals Fehler, wenn der Kommissionierer einen oder mehrere Prozessschritte bereits quittiert, bevor er diese ausgeführt hat. Vor allem im Bereich von unverpackten Einzelteilen treten Fehler häufig dann auf, wenn diese sehr klein sind oder sich bedingt durch ihre Form leicht verhaken. Zwar kann die Stückzahl schwer vereinzelbarer Artikel durch Wiegen statt durch Zählen per Hand ermittelt werden, jedoch treten in der Praxis aufgrund von hohen Fertigungstoleranzen der Artikel und ungeeigneten Waagen auch bei dieser Methode Mengenfehler auf.

Definition und Einflussfaktoren auf die Kennzahl Fehlerquote

Zur Beschreibung der Häufigkeit von Kommissionierfehlern wird oftmals die Fehlerquote als Kennzahl herangezogen. Sie beschreibt das Verhältnis der fehlerhaften Positionen zur Anzahl der insgesamt bearbeiteten Positionen. Bei der klassischen Belegkommissionierung beträgt die Fehlerquote durchschnittlich etwa 0,3 Prozent. Um eine niedrigere Fehlerquote zu erreichen, setzen die Lagerbetreiber vielfach Kommissioniersysteme ein. So bieten z. B. „Pick by Voice“- oder „Pick by Light“-Systeme den Vorteil, dass aus der Vielzahl der alphanumerischen Informationen einer papiergebundenen Kommissionierliste nur die tatsächlich benötigte Information für die Bearbeitung einer Position bereitgestellt und der Auftrag schrittweise bearbeitet wird. Bild 2 zeigt, dass die Fehlerquote der untersuchten „Pick by

Light“- und „Pick by Voice“-Systeme deutlich unter der klassischen Kommissionierung mit einer Papierliste liegt. Bei näherer Betrachtung der Fehlerarten fällt auf, dass sich auch die Anteile der Fehlerarten bei den einzelnen Systemen unterscheiden. So verringert z. B. die intuitive Anzeige des Entnahmefachs bei „Pick by Light“-Systemen die Gefahr, in ein falsches Lagerfach zu greifen. Ein Vergleich der Anteile der Fehlerarten bei „Pick by Light“ (Bild 3) und der Belegkommissionierung (Bild 4) bestätigt, dass bei „Pick by Light“-Systemen deutlich weniger Typfehler auftreten.

Fehlervermeidung mit der Augmented-Reality-Technologie

Zur Reduzierung der Fehlerquote werden neben der beleglosen Informationsbereitstellung oftmals weitere technische Hilfsmittel, z. B. Barcodescanner oder Waagen, eingesetzt. Im Bereich der Forschung wird seit einiger Zeit an dem Kommissioniersystem „Pick by Vision“ gearbeitet. Nach dem Prinzip der Augmented Reality erfolgt bei „Pick by Vision“ die situationsbezogene und perspektivisch richtige Einblendung virtueller Information in das Sichtfeld des Nutzers. Der Kommissionierer trägt hierzu eine Datenbrille, in der er alle für den Kommissioniervorgang relevanten Informationen zur Verfügung gestellt bekommt. Neben Lagerfach, Stückzahl und Artikelnummer können dem Kommissionierer weitere Informationen in Textform, Produktabbildungen oder eine visuelle Unterstützung bei der Wegfindung im Lager angezeigt werden [4]. Bereits die intuitive Informationsbereitstellung und die schrittweise Auftragsbearbeitung sind wichtige Voraussetzungen von „Pick by Vision“ zur Reduktion von Fehlern. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Vermeidung von Kommissionierfehlern mit Pick-by-Vision“ (IGF-Vorhaben 16398 N/1)* wurde darüber hinaus die Erweiterung von „Pick by Vision“-Systemen um einen zusätzlichen Prüfmechanismus untersucht. Durch die Integration einer Kamera in die Datenbrille und den Einsatz einer Videoauswertungssoftware lässt sich der Kommissionierer aktiv bei der Fehlervermeidung unterstützen. Bild 5 veranschaulicht die Funktionsweise eines solchen Systems. Während der Entnahme eines Artikels wird dieser kurz in das Sichtfeld gehalten, sodass die Kamera den Artikel identifizieren kann. Vergleichbar mit einem Barcodescanner wird eine optische Codierung auf der Entnahmeeinheit erfasst und dem Kommissionierer eine Rückmeldung in der Datenbrille angezeigt, ob es sich um den korrekten Artikel handelt. Im Gegensatz zum Barcodescanner stehen dem Kommissionierer bei der Arbeit mit dem „Pick by Vision“-System beide Hände für die eigentliche Kommissionieraufgabe zur Verfügung.

Fazit

Die manuelle „Mann zur Ware“-Kommissionierung bietet ein hohes Maß an Flexibilität und ist trotz des Trends, Aufgaben im Lager zu automatisieren, noch häufig anzutreffen. Ein Nach-

teil dieser Art der Kommissionierung ist die Fehleranfälligkeit. Bereits heute werden verschiedene technische Hilfsmittel eingesetzt, um den Kommissionierer bei der Fehlervermeidung zu unterstützen. Ein viel versprechender Ansatz aus der Forschung ist das am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München entwickelte Konzept auf Basis der Technologie „Pick by Vision“. Ein Bilderkennungssystem überprüft während des Greifvorgangs, ob der Mitarbeiter den richtigen Artikel entnommen hat und trägt somit aktiv zur Fehlervermeidung bei.

Literaturhinweise:

- [1] Frazelle, E.: Word-class warehousing and material handling, McGraw-Hill, New York, 2001
- [2] Straube, F.; Pfohl, H.-C.; Günthner, W. A.; Dangelmaier W.: Trends und Strategien in der Logistik: Ein Blick auf die Agenda des Logistik-Managements 2010, Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg, 2005
- [3] Lolling, A.: Analyse der menschlichen Zuverlässigkeit bei Kommissioniertätigkeiten, Shaker Verlag, Aachen, 2003
- [4] Günthner, W. A.; Blomeyer, N.; Reif, R.; Schedlbauer, M.: „Pick by Vision“: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung, Abschlussbericht, TU München, München, 2009 Technische Universität München Lehrstuhl fml

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. W. A. Günthner ist Ordinarius des Lehrstuhls für Fördertechnik Materialfluss Logistik (fml) der Technischen Universität München

Dipl.-Ing. T. Rammelmeier ist wissenschaftlicher Angestellter am selben Lehrstuhl

Bilder (Lehrstuhl fml):

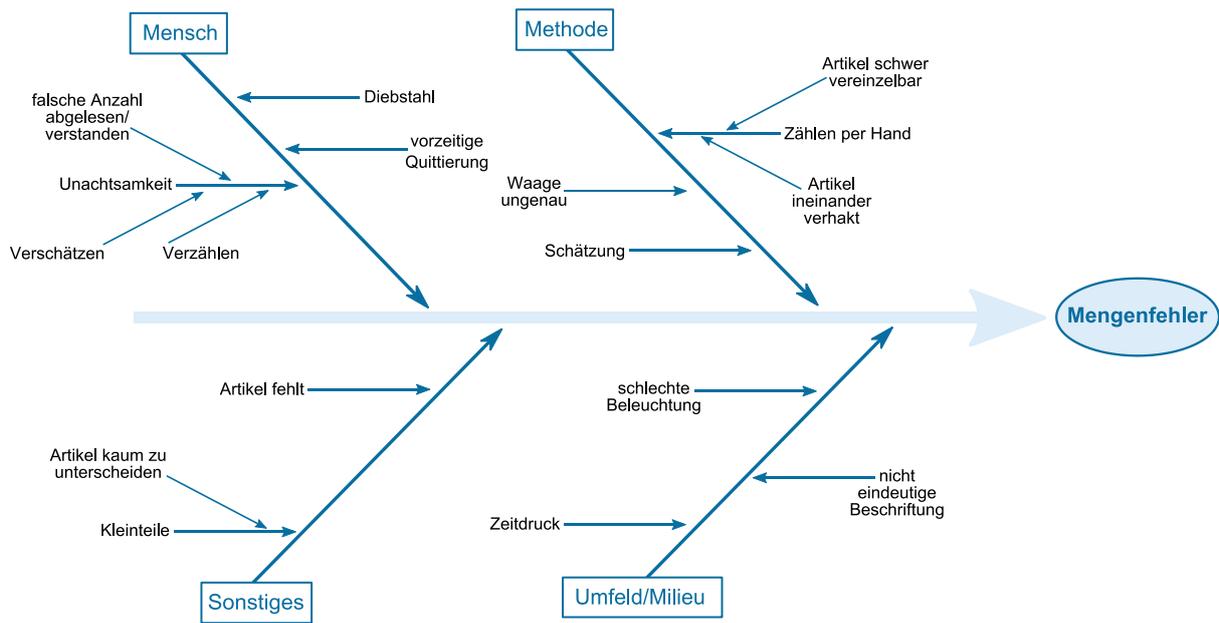


Bild 1: Ursachen von Mengenfehlern

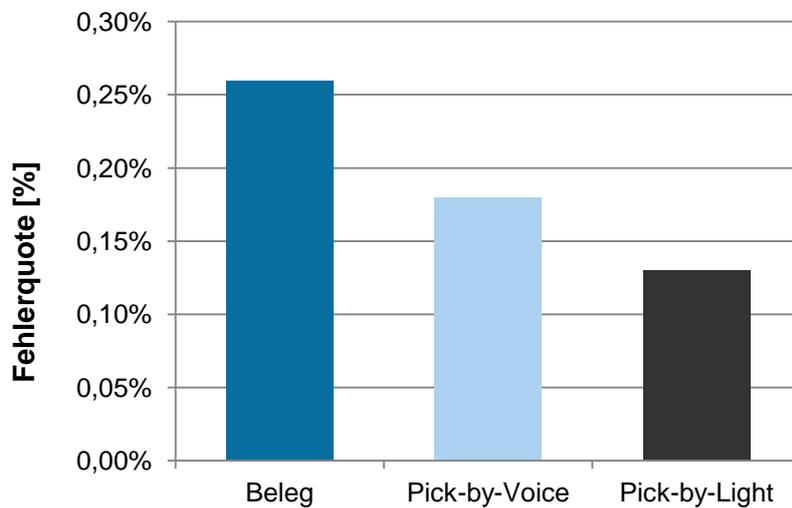


Bild 2: Fehlerquote unterschiedlicher Kommissioniertechnologien

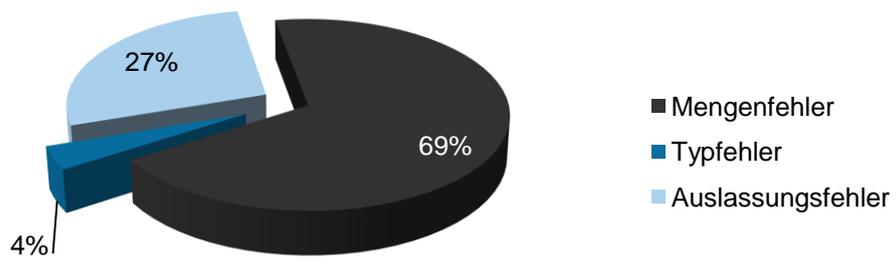


Bild 3: Anteile der Fehlerarten bei „Pick by Light“

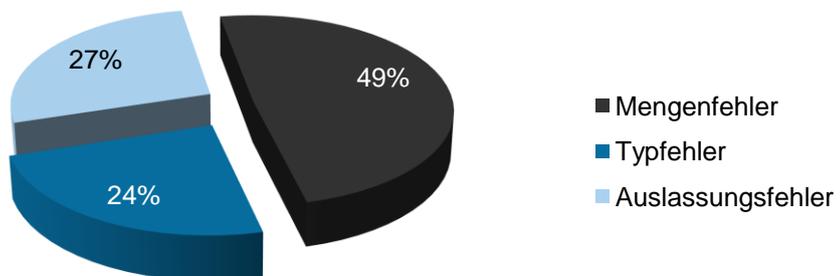


Bild 4: Anteile der Fehlerarten bei der Belegkommissionierung

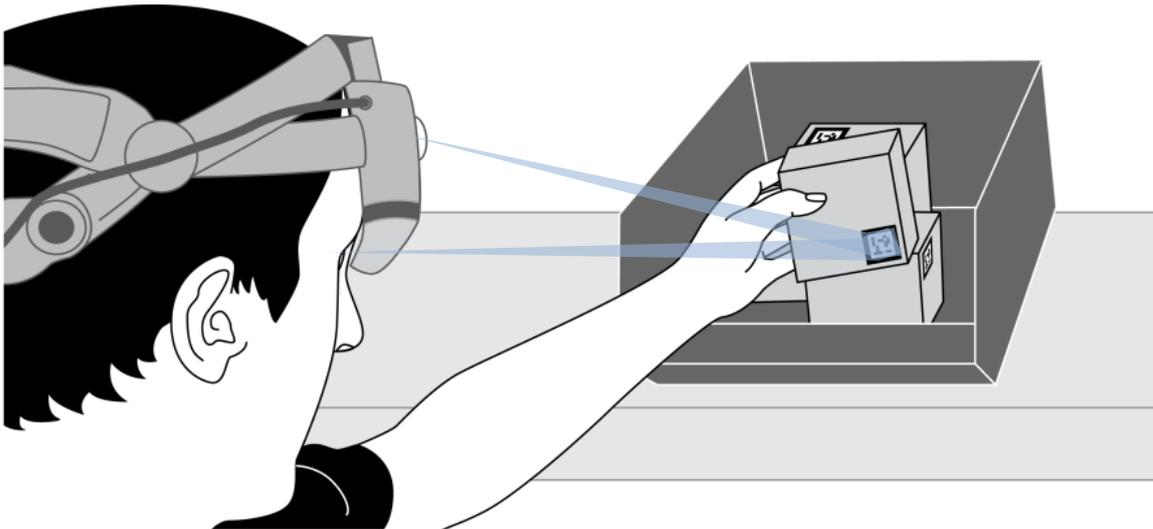


Bild 5: Automatisierte Fehlerüberprüfung durch „Pick by Vision“

* Das IGF-Vorhaben 16398 N/1 der Forschungsvereinigung Bundesvereinigung Logistik e.V. – BVL, Schlachte 31, 28195 Bremen wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.