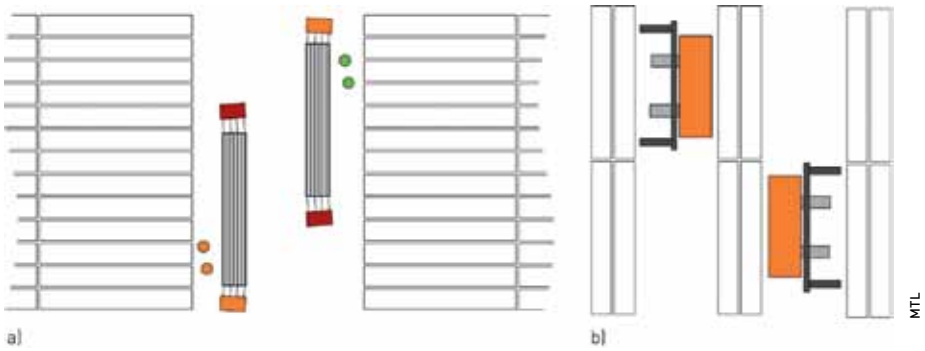
Manövrieren in engster Umgebung

Automatisch gelenkter Anhänger für Transport und Kommissionierung von Langgütern

Neue Überlegungen, eine optimierte Lösung für den Langguttransport in engen Gängen zu finden, führten zur Entwicklung einer Geräte-Kombination aus einem mit spezieller aktiver Lenkung ausgerüsteten Anhänger und einem Schleppfahrzeug. Erste Einsätze des innovativen Systems in der Praxis zeigten, dass künftig auch eine Automatisierung möglich wäre.



❶ *Schema für den Platzbedarf der Fahrzeuge bei der Langgutkommissionierung; a) Regalanordnung rechtwinklig zum Gang, b) Regalanordnung parallel zum Gang*

Der Transport und die Kommissionierung von Langgütern stellen eine erhebliche Herausforderung dar. Für das Kommissionieren und den horizontalen Transport von langen Profilen, Platten oder Bauteilen auf größeren Strecken existieren bisher technische Lösungen, die entweder einen hohen Platzbedarf erfordern oder sehr personalintensiv sind.

Langgut-Handling ist problematisch, aber lösbar

Angewendet werden einerseits 4-Wege- sowie Mehrwegestapler. Diese Fahrzeuge haben ein Hubwerk und können komplette Langgutkassetten transportieren. Die Breite der Geräte ermöglicht jedoch keinen parallelen Einsatz mehrerer Fahrzeuge in engen Gängen. Die Kommissionierung kleinerer Mengen gestaltet sich ebenfalls schwierig. Die auf der Basis von 4-Wege- sowie Mehrwegestaplern entwickelten Kommissionierer haben im Normalfall Platz für zwei Werker, sind dennoch breit und führen zu einem geringen Flächennutzungsgrad, da die Regale parallel zum Gang angeordnet werden müssen (Bild ❶ b).

Eine Alternative dazu stellt die Verwendung von zwei Niederhubwagen dar, die eine Kommissionierpalette gemeinsam anheben und damit im Verbund fahren. Die geringe Breite des Fahrzeugverbunds ermöglicht einen parallelen Einsatz mehrerer Teams pro Gang. Bei einer geringen Entnahmemenge können Regale quer zum Gang angebracht werden, und die Fahrer entnehmen dann die geforderte Menge manuell (Bild ❶ a). Diese Lösung erfordert zwei hochqualifizierte Fahrer, die über mehrere Wochen geschult werden und abgestimmt agieren müssen.

Die Nutzung von Anhängern mit nur einem einfachen Schleppfahrzeug ist bisher aufgrund der benötigten großen Rangierfläche und der großen Anhängerlänge unpraktikabel.

Um auch in engen Umgebungen mit nur einem Schleppfahrzeug Langgüter transportieren zu können, wurde in Kooperation mit einem Industriepartner ein automatisch gelenkter Langgutanhänger entwickelt, der sich im Zusammenspiel mit dem Schleppfahrzeug einfach manövrieren lässt.

Die neue Kombination und ihre Eckdaten

Die neue Transportlösung basiert auf zwei Komponenten: dem automatisch lenkenden Langgutanhänger und einem angepassten Niederhubwagen oder Schlepper (Bild ❷). Der Langgutanhänger besteht aus einer gelenkten Achse, die aktiv geregelt wird, einer passiven Nachlaufachse, zwei Koppelpunkten und einem Hubwerk. Bei einer Gesamtlänge von etwa 8,5 m können Langgutladungsträger (z. B. Kassetten) mit einer Länge von 6,5 m und einer Masse von 1,6 t transportiert werden. Der Niederhubwagen kann von beiden Seiten angekoppelt werden, wodurch die Flexibilität deutlich erhöht wird. Der Koppelvorgang wird mithilfe einer Schnellkupplung in Kombination mit einem Magnetstecker deutlich verkürzt. Zum Steuern des Langguttransporters wurde ein Bedienpanel installiert. Mit seiner Hilfe können unterschiedliche Fahrmodi gewählt und das Hubwerk gesteuert werden. Zusätzlich werden dort Fahrinformationen und Fehlermeldungen angezeigt. Der Niederhubwagen wurde um ein zweites Lenkrad erweitert, um den Lenkwinkel des Langguttransporters manuell vorzugeben.

Einsatz mit zwei Fahrmodi

Der Langguttransporter ermöglicht zwei Fahrmodi, die in Abhängigkeit vom durchgeführten Fahrmanöver über das Bedienpanel aktiviert werden können. Im Automatikmodus folgt der Langguttransporter der Trajektorie des Schleppers, wobei eine geringe Flächennutzung optimiert ist. Aufgrund der großen Länge des Transporters wird im Gegensatz zum Routenzug keine Spurtreue angestrebt. Perfekte Spurtreue würde geometriebedingt zu starkem Schneiden der Kurve führen. Die intelligente Lenkung sorgt dafür, dass das Fahrzeug beim Befahren der Kurve weder die Kurve schneidet noch mit dem Heck signifikant ausbricht. Der Algorithmus nach Bild ❸ bringt den Folgepunkt (grün) auf die Trajektorie des Deichselpunktes (rot). Dadurch wird die Flächennutzung reduziert. Das Verhalten ist somit sowohl für den Fahrer als auch für die weiteren beteiligten Personen übersichtlich und vorhersehbar. Die Regelung ist adaptiv und von der Koppelseite unabhängig. Gelegentlich kommt es zu Situationen, wo der Fahrer an der gewünschten Position vorbeifährt und den Rückwärtsgang einlegt. Im geschobenen Zustand behält die Lenkachse die letzte Lenkposition, wodurch Korrekturen möglich sind.

Soll der Langguttransporter beispielsweise in einen Seitengang geschoben werden, kann der manuelle Modus aktiviert werden. Mit dem zusätzlichen Lenkrad am Fahrerpult wird die Lenkposition vorgegeben. Somit kann der Transporter auf engstem Platz manövriert und auch eingeparkt werden. Der jeweilige Modus lässt sich unabhängig von der Fahrtrichtung aktivieren.



Dr.-Ing. Sergey Stepanyuk,
Geschäftsführer der Wegard GmbH in Hamburg



Dr.-Ing. Stephan Ulrich,
Oberingenieur am Lehrstuhl für Maschinenelemente und Technische Logistik (MTL) der Helmut-Schmidt-Universität in Hamburg

Erfahrungen im täglichen Einsatz

Mit der Erprobung des Langguttransporters in der Praxis konnten mehrere Fragen geklärt werden. Bezüglich der Umschlagleistung erreichte die neue Transportlösung mit der bisherigen Variante vergleichbare Werte. Das Fahrzeug konnte mit einer Geschwindigkeit von bis zu 12 km/h betrieben werden. Im täglichen Einsatz findet die Umkopplung des Schleppers nur selten statt. Durch die Verwendung des manuellen Modus konnte ebenfalls eine mit der bestehenden Lösung vergleichbare Wendigkeit erreicht werden. Das Platzieren des Langgutkommissionierers am Regal in definierter Position sowie das Ein- und Ausfahren auch bei sehr engen Gassen war ohne weiteres möglich. Ein wichtiger Aspekt ist auch die Akzeptanz der neuen Technik durch die Fahrer. Nach einer Einweisung, die weniger als eine Stunde dauerte, konnten die Fahrer bereits eine halbe Stunde später alle Modi effizient einsetzen und mit dem wertschöpfenden Einsatz anfangen.

Ausblick: Potenzial für die Automatisierung

Die neuartige Transportlösung hat ihren Nutzen im täglichen Einsatz bestätigt. Der effiziente Umschlag der Langgüter ist auch bei engen Platzverhältnissen möglich. Zudem stellt der Langgutkommissionierer eine solide Grundlage für eine Weiterentwicklung dar. Dank der modularen Struktur lässt sich das Fahrzeug an die jeweiligen Kundenwünsche anpassen. Somit können z. B. existierende Fahrrahmen weiterhin verwendet werden. Da zum Transport nur ein Fahrer erforderlich ist, können alternative Lagerkonzepte implementiert werden, bei denen ein Helfer immer für einen Gang zuständig ist und nicht mitfahren muss. Ein weiterer Entwicklungsschritt ist die Automatisierung des Langguttransporters, die einen effizienten Einsatz nicht nur im Lager, sondern auch in der Produktion ermöglichen würde. Zudem ließen sich Kommissionierkonzepte wie „Ware-zur-Person" realisieren.



MTL

❷ *Neue Lösung: Geräte-Kombination aus Langgutkommissionierer und einem Niederhubwagen*

MTL

❸ *Optimale Kurvenfahrt mit der Kombination; der Algorithmus reduziert den Platzbedarf*

Der Ratgeber für die Logistik-IT

Die Top-Trends 2022 in den Bereichen

- Echtzeit-IT
- Machine Learning
- AutoID
- Enterprise Resource Planning Systeme (ERP)
- Supply Chain Management Systeme (SCM)
- Transport Management Systeme (TMS)
- Warehouse Management Systeme (WMS)
- Mit 41 Firmenprofilen



Software in der Logistik 2022
120 Seiten, Magazin im Format DIN A4, Bestell-Nr. 22186 **€ 29,80**

E-Book: Bestell-Nr. 221869 **€ 23,27**

Preise freibleibend zuzügl. MwSt. und Versandspesen.
Es gelten die Lieferbedingungen der HUSS-VERLAG GmbH unter www.huss-shop.de.

HUSS-VERLAG GmbH · 80912 München · shop@hussverlag.de

www.huss-shop.de