

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Shuttle-Systeme für Kleinbehälterlagerung

VDI 2692
Entwurf

Shuttle-systems for small container storage

Einsprüche bis 2014-04-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal
<http://www.vdi.de/einspruchsportal>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik
Fachbereich Technische Logistik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Formelzeichen und Abkürzungen	3
4 Shuttle-System	3
4.1 Systembeschreibung	3
4.2 Fahrzeugkonzept	5
4.3 Lastaufnahmemittel	5
4.4 Radanordnungen/Fahrwerkkonzepte	6
4.5 Regalsystem	6
4.6 Vertikalförderer (Lift)	6
4.7 Energieversorgung	6
4.8 Kommunikation	7
4.9 Steuerungskonzept	8
4.10 Systemwartung	8
5 Systemauslegung/-leistung	8
5.1 Leistungsdaten	8
5.2 Grundlagen der Leistungsberechnung	8
5.3 Spielzeit	9
5.4 Anzahl Shuttle-Fahrzeuge	13
5.5 Beispiel	13
Schrifttum	15

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)
Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 5: Lager und Lagergeräte
VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 8: Materialfluss II (Organisation/Steuerung)

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Im Bereich der Kleinbehälterlagerung werden seit einigen Jahren neben klassischen automatischen Kleinteilelagern (AKL) sogenannte Shuttle-Systeme eingesetzt. Mit dem etablierten Richtlinienwerk werden diese Systeme nicht ausreichend abgebildet, insbesondere da sie je nach Systemausführung die Funktionen *Lagern* und *Fördern* vereinen. Zudem die klassische, auf Regalbediengeräten beruhende Auslegung versagt.

Diese Richtlinie beschreibt erfasst strukturiert die Shuttle-Systemtechnologie, soweit diese der Kleinbehälterlagerung dient. Damit wird das Leistungsvermögen der Technologie gegenüber anderen Systemen abgegrenzt, zudem werden wichtige zusätzliche Kriterien für die Systemauswahl berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Unter dem Begriff *Shuttle-Systeme für die Kleinbehälterlagerung* werden Lagersysteme für die Lagerung, gegebenenfalls auch zusätzlich zum Transport außerhalb des eigentlichen Lagerbereichs, von leichten Stückgütern wie Behältern, Schachteln oder Trays verstanden. Lösungen dieser Art werden zunehmend zur Versorgung von Kommissionierbereichen nach dem Prinzip *Ware-zur-Person*, zur Kleinteillagerung, sowohl als hochdynamische Puffer als auch für zugriffsschwache Anwendungen und andere Fälle eingesetzt.

Wesentliches Merkmal der Technologie ist die weitgehende Trennung von Horizontaltransport und Vertikaltransport. Üblicherweise übernehmen die Shuttle-Fahrzeuge den Horizontaltransport und die Lastaufnahme und -abgabe, während der Vertikaltransport über Lifte realisiert wird.

Im Zuge einer stürmischen Entwicklung haben sich innerhalb weniger Jahre unterschiedliche System-,

Fahrzeug-, Energie- und Antriebskonzepte entwickelt, die eine gesamtheitliche Betrachtung zur Bestimmung des für einen konkreten Einsatzfall richtigen Konzepts erfordern.

Nicht Gegenstand dieser Richtlinie und somit kein Shuttle-System für Kleinbehälterlagerung sind

- klassische AKL, mit einem mit Mast ausgestatteten Regalbediengerät, das Horizontal- und Vertikaltransport vereint,
- Turmlager-/Liftsysteme zur Lagerung von Waren auf Lagerwannen/-trays, gemäß eingetragener Wortmarke zum Teil ebenfalls als Shuttle bezeichnet,
- fahrerlose Transportsysteme (FTS), die vordergründig dem Transport dienen,
- Verschiebewagensysteme, die im Wesentlichen nicht im Lager, sondern zu Verteilungsaufgaben eingesetzt werden sowie
- Regalbediengeräte (RBG), die der DIN EN 528 unterliegen und somit „alle Arten von Geräten (einschließen), die innerhalb und außerhalb der Regalgasse schienenengebunden sind. Die Geräte umfassen Hubeinrichtungen und können Seitenschübe enthalten, ... Diese Norm gilt nicht für Maschinen, die von Kranen (z.B. Stapelkrane), frei verfahrbaren Flurförderzeugen oder von Robotern abgeleitet sind.“ (DIN EN 528)