

# 27. Deutscher Materialfluss-Kongress

mit VDI-Fachkonferenz  
Agile Produktions-  
versorgungssysteme



# VDI-Berichte 2325

# VDI-BERICHTE

Herausgeber: VDI Wissensforum GmbH



# 27. Deutscher Materialfluss-Kongress

mit VDI-Fachkonferenz  
Agile Produktions-  
versorgungssysteme

TU München, Garching, 1. und 2. März 2018



# VDI-Berichte 2325

**Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

**Bibliographic information published by the Deutsche Bibliothek**  
(German National Library)

The Deutsche Bibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliographie (German National Bibliography); detailed bibliographic data is available via Internet at [www.dnb.de](http://www.dnb.de).

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2018

Alle Rechte vorbehalten, auch das des Nachdruckes, der Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, auszugsweise oder vollständig.

Der VDI-Bericht, der die Vorträge der Tagung enthält, erscheint als nichtredigierter Manuskriptdruck. Die einzelnen Beiträge geben die auf persönlichen Erkenntnissen beruhenden Ansichten und Erfahrungen der jeweiligen Vortragenden bzw. Autoren wieder.

Printed in Germany.

ISSN 0083-5560

ISBN 978-3-18-092325-3

## Inhalt

Seite

Vorwort

1

### Industrie 4.0 in der Praxis

<i>J. Amri, A. Müller, S. Schumacher</i>	Digitalisierung als Treiber für optimierte Intralogistik – Dank Intralogistics Execution zu mehr Transparenz und Effizienz	3
<i>C. Plapp</i>	Deep Machine Learning in der Logistik: Kamerabasierte Objektidentifikation – Scannen und RFID werden überflüssig	13

### Best Practice I

<i>G. Luft</i>	European Distribution Center zur Materialfluss- und Netzwerkoptimierung – ein iCHAIN-Baustein – Innovative Materialfluss-Systeme in der Schaeffler Group	19
<i>L.-B. Böttcher</i>	Vernetzte Planung – Technologien zur Entwicklung individueller Logistiklösungen	27
<i>J. Nowack, M. Vogt</i>	Implementierung eines automatischen Kleinteilelagers bei einem weltweit agierenden Handelsunternehmen im Bereich Motorenersatzteile	35

### Veränderungen in der Arbeitswelt

<i>V. Claessens, A. Witt</i>	100 Tage Projekte: Innovation und Digitalisierung als Teil der Unternehmensstrategie – Einfach mal machen!	41
<i>R. Kleedörfer</i>	Wer repariert die Systeme von morgen? – Die Heraus- forderungen an das Serviceumfeld von autonomen Logistiksystemen	51
<i>M. Schmauder, K. Klöber</i>	Exoskelette und Ergonomie	63

## Virtual/Augmented Reality

<i>B. Gross, M. Dahl, A. Stefan</i>	Monitore vs. Smartglasses – Grundlagenuntersuchung zur Beurteilung kognitiver Aufgabenlasten von digitalen Informationssystemen auf Gabelstaplern	75
<i>T. Preller</i>	Virtual Reality in der Intralogistik erhöht die Wirtschaftlichkeit – Vielseitige Möglichkeiten für Planung, Schulung und Betrieb	83
<i>B. Mättig, T. Kirks, J. Jost, M. Döltgen</i>	Virtual Label – Wie die virtuelle Intelligenz eines Paketes durch Augmented Reality kontextbasiert visualisiert werden kann	87

## Kommissioniersysteme

<i>J. Dziedzitz, K. Markert, K. Furmans</i>	Fortschritte bei der automatischen Kommissionierung – Am Beispiel der Amazon Robotics Challenge	97
<i>R. Slusarz, A. Schmaus</i>	Work-by-Inclusion® – Integration und Inklusion durch visuelle Prozessführung	113
<i>D. Mezger, A. Blümel</i>	Optimierung individueller Lernprozesse in der Kommissionierung durch Lernpakete am Beispiel der Pick-by-Voice-Technologie	119

## Innovative Materialfluss-Systeme

<i>J. Jost, T. Kirks, B. Mättig</i>	EMILI – Ergonomischer mobiler interaktiver Ladungsträger für die Intralogistik	131
<i>M. Repplinger</i>	Optimierungspotenziale durch stufenweise Fusion und Integration von Sensorik am Beispiel von FTS	139

## Best Practice II

<i>N. Dosch,</i> <i>C. Meurer,</i> <i>C. Perner</i>	Israels größte Krankenkasse Clalit errichtet Logistikzentrum mit Lagertechnik von Dematic – Kompakt und effizient – Optimierung Gesundheitsversorgung in Israel	143
<i>C. Graf,</i> <i>S. Schiller</i>	Umstellung der Lagerverwaltungssoftware auf SAP EWM im internationalen Warenverteilzentrum der Viessmann Group bei laufendem 24-Stunden-Betrieb	153

## Start-ups: Innovative Ideen

<i>S. Kaczmarek,</i> <i>R. Grzeszick,</i> <i>S. Feldhorst</i>	Von der Forschung ins eigene Start-up – Motion-Mining® in der Praxis – Automatische Prozessanalysen in Produktion und Logistik	157
<i>H. Thamer,</i> <i>C. Uriarte,</i> <i>A. Y. Benggolo</i>	Intelligente Förderzellen für flexible Materialfluss- systeme – Eine Zelle für alle Aufgaben	163
<i>A. Lewandowski,</i> <i>M. Fuchs,</i> <i>A. Mertel</i>	Assistenzsysteme für die Intralogistik – Jetzt interagiert der Gabelstapler mit seiner Umgebung	169

## Technologietrends aus F&E

<i>K. Warmulla,</i> <i>S. Weidenhammer</i>	nExtCOMbag® – der ökologische Wandel im E-Commerce – Automatisierte Papiertütenverpackung für volatile Auftragsstrukturen	175
<i>C. Rähitz,</i> <i>T. Haase</i>	Industrie 4.0 im Leichtbau – Vernetzte Intralogistik für die Fertigung von Faserverbundstrukturen	181
<i>R. Winter,</i> <i>M. Teucke,</i> <i>M. Freitag</i>	Erweiterung von Standards zum Austausch von sensor- basierten Qualitätsereignisdaten – Kommunikation qualitätsrelevanter Ereignisse mit Hilfe des EPCIS-Standards	189



<i>H. Krenz, J. Kreutzfeldt, J. Hinckeldeyn</i>	Datenbrillen für komplexe Wartungs- und Reparaturdienstleistungen in der Intralogistik – Studie, erstellt in Zusammenarbeit mit einem Intralogistik Hersteller	199
<i>J. Cirullies, Y. Pikus</i>	Fit für die Digitalisierung – Chatbots sichern Anwendern den Zugriff auf die Cyber-Ebene	215
<i>D. Tinello, M. Boley, H. Winkler</i>	Beitrag zum Transfer bionischer Systemdesignmuster auf die Fabriklayout- und Materialflussplanung	223

## **VDI-Fachkonferenz Agile Produktionsversorgungssysteme**

### **Innovative Versorgungskonzepte**

<i>W. Kraus, K. Pfeiffer</i>	Kognitive Roboter in der Intralogistik – Technologien, Trends und Anwendungsbeispiele	239
<i>H. Bayhan, I. Hnida, M. ten Hompel</i>	Herausforderungen und Perspektiven der Materialbereitstellung im Kontext Industrie 4.0	251

### **Die Rolle von Routenzügen in der Produktionsversorgung von morgen**

<i>C. Poss, T. Irrenhauser, D. Göhring</i>	Autonome Routenzugentladung durch intelligente Robotersysteme	265
<i>I. Meinhardt, D. Wustmann, M. Dörnbrack, T. Schmidt</i>	Routenzug – Nach Plan wie die Bahn!	279
<i>M. Richter, A. Siegel, A. Zhakov, S. Hummel</i>	Condition Monitoring von Transportsystemen in der Halbleiterproduktion – am Beispiel Schienensystem	295

## Versorgungssysteme in der Praxis

<i>M. Rehm</i>	Intralogistik im Druckmaschinenbau – Theorie und Praxis aus Montagesicht	307
<i>N. Noack, A. Mönk</i>	Materialhandling und Versorgung bei der Endmontage – Vergleich von Transportlösungen – Ein Gemeinschaftsvortrag von agiplan und Linde MH	317
<i>C. Metzler</i>	Effizienzsteigerung einer Montagelinie durch Data Analytics – Wie die Effizienz einer Montagelinie durch maschinelles Lernen um 30% gesteigert werden konnte	325

## Shuttle und FTS

<i>G. Ullrich</i>	Erwartungen an die FTS-Branche – Technologie und Innovation	329
<i>R. Müller, M. Vette-Steinkamp L. Hörauf, C. Speicher, D. Burkhard, R. Vierfuß, A. R. Ahmadi</i>	Entwicklung eines Industrie 4.0-Baukastens zur Digitalisierung von Produktionsprozessen am Beispiel eines vernetzten Materialwagens – Intelligente Vernetzung der überbetrieblichen Wertschöpfungskette bei einem kleinen und mittelständischen Unternehmen	339
<i>S. Richter, M. Däumler, K. Hantzschmann, P. Boden</i>	Autonome Versorgungssysteme in der Produktion: Chancen und Herausforderungen beim Einsatz selbstnavigierender Systeme in komplexen Fertigungsumgebungen	353

## Silbersponsor



[www.linde-mh.de](http://www.linde-mh.de)