

STEIGERN SIE ANPASSUNGSFÄHIGKEIT

UND LEISTUNG

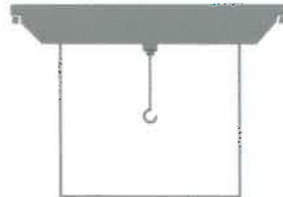
**Schwenkkrane:** Die Kraft und Feinfühligkeit eines ABUS Schwenkkrans spüren Sie bei jeder Bewegung. An Ihrem Arbeitsplatz. Mehrere Ausführungen und Befestigungsmöglichkeiten lassen Ihnen bei der Planung freie Hand. Auch im Team mit Laufkränen und HÖ-Systemen steigert ein Schwenkkran die Effizienz Ihrer Materialflusslösung.



Kettenzüge und Seiltzüge



Hängebahnsysteme



Laufkrane



Schwenkkrane

Telefon: 02261 37-148

E-Mail: [verkauf@abus-kransysteme.de](mailto:verkauf@abus-kransysteme.de)

[www.abus-kransysteme.de](http://www.abus-kransysteme.de)



**ABUS**  
Kransysteme

**f+h**

Materialfluss, Warenwirtschaft  
und Logistik-Management

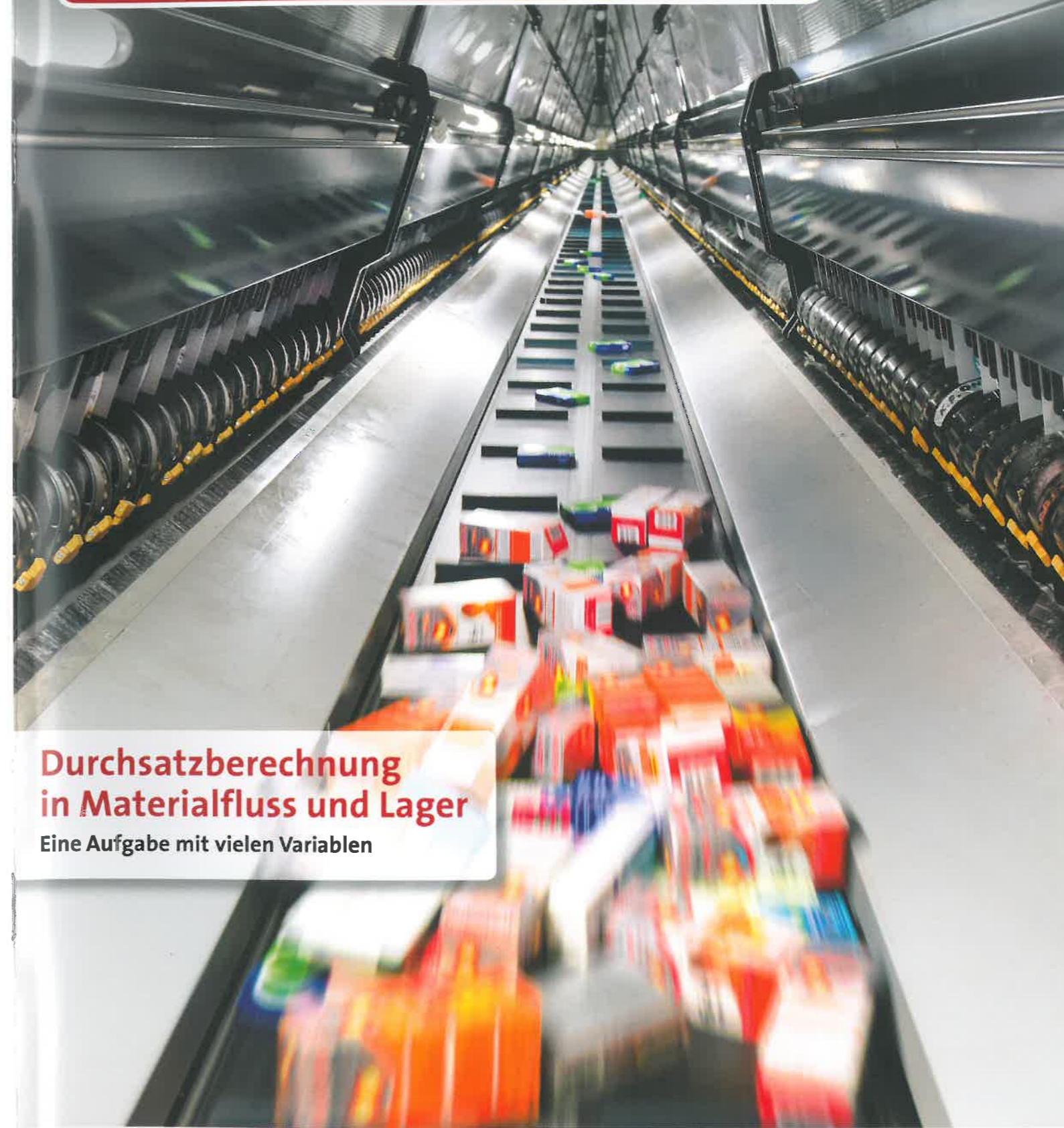
[www.foerdern-und-heben.de](http://www.foerdern-und-heben.de)

2884

9

September 2015

VEREINIGTE FACHVERLEGE



**Durchsatzberechnung  
in Materialfluss und Lager**

Eine Aufgabe mit vielen Variablen

**Special Fachpack 2015**  
Die Neuheiten auf der  
Fachpack auf einen Blick

**Materialfluss**  
C-Teile-Management im  
Zeitalter von Industrie 4.0

**Flurförderzeuge**  
„Multi-Greifer“ sorgt für  
Arbeitserleichterung im Lager



## Science-Fiction oder bald Realität? – Teil I

Wie neue Technologien die Supply Chain verändern werden

Joachim Miebach

Erfinderungen wie die Dampfmaschine oder das Internet waren revolutionär und haben die Welt nachhaltig verändert. Heute stehen wir vor dem Beginn einer weiteren technischen Revolution und meinen Industrie 4.0. Diese geht einher mit Konzepten wie dem Internet der Dinge oder der Umgang mit immensen Datenmengen („Big Data“). Die Auswirkungen dieses Fortschritts, vor allem auf die geltenden Prinzipien der Wertschöpfungskette, sind kaum absehbar. Im ersten Teil der Serie (Teil II folgt in f+h 10/2015) steht der Einfluss von 3D-Druck und Robotern auf die Supply Chain im Fokus.

Im Zusammenhang mit Industrie 4.0 und seinen Auswirkungen auf die Lebenswirklichkeit fallen immer wieder Schlagworte wie Roboter, 3D-Druck und Drohnen. Zurecht, denn diese drei technischen Entwicklungen haben zweifellos einen großen Einfluss auf die Versorgungsketten der Zukunft.

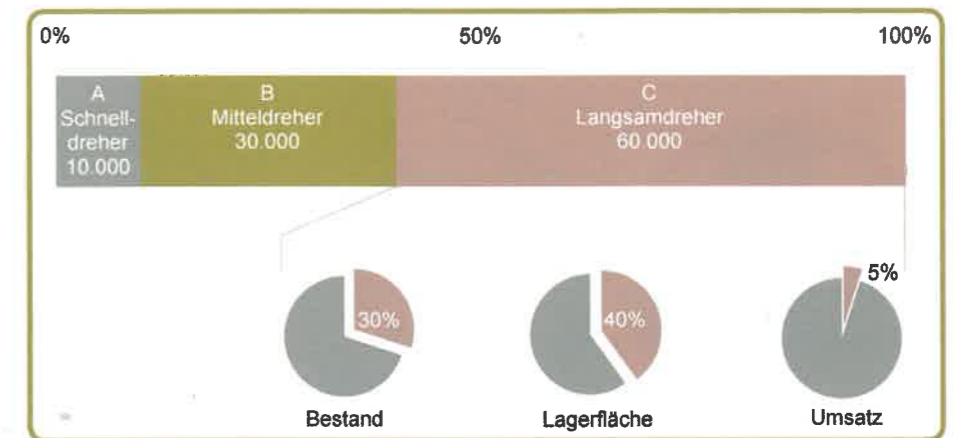
3D-Drucker mit hohen Qualitätsstandards und der Herstellung mit verschiedenen Materialien sind bereits im Einsatz und können Bestände in der Zukunft ersetzen. Roboter werden zunehmend in die Supply-Chain-Prozesse integriert, um z. B. im Lager die Kommissionierung zu unterstützen – diese Technologie entwickelt sich momentan rasant. Darüber hinaus testen Unternehmen wie Amazon, Google oder DHL bereits den Einsatz von Drohnen, die für den Transport von Paketen auf der „letzten Meile“ in der Lieferkette einsetzbar sein könnten.

Dr.-Ing. Joachim Miebach ist Chairman of Advisory Board der Miebach Consulting GmbH

### 3D-Druckverfahren – mehr als Prototypfertigung

3D-Druck („Additive Manufacturing“) ist eine für die Produktion zunehmend relevante Technologie, die allerdings ihr volles Potenzial noch nicht entfaltet hat. Derzeit ist es mit dieser Fertigungsmethode bereits möglich, Produkte unterschiedlicher Größen und Materialien wie Kunststoff, Metall, Papier oder Keramik auch mit komplexen Strukturen herzustellen. Die zwei geläufigsten Druckmethoden sind dabei Fused Deposition Modelling (FDM) und Selective Laser Sintering (SLS). Der Anwendungsbereich dieser im Preis sehr variablen Geräte reicht vom persönlichen bis hin zum industriellen Gebrauch. Als ein maßgeblicher Kostenfaktor beim 3D-Druck wird die Zeit für die Herstellung genannt, die vor allem von der Größe des zu produzierenden Stücks abhängt.

Heute experimentieren viele Branchen wie die Automobil- und Luftfahrtindustrie



01 Bestand, Lagerfläche und Umsatz von Ersatzteilen

mit 3D-Druckern in der Produktion. Verwendet werden die Geräte für Teile, die aufgrund ihrer geringen Komplexität und simplen Form einfach zu drucken und einzubauen sind. Große multinationale Konzerne wie Hewlett-Packard investieren bereits in diese Drucktechnik. Auf dem Gebiet der Logistik sind in der Automobilindustrie aktuell 20 Prozent der langsam-

drehenden Ersatzteile eines Pkw geeignet für den 3D-Druck. In dieser Branche nehmen eine große Anzahl an Ersatzteilen (ca. 60 Prozent) einen bedeutenden Platz im Lager ein (ca. 40 Prozent) und machen gleichzeitig einen hohen Anteil des Bestands aus (ca. 30 Prozent), erzeugen jedoch nur fünf Prozent des Umsatzes (Bild 01).

„Wie steigern IT-verbundene Krane heute schon das Potenzial von morgen?“

Heinz Helmut Kempkes, CEO, KULI-Hebezeuge

Erleben Sie die Weltneuheiten und Vordenker der Intralogistikbranche zuerst auf der

**CeMAT 2016**

31. Mai – 3. Juni 2016

Weitere Infos unter [cemat.de](http://cemat.de)



02 Vier Merkmale des 3D-Drucks

Als Beispiel dient der Vergleich einer herkömmlichen Supply Chain, in der ein Lieferant von Ersatzteilen das Produkt Kunststoffzahnrad anfordert, mit einer Supply Chain, in der das Produkt vom selben Lieferanten über 3D-Druck angefordert wird. Wie aus der unten stehenden **Tabelle** ersichtlich, ist die Komplexität der beiden Fälle unterschiedlich.

Aktuell sind die Druckkosten dieses Ersatzteiles noch sehr hoch – sie liegen zwischen 15 und 20 US-Dollar, wenn das Ersatzteil aus Kunststoff besteht, und bei Ersatzteilen aus Metall bei bis zu 100 US-Dollar. Allerdings entfallen die Kosten für die Herstellung, die Lagerung, das Handling sowie den Transport und die Gefahr der Überalterung von Produkten und Transportschäden größtenteils. Mit Blick auf alle Ersatzteile weltweit sind diese Kosten nicht unerheblich. In diesem Zusammenhang sollte auch die Lieferrate berücksichtigt werden.

Im Bereich 3D-Druck ist auf technischer sowie auf Kostenebene eine rasante Entwicklung zu erwarten: der Druck wird in Zukunft noch schneller, kostengünstiger, universaler und von höherer Qualität sein; das Material wird sich für das Druckverfahren zunehmend besser eignen und die

Eigentum – die Grenzen verwischen schneller, wenn die neue Drucktechnologie weit verbreitet ist und das Druck-Design im Internet z. B. als Download zur Verfügung steht. Auf der anderen Seite werden neue Möglichkeiten und neue Geschäftsmodelle entstehen wie 3D-Druckzentralen, die von

**Der Einsatz von Robotern im Lager wird nicht nur Arbeitsplätze substituieren, sondern auch neue schaffen**

Print-Shops suchen ihre Niederlassungen direkt in den Distributionszentren oder in großen Industriestädten (**Bild 02**).

Die Herausforderung in diesem Bereich ist jedoch das Thema Qualitätsgarantie: Wer übernimmt die Verantwortung für Schäden oder Kosten, wenn z. B. das Produkt defekt ist? Ein weiterer Aspekt ist das geistige

den Herstellern zertifiziert sind, um deren Stücke zu drucken.

**Übernehmen Roboter das Handling im Lager?**

Nicht-humanoide Roboter sind im industriellen Umfeld bereits etabliert. Sie sind z. B. fester Bestandteil in der Automobilproduktion und schweißen dort die verschiedenen Teile, aus denen die Karosserie eines Fahrzeugs besteht, zusammen.

Dagegen kommt in Distributionszentren noch eine große Anzahl von herkömmlichen Maschinen zum Einsatz, die das Handling der Ware übernehmen. Diese mitunter komplexen automatischen und halbautomatischen Materialfluss- und Lagersysteme ersetzen die Arbeit der Menschen, sehen allerdings nicht aus wie Roboter. Aufgrund ihrer Komplexität erfordern sie hohe finanzielle Investitionen. Diese hochentwickelten Technologien zur Automatisierung der Lagerung, des Hand-

Gegenüberstellung konventionelle Supply Chain – 3D-Supply-Chain	
Konventionelle Supply Chain	3D-Supply-Chain
Produktion in Indien	Drucken in einem Print-Shop in Rio de Janeiro
Transport zu einem Zentrallager nach Deutschland	Verpackung und Versand zu einem Kunden in Rio de Janeiro
Kommissionierung und Transport zu einem Lager in São Paulo – Kommissionierung und Einlagerung	
Kommissionierung und Verpackung je nach Wunsch des Kunden	

Quelle: Miebach

lings sowie des internen Transports und der Auftragszusammenstellung werden schon in naher Zukunft teilweise durch Roboter ersetzt sein. Unterschiedlichen Quellen zufolge schätzt man, dass in zehn Jahren Roboter im Lager mehr als 50 Prozent der Arbeitsplätze innehaben.

Anstatt einer humanoiden Form werden diese Roboter ein spezielleres Design aufweisen, je nach Aufgabe. Die Schlüsselelemente bilden dabei die Greif- und Erkennungssysteme („Hände und Augen“).

Die Implementierung von spezialisierten Robotern in der Intralogistik hängt primär von der wirtschaftlichen Rentabilität ab, die anhand der Arbeitszeiten, Arbeitskosten und den notwendigen Investitionen für die Roboter ermittelt wird (s. **Tabelle** auf dieser Seite). Die Industrie sollte daher die Investitionen für Roboter auch durch Standardisierung und Massenproduktion verringern.

Rechenbeispiel für die Rentabilität von Robotern im Lager		
Leistung	Mensch	Roboter
Picks pro Stunde	500	700
Arbeitsstunden pro Tag	7,5	16
Arbeitstage pro Jahr	200	250
<b>Picks pro Jahr</b>	<b>= 750 000</b>	<b>= 2 800 000</b>
Kostenrechnung		
Investition	–	210 000 US-Dollar
Abschreibung	–	70 000 US-Dollar
Arbeitskosten/Wartung/Energie	40 000 US-Dollar	20 000 US-Dollar
<b>Kosten pro Jahr</b>	<b>40 000 US-Dollar</b>	<b>90 000 US-Dollar</b>
<b>Kosten pro Pick</b>	<b>Etwa 5,4 Cents pro Pick</b>	<b>Etwa 3,2 Cents pro Pick</b>

Quelle: Miebach

Der Einsatz von Robotern in Lagern wird zum Wegfall einiger Arbeitsplätze führen, aber auch neue Arbeitsplätze z. B. in der Fertigung, Kommissionierung und Wartung schaffen.

(wird fortgesetzt)

Bilder: Aufmacherfoto: Fotolia/Bearbeitung: VFV Grafik, 01 Miebach Consulting, 02 Fotolia/Bearbeitung: VFV Grafik

Teil II des Beitrags erscheint in f+h 10/2015

www.miebach.com



Jubiläum bei Schierholz.

Seit 90 Jahren der Spezialist für Fördertechnik weltweit.

Kreisförderer  
Power & Free  
Inverted Power & Free  
Elektrohängebahnen

Louis Schierholz GmbH  
Arsterdamm 110  
D-28277 Bremen

schierholz@schierholz.com  
www.schierholz.com



# Science-Fiction oder bald Realität? – Teil II

Wie neue Technologien die Supply Chain verändern werden

Joachim Miebach

*Erfinderungen wie die Dampfmaschine oder das Internet waren revolutionär und haben die Welt nachhaltig verändert. Heute stehen wir vor dem Beginn einer weiteren technischen Revolution und meinen Industrie 4.0. Diese geht einher mit Konzepten wie dem Internet der Dinge oder der Umgang mit immensen Datenmengen („Big Data“). Die Auswirkungen dieses Fortschritts, vor allem auf die geltenden Prinzipien der Wertschöpfungskette, sind kaum absehbar. Im zweiten Teil der Serie steht der Einfluss der Drohnen-Technologie auf die Supply Chain im Fokus.*

Militärische respektive zivile Einsätze von Drohnen, z. B. zur Überwachung, zu rein fotografischen Zwecken oder schlicht als Spielzeug, sind mittlerweile weltweit verbreitet – die Verwendung in der Logistik hingegen ist noch begrenzt.

Eine Drohne funktioniert unbemannt und ist eine Mischung aus Flugzeug und Helikopter. Als Transportmittel von Gütern in der Luft gilt sie als die kostenintensivste Transportform. Trotz des Kostenaufwands experimentieren Unternehmen wie Amazon und Google bereits mit Drohnen. Ihr Einsatzgebiet ist dabei vor allem die Warenlieferung bei Auftragsbestellungen über E-Commerce. Darüber hinaus arbeiten auch Unternehmen wie die Deutsche Post DHL, Matternet oder Vertikal an dieser Art der Paketzustellung. Die genannten Dienstleister haben bereits Aufträge realisiert, bei denen sich eine feste Handelsroute für die

Dr.-Ing. Joachim Miebach ist Chairman of Advisory Board der Miebach Consulting GmbH

Drohnen-Lieferung etablieren ließ, z. B. beim Versand von Medikamenten an Apotheken in abgelegenen Gebieten.

Ein einschränkender Faktor in der Arbeitsweise von Drohnen ist, dass diese Fluggeräte nach wie vor manuell (per Joystick) aus dem Lager betrieben werden müssen – keine Drohne erreicht „allein“ ihr Ziel. Darüber hinaus sind zunehmend rechtliche sowie sicherheitsrelevante Restriktionen zu berücksichtigen.

Der wirtschaftliche Einsatz von Drohnen setzt außerdem die Bewältigung einiger logistisch-infrastruktureller Herausforderungen voraus. Hierzu zählen z. B. die Definition von Luftrouten auf Straßen, Landestellen und Retouren.

Kurzfristig betrachtet wird die Warenlieferung per Drohnen entwickelt, um abgelegene Gebiete zu versorgen sowie für den innerbetrieblichen Materialtransport in Produktionsstätten. Langfristig gesehen liegt ihr Einsatzgebiet im Bereich Warenlieferung bei E-Commerce-Aufträgen (Lieferung in 30 Minuten) und Courier-Premium-Diensten. Es ist jedoch unwahrscheinlich,

dass Drohnen im Masseneinsatz verwendet werden, oder dass sie andere Verkehrsmittel ersetzen. Dennoch könnte die Drohnen-technologie eine Alternative zur herkömmlichen Warenbelieferung werden, vor allem wenn es um den Aspekt der Schnelligkeit geht.

### Zusammenfassung

Die Technologien, die die größten Auswirkungen auf die Logistik und Supply Chain der Zukunft haben werden, sind 3D-Druck, robotisierte Lager sowie der Transport von Produkten durch Drohnen.

Der 3D-Druck ist eine zukunftsweisende Technologie, die sich allerdings noch in den Anfängen ihrer Entwicklung befindet. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Drucktechnik sind vielfältig und sie hat das Potenzial, die komplette Industrie grundlegend zu verändern.

Die „Robotisierung“ von Lagerhallen und der Industrieproduktion ist bereits Realität. Allerdings kann es noch mehrere Jahre dauern, bevor der Einsatz von Robotern im

#### Der Link zu Teil I



Über den Link können Sie Teil I des Beitrags (erschienen in f+h 9/2015) aufrufen.  
[www.bit.ly/miebach\\_teil\\_01](http://www.bit.ly/miebach_teil_01)

Lager eine profitable und weit verbreitete Option wird.

Die Belieferung durch Drohnen ist ein Thema, das auch derzeit weiterentwickelt wird, allerdings nur für spezielle Anwendungsbereiche. Eine weit verbreitete Verwendung von Drohnen erfordert die Lösung vieler rechtlicher und sicherheitsrelevanter Fragen. Daher ist eine Massenanzugung kurzfristig nicht abzusehen.

(Ende)

Bilder: Aufmacherfoto: Fotolia/Bearbeitung: VFV Layout

Teil I des Beitrags ist in f+h 9/2015 erschienen

[www.miebach.com](http://www.miebach.com)

# WIR

# JÄHRLICH

# TONNEN.

BEWEGEN MILLIONEN VON

MEHR GEWICHT HAT NUR UNSER WORT.

Besuchen Sie uns am Stand

**32. DEUTSCHER LOGISTIK-KONGRESS**

28.-30. Oktober 2015

Wenn es um maßgeschneiderte Logistik geht, sind wir Ihr starker Partner. Warum Sie uns das glauben dürfen? Weil wir es täglich immer wieder aufs Neue beweisen – mit viel Erfahrung, noch mehr Leidenschaft und vor allem hanseatischer Verbindlichkeit. Hand drauf. **Unser Wort hat Wert.**

[WWW.BLG-LOGISTICS.COM](http://WWW.BLG-LOGISTICS.COM)