

# e commerce magazin

DER DIGITALE WEG ZUM KUNDEN

Sonderheft **Logistik**

**INKLUSIVE:**  
**Testen Sie Ihren**  
**AF-Reifegrad!**  
Der große interaktive  
Logistik-Check

## Markt & Standort //

China Speed vs European Compliance: Globale Lieferketten ordnen den Logistikimmobilien-Markt neu

## IT & Software //

Unified Commerce: Real-Time Synchronisation zwischen Shop und Lager als Schlüssel zum Kundenerlebnis

## KI & Datenmanagement //

Digital Twin: Prozessoptimierung durch Simulation – Wie der digitale Zwilling der Supply Chain Engpässe löst

# The Autonomous Flow

**SYNCHRONIZED COMMERCE:**  
Wie KI, Robotik und smarte Flächen zur hocheffizienten Einheit verschmelzen.



# Branchenwissen.

## Digital. Kompakt. Bequem.

**Willkommen bei der Podcast-Plattform des e-commerce magazins -**

Ihrer Quelle für intelligente Expertise! Lernen Sie von Branchenexperten, Vordenkern und Innovatoren. Wir liefern präzise Insights, aktuelle Trends und praxisnahe Strategien direkt in Ihre Ohren. Ob Führungskraft, Professional oder ewig Lernender: Verpassen Sie keine Episode und bleiben Sie an der Spitze des digitalen Wandels. Ihr Wissensvorsprung startet hier!



# editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,

Logistik galt lange Zeit als reine Erfüllungsaufgabe: Sie musste funktionieren, am besten im Stillen, damit vorne im Shop alles stimmt. Selten wurde sie als eigenständiger Erfolgsfaktor betrachtet. Diese Sichtweise greift bei führenden Unternehmen schon seit einigen Jahren zu kurz. Spätestens 2026 ist Logistik kein Kostenfaktor mehr, den man minimieren muss. Sondern vielmehr das zentrale Versprechen, das ein Unternehmen seinen Kunden gibt: **Verfügbarkeit, Geschwindigkeit, Verlässlichkeit**. Wer dieses Versprechen nicht hält, verliert nicht irgendeine Kennzahl, sondern den Kunden selbst.

## Von der Insel zum Fluss

Genau darum geht es in diesem Sonderheft. Wir zeigen, wie aus logistischen Insellösungen ein **durchgängiger, autonomer Fluss** wird – von der Standortstrategie über Robotik und Software bis zum letzten Handgriff am Packtisch. Sie lesen, wie IT und Hardware zusammenwachsen, wie KI Prognosen liefert, bevor der Bedarf entsteht, und wie Unternehmen Resilienz aufbauen, ohne sich in Bürokratie zu verlieren. Jeder Beitrag ist eigenständig, doch alle folgen derselben Frage: Wo entstehen noch Brüche zwischen Systemen, Abteilungen und Prozessen – und wie können Unternehmen sie schließen?

## In fünf Stufen zum Reifegrad

Damit Sie diese Frage nicht nur lesen, sondern für Ihr eigenes Unternehmen beantworten können, begleitet Sie durch das gesamte Heft der Autonomous Flow Check. Zu ausgewählten Beiträgen finden Sie einen Kasten mit fünf Reifegrad-Stufen zum jeweiligen Thema. Vergeben Sie sich ehrlich die Punktzahl, die Ihre Situation trifft, und addieren Sie am Ende, auf Seite 63, Ihren persönlichen **Autonomous Flow Index**.

Ich wünsche Ihnen eine Lektüre, die Ihnen nicht nur Wissen mitgibt, sondern auch eine ehrliche Standortbestimmung. //

Herzlichst,

**HEINER SIEGER**

Chefredakteur, e-commerce Magazin  
heiner.sieger@win-verlag.de

Folgen Sie uns auf Linked-in, X, Xing und Facebook

Mehr über den Online-Handel erfahren Sie auch unter:  
[www.e-commerce-magazin.de](http://www.e-commerce-magazin.de)





## TITEL AUTONOMOUS FLOW

Software, Robotik und physische Fläche werden zum synchron fließenden Organismus

## INTRALOGISTIK

Brownfield als Effizienztreiber



KI & DATENMANAGEMENT  
KI für die unschlagbare Supply Chain

FULLFILLMENT  
IT als Rückgrat der Logistik

### AUTONOMOUS FLOW

- 06 **Panta Rhei 2026**
- 08 **Synchronized Commerce: IT und Hardware Hand in Hand**
- 10 **Synchronisation wird wichtiger als Geschwindigkeit**
- 12 **Skalierbarkeit am Limit**

### MARKT & STANDORT

- 14 **Zwischen Klick und Lieferung:**  
Warum Logistikimmobilien den E-Commerce der Zukunft entscheiden
- 16 **China-Speed trifft European Compliance:**  
Globale Lieferketten ordnen den Markt für Logistikimmobilien neu
- 18 **Urbane Logistikimmobilien:**  
Mehr Nachhaltigkeit, mehr Höhe

### INTRALOGISTIK

- 20 **Brownfield als Effizienztreiber im Lager**
- 22 **Experten-Talk:**  
Die Grenzen der Automatisierung im Lager
- 26 **Mehr Flexibilität für das Fulfillment von morgen**
- 28 **Fulfillment braucht flexible Planung**
- 29 **Wie die Lagerlogik das Tempo erhöhen kann**
- 30 **Wenn das Lager mitdenkt:**  
Der Weg zum selbstoptimierenden Lager

- 32 **Profitables Fulfillment:**  
Was der Onlinehandel für Wachstum braucht
- 34 **Prüfung als Prädikat**

### IT & SOFTWARE

- 36 **Die Omnichannel-Illusion**
- 38 **Ernsting's family setzt bei Omnichannel-Vertrieb auf integrierte Logistik**
- 40 **Automatisierung braucht Orchestrierung**
- 42 **Vom manuellen Excel-Prozess zum skalierbaren Cloud-ERP**
- 44 **Smarte Logistik.**  
Vom intelligenten Lager zum selbststeuernden Liefernetz

### KI & DATENMANAGEMENT

- 46 **KI-Revolution:**  
Fünf Faktoren für eine unschlagbare Supply Chain
- 48 **Wie der digitale Zwilling Engpässe in der Supply Chain beheben kann**

### FULLFILLMENT

- 50 **IT als Rückgrat der Logistik:**  
Wächst der Dienstleister digital mit?



36

## IT & SOFTWARE Die Omnichannel-Illusion



52

## RETURNS Der Profitabilitätshebel

### RETURNS

- 52 Der Profitabilitätshebel:  
Retouren erklären, was Verkaufszahlen verschweigen
- 54 Perfekte Prozesse für die Peak-Season

### PACKAGING

- 56 Box Impact Moment:  
Wenn Verpackung zum Markenbotschafter wird
- 58 Automatisierung senkt Kosten und Verbrauch

### SUPPLY CHAIN & LOGISTICS

- 60 Zoll im E-Commerce: Irgendwie reicht nicht mehr

### TRANSPORT

- 62 Wenn Fracht auf Kapazität trifft
- 63 Autonomous Flow Check – Results
- 03 Editorial

#### Redaktionell erwähnte Firmen

Arvato, Autostore, BLG, Blue Yonder, Colliers, Daifuku, Descartes, Dakosy, Exotec, FIS, Fraunhofer IML, IFOY Award, Knapp, Körber Supply Chain Consulting, Locus Robotics, Logisor, Manhattan Associates, NTT Data, Otto, Packsize, pfenning, PSI, Remira, Schulte Lagertechnik, Sealed Air, Segro, Timocom, Toern

#### IMPRESSUM

HERAUSGEBER UND GESCHÄFTSFÜHRER  
Matthias Bauer (Vorsitz), Dennis Hirthammer

e-commerce magazin im Internet  
www.e-commerce-magazin.de

#### SO ERREICHEN SIE DIE REDAKTION

Chefredaktion:  
Heiner Sieger (v. i. S. d. P.), heiner.sieger@win-verlag.de  
Tel.: +49 (89) 3866617-14

Redaktion:  
Stefan Girschner, stefan.girschner@win-verlag.de, Tel.: +49 (89) 3866617-17  
Konstantin Pfliegl, konstantin.pfliegl@win-verlag.de, Tel.: +49 (89) 3866617-18

#### AUTOREN DIESER AUSGABE

Mario Berger, Markus Billmann, Arlene Bühler, Kai Falke, Gunnar Gburek, Janica Gerecke, Mario Grimme, Florian Hoffmann, Rainer Jost, Christian Kah, Eric van Kallen, Johanna Kim Keßler, Birger Klinke, Oliver Köth, Phillip Korzinetzki, Julian Kux, Simon Linder, Marco Motta, Denis Niezgoda, Johannes Panzer, Christian Rücker, Robert Recknagel, Alena Schneck, Vladimir Slintchenko, Andreas Stöckl, Jonas Struck, Martin Umland, Mario Berger, Gerrit Woesmann

#### SO ERREICHEN SIE DIE ANZEIGENABTEILUNG

Stellvertretende Gesamtanzeigenleitung:  
Bettina Prim, bettina.prim@win-verlag.de, Tel.: +49 (89) 3866617-23

Anzeigendisposition:  
Auftragsmanagement@win-verlag.de  
Chris Kerler, Tel.: +49 (89) 3866617-32, Chris.Kerler@win-verlag.de

#### ABONNENTENSERVICE UND VERTRIEB

Tel.: +49 (89) 3866617-46  
www.e-commerce-magazin.de/hilfe  
oder eMail an  
abovertrieb@win-verlag.de mit Betreff „e-commerce Magazin“  
Gerne mit Angabe Ihrer Kundennummer vom Adressetikett  
Artdirection/Titelgestaltung: DesignConcept Dagmar Friedrich-Heidbrink  
Bildnachweis/Fotos: stock.adobe.com, Werkfotos

Druck:  
Vogel Druck und Medienservice GmbH  
Leibnizstraße 5  
97204 Höchberg

Produktion und Herstellung:  
Jens Einloft, jens.einloft@vogel.de, Tel.: +49 (89) 3866617-36

#### ANSCHRIFT ANZEIGEN, VERTRIEB UND ALLE VERANTWORTLICHEN

WIN-Verlag GmbH & Co. KG  
Chiemgaustr. 148, 81549 München  
Telefon +49 (89) 3866617-0

#### VERLAGS- UND OBJEKLEITUNG

Martina Summer, martina.summer@win-verlag.de,  
Tel.: +49 (89) 3866617-31, (anzeigenverantwortlich)

ZENTRALE ANLAUFSTELLE FÜR FRAGEN ZUR PRODUKTSICHERHEIT  
Martina Summer (martina.summer@win-verlag.de, Tel.: 089/3866617-31)

#### BEZUGSPREISE

Einzelverkaufspreis: 12,70 Euro in D, A, CH und 15,60 Euro  
in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Jahresabonnement  
(6 Ausgaben): 76,00 Euro in D, A, CH und 93,60 Euro in den weiteren EU-Ländern  
inkl. Porto und MwSt. Vorzugspreis für Studenten, Schüler, Auszubildende und  
Wehrdienstleistende gegen Vorlage eines Nachweises auf Anfrage.  
Bezugspreise außerhalb der EU auf Anfrage. 28. Jahrgang

#### ERSCHEINUNGSWEISE

6-mal jährlich

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann  
trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden.  
Honorierte Artikel gehen in das Verfügungsrecht des Verlags über.  
Mit Übergabe der Manuskripte und Abbildungen an den Verlag erteilt der Verfasser  
dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingeschickte  
Manuskripte, Fotos und Abbildungen keine Gewähr. Copyright©1998–2026  
für alle Beiträge bei WIN-Verlag GmbH & Co. KG. Kein Teil dieser Zeitschrift darf  
ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden.  
Unter dieses Verbot fallen insbesondere der Nachdruck, die gewerbliche  
Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die  
Vervielfältigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträgern.

e-commerce magazin  
Sonderausgabe: Sonderheft Logistik 2026  
ISSN 1436-8021, VKZ B 48231

Unsere Papiere sind PEFC zertifiziert  
Wir drucken mit mineralölfreien Druckfarben

AUSSERDEM ERSCHEINEN BEI DER WIN-VERLAG GMBH & CO. KG  
AUTOCAD Magazin, DIGITAL BUSINESS,  
DIGITAL ENGINEERING Magazin, Digital Manufacturing, Bauen aktuell,  
DIGITAL PROCESS INDUSTRY, KGK Kautschuk Gummi Kunststoffe, r.energy,  
Plastverarbeiter, PlastXnow



# Panta Rhei 2026

Alles fließt, sagte schon Heraklit vor rund 2.500 Jahren.

Autonomous Flow ist die technische Übersetzung dieses Gedankens für unsere Zeit: Systeme, die sich ständig verändern lassen, ohne dass jemand fortlaufend eingreifen muss. Wie weit die Branche davon entfernt ist, zeigt der Blick in die Praxis.

VON HEINER SIEGER

**MAN KANN NICHT ZWEIMAL IN DENSELben FLUSS STEIGEN, SOLL HERAKLIT GESAGT HABEN** – denn beim zweiten Mal ist längst anderes Wasser geflossen. Platon überliefert den Gedanken im Dialog Kratylos noch schärfer: Alles bewegt sich fort, nichts bleibt bestehen. Übertragen auf ein Lager, ein IT-System oder eine komplette Supply Chain heißt das: Ein System, das nur auf den Zustand von gestern reagiert, hat den heutigen Zustand bereits verpasst.

Genau das ist der Unterschied zwischen Automatisierung und Autonomous Flow. Automatisierung führt aus, was ihr vorgegeben wurde – zuverlässig, aber stumm, und immer einen Schritt hinter der Realität. Autonomous Flow bedeutet, dass Software, Robotik und physische Fläche sich verhalten wie ein einziger, fließender Organismus, der sich in dem Moment verändert, in dem sich die Wirklichkeit verändert – nicht danach.

McKinsey nennt die fortgeschrittenste Ausbaustufe dieses Prinzips „autonomous planning“: ein geschlossener Kreislauf,

BVL-Studie „Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management 2025/26“ ein ähnliches Bild: 98,5 Prozent der Unternehmen erkennen die Bedeutung der Digitalisierung an, doch nur rund ein Drittel hat sie ganzheitlich in der Strategie verankert. Die Mehrheit bewegt sich noch in Einzelprojekten statt in einem durchgängigen Fluss.

Das gilt über die Digitalisierung hinaus: 80,5 Prozent der Unternehmen halten die parallele Transformation in Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Resilienz für hoch relevant. Doch nur 4,2 Prozent erreichen einen sehr hohen Umsetzungsstand über alle drei Bereiche hinweg. Bei 76,8 Prozent bleibt eine Lücke zwischen Anspruch und Umsetzung. Flow entsteht eben nicht in einer Dimension allein, sondern erst, wenn digitale Systeme, physische Prozesse und organisatorische Strukturen gleichzeitig greifen.

## Der größte Bruch: Künstliche Intelligenz

„Autonomous Flow bedeutet, dass Software, Robotik und physische Fläche sich verhalten wie ein **einziger, fließender Organismus**, der sich in dem Moment verändert, in dem sich die Wirklichkeit verändert – nicht danach.

Heiner Sieger

der Daten in Echtzeit verarbeitet, während Menschen sich auf echte Ausnahmen konzentrieren, statt Regelprozesse zu überwachen. Klingt nach Zukunftsmusik. Ist es aber nicht mehr – zumindest nicht überall.

## Wo Flow schon Realität ist – und wo nicht

In einer McKinsey-Untersuchung unter Konsumgüterherstellern zeigt sich die Kluft deutlich: Rund 80 Prozent der Unternehmen planen ihre Supply Chain weiterhin in getrennten, wenig automatisierten Prozessen. Nur sieben Prozent haben auf durchgängige, autonome End-to-End-Planung umgestellt. Diese kleine Gruppe beweist aber, was passiert, wenn Systeme aufhören, aneinander vorbeizuarbeiten: einen Umsatzanstieg von bis zu vier Prozent, eine Bestandsreduktion von bis zu 20 Prozent, einen Rückgang der Supply-Chain-Kosten von bis zu zehn Prozent. Nicht durch mehr Tempo. Durch weniger Reibung. Für den deutschsprachigen Raum liefert die aktuelle

Am deutlichsten zeigt sich das bei einem einzelnen Trend. Künstliche Intelligenz ist laut BVL-Studie trotz mittlerer Relevanzeinstufung der größte ungelöste Schmerzpunkt der Branche – als wichtig erkannt, aber noch nicht beherrscht. Gleichzeitig wollen 68 Prozent der Unternehmen in den kommenden fünf Jahren maschinelles Lernen oder generative Sprachmodelle einführen oder skalieren. Was bremst? 54 Prozent nennen eingeschränkte Datenverfügbarkeit und -qualität als Hürde, 50,5 Prozent kämpfen mit inkompatiblen Systemen und Schnittstellen. Eine KI kann nur so autonom entscheiden, wie die Daten, die ungehindert bei ihr ankommen.

## Der rote Faden dieses Hefts

Genau diese Reibungspunkte – zwischen Software und Hardware, zwischen Abteilungen, zwischen Planung und Ausführung – sind der gemeinsame Nenner der folgenden Beiträge. Jeder zeigt an einem konkreten Fall, wie sich Autonomous Flow herstellen lässt und was dabei noch im Weg steht.

Der folgende Beitrag beginnt genau dort, wo dieser endet: bei der Verzahnung von IT und Hardware. Genannt: Synchronized Commerce.

## Wo steht Ihre eigene Vision?

Um diesen Fortschritt messbar zu machen, begleitet Sie durch dieses Heft der Autonomous Flow Check, kurz AFC. Zu ausgewählten Beiträgen finden Sie jeweils einen Kasten mit fünf Reifegrad-Stufen – von der isolierten Einzellösung bis zur vollständig durchgängigen, selbststeuernden Ebene. Vergeben Sie sich für jede Frage die Punktzahl, die Ihre aktuelle Situation am besten beschreibt.

Am Schluss des Hefts, auf Seite 63, addieren Sie alle Werte zu Ihrem persönlichen Autonomous Flow Index. Er zeigt, wie weit Ihr Unternehmen bereits im Flow ist – oder wo Systeme noch immer nebeneinander statt miteinander arbeiten. Der erste AFC-Kasten wartet bereits auf dieser Seite. //

### DER AUTOR ...

**Heiner Sieger**  
ist Chefredakteur der Fachmagazine e-commerce Magazin und DIGITAL BUSINESS.



## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

### SYNCHRONISATIONSGRAD IHRER SUPPLY CHAIN



**Die Kernfrage:** Wie synchronisiert agiert Ihre Supply Chain heute – und wie weit ist der Weg zu einem selbststeuernden Autonomous Flow?

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) Abteilungen wie Einkauf, Lager, IT und Vertrieb arbeiten mit eigenen Systemen und Kennzahlen, ohne gemeinsame Datenbasis.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Einzelne Schnittstellen existieren, Daten werden aber überwiegend manuell oder zeitverzögert zwischen Abteilungen abgeglichen.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) Zentrale Systeme wie WMS oder ERP schaffen Transparenz in Teilbereichen, eine durchgängige Echtzeitsicht fehlt jedoch.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) Relevante Supply-Chain-Daten sind weitgehend in Echtzeit verfügbar; Entscheidungen stützen sich auf eine gemeinsame Datengrundlage.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) Alle Systeme kennen dieselbe Wirklichkeit in Echtzeit; die Supply Chain reagiert synchronisiert und zunehmend selbststeuernd auf Veränderungen.

### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

# Synchronized Commerce: IT und Hardware Hand in Hand

Lange Zeit galt: Wer wachsen will, baut größere Hallen und kauft mehr Maschinen. Doch 2026 greift das zu kurz. Profitables Wachstum entsteht dort, wo physische Intralogistik und digitale Intelligenz nahtlos ineinandergreifen.

VON HEINER SIEGER

**IN HOCHMODERNEN E-COMMERCE-LOGISTIKZENTREN HERRSCHT HEUTE EINE PARADOXE, FAST SCHON UNHEIMLICHE RUHE.** Wo vor wenigen Jahren noch hektischer Gabelstaplerverkehr, ratternde Kommissionierwagen und papierbestückte Picker das Bild bestimmten, surren heute autonome mobile Roboter, greifen schwenkende Roboterarme im Millisekunden-Takt und steuern smarte Algorithmen den unsichtbaren Fluss der Waren. Doch die fundamentale Revolution findet längst nicht mehr auf dem Betonboden statt. Sie geschieht im Maschinenraum der Daten, dort, wo Software-Entscheidungen physische Bewegungen auslösen, lange bevor ein Mensch überhaupt eingreifen könnte.

diesen Vorteil bereits nutzen, dem bleibt kaum noch Zeit, um selbst nachzuziehen.

## Wenn Software die Hardware antizipiert

Der Kern des Synchronized Commerce ist die Verlagerung von reiner Reaktivität hin zu einer proaktiven Orchestrierung. Moderne WMS- und Cloud-Plattformen steuern die Hardware nicht mehr nur nach dem Prinzip „Wenn Artikel X bestellt, bewege Band Y“. Dank integrierter KI-Prognosen, die Bestelldaten mit externen Faktoren wie Wetter, Kampagnen und Social-Media-

Bei Synchronized Commerce agieren Software und Mechanik als **ein einziges Nervensystem**, das auf kleinste Marktveränderungen in Bruchteilen von Sekunden reagiert, ohne dass menschliche Eingriffe notwendig wären.

Heiner Sieger

## Das wirtschaftliche Ende der getrennten Welten

Jahrelang wurden IT und Hardware in den Handelsunternehmen streng getrennt voneinander beschafft. Der Einkauf orderte das WMS bei Anbieter A, die Lagerleitung die Fördertechnik bei Maschinenbauer B. Die Schnittstellen wurden im Nachhinein per Programmiercode „hingebo-gen“. Das Resultat waren Systembrüche, die im Alltag wertvolle Sekunden kosteten, bei Systemabstürzen den Betrieb lahmlegten und Margen fraßen. Verantwortlichkeiten verschwammen dabei zusätzlich: Fiel eine Anlage aus, verwiesen IT-Abteilung und Lagerleitung häufig gegenseitig aufeinander, während der Betrieb stillstand und Kunden auf ihre Lieferung warteten.

2026 ist dieses Vorgehen wirtschaftlicher Selbstmord. Der Online-Handel ist volatil, die Kundenanforderungen sind kompromisslos. Wer in isolierten Hardware-Inseln plant, verliert den Anschluss an diejenigen Wettbewerber, die auf Synchronized Commerce setzen. Dabei agieren Software und Mechanik als ein einziges Nervensystem, das auf kleinste Marktveränderungen in Bruchteilen von Sekunden reagiert, ohne dass menschliche Eingriffe notwendig wären. Wer zusieht, wie Konkurrenten

Trends verknüpfen, weiß die Software oft Stunden vor dem Klick, welche Artikel in welchen Clustern geordert werden.

Roboter im Grid positionieren sich vorab strategisch um, Kommissionierzonen werden dynamisch angepasst, und Verpackungsmaschinen justieren sich auf Kartongrößen ein, bevor die erste Kiste rollt. Die Hardware wird flexibel; sie reagiert nicht mehr starr auf das, was passiert ist, sondern atmet im Takt der kommenden Nachfrage. Das reduziert Leerläufe und schont Ressourcen, ohne dass dafür zusätzliches Personal oder zusätzliche Anlagen nötig wären. Für Lagerleitungen bedeutet das eine völlig neue Planungslogik: Statt auf Meldungen zu reagieren, verwalten sie ein System, das die eigene Auslastung längst kennt, bevor sie selbst danach fragen müssten.

## Die technologische Architektur: APIs statt alter SPS-Logik

Ermöglicht wird dieser Quantensprung durch einen tiefgreifenden technologischen Wandel in den Hallen. Früher regelten starre speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) isoliert jede einzelne Anlage. Heute bricht der Trend zu einer offenen, ereignisgesteuerten Software-Architektur (Event-Driven Architecture) alle alten Mauern ein.

Über standardisierte MQTT-Protokolle und moderne REST-APIs kommunizieren die Steuerungseinheiten der Roboterhersteller, die AutoStore-Grids und die vertikalen Lift-Module direkt mit dem übergeordneten WMS.

Diese Echtzeit-Datenströme erlauben es, Engpässe in den Materialflüssen bereits Millisekunden vor dem echten Stau zu erkennen und umzuleiten. Die Maschinen erhalten ihre Befehle nicht mehr in starren Batches, sondern als kontinuierlichen, dynamischen Strom von Mikro-Tasks. Damit verschwindet auch die klassische Trennung zwischen Planungssystem und Ausführungsebene, die jahrzehntelang als selbstverständlich galt.

### Der Return on Investment liegt in der sauberen Schnittstelle

Für Handelsunternehmen bedeutet das einen Paradigmenwechsel. Die Planungsfrage lautet nicht mehr: „Wie viele Palet-

tenplätze bringt diese Automatisierung?“, sondern: „Wie latenzfrei integriert sich die Technologie in unseren Daten-Flow?“ Diese Frage sollte bereits in der Ausschreibung stehen, nicht erst im Pflichtenheft eines gescheiterten Projekts.

### Schulterschluss erforderlich

Jedes System, das sich nicht in Echtzeit in die Systemlandschaft fügt, erzeugt operative Reibungsverluste. Und diese Reibungsverluste bedeuten im kompetitiven E-Commerce-Fulfillment des Jahres 2026 den Verlust der Wettbewerbsfähigkeit. Die folgenden Beiträge dieses Hefts zeigen, wie dieser Schulterschluss zwischen IT und Hardware im Alltag konkret gelingt. //

#### DER AUTOR ...

**Heiner Sieger**

ist Chefredakteur der Fachmagazine e-commerce Magazin und DIGITAL BUSINESS.

# Wo gute Logistik ihren Platz findet

18.000 m<sup>2</sup> für Logistik, Produktion und Spedition im neuen **Logicor Park Nürnberg**.



Erfahren Sie mehr  
über unseren Standort.

[www.logicor.eu/de](http://www.logicor.eu/de)



# „Synchronisation wird wichtiger als Geschwindigkeit“

Schneller werden war gestern die Antwort auf jede Logistik-Krise.

Martin Umland, Supply-Chain-Chef bei der Otto Group widerspricht: Im Zusammenspiel von Nvidia-Robotik, Digital Twin und 120 Lagerstandorten entscheidet nicht mehr Tempo über Erfolg oder Ausfall – sondern ein Faktor, den die meisten Unternehmen bislang kaum steuern. Im Interview erklärt er, welcher das ist.

VON HEINER SIEGER

## DARUM GEHT'S

- Warum ausgerechnet der Mann hinter Ottos Nvidia-Kooperation vor reiner Geschwindigkeit warnt – und was er stattdessen für entscheidend hält.
- Der Stresstest Weihnachtsgeschäft: Wie Autonomous Flow zeigt, dass einzelne Top-Komponenten ein Gesamtsystem nicht retten.
- Warum Otto Verantwortung nicht mehr nach Abteilungen, sondern nach Wertströmen organisiert – und was das für Einkauf, Logistik und Vertrieb praktisch bedeutet.
- Wie die Nvidia-Kooperation mit Digital Twin und Physical AI die Grenze zwischen digitaler und physischer Logistik auflöst.

**Herr Umland, wo steht die Otto Group heute beim Übergang zum „Autonomous Flow“?**

**Martin Umland** // Die Otto Group bewegt jedes Jahr Millionen von Produkten über ein Netzwerk aus Handels-, Plattform-, Logistik- und Serviceunternehmen. In den vergangenen Jahren haben wir relevante Fortschritte bei Transparenz, Automatisierung und Datenverfügbarkeit erzielt.

Der eigentliche Wandel besteht für mich jedoch darin, dass wir nicht mehr nur einzelne Prozesse optimieren, sondern konsequent gesamte Wertströme betrachten. Die klassische Logik „Einkauf plant, Logistik transportiert, Vertrieb verkauft“ wird zunehmend durch ein gemeinsames, datenbasiertes Betrachtungs- und Steuerungsmodell ersetzt. Unser Ziel ist eine Supply Chain, die auf Veränderungen nahezu in Echtzeit reagieren kann und Entscheidungen dort automatisiert trifft, wo Geschwindigkeit wichtiger ist als Hierarchie.

**Wie sieht Ihre Vision für das Jahr 2030 aus?**

**MU** // Ich glaube nicht an die vollautomatische Supply Chain ohne Menschen. Ich glaube an eine Supply Chain, in der Menschen und intelligente Systeme ihre jeweiligen Stärken optimal kombinieren. Bis 2030 werden viele operative Entscheidungen, beispielsweise bei Bestandssteuerung, Transportpla-

nung oder Kapazitätsallokation, weitgehend autonom erfolgen. Der Mensch wird sich stärker auf Zielsetzungen, Ausnahmen und strategische Entscheidungen konzentrieren. Wir nennen dies „autonomous processes under human supervision“. Das ist notwendig, weil die Komplexität im E-Commerce schneller steigt als die verfügbaren Ressourcen.

**Wie bricht die Otto Group traditionelle Barrieren auf?**

**MU** // Der größte Hebel liegt nicht in Technologien, sondern im Denken. Kunden erleben keine Abteilungen. Sie erleben eine Lieferkette, deren einzelne Glieder reibungslos ineinander greifen müssen für die beste Customer Experience. Deshalb müssen wir Verantwortung stärker entlang von Wertströmen organisieren und weniger entlang von Funktionen. Wenn Einkauf, Logistik, Technologie, Datenexperten und Vertrieb dieselben Ziele verfolgen und auf dieselbe Datengrundlage schauen, entstehen bessere Entscheidungen. Die Zukunft gehört Organisationen, die holistisch auf Prozesse schauen, End-to-End steuern können und über Bereichs- und Firmengrenzen hinweg optimieren.

**Wie gelingt die Verzahnung von Software und physischer Logistik?**

**MU** // Die Grenze zwischen digitaler und physischer Welt verschwindet zunehmend. Moderne Lagertechnik, Robotik, Transportsteuerung und digitale Plattformen erzeugen permanent Daten. Der entscheidende Erfolgsfaktor ist dabei nicht die einzelne Technologie, sondern die Fähigkeit, alle Informationen in einem gemeinsamen Steuerungssystem zusammenzuführen. Unsere Kooperation mit Nvidia geht genau in die Richtung der Vernetzung von Warehouse-Prozessen in einem digital Twin und die koordinierte Robotersteuerung – Stichwort „Physical AI“, also künstliche Intelligenz, die nicht nur Daten verarbeitet, sondern in der physischen Welt agiert, lernt und entscheidet.

Gerade in Spitzenzeiten wie dem Weihnachtsgeschäft entscheidet nicht die Stärke einzelner Komponenten, sondern das Zusammenspiel des Gesamtsystems. Synchronisation wird wichtiger als Geschwindigkeit.

#### Welche Rolle spielt KI heute und künftig?

**MU** // KI entwickelt sich vom Analysewerkzeug zum Entscheidungspartner. Schon heute unterstützt sie dabei, Muster zu erkennen, Prognosen zu verbessern und operative Entscheidungen vorzubereiten. Künftig wird sie viele Routineentscheidungen eigenständig treffen. Die Grenze sehe ich dort, wo Zielkonflikte entstehen oder grundsätzliche Prioritäten festgelegt werden müssen. KI kann Empfehlungen geben, Verantwortung bleibt jedoch eine menschliche Aufgabe.

#### Wie resilient muss eine moderne Supply Chain sein?

**MU** // Früher wurde Resilienz häufig mit Sicherheitsbeständen gleichgesetzt. Heute bedeutet Resilienz vor allem Anpassungsfähigkeit. Geopolitische Veränderungen, Lieferengpässe oder Nachfrageverschiebungen werden nicht verschwinden. Deshalb kommt es darauf an, Veränderungen früh zu erkennen und schnell reagieren zu können. Die erfolgreichsten Lieferketten der Zukunft werden nicht unbedingt die effizientesten sein, sondern die lernfähigsten. Daten und KI helfen dabei, Risiken früher sichtbar zu machen und Handlungsoptionen schneller abzuleiten.

#### Welche drei Ratschläge geben Sie anderen Handels- und Logistikentscheidern mit?

**MU** // Gerne diese hier:

1. Denken Sie in Wertströmen statt in Funktionen. Die Magie entsteht zwischen den Silos.
2. Machen Sie Daten zur gemeinsamen Sprache Ihres Unternehmens. Ohne ein gemeinsames Verständnis von Fakten wird keine autonome Steuerung möglich sein.
3. Nutzen Sie KI als Verstärker menschlicher Fähigkeiten. Nicht jede Entscheidung muss automatisiert werden, aber jede Entscheidung sollte besser werden können.



Die Zukunft der Supply Chain wird nicht durch einzelne Technologien entschieden. Sie wird durch die Fähigkeit entschieden, Menschen, Daten und Prozesse zu einem **lernenden Gesamtsystem** zu verbinden. Wer das schafft, wird auch in einer zunehmend volatilen Welt erfolgreich sein. *Martin Umland*

Erlauben Sie mir noch einen Persönlichen Schlusssatz: Die Zukunft der Supply Chain wird nicht durch einzelne Technologien entschieden. Sie wird durch die Fähigkeit entschieden, Menschen, Daten und Prozesse zu einem lernenden Gesamtsystem zu verbinden.

Wer das schafft, wird auch in einer zunehmend volatilen Welt erfolgreich sein. //

#### DER GESPRÄCHSPARTNER ...

**Martin Umland** ist Group Vice President Supply Chain Management in der Otto Group.



# Skalierbarkeit am Limit

Längst erwarten Endkunden Geschwindigkeit und Qualität gleichermaßen: kurze Lieferzeiten, vollständige und fehlerfreie Bestellungen, hohe Warenverfügbarkeit und unkomplizierte Retouren. Fulfillment wird zu einem wesentlichen Bestandteil der Brand Experience – und zur Herausforderung. Wie können Marken diese Erwartungen selbst unter Druck erfüllen?

VON PHILIPP RÜCKER

**AUS SICHT DER KONSUMENTEN BILDEN WEBSHOP, LOGISTIK UND LIEFERUNG EINEN ZUSAMMENHÄNGENDEN PROZESS.** Funktionierte auf dem Weg vom Wareneingang über Lagerung und Kommissionierung bis zum Versand oder bei der Retoure etwas nicht reibungslos, geht wertvolle Zeit verloren. Kommt ein Paket verspätet an, fehlt ein Artikel oder wird eine Retoure nicht korrekt verarbeitet, fällt dies nicht auf den Logistikdienstleister zurück, sondern auf die Marke. Sehr gute Logistik bleibt für Endkunden häufig unsichtbar, trägt aber entscheidend dazu bei, ein Markenversprechen zuverlässig einzulösen.

## Wachstum bedeutet mehr als steigende Volumina

Die Herausforderung an modernes Fulfillment liegt nicht allein in der Zahl der Bestellungen. Artikel-Vielfalt, die Zahl der Vertriebskanäle und Anforderungen an Liefergeschwindigkeit und Qualität steigen parallel. Hinzu kommen volatile Nachfragemuster, saisonale Peaks und kurzfristige Ausschläge durch Kampagnen oder Produktlaunches. Klassische, überwiegend manuelle Warehouse-Modelle lassen sich unter diesen Bedingungen nur begrenzt skalieren. Zusätzliche Mengen einfach durch mehr Fläche und mehr Personal aufzufangen, ist weder dauerhaft wirtschaftlich noch in allen Märkten realistisch. Moderne Logistikdienstleister benötigen Betriebsmodelle, die Volumenschwankungen bewältigen, ohne Geschwindigkeit, Qualität oder Liefertreue zu beeinträchtigen. Automatisierung bildet dafür eine wichtige Grundlage. Ihr Nutzen liegt jedoch nicht im isolierten Einsatz einzelner Technologien. Automatisierung und Robotik sind ein strategisches Instrument. Es geht nicht darum, so viel wie möglich zu automatisieren. Es geht darum, die beste Lösung für den Kunden zu gestalten und dadurch eine sehr gute Brand Experience zu schaffen.

## Autonomous Flow erfordert End-to-End-Orchestrierung

Ein Paket durchläuft zahlreiche Stationen, bevor es das Warehouse verlässt: Entladung, Einlagerung, Kommissionierung, Verpackung, Prüfung, Palettierung und Versand. Viele dieser Schritte lassen sich bereits automatisieren. Die Automatisierung einzelner Prozessschritte kann isolierte Verbesserungen schaffen, sie ermöglicht aber noch keinen durchgängigen Warenfluss. Eine schnelle Kommissionierung schafft wenig Mehrwert, wenn Verpackung oder Versand nicht Schritt halten können.

Autonomous Flow bedeutet deshalb eine optimierte Orchestrierung aller beteiligten Faktoren: Menschen, Prozesse, Warehouse-Management- und Warehouse-Control-Systeme, Robotik und KI müssen in einer gemeinsamen Betriebsumgebung verknüpft werden, um Transparenz zu erreichen und auf Basis der Daten schnellere Entscheidungen treffen zu können. Die Software schafft die nötige Transparenz, synchronisiert Materialflüsse und ermöglicht es, auf Veränderungen schneller zu reagieren.

Ein fortschrittliches Warehouse Control System verbindet nahezu alle Technologien im Lager und hilft dabei, sie zentral zu steuern. Dadurch erhalten die Anwender Transparenz über sämtliche Prozesse und können schneller auf Veränderungen reagieren. Der Warenfluss wird also nicht autonom, weil an möglichst vielen Stellen Roboter arbeiten. Er wird autonom, weil Systeme Informationen austauschen, Abhängigkeiten erkennen und Prozesse aufeinander abstimmen. Die entscheidende Frage ist nicht mehr, wie ein einzelner Prozessschritt automatisiert werden kann. Es geht darum, wie unterschiedliche Technologien gemeinsam den gesamten Warenfluss verbessern.

#### DER AUTOR ...

Philipp Rücker ist Head of Logistics Engineering & Transport Management bei Arvato.

„Autonomous Flow bedeutet eine **optimierte Orchestrierung** aller beteiligten Faktoren: Menschen, Prozesse, Warehouse-Management- und Warehouse-Control-Systeme, Robotik und KI müssen in einer gemeinsamen Betriebsumgebung verknüpft werden, um Transparenz zu erreichen und auf Basis der Daten **schnellere Entscheidungen** treffen zu können.“

Philipp Rücker

arvato

### Qualitätssicherung ohne Geschwindigkeitsverlust

Idealerweise gestaltet sich das Zusammenspiel aus Geschwindigkeit und Qualität perfekt aufeinander abgestimmt: In einer komplexen Omnichannel-Umgebung kommen sehr unterschiedliche Produkte, Bestellstrukturen und Verpackungsarten zusammen. Klassische Gewichtskontrollen stoßen bei Bestellungen mit einzelnen kleinen und sehr leichten Artikeln schnell an Grenzen. Manuelle Sichtkontrollen sind zuverlässig, lassen sich bei hohen Geschwindigkeiten aber nicht beliebig skalieren.

Deshalb bietet es sich an, mehrere Stationen eines KI-gestützten visuellen Systems direkt über den Förderstrecken zu installieren. Sie erfassen jede Bestellung und können die erkannte Artikelanzahl mit den Auftragsdaten im Warehouse Management System abgleichen. Abweichungen werden unmittelbar markiert und zur Prüfung weitergeleitet, ohne den laufenden Materialfluss zu unterbrechen.

Eine solche Anordnung erreicht eine automatische Freigaberate von über 99 Prozent. Qualitätssicherung wird so vom potenziellen Engpass zu einer skalierbaren Prozessfähigkeit. Die Operation gewinnt an Geschwindigkeit, ohne Genauigkeit zu opfern. Gleichzeitig sinkt das Risiko von Reklamationen, Rücksendungen und Ersatzlieferungen.

### Skalierbarkeit unter realen Peak-Bedingungen

An Multi-User-Standorten lohnt es sich zudem, automatisierte Lagersysteme mit KI-gestützter Robotik zu verbinden. Ein intelligenter Picking-Roboter könnte hier etwa Einzelartikel aus dem Lagersystem kommissionieren und die Wiedereinlagerung von Retouren unterstützen. Damit werden zwei unterschiedliche

Warenflüsse innerhalb derselben Infrastruktur abgebildet. Die Herausforderung besteht dann darin, Robotik in bestehende Prozesse, Softwareumgebungen und kundenspezifische Anforderungen zu integrieren und gleichzeitig die operative Flexibilität zu erhalten.

### Die Zukunft gehört verbundenen Systemen

Die leistungsfähigsten Fulfillment-Netzwerke werden nicht zwangsläufig diejenigen mit den meisten Robotern sein. Entscheidend ist ihre Fähigkeit, Technologie, Prozessverständnis, Daten und operative Expertise zu verbinden. Standardisierte und modulare Lösungen schaffen die Voraussetzung, erfolgreiche Anwendungen schneller auf weitere Prozesse und Standorte zu übertragen.

Für globale Marken entsteht daraus ein konkreter Vorteil: mehr Skalierbarkeit in Wachstums- und Peak-Phasen, kürzere Durchlaufzeiten, höhere Prozessstabilität und eine gleichbleibend hohe Qualität. So wird Logistik effizienter und zu einem verlässlichen Bestandteil der Brand Experience und stellt sicher, dass das Markenversprechen den Endkunden auch physisch erreicht. //

# Zwischen Klick und Lieferung: Warum Logistikimmobilien den E-Commerce der Zukunft entscheiden

**Schnelle Lieferung, hohe Warenverfügbarkeit, robuste Lieferketten:**  
Der E-Commerce stellt wachsende Anforderungen an die Logistik. Da Flächen in Metropolregionen knapp werden, rücken Redvelopments und urbane Logistikstandorte in den Fokus.

VON JANICA GERECKE

**WENN WIR ÜBER DIE ZUKUNFT DES E-COMMERCE SPRECHEN,** denken wir meist an digitale Plattformen, künstliche Intelligenz oder neue Bezahlverfahren. Dabei entscheidet sich die Leistungsfähigkeit des Onlinehandels nicht mehr allein im digitalen Raum. Mit jeder Bestellung beginnt ein physischer Prozess, der immer komplexer wird. Genau an dieser Schnittstelle zwischen digitalem Handel und materieller Versorgung verändern sich derzeit die Spielregeln des E-Commerce. Kunden erwarten kurze Lieferzeiten und eine hohe Warenverfügbarkeit. Zudem müssen Unternehmen ihre Lieferketten widerstandsfähiger und wirtschaftlicher gestalten. Damit rückt eine Frage in den Mittelpunkt, die lange als selbstverständlich galt: Wo müssen Waren vorrätig sein, damit sie schnell, zuverlässig und effizient beim Kunden ankommen? Je digitaler der Handel wird, desto wichtiger wird die analoge Infrastruktur, die ihn trägt.

Urbane Logistik verknüpft E-Commerce, Handel, Produktion und regionale Distributionsstrukturen miteinander und schafft die Voraussetzungen dafür, Waren bedarfsgerecht zu lagern und zielgerichtet zu verteilen. Moderne Logistikimmobilien entwickeln sich damit zu einem strategischen Baustein leistungsfähiger Lieferketten und einer verlässlichen Versorgung wachsender Metropolregionen. Damit verändern sich auch die Kriterien für die Standortwahl grundlegend. Lange standen vor allem große Distributionszentren mit einer möglichst guten überregionalen Anbindung im Fokus. Heute rücken urbane Logistikstandorte stärker in den Vordergrund, weil sie Nähe zu Kunden, Arbeitskräftepotenzial und bestehende Wirtschaftsstrukturen vereinen.



**DIE AUTORIN ...**

**Janica Gerecke** ist Managing Director & Head of Germany bei LogiCor. Bild: LogiCor

## Zwischen Flexibilität und Flächenknappheit

Steigen die Erwartungen an Liefergeschwindigkeit und Warenverfügbarkeit, beeinflusst die Qualität der Lage die Leistungsfähigkeit einer Lieferkette immer stärker. Zugleich verfolgen viele Unternehmen das Ziel, ihre Lieferketten robuster aufzustellen und Risiken zu minimieren.

Die Wahl geeigneter Logistikstandorte wirkt sich daher nicht nur auf die Effizienz logistischer Prozesse aus, sondern zunehmend auch auf die Resilienz und Zukunftsfähigkeit ganzer Liefernetzwerke. So werden Orte, die Warenströme zuverlässig ermöglichen und darüber hinaus Raum für künftige Entwicklungen bieten können, zu einem wichtigen Wettbewerbsvorteil. Diese Verschiebung bleibt nicht ohne Folgen für Logistikimmobilien. Gefragt sind heute insbesondere Immobilien, die langfristig nutzbar sind und sich an veränderte Marktbedingungen anpassen lassen. Gleichzeitig wird das Angebot geeigneter Flächen insbesondere in wirtschaftsstarken Metropolregionen immer knapper. Neue Gewerbeflächen auf der grünen Wiese lassen sich vielerorts kaum noch entwickeln.

## Zweite Chance für bestehende Standorte: Das Potenzial von Redvelopments

Vor diesem Hintergrund gewinnen Redvelopments weiter an Bedeutung. Das ist auch gut so, denn sie schaffen zeitgemäße Logistikflächen innerhalb etablierter Wirtschaftsregionen.

Redvelopments ermöglichen es, bestehende Gewerbe-standorte zukunftsfähig weiterzuentwickeln und vorhandene Flächenpotenziale wirtschaftlich sinnvoll zu nutzen. Parallel entstehen Immobilien, die den Bedürfnissen verschiedener Nutzergruppen, vom E-Commerce über Handelsunternehmen bis

hin zu Logistikdienstleistern und Betrieben aus dem Light-Industrial-Bereich, gerecht werden. Gerade diese Mischung stärkt die Resilienz regionaler Lieferketten und schafft die Grundlage für eine langfristig verlässliche Versorgung. Der Wirtschaftsraum Köln/Düsseldorf verdeutlicht diesen Wandel bereits heute. Als einer der wirtschaftsstärksten Ballungsräume Deutsch-

künftig weiter steigen. Umso wichtiger wird es sein, Logistikstandorte als strategischen Bestandteil leistungsfähiger Lieferketten zu verstehen. Denn die Lagequalität entscheidet zunehmend darüber, wie Waren effektiv gelagert, bedarfsorientiert verteilt und Kunden zuverlässig versorgt werden können. Wer den E-Commerce der Zukunft erfolgreich gestalten will,

Die Wahl geeigneter Logistikstandorte wirkt sich nicht nur auf die Effizienz logistischer Prozesse aus, sondern zunehmend auch auf die **Resilienz und Zukunftsfähigkeit** ganzer Liefernetzwerke.

Janica Gerecke

lands vereint die Region E-Commerce, Handel, Industrie und mittelständische Unternehmen auf engem Raum.

Eine hohe Flächennachfrage und wachsende Erwartungen an Liefergeschwindigkeit treffen hier auf ein begrenztes Angebot geeigneter Flächen. Unternehmen müssen ihre Standortentscheidungen daher langfristiger und strategischer ausrichten. Damit steht die Region exemplarisch für Veränderungen, die zunehmend auch andere Metropolräume prägen werden. Wo Wirtschaftskraft, Bevölkerungswachstum und Flächenknappheit zusammenkommen, wächst der Bedarf an solche Logistikimmobilien, die regionale Versorgung, wirtschaftliche Effizienz und kurze Wege miteinander verbinden. Urbane Logistik wird damit zu einem festen Bestandteil leistungsfähiger Wirtschaftsstrukturen – weit über die klassische Distribution hinaus.

Wie sich dieser Wandel in der Praxis umsetzen lässt, zeigen Re-development-Projekte wie in Neuss oder Langenfeld. Trotz unterschiedlicher Ausgangssituationen verfolgen sie denselben Ansatz: Bestehende Flächen werden gezielt weiterentwickelt, um dort neue Logistik- und Gewerbeimmobilien mit langfristigem Nutzen zu schaffen. Im Mittelpunkt stehen dabei nicht einzelne Gebäude, sondern die Qualität des jeweiligen Standorts. Gute Erreichbarkeit, vielseitig nutzbare Flächen und die Möglichkeit, auf Veränderungen schnell reagieren zu können, schaffen die Grundlage für dauerhaft leistungsfähige Logistikstandorte. Unternehmen prüfen heute deutlich genauer, welche langfristigen Entwicklungsperspektiven ein Standort bietet.

Die Einbindung in bestehende Wirtschaftsregionen, die Nähe zu Kunden und Arbeitskräften sowie die Möglichkeit einer langfristigen Weiterentwicklung gewinnen dabei zunehmend an Gewicht. Die Anforderungen an den E-Commerce werden auch

muss Logistik nicht nur operativ, sondern strategisch denken. Denn nachhaltiger Markterfolg entsteht dort, wo digitale Geschäftsmodelle und eine leistungsfähige Logistikinfrastruktur intelligent ineinandergreifen. //

## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

### REIFEGRAD IHRER STANDORT- UND FLÄCHENSTRATEGIE



**Die Kernfrage:** Wie zukunftsfähig ist Ihre Standort- und Flächenstrategie in der urbanen Logistik? Entscheidend ist nicht mehr nur die Nähe zum Kunden, sondern ob Ihre Immobilienentscheidungen langfristige Resilienz und Anpassungsfähigkeit mitdenken.

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) Standortwahl orientiert sich fast ausschließlich an großen, peripheren Distributionszentren mit überregionaler Anbindung.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Kundennähe wird zunehmend berücksichtigt, Flächenentscheidungen erfolgen aber weiterhin fallweise ohne Portfolio-Logik.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) Erreichbarkeit, Arbeitskräftepotenzial und Marktnähe fließen aktiv in die Standortwahl ein; Redvelopments werden vereinzelt geprüft.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) Eine systematische Standortstrategie kombiniert Bestandsflächen-Reaktivierung und Neubau gezielt, Flexibilität für künftige Nutzungsänderungen ist mitgeplant.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) Standortentscheidungen sind fester Bestandteil der Resilienzstrategie; urbane Flächen werden vorausschauend gesichert und langfristig multifunktional weiterentwickelt.

#### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

# China-Speed trifft European Compliance: Globale Lieferketten ordnen den Markt für Logistik- immobilien neu



**China liefert schneller, als Europa bauen kann: So mischen chinesische E-Commerce-Unternehmen den deutschen Markt für Logistikimmobilien auf.**

VON CHRISTIAN KAH

**E-COMMERCE-PLATTFORMEN, LOGISTIK-DIENSTLEISTER** sowie Automotive- und Industriefirmen aus China bauen ihre Präsenz in Deutschland kontinuierlich aus. Dahinter steht eine enge wirtschaftliche Verflechtung beider Volkswirtschaften: Rund 5.200 deutsche Unternehmen sind in China aktiv, beschäftigen dort etwa 1,1 Millionen Mitarbeiter und halten Direktinvestitionen von rund 126 Milliarden Euro. Ihre Tochtergesellschaften erwirtschaften vor Ort rund 380 Milliarden Euro Umsatz p.a. – ein Vielfaches der deutschen Warenexporte nach China, die 2025 bei rund 81 Milliarden Euro lagen. Das häufig diskutierte Handelsdefizit bildet deshalb nur einen Teil der tatsächlichen wirtschaftlichen Beziehungen ab. Spätestens seit der COVID-19-Pandemie haben Unternehmen ihre Lieferketten grundlegend neu bewertet. Im Mittelpunkt steht heute nicht mehr allein die maximale Effizienz, sondern vor allem die Widerstandsfähigkeit. Wie tiefgreifend dieser Wandel ist, zeigen die Entwicklungen im Seeverkehr: Die Frachtraten zwischen China und Europa stiegen von rund 2.025 US-Dollar je FEU im Januar 2020 auf zwischenzeitlich 14.531 US-

Dollar Anfang Januar 2022. Selbst im Juni 2026 lagen sie mit 3.562 US-Dollar noch rund 76 Prozent über dem Vorkrisenniveau. Parallel fiel die Fahrplanzuverlässigkeit der Reedereien zeitweise von 68 Prozent auf rund 30 Prozent. Viele Unternehmen reagieren darauf mit höheren Sicherheitsbeständen, regionalen Distributionsstrukturen und multimodalen Transportkonzepten, die See-, Luft-, Bahn- und Sea-Air-Verkehre miteinander kombinieren. Für den Logistikimmobilienmarkt bedeutet das vor allem eines: Resilienz braucht Fläche.

## Frankfurt wird zum europäischen Gateway

Ein wesentlicher Treiber dieser Entwicklung ist der grenzüberschreitende E-Commerce. Bis 2030 dürfte sein Luftfrachtaufkommen jährlich um rund neun Prozent wachsen – und damit etwa dreimal so stark wie der klassische Luftfrachtmarkt. Besonders deutlich zeigt sich die Dynamik am Frankfurter Flughafen, der mit rund 2,1 Millionen Tonnen Luftfracht im Jahr 2025 Europas größter Cargo-Hub ist. Dort stieg die Zahl der abgefertigten E-Commerce-Sendungen von 1,39 Milli-

arden im Jahr 2022 auf 5,9 Milliarden im Jahr 2025 – eine Vervierfachung in drei Jahren. Shanghai ist mit deutlichem Abstand wichtigster Cargo-Partner des Standorts. Die strategische Bedeutung spiegelt sich auf dem Immobilienmarkt wider: Im direkten Flughafenumfeld überschreiten die Spitzenmieten für moderne Logistikflächen 2026 bereits die Marke von zehn Euro pro Quadratmeter.

## Zölle verändern Handelsströme

Auch die zum 1. Juli 2026 in Kraft getretene EU-Zollreform dürfte den internationalen Warenverkehr kaum bremsen. Mit dem Wegfall der 150-Euro-Freigrenze und einer zunächst pauschalen Abgabe von drei Euro je Sendung steigen zwar die Anforderungen an den grenzüberschreitenden Handel, Unternehmen reagieren jedoch erfahrungsgemäß mit Anpassungen ihrer Lieferketten. Ein Blick auf die Auswirkungen der US-Strafzölle bestätigt diese Entwicklung. Trotz veränderter Handelsströme erhöhten sich die chinesischen Exporte weltweit von 2,5 Billionen US-Dollar im Jahr 2018 auf knapp 3,6 Billionen US-Dollar im Jahr 2024 – ein Plus von rund 44 Prozent.

Europäische Distributionszentren, Retouren-Standorte und Value-Added-Services gewinnen dadurch weiter an Bedeutung. Besonders deutlich lässt



DER AUTOR ...

**Christian Kah** ist Geschäftsführer & Head of Industrial & Logistics bei Colliers.

Bild: Colliers

sich dieser Trend an der steigenden Flächennachfrage asiatischer Unternehmen ablesen. Bereits im ersten Halbjahr 2026 entfielen rund elf Prozent aller Flächenanmietungen auf Nutzer aus Asien, wobei der Großteil dieser Nachfrage aus China kam. Diese Entwicklung ist keine kurzfristige Erscheinung, sondern Ausdruck der zunehmenden Integration Deutschlands in globale Supply Chains und europäische Distributionsnetzwerke. Chinesische Unternehmen nutzen Deutschland damit nicht nur als Absatzmarkt, sondern zunehmend als Logistik-, Distributions- und Compliance-Standort für Europa.

Die Anforderungen chinesischer Unternehmen unterscheiden sich heute kaum noch von denen anderer internationaler Nutzer: Gefragt sind moderne Gebäude mit hoher Energieverfügbarkeit, ESG-konformer Ausstattung und leistungsfähiger digitaler Infrastruktur. Der entscheidende Unterschied liegt vielmehr im Tempo. Flächenbedarfe entstehen häufig innerhalb weniger Wochen.

Für Eigentümer, Projektentwickler und Investoren werden daher mit Blick auf die Zukunft drei Faktoren entscheidend: schnellere Entscheidungs- und Vermarktungsprozesse, eine höhere Bereitschaft zu spekulativen Projektentwicklungen

sowie flexible Immobilienkonzepte für die sich immer schneller wandelnden Nutzeranforderungen. Logistikimmobilien entwickeln sich dadurch zunehmend von klassischen Lagerflächen zu einer strategischen Infrastruktur globaler Wertschöpfungsnetzwerke. Wer die Anforderungen der dynamischsten Nutzer frühzeitig versteht, schafft Immobilien, die den Bedürfnissen der nächsten Generation internationaler Lieferketten gerecht werden.

China Speed trifft European Compliance steht dabei nicht für einen Gegensatz, sondern für die Verbindung von Geschwindigkeit und Verlässlichkeit. //

„Spätestens seit der COVID-19-Pandemie haben Unternehmen ihre Lieferketten grundlegend neu bewertet. Im Mittelpunkt steht heute nicht mehr allein die maximale Effizienz, sondern vor allem die Widerstandsfähigkeit.“

Christian Kah

## Automatisierung trifft Konsumgüterlogistik: Ochtrup als smarter Logistik-Standort NRW nahe Benelux

Anzeige

**KONSUMGÜTER STELLEN DIE LOGISTIK VOR BESONDERE HERAUSFORDERUNGEN:** kurze Lieferzeiten, wachsende Sortimente, volatile Nachfrage – und ein E-Commerce-Markt, der keine Kompromisse kennt. **BLG LOGISTICS** begegnet diesen Anforderungen mit einem Standort, der genau dafür gemacht ist.

Im münsterländischen Ochtrup, nur wenige Kilometer von der niederländischen Grenze entfernt, vereint **BLG LOGISTICS** modernste Automatisierung mit maximaler Flexibilität. Das Herzstück: eine vollautomatisierte AutoStore-Anlage, die hocheffizienten Umschlag auf kleinstem Raum ermöglicht, ideal für schnelldrehende Konsumgüter. Ob B2B, B2C oder D2C – alle Vertriebskanäle werden aus einer Hand bedient, ergänzt durch professionelles Retourenmanagement und umfangreiche Value Added Services, die individuell auf die Kunden abgestimmt sind.

Dank skalierbarer IT-Schnittstellen und einer anpassungsfähigen Lager-Infrastruktur lassen sich neue Kundenprozesse schnell und reibungslos integrieren. Dies gelingt nach dem Plug-and-Play-Prinzip: Technologien, Prozesse, Regalausstattung und

Teams sind so flexibel aufeinander abgestimmt, dass der operative Start ohne lange Vorlaufzeiten gelingt. //

**Wer einen leistungsfähigen Partner für seine Konsumgüterlogistik sucht: Der Logistikstandort Ochtrup bietet Chancen für Unternehmen, die auf Wachstumskurs sind.**



# Urbane Logistikimmobilien: Mehr Nachhaltigkeit, mehr Höhe

Logistikimmobilien stehen unter Veränderungsdruck – im urbanen Raum besonders stark. Insbesondere die Anforderungen an Nachhaltigkeit und Flächeneffizienz sind für Objekte in den Metropolregionen gestiegen. Welche Eigenschaften machen eine städtische Logistikimmobilie wirklich zukunftssicher?

VON JULIAN KUX

**DIE ANFORDERUNGEN AN LOGISTIKIMMOBILIEN VERÄNDERN SICH IMMER SCHNELLER.** Das gilt für Objekte im urbanen Raum insbesondere. Der Raum in vielen unserer Städte ist knapper, gleichzeitig gibt es mehr verschiedene Mieter und Nutzungen: Beispielsweise existieren in Metropolen mehr Lieferdienste, Lebensmittelbringdienste und andere spezialisierte Logistikmieter. Die zentrale Frage für Entwickler und Nutzer bleibt daher gerade auch in der Stadt: Wie lassen sich Immobilien so planen, dass sie nicht nur heute funktionieren, sondern auch für mehrere Dekaden noch wirtschaftlich, flexibel und nachhaltig nutzbar sind?

Blickt man auf Logistikimmobilien im urbanen Raum, lassen sich diese im Wesentlichen in zwei Gruppen einteilen – einerseits die klassischen Mid-Box- und Big-Box-Logistik-Objekte beginnend mit einer Größe ab 10.000 Quadratmetern und eher außerhalb des Stadtzentrums gelegen. Dort befinden sich Warenumschlags- und Verteilzentren, die häufig nicht die letzte Station vor dem Endkunden darstellen. Die andere Gruppe bilden eher zentrumsnah gelegene Gewerbe- und Light-Industrial-Parks. Dort ist das Nutzungsspektrum erheblich vielfältiger. Neben Logistikunternehmen finden sich dort Produktion, Handel, Dienstleistungen und Last-Mile-Angebote.

## Flexibilität unterstützt auch die Nachhaltigkeit

Wie sehen die Anforderungen an moderne Objekte im urbanen Raum heute aus? Wichtig ist ein möglichst flexibler Grundriss, der Drittverwendungsfähigkeit bietet. Ebenfalls zentral sind möglichst einfache Gebäudegeometrien, eine hohe Bodenbelastbarkeit und ausreichende Hallenhöhen. Bei den Höhen sind zehn bis zwölf Meter heute der Standard, die Tendenz geht jedoch perspektivisch noch höher. Es existieren sowohl in Deutschland als auch im europäischen Ausland bereits erste städtische Logistikhallen mit einer Höhe von 15 Metern.

Die genannten Parameter bilden die Voraussetzung dafür, dass eine Immobilie heute für E-Commerce, morgen für die Produktion und später für eine stärker automatisierte Nutzung funktionieren kann. Wichtig ist: Diese Flexibilität ist zugleich ein Nachhaltigkeitsfaktor. Je länger ein Gebäude weiterge-

nutzt werden kann, desto geringer ist das Risiko, dass es frühzeitig funktional überholt ist, leer steht oder sogar abgerissen werden muss. Nachhaltigkeit beginnt deshalb bereits in der Planung: Gebäude müssen – außer sie werden passgenau für einen bestimmten Nutzer gebaut – möglichst generisch nutzbar und auf eine lange Lebensdauer und unterschiedliche Nutzer ausgelegt sein.

Neben der maximalen Flexibilität des Objektes selbst gibt es noch zahlreiche weitere Nachhaltigkeitsparameter – unter anderem hohe energetische Standards, Aufdach-Photovoltaik und begrünte Dächer. Teilweise finden sich auch Fassadenbegrünung bei Logistikimmobilien. Fast schon Standard sind Bienenkästen und Insektenhotels. Bei Neuentwicklungen sollten Luftwärmepumpen eingebaut werden, die durch Photovoltaikanlagen unterstützt werden können. Alle Neubauten von Segro werden beispielsweise im BEG-40-Standard errichtet und mindestens nach DGNB-Gold bewertet. Der DGNB-Gold-Standard sieht beispielsweise gut gedämmte Dächer und Fassaden sowie energieeffiziente Tore und Fenster vor, um unnötige Wärmeverluste vermeiden. Hinzu kommt eine wassersparende Ausstattung – beispielsweise Armaturen mit begrenztem Durchfluss und WC-Spülungen mit Zwei-Mengen-Technik – und ein sinnvoller Umgang mit Niederschlagswasser.

## Holzbau kommt zunehmend auch bei Logistikobjekten zum Einsatz

Ein weiterer Hebel liegt in der Materialwahl. Ein Trend, der auch bei Logistikimmobilien in Deutschland zunehmend Verbreitung findet, ist der Holzbau. Beispielsweise hat Segro in Neu Wulmsdorf in der Metropolregion Hamburg eine rund 20.000 Quadratmeter große Logistikimmobilie mit einem Holztragwerk realisiert. Die Immobilie kam bei den Mietern sehr gut an: Eine Halle mit sichtbaren Holzelementen wird von ihren Nutzern positiver wahrgenommen als eine Konstruktion aus Beton und Stahl. Die Optik ist anders und der Geruch des Holzes gilt als sehr angenehm. Ein vergleichbares Konzept setzt Segro derzeit in Mönchengladbach um. Zudem gewinnt Holz nicht nur bei den Big Boxes an Bedeutung, sondern auch bei den urbanen Gewerbeparks. Neben der Verwendung von Holz gibt es weitere Möglich-

keiten, die gebundenen Emissionen zu reduzieren. Ein Beispiel ist der Einsatz von CO<sub>2</sub>-reduziertem Stahl.

### Mehrgeschossige Logistikimmobilien sind noch die Ausnahme

Parallel wächst der Druck, die knappe Ressource Boden effizienter zu nutzen. Gerade in Metropol- und Top-7-Regionen treffen ein akuter Flächenmangel und ein deutlicher Nachfrageüberhang aufeinander. Eine mögliche Antwort lautet, Logistik stärker in die Höhe zu entwickeln. Dies gilt besonders für die innerstädtischen Flächen. Mehrgeschossige Logistikimmobilien sind technisch möglich und in besonders engen Märkten bereits Realität. Segro hat beispielsweise in Paris und London solche Objekte im Portfolio. Aber sie passen nicht für alle Märkte und Lagen. In Deutschland bleiben solche Lösungen bislang die große Ausnahme. Der Grund: Vergleichsweise höhere Baukosten und funktionale Einschränkungen, etwa durch zusätzliche Stützen im Erdgeschoss, erschweren die Wirtschaftlichkeit. Langfristig dürfte der Druck jedoch steigen, weitere mehr-

Einheiten müssen die Anforderungen an Bodenlasten, Gebäudehöhen und Energieversorgung erfüllen. Neben den baulichen Eigenschaften wird künftig insbesondere die Stromverfügbarkeit noch stärker über die Qualität eines Standorts entscheiden. Automatisierung erhöht den Energiebedarf im Gebäude, gleichzeitig schreitet die Elektrifizierung der Mobilität voran. Ladeinfrastruktur für Fahrräder und Pkw ist bereits heute relevant und wird perspektivisch auch für den Lkw-Verkehr immer wichtiger.

### Megatrends halten an und beschleunigen sich

Die Megatrends Urbanisierung, Flächenknappheit, Digitalisierung, stärkere Nutzung der KI, Elektrifizierung und Arbeitskräftemangel werden sehr wahrscheinlich die kommenden zehn Jahre prägen und sich teilweise weiter beschleunigen. Für alle Logistikimmobilien folgt daraus die klare Konsequenz: Gebäude müssen heute so geplant werden, dass sie morgen veränderte Nutzungen, mehr Automatisierung und höhere energeti-

„ Auch kleinere, urbane Einheiten arbeiten bereits mit **automatisierten Lagerlösungen wie Autostore-Systemen**. Treiber sind unter anderem der Arbeitskräftemangel und der Kostendruck im E-Commerce.

*Julian Kux*

geschossige Logistikimmobilien auch hierzulande in den Ballungszentren zu errichten. Daher werden wir in zehn Jahren mehr Objekte solcher Bauart in Deutschland sehen.

Neben der Mehrgeschossigkeit ist der Trend zu immer höheren Hallen eine Antwort auf knappe Flächen. Ein Schlüsselvorteil höherer Hallen: Sie ermöglichen höhere Lagerkapazitäten und eine leistungsfähigere Automatisierung. So kann innerhalb derselben Grundfläche erheblich mehr Leistung entstehen. Automatisierung ist dabei nicht nur ein Thema für die großen Logistikzentren von mehr als 10.000 Quadratmetern Fläche. Auch kleinere, urbane Einheiten arbeiten bereits mit automatisierten Lagerlösungen wie Autostore-Systemen. Treiber sind unter anderem der Arbeitskräftemangel und der Kostendruck im E-Commerce. Das heißt: Auch kleinere urbane Objekte und

sche Anforderungen aufnehmen können. Drittverwendungsfähigkeit ist damit kein kurzfristiger Trend, sondern eine wirtschaftliche Notwendigkeit. Dies gilt für urbane Logistikimmobilien in noch stärkerem Maße. Diese werden nicht mehr allein an ihrer Größe oder Lage gemessen. Entscheidend ist, wie flexibel die Immobilie geplant ist und wie stark weitere Nachhaltigkeitsparameter berücksichtigt wurden. Ist dies der Fall, ist die Chance hoch, dass ein Objekt auch nach vielen Jahren noch ein attraktiver Bestandteil des Wirtschaftsraums ist. //

#### DER AUTOR ...

**Julian Kux** ist Director Logistics Germany bei Segro.

Bild: Segro



# Brownfield als Effizienztreiber im Lager

Brownfield-Projekte bieten großes Potenzial, bestehende Lager effizienter zu machen. Gleichzeitig stellen begrenzte Flächen, der laufende Betrieb und steigende Leistungsanforderungen Unternehmen bei der Modernisierung häufig vor Herausforderungen. Modulare Systeme und Intelligent Fulfillment ermöglichen es, den Materialfluss im Bestand schrittweise zu optimieren.

VON JAKOB JOSTEN

**WENN DAS AUFTRAGSVOLUMEN EINES UNTERNEHMENS WÄCHST,** erscheint der Bau eines neuen Logistikstandorts häufig als naheliegende Lösung, um den Lagerbetrieb zu erweitern. Solche Greenfield-Projekte bieten zwar maximale Gestaltungsfreiheit, sind jedoch auch mit hohen Investitionen, langen Planungs- und Bauzeiten sowie aufwendigen Umzügen verbunden. Immer mehr Unternehmen entscheiden sich deshalb für Brownfield-Umbauten: die Automatisierung und Modernisierung bereits bestehender Lagerstandorte durch Retrofitting.

## Minimierung von Betriebsunterbrechungen

Brownfield-Umbauten können wirtschaftliche Vorteile bieten, da Investitionen in neue Grundstücke, einen kompletten Neubau oder einen Standortumzug oftmals reduziert oder vermieden werden können. Gleichzeitig lassen sich Betriebsunterbrechungen minimieren, da viele Modernisierungen im laufenden Betrieb umgesetzt werden können. Auch aus Nachhaltigkeitsperspektive können Brownfield-Projekte Vorteile bieten, da bestehende Gebäude weiter genutzt und zusätzliche Flächenversiegelung unter Umständen vermieden werden. Automatisierung kann zudem dazu beitragen, Lagerprozesse effizienter zu gestalten und vorhandene Ressourcen besser zu nutzen. Doch auch die Umsetzung von Brownfield Projekten bringt einige He-

erausforderungen mit sich. Ein häufiges Hindernis ist die veraltete Infrastruktur, da viele Lagerhallen ursprünglich nicht für Automatisierung konzipiert wurden. Häufig weisen sie unregelmäßige Säulenabstände, unterschiedliche Deckenhöhen und veraltete Fördertechnik auf, was die Planung erschwert. Daher gilt es zunächst zu prüfen, ob das Gebäude hinsichtlich Raumhöhe, Stromversorgung und Brandschutz für die geplante Automatisierung geeignet ist. Ebenso wichtig ist eine effiziente Nutzung der vorhandenen Fläche, da suboptimale Layouts die Betriebskosten erhöhen können. Gleichzeitig muss die neue Automatisierung möglichst nahtlos mit bestehenden IT- und Lagerverwaltungssystemen zusammenarbeiten.

## Modulare Automatisierung bringt Flow in den Bestand

Modulare Automatisierungstechnologien bieten bei Brownfield-Projekten entscheidende Vorteile. Sie lassen sich flexibel an bauliche Gegebenheiten anpassen und schrittweise implementieren, während manuelle Prozesse weiterlaufen. Erst im Zusammenspiel mit einer intelligenten Steuerung entsteht daraus jedoch ein durchgängiger Material- und Prozessfluss. Genau hier setzt der Ansatz des Intelligent Fulfillment an: Automatisierung, Software und Daten werden dabei zu einem



Modulare Automatisierungstechnologien bieten **bei Brownfield-Projekten entscheidende Vorteile.** Sie lassen sich flexibel an bauliche Gegebenheiten anpassen und schrittweise implementieren, während manuelle Prozesse weiterlaufen.

*Jakob Josten*



integrierten Betriebsmodell verbunden, das Transparenz über Lager- und Fulfillment-Prozesse schafft und fundierte operative Entscheidungen unterstützt. Vernetzte Systeme ermöglichen es, Materialflüsse effizient zu steuern, Prozesse besser aufeinander abzustimmen und vorhandene Ressourcen gezielt einzusetzen. So können Unternehmen beispielsweise in den Bereichen beginnen, in denen Automatisierung den größten operativen Mehrwert bietet, und die Lösung anschließend schrittweise auf weitere Lagerbereiche ausweiten.

Ein Beispiel aus dem Mittelstand liefert die Pietsch-Gruppe, ein Großhändler in den Bereichen Sanitär, Heizung und Klimatisierung. Das Unternehmen musste steigende Auftragszahlen auf begrenzter Lagerfläche bewältigen und seine Fulfillment-Strukturen zukunftsfähig aufstellen. Statt zusätzliche Flächen zu erschließen, modernisierte Pietsch das bestehende Lager mit einem skalierbaren AutoStore-System. Der zentrale Nutzen lag dabei vor allem in der besseren Ausschöpfung vorhandener Flächen. Durch die Integration konnte Pietsch den Durchsatz auf halber Fläche verdoppeln. Gleichzeitig gewann das Unternehmen zusätzliche Kapazitäten im Bestand und schuf die Grundlage für weiteres Wachstum, ohne den laufenden Betrieb zu unterbrechen.

## Skalierbare Lösung für mehr Flexibilität

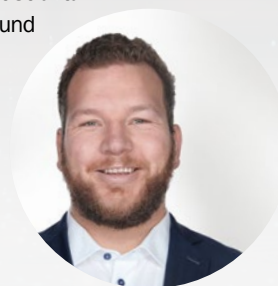
Dass Brownfield-Automatisierung nicht nur für mittelständische Unternehmen relevant ist, zeigt der Blick auf komplexe Industrie- und Ersatzteillogistik. Siemens Mobility, Anbieter nachhaltiger Transportlösungen, modernisierte die Intralogistik eines bestehenden Standorts, um steigenden Anforderungen an Verfügbarkeit, Geschwindigkeit und Lieferfähigkeit gerecht zu werden. Dabei ging es im Vergleich zum Pietsch-Beispiel weniger um die Flächenfrage, sondern um einen leistungsfähigen Materialfluss innerhalb vorhandener Strukturen. Durch den Einsatz eines AutoStore-Systems konnte Siemens Mobility in einem bestehenden Lagerumfeld sowohl Lagerkapazität als auch Durchsatz um jeweils 30 Prozent erhöhen. Gleichzeitig entstand eine skalierbare Lösung, die die betriebliche Zuverlässigkeit und Flexibilität erhöht.

Brownfield-Projekte sind weit mehr als eine Alternative zum Neubau. Sie ermöglichen Unternehmen, bestehende Lagerstandorte gezielt weiterzuentwickeln, vorhandene Flächen besser zu nutzen und zusätzliche Kapazitäten im Bestand zu schaffen. Durch modulare Automatisierung lassen sich Modernisierungsschritte schrittweise umsetzen und Betriebsunterbrechungen auf ein Minimum reduzieren. In Kombination mit vernetzten Software- und

Steuerungssystemen entstehen skalierbare Fulfillment-Strukturen, die Unternehmen flexibel auf weiteres Wachstum und neue Marktanforderungen vorbereiten. //

### DER AUTOR ...

**Jakob Josten** ist Enterprise Account Manager EMEA bei AutoStore, mit Fokus auf Industrieunternehmen. Er unterstützt Enterprise Accounts bei der strategischen Entwicklung und Umsetzung zukunfts-fähiger Automatisierungskonzepte.



## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

AUTOMATISIERUNGSGRAD IHRES BESTANDSLAGERS (BROWNFIELD)



**Die Kernfrage:** Wie weit haben Sie den Materialfluss in Ihrer bestehenden Lagerhalle bereits automatisiert – und wie gut spielen Automatisierung, Software und Daten dabei zusammen? Neubau ist selten die Antwort; entscheidend ist, wie viel Flow sich aus dem Bestand herausholen lässt.

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) Der Lagerbetrieb läuft vollständig manuell; bauliche Restriktionen wie Säulenraster oder Deckenhöhen wurden nie hinsichtlich Automatisierungspotenzial geprüft.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Einzelne Prozessschritte sind automatisiert, jedoch ohne Anbindung an ein übergeordnetes Steuerungs- oder Lagerverwaltungssystem.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) Ein modulares Automatisierungssystem ist in Teilbereichen implementiert und läuft parallel zu weiterhin manuellen Prozessen im laufenden Betrieb.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) Automatisierung, Software und Daten sind zu einem integrierten Betriebsmodell verbunden, das Transparenz schafft und operative Entscheidungen aktiv unterstützt.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) Der Materialfluss im Bestand ist vollständig vernetzt und skalierbar; neue Lagerbereiche lassen sich schrittweise angebunden, ohne den laufenden Betrieb zu unterbrechen.

### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

# Experten-Talk: Die Grenzen der Automatisierung im Lager

Automatisierung im Lager ist längst keine Option mehr. Doch maximale Technisierung bedeutet nicht automatisch maximalen Erfolg. Wir haben Experten befragt: „Automatisierung im Lager gilt 2026 als Standard, nicht mehr als Kür. Doch welche Aufgabe im Lager sollte Ihrer Meinung nach auf keinen Fall automatisiert werden, und warum?“

VON KONSTANTIN PFLIEGL

MARKUS BILLMANN

Senior Expert Process Automation bei Arvato

Bild: Arvato

**Ich würde keine Aufgabe grundsätzlich von der Automatisierung ausschließen.** Die eigentliche Frage ist nicht, was automatisiert werden sollte oder was nicht, sondern warum.

Entscheidend ist für uns, ob Automatisierung im jeweiligen Anwendungsfall einen echten Mehrwert schafft – sei es durch höhere Effizienz, bessere Qualität, mehr Flexibilität oder eine höhere Prozesssicherheit. Jedes Lager, jedes Produkt und jeder Kunde stellt unterschiedliche Anforderungen. Deshalb verfolgen wir keinen Ansatz nach dem Motto „Automatisierung um jeden Preis“, sondern entwickeln Lösungen, die optimal zum Geschäftsmodell, den Prozessen und den branchenspezifischen Anforderungen unserer Kunden passen.

## Die optimale Arbeitsteilung

In manchen Projekten bedeutet das einen sehr hohen Automatisierungsgrad, in anderen ist eine Kombination aus automatisierten und manuellen Prozessen die wirtschaftlich sinnvollere Lösung. Die größte Leistungsfähigkeit entsteht dort, wo Automatisierung monotone und repetitive Aufgaben übernimmt und Menschen ihre Stärken bei Qualitätskontrolle, Ausnahmemanagement, Prozessverbesserung und der Steuerung komplexer Abläufe einbringen. Ein vollständig menschenleeres „Dark Warehouse“ ist aus unserer Sicht deshalb weder das Ziel noch der Maßstab für erfolgreiche Logistik. Erfolgreiche Logistik basiert auf dem intelligenten Zusammenspiel von Mensch und Technologie – immer mit dem Ziel, den größtmöglichen Nutzen für den Kunden zu schaffen. //



ANDREAS STÖCKL

EVP Sales bei Exotec

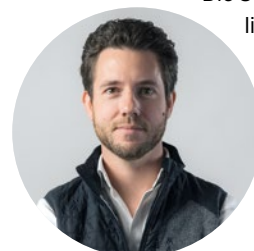
Bild: Exotec

**Im Lager sollten wir nicht die Ausnahme automatisieren, sondern die Regel.** Alles, was sich wiederholt, körperlich belastet und klar standardisierbar ist – das gehört automatisiert, und zwar konsequent. Was ich dagegen nicht automatisieren würde: Entscheidungen in Sonder- und Grenzfällen. Da reichen Regeln einfach nicht aus. Da geht es um Kontext, um Erfahrung, um Priorisierung, um Verantwortung. Beschädigte Ware, unklare Auftragslagen, kurzfristige Prioritätswechsel, Rückfragen aus dem Vertrieb, sicherheitskritische Situationen – genau da zeigt sich, wie wertvoll menschliches Urteilsvermögen ist.

## Die Stärke der Flexibilität

Automatisierung bringt Tempo, Präzision, Skalierbarkeit. Menschen bringen Flexibilität und Empathie mit – und die Fähigkeit, auch dann eine gute Entscheidung zu treffen, wenn Daten fehlen oder mehrere Ziele gegeneinanderstehen. Genau das brauchen wir im Alltag, denn ein Lager besteht nicht nur aus Standards, es lebt von Ausnahmen. Wer versucht, jede einzelne davon zu automatisieren, macht sich das Leben unnötig kompliziert – und verliert am Ende sogar an Robustheit.

Die Stärke moderner Lagerautomatisierung liegt für mich deshalb nicht darin, den Menschen zu ersetzen, sondern ihn gezielt zu entlasten. Routine raus, Verantwortung für die komplexen Fälle bleibt beim Menschen – so entsteht ein Lager, das effizient ist, sicher und anpassungsfähig. //



**FLORIAN HOFFMANN**

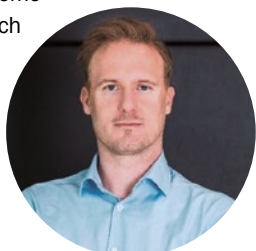
Vice President 3PL EMEA bei Autostore

Bild: Autostore

**Automatisierte Prozesse sind essenziell, um Effizienz voranzutreiben und dabei gleichzeitig Mitarbeitern von körperlich anstrengenden oder manuellen Aufgaben zu entlasten.** Dabei gibt es jedoch einen Aspekt, der auch künftig in menschlicher Verantwortung bleiben wird: das kritische Hinterfragen und strategische Steuern von Prozessen. Roboter, Software und zunehmend auch KI erledigen Routineaufgaben heute mit beeindruckender Präzision und Effizienz. Dabei können sie nicht nur definierte Abläufe ausführen, sondern auch Daten analysieren, Muster erkennen und Optimierungspotenziale aufzeigen. Doch es ist der Mensch, der dabei die Richtung angeben muss. Denn nur Menschen verstehen den nötigen Kontext: Wie verändern sich Marktbedingungen oder Kundenbedürfnisse? Wie können bestehende Abläufe grundsätzlich neu gedacht werden?

**Intelligentes Zusammenspiel**

In Zeiten geopolitischer Spannungen und hoher Komplexität in Lieferketten ist die Zusammenarbeit zwischen Technologie und Mitarbeitern entscheidend, um Ausnahmen zu bewerten, Zusammenhänge zu erkennen und Verbesserungspotenziale zu identifizieren. Intelligente Systeme schaffen Transparenz und liefern datenbasierte Erkenntnisse, während der Mensch Prioritäten setzt, Zielkonflikte abwägt und Verantwortung für Entscheidungen übernimmt. Dieses Zusammenspiel ist zentral für intelligentes Fulfillment. Bei Autostore geht es darum, Automatisierung, Software, Daten, KI und menschliche Expertise intelligent miteinander zu verbinden, um dafür zu sorgen, dass sich der Betrieb kontinuierlich verbessern und sich an wandelnde Anforderungen anpassen kann. Dabei übernimmt Automatisierung repetitive, körperlich belastende und zeitintensive Tätigkeiten, während intelligente Systeme Prozesse optimieren und der Mensch Entscheidungen trifft, Veränderungen anstößt und Innovationen vorantreibt. Erst daraus entsteht ein Fulfillment-Modell, das nicht nur effizient, sondern auch anpassungsfähig und zukunftsfähig ist. //

**ROBERT RECKNAGEL**

Head of Operations bei Blue Yonder

Bild: Blue Yonder

**Jede Automatisierungs-Entscheidung ist ein Trade-off:** Je stärker Prozesse auf einen definierten Anwendungsfall ausgelegt sind, desto effizienter lassen sie sich automatisieren. Standardisierte Abläufe eignen sich hervorragend für KI-gestützte Prozesse und autonome Entscheidungen. Sie erhöhen Geschwindigkeit, Qualität und Konsistenz. Gleichzeitig sinkt jedoch ihre Anpassungsfähigkeit. Gerade in dynamischen Logistiknetzwerken mit schwankender Nachfrage, saisonalen Spitzen oder wechselnden Kundenanforderungen ist diese Flexibilität ein entscheidender Erfolgsfaktor.

**Grenzen der Automatisierung**

Sobald Ausnahmen auftreten oder Zielkonflikte entstehen, braucht es den Menschen. Er kann den Gesamtkontext bewerten, Prioritäten neu setzen und Entscheidungen treffen, die den langfristigen Kundenerfolg ebenso berücksichtigen wie die aktuelle operative Situation. Deshalb sollte die kundenspezifische Entscheidungsfindung nicht vollständig automatisiert werden.

Das Gleiche gilt für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP). Moderne Systeme erkennen Muster, analysieren Prozessdaten und schlagen Optimierungen vor. Sie können Prozessparameter an wiederkehrende Störungen anpassen, erkennen beispielsweise aber nicht zwangsläufig, dass die eigentliche Ursache ein verschlissenes Förderband oder veraltetes Equipment ist. Somit muss die Ursachenbewertung und die Entscheidung über nachhaltige Veränderungen beim Menschen bleiben.

**Faktor für Resilienz  
Innovation und Kundennähe**

Die Zukunft der Intralogistik liegt deshalb nicht in einer vollständigen Automatisierung, sondern in einer intelligenten Zusammenarbeit von Mensch und KI, mit einer autonomen Supply Chain als Ziel und dem Menschen als entscheidendem Faktor für Resilienz, Innovation und Kundennähe. //



## GERRIDT WOESMANN

Senior Sales Executive bei Manhattan Associates

Bild: Manhattan Associates

**Der größte Hebel für Automatisierung im Lager liegt bei repetitiven, physischen und hochvolumigen Prozessen.** Der kritische Punkt, den hingegen kein Unternehmen vollständig automatisieren sollte, ist die menschliche Entscheidung in Ausnahmesituationen: also dann, wenn Bestände nicht stimmen, Ware beschädigt ist, Ressourcen ausfallen oder ein Kundenauftrag kurzfristig eskaliert. Moderne Warehouse-Orchestrierung regelt das Zusammenspiel von menschlicher Arbeit, Robotik und anderen Automatisierungslösungen – und das funktioniert nicht ohne menschliche Urteilskraft.

### Störfälle und Sicherheit

Der Grund ist einfach: Automatisierung ist stark, wenn es um Geschwindigkeit, Wiederholbarkeit und Regelkonformität geht.

Aber bei echten Störfällen im Lager kommt es auf Kontextverständnis und klare Verantwortlichkeiten an. Das Ausnahme- und Priorisierungsmanagement sollte deshalb in menschlicher Hand bleiben, auch weil unvorhergesehene Entwicklungen schnell sicherheitsrelevant werden können. Das heißt aber nicht, dass die Mitarbeiter mit der Entscheidungsfindung allein gelassen werden sollten. Datentransparenz in Echtzeit ist auch im Ausnahmefall das beste Hilfsmittel, um sinnvolle Entscheidungen zu ermöglichen. Wer alle Prozesse im und um das Lager in einer einzigen Plattform zusammenführt, erhält die beste Informationsgrundlage, um Störungen und Ausnahmen proaktiv anzugehen. //



## MARIO BERGER

Product Communication Manager bei Knapp

Bild: Knapp

**Repetitive Tätigkeiten werden über kurz oder lang vollständig automatisierbar sein.** Eine Aufgabe sollte jedoch auch künftig nicht vollständig automatisiert werden: die Bewertung und Lösung von Ausnahmesituationen.

Treten Sonderfälle auf, wiebeschädigte Ware, unvollständige Lieferungen, fehlende Etiketten oder kurzfristig geänderte Kundenanforderungen, können Systeme zwar erste Analysen durchführen und Lösungsvorschläge liefern. Die endgültige Entscheidung erfordert jedoch häufig Erfahrung, Urteilsvermögen und das Verständnis für Zusammenhänge, die weit über den einzelnen Lagerprozess oder das Lager hinausgehen. Genau in solchen Situationen sind Menschen besonders stark.

Sie können Informationen aus unterschiedlichen Quellen kombinieren, Prioritäten neu bewerten und kreative Lösungen finden. Deshalb wird das Lager der Zukunft zwar viele Prozesse automatisieren, aber nicht die Verantwortung für Entscheidungen in Ausnahmefällen. Automatisieren sollte man Prozesse, nicht die Verantwortung für außergewöhnliche Entscheidungen. //



## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

### BALANCE ZWISCHEN AUTOMATISIERUNG UND MENSCHLICHEM URTEILSVERMÖGEN



**Die Kernfrage:** Wissen Sie in Ihrem Lager genau, wo Automatisierung endet und menschliche Entscheidungskompetenz beginnen muss? Alle sechs befragten Experten sind sich einig: Nicht die Aufgabe selbst, sondern der Umgang mit Ausnahmen entscheidet über den Reifegrad Ihrer Automatisierung.

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) Automatisierung wird unabhängig vom Anwendungsfall verfolgt; Ausnahmesituationen werden nicht systematisch erfasst oder eskaliert.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Repetitive Prozesse sind automatisiert, Sonderfälle laufen jedoch unstrukturiert und ohne klare Verantwortlichkeit über verschiedene Stellen.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) Es gibt definierte Eskalationswege für Ausnahmefälle, doch Mitarbeitenden fehlt oft die Datengrundlage für schnelle, fundierte Entscheidungen.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) Systeme liefern Echtzeit-Datentransparenz und erste Lösungsvorschläge für Sonderfälle; die finale Entscheidung liegt klar und bewusst beim Menschen.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) Eine durchgängige Warehouse-Orchestrierung verbindet Mensch, Robotik und Automatisierung so, dass Routineaufgaben vollständig automatisiert laufen.

#### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

# Die wichtigste Entscheidung beginnt vor dem Transport

Warum die Auswahl des passenden Transportpartners über Wirtschaftlichkeit entscheidet.

**WER TRANSPORTAUFTRÄGE VERGIBT, STEHT HEUTE VOR EINER VÖLLIG ANDEREN AUSGANGSLAGE ALS NOCH VOR WENIGEN JAHREN.** Digitale Plattformen eröffnen Auftraggebern Zugang zu einer Vielzahl potenzieller Transportpartner in ganz Europa. Die Auswahl ist größer, die Vergabe flexibler – gleichzeitig aber auch deutlich anspruchsvoller geworden.

Denn zwei Angebote mit vergleichbarem Preis unterscheiden sich häufig erheblich in der Qualität der Zusammenarbeit. Wie zuverlässig hält ein Transportdienstleister Liefertermine ein? Wie transparent erfolgt die Kommunikation? Sind Dokumente und Informationen jederzeit digital verfügbar? Und wie hoch ist der Abstimmungsaufwand während der Transportabwicklung?

## Die eigentlichen Kosten entstehen nach der Vergabe

Gerade für Industrie-, Handels- und E-Commerce-Unternehmen sind diese Fragen entscheidend. Verzögerungen, fehlende Transparenz oder aufwendige Abstimmungen wirken sich längst nicht nur auf den Transport selbst aus. Sie beeinflussen Produktionsabläufe, Lagerprozesse, Lieferzusagen und letztlich die Zufriedenheit der Kunden. Die eigentlichen Kosten entstehen deshalb häufig nicht beim Einkauf des Transports, sondern in den Prozessen davor und danach. Zu der Herausforderung, einen verfügbaren Transportpartner zu finden, ist also eine noch viel wichtigere getreten: den passenden Transportpartner zu finden.

## Gute Entscheidungen brauchen belastbare Informationen

Um Risiken frühzeitig zu erkennen und den Geschäftspartner auszuwählen, der die Anforderungen des jeweiligen Transportauftrags zuverlässig erfüllen kann, benötigen Unternehmen belastbare Entscheidungsgrundlagen. Dabei gewinnen Faktoren wie verifizierte Unternehmensinformationen, transparente Kommunikationswege und digitale Prozesse zunehmend an Bedeutung. Sie schaffen Orientierung in einem komplexen Markt und ermöglichen fundierte Entscheidungen – insbesondere dann, wenn kurzfristig zusätzliche Transportkapazitäten benötigt werden oder neue Geschäftspartner zum Einsatz kommen.



Wer heute Transporte vergibt, muss mehr leisten als einen Transportpartner zu finden: Entscheidend sind fundierte Vergabeentscheidungen.

## Von der Frachtenbörse zur Entscheidungsplattform

Mit dieser Entwicklung verändert sich auch die Rolle digitaler Transportplattformen. Sie vermitteln heute nicht mehr nur freie Kapazitäten, sondern unterstützen Auftraggeber während des gesamten Vergabeprozesses. Ziel ist es, Unternehmen nicht nur schnell mit verfügbaren Transportdienstleistern zusammenzubringen, sondern sie dabei zu unterstützen, den für den jeweiligen Auftrag passenden Geschäftspartner zu identifizieren.

Genau diesen Ansatz verfolgt auch der TIMOCOM Road Freight Marketplace. Neben dem Zugang zu einem europaweiten Netzwerk unterstützt die Plattform Unternehmen dabei, Transportpartner auf Basis relevanter Informationen auszuwählen und Transportprozesse digital abzuwickeln. So lassen sich Entscheidungen fundierter treffen, Abläufe effizienter gestalten und Risiken im Vergabeprozess reduzieren.

Die Transportvergabe entwickelt sich zunehmend von einer Preis- zu einer Qualitätsentscheidung. Wer ausschließlich auf den günstigsten Anbieter setzt, spart häufig an der falschen Stelle. Wirtschaftlich erfolgreich sind Unternehmen, die den Transportpartner auswählen, der am besten zu den Anforderungen des jeweiligen Auftrags passt. Denn die Qualität der Entscheidung entscheidet heute maßgeblich über effiziente Prozesse, stabile Lieferketten und langfristigen Unternehmenserfolg. //

# Robotergestützte Stückgutsortierung Mehr Flexibilität für das Fulfillment von morgen

Der E-Commerce wächst weiter – zugleich steigen die Anforderungen an Geschwindigkeit, Skalierbarkeit und Wirtschaftlichkeit in der Intralogistik. Während traditionelle Sortieranlagen das Rückgrat vieler Distributionszentren bilden, gewinnen autonome Robotersysteme zunehmend an Bedeutung. Der Sorting Transfer Robot S (SOTR-S) zeigt, wie sich eine hohe Sortierleistung, platzsparende Layouts und Flexibilität miteinander verbinden lassen.

VON RAINER JOOST

**KAUM EIN BEREICH DER LOGISTIK ENTWICKELT SICH DERZEIT SO DYNAMISCH WIE DAS E-COMMERCE-FULFILLMENT.** Immer größere Sortimente, steigende Bestellzahlen und Lieferungen am nächsten oder sogar am selben Tag erhöhen den Druck auf die Intralogistik. Gleichzeitig kämpfen viele Betreiber mit begrenzten Hallenflächen, steigenden Energiekosten und dem zunehmenden Fachkräftemangel. Vor diesem Hintergrund geraten klassische Sortierkonzepte zunehmend auf den Prüfstand. Während Fördertechnik und Tray-Sorter bei konstant hohen Materialströmen nach wie vor leistungsfähig sind, verlangen volatile Auftragseingänge nach flexibleren Lösungen. Eine Entwicklung, die derzeit an Bedeutung gewinnt, ist die robotergestützte Stückgutsortierung. Dabei übernehmen autonome Fahrzeuge den Transport einzelner Artikel zwischen Wareneingang, Sortierung und Versand.



**DER AUTOR ...**

Rainer Joost ist Business Development Manager bei Daifuku Co.

Bild: Daifuku Co.

## Intelligente Fahrzeuge übernehmen den Materialfluss

Im Gegensatz zu herkömmlichen Umlaufsortern bewegt sich bei dieser mobilen Sortierlösung nicht permanent eine komplette Förderstrecke. Stattdessen transportieren autonome Fahrzeuge einzelne Artikel selbstständig zu ihrem Ziel. Die Fahrzeuge erreichen Geschwindigkeiten von bis zu 180 Metern pro Minute und können Lasten bis sechs Kilogramm aufnehmen. Je nach Anlagenkonfiguration lassen sich bis zu 300 Fahrzeuge einsetzen. Dadurch sind Sortierleistungen von bis zu 10.000 Artikeln pro Stunde realisierbar.

Besonders interessant ist dabei das Verkehrskonzept: Das System nutzt zwei Fahrebenen. Beladene und leere Fahrzeuge verkehren getrennt voneinander, wodurch Gegenverkehr weitgehend vermieden wird.

Gleichzeitig nutzt die Anlage die Hallenhöhe effizient aus – ein Vorteil insbesondere in bestehenden Logistikzentren mit begrenzter Grundfläche.



Die robotergestützte Stückgutsortierung überzeugt durch eine hohe Flächeneffizienz und einen ergonomischen Materialfluss.  
Bild: Daifuku Co.

## Mehr Leistung auf weniger Fläche

Gerade in Ballungsräumen oder bestehenden Logistikimmobilien ist zusätzliche Lagerfläche teuer oder gar nicht verfügbar. Deshalb wird die Flächeneffizienz von Automatisierungslösungen immer wichtiger. Ein wesentliches Merkmal des robotergestützten Sortiersystems ist die kompakte Anordnung der Sortierausgänge. Da jedes Fahrzeug sowohl nach links als auch nach rechts ausschleusen kann, lassen sich Zielstellen in einem Abstand von lediglich 600 Millimetern anordnen. Durch die Kombination aus beidseitiger Ausschleusung und zweistöckiger Fahrstrecke entsteht eine hohe Sortierdichte. Gleichzeitig verkürzen sich die Laufwege der Mitarbeitenden erheblich, da die Zielbehälter dicht beieinander angeordnet sind.

## Ergonomie wird zum Wettbewerbsfaktor

Automatisierung wird häufig ausschließlich unter dem Aspekt der Produktivität betrachtet. Dabei spielt auch die Ergonomie eine immer größere Rolle. Bei klassischen Tray-Sortern müs-

Fahrzeug. Der übrige Materialfluss kann weitgehend unbeeinträchtigt weiterlaufen. Dadurch lassen sich Stillstandzeiten reduzieren und der Anlagenbetrieb schneller wieder aufnehmen.

## Energie nur dort einsetzen, wo sie wirklich benötigt wird

Auch beim Energieverbrauch verfolgen mobile Robotersysteme einen anderen Ansatz als kontinuierlich laufende Förderanlagen. Fördertechnik bewegt häufig die gesamte Anlage – unabhängig davon, ob viele oder wenige Artikel transportiert werden. Bei dem Fahrzeugkonzept fahren hingegen nur diejenigen Fahrzeuge, die aktuell einen Transportauftrag ausführen. Insbesondere bei schwankenden Auftragseingängen kann dies zu einem effizienteren Energieeinsatz beitragen.

## Praxisbeispiele aus Handel und Fashion

Dass sich robotergestützte Sortierung nicht nur theoretisch eignet, zeigen bereits erste Anwendungen. Ein japanischer Beklei-

„ Mobile Sortiersysteme ermöglichen die heute geforderte Flexibilität und helfen Unternehmen dabei, auch **bei schwankenden Sendungsmengen wirtschaftlich zu arbeiten.**

Rainer Joost

sen Mitarbeitende Artikel in vorbeifahrende Träger einlegen. Dieser Arbeitsablauf verlangt dauerhaft hohe Aufmerksamkeit und Präzision. Bei der autonomen Sortiertechnologie stoppt das Fahrzeug direkt vor dem Bediener. Der Artikel kann ohne Zeitdruck abgelegt werden, bevor das Fahrzeug seine Fahrt fortsetzt. Das reduziert den Stress während des Sortierprozesses und erleichtert längere Arbeitszyklen. Auch bei der Aufgabe der Artikel bietet das System Flexibilität. Je nach Prozess können Einzelartikel oder mehrere Positionen nach einem gemeinsamen Scan verarbeitet werden.

## Skalieren statt neu investieren

Für viele Handelsunternehmen stellt sich heute nicht mehr die Frage, ob automatisiert wird, sondern wie flexibel sich eine Investition an zukünftige Anforderungen anpassen lässt. Hier bieten robotergestützte Systeme einen entscheidenden Vorteil: Wächst das Versandvolumen, müssen nicht zwangsläufig komplette Förderstrecken erweitert werden. Stattdessen können zusätzliche Fahrzeuge oder weitere Sortiermodule integriert werden. Diese modulare Erweiterbarkeit ermöglicht es, Investitionen schrittweise an das tatsächliche Wachstum anzupassen.

Ein weiterer Unterschied zu klassischen Fördersystemen zeigt sich im Fehlerfall. Während bei konventioneller Fördertechnik häufig Materialverfolgung und Transportdaten neu synchronisiert werden müssen, kennt die Steuerung der Robotiklösung jederzeit die Position der Fahrzeuge. Tritt eine Störung auf, betrifft die Wiederherstellung in der Regel nur das betroffene

Herstellung. Der übrige Materialfluss kann weitgehend unbeeinträchtigt weiterlaufen. Dadurch lassen sich Stillstandzeiten reduzieren und der Anlagenbetrieb schneller wieder aufnehmen.

## Wandel in der Intralogistik

Robotergestützte Sortiersysteme stehen exemplarisch für den Wandel der Intralogistik: Weg von starren Förderstrukturen, hin zu intelligenten, modularen Materialflüssen. Für Betreiber von E-Commerce- und Omnichannel-Fulfillment-Centern bieten Lösungen wie der SOTR-S interessante Perspektiven. Hohe Flächeneffizienz, flexible Skalierung und ein ergonomischer Materialfluss können dazu beitragen, den steigenden Anforderungen des Onlinehandels wirtschaftlich zu begegnen.

Dass sich der Fokus zunehmend von maximaler Leistung hin zu langfristiger Anpassungsfähigkeit verschiebt, beobachtet auch Russel Hutchinson, Leiter Business Development bei Dai-fuku Europe: „Im E-Commerce verändern sich Prozesse heute deutlich schneller als die Lebensdauer einer Sortieranlage. Deshalb beobachten wir eine steigende Nachfrage nach modularen Automatisierungslösungen, die sich schrittweise erweitern lassen. Mobile Sortiersysteme ermöglichen genau diese Flexibilität und helfen Unternehmen dabei, auch bei schwankenden Sendungsmengen wirtschaftlich zu arbeiten.“ //

# Fulfillment braucht flexible Planung

Volatile Nachfrage, Fachkräftemangel und steigende Serviceerwartungen bringen starre Logistikkonzepte an ihre Grenzen. Gefragt sind adaptive Infrastrukturen, die Menschen, Prozesse und Automatisierung in Echtzeit koordinieren und Kapazität flexibel an den tatsächlichen Bedarf anpassen.

VON DENIS NIEZGODA

**VIELE LOGISTIKSTANDORTE WURDEN AUF PLANUNGSANNAHMEN AUSGELEGT**, die heute immer seltener Bestand haben: relativ stabile Warenströme, vorhersehbare Peaks und Kapazitäten, die sich langfristig dimensionieren lassen. Doch E-Commerce-Dynamik, volatile Nachfrage, virale Kaufimpulse und Fachkräftemangel verändern die Anforderungen an Fulfillment-Prozesse grundlegend. Die zentrale Frage ist daher nicht mehr, welche einzelne Technologie erweitert oder ersetzt wird, sondern wie flexibel Kapazität überhaupt geplant, bereitgestellt und im laufenden Betrieb angepasst werden kann. Der Bruch mit dieser Planungslogik bedeutet nicht das Ende stationärer Fördertechnik. In der Praxis behält sie ihre Berechtigung, verliert jedoch ihre Rolle als alleinige Planungsgrundlage. An ihre Stelle treten hybride Betriebskonzepte, in de-

nen flexible, softwaregestützte Automatisierung bestehende Infrastruktur gezielt ergänzt.

## Paradigmenwechsel durch adaptive Automatisierungskonzepte

Mobile Robotik wird zum ausführenden Element einer adaptiven Infrastruktur: Sie verbindet Lagerzonen, reduziert lange und körperlich belastende Wege für Mitarbeitende und hilft, Nachfragespitzen abzufedern, ohne die gesamte Struktur auf Jahre festzulegen. Solche Konzepte lassen sich ohne tiefgreifende bauliche Eingriffe in Bestandsgebäude integrieren. Regale bleiben stehen, auch Mezzanine-Ebenen lassen sich einbinden. Der eigentliche Wandel liegt damit weniger im Austausch einzelner Technik als in der Abkehr von einer Anlagenplanung, die eine feste Zukunftsannahme voraussetzt. Entscheidend ist die übergeordnete Softwarearchitektur.

Orchestrierungssysteme koordinieren das Zusammenspiel von Teams, mobiler Robotik, Workflows und bestehender Anlagentechnik in Echtzeit. Sie verteilen Arbeitslasten dynamisch, optimieren Wege, priorisieren Aufträge, erkennen Engpässe frühzeitig und passen Prioritäten und Ressourcen dynamisch an. Werden unterschiedliche Aufträge bereits im Pick-

prozess konsolidiert, reduzieren sich nachgelagerte Sortierschritte. Welche Wirkung solche Konzepte entfalten, zeigt ein von DHL geführtes Distributionszentrum für Makro nahe Madrid. Dort stieg der Durchsatz pro Mitarbeitendem beziehungsweise Picker auf unveränderter Fläche von 50 auf 110 Auftragspositionen pro Stunde.

## Anpassungsfähigkeit als Infrastrukturprinzip

Neben den operativen Abläufen verändert sich auch die ökonomische Logik der Automatisierung. Nutzungsbasierte Modelle wie Robotics-as-a-Service richten Kapazitäten am tatsächlichen Bedarf aus. In Hochphasen können Betreiber zusätzliche Automatisierungskapazität temporär nutzen und nach einem Peak wieder reduzieren. Das vermeidet hohe Vorabinvestitionen und verhindert, dass Standorte dauerhaft auf hypothetischen Maximalbedarf ausgelegt werden. Flexibilität wird so nicht nur zur operativen Eigenschaft, sondern zum Infrastrukturprinzip. Automatisierung entwickelt sich von einer starren Einmalinvestition zu einer anpassungsfähigen Infrastruktur. Adaptive Konzepte ersetzen vorhandene Technik nicht pauschal, sondern erweitern sie um flexible Kapazität, Echtzeit-Koordination und operative Reaktionsfähigkeit. So lassen sich bestehende Investitionen schützen und gleichzeitig die Handlungsfähigkeit schaffen, die volatile Lieferketten verlangen. //

### DER AUTOR ...

Denis Niezgoda ist Chief Commercial Officer (CCO) International bei Locus Robotics.



# Effiziente Regalsysteme

## Wie die Lagerlogik das Tempo erhöhen kann

**225.000 Stellplätze auf begrenzter Fläche: Bei HBOD zeigt sich, warum im E-Commerce nicht allein die vorhandene Regalfläche zählt, sondern wie gut sie genutzt wird.**

VON JONAS STRUCK

**WIE VIEL LAGERFLÄCHE BRAUCHT EIN E-COMMERCE-FULFILLMENT-DIENSTLEISTER?** Bei HBOD lautete die entscheidende Frage nicht nur: Wie viele Stellplätze passen in die neue Halle? Sondern: Wie lässt sich jeder Meter sinnvoll nutzen?

HBOD übernimmt für verschiedene Marken den Online-Vertrieb über Marktplätze. Das Lager muss deshalb viele unterschiedliche Artikel aufnehmen. Hinzu kommen hoher Durchsatz, kurze Pickzeiten und Retouren. Die Aufgabe für das neue Zentrallager war entsprechend anspruchsvoll: Große Mengen an Waren auf begrenzter Fläche unterbringen und trotzdem schnelle Abläufe ermöglichen.

Die erste Planung schöpfte dieses Potenzial nicht aus. Schulte Lagertechnik ging deshalb einen Schritt zurück und entwickelte gemeinsam mit HBOD und einem Planungsanbieter die technischen Vorgaben neu. Genau hier beginnt die Lagerlogik: Nicht das Regal bestimmt den

stattdessen Sonderböden mit 1.210 Millimetern Breite ein. Über die gesamte Anlage wurden dadurch 2,90 Meter zusätzliche in der Breite gewonnen. Auch in der Höhe lag Potenzial. Die 25 Millimeter hohen Multiplus-Fachböden nutzen den Raum zwischen den Ebenen effizienter als höhere Standardkanten. Das schafft zusätzlichen nutzbaren Lagerraum und erleichtert die flexible Einlagerung. Für schwere Hängeware kam zudem eine passende Speziallösung zum Einsatz.

Das Ergebnis: Rund 2.000 Fachbodenregalfelder mit sechs beziehungsweise zwölf Ebenen. Insgesamt entstanden 18.690 Fachböden mit rund 225.000 Stellplätzen. Ein integrierter Warenaufzug verbindet die Ebenen und unterstützt die Abläufe.

**Im E-Commerce zählt die Lagerlogik**

lich, welche Wege und Übergaben tatsächlich anfallen.

Diese vier Faktoren nennen wir die Lagerlogik. Sie verhindert, dass ein Lager nur nach Quadratmetern oder Stellplätzen geplant wird. Stattdessen rückt die Frage in den Mittelpunkt: Wie muss die Lagerstruktur aussehen, damit Menschen und/oder Maschinen möglichst schnell und sicher mit der Ware arbeiten können? Bei HBOD zeigte sich der Effekt unmittelbar. Die neue Regalanlage reduziert Laufwege, erhöht die Einlagerungsmenge und verbessert die Abläufe bei Einlagerung und Kommissionierung. Auch Retouren lassen sich schneller wieder einlagern. //



### DER AUTOR ...

**Jonas Struck** ist Marketing Manager bei der Gebrüder Schulte GmbH & Co. KG.

Bild: Gebrüder Schulte GmbH & Co. KG

„Entscheidend für ein effizientes E-Commerce-Lager ist das **Zusammenspiel aus vier Faktoren**: Artikel, Fläche, Zugriff und Prozess.“

*Jonas Struck*

Prozess. Der Prozess bestimmt, wie das Regal aussehen muss.

### Das Regal folgt dem Artikel

Bei HBOD sind die Lagerbehälter 300 oder 400 Millimeter breit. Übliche 1.300 Millimeter breite Fachböden hätten deshalb unnötig Raum verschenkt. Die Experten von Schulte Lagertechnik setzten

Was lässt sich daraus für andere E-Commerce-Lager ableiten? Entscheidend ist das Zusammenspiel aus vier Faktoren: Artikel, Fläche, Zugriff und Prozess. Artikel geben vor, welche Fachgrößen und Tragfähigkeiten gebraucht werden. Die Fläche bestimmt, wie dicht ein Lager aufgebaut werden kann. Die Zugriffshäufigkeit entscheidet über die sinnvolle Position eines Artikels. Der Prozess zeigt schließ-



Das neue Lager von HBOD bietet rund 2.000 Fachbodenregalfelder mit sechs beziehungsweise zwölf Ebenen.

Bild: Gebrüder Schulte GmbH & Co. KG

# Wenn das Lager mitdenkt: Der Weg zum selbstoptimierenden Lager

Durch intelligente Datennutzung lassen sich Materialflüsse optimieren, Ressourcen effizienter einsetzen und bestehende Lagerkapazitäten besser ausschöpfen. Sensorik, künstliche Intelligenz und moderne Software schaffen dafür die Grundlage.

VON MARIO BERGER

## Mehr Leistung ohne zusätzliche Fläche

Wer heute die Leistung eines Lagers steigern will, stößt schnell an Grenzen: Zusätzliche Lagerfläche ist teuer, Personal schwer zu finden und neue Anlagen lassen sich nicht beliebig erweitern. Deshalb rückt eine andere Frage in den Mittelpunkt: Wie können bestehende Ressourcen effizienter eingesetzt werden? Die Antwort liegt zunehmend in der intelligenten Nutzung vorhandener Daten. Moderne Logistiksysteme erfassen kontinuierlich Informationen über Anlagenzustände, Materialflüsse und Ressourcen. Durch die Kombination von Sensorik, Software und künstlicher Intelligenz können Prozesse laufend analysiert und optimiert werden. Ziel ist es, Wartezeiten zu reduzieren und vorhandene Kapazitäten bestmöglich auszunutzen. Das Ziel moderner Intralogistik ist nicht, einzelne Maschinen schneller zu machen. Entscheidend ist, Wartezeiten, Leerfahrten und Verzögerungen im Gesamtsystem zu reduzieren. Genau hier entfalten Sensorik und KI ihr größtes Potenzial.

## Transparenz als Grundlage für effiziente Prozesse

In vielen Lagern entstehen Leistungseinbußen nicht durch die Geschwindigkeit einzelner Anlagenkomponenten, sondern

durch fehlende Abstimmung zwischen den Prozessen. Förder-technik, Lagerbereiche, Arbeitsplätze und fahrerlose Transportsysteme sind zwar leistungsfähig, arbeiten jedoch nicht immer optimal zusammen.

Sensoren liefern die dafür notwendige Transparenz. Sie erfassen Positionen, Bewegungen, Auslastungen und Zustände in Echtzeit. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für softwaregestützte Entscheidungen, die Materialflüsse dynamisch an die aktuelle Situation anpassen und Engpässe frühzeitig sichtbar machen. So können Ressourcen gezielt dort eingesetzt werden, wo sie den größten Einfluss auf die Gesamtleistung haben.

## KI optimiert die Auftragssteuerung

Mit der steigenden Komplexität logistischer Prozesse wächst die Bedeutung intelligenter Steuerungssysteme. KI-gestützte Anwendungen analysieren Auftragsstrukturen, Bestände und verfügbare Kapazitäten laufend und unterstützen bei der Priorisierung von Abläufen.

Treffen beispielsweise mehrere zeitkritische Aufträge gleichzeitig ein, können Transporte und Bearbeitungsschritte automatisch neu koordiniert werden. Anstatt einzelne Bereiche zu überlasten, wird die gesamte Anlage auf ein gemeinsames Ziel



Das Ziel moderner Intralogistik ist nicht, einzelne Maschinen schneller zu machen. Entscheidend ist, **Wartezeiten, Leerfahrten und Verzögerungen im Gesamtsystem zu reduzieren**. Genau hier entfalten Sensorik und KI ihr größtes Potenzial.

Mario Berger



damit dazu bei, Stillstände zu vermeiden und die verfügbare Anlagenleistung konstant hochzuhalten. Gerade in hochautomatisierten Lagern wirkt sich dies direkt auf Durchsatz und Lieferfähigkeit aus.

## Der Weg zum selbstoptimierenden Lager

Die eigentliche Stärke moderner Logistiklösungen liegt in der Vernetzung aller verfügbaren Informationen. Sensorik liefert Daten aus dem laufenden Betrieb, Software schafft Transparenz und KI unterstützt bei der Bewertung komplexer Zusammenhänge. Dadurch entstehen Systeme, die nicht nur auf Ereignisse reagieren, sondern Entwicklungen frühzeitig erkennen und Prozesse fortlaufend anpassen können. Das Ergebnis sind stabilere Materialflüsse, eine bessere Nutzung vorhandener Ressourcen und eine höhere Leistungsfähigkeit bestehender Lagerstrukturen. Für viele Unternehmen wird genau dies zum entscheidenden Faktor: Nicht einzelne Komponenten machen den Unterschied, sondern das intelligente Zusammenspiel von Sensorik, Software und künstlicher Intelligenz. //



### DER AUTOR ...

Mario Berger ist Senior Software Expert bei Knapp

hin optimiert: Aufträge innerhalb der geforderten Zeitfenster möglichst effizient abzuwickeln.

## Sensorik ermöglicht flexible Materialflüsse

Besonders deutlich zeigt sich der Nutzen moderner Sensortechnologie bei autonomen mobilen Robotern. Mithilfe von LiDAR-Systemen, Kameras und weiteren Sensoren erfassen sie ihre Umgebung permanent und reagieren auf Veränderungen in Echtzeit. Werden Wege blockiert oder entstehen kurzfristige Engpässe, können alternative Routen berechnet und Transportaufträge angepasst werden. Dadurch bleibt der Materialfluss auch unter dynamischen Bedingungen stabil. Gleichzeitig sinken Leerfahrten und unnötige Wartezeiten.

## Höhere Verfügbarkeit durch vorausschauende Wartung

Ein erheblicher Teil potenzieller Leistungseinbußen entsteht durch ungeplante Anlagenstillstände. Deshalb gewinnt die kontinuierliche Zustandsüberwachung technischer Komponenten zunehmend an Bedeutung. Sensoren erfassen laufend Betriebsdaten von Antrieben, Fördertechnik und weiteren Anlagenkomponenten. KI-gestützte Modelle analysieren diese Informationen und erkennen Muster, die auf einen möglichen Verschleiß oder eine Fehlfunktion hindeuten können. Zeigt ein Antrieb etwa ein ungewöhnliches Schwingungsverhalten oder veränderte Leistungswerte, kann frühzeitig eine Wartung empfohlen werden, bevor es zu einem Ausfall kommt. Condition Monitoring trägt

## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

### REIFEGRAD IHRES SELBSTOPTIMIERENDEN LAGERS



**Die Kernfrage:** Wie intelligent nutzt Ihr Lager die Daten, die es längst produziert? Nicht einzelne schnellere Maschinen entscheiden über Ihre Gesamtleistung, sondern ob Sensorik, Software und KI als Gesamtsystem zusammenwirken.

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) Anlagenzustände und Materialflüsse werden nicht systematisch erfasst; Engpässe fallen erst auf, wenn der Durchsatz bereits sichtbar leidet.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Sensoren liefern punktuell Daten zu Positionen und Auslastungen, eine softwaregestützte Auswertung zur dynamischen Anpassung der Materialflüsse fehlt jedoch.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) Transparenz über Fördertechnik, Lagerbereiche und Arbeitsplätze; die Auftragssteuerung reagiert aber noch verzögert auf gleichzeitig eintreffende, zeitkritische Aufträge.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) KI-gestützte Systeme priorisieren Aufträge in Echtzeit, koordinieren Transporte automatisch neu; autonome mobile Roboter berechnen selber alternative Routen.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) Predictive Maintenance auf Basis von Condition Monitoring verhindert ungeplante Stillstände; Sensorik, Software und KI erkennen vernetzt Entwicklungen frühzeitig.

### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

# Profitables Fulfillment: Was der Onlinehandel für weiteres Wachstum braucht

Der Onlinehandel in Deutschland wächst wieder. Profitables Fulfillment entsteht aber erst, wenn Robotik, durchgängige Daten beim Onlinehändler, Zusatzleistungen und Retouren zusammenspielen.

VON KAI FALKE

**LAUT DEM E-COMMERCE-VERBAND BEVH IST DER DEUTSCHE ONLINEHANDEL** im ersten Halbjahr 2026 um 4,3 Prozent gewachsen. Doch mehr Volumen bedeutet nicht automatisch mehr Ertrag: Kleine Warenkörbe, enge Fristen und steigende Retourenquoten erhöhen den Aufwand pro Auftrag – und genau das entscheidet am Ende über die Marge. Wer unter diesen Vorzeichen profitabel wachsen will, braucht einen zuverlässigen Partner im Fulfillment, der mehr Aufträge bewältigt, ohne dass daraus neue Engpässe entstehen. Robotik, Datenintegration, Value-Added-Services und Retourenmanagement müssen dabei als zusammenhängendes System arbeiten.

## Automatisierung als Systembaustein

Der erste Hebel liegt in der Kommissionierung. Multi-Order-Picking erhöht den Durchsatz gerade bei schwankenden Mengen erheblich – ein Vorteil, der sich in Spitzenzeiten wie Sale-Phasen beson-

ders auszahlt. Entscheidend ist dabei die Einbettung der Technik: Wer Robotik von Anfang an als Teil eines durchgängigen Fulfillment-Systems plant, schafft die Grundlage für Abläufe, die auch bei steigenden Auftragsmengen tragen.

## Hohes Tempo benötigt verlässliche Daten

Mehr Geschwindigkeit im Lager nützt jedoch wenig, wenn sie an der Systemgrenze wieder verloren geht. Direkte Schnittstellen zu Shops und Marktplätzen übertragen deshalb Bestellungen, Bestände, Versandarten und Statusmeldungen ohne Medienbruch. Große Onlinehändler fordern mindestens 90 Prozent pünktliche Lieferungen, 99 Prozent gültige Sendungsverfolgung und höchstens 0,5 Prozent Stornierungen vor dem Versand. Hierfür müssen Lager, Shop und Paketdienst mit denselben Daten arbeiten. Ein intelligentes Multi-Carrier-System wählt dafür nach Ziel, Produkt, Laufzeit und Kapazität den passenden Paketdienst und schafft so Spielraum bei Spitzen, Störungen und internationalen Sendungen. Wer B2B-, B2C- und D2C-Aufträge europaweit versendet, muss zudem Zollvorgaben und Rücksendewege beherrschen.

## Wert entsteht nach dem Pick

Verkaufsfähig wird ein Auftrag jedoch oft erst am Pack- oder Prüfplatz. Dort entstehen Sets, Sonderlabel und Zolldokumente, dort werden Verpackungen an Markenregeln und Produktmaße angepasst. Noch deutlicher zeigt sich der Wertbeitrag bei Retouren: Je nach Produktgruppe braucht es Funktionstests, Software-Updates und Prüfungen, damit daraus wieder verkaufsfähige Ware entsteht. Bei empfindlichen Produkten wie Elektronik oder Textilien sichern feste Abläufe und der Einsatz von Handschuhen eine einwandfreie Qualität. Eine digitale Dokumentation hält Zustand, Arbeitsschritte und Ergebnis lückenlos fest.

Die Erfahrung der pfenning-Gruppe zeigt: Robotik entfaltet ihren Nutzen erst im Zusammenspiel mit Onlineshop-Anbindung, Zusatzleistungen, Retourensteuerung und Versand. Sind Aufträge, Ware und Daten durchgängig verzahnt, entstehen stabile Abläufe. Entscheidend ist deshalb nicht, wie viel Technik ein Lager einsetzt, sondern wie klug jeder Schritt mit dem nächsten verbunden ist. Der Logistikdienstleister muss dabei Automatisierung als Systemaufgabe für ein Fulfillment versteht, das flexibel skaliert. //

## DER AUTOR ...

**Kai Falke** ist Head of Group Sales bei der pfenning-Gruppe.

Rechts: Die pfenning-Gruppe setzt Lagerroboter der Modellreihe Origin von Locus Robotics ein.  
Bilder: pfenning-Gruppe



Entscheidend ist, dass der Logistikdienstleister **Automatisierung als Systemaufgabe für ein Fulfillment** versteht, das flexibel skaliert und profitables Wachstum nachhaltig trägt.

Kai Falke

# Die letzte Meile als Wettbewerbsvorteil

**Wie Omnichannel-Händler Kosten senken und gleichzeitig das Kundenerlebnis verbessern**

**SCHNELLE LIEFERUNG ALLEIN GENÜGT HEUTE NICHT MEHR.** Kunden erwarten flexible Zustelloptionen, transparente Sendungsverfolgung und verlässliche Lieferzeitfenster. Für Retailer wird die letzte Meile damit zum entscheidenden Faktor für Kundenzufriedenheit und Wirtschaftlichkeit. Gleichzeitig ist sie häufig der teuerste und komplexeste Abschnitt der gesamten Lieferkette.

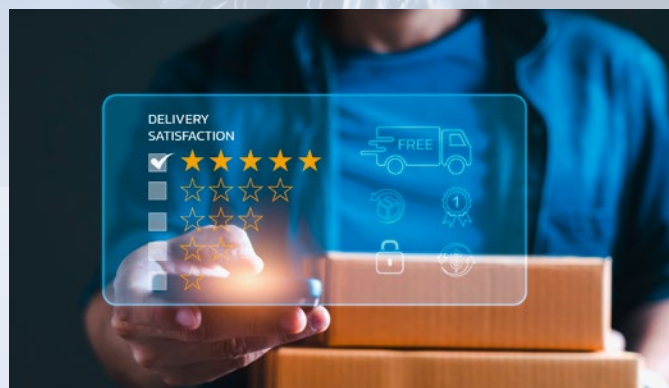
## Warum stoßen klassische Logistikmodelle an ihre Grenzen?

Viele Unternehmen planen ihre Prozesse noch auf Basis von Forecasts und historischen Daten. Im Omnichannel-Handel sind Nachfrage, Lieferfenster und Bestellvolumen jedoch zunehmend dynamisch. Gefragt sind deshalb Lösungen, die in Echtzeit auf tatsächliche Kundenaufträge reagieren und Lager, Transport sowie Zustellung intelligent miteinander verknüpfen. Besonders Omnichannel-Händler stehen vor der Herausforderung, Online-Shop, Filialnetz und Distributionszentren gleichzeitig zu bedienen. Wer Bestände und Prozesse getrennt verwaltet, riskiert Ineffizienzen, höhere Kosten und verpasste Umsatzchancen. Wettbewerbsvorteile entstehen heute dort, wo alle Kanäle aus einer integrierten Wertschöpfungskette gesteuert werden.

## Wie lässt sich die letzte Meile ganzheitlich optimieren?

Die Last-Mile-Lösung **KiSoft Delivery Solution** von **KNAPP** verbindet Intralogistik und Transportmanagement zu einem durchgängigen Prozess. Anstatt Logistikprozesse auf Basis starrer Forecasts zu planen, folgt der Ansatz dem Pull-Prinzip: Der tatsächliche Kundenauftrag gibt den Takt vor. Sobald eine Bestellung eingeht, werden alle relevanten Prozesse intelligent aufeinander abgestimmt. Lager, Transport, Ressourcen und Zustellung arbeiten dabei auf einer gemeinsamen Datenbasis. So lassen sich die optimale Auftragsbearbeitung, die effizienteste Route und die beste Ressourcenauslastung in Echtzeit ermitteln.

Das Ergebnis sind kürzere Durchlaufzeiten, präzisere Lieferfenster, weniger Leerfahrten und eine bessere Fahrzeugauslastung. Gleichzeitig profitieren Endkunden von höherer Zuverlässigkeit und vollständiger Transparenz über ihre Lieferung. Dabei betrachtet **KNAPP** die Prozesse nicht isoliert, sondern entlang der gesamten Wertschöpfungskette.



Als Value Chain Tech Partner unterstützt das Unternehmen Retailer dabei, Fulfillment, Transport und Filialbelieferung intelligent miteinander zu vernetzen. So entstehen durchgängige End-to-End-Prozesse, die Effizienz im Lager mit exzellentem Service auf der letzten Meile verbinden.

## Welcher Nutzen entsteht in der Praxis?

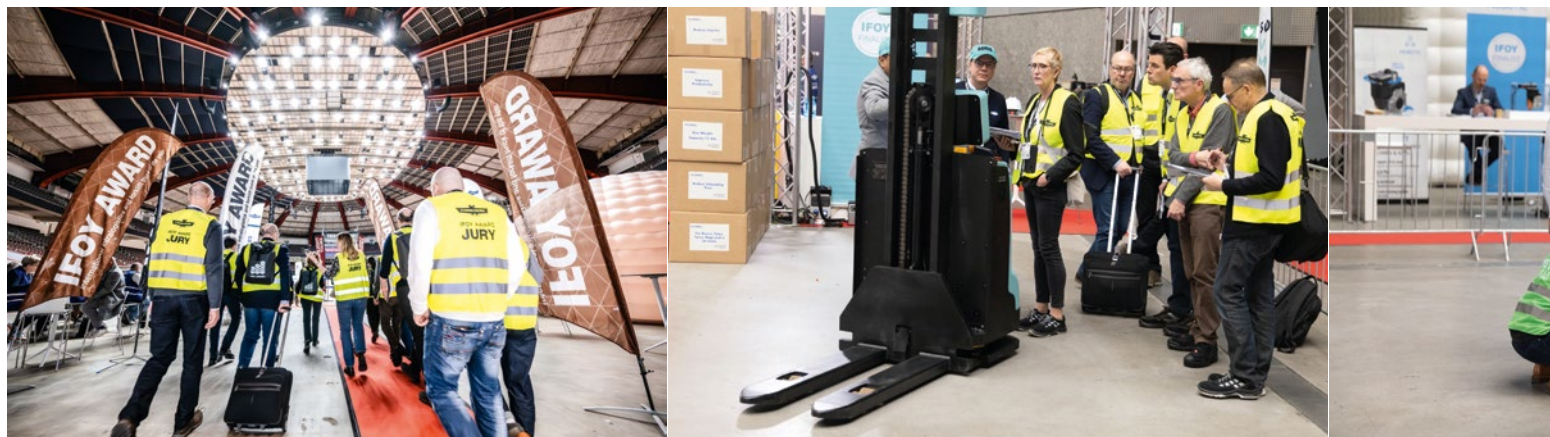
Wie groß die Potenziale sind, zeigt ein Projekt bei Spaniens führendem Omnichannel-Retailer. Lieferungen erfolgen heute statt in zwei täglichen Wellen im 30-Minuten-Takt. Die Lieferfenster konnten von zwölf auf sechs Stunden reduziert werden. Gleichzeitig werden rund 25 Prozent weniger Fahrzeuge benötigt, wodurch Betriebskosten und CO2-Emissionen sinken.

Für Omnichannel-Händler bedeutet das weit mehr als eine Optimierung der Zustellung. Die intelligente Vernetzung von Fulfillment und Transport schafft die Basis für flexibel nutzbare Bestände, schnelle Reaktionen auf Nachfrageschwankungen und eine wirtschaftliche Abwicklung verschiedenster Vertriebskanäle. Die letzte Meile wird damit vom Kostenfaktor zum strategischen Wettbewerbsvorteil. //

**SIE WOLLEN MEHR ERFAHREN?**  
BESUCHEN SIE UNSERE WEBSEITE:



**KNAPP**



# IFOY Award: Prüfung als Prädikat

**Acht Kategorien, 18 Nationen und ein dreistufiges Testverfahren:**  
Der IFOY Award hat sich zum wichtigsten Gradmesser für Innovationskraft in der Intralogistik entwickelt. Zur Bewerbungsphase 2027 werfen wir ein Blick darauf, was diese Auszeichnung so besonders macht.

**KAUM EINE BRANCHE HAT SICH IN DEN VERGANGENEN JAHREN SO SCHNELL GEWANDELT WIE DIE INTRALOGISTIK.** Autonome mobile Roboter, KI-gestützte Lagersteuerung, stationäre Robotik für Palettieren und Kommissionieren – was vor wenigen Jahren als Vision galt, ist heute Tagesgeschäft. Genau in diesem Tempo liegt eine Herausforderung: Wie lässt sich echte Innovation von reinem Marketing unterscheiden? Genau diese Frage beantwortet der IFOY Award seit über einem Jahrzehnt – und hat sich damit zur wohl anspruchsvollsten Auszeichnung der Branche entwickelt.

## Drei Stufen, ein Anspruch: Substanz statt Behauptung

Was den IFOY Award von vielen anderen Branchenpreisen unterscheidet, ist sein Prüfverfahren. Wer als Finalist ins Rennen geht, durchläuft ein dreistufiges Audit: einen praktischen IFOY Test, einen wissenschaftlichen Innovation Check und eine abschließende Jurybewertung durch renommierte Fachjournalisten. Bewertet wird dabei nicht im direkten Vergleich zwischen völlig unterschiedlichen Produkten, sondern jeweils im Kontext des eigenen Marktumfelds – ein Ansatz, der der enormen Vielfalt der Intralogistik gerecht wird und Innovationen fair gegenüberstellt.

Acht Kategorien decken dabei das gesamte Spektrum moderner Intralogistik ab: von klassischen Staplern und Lager-technikgeräten über mobile und stationäre Robotik bis zu Intralogistik-Software, integrierten Kundenprojekten sowie Kran- und Hebertechnik.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt traditionell auf mobiler und stationärer Robotik, die inzwischen das größte Bewerberfeld stellt und den technologischen Wandel der Branche am deutlichsten widerspiegelt. Ergänzt wird das Feld durch den IFOY Start-up of the Year Award, der jungen Unternehmen mit zukunftsweisenden Produkten, Prototypen oder Dienstleistungen eine eigene Bühne bietet.

Höhepunkt des gesamten Verfahrens ist das IFOY Audit, das 2027 turnusgemäß Ende Januar im Rahmen des Test Camp Intralogistics in der Messe Dortmund stattfindet und damit traditionell den Auftakt des Intralogistikjahres markiert. Auf mehreren Tausend Quadratmetern Hallenfläche werden die Finalisten nicht nur von der Jury geprüft, sondern auch einem breiten Fachpublikum zugänglich gemacht, das die Innovationen im Self-Testing hautnah selbst erleben kann – ein Format, das es in dieser Form kein zweites Mal in der Branche gibt. Die eigentliche Preisverleihung, bei der die fast drei Kilogramm schwere Trophäe aus Glas und Metall überreicht wird, findet traditionell im Frühjahr statt.

## Internationale Reichweite als Gütesiegel

Die eigentliche Stärke des IFOY Award liegt jedoch in seiner Jury. Mit inzwischen 26 Chefredakteurinnen und Chefredakteuren, Herausgeberinnen und Herausgebern führender Logistikfachmedien aus 18 Nationen bildet sie ein Gremium ab, das in dieser Breite in der gesamten Branche einzigartig ist. Von Brasilien über Südafrika und China bis in fast jedes europäische Land bewerten unabhängige Fachjournalisten aus



aller Welt dieselben Einreichungen nach denselben strengen Kriterien – und sichern damit eine internationale Perspektive, die weit über den europäischen Heimatmarkt der meisten Anbieter hinausreicht.

Getragen wird der Award von den VDMA-Fachverbänden Fördertechnik und Intralogistik sowie Robotik + Automation und steht unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie – ein politisches Signal, das

die wirtschaftliche Bedeutung der Branche unterstreicht. Aktuell läuft die Bewerbungsphase für den IFOY Award 2027: Noch bis zum 25. September können sich Intralogistik- und Robotikanbieter aus aller Welt mit neuen Produkten, Lösungen und Projekten bewerben. Welche Innovationen es ins Finale schaffen, wird zum Jahresende bekanntgegeben, bevor sich die Finalisten beim IFOY Audit in Dortmund der internationalen Jury stellen müssen.

### Verstärkung für die Jury

Passend zum Auftakt der Bewerbungsphase hat die IFOY Organisation ihr Gremium um drei neue Stimmen erweitert: Michaela Holy, Chefredakteurin des österreichischen Fachmagazins dispo, Peter de Weerd, Chefredakteur von Warehouse Totaal aus den Niederlanden, sowie Heiner Sieger, Chefredakteur des e-commerce Magazins und von Digital Business. Heiner Sieger ist zudem bereits als Kurator und Jurymitglied der Logistics Hall of Fame aktiv und wird künftig gemeinsam mit den etablierten Jurymitgliedern über die besten Intralogistik-Innovationen des Jahres entscheiden. //

# AGILITY ON POINT.

Der neue Linde Ri14 – Ri18.  
Fokussiert auf das, was zählt.

Linde Material Handling

**Echte Performance beginnt mit Fokus.** Aber nicht jeder Einsatz erfordert maximale Leistung. Daher konzentriert sich der neue Linde Schubmaststapler Ri14 – Ri18 auf das, was Mehrwert schafft:

auf kompakte Wendigkeit, intuitive Bedienung, Ergonomie und Sicherheit. Entwickelt für Standardanwendungen, bei denen maximale Wirtschaftlichkeit zählt.

→ [linde-mh.de/agility-on-point](https://linde-mh.de/agility-on-point)



# Die Omnichannel-Illusion

Viele Händler werben mit nahtlosen Omnichannel-Erlebnissen, betreiben OMS, WMS und TMS jedoch isoliert. Fälschlicherweise als verfügbar angezeigte Produkte oder im System verschwundene Retouren untergraben das Kundenvertrauen und kosten Umsatz.

VON GERRIDT WOESMANN

**IN ZEITEN AUSTAUSCHBARER SORTIMENTE UND HOHER KUNDEN-ERWARTUNGEN ENTWICKELT SICH** operative Transparenz zum entscheidenden Kaufkriterium im E-Commerce. Hinweise wie „Nur noch 2 Stück auf Lager“ oder die exakte Angabe des Lieferzeitpunkts im Checkout sind entscheidend für die Steigerung der Conversion-Rate. Sie schaffen Vertrauen und reduzieren Kaufabbrüche.

Die technische Umsetzung dieser Verlässlichkeit geht jedoch weit über einfache Bestandsabfragen hinaus.

Um Kunden verbindliche Zusagen zu machen, bedarf es einer dynamischen Zuweisungslogik, die Cut-off-Zeiten des Lagers, Kommissionierprozesse und anbieterspezifische Versandlaufzeiten in Echtzeit berechnet und abgleicht.



Wenn WMS, OMS und Store-Systeme auf derselben Microservices-Architektur laufen, schmelzen die Grenzen zwischen Lager und Warenkorb. Eine **automatisierte Wiedereinlagerung** beschleunigt den Wiederverkauf von Retouren spürbar und setzt gebundenes Kapital umgehend frei.

Gerridt Woermann

## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

SYNCHRONISATIONSGRAD IHRER BESTANDS-UND SYSTEMLANDSCHAFT



**Die Kernfrage:** Wie verlässlich stimmen die Bestandsdaten in Ihrem OMS, WMS, TMS und der E-Commerce-Plattform tatsächlich überein? Nicht die Anzahl Ihrer Vertriebskanäle entscheidet über Unified Commerce, sondern ob alle Systeme in Echtzeit dieselbe Wahrheit über den Bestand kennen.

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) OMS, WMS und TMS laufen getrennt; Bestandsabgleiche erfolgen über nächtliche Batch-Transfers ohne Unterscheidung von reserviertem und verfügbarem Bestand.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Intervallbasierte Synchronisation im 15- bis 30-Minuten-Rhythmus gleicht Bestände ab, versagt aber bei Traffic-Spitzen wie Black Friday oder Social-Media-Hypes.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) Systeme kommunizieren ereignisbasiert bei Standardprozessen, Filialbestände für Ship-from-Store oder Click & Collect sind nur eingeschränkt in Echtzeit sichtbar.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) WMS, TMS und E-Commerce-Plattform tauschen sich eventbasiert und bidirektional aus; ein OMS bestimmt den Fulfillment-Knoten nach Kosten, Distanz und Bestand.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) Die Micro-Architektur verbindet Lager-, Filial- und Warenkorbdaten nahtlos; KI berechnet den rentabelsten Versandort nach Frachtkosten, Lieferzeit und CO2-Fußabdruck.

### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

## Filialen als Micro-Fulfillment-Center

Viele Händler bieten neben dem Online-Geschäft auch Ship-from-Store und Click & Collect. Ob nun reiner Online-Handel oder die Einbindung von Filialen, das System muss in Echtzeit entscheiden, aus welchem Lager oder aus welchem Shop eine Bestellung am effizientesten und kostengünstigsten verschickt wird. Das funktioniert jedoch nur, wenn Lager- und Filialbestände jederzeit und von überall aus in Echtzeit einsehbar sind.

Gerade angesichts hoher Filialmieten und sinkender Frequenzen wird Unified Commerce zum wichtigen Einflussfaktor für die Rendite. Wer Verkaufsflächen als dezentrale Micro-Fulfillment-Center nutzt, steigert die Flächenproduktivität spürbar. Ship-from-Store setzt allerdings ein Order-Management-System (OMS) voraus, das den optimalen Fulfillment-Knotenpunkt nach Kosten, Distanz und Bestand in Echtzeit bestimmt. Ergänzend übernimmt das Transport Management System (TMS) dabei die dynamische Auswahl des günstigsten Paketdienstes sowie die automatisierte Etikettierung direkt in der Filiale. Ohne synchrone Daten greift das Shop-Team ins leere Regal. Die Bestellung kann nicht bedient und muss storniert oder mühsam umgeroutet werden. Um das zu vermeiden, müssen das Warehouse Management System (WMS), das TMS und die E-Commerce-Plattform eventbasiert und bidirektional kommunizieren, um jede Veränderung vom Lagerbestand über den Pick bis hin zur Versandabwicklung und Übergabe an den Logistiker ohne Zeitverzug abzugleichen.

## Das Risiko verzögerter Daten

Das ist ein Architektur-Engpass, der bei vielen Unternehmen das Nadelöhr ist: OMS, WMS und TMS kommunizieren nicht in Echtzeit miteinander. Das System unterscheidet nicht sauber zwischen verschiedenen Bestandsarten – wie dem physischen Bestand im Regal, dem reservierten Bestand im Warenkorb, dem verfügbaren Bestand und der Ware im Zulauf.

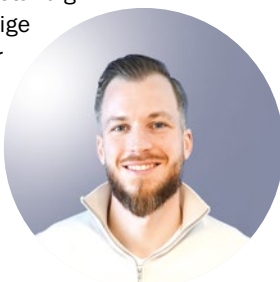
Zudem erzeugen Batch-Schnittstellen, zum Beispiel nächtliche Datei-Transfers via SFTP, künstliche Daten-Asynchronitäten. Das System spiegelt nicht die tatsächliche Lage im Lager wider, was zu fehlerhaften Verfügbarkeitsdaten im Frontend führt. Selbst intervallbasierte Abgleiche, etwa alle 15 bis 30 Minuten, versagen bei Traffic-Spitzen wie am Black Friday oder bei plötzlich ansteigender Nachfrage durch Social-Media-Hypes.

Die Daten-Asynchronität führt dazu, dass OMS, WMS und TMS sowie die E-Commerce-Plattform abweichende Bestände führen. Die Folge: Die Fulfillment-Prozesse geraten aus dem Takt. Manuelle Bestandskorrekturen binden wertvolle Kapazitäten im Lager und der IT. Jedes verkaufte, aber nicht lieferbare Produkt verursacht Kosten und schadet der Customer Journey. In Peak-Zeiten kann schon eine Synchronisationsverzögerung von 15 Minuten zu hunderten Fehlverkäufen führen.

## Echtzeit-Synchronisation durch eine gemeinsame Plattform

Moderne, cloudbasierte Plattformansätze schaffen hier Abhilfe: Wenn WMS, OMS und Store-Systeme auf derselben Microservices-Architektur laufen, schmelzen die Grenzen zwischen Lager und Warenkorb. Eine automatisierte Wiedereinlagerung beschleunigt den Wiederverkauf von Retouren spürbar und setzt gebundenes Kapital umgehend frei. Zugleich sorgt diese agile Software für die nötige Flexibilität, um neue Vertriebskanäle oder Lagerstandorte rasch anzubinden.

Anstatt Silo-Lösungen über komplexe Schnittstellen zu verbinden, verknüpft eine solche einheitliche Systemarchitektur im Sinne von Unified Commerce die Bestände und Logistikprozesse nahtlos miteinander. Eine integrierte, KI-gestützte Sourcing-Optimierung berechnet dabei für jede Bestellung in Echtzeit den rentabelsten Versandort – unter automatischer Abwägung von Frachtkosten, Lieferzeiten, Filial-Altbeständen und CO2-Fußabdruck. So entsteht eine vollständig vernetzte Supply Chain, die ohne aufwendige Upgrades auskommt. Das führt zu operativer Exzellenz: Der Aufwand im Kundenservice sinkt und das Fulfillment gelingt kanalübergreifend kosteneffizient. //

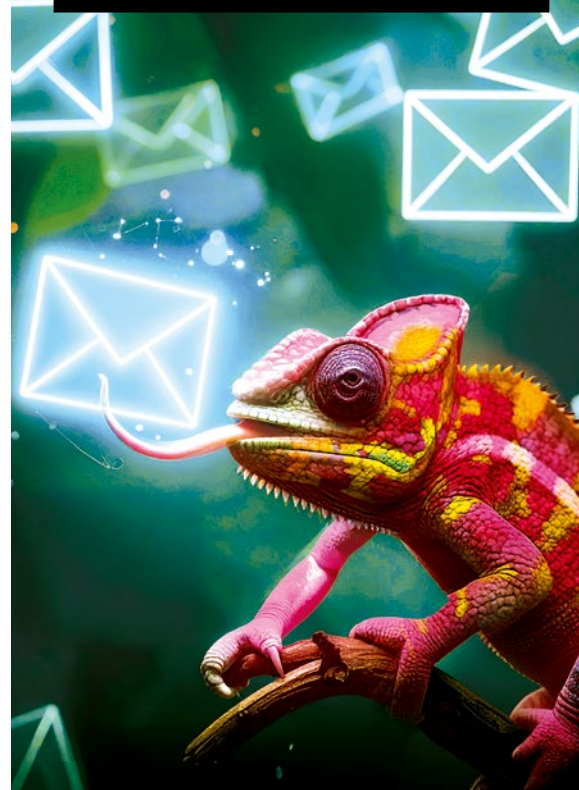


### DER AUTOR ...

**Gerridt Woessmann** ist Senior Sales Executive bei Manhattan Associates.

**AUS DEM  
BRANCHENDICKICHT  
GESCHNAPPT!**

## **DER NEWSLETTER, DER ZU IHNEN PASST.**



**Wissen, das kleben bleibt – jetzt den  
NEWSLETTER kostenfrei sichern.**



**[www.e-commerce-magazin.de/newsletter](http://www.e-commerce-magazin.de/newsletter)**



eine Marke vom



# Ernsting's family setzt bei Omnichannel-Vertrieb auf integrierte Logistik

Bei Ernsting's family sorgt eine integrierte Lösung aus Automatisierungstechnik und SAP-basierter Steuerung für stabile Logistikprozesse. Umgeschlagen werden stetig wachsende Volumina einer großen Artikelvielfalt für den stationären und den Online-Handel. Die Anlagenverfügbarkeit liegt bei rund 98 Prozent, die Fehlerquoten konnten deutlich reduziert werden.

VON MARIO GRIMME

**ERNSTING'S FAMILY IST MIT MEHR ALS 2.000 FILIALEN IN DEUTSCHLAND,** Österreich und den Niederlanden sowie einer mehrfach ausgezeichneten Online-Präsenz einer der bedeutendsten Omnichannel-Anbieter im europäischen Textileinzelhandel. 2025/26 lag der Umsatz bei rund 1,6 Milliarden Euro. Was mit einem einzelnen „minipreis“-Testladen begann, entwickelte sich in rund sechzig Jahren zu einem der größten Bekleidungseinzelhändler in Deutschland – und zu einem Pionier in der SAP-gestützten Logistik.

## Logistik im Grenzbereich

Die regelmäßig wechselnden Kollektionen von Bekleidung, Wäsche und Accessoires, der Omnichannel-Vertrieb und die immer größeren Kundenerwartungen an die Lieferfähigkeit stellen ohnehin hohe Anforderungen an die Logistik. Ein prognostiziertes Volumenwachstum um den Faktor drei bis vier allein in der E-Commerce-Sparte aber drohte zuletzt die Logistikinfrastruktur an ihre Grenzen zu bringen. Besonders der Bereich Kartonhandling stand unter Druck.

Dies vor allem aufgrund von stark schwankenden Artikelstrukturen mit unterschiedlichen Top-Seller-Artikeln je Saison und einer großen Bandbreite an Kartongrößen von 300 x 200 Millimeter bis 830 x 450 Millimeter. Der drohende Flaschenhals war verbunden mit möglichen Problemen, seine Auflösung ein unternehmerischer Hebel: „Logistik ist ein zentraler Bestandteil unseres Geschäftsmodells – und ein entscheidender Erfolgsfaktor für unser weiteres Wachstum“, so Frank ter Duis, IT Koordinator bei Ernsting's family.

## Weltgrößte SAP-EWM-Umsetzung als Startpunkt

Der langjährige Technologiepartner Körber ist einer der profiliertesten Anbieter von Logistiklösungen für den Retail. Das Unternehmen ist spezialisiert auf integrierte, ganzheitliche Lösungen

und führt dafür in seinem Geschäftsfeld Supply Chain die Kompetenzbereiche Automatisierungstechnik, Systemintegration und SAP zusammen. Schon 2011 hat Ernsting's family an seinen beiden Logistikstandorten ein SAP EWM eingeführt – eine der umfangreichsten EWM-Umsetzungen seiner Zeit, bezogen auf den Durchsatz mit bis zu 800.000 Auslieferungspositionen pro Tag sogar die weltweit größte. Seither hat Körber die Logistikkapazitäten des Unternehmens kontinuierlich ausgebaut und erweitert. Die SAP-Umgebung ist mitgewachsen, die Möglichkeiten des Extended Warehouse Management wurden immer weiter ausgebaut.

SAP EWM übernimmt heute die zentrale Steuerung aller Prozesse – von Wareneingang über Lagerung bis zur Kommissionierung und Versandsteuerung. Über SAP EWM-MFS sind alle automatisierten Gewerke direkt angebunden, sodass Materialflüsse in Echtzeit gesteuert und optimiert werden können.

## Kapazität, Performance und Dynamik

Mit der Realisation und Integration eines neuen E-Commerce-Lagers hat Körber 2024 die Kapazität, Performance und Dynamik der SAP EWM-basierten Logistikinfrastruktur auf ein neues Niveau gehoben.

Auch die neue Automatisierungslösung wird komplett über SAP EWM gesteuert. Deren Herzstück ist ein neues 15-gassiges automatisches Kleinteilelager mit rund 287.000 Karton-Stellplätzen auf Basis einer Grundfläche von 630 x 450 Millimetern. Die Anlage ermöglicht sowohl doppeltiefe Lagerung für 6x4-Kartons als auch einfachtiefe Lagerung für 8x4-Kartons – und ist damit konsequent auf Karton-Direkthandling ausgelegt. Zum Einsatz kommen Regalbediengeräte mit drei Fahrtrieben, eine hochleistungsfähige Kartonförderanlage mit staudruckloser Pufferfunktion sowie eine optimierte AKL-Vorzone, die Leerfahrten reduziert und die Leistung erhöht. Im Wareneingang sorgen intelligente Kartonerkennung, Volumenmesstunnel, OCR-Kameras und Durchlaufwaagen für automatische Klassifizierung

## DER AUTOR ...

**Mario Grimme**, Senior Sales Manager Körber Supply Chain Consulting GmbH.



„Die Kombination aus Automatisierung und SAP-basierter Steuerung sorgt für eine stabile und zuverlässige Prozessabwicklung mit einer **Anlagenverfügbarkeit von rund 98 Prozent** und deutlich reduzierten Fehlerquoten.“

Mario Grimme

und Etikettierung. Ergonomische, modular aufgebaute Arbeitsplätze unterstützen die Mitarbeitenden optimal – ob bei der Wareneingangskontrolle, im Ware-zum-Person-Prozess oder beim Nachschub.

Über die S7-Steuerung mit Schnittstelle zum SAP EWM sind die Prozesse durchgängig integriert. Die Kombination aus Automatisierung und SAP-basierter Steuerung sorgt für eine stabile und zuverlässige Prozessabwicklung mit einer Anlagenverfügbarkeit von rund 98 Prozent und deutlich reduzierten Fehlerquoten. Um die geforderte hohe Leistung und Verfügbarkeit gewährleisten und dokumentieren zu können, implementierte Körber zudem selbstentwickelte Tools in das SAP EWM und optimierte vorhandene Funktionalitäten für die Telegramm- und Prozessverarbeitung.

### Erfolgreicher Proof of Concept

Mit der neuen Lösung auf Basis von modernem Karton-Direkthandling und intelligenter Kartonerkennung konnte Körber die Durchsatzleistung deutlich steigern und gleichzeitig die notwendige Skalierbarkeit schaffen, um das zukünftige Wachstum von Ernsting's family im E-Commerce nachhaltig abzusichern. Gerade im Wareneingang profitiert das Unternehmen von hochautomatisierten Prozessen, die ein schnelleres, effizienteres Arbeiten ermöglichen und von einer höheren Transparenz über Leistungen, Auslastung und Prozesse.

„Körbers integrierte Logistikplattform kann Wachstum langfristig abbilden, und das nicht nur technisch, sondern auch prozessseitig“, so die Bilanz von ter Duis. „Die reibungslose Integration bei vollem Betrieb war dafür ein erfolgreicher Proof of Concept.“ //

PSI 



Warehouse Management System

PSIwms GO Retail  
Cloudbasiert.  
Standardisiert.  
Schnell implementiert.



# Automatisierung braucht Orchestrierung

Automatisierung entlastet die Handelslogistik nur dann, wenn alle Systeme zusammenspielen. Ohne zentrale Steuerung entstehen schnell Brüche im Ablauf. Hier kommt das Warehouse Management System ins Spiel. Es koordiniert Prozesse, Daten und Technik und sichert einen reibungslosen Betrieb auch unter Volllast.

VON PHILLIP KORZINETZKI

**SCHNELLIGKEIT IST IN DER LOGISTIK KEIN VERKAUFSARGUMENT MEHR**, sondern Grundvoraussetzung, um überhaupt wettbewerbsfähig zu bleiben. Kunden erwarten kurze Lieferzeiten, eine breite Produktauswahl, flexible Bestelloptionen und die Möglichkeit, Aufträge bis zur letzten Minute zu ändern. Um diese Erwartungen trotz steigender Komplexität und knapper Ressourcen auch unter Volllast zuverlässig zu erfüllen, setzen immer mehr Unternehmen auf Lagerautomatisierung in Form von Fördertechnik, automatischen Lagersystemen oder mobilen Robotern.

Doch selbst die modernsten Anlagen sind kein Selbstläufer, wenn sie nicht koordiniert werden. Automatisierung ohne Orchestrierung ist nur teure Mechanik. Entscheidend ist deshalb nicht allein, ob automatisiert wird, sondern wie; als durchgängig geplantes Gesamtkonzept statt als Summe einzelner Investitionen.

Genau hier setzt eine zentrale Frage an: Welche Steuerungsinstanz sorgt dafür, dass Prozesse, Menschen und Technik im Lager zusammenwirken und wie lässt sich so das volle Potenzial der Automatisierung erschließen?

## Insellarchitektur vermeiden

Die Probleme beginnen, wenn AGVs, AMRs und AS/RS-Anlagen und weitere automatisierte Lösungen nebeneinander bestehen, unabhängig voneinander arbeiten und Daten, Statusrückmeldungen und Regelwerke nicht durchgängig als ein Gesamtsystem zusammenlaufen. So entstehen Automatisierungsiseln: in ihren Sektoren effizient, aber nicht end-to-end steuerbar. An dieser Stelle hängt der Erfolg der Automatisierung weniger von der Ansammlung schneller Maschinen als von der Abstimmung an den Schnittstellen ab. Welche Aufträge zuerst laufen, welche Strategie gewählt wird, welche Ressource die nächste Aufgabe übernimmt, sind Fragen der Geschäftslogik, nicht der Mechanik.

Diese Logik ist im Warehouse Management verankert: Das WMS ist die Ebene, die End-to-end-Prozesse vom Wareneingang bis zum Versand plant, priorisiert und überwacht und daraus konkrete Aufgaben für Mitarbeitende und Automatisierung ableitet.

Damit diese Orchestrierung so funktioniert, dass Entscheidungen und Ausführung sauber ineinandergreifen, muss das

WMS mit den Maschinensteuerungen kommunizieren. Dabei sind typischerweise mehrere Steuerungsebenen im Spiel. Im WMS laufen Aufträge, Prioritäten und Bestände zusammen, ebenso Status- und Störmeldungen aus automatisierten Systemen. Zusätzlich empfehlen sich oft ein Material Flow Controller (MFC) für die Steuerung innerhalb der Gerätegruppen sowie ein Warehouse Control System (WCS) für die direkte Gerätesteuerung.

## Es beginnt mit der Struktur

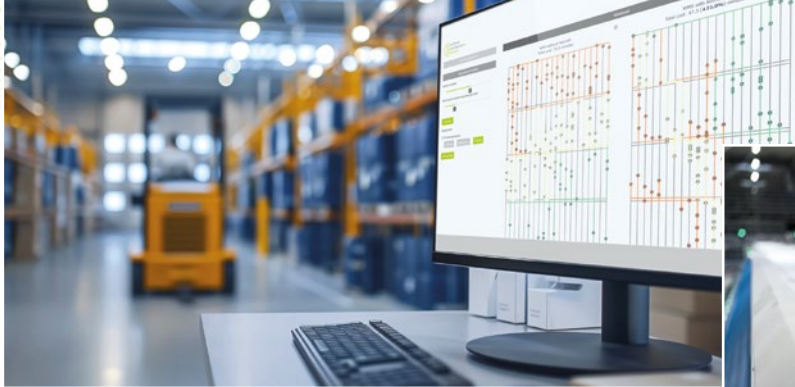
Bevor über Anlagen und Roboter gesprochen wird, lohnt es sich, einen Schritt zurückzugehen: Was soll sich im Lager konkret verbessern und was muss dafür systemisch vorbereitet sein? In der ersten Phase sollten Unternehmen daher Prozess- und Zielklarheit schaffen: Eine Prozesskarte macht Materialflüsse sichtbar und zeigt, wo tatsächlich Engpässe entstehen. Parallel dazu sollte Integration von Beginn an mitgeplant werden und nicht erst am Projektende.

Deshalb ist die Partner- und Anbieterwahl auch eine Integrationsentscheidung: Zentrales Kriterium ist, dass der Anbieter Erfahrung mit der Integration mehrerer Technologien verschiedener Hersteller mitbringt. Und schließlich: Unternehmen sollten darauf bestehen, dass Leistungstests und Bandbreitengarantien vertraglich festgelegt werden, um die erwartete Performance abzusichern.



### DER AUTOR ...

Phillip Korzinetzki ist Director Marketing & Communications bei der PSI Software SE – Business Unit Logistics.



Denn fehlende Leistungstests und Simulationen zählen zu den häufigsten Fehlern bei Automatisierungsprojekten.

## In der Praxis: Wenn alle Rädchen ineinandergreifen

Wie entscheidend eine durchgängige Steuerung in der Praxis ist, zeigt das Beispiel Empik. Für sein Zentrallager investierte die polnische Handelskette in neue Automatisierungstechnik, darunter Sortierer, Förderbänder mit Pick Tower, ein Put-to-Light-System und ein automatisches Shuttle-Lager. Damit diese Komponenten nicht als parallele Einzellösungen nebeneinanderlaufen, wurde das Warehouse Management mit der Einführung von PSI-wms so aufgestellt, dass es flexibel die Integration der unterschiedlichen Technologien unterstützt und die Abläufe übergreifend steuern kann. Die Umsetzung war anspruchsvoll, weil der Systemwechsel im laufenden Betrieb erfolgen musste. Dennoch gelang die Umstellung ohne Ausfallzeiten. Gleichzeitig konnten Kommissionierzeiten verkürzt, Fehler reduziert und die betriebliche Flexibilität erhöht werden. //

Vertiefende Hintergründe, Praxistipps und eine Checkliste zur Vorbereitung bietet das neue Whitepaper von PSI unter:

[www.psi.de/warehouse-automatisierung-mit-dem-richtigen-wms](http://www.psi.de/warehouse-automatisierung-mit-dem-richtigen-wms)



### von oben:

Komplexe Logistikumgebungen erfordern saubere Schnittstellen.

(Quelle: PSI Polska)

Als zentrale Steuerungsinstanz hilft ein WMS dabei, das volle Potenzial der Automatisierung auszuschöpfen.

(Quelle: Old Man Stocker – Adobe Stock; edit by PSI Software SE)

Für die Auswahl der richtigen Fördertechnik muss zunächst Klarheit im Prozess geschaffen werden.

(Quelle: PSI Polska)

## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

### ORCHESTRIERUNGSGRAD IHRER LAGERAUTOMATISIERUNG



**Die Kernfrage:** Wie durchgängig steuert Ihr Warehouse Management System das Zusammenspiel von Automatisierungstechnik, Personal und Prozessen im Lager? Erst wenn AGVs, AMRs, Shuttle-Lager und Mitarbeitende aus einer zentralen Logik heraus gesteuert werden, wird aus Mechanik echter Autonomous Flow.

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) AGVs, AMRs und automatische Lagersysteme laufen als getrennte Insellösungen ohne gemeinsame Datenbasis.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Einzelne Systeme tauschen Statusmeldungen aus, eine übergeordnete Priorisierung fehlt jedoch.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) Ein WMS plant End-to-End-Prozesse, Gerätesteuerung erfolgt aber noch über separate WCS ohne enge Kopplung.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) WMS, Material Flow Controller und WCS greifen ineinander; Aufträge, Prioritäten und Maschinenstatus laufen zentral zusammen.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) Vollständig orchestriertes System, das Aufträge, Ressourcen und Störungen in Echtzeit über alle Ebenen hinweg selbst priorisiert.

### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

# Vom manuellen Excel-Prozess zum skalierbaren Cloud-ERP

Unternehmen müssen administrative Prozesse heute effizient, nachvollziehbar und skalierbar gestalten. Das gilt besonders dort, wo Rechnungen, externe Datenquellen und gesetzliche Anforderungen zusammenkommen. Ein Unternehmen aus dem Pharma- und Healthcare-Umfeld stand vor der Aufgabe, den Versand elektronischer Rechnungen systemgestützt abzubilden.

VON VLADIMIR SLINTCHENKO

**IM AUSTAUSCH MIT DEM IT-DIENSTLEISTER FIS ZEIGTE SICH SCHNELL**, dass hinter der E-Rechnungspflicht mehr Potenzial lag. Denn der zentrale Abrechnungsprozess beruhte bislang auf Word, Excel und vielen manuellen Arbeitsschritten. Informationen aus externen Datenquellen und einem Non-SAP-CRM-System wurden zusammengeführt, per Excel-Formeln berechnet und in Word-Rechnungen übertragen. Was über Jahre funktionierte, stieß mit Blick auf Effizienz, Fehleranfälligkeit und Skalierbarkeit zunehmend an Grenzen.

## E-Rechnung als Startpunkt

Ausgangspunkt des Projekts war eine klar umrissene Anforderung: Der Rechnungsausgang sollte fit für die E-Rechnungspflicht gemacht werden. Zu Beginn ging es also nicht um eine umfassende ERP-Einführung, sondern um eine pragmatische Lösung für den elektronischen Rechnungsversand. Bereits in der gemeinsamen Analyse wurde deutlich, dass der bestehende Ablauf mehr Ansatzpunkte bot. Der manuelle Umgang mit Daten, Berechnungen und Rechnungsdokumenten band Ressourcen und erhöhte das Risiko von Übertragungsfehlern. Gleichzeitig fehlte eine belastbare Systembasis, um weitere Prozesse strukturiert zu digitalisieren.

## Entscheidung für SAP Cloud ERP

Das Unternehmen entschied sich deshalb für SAP Cloud ERP. Ergänzend kamen SAP Document and Reporting Compliance für den E-Rechnungsversand, SAP Multi-Bank Connectivity, SAP Sales Cloud, SAP Service Cloud und SAP Analytics Cloud zum Einsatz. So entstand eine integrierte Systemlandschaft, die den Rechnungsausgang unterstützt und weitere Geschäftsprozesse digital abbildet. Für den Kunden war wichtig, dass die Lösung nicht unnötig komplex wird. FIS zeigte, wie moderne SAP-Cloud-Lösungen heute auf standardisierte Prozesse setzen und trotzdem Raum für spezifische Anforderungen lassen. Diese Verbindung aus Standardisierung, moderner Oberfläche und Erweiterbarkeit war für die Entscheidung zentral.

## Individuelle App für den Kernprozess

Ein Schwerpunkt lag auf dem individuellen Rechnungsprozess. Dieser ließ sich nicht vollständig über den SAP-Standard abbilden. Externe Daten mussten übernommen, nach einer spezifischen Logik berechnet, einem eigenen Preismodell zugeordnet und in Rechnungen überführt werden.



Die neue ERP-Basis schafft weitere Entwicklungsmöglichkeiten. So prüft der Anwender bereits zusätzliche **Automatisierungen, Reporting- und Planungsthemen und KI-Anwendungsfälle.**

Vladimir Slintchenko



FIS entwickelte dafür eine individuelle App innerhalb der Cloud-ERP-Lösung. Über diese App lädt das Unternehmen Daten hoch, führt Berechnungen automatisiert durch und erzeugt daraus Kundenaufträge sowie Rechnungen. Die E-Rechnungen werden anschließend direkt aus dem SAP-System erstellt und versendet. Tobias Schneider, Team Manager Cloud ERP bei FIS Informationssysteme und Consulting, berichtet: „Das Projekt zeigt sehr gut, dass SAP Cloud ERP und individuelle Anforderungen zusammenpassen. Der Standard bildet die Basis, gezielte Erweiterungen schaffen den kundenspezifischen Mehrwert.“

## Schrittweise Umsetzung

Die Umsetzung erfolgte in Etappen. Zunächst standen Stammdaten, zentrale ERP-Funktionen und die Anbindung weiterer Systeme im Fokus. Der erste große Rechnungslauf folgte später, sodass die individuell entwickelte App weiter stabilisiert werden konnte. Auf Kundenseite bündelte ein zentraler Ansprechpartner die fachlichen Informationen, koordinierte Anforderungen und testete die umgesetzten Prozesse. Zusätzlich wurde ein externer Buchhaltungsdienstleister eingebunden. Er wurde in die relevanten Abläufe eingeführt, testete die für ihn vorgesehenen Prozesse und arbeitet diese Tätigkeiten heute direkt im Cloud ERP des Kunden ab.

## Weniger manuelle Arbeit und mehr Entwicklungsspielraum

Mit SAP Cloud ERP läuft der Prozess heute deutlich strukturierter. Manuelle Arbeitsschritte wurden reduziert, die Fehleranfälligkeit sinkt und der Versand elektronischer Rechnungen erfolgt

systemgestützt. Gleichzeitig schafft die neue ERP-Basis weitere Entwicklungsmöglichkeiten. Das Unternehmen prüft bereits zusätzliche Automatisierungen, Reporting- und Planungsthemen sowie mögliche KI-Anwendungsfälle. Auch der Rechnungseingang soll perspektivisch stärker automatisiert werden. Damit wurde aus einer konkreten Einzelanforderung eine ausbaufähige SAP-Cloud-Landschaft.

Das Projekt zeigt, dass SAP Cloud ERP auch für kleinere und schlank aufgestellte Unternehmen eine geeignete Grundlage sein kann, um zentrale Geschäftsprozesse zu digitalisieren. Entscheidend ist nicht die Unternehmensgröße, sondern der konkrete Nutzen: weniger manuelle Arbeit, besser nachvollziehbare Abläufe und eine Systembasis, die weitere Digitalisierungsschritte ermöglicht. //

### DER AUTOR ...

**Vladimir Slintchenko** ist im strategischen Produktmarketing bei der FIS Informationssysteme und Consulting GmbH tätig.

Bild: FIS Informationssysteme und Consulting GmbH



# Wenn gewohnte Muster nicht mehr greifen

Anzeige

WIR WISSEN WIE FLEXIBILITÄT UNTER HOCHDRUCK GEHT

## DER SOMMER HAT SICH NICHT MEHR AN DIE ALTEN SPIELREGELN GEHALTEN.

Wo früher eine kurze, planbare Verkaufswelle rollte, bringen Rekordtemperaturen und über Wochen anhaltende Hitze neue Herausforderungen: Da wandert die Sonnencreme nicht mehr nur einmal zu Saisonbeginn ins Kosmetikregal, sondern ist über Monate hinweg Dauergast im Einkaufskorb. Last-Minute-Käufe machen Ventilatoren mit dem ersten Hitze-Peak zur heißen Ware. Wer trotzdem lieferfähig bleibt, gewinnt neue Kunden. Selbst in der auf robuste Logistik gebauten Getränkebranche geraten Kreisläufe ins Stocken, weil Wasser in Poolflaschen schneller verkauft wird, als das Leergut zurückläuft.

Bei LOXXESS haben wir zwar auch keine besseren Wetter-Apps, aber wir wissen, wie wir anhand von Realdaten aus Bestellungen, Lagerprozessen und Warenausgängen



Domino-Effekte und Dauer-Peaks ebenso zuverlässig erkennen wie kurze Hypes. Echte Flexibilität beginnt mit der richtigen Vorbereitung. Wir entwickeln unsere Prognose-Systeme kontinuierlich weiter und nutzen dabei verschiedene KI-Modelle, damit unsere Planung noch genauer und zuverlässiger wird. Dieses Wissen ist die Basis für den effizienten Einsatz der Automatisie-

rungstechnik an unseren Standorten. Warenströme fließen rund um die Uhr zuverlässig und stabil dahin, wo sie gebraucht werden. So fangen wir plötzliche Spitzen ab und halten Logistikketten selbst im Dauerstress zuverlässig im Fluss. //

**Am Ende geht es um Sicherheit:**  
das Wissen, dass Ihre Logistik verlässlich liefert.

Mehr erfahren unter: [www.loxxess.com/e-commerce-logistik-wissen-wir/](http://www.loxxess.com/e-commerce-logistik-wissen-wir/)

# Smarte Logistik

## Vom intelligenten Lager zum selbststeuernden Liefernetz

Zwischen Bestand und Transport, Roboter und Mensch, Lieferant und Kunde fallen in der Logistik täglich tausende Entscheidungen an. Ein KI-System kann viele davon automatisieren. Richtig effizient und resilient wird das System aber erst, wenn aus den einzelnen Prozessen ein wirklich adaptives Liefernetz entsteht.

VON OLIVER KÖTH

### DIE MODERNISIERUNG DER LOGISTIK

**FOLGT IN DER REGEL** einem einfachen Muster: Ein ineffizienter Prozess wird identifiziert, digitalisiert und anschließend automatisiert. Ein Lagersystem kann heute erkennen, dass ein bestimmter Artikel bald knapp wird, Roboter können Waren autonom transportieren und intelligente Algorithmen die optimale Reihenfolge von Aufträgen berechnen. Punktuelle Effizienzgewinne sind damit garantiert, mehr aber nicht. Denn die heutigen Lieferketten sind hochdynamische Netzwerke. Ein ausgefallener Zulieferer, ein Engpass bei Transportkapazitäten oder eine veränderte Nachfrage haben sofort gravierende Auswirkungen auf die eng getakteten Arbeitsschritte.

### Von der Prozessautomatisierung zur Orchestrierung



Vor diesem Hintergrund ist ein „intelligentes“ Lager unabdingbar, aber erst ein selbststeuerndes Liefernetz verspricht die Vorteile, die sich Logistiker von ihren Modernisierungsprojekten erhoffen. KI spielt dabei eine wichtige Rolle: Sie

kann Zusammenhänge erkennen und daraus Rückschlüsse ziehen. Agentic AI geht noch einen Schritt weiter. Ein KI-Agent würde im Falle einer drohenden Lieferverzögerung zunächst den Status aller relevanten Bestellungen erfassen und die verfügbaren Bestände prüfen. Anschließend könnte er innerhalb definierter Grenzen eine Entscheidung treffen und die notwendigen Prozesse in den angeschlossenen Systemen anstoßen. Physical AI wiederum verschmilzt die Möglichkeiten der KI mit der physischen Welt, sodass Roboter und Fahrzeuge ihre Umgebung in Echtzeit wahrnehmen, verstehen und eigenständig darin handeln können.

### Der digitale Zwilling liefert den Entscheidungsspielraum

Eine solche Logistikkette lässt sich allerdings nur begrenzt auf Basis statischer Daten steuern. Entscheidend ist deshalb die Verbindung von Echtzeitdaten und Simulationen. Hier kommt der digitale Zwilling ins Spiel: Er liefert nicht nur eine detailgetreue virtuelle Kopie eines Lagers oder einer Lieferkette inklusive der Abhängigkeiten zwischen Standorten, Be-

ständen, Transportwegen und Kunden. Mit ihm lassen sich auch unterschiedliche Ausgangssituationen und Handlungsoptionen durchspielen. Das schließt jede erdenkliche Frage ein: Was passiert bei einem Lieferanten- oder Fahrerausfall? Welche Bestände reichen wie lange? Welche Aufträge sollten priorisiert werden? Und welche Alternative verursacht die geringsten Folgekosten?

### Die IT-Architektur entscheidet

Das führt zu einer IT-Architektur, in der Cloud-, Edge- und On-Premises-Komponenten zusammenspielen. Daten müssen dort verarbeitet werden können, wo es technisch, wirtschaftlich oder aus Sicherheitsgründen sinnvoll ist. Gleichzeitig wird eine Steuerungs- und Governance-Ebene benötigt, die Regeln, Modelle und Prozesse über das gesamte Netzwerk hinweg koordiniert. Das Ergebnis ist eine intelligente Orchestrierung aller Arbeitsschritte, um komplexe Liefernetze in Echtzeit steuern zu können. //

### DER AUTOR ...

**Oliver Köth** ist Managing Director Technology & Innovation für die DACH-Region bei NTT Data.

Bild: NTT Data



Der digitale Zwilling liefert nicht nur eine virtuelle Kopie eines Lagers oder einer Lieferkette. Mit ihm lassen sich auch unterschiedliche Ausgangssituationen und Handlungsoptionen durchspielen.

*Oliver Köth*

# Technische Altlasten verursachen Kosten im Handel

**Onlinehändler sind auf diverse Supply-Chain- und Commerce-Systeme angewiesen:**

Sie arbeiten mit WMS, TMS und OMS, Planungstools, Retourenlösungen, Store-Fulfillment-, Allokations- und Nachfrageprognose-Tools. Häufig sind diese Systeme größtenteils voneinander isoliert. Das schafft unnötige Hindernisse für die Operative und führt zu vermeidbaren Kosten.

**Mit der Zeit entsteht bei vielen Einzelhändlern ein unpraktisches Gefüge mit Komponenten verschiedener Anbieter und Daten aus mehreren Quellen.** Das führt zu Prozessen, die durch Tabellen, manuelle Korrekturen und Workarounds zusammengehalten werden. „Diese historisch gewachsenen Strukturen lassen sich nicht mit einem Patch oder einem Integrationsprojekt zu einem harmonischen Ganzen zusammenfügen“, sagt Gerrit Woesmann, Senior Sales Executive bei Manhattan Associates. „Es braucht stattdessen eine einheitliche Plattform, die Informationen aus unterschiedlichen Quellen zusammenführen und in Echtzeit auswerten kann.“

## Komplexität bremst das Geschäft

Verzögerungen sind wie eine versteckte Steuer, die das Unternehmen bei jedem Vorgang bezahlt: Ein Lkw kommt vierzig Minuten zu früh und wartet, weil die Software, die davon weiß, nicht mit dem System spricht, das handeln könnte. Ein Kunde bestellt online einen Artikel, der nicht wie versprochen geliefert werden kann, weil die Bestände nicht synchron sind. Am Montagmorgen steigt die Nachfrage, doch sichtbar wird das erst am Dienstag. Jede Domängengrenze in einem fragmentierten System erfordert eine Übersetzung. Und jede Übersetzung kostet Zeit – und damit Geld.

## Fehlende Technologiebasis limitiert den Nutzen der KI

Die Leistungsfähigkeit von KI hängt von Datenqualität und Echtzeitzugriff ab. Fragmentierte Umgebungen begrenzen beides. Manhattan Associates hat in einer Studie unter C-Level-Führungskräften in Einzelhandelsunternehmen herausgefunden, dass 91 Prozent von ihnen glauben, dass KI bis 2030 zur Grundvoraussetzung wird, aber nur 29 Prozent die Daten- und Technologiebasis geschaffen haben, um diesen Wandel zu bewältigen. „Wenn Laden, Onlineshop, Lager und Transport nicht effizient miteinander vernetzt sind, können selbst die besten KI-Modelle auf dem Markt das Sortiment, die Preisgestaltung und Auftragsabwicklung nicht rechtzeitig optimieren“, sagt Ger-

ridt Woesmann. „Die technische Infrastruktur entscheidet, ob ein Unternehmen schnell genug auf die Erkenntnisse der KI reagieren kann, um wirtschaftliche Vorteile daraus zu ziehen.“

## Eine Plattform für die operative Wahrheit

Technische Altlasten sind ein IT-, sie sind aber auch ein Geschäftsproblem. Die Lösung ist eine Plattform auf einem einheitlichen KI- und cloud-nativen API-first Microservices-Fundament wie die ActivePlatform. Sie basiert auf einem gemeinsamen Code-, Daten- und Innovationsmodell über alle Lösungen hinweg. Auftrag, Kunde, Sendung und Bestand existieren in der Architektur jeweils nur einmal und werden von jeder Lösung genutzt. Wenn KI auf dieser Grundlage aufsetzt, erhält sie einen vollständigen Blick auf das gesamte operative Geschehen in Echtzeit. Das ist der einfachste und effektivste Weg, um die Kosten zu reduzieren, die isolierte Systeme durch Reibungsverluste und Verzögerungen verursachen. //

### Kontakt

**Manhattan Associates GmbH**  
Elisabethstraße 11, 40217 Düsseldorf  
Tel.: +49 211 8199 5975

Informationen zur Manhattan ActivePlatform



 **Manhattan**

# KI-Revolution: Fünf Faktoren für eine unschlagbare Supply Chain

Künstliche Intelligenz verändert die Supply Chain Planung radikal: präzisere Prognosen, weniger Silodenken, mehr Resilienz gegenüber Unsicherheiten. Doch der Weg zur intelligenten Lieferkette braucht mehr als nur moderne Technologie – entscheidend ist das Zusammenspiel aus Daten, Prozessen und Organisation.

VON BIRGER KLINKE

## DARUM GEHT'S

- **KI-gestützte Absatzprognosen:**  
Künstliche Intelligenz analysiert Korrelationen zwischen Nachfrageverläufen, externen Einflussfaktoren und operativen Daten. So bleibt die Prognosequalität auch bei zunehmender Marktdynamik stabil, Lagerbestände und Warenverfügbarkeit werden gesichert.
- **Fünf Voraussetzungen für erfolgreiches SCM 2026:**  
Erfolgreiches Supply Chain Management basiert auf fünf Säulen – von KI-gestützte Absatzprognosen und integrierter Datenbasis bis zu abteilungsübergreifender Zusammenarbeit.
- **Ungenutztes Potenzial im Bestandsmanagement:**  
Über 60 Prozent der Unternehmen setzen noch keine KI im Bestandsmanagement ein – obwohl der Einstieg deutlich weniger komplex ist als oft angenommen.

**WAS ALS HYPE BEGANN, IST HEUTE EIN MUST-HAVE:** Der Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Supply Chain Planung schafft Vorteile, wo Prozesse früher an Transparenz, Kapazitäten oder Reaktionszeit gescheitert sind. Moderne KI-basierte Absatzprognosen und Bestandsmanagement-Lösungen setzen genau hier an. Sie liefern zuverlässige Forecasts, reagieren dynamisch auf Veränderungen und ermöglichen im Einkauf und Bestandsmanagement einen hohen Automatisierungsgrad, der Mitarbeitende

entlastet und die Wertschöpfung verbessert. Künstliche Intelligenz in Absatzprognosen analysiert Korrelationen zwischen Nachfrageverläufen, externen Einflussfaktoren und operative Daten anhand Technologien wie maschinellem Lernen und Large Language Models. Diese sor-

Unternehmen, die sich frühzeitig mit den Einsatzmöglichkeiten von KI-Technologien auseinandersetzen, **werden nachhaltig davon profitieren** – hierzu bedarf es eines fundamentalen Change-Managements von operativen Prozessen in der Supply Chain.

Birger Klinke



gen trotz zunehmender Marktdynamik und dem Zusammenspiel diverser Einflussfaktoren dafür, die Prognosequalität aufrechtzuerhalten und Unsicherheiten vorzubeugen, um Lagerbestände und Warenverfügbarkeiten stabil zu halten.

Ein weiterer Vorteil ist, dass der Aufwand für die Absatz- und Bestandsplanungsprozesse deutlich sinkt. Unternehmen, die sich frühzeitig mit den Einsatzmöglichkeiten von KI-Technologien auseinandersetzen, werden nachhaltig davon profitieren – hierzu bedarf es eines fundamentalen Change-Managements von operativen Prozessen in der Supply Chain. Damit dieses Potenzial realisiert werden kann, braucht es jedoch mehr als moderne Technologie. Erfolgreiches Supply Chain Management (SCM) im Jahr 2026 basiert auf fünf zentralen Voraussetzungen:

1. KI-gestützte Absatzprognosen als Fundament für präzise Bestandsplanung und stabile Lieferfähigkeit
2. Integrierte und verlässliche Datenbasis durch standardisierte Schnittstellen und APIs
3. Resilienz und Flexibilität etwa durch Multisourcing, Frühwarnsysteme oder Szenarioanalysen

4. S&OP-/ IBP-Ansatz für durchgängige Zusammenarbeit zwischen Vertrieb, Einkauf, Produktion und Logistik
5. Verantwortlichkeiten und messbare KPIs für klare Steuerung und kontinuierliche Optimierung

Künstliche Intelligenz fügt sich dabei als intelligenter Partner in diese Strukturen ein. Sie verändert nicht nur die Prognosequalität, sondern die gesamte Unternehmensplanung. Sie schafft Transparenz, erhöht die Agilität und stärkt die Resilienz gegenüber Unsicherheiten. Mit KI bietet sich die Möglichkeit, Abteilungssilos mit vielen Restriktionen in einen End-to-End-Planungsprozess zu überführen und best-

mögliche Entscheidungen für das Unternehmen zu treffen, ganz nach dem Leitgedanken von Supply Chain Planung.“ Laut der jüngsten Remira-Umfrage nutzen noch immer rund 64 Prozent der Unternehmen keine KI im Bestandsmanagement, obwohl der Einstieg viel weniger komplex ist, als viele vermuten. Realistische Zielsetzung, schrittweise Einführung und kontinuierliche Optimierung reichen aus, um messbare Effekte zu erzielen. Wer jetzt handelt, verschafft sich einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil, indem er Bestände reduziert, die Entscheidungsqualität stärkt und die Grundlage für eine autonome, zukunftsfähige Supply Chain schafft. //

## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

### REIFEGRAD IHRER KI-GESTÜTZTEN SUPPLY CHAIN PLANUNG



**Die Kernfrage:** Wie weit haben Sie künstliche Intelligenz bereits in Ihre Absatzprognosen und Ihr Bestandsmanagement integriert? Über 60 Prozent der Unternehmen nutzen hier noch keine KI – obwohl der Einstieg deutlich einfacher ist, als viele annehmen.

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) Absatzprognosen basieren auf Erfahrungswerten und historischen Verkaufszahlen; KI kommt im Bestandsmanagement nicht zum Einsatz.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Erste KI-gestützte Prognosetools werden isoliert getestet, eine integrierte und verlässliche Datenbasis über standardisierte Schnittstellen fehlt jedoch.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) KI-Prognosen laufen stabil und beziehen externe Einflussfaktoren mit ein; Vertrieb, Einkauf, Produktion und Logistik planen noch überwiegend in getrennten Silos.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) Ein S&OP-/IBP-Ansatz verbindet die Abteilungen durchgängig; Resilienzmechanismen wie Multisourcing, Frühwarnsysteme oder Szenarioanalysen sind etabliert.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) KI ist als End-to-End-Planungspartner in Verantwortlichkeiten und KPIs integriert; Bereichsilos sind aufgelöst, Supply Chain trifft Entscheidungen autonom und optimiert.

#### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

#### DER AUTOR ...

**Birger Klinke** ist Vice President Sales Supply Chain bei Remira.

Bild: Remira

© Elastou/stock.adobe.com

# Digital Twin & Prozessoptimierung

## Wie der digitale Zwilling Engpässe in der Supply Chain behebt

### DIE AUTOREN ...

**Johanna Kim Keßler, M.Sc.** ist Teamleiterin Supply Chain Management, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML.

Bild: Fraunhofer IML

**Dipl.-Ing. Marco Motta** ist Leiter der Abteilung Supply Chain Engineering, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML.

Bild: Fraunhofer IML



**Nach Jahrzehnten der Globalisierung ist die Wirtschaft global eng verzahnt. Durch aktuelle Krisen sind allerdings die Lieferketten vulnerabel wie nie zuvor sind. Dies betrifft die Verfügbarkeit von Materialien und Produkten, die Verlässlichkeit der Logistik und Kostenrisiken. Daher ist Transparenz über die eigene Supply Chain entscheidend, diesen Risiken proaktiv zu begegnen.**

VON JOHANNA KIM KESSLER UND MARCO MOTTA

**EIN DIGITALER ZWILLING DER SUPPLY CHAIN KANN EINEN WESENTLICHEN BEITRAG ZU MEHR TRANSPARENZ LEISTEN.** In Erweiterung zu ERP-Systemen, die zum Beispiel eine Advanced Shipping Notice (ASN) eines Lieferanten verarbeiten und so bereits vor Versand der Güter eine Information über die erwartete Ankunftszeit und die Verpackung enthalten, geht ein Digitaler Zwilling der Supply Chain weiter: Die Lieferkette zwischen Lieferanten und Empfänger kann feingranularer mit Vorlauf, Hauptlauf und Nachlauf abgebildet werden.

Darüber hinaus können eigene Lagerstandorte mit ihren Bestandsstrategien sowie die Kundennachfrage Bestandteil des Digitalen Zwillings sein. Es gilt, anforderungsgerecht den relevanten Ausschnitt der Performance-bestimmenden Lieferkette in einem Modell des Digitalen Zwillings abzubilden. Dieses Modell wird dann mit internen und externen Informationen wie der ASN, Bestandsdaten, Produktions- und Lieferantenkapazitäten stets aktuell gehalten, sodass es den momentanen Zustand der Supply Chain abbildet.

### Entwicklung föderierter Datenökosysteme

Die Initiativen zur Entwicklung föderierter Datenökosysteme unter Berücksichtigung der GAIA-X-Prinzipien in Deutschland

und Europa werden in Zukunft die Bereitschaft zum Teilen von Daten bei Wahrung der Datensouveränität sowie die technischen Voraussetzungen aufgrund vorhandener Schnittstellen und Datenstandards weiter voranbringen, was die Datenverfügbarkeit und -qualität für Digitale Zwillinge verbessert.

Ihr volles Potenzial erreichen Digitale Zwillinge durch eine Szenarien- und Simulationsfähigkeit. Neben der Transparenz über den aktuellen Zustand einer Supply Chain werden durch Simulation Erkenntnisse über das künftige Verhalten der Supply Chain sowie die erwartete Performance des eigenen Unternehmens hinsichtlich Warenverfügbarkeit, Liefertreue, Bestandsentwicklung, Kosten und mehr möglich.

Ausgehend vom aktuellen Zustand der Supply Chain können „Was wäre wenn“-Szenarien simulativ beantwortet werden: Wie reagiert meine Supply Chain auf eine Nachfrageveränderung? Die Simulation bewertet die Entwicklung der Bestände und Warenverfügbarkeit und hilft bei der proaktiven Planung der Beschaffung und der Disposition. Out-of-Stock-Situationen bei Nachfragesteigerungen oder Obsoleszenz-Risiken bei sinkender Nachfrage können so bewertet und vermieden werden. Auch in der kurzfristigen Disposition kann Simulation einen Beitrag leisten: Wie entwickelt sich die Warenverfügbarkeit, wenn auf-



Digitalisierung, Datenstandards und Schnittstellen stellen die Basis dar, **moderne Supply-Chain-Lösungen auch für den Handel wirtschaftlich zu realisieren.**

*Johanna Kim Kessler, Marco Motta*

grund von Aktivitäten der Huthi-Rebellen eine andere Transportroute genommen werden muss? In Szenarien können Gegenmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Warenverfügbarkeit wie eine begrenzte Luftfracht untersucht und mit Kosten bewertet werden.

### Simulationsfähige Digitale Zwillinge schon länger im Einsatz

Der Ansatz der simulationsfähigen Digitalen Zwillinge wurde im produzierenden Gewerbe mit versorgungskritischen Supply Chains bereits in den 2000er Jahren eingesetzt. Als Beispiel kann hier die Automobilindustrie genannt werden, welche im Rahmen der Disposition globaler Lieferketten zur Werksversorgung früh simulationsgestützte Lösungen eingesetzt hat. Das exemplarische System „ECO2LAS“ von Volkswagen Nutzfahrzeuge wurde in diesem Kontext bereits 2011 mit dem e-logistics Award der AKJ Automotive ausgezeichnet. Mit dem System wurde die Disposition einer „langen Lieferkette“ von Europa nach Südamerika im Spannungsfeld kurzfristig wechselnder Bedarfe unterstützt. Der Erkennungszeitpunkt eines

drohenden Engpasses konnte durch das System, welches die Zustandsdaten der Supply Chain in einem Digitalen Zwilling integriert und mittels Simulation die Verfügbarkeitsprognose am Bedarfsort errechnet, deutlich „nach vorne“ verlagert werden. Darauf aufbauend konnten verschiedene Maßnahmen zur Reaktion simulativ bewertet und umgesetzt werden.

### Durch KI werden Digitale Zwillinge zum entscheidenden Instrument

Die heute vorhandene Digitalisierung, Datenstandards und Schnittstellen stellen die Basis dar, solche Lösungen auch für den Handel wirtschaftlich zu realisieren. Neben der Transparenz und Bewertungsmöglichkeit mittels Simulation ist künftig auch der Aspekt der künstlichen Intelligenz zu berücksichtigen.

Mittels KI können sich Digitale Zwillinge und Simulation von einem bewertenden Systemansatz hin zu einem gestaltenden und entscheidenden Instrumentarium entwickeln – in einem schnellleibigen Umfeld mit vielen Risiken ein nicht zu unterschätzender Vorteil. //

# Aus eurem Starter-System herausgewachsen?

## Mehr Bestellungen. Gleiches Team!



[pixi.eu/startersystem](https://pixi.eu/startersystem)

OMZ **REVIEWS**

4,6 (40)



# IT als Rückgrat der Logistik: Wächst der Dienstleister digital mit?

Wer heute einen Logistikdienstleister wählt, trifft zugleich eine IT-Entscheidung. Echtzeit-Transparenz, smarte Schnittstellen und die richtige Balance aus Standard und Individualisierung entscheiden über Erfolg oder Stillstand. Der Beitrag zeigt, worauf Händler bei der Auswahl wirklich achten sollten.

VON ARLENE BÜHLER

Ein Händler muss heute jederzeit sehen, wo sich seine Ware befindet. Er erwartet aktuelle Bestandsdaten sowie transparente, verlässliche Warenflüsse, die im Idealfall in Echtzeit in seine eigenen Systeme einfließen. Nur so lassen sich Bestände planen, Einkäufe steuern und Kunden zuverlässig informieren. Um dies zu ermöglichen, müssen Logistikdienstleister neben dem operativen Know-how auch die technologische Seite aus dem Effeff beherrschen.

Damit wird die Auswahl eines Logistikdienstleisters unweigerlich auch zu einer IT-Entscheidung. Kunden wollen und müssen ihre Waren permanent verfolgen und für den nächsten Prozessschritt einplanen können. Supply-Chain-Prozesse sind heute so eng mit den Produktions- und Geschäftsprozessen verbunden, dass eine transparente Datenbasis unerlässlich ist. Die physische Leistung bleibt wichtig, doch ohne belastbare Echtzeit-Daten und automatisierte Abläufe lässt sich ein moderner Warenfluss kaum steuern. Händler sollten deshalb bereits im Ausschreibungsprozess prüfen, wie die IT des potenziellen Partners aufgestellt ist. Viele Projekte scheitern nicht an fehlenden Lagerflächen, sondern an komplexen Schnittstellen, fragmentierten Daten und starren Systemen.

## Standardplattform statt teurer Eigenentwicklung

Häufiger Fehler ist die Wahl der vermeintlich günstigsten IT-Lösung, die bei wachsendem Geschäft oft nicht ausreichend skaliert. Ebenso riskant ist es, zu stark auf Eigenentwicklungen zu

Prozent Standard und 20 Prozent Individualisierung. Standardisierte Logistikplattformen bringen bewährte Prozesse mit, lassen sich schnell einführen und leicht weiterentwickeln. Individuelle Anforderungen können über Konfigurationen ergänzt werden, ohne den Kern der Software anzutasten. Die Kernkompetenz eines Logistikdienstleisters liegt darin, digitalisierte Logistikprozesse bereitzustellen und kontinuierlich zu verbessern – er ist kein reines IT-Unternehmen. Deshalb empfehlen sich Technologiepartnerschaften mit Plattformen, in denen Best-Practice-Prozesse bereits verfügbar sind und sich schnell implementieren lassen – zum Vorteil des Kunden. Selbst scheinbar spezielle Anforderungen wie kundenspezifische Verpackungen, Markenauftritte oder besondere Retouren-Abläufe lassen sich in modernen Systemen konfigurieren, ohne dass neu programmiert werden muss.

### Händler sollten daher konkret fragen:

- Welche Prozesse bildet die Standardplattform bereits ab?
- Welche Funktionen lassen sich konfigurieren?
- Welche Anforderungen führen zu individueller Programmierung?
- Wie wirken sich Anpassungen auf Kosten, Zeitpläne und spätere Updates aus?

## Schnittstellen zeigen die Integrationsfähigkeit

Die Anbindung an die Systemlandschaft des Händlers ist oft das größte Projektrisiko. ERP, Shopsystem, Warenwirtschaft und Lagerverwaltung müssen reibungslos kommunizieren. Große Logis-



Ein häufiger Fehler ist die Wahl der vermeintlich günstigsten IT-Lösung, die bei wachsendem Geschäft oft nicht ausreichend skaliert. **Ebenso riskant ist es, zu stark auf Eigenentwicklungen zu setzen.**

Arlene Bühler

setzen. Diese sind zwar passgenau, aber in der Erweiterung meist teuer und zeitaufwendig.

Der bessere Ansatz: Die Bedeutung der IT erkennen und zugleich so viel standardisieren wie möglich, aber nur so viel individualisieren wie nötig. Als Orientierung dient das Pareto-Prinzip: 80

Logistikplattformen verfügen über standardisierte Schnittstellen (APIs). Es bewährt sich, bereits in der Ausschreibungsphase eng mit strategischen IT-Partnern zusammenzuarbeiten, um eine hohe Systemverfügbarkeit sicherzustellen. Reichen vorhandene Schnittstellen nicht aus, fungiert eine EDI-Middleware als Datendre-

scheibe, die Formate übersetzt und Systeme verbindet. Die reine technische Existenz einer API reicht jedoch nicht. Relevant ist die Frage: Welche Systeme unterstützen welche Kernprozesse – von der Bestellung bis zur Abrechnung? Eigenentwickelte Einzelsysteme und Systembrüche erhöhen die Fehleranfälligkeit und erschweren die Ursachenforschung bei Problemen.

#### Wichtige Fragen im Auswahlprozess:

- Welche Standardschnittstellen stehen zur Verfügung?
- Wie werden ERP-, Shop- und Warenwirtschaftssysteme angebunden?
- Wie lange dauert die Anbindung vergleichbarer Kunden?
- Welche Referenzen gibt es für die eingesetzte Systemlandschaft?

Muss für jeden Kunden aufwendig neu programmiert werden, spricht das gegen eine skalierbare Lösung.

Eine leistungsfähige Plattform allein reicht nicht; die Menschen dahinter müssen die Geschäftsprozesse verstehen. IT-Experten bei Logistikdienstleistern müssen die Plattformen passgenau konfigurieren können und dafür zwei Sprachen beherrschen: IT und operative Logistik. Wenn ein Händler sein Sortiment ändert oder in einer Verkaufsspitze mehr Kapazitäten braucht, muss der Dienstleister sofort beurteilen können, wie sich das auf Wareneingang, Kommissionierung und Retouren auswirkt. Wer nur auf Softwarefunktionen schaut, produziert Lösungen, die technisch funktionieren, operativ aber versagen. Händler sollten daher im Tender klären: Sitzen Logistik, IT und Kunde gemeinsam am Tisch, oder wandern Anforderungen träge durch Ticketsysteme?

### Vom IT-System zum digitalen Produkt

Organisiert ein Logistiker seine IT-Services produktorientiert (zum Beispiel nach dem SAFe-6.0-Framework), arbeiten Logistik- und IT-Spezialisten in gemeinsamen Teams. Das verändert die Perspektive: Der entscheidende Unterschied liegt nicht in der Technologie, sondern in der Denkhaltung. Es wird konsequent vom Kundennutzen her gedacht und nicht vom System aus. Ein digitales Produkt wird kontinuierlich gemessen hinterfragt und an neue Kundenbedürfnisse angepasst. Ein Warenwirtschaftssystem bleibt so nicht im Hintergrund, sondern macht Lagerbestände in Echtzeit sichtbar, optimiert Kommissionierwege und überträgt Kennzahlen direkt in das Kundendashboard. Der Händler sieht jederzeit, was in seinem Lager passiert, und kann Planung und Einkauf darauf ausrichten.

### Co-Innovation beschleunigt den Fortschritt

Kein Dienstleister kann jede Technologie selbst entwickeln. Strategische Allianzen mit spezialisierten Technologiepartnern sind der Schlüssel. Dabei bringt der Logistiker Prozesswissen, Kundenzugang und operative Realität ein, während die Partner

technologische Erfahrung und Innovationsgeschwindigkeit beisteuern. Die Verantwortung für die Kundenlösung bleibt zentral beim Logistiker. Für Händler bedeutet das: Sie profitieren von der stetigen Weiterentwicklung einer Standardplattform wie neuen WMS-Funktionen, KI-gestütztem Yard-Management oder AutoStore-Systemen, ohne jede neue Funktion selbst finanzieren zu müssen. Die Lösung wird fortlaufend modernisiert.

### Logistik als Wachstumstreiber

Logistik ist keine bloße Kostenposition. Eine schnelle Lieferung und flexible Reaktionen auf Nachfrageschwankungen wirken direkt auf Umsatz und Kundenzufriedenheit. Die entscheidende Frage lautet: Kann der Logistikpartner mit dem Händler skalieren – nicht nur physisch, sondern auch digital? Wer dies früh klärt, minimiert Risiken. Wer es ignoriert, zahlt später für manuelle Prozesse und fehlende Transparenz. Der entscheidende Wettbewerbsvorteil entsteht heute genau dort, wo operative Prozesse, Daten und IT nahtlos ineinandergreifen. //

#### DIE AUTORIN ...

Arlene Bühler ist Chief Information Officer der BLG Logistics Group.

Bild: BLG Logistics



## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

### DIGITALE REIFE IHRES LOGISTIKDIENSTLEISTERS (3PL)



**Die Kernfrage:** Wie belastbar ist die IT-Basis Ihres Logistikpartners wirklich? Die Wahl eines 3PL ist heute immer auch eine IT-Entscheidung – entscheidend ist, ob Ihr Dienstleister digital genauso mitwächst wie physisch.

- Level 1:** (1 Pkt.) Warenflüsse und Bestände sind für Sie als Händler nicht in Echtzeit einsehbar; der Datenaustausch erfolgt über unregelmäßige, manuelle Abstimmungen.
- Level 2:** (2 Pkt.) Der Dienstleister setzt überwiegend auf teure Eigenentwicklungen oder eine reine Low-Cost-Lösung, die bei steigendem Volumen an ihre Grenzen stößt.
- Level 3:** (3 Pkt.) Eine Standardplattform bildet die Kernprozesse ab, Schnittstellen zu ERP und Shopssystem bestehen, sind aber projektabhängig und nicht durchgängig getestet.
- Level 4:** (4 Pkt.) Standardisierte APIs binden ERP-, Shop- und Warenwirtschaftssysteme zuverlässig an; IT und operative Logistik arbeiten im Tender und im Betrieb eng zusammen.
- Level 5:** (5 Pkt.) Die IT-Services sind produktorientiert organisiert; Lagerbestände, Kennzahlen, Prozessdaten fließen in Echtzeit in ein Kundendashboard, Partner-Co-Innovation.

#### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

# Der Profitabilitätshebel: Retouren erklären, was Verkaufszahlen verschweigen

**Retouren gelten als teuerster Prozess im E-Commerce – dabei stecken genau dort die Antworten, die Umsatzzahlen verschweigen. Wer sie vor der Black Week nutzt, sichert sich echten Wettbewerbsvorteil.**

VON ALENA SCHNECK

**WENN IM NOVEMBER DIE UMSÄTZE DURCH DIE DECKE GEHEN,** steht in den meisten E-Commerce-Teams eine Frage im Raum: Wie viel haben wir verkauft? Die kritische stellt sich erst acht Wochen später: Wie viel Umsatz davon haben wir behalten?

Zwischen diesen beiden Fragen liegt der größte blinde Fleck der Branche. Für die EHI-Studie „Versand-, Verpackungs- und Retourenmanagement im E-Commerce 2025“ wurden im Sommer 124 Onlinehändler aus der DACH-Region befragt. Das Ergebnis ist unbequem: Nur knapp 30 Prozent erfassen ihre Retourengründe vollständig automatisiert, 34 Prozent ausschließlich manuell, gut 20 Prozent planen es nicht ein-

mal. Sieben von zehn haben also keinen durchgängig automatisierten Zugriff darauf, warum ihre Produkte zurückgeschickt werden. Und das bei Retourenquoten, die im Textilhandel bis zu 50 Prozent erreichen.

## Knapp 40 Prozent der Kunden kommen nach einer schlechten Retouren-Erfahrung nicht wieder

In Retouren-Daten liegen die Antworten, für die Marken an anderer Stelle viel Geld ausgeben. Der KPMG Consumer Snapshot „Retourenverhalten in Deutschland“ vom Dezember 2025 zeigt, worauf Rücksendungen zurückgehen: Qualitätsmängel (74 Prozent), falsche Größen (73 Prozent), ungenaue Beschreibungen oder abweichende Produktbilder (60 Prozent).

Alle drei sind unmittelbar steuerbar und vermeidbar – über Produktdaten, Größentabellen und Qualitätssicherung. Umsätze zeigen, was funktioniert. Retouren-Daten erklären, warum etwas nicht funktioniert. Und diese Daten zu ignorieren ist teuer: Laut Retouren-Report 2025 wechseln 37 Prozent der Kunden nach einer schlechten Retouren-Erfahrung den Händler – unter den Käufern bis 35 fast jeder Zweite. Das bedeutet: Die Customer Journey wird im Post Purchase Prozess so stark beeinflusst, dass bisher loyale Kunden einer Marke den Rücken kehren. Im Zweifel bedeutet das: Teuer eingekauft, nach dem ersten Kauf verloren.

## Annahmen als Basis für die Black Week? Jetzt Daten sammeln und in Echtzeit nutzbar machen

Rabattgetriebene Bestellungen erhöhen Fehlkäufe und Doppelbestellungen, verlängerte Rückgabefristen verschieben die Retouren-Welle in den Januar. Und das Bestellvolumen steigt so schnell, dass ein Sortimentsfehler nicht Wochen, sondern Tage braucht, um zu skalieren und im schlimmsten Fall viele Retou-



### DIE AUTORIN ...

**Alena Schneck** ist Gründerin und CEO von Toern.

Bild: Toern



**Retouren-Daten erklären, warum etwas nicht funktioniert. Und diese Daten zu ignorieren ist teuer.**

*Alena Schneck*

ren zu generieren. Genau darin liegt die Chance. Ein Artikel, der kleiner ausfällt als erwartet, produziert über Monate Rücksendungen. Wer das früh sieht, ergänzt noch während der Kampagne einen Größenhinweis. Das ist die Basis für eine Black-Week- & Q4-Kampagne, die nicht nur Umsatz generiert, sondern auch zufriedene Kunden hinterlässt. Voraussetzung ist, dass unstrukturiertes Feedback an einem zentralen Ort einläuft. In der Realität vieler Brands ist das häufig noch nicht der Fall. Hier liegt einer der sinnvollsten Anwendungsfälle für KI: nicht als Chatbot, sondern als Clustering-Instanz, die Retouren-Daten liest, ordnet und zusammenfasst. In der Toern-Retouren-Software beispielsweise sehen Händler je Artikel, welche Probleme wiederkehren und ob die Ursache im Produkt liegt oder eine präzisere Artikelbeschreibung genügt. Diese Echtzeit-Diagnose entscheidet, ob ein Händler mit Anpassungen im Shop erfolgreich abverkauft und Umsatz im Unternehmen behält.

### Der Kanal-ROI, den kaum jemand rechnet.

Ein zweiter Hebel wird vor der Peak Season durchgängig übersehen: Sales Channels werden fast nur nach Umsatz und ROAS bewertet. Wie hoch die Retourenquote je Kanal ausfällt, weiß dagegen kaum eine Marke - obwohl in Deutschland weit über die Hälfte des Onlineumsatzes über Marktplätze läuft. Wer das vor der Budgetallokation für November weiß, entscheidet vermutlich anders. Neu erheben muss die Zahl niemand: Sie steckt längst in den Bestell- und Retouren-Daten jedes Shops, sie wurde nur nie zusammengeführt - bei uns ist sie inzwischen eine Standardansicht. Retouren-Daten sind hier erstmals kein Operations-Thema, sondern Business Development.

### Bottlenecks sichtbar machen, bevor sie entstehen

Unter Peak-Bestellzeiträumen verschieben sich die Bearbeitungszeiten - nur merkt es niemand, solange die Durchlaufzeiten zwischen den Prozessschritten nicht gemessen werden. Deshalb wird eine Kennzahl stets unterschätzt: die durchschnittliche Dauer zwischen den Etappen des Retouren-Prozesses, von der Registrierung bis zum Abschluss. Wir haben sie als Return Process Analysis ins Produkt geholt, weil kein Team sie nebenher aus Exporten zusammenrechnet. Sie zeigt, wo der Engpass sitzt. Das ist die Basis für eine gute Black Week Vorbereitung: Erkennen, welche Prozesse intern und extern bei Fulfillern hemmen und an diesen Stellen mehr Personal einplanen oder Prozesse optimieren.

### Rückerstattung ist die teuerste aller Rückgabe-Optionen

Fast zwei Drittel der Onlinekäufer kennen nur einen Weg: Retoure gegen Rückerstattung. 58 Prozent wünschen sich Alternati-

ven - Umtausch, Gutschein, Reparatur. Das ist keine Servicefrage, sondern eine harte Rechnung: Jede Rückerstattung nimmt den Umsatz aus dem Unternehmen, jeder Umtausch behält ihn im Unternehmen. Bei unseren Kunden bleiben so rund 20 Prozent der Retouren als Umsatz erhalten. In der Black Week wiegt dieser Anteil schwerer als im Rest des Jahres, weil derselbe Prozentsatz über deutlich größere Summen entscheidet.

Entscheidend ist, dass die Alternative im Rückgabeprozess aktiv angeboten wird und sofort verfügbar ist: Ein Gutschein, der in derselben Minute im Konto liegt, schlägt eine Erstattung, die fünf Werktage braucht. Konsistent funktioniert das nur, wenn Retoure, Widerruf und Reklamation im selben System laufen. Getrennte Tools lassen in der Peak Season das Ticketvolumen kippen und zwingen Brands, Mini-Jobber einzustellen, um die Customer Journey zu retten.

### Was bis November für Händler realistisch ist

Drei Dinge sind machbar. Retourengründe maschinenlesbar erfassen, die Retourenquote je Sales Channel und je Artikel sichtbar machen und die Durchlaufzeiten messen. Das klingt nach einem Projekt, ist aber vor allem eine Frage der Anbindung: Wer den Retouren-Prozess über eine integrierte Plattform wie toern steuert, bekommt diese drei Punkte in einem Produkt geliefert. Bei unseren Brands liegen zwischen Integration und den ersten Auswertungen Wochen, nicht Quartale. Der Aufwand ist also nicht das Argument, sondern der Zeitpunkt. Rund 80 Prozent der Händler rechnen laut EHI nicht mit sinkenden Retourenquoten in den kommenden drei Jahren. Wer darauf wartet, verschenkt den größten Profitabilitätshebel, den der E-Commerce zu bieten hat. Er liegt nicht im nächsten Kampagnenbudget.

Er liegt in den Retouren-Daten, die längst da sind. //



**pfenning**  
group

**Transparent.  
Automatisiert.  
Skalierbar.**

**Flexible E-  
Commerce Logistik  
end-to-end gelöst.**

- ✓ **Multi-Order-Picking mit Kommissionierrobotern**
- ✓ **Integrierte Shop- & Systemanbindung**
- ✓ **Internationaler Multi-Carrier-Versand**
- ✓ **Retourenmanagement & Wiederaufbereitung**
- ✓ **VAS gemäß Kundenanforderungen**

**Haben wir Ihr Interesse  
geweckt?  
Hier erfahren Sie mehr.**



# Perfekte Prozesse für die Peak-Season

**Für Online-Händler zählt jede Retoure doppelt: Als Verkaufsargument und als Kostenfaktor. Wer sein Lager auf Bestellspitzen vorbereitet, sollte Retouren von Anfang an mitdenken.**

VON JOHANNES PANZER

## Warum endet die Peak-Season nicht mit dem Versand?

Fünf Pullover bestellt, drei zurückgeschickt: Im Online-Handel ist das für viele Kunden längst Routine. Laut EHI-Studie zu Trends und Strategien im Online-Handel 2025 liegt die durchschnittliche Retourenquote in Deutschland bei 17,4 Prozent. Bei Mode und Bekleidung wird fast jeder zweite bestellte Artikel zurückgeschickt. Begünstigt wird die hohe Rücksendequote durch das Serviceversprechen vieler Händler: kostenlose Retouren. Diese sind für viele Verbraucher kein Nice-to-have, sondern wichtiges Kaufkriterium – laut E-Commerce Data Base legen rund 76 Prozent der Befragten Wert auf kostenfreie Rücksendungen.

Das stellt Händler vor Herausforderungen, denn ein kundenfreundlicher Retourenservice ist zwar gut für die Kundenbindung, belastet aber das Lager und die Marge. Ohne frühzeitige Planung, klar strukturierte Prozesse und digitales, effizientes Retourenmanagement wird aus gutem Kundenservice schnell ein erheblicher Kostenfaktor: Rücksendungen stapeln sich, die Bestandsführung wird ungenau und verkaufsfähige Ware bleibt liegen. Verzögert sich die Wiedereinlagerung retournierter Artikel, bleibt Kapital unnötig gebunden.

Bei Saisonware besteht zudem das Risiko, dass sie ihren regulären Verkaufszeitraum verpasst. Gleichzeitig erhöhen ineffiziente Abläufe das Risiko für Retourenbetrug: Wer als Händler eine Erstattung auslöst, ohne die erhaltene Rücksendung vorher zu prüfen, bleibt im Zweifel auf den Kosten sitzen, etwa wenn falsche oder beschädigte Artikel, abweichende Mengen oder leere Pakete zurückkommen.

Zu einer erfolgreichen Peak-Season gehört daher mehr als die Vorbereitung auf hohe Bestellvolumen. Auch die Zeit nach Black Friday, der Cyber

Week und dem Weihnachtsgeschäft sollte frühzeitig mitgedacht werden. Mit effizienten, skalierbaren Retourenprozessen lassen sich auch hohe Rücksendemengen zügig bewältigen und verkaufsfähige Ware schnell wieder ins Sortiment aufnehmen.

**Fünf Maßnahmen sind dabei besonders wirkungsvoll:**

### 1. Retourenabwicklung konsequent priorisieren

Die Grundlage für ein effizientes Retourenhandling sind unternehmensweite, klar definierte Standards. Dazu gehören beispielsweise feste Bearbeitungsfristen: Rücksendungen, die bis zu einer bestimmten Uhrzeit eintreffen, werden noch am selben Tag geprüft und bearbeitet. Verkaufsfähige Artikel werden anschließend unmittelbar wieder in den Bestand aufgenommen und im Shop verfügbar gemacht.

### 2. Verantwortung eindeutig zuweisen

Wirkungsvolles Retourenmanagement braucht klare Zuständigkeiten. Wer trägt die Verantwortung für Bearbeitungszeiten, Bestandsqualität und Wiederverkaufsquoten? Der verantwortlichen Person sollten die notwendigen zeitlichen Kapazitäten und die erforderlichen – auch technischen – Hilfsmittel an die Hand gegeben werden, um die vereinbarten Vorgaben zuverlässig umzusetzen.

### 3. Rücksendungen vor der Erstattung prüfen

Schnelle Erstattungen gehören zum Serviceversprechen vieler Händler. Trotzdem sollte jede Rücksendung vor der Auszahlung gründlich geprüft werden. Nur so lassen sich beschädigte oder fehlende Waren sowie Betrugsversuche rechtzeitig erkennen. Damit Kunden ihr Geld schnell zurück erhalten und Händler zugleich das Risiko fehlerhafter Erstattungen begrenzen, müssen Lager und Kundenservice eng zusammenarbeiten. Wer seinen Kunden dennoch eine Erstattung vor Eingang und Prüfung der Retoure anbieten möchte, kann auf spezialisierte Anbieter für sogenannte In-



#### DER AUTOR ...

Johannes Panzer ist Product Owner in den Bereichen B2B, SaaS und E-Commerce bei Descartes.

stant Refunds setzen. Gegen eine Servicegebühr ermöglichen diese eine sofortige Erstattung und übernehmen dabei teilweise auch das finanzielle Risiko einer ausbleibenden oder betrügerischen Rücksendung.

#### 4. Prozesse digital unterstützen

Angesichts hoher Retourenquoten im Onlinehandel zeichnet sich ab, dass sich die hohen Mengen manuell kaum noch effizient bearbeiten lassen. Warehouse Management Systeme (WMS) wie Descartes pixi™ unterstützen durch digitale, barcodebasierte Prozesse bei der Erfassung, Prüfung und Wiedereinlagerung von Artikeln. Der Zustand eines Artikels kann dabei mit Geräten zur mobilen Datenerfassung (MDE) dokumentiert und bei Bedarf auch durch Fotos festgehalten werden. Auf dieser Basis lässt sich anschließend festlegen, wie die Retoure weiterverarbeitet wird und ob eine Rückerstattung erzeugt werden soll. Viele WMS lassen sich in Onlineshop und Retourenportal integrieren und schaffen die Grundlage für durchgängige, systemgestützte Retouren-Prozesse. Nachvollziehbare Entscheidungen und wiederholbare Abläufe sorgen somit für Stabilität in einem Bereich, der schnell zur Unübersichtlichkeit neigt.

#### 5. Verkaufsfähige Ware sofort wieder anbieten

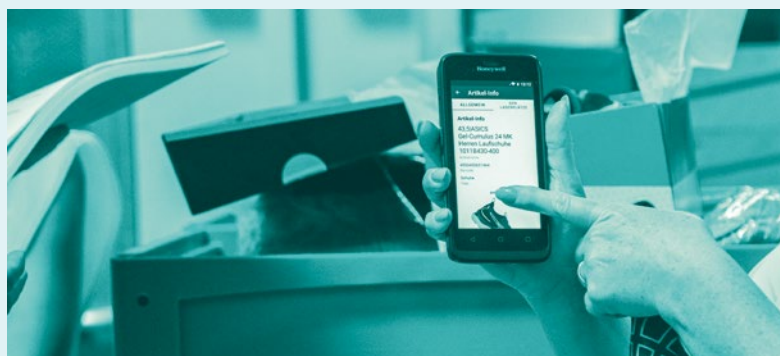
Viele retournierte Artikel sind nach Eingang und Prüfung sofort wieder verkaufsfähig. Trotzdem vergehen oft mehrere Tage, bis sie erneut im Bestand des Shopsystems erscheinen. Deshalb sollten verkaufsfähige Produkte unmittelbar eingebucht und in Echtzeit über alle Vertriebskanäle erneut verfügbar gemacht werden. Gerade bei Saisonware kann die Geschwindigkeit des Retourenprozesses über den späteren Verkaufserfolg entscheiden.

Digitale Retourenprozesse mit mobilen Datenerfassungsgeräten ermöglichen eine effiziente Erfassung, Prüfung und Wiedereinlagerung von Artikeln.

## Fazit: Bestellspitzen zu Ende denken

Entscheidend für das erfolgreiche Abwickeln der Rücksendungen nach dem Peak ist eine ganzheitliche Retourenstrategie, bei der Kundenservice, Buchhaltung und Lager eng zusammenarbeiten. Digitale Lösungen automatisieren zentrale Abläufe in der Auftrags-, Bestands- und Lagerverwaltung. So lassen sich steigende Rücksendevolumen besser bewältigen, ohne Abstriche beim Einkaufserlebnis der Kunden oder bei den Gewinnmargen machen zu müssen.

Wer gut gewappnet durch die Peak-Season gehen möchte, sollte demnach die Folgen der Bestellspitzen von vornherein mitplanen: Dazu gehört, beispielsweise nach dem Weihnachtsgeschäft zusätzliche Kapazitäten für Wareneingang und Prüfung im Januar zu reservieren, Retourenfristen und -prozesse intern rechtzeitig zu kommunizieren und die Personal- und Lagerplanung nicht am 24. Dezember enden zu lassen. Denn das Retourenmanagement ist kein Anhängsel der Peak-Season, sondern deren zweite Hälfte. //



# Box Impact Moment Wenn Verpackung zum Markenbotschafter wird

**Ein Paket kann unbeschädigt ankommen – und dennoch die Kundenerfahrung beeinträchtigen. Oft entscheidet ein scheinbar kleines Detail bei der Verpackung darüber, wie Kunden eine Marke wahrnehmen und ob sie erneut bestellen.**

VON ERIC VAN DER KALLEN

**DIE CUSTOMER JOURNEY ENDET NICHT MIT DEM KLIKK AUF „BESTELLEN“.** Sie endet in dem Moment, in dem der Kunde den Karton öffnet. Dieser Augenblick dauert nur wenige Sekunden. Dennoch hat er einen erheblichen Einfluss auf die Markenwahrnehmung. Studien bestätigen diesen Zusammenhang. Laut einer Ipsos-Umfrage, die in der Studie The Multidimensional Impact of Packaging Design on Purchase Intention zitiert wird, halten 72 Prozent der Verbraucher Verpackungen für einen wichtigen Faktor bei Kaufentscheidungen.

Ein beschädigtes Produkt, ein Artikel, der im Karton verrutscht, oder Verpackungsmaterial, das sich nur schwer entsorgen lässt, können einen positiven Eindruck schnell zunichtemachen. Über viele Jahre hatte Verpackung vor allem eine Aufgabe: das Produkt zu schützen. Diese Aufgabe bleibt unverzichtbar. Heute bewerten Kunden jedoch die gesamte Erfahrung – vom Produktschutz über den Materialeinsatz bis hin zur einfachen Entsorgung und sorgfältigen Auftragsabwicklung. Diesen Augenblick nennen wir den „Box Impact Moment“. Hier treffen Markenwahrnehmung, operative Effizienz und Nachhaltigkeit aufeinander.

## Der falsche Gegensatz

Was hat Vorrang: Produktschutz oder die Reduzierung von Verpackungsmaterial? Diese Frage wird häufig gestellt. Sie basiert jedoch auf einer irreführenden Annahme. Noch immer betrachten manche Unternehmen Schadensquoten zwischen zwei und acht Prozent als unvermeidbaren Bestandteil ihres Geschäfts. Gleichzeitig verursachen beschädigte Produkte Retouren, Ersatzlieferungen und zusätzliche Logistikkosten, die den Wert des ursprünglich eingesetzten Verpackungsmaterials oft deutlich übersteigen.

Damit wird deutlich: Die Umweltwirkung einer Sendung bemisst sich nicht allein an der eingesetzten Materialmenge. Ein beschädigtes Produkt muss möglicherweise erneut produziert, erneut versendet und erneut verpackt werden. Die daraus resultierenden Auswirkungen können größer sein als die des ursprünglichen Verpackungsmaterials.

Die entscheidende Frage lautet daher nicht, wie wenig Material eingesetzt werden kann. Entscheidend ist, welches Schutzniveau erforderlich ist. Diesen Ansatz bezeichnen wir als „Right Cushioning Principle“. Ziel ist nicht, Verpackungsmaterial um jeden Preis einzusparen, sondern die richtige Materialmenge am richtigen Ort für das richtige Produkt einzusetzen. Aus dieser Perspektive stehen papierbasierte und aufblasbare Schutzlösungen nicht im Wettbewerb zueinander. Sie ergänzen sich.

## Papierbasierte Verpackungen nach Bedarf

Papierbasierte Schutzverpackungen gewinnen im E-Commerce zunehmend an Bedeutung. Sie verbinden Produktschutz, einfache Handhabung und eine positive Unboxing-Erfahrung. Kompakte Lösungen, wie sie Sealed Air mit ProPad Mini anbietet, ermöglichen die Herstellung von Papierpolstern direkt am Packplatz. Die benötigte Länge wird bedarfsgerecht produziert, um Produkte zu umhüllen, zu stabilisieren oder zu schützen.

Ein oft unterschätzter Vorteil dieses Ansatzes: Die Schutzverpackung lässt sich an jede einzelne Bestellung anpassen, anstatt für alle Sendungen auf ein Standardformat zurückzugreifen.

Dank seiner kompakten Bauweise lässt sich das System problemlos in bestehende Packplätze integrieren, auch dort, wo die verfügbare Fläche begrenzt ist. Zudem kann Papier aus vollständig recycelten Fasern verarbeitet werden. Auch aus Sicht der Verbraucher bietet Papier Vorteile. Es ist vertraut, leicht zu handhaben und kann dort, wo geeignete Sammel- und Recyclingsysteme vorhanden sind, einfach entsorgt werden. So entsteht ein positives Auspackerlebnis, ohne Kompromisse beim Produktschutz einzugehen.

## Luftpolster nutzen Material effizient

Mit der steigenden Verbreitung papierbasierter Lösungen wurde häufig das Ende von Luftpolstern vorhergesagt. Die Praxis zeigt jedoch ein differenzierteres Bild. Insbesondere bei großen Hohlräumen bieten Luftpolster weiterhin eine äußerst effiziente Schutzlösung. Sie erzeugen ein hohes Schutzvolumen bei zu-



## DER AUTOR ...

Eric van der Kallen ist EMEA Portfolio & Marketing Director für Void Fill & Cushioning bei Sealed Air.

Bild: Sealed Air



gleich geringem Materialeinsatz. Die Bubble Wrap Rocket-Systeme beispielsweise produzieren Luftpolster direkt am Packplatz. Die Folie wird flach gelagert und erst bei Bedarf aufgeblasen. Dadurch sinkt der Lagerbedarf und die Effizienz im Verpackungsprozess steigt. Je nach Anwendung kommen unterschiedliche Lösungen für Hohlraumfüllung, Polsterung oder zusätzlichen Produktschutz zum Einsatz. Entscheidend ist zunächst die Definition des erforderlichen Schutzniveaus. Anschließend gilt es, das passende Material oder die geeignete Materialkombination auszuwählen. Genau hier wird über den Einsatz von Papier, Kunststoff oder Rezyklatanteile häufig emotional diskutiert. Die Priorität bleibt jedoch dieselbe: Produkte zuverlässig schützen und zugleich die Gesamtwirkung jeder Sendung optimieren. Materialien sollten daher nie isoliert betrachtet werden. Ihre Bewertung muss immer im Kontext des gesamten Box Impact Moments erfolgen.

## Wenn recycelte Materialien neue Perspektiven eröffnen

Innovation betrifft heute nicht nur Verpackungsformate, sondern auch die Zusammensetzung der eingesetzten Materialien. Aufblasbare Schutzverpackungen können recycelte Materialien enthalten, darunter PCR (Post-Consumer Recycled), das aus bereits genutzten, gesammelten und recycelten Produkten gewonnen wird. Ebenso können einige aufblasbare Schutzlösungen PIR (Post-Industrial Recycled) enthalten, das aus industriellen Reststoffen zurückgewonnen wird. Lange Zeit galt Recyclingmaterial vielen Unternehmen als Kompromiss.

Diese Sichtweise verändert sich zunehmend. Die Bewertung einer Verpackungslösung geht heute weit über die Frage der Recyclingfähigkeit hinaus. Ein beschädigtes Produkt muss häufig retourniert, ersetzt und erneut versendet werden. Die daraus entstehenden Umweltwirkungen können größer sein als jene der ursprünglichen Verpackung. Die Herausforderung besteht deshalb nicht darin, zwischen Leistung und Recyclinganteil zu wählen. Vielmehr geht es darum, Produktschutz, betriebliche Effizienz und Transparenz über die eingesetzten Materialien miteinander zu verbinden.

Die Verpackung ist häufig der erste physische Berührungspunkt zwischen Kunde und Onlinehändler. In diesen wenigen Sekunden wird das Markenversprechen überprüft.

Eine gut gestaltete Verpackung vermittelt zugleich mehrere Botschaften: Das Produkt ist wertvoll. Die Bestellung wurde sorgfältig vorbereitet. Das Unternehmen trifft bewusste Verpackungsentscheidungen. Der Box Impact Moment ist deshalb längst nicht mehr nur ein logistischer Faktor. Dieser entwickelt sich zunehmend zu einem Indikator für wahrgenommene Markenqualität. //

## AFC | AUTONOMOUS FLOW CHECK

### REIFEGRAD IHRER VERPACKUNGSSTRATEGIE (BOX IMPACT MOMENT)



**Die Kernfrage:** Wie gezielt steuern Sie den Moment, in dem Ihr Kunde das Paket öffnet? Entscheidend ist nicht, wie wenig Material Sie einsetzen, sondern ob Schutzniveau, Materialwahl und Markenerlebnis für jede Sendung passgenau zusammenspielen.

- 1 **Level 1:** (1 Pkt.) Ein einheitliches Standardformat wird für alle Sendungen genutzt; Schadensquoten von zwei bis acht Prozent gelten als unvermeidbarer Teil des Geschäfts.
- 2 **Level 2:** (2 Pkt.) Verpackungsmaterial wurde reduziert, um Kosten zu sparen, ohne das Schutzniveau je Produkt neu zu bewerten – Reklamationen und Retouren steigen infolge.
- 3 **Level 3:** (3 Pkt.) Kartongrößen und Polstermaterial werden nach Produktkategorien differenziert, die systematische Verbindung zum Retouren- und Reklamationsgeschehen fehlt noch.
- 4 **Level 4:** (4 Pkt.) Right Cushioning Principle ist etabliert: Eforderliche Schutzniveau wird je Sendung bestimmt, papierbasierte und aufblasbare Lösungen werden situativ eingesetzt.
- 5 **Level 5:** (5 Pkt.) Produktschutz, Materialeffizienz, Rezyklatanteil (PCR/PIR) und Markenerlebnis werden als System gesteuert; jede Sendung erhält die optimale Materialkombination.

#### Ihr Score:

Notieren Sie Ihre Punkte und rechnen Sie alle Ergebnisse auf Seite 63 zusammen!

# Automatisierung senkt Kosten und Verbrauch

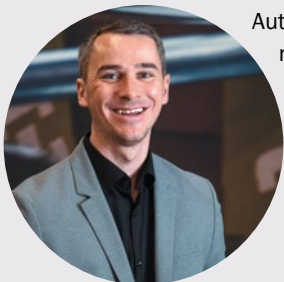
**Steigende Material- und Transportkosten, strengere Umweltvorgaben und wachsende Anforderungen im E-Commerce setzen Unternehmen unter Druck. Automatisierte On-Demand-Verpackungslösungen fertigen passgenaue Transportverpackungen, reduzieren Material- und Lagerbedarf und machen den Versand effizienter und nachhaltiger.**

VON PHILIPP VENJAKOB

**TRANSPORTVERPACKUNGEN STANDEN LANGE ZEIT WENIGER IM FOKUS** von Unternehmen. Um ihre Waren erfolgreich zu vermarkten, investierten sie mehr Zeit und Ressourcen in die Gestaltung ihrer Produktverpackungen. Doch der Konflikt in der Golfregion sowie schwankende Rohöl- und Energiepreise zwingen sie zum Umdenken. Geopolitische Turbulenzen und steigende Kraftstoffpreise erhöhen die Kosten für Verpackungsmaterialien und Transport. Sie verdeutlichen die Abhängigkeit der Logistik von externen Marktbedingungen.

Gleichzeitig wächst der regulatorische Druck. Die europäischen Vorgaben der Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung (PPWR) werden seit Mitte August 2026 schrittweise angewendet, um Verpackungsabfälle in der EU deutlich zu reduzieren. Gleichzeitig verpflichten Regelungen zur erweiterten Herstellerverantwortung wie EPR Unternehmen dazu, sich an den Kosten für Sammlung, Sortierung und Verwertung zu beteiligen. Da sich Gebühren unter anderem nach Materialart und Menge richten, steigt der finanzielle Anreiz, den Materialeinsatz konsequent zu reduzieren und Transportverpackungen individuell anzupassen.

**Kosten als auch Ressourcen sinnvoll steuern**



Automatisierte Technologien zur Herstellung passgenauer Kartons bieten Versendern dabei die Möglichkeit, sowohl Kosten als auch Ressourcen sinn-

**DER AUTOR ...**

**Philipp Venjakob** ist Vice President European Sales bei Packsize.

Bild: Packsize

voll zu steuern, zumal auch die Erwartungen an Leistung und Effizienz im Versand kontinuierlich steigen. Besonders dynamisch entwickelt sich der Versand kleiner Artikel in geringen Stückzahlen, während auch die Zahl der Einzelbestellungen kontinuierlich zunimmt. Gleichzeitig erwarten Verbraucher kurze Lieferzeiten und reagieren zunehmend sensibel auf Transportschäden. Damit wird die Fähigkeit, Verpackungen flexibel, schnell und ressourcenschonend an die jeweiligen Versandanforderungen anzupassen, zu einem zunehmend wichtigen Wettbewerbsfaktor. In der Praxis stoßen manuelle Verpackungsprozesse dabei jedoch schnell an ihre Grenzen.

Bei wechselnden Produktgrößen greifen Mitarbeiter häufig zu überdimensionierten Kartons, zudem schaffen manuelle Verpacker lediglich 30 bis 40 Pakete pro Stunde. Automatisierte Verpackungssysteme produzieren dagegen passgenau weit mehr als 1.000 Kartons in derselben Zeit. Bei großen Versandmengen gewinnt die Automatisierung von Verpackungsprozessen daher zunehmend an Bedeutung, insbesondere um auch Lastspitzen bei gleichbleibender Qualität zuverlässig abzufangen.

**Maßgerecht, schnell und direkt**

Ein weiterer Vorteil automatisierter Lösungen liegt in ihrer hohen Flexibilität: Unterschiedliche Größen und Gewichte sowie Einzel- und Mehrpositionsaufträge lassen sich in beliebiger Reihenfolge zuverlässig verarbeiten. Beim On-Demand-Packaging werden Kartons maßgerecht, schnell und direkt im kontinuierlichen Prozessfluss aus Ausgangsmaterialien wie Z-Fold-Wellpappe gefertigt. Dadurch entfallen klassische Kartonlager, Lagerfläche wird frei und kostspielige Erweiterungen

Bei großen Versandmengen gewinnt die Automatisierung von Verpackungsprozessen zunehmend an Bedeutung, insbesondere um auch **Lastspitzen bei gleichbleibender Qualität zuverlässig abzufangen.**

Philipp Venjakob



# Wie entsteht moderne Logistik?

Körber und Ernsting's family zeigen, wie starke Partnerschaften smarte Logistiklösungen möglich machen.



Jetzt Video ansehen!

der Logistikimmobilie lassen sich vermeiden. Verpackungsvolumina sinken und damit auch die Rohstoffkosten. Die Reduzierung von Verpackungsmaterial bietet weitere Vorteile. Petrochemische Füllmaterialien wie Luftpolsterfolien basieren auf Öl und Gas, sodass steigende Rohölpreise und Risiken auf wichtigen Seewegen wie der Straße von Hormus sowohl die Kosten erhöhen als auch die Versorgung mit Kunststoffen gefährden.

Und auch die Herstellung von Wellpappe sowie der Transport von Papier und Holz sind energie- und kraftstoffintensiv. Passgenaue Verpackungen können den Wellpappeneinsatz um bis zu 30, das Kartenvolumen im Durchschnitt um 40 und den Bedarf an Füllmaterial im Schnitt um 80 Prozent reduzieren. In vielen Fällen lässt sich dadurch vollständig auf zusätzliches Füllmaterial verzichten.

## Mehr Sendungen pro Fahrzeug

Die kompakteren Verpackungen wirken sich zugleich positiv auf die Transporteffizienz aus. Weil Frachtpreise und Volumengewichte maßgeblich vom beanspruchten Raum abhängen, erlaubt eine höhere Packdichte mehr Sendungen pro Fahrzeug. Das reduziert Lkw-Fahrten vom Distributionszentrum und entlastet Kurier-, Express- und Paketdienste auf der letzten Meile sowie den Straßenverkehr insgesamt. Transportschäden und Beschädigungsquoten sinken. Automatisierte Systeme verbessern auch die Abläufe im Verpackungsprozess. Sie erhöhen die Planbarkeit und entlasten die Mitarbeiter von wiederkehrenden manuellen Tätigkeiten. Eine Verpackungsanlage kann dabei die Leistung von bis zu 20 manuellen Verpackern erbringen, während sich deren Aufgaben stärker auf Prozessüberwachung und Qualitätssicherung verlagern.

Flexible Finanzierungs- und Leasingmodelle sowie kurze Amortisationszeiten können die Investitionsentscheidung zusätzlich erleichtern. //

# Zoll im E-Commerce: „Irgendwie“ reicht nicht mehr

Mit dem „Zoll-light-Gefühl“ ist es im E-Commerce vorbei. Die neue EU-Zollabgabe verursacht zusätzlichen Aufwand und höhere Kosten. Dabei ist dies nur eine Übergangslösung. Ab Mitte 2028 sollen für Kleinsendungen reguläre Zolltarife gelten. Gut vorbereitet ist, wer seine Zollprozesse jetzt stabil, automatisiert und zukunftsfähig aufstellt.

VON SIMON LINDER

## Drei Euro – aber nicht pro Sendung

Die neue EU-Zollabgabe von drei Euro für den E-Commerce war lange angekündigt. Seit dem 1. Juli 2026 wird es für Waren mit einem Wert von bis zu 150 Euro teurer. Die Abgabe fällt dabei je Warenkategorie an. Wer also ein Paar Socken, eine Hose und ein T-Shirt in einem Paket bündelt, zahlt neun Euro. Bei einer Sendung mit 150 Paar Socken in verschiedenen Farben derselben Warenkategorie wer-

entscheidend ist die zollrechtliche Einreihung. Mehrere gleiche oder zollrechtlich gleichartige Artikel werden grundsätzlich nur einmal belastet. Die E-Commerce-Händler haben schnell reagiert. Angesichts der geringen Warenwerte macht es einen großen Unterschied, ob pro Paket drei oder neun Euro anfallen. Damit gewinnt die Warentarifnummer eine neue Bedeutung für den E-Commerce.

## Zoll-Know-how wird zum Wettbewerbsfaktor

händler müssen entscheiden, ob sie die erforderliche Expertise intern aufbauen oder mit spezialisierten Zolldienstleistern zusammenarbeiten. Durch die verschärften Anforderungen entwickeln sich Zollprozesse zunehmend zu einem strategischen Kernfeld der E-Commerce-Logistik. Zusätzlich zu der neuen Verpflichtung der korrekten Tarifierung kommen die Herausforderung der hohen Sendungszahlen und kleinteiligen Warenstrukturen bei der Zollabfertigung. Landet ein Großraumfrachtflugzeug mit

Bei der Auswahl der Zollsoftware sollten die Händler auf einen maximalen **Automatisierungsgrad** für alle drei Prozessschritte achten. Ebenso wichtig ist ein **modularer und konfigurierbarer Aufbau**. Denn E-Commerce-Geschäftsmodelle müssen sich schnell an volatile Marktbedingungen anpassen lassen.

Simon Linder

den nur drei Euro fällig. In der Praxis erfolgt die Abrechnung jedoch je Zollanmeldungsposition – wie erst wenige Wochen vor dem Inkrafttreten bekannt wurde. Das heißt, wer künftig Positionen mit gleichlautender Warentarifnummer in der Zollanmeldung nicht zu einer Position konsolidiert – beispielsweise die Socken je Farbe einzeln ausweist – zahlt die neue Abgabe gegebenenfalls doppelt.

Der Druck steigt, Zollprozesse kosteneffizient und resilient auszugestalten. Zoll-Know-how ist dadurch einmal mehr ein Wettbewerbsfaktor im grenzüberschreitenden E-Commerce-Handel. Mit „irgendwie“ lassen sich die neuen Anforderungen nicht mehr bewältigen. Rollen und Verantwortlichkeiten der Beteiligten an der Transportkette müssen gegenüber dem Zoll klar definiert werden. Online-

häufig mehr als 20.000 Paketen an Bord an einem europäischen Luftfrachtdrehkreuz braucht es eine belastbare Software, welche die großen Datenmengen in einen automatisierten Importprozess überführt, der weitestgehend ohne manuelles Eingreifen durchläuft. Geeignet sind Softwareanwendungen, die speziell auf den Online-Handel zugeschnitten sind und durch die drei importseitig rele-

**DER AUTOR ...**

**Simon Linder** leitet als Prokurist den Vertrieb der DAKOSY und ist Experte für eCommerce-Zolllösungen.

vanten Zollschriffe führen: ICS2, Summarische Anmeldung und Einfuhrzollanmeldung. Was im Hintergrund komplex ist, sollte für Anwender als durchgängiger digitaler Prozess ablaufen. „Mit unserer Lösung lässt sich eine Abfertigung in Sekunden abbilden“, sagt Linder mit Blick auf realisierte E-Commerce-Projekte

## Der digitale Importprozess in drei Schritten

**Der erste Schritt** beginnt, bevor die Ware am Abgangsort in das Flugzeug geladen wird. Über das ICS2-Filing erhält der Zoll frühzeitig Vorabinformationen zu den erwarteten Sendungen für die Sicherheits- und Risikoanalyse. Wegen der hohen Paketanzahl werden Sendungsdaten oft tabellarisch bereitgestellt. Unsere Lösung ZODIAK GE übernimmt diese und macht sie für den weiteren Ablauf nutzbar. **Im zweiten Schritt** folgt die Summarische Anmeldung (SumA) für die tatsächlich eingetroffenen Sendungen. Grundlage ist der physische Abgleich: Welche Pakete sind wirklich angekommen? Die bestätigten Sendungsnummern werden in den Prozess zurückgespielt, anschließend kann die Anmeldung an den Zoll automatisiert angestoßen werden. **Der dritte Schritt** ist die automatisierte Einfuhrzollanmeldung an den Zoll. Sie schließt den Zollprozess der Importabwicklung ab. Über ZODIAK GE meldet der Zoll zurück, ob die Ware weitertransportiert werden darf oder ob eine Beschau erforderlich ist.

## Worauf es bei der Zollsoftware ankommt

Bei der Auswahl der Zollsoftware sollten die Händler auf einen maximalen Auto-

omatisierungsgrad für alle drei Prozessschritte achten. Ebenso wichtig ist ein modularer und konfigurierbarer Aufbau. Denn E-Commerce-Geschäftsmodelle müssen sich schnell an volatile Marktbedingungen anpassen lassen.

Die sichere digitale Verarbeitung großer Datenmengen ist eine Basisanforderung. Zu prüfen ist auch, auf welcher Infrastruktur die Lösung betrieben wird und wie der Anbieter Datenhoheit, Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit gewährleistet. Eigene leistungsfähige Server sowie umfassende Cloud- und Sicherheitskonzepte können die digitale Souveränität stärken. Zudem sind nachweisbare Projekterfahrung, Zollkompetenz und belastbare Referenzen entscheidend. So vermeiden Unternehmen, dass sie bei der Automatisierung zum Versuchsfeld werden.

Fest steht: Wer seine Zollprozesse im grenzüberschreitenden E-Commerce-Handel nicht zukunftsfähig aufstellt, riskiert Kosten, Verzögerungen und operative Abhängigkeiten. Dabei können auch starre Individual-Lösungen in einem dynamischen Zoll-Umfeld zum Problem werden. Die Drei-Euro-Abgabe gilt nur Übergangsweise. Ab Juli 2028 soll sie durch reguläre Zollabgaben ersetzt werden, die sich nach der jeweiligen Warentarifnummer richten. Parallel soll eine neue EU-Zollplattform entstehen.

Damit gewinnt die korrekte Tarifierung weiter an Bedeutung. Linder rät Unternehmen, die Aufgaben frühzeitig zu erledigen: Zu den wichtigsten ToDos gehören der Aufbau von Zoll-Know-how, die Standardisierung der Zollprozesse und die Pflege der erforderlichen Daten, insbesondere der Artikelstammdaten. //

## WICHTIGE FRAGEN UND ANTWORTEN

### ZOLLEXPERTEN SIND WEITER GEFRAGT

#### **Was passiert mit der Zollabgabe, wenn der Kunde die Ware zurücksendet?**

Bei einer Retoure wird eine bereits entrichtete Zollabgabe nicht automatisch zurückgezahlt. Eine Erstattung kann grundsätzlich beantragt werden, ist jedoch an zollrechtliche Voraussetzungen und Nachweise gebunden – bei günstigen Einzelartikeln kann der administrative Aufwand daher schnell höher sein als der Erstattungsbetrag.

#### **Welche Rolle spielt der Import One-Stop Shop bei der neuen Abgabe?**

Der Import One-Stop Shop, kurz IOSS, dient bislang vor allem dazu, die Einfuhrumsatzsteuer für Sendungen bis 150 Euro bereits beim Onlinekauf abzurechnen. Die vorübergehende Drei-Euro-Regelung erfasst nach den EU-Vorgaben insbesondere Sendungen von Verkäufern, die dieses Verfahren nutzen – damit wird die steuerliche Plattformstruktur erstmals unmittelbar mit der Zollbelastung verknüpft.

#### **Wird die europäische Zollabwicklung ab 2028 vollständig zentralisiert?**

Geplant ist, den EU Customs Data Hub zunächst für den E-Commerce zu öffnen und Zollinformationen schrittweise über eine gemeinsame europäische Datenumgebung bereitzustellen. Unternehmen sollen Daten perspektivisch nur noch einmal übermitteln und für mehrere Sendungen wiederverwenden können; die vollständige Ablösung der nationalen Systeme ist jedoch als mehrjähriger, stufenweiser Prozess vorgesehen.

#### **Warum lässt sich ein automatisierter Zollprozess nicht einfach auf jedes Unternehmen übertragen?**

Die Zollverfahren sind zwar vergleichbar, die operativen Abläufe unterscheiden sich jedoch oftmals erheblich. So müssen je nach Geschäftsmodell beispielsweise Zolllager, vorhandene IT-Systeme, Datenquellen sowie Hafen- oder Flughafenplattformen in den Gesamtprozess eingebunden werden.

#### **Kann künstliche Intelligenz die zollrechtliche Tarifierung bereits vollständig übernehmen?**

KI kann bei der Analyse von Warenbeschreibungen und bei der Vorauswahl möglicher Warentarifnummern unterstützen. Für eine durchgängig verlässliche Tarifierung reichen die Ergebnisse derzeit jedoch häufig noch nicht aus, insbesondere wenn Produktangaben unvollständig oder Waren technisch schwer einzuordnen sind. Die fachliche Prüfung durch Zollexperten bleibt daher erforderlich.

# Wenn Fracht auf Kapazität trifft

Leerfahrten vermeiden, Auslastung verbessern: Durchgängige digitale Prozesse – von der Bestellung bis zum passenden Dienstleister – ermöglichen intelligentes Matching von Transportbedarf und verfügbaren Kapazitäten und können so Leerfahrten reduzieren.

VON GUNNAR GBUREK



## DER AUTOR ...

Gunnar Gburek ist Company Spokesman & Head of Business Affairs bei TIMOCOM

## Freier Laderaum braucht Sichtbarkeit

Ein Lkw liefert seine Fracht ab, doch für die Rückfahrt fehlt noch der passende Auftrag. Solche Leerfahrten lassen sich nicht immer vermeiden: Warenströme sind ungleich verteilt, Zeitfenster und Fahrzeuganforderungen müssen zusammenpassen.

Doch häufig fehlt vor allem eines: Transparenz. Während ein Transportunternehmen freie Kapazitäten hat, wird woanders genau dieser Laderaum benötigt und gesucht. Digitale Marktplätze bringen hier beide Seiten zusammen. Je größer das Netzwerk und je mehr aktuelle Angebote verfügbar sind, desto höher die Chance, kurzfristig eine passende Fracht oder freie Kapazität zu finden, auch über Regionen und Landesgrenzen hinweg.

## Auslastung durch besseres Matching

Damit erweitert sich der Aktionsradius für alle Beteiligten. Transportunternehmen können gezielt nach Anschluss- und Rückladungen suchen. Verlader und Speditionen erhalten Zugang zu zusätzlichen Kapazitäten, wenn der eigene Partnerkreis an Grenzen stößt oder kurzfristiger Bedarf entsteht. Gerade für E-Commerce und Handel ist diese Flexibilität relevant. Denn saisonale Peaks, Werbeaktionen und volatile Bestellmengen lassen Transportbedarfe kurzfristig schwanken. Ein breites digitales Netzwerk kann helfen, auf solche Veränderungen schneller zu reagieren, ohne bestehende Transportpartnerschaften zu ersetzen. Der entscheidende Hebel liegt im Matching: Je präziser Fracht, Route, Zeitfenster, Fahrzeug und verfügbarer Laderaum zusammenpassen, desto effizienter können vorhandene Ressourcen genutzt werden.

## Von der Frachtenbörse zum vernetzten Prozess

Das Potenzial endet nicht beim Finden eines Transportpartners. Werden digitale Marktplätze mit Transportmanagement-, ERP- oder Telematiksystemen verbunden, können Informationen direkt zwischen Anwendungen fließen. Manuelle

Eingaben und Medienbrüche nehmen ab, Prozesse werden schneller und transparenter. Intelligente Matching-Verfahren können diese Entwicklung weiter vorantreiben. Statt lediglich Start und Ziel abzugleichen, lassen sich verschiedene Transportparameter berücksichtigen und geeignete Optionen automatisiert priorisieren. Voraussetzung sind verlässliche Daten, interoperable Systeme und eine sichere digitale Infrastruktur.

## Vernetzung als Basis des „Autonomous Flow“

Damit werden Onlineplattformen zu einem Baustein des „Autonomous Flow“: Transportbedarf, verfügbare Kapazitäten und operative Daten werden zunehmend miteinander verknüpft. Systeme können passende Optionen identifizieren und Entscheidungen vorbereiten, statt Informationen immer wieder manuell zusammenzuführen. Leerfahrten verschwinden dadurch nicht. Doch je größer die Transparenz über verfügbare Kapazitäten und je intelligenter das Matching, desto besser lässt sich vorhandener Laderaum nutzen.

Der „Autonomous Flow“ beginnt deshalb bereits dort, wo Fracht und freie Kapazität digital und möglichst passgenau zusammenfinden. //



Der „Autonomous Flow“ beginnt deshalb bereits dort, wo Fracht und freie Kapazität digital und möglichst **passgenau** zusammenfinden.

Gunnar Gburek

# Matrix der Wahrheit

# 63

 Synchronisationsgrad Ihrer Supply Chain Erreichte Punkte: .....

 Reifegrad Ihrer Standort- und Flächenstrategie Erreichte Punkte: .....

 Automatisierungsgrad Ihres Bestandslagers (Brownfield) Erreichte Punkte: .....

 Balance zwischen Automatisierung und menschlichem Urteilsvermögen Erreichte Punkte: .....

 Reifegrad Ihres selbstoptimierenden Lagers Erreichte Punkte: .....

 Synchronisationsgrad Ihrer Bestands- und Systemlandschaft Erreichte Punkte: .....

 Orchestrierungsgrad Ihrer Lagerautomatisierung Erreichte Punkte: .....

 Reifegrad Ihrer KI-gestützten Supply Chain-Planung Erreichte Punkte: .....

 Digitale Reife Ihres Logistikdienstleisters (3PL) Erreichte Punkte: .....

 Reifegrad Ihrer Verpackungsstrategie (Box Impact Moment) Erreichte Punkte: .....

Gesamtzahl der erreichten Punkte: .....

0-20 Punkte

**Der analoge Anker**

**Strategie Tipp:**

Starten Sie nicht bei der Technologie, sondern bei der Datenqualität – ohne saubere Basis bleibt jede Automatisierung Stückwerk.

21-35 Punkte

**Der Synchronized Player**

**Strategie Tipp:**

Verschieben Sie den Blick von einzelnen Schnittstellen auf die Dateneigentümerschaft – dort entscheidet sich der Sprung zum Leader.

36-50 Punkte

**The Autonomous Leader**

**Glückwunsch!**

Sie leben Autonomous Flow. Die Challenge beginnt jetzt: Die Kunst, dieses Niveau zum zuverlässigen Wachstumsmotor auszubauen.



**INNOVA-  
TIONS FOR  
INDUSTRIAL  
PROPERTIES**  
**17–19**  
**NOV 2026**

**Messe Dortmund**

Die Business-Plattform  
entlang der gesamten  
Wertschöpfungskette  
innovativer Immobilien für  
Logistik, Industrie und  
Data Center

**BUILDINGX**



**JETZT  
TICKET  
SICHERN!**



**WIN**

**VERLAG**

**MEDIEN.**

**MÄRKTE.**

**MENSCHEN.**

EIN PARTNER.  
VIELE KANÄLE.  
SICHTBARKEIT  
AUF ALLEN EBENEN.

**AUTOCAD**  
MAGAZIN

**BAUEN**  
**AKTUELL**

**DIGITAL BUSINESS**

**DIGITAL ENGINEERING**  
MAGAZIN

**DIGITAL MANUFACTURING**

**e-commerce** magazin  
DER DIGITALE WEG ZUM KUNDEN

**KGK** RUBBERPOINT  
Kautschuk | Gummi | Kunststoffe

**r.energy**  
ERNEUERBARE ENERGIEN UND DIGITALISIERUNG

**PLAST** VERARBEITER

**PLAST**  
**NOW**



win-verlag.de