



# Logistic 4.0

Wie weit ist die Digitalisierung  
in der Logistik?

Ergebnisse einer Umfrage in zehn europäischen Ländern



# Logistics 4.0

## Wie weit ist die Digitalisierung in der Logistik?

Ergebnisse einer Umfrage  
in zehn europäischen Ländern

Erstellt im Januar 2022  
vom Handelsblatt Research Institute

Autoren:  
Frank Heide  
Dr. Sven Jung  
Dr. Frank Christian May

# Inhalt

## 6 1 Einleitung

## 8 2 Digitale Transformation der Logistik

- 8 2.1 Technologien und Anwendungsmöglichkeiten
- 12 2.2 Wandel der Arbeitsprozesse
- 13 2.3 Datenschutz und Cyber Security

## 14 3 Logistics 4.0 – Ergebnisse einer Umfrage in zehn europäischen Ländern

- 14 3.1 Methode der Untersuchung
- 15 3.2 Digitale Transformation der Logistik
  - 15 3.2.1 Stand der digitalen Transformation
  - 18 3.2.2 Herausforderungen bei der digitalen Transformation der Logistik
  - 20 3.2.3 Umsetzung der digitalen Transformation
  - 21 3.2.4 Treibende Akteure der digitalen Transformation
  - 22 3.2.5 Risiken durch eine digitalisierte Logistik
- 24 3.3 Zukunftstechnologien
  - 25 3.3.1 Erwartete Relevanz innovativer Technologien für die künftige Logistik und deren Implementierung
  - 28 3.3.2 Vorteile beim Einsatz digitaler Technologien in der Logistik
- 29 3.4 Extended Reality
  - 30 3.4.1 Erwartete Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile von Augmented Reality in der Logistik
  - 34 3.4.2 Einsatz und erwartete Vorteile von Smart Glasses in der Logistik
- 38 3.5 Internet of Things
  - 39 3.5.1 Erwartete Anwendungsmöglichkeiten des Internet of Things in der Logistik
  - 42 3.5.2 Erwartete Vorteile von IoT-Anwendungen in der Logistik
- 43 3.6 Interpretation der Ergebnisse

## 45 4 Beispiele aus der Praxis

## 53 5 Fazit

# 1 Einleitung

Unternehmen sind keine starren Objekte, sondern dynamische Organisationen. Damit diese Organisationen funktionieren, muss vieles im Unternehmen fließen können. Dies können Materialien und Bauteile oder auch Informationen sein. Die Unternehmenslogistik umfasst alle Aktivitäten, die zum Warentransport und zur Warenlagerung beitragen – von den Ausgangsmaterialien bis hin zu Lieferungen an die Endverbraucher und Konsumenten.

Welche großen Auswirkungen es haben kann, wenn der globale Materialfluss beschränkt ist, hat sich zuletzt im Sommer 2021 gezeigt: Seitdem haben viele Unternehmen ihre Produktion drosseln müssen, weil aufgrund erschöpfter Logistikkapazitäten Materialien und Vorprodukte fehlen. Stand November 2021 dauert dieser Zustand weiterhin an.

Aber auch innerbetrieblich gehören Logistik- und Lagerprozesse zu den Funktionen, auf denen der Erfolg und das Bestehen der Unternehmen basieren. Sind in einem Produktionsunternehmen die benötigten Bauteile nicht zur rechten Zeit am passenden Ort, kommt unter Umständen die gesamte Produktion zum Erliegen. Gleiches kann für ein Handelsunternehmen gelten, wenn Lager und Verkaufspunkt nicht aufeinander abgestimmt sind.

Die Logistik emanzipiert sich immer mehr von ihrer reinen betriebswirtschaftlichen Unterstützungsfunktion und gewinnt an

eigenständiger Bedeutung. Dies liegt nicht zuletzt an der Globalisierung der Lieferketten und der zunehmenden Relevanz von Schwellenländern sowie an der immer höheren Individualität und Komplexität der Kundenanforderungen.

Bereits in der Vergangenheit haben die Logistik- und Lagerprozesse in den Unternehmen zahlreiche Veränderungen durchlaufen. Gab es in früheren Zeiten zumeist große Lager, wurden diese im Zuge der Just-in-Time-Idee deutlich verkleinert. Hierbei mussten die Logistik- und Produktionsprozesse viel stärker aufeinander abgestimmt werden. Aber auch die Just-in-Time-Anlieferung reichte vielfach nicht aus, um eine optimale bestandslose Beschaffungslogistik zu gewährleisten, und es erfolgte ein weiterer Wandel hin zu Just-in-Sequence. Dabei wird das Material nicht nur zum richtigen Zeitpunkt und in der benötigten Stückzahl geliefert, sondern auch in der konkreten Reihenfolge, wie es zur Produktion benötigt wird.

In jüngster Zeit wird die innerbetriebliche Logistik – wie viele andere Bereiche und Funktionen in den Unternehmen auch – zum Gegenstand der digitalen Transformation. Weniger geht es dabei um die Entwicklung neuer Produkte, Services und Geschäftsmodelle, sondern um die Verbesserung der Prozesse. Mit Logistics 4.0, Smart Logistics oder auch Logistik 4.0 können unter Umständen Kosten verringert, Effizienzen gesteigert oder die Qualität der Abläufe

verbessert werden. Hierfür können Technologien wie künstliche Intelligenz, Big Data Analytics und Augmented Reality zum Einsatz kommen.

Logistics 4.0 hängt dabei auch mit dem Thema Work 4.0 zusammen, welches das Handelsblatt Research Institute und TeamViewer bereits in einem früheren Report beleuchtet haben. Denn der Technologieeinsatz ist nur eine Facette der digitalen Transformation der Logistik. Mit den neuen Technologien verändern sich auch die konkreten Abläufe und im Zuge dessen auch die Arbeitsprozesse der Beschäftigten in den verschiedenen Bereichen. Ihre Tätigkeiten werden an die neuen Rahmenbedingungen angepasst.

Welche dies sein können, wird in diesem Report untersucht. Zentrale Säule dieser

Untersuchung ist dabei eine Unternehmensbefragung in zehn Ländern Europas. Dies ermöglicht einen „europäischen“ Blick auf Logistics 4.0 und bietet zugleich die Chance, länderspezifische Unterschiede zu identifizieren: Ob beispielsweise französische Unternehmen bei der digitalen Transformation ihres Logistikbereichs schon weiter vorangeschritten sind oder auch beispielsweise anders vorgehen als Unternehmen in Spanien.

Um das Thema greifbarer zu machen, schließt der Report mit konkreten Anwendungsbeispielen aus der Praxis. Diese veranschaulichen, welche Wege Unternehmen bei der Digitalisierung ihrer Logistik bereits beschritten haben. Zu Beginn soll jedoch beleuchtet werden, was Logistics 4.0 theoretisch bedeuten kann.



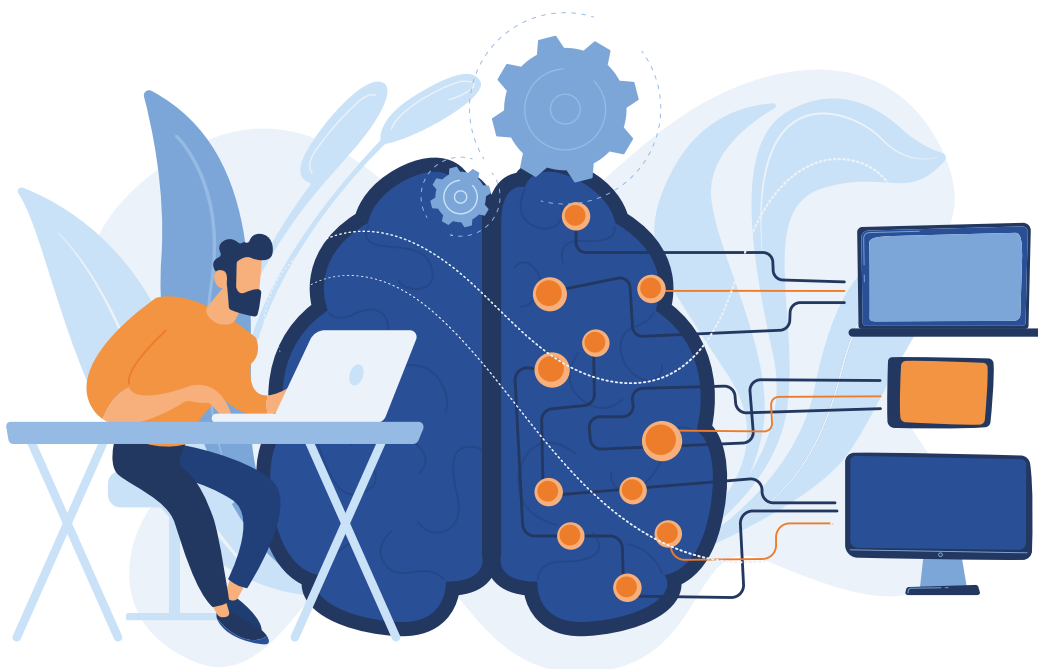
# 2 Digitale Transformation der Logistik

Ein Kernaspekt der digitalen Transformation der Logistik in den Unternehmen ist der Einsatz neuer, digitaler Technologien. Künstliche Intelligenz, Vernetzung, Robotik, Augmented Reality, Cloud Computing und Big Data Analytics können dafür genutzt werden, Prozesse effizienter zu gestalten. Mit Investitionen in diese Technologien können Unternehmen ihre Flexibilität, Produktivität und Effizienz steigern, die Kosten senken sowie die Versorgungssicherheit und die Arbeitsbedingungen verbessern.

## 2.1 Technologien und Anwendungsmöglichkeiten

### Künstliche Intelligenz

Bei der künstlichen Intelligenz (KI) wird ein intelligentes Verhalten simuliert. Datenbasierte Entscheidungen werden mit allenfalls geringen menschlichen Eingriffen getroffen. Im Rahmen von Machine Learning – einer Anwendung von KI – steigern Computerprogramme ihre Leistungsfähigkeit selbstständig durch das Sammeln von Erfahrungen. Selbstlernende Maschinen können bereits bestimmte Tätigkeiten ebenso gut ausführen wie menschliche Arbeitskräfte – und manchmal sogar besser.



In der Logistik kann KI eingesetzt werden, um die Abläufe im Lager oder in der Produktion zu optimieren. Außerdem ist KI die Basis für autonome Steuerungen. So können sich Transporter autonom im Lager oder im Produktionsbereich bewegen und beispielsweise die einzelnen Arbeitsstationen mit den benötigten Bauteilen und Materialien versorgen. Ausgehend von Bild-, Schrift- und Spracherkennung können diese Fahrzeuge auch auf ihre Umwelt reagieren.

### **Augmented, Mixed und Virtual Reality**

Die computergestützte Realitätswahrnehmung (Extended Reality) bietet viele neue Möglichkeiten – beispielsweise für die Kundenansprache, die Aus- und Weiterbildung, die Echtzeit-Unterstützung komplexer Arbeitsschritte oder die Darstellung von Prototypen bereits in der Planungsphase (siehe Kapitel 3.4).

In der Logistik wird damit beispielsweise Vision Picking möglich. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, bei dem ein Kommissionierer im Lager mithilfe einer Datenbrille (Smart Glasses) und kontextbezogenen Informationen Artikel für Kunden- oder Produktionsaufträge zusammenstellt. Die Datenbrille versorgt den Mitarbeiter kontinuierlich mit Informationen zum jeweiligen Auftrag. Sie zeigt unter anderem, in welchem Regal oder auf welcher Palette sich ein Artikel befindet. Wird die Position des Mitarbeiters getrackt, kann die Brille ihm auch den effizientesten Weg zum Lagerort weisen.

Mit dem Einsatz der Kamera beim Vision Picking wird die Handhabung vereinfacht und weitere Hardware ist nicht mehr notwendig. Außerdem werden die Prozesse beschleunigt, da eine Bestätigung der Aktion mit der Datenbrille erfolgen kann. Pick-by-Vision kann überdies die Fehlerquote reduzieren. Wird beispielsweise der auf dem Lagerort aufgedruckte Barcode im Sichtfeld der Datenbrille gescannt, informiert das darauf installierte System den Kommissionierer, ob er die richtige Ware gegriffen hat und in welcher Menge dieser Artikel zusammengetragen werden muss.

Mithilfe von Virtual Reality lassen sich außerdem digitale Zwillinge vom Lager oder der Produktion erstellen. Dabei werden diese Bereiche eins zu eins im virtuellen Raum abgebildet. So können neue Abläufe oder Anordnungen im Lager und in der Produktion getestet werden, ohne den Realbetrieb zu unterbrechen.

### **Internet der Dinge**

Maschinen, Geräte, Materialien und Produkte formen durch zunehmende Vernetzung das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT). Dadurch können beispielsweise Maschinen miteinander kommunizieren und sich zusammen mit KI, Sensoren und Aktuatoren gegenseitig steuern. Wird ein leerer Materialbehälter erkannt, kann die Maschine oder der Behälter dies dem Lagersystem melden. Dieses wiederum setzt einen (autonomen) Transporter in Bewegung, der den Behälter mit den entsprechenden Materialien wieder befüllt.

## Big Data Analytics

Mit dem Internet der Dinge und zahlreichen Sensoren fallen im Logistikbereich der Unternehmen große Datenmengen an. Diese Big Data sind allerdings anfangs unstrukturiert und so nicht nutzbar. Erst mit Big Data Analytics unter Einbindung von KI werden die „Datenschätze“ gehoben und nützliche Erkenntnisse generiert. Ausgehend von diesen Erkenntnissen können Prozesse optimiert werden – zum Beispiel Transportwege.

## Cloud Computing

Mithilfe von Cloud Computing werden Infrastrukturen und Arbeitslasten in fremde Rechenzentren verlagert. Die Software und die Leistung von Hardware werden über das Internet genutzt. Auch die Daten liegen nicht an einem Ort, sondern sind ohne Aufwand von überall abrufbar.

Unternehmen können so mehrere Produktionsstandorte und Lager leichter steuern, da alle Informationen in der Cloud zusammenfließen. Die Daten liegen gebündelt vor, sodass sie ohne großen Aufwand in einem Kontrollzentrum für die Steuerung genutzt werden können.

## Additive Fertigung / 3D-Druck

Beim 3D-Druck handelt es sich um eine additive Fertigungsmethode. Hier werden die Werkstücke und Produkte Schicht für Schicht aufgebaut. Die Basis dafür ist ein dreidimensionales Computermodell.

Diese Methode bildet einen Gegensatz zu abtragenden, umformenden oder zusammensetzenden Verfahren.

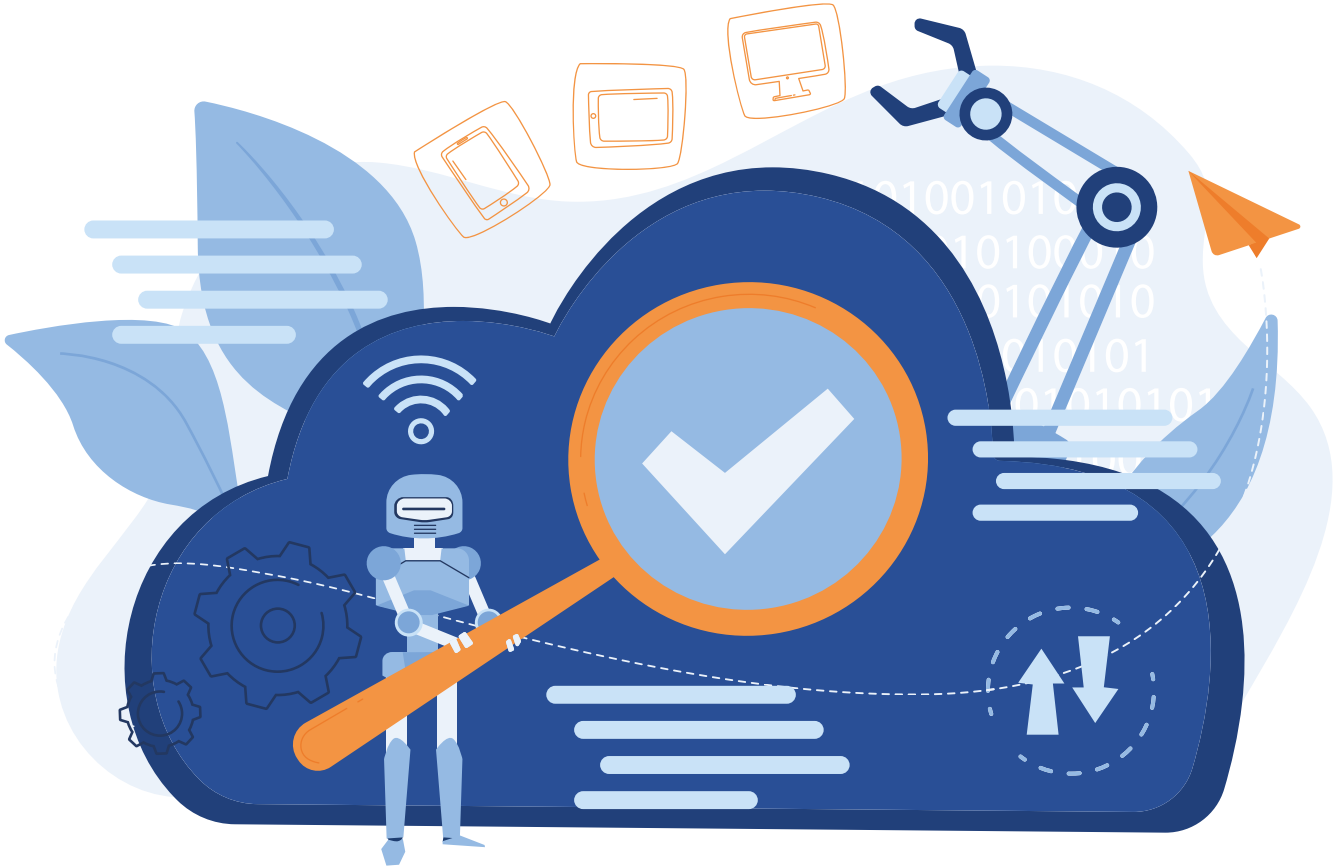
Die aktuell meistgenutzten Materialien für den 3D-Druck sind Kunststoffe und Metalle. Aber mittlerweile kommen beim 3D-Druck auch Keramik oder Biomaterialien zum Einsatz. Der Werkstoff liegt im Ausgangszustand als Pulver oder in Band-, Draht- beziehungsweise Blattform vor. Unter Einwirkung von Hitze mittels Heizspirale oder Laser wird er schichtweise durch Verschmelzen zum Produkt gefertigt.

Additive Fertigungsmethoden erlauben es Unternehmen grundsätzlich, ihren Anteil an der Wertschöpfung auszubauen. Manche Bauteile, die bisher noch von Lieferanten bezogen werden, können nun ohne großen Aufwand direkt vor Ort produziert werden. Dies ist vor allem für kleine Losgrößen attraktiv und hat auch Auswirkungen auf die Lagerhaltung.

## Autonome Robotik

Roboter sind schon seit Jahrzehnten im Einsatz. Im Gegensatz zu klassischen, ortsgebundenen Industrierobotern sind sie jedoch zunehmend mobil und autonom. Sie können sich selbstständig in ihrer Umgebung mithilfe von Sensoren und Aktuatoren sowie unter Einsatz von künstlicher Intelligenz bewegen. Autonome Roboter sind nicht auf wenige vorprogrammierte Arbeitsschritte begrenzt, sondern kooperieren flexibel mit menschlichen Arbeitskräften.





Im Lager können autonome Roboter beispielsweise die Bewegung schwerer Güter übernehmen. Im Idealfall erfolgt die Kooperation mit menschlichen Arbeitskräften „Hand in Hand“. Technische Unterstützungssysteme wie Exoskelette führen zu einem Zusammenwachsen von Mensch und Maschine, denn sie befinden sich direkt am Körper und entlasten die Knochen und Muskeln der Beschäftigten.

## 2.2 Wandel der Arbeitsprozesse

Die Implementierung digitaler Technologien sowie der damit einhergehende Einsatz neuer Anwendungen sind die wesentlichen Bestandteile der digitalen Transformation der Logistik in den Unternehmen. Allerdings gehören zur Transformation noch weitere Facetten, die Unternehmen beachten müssen, damit der Wandel erfolgreich wird.

Beispielsweise müssen sich auch die hergebrachten Arbeitsprozesse wandeln. Wie sich dies allgemein in Unternehmen unter dem Begriff „Work 4.0“ darstellt und welche Erwartungen es dazu auf Seiten der Unternehmen sowie der Beschäftigten gibt, haben das Handelsblatt Research Institute und TeamViewer im Report „Work 4.0 – Wie sieht unsere Arbeit künftig aus?“ beleuchtet.

Work 4.0 wird auch im Logistikbereich Einzug halten. Manche Tätigkeiten werden künftig von Maschinen ausgeführt. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn im Produktionsbereich die einzelnen Stationen nicht mehr durch Beschäftigte mit den dort benötigten Bauteilen versorgt werden, sondern auch durch autonome Transporter. Bei anderen Tätigkeiten wiederum werden die Beschäftigten durch Maschinen unterstützt. So können Roboter im Lager die Bewegung von schweren Gütern übernehmen oder die Beschäftigten erhalten für die aktuelle Tätigkeit relevante Informationen mittels Smart Glasses in ihr Sichtfeld eingeblendet.

Damit werden die Beschäftigten von monotonen Routinetätigkeiten oder auch von gesundheitsgefährdenden Tätigkeiten wie dem Umgang mit schweren Gütern entlas-

set. Dies wirkt sich positiv auf die Arbeitszufriedenheit und langfristige Beschäftigungsfähigkeit aus. Gerade im Logistikbereich ist das Potenzial der digitalen Transformation im Hinblick auf den Arbeitsschutz nicht zu unterschätzen.

Damit sich die potenziellen Vorteile der Digitalisierung realisieren lassen, müssen die Unternehmen ihre Beschäftigten beim Wandel hin zu Logistics 4.0 allerdings „mitnehmen“. Dazu gehören beispielsweise transparente Informationen über die Veränderungen und insbesondere die daraus resultierenden Vorteile. Denn wie im Report zu „Work 4.0“ gezeigt wurde, sehen sowohl Unternehmen als auch Beschäftigte mögliche Widerstände in der Belegschaft als eine große Herausforderung beim Einsatz digitaler Technologien an. Solche Widerstände gilt es, von vornherein bestmöglich zu verhindern. Dazu gehört der Umgang mit etwaigen Befürchtungen der Beschäftigten, wie der Sorge vor dem Verlust der Privatsphäre oder gar des Arbeitsplatzes, sowie mit ihrer Ablehnung eines sehr weitreichenden Einflusses von Maschinen bei Entscheidungen und Anweisungen.

Zum „Mitnehmen“ gehört darüber hinaus auch die Befähigung und das Anlernen der Mitarbeitenden. Der Umgang mit den digitalen Technologien und neuen Anwendungen macht zusätzliche Fähigkeiten und Kompetenzen erforderlich, wofür die Beschäftigten gerüstet sein müssen. Insofern ist Weiterbildung ein essenzieller Aspekt der Transformation im Logistikbereich.

Nur wenn die Beschäftigten in den Unternehmen die digitalen Technologien sowie die neuen Anwendungen akzeptieren und die dafür notwendigen Fähigkeiten und Kompetenzen aufweisen, wird die Transformation ein Erfolg und die damit verbundenen Vorteile werden sich einstellen.

## 2.3 Datenschutz und Cyber Security

Bei Logistics 4.0 werden digitale Daten eine noch größere Rolle spielen als dies bisher im Logistikbereich der Fall gewesen ist. Sofern es sich hierbei um sensible Daten handelt, müssen die Unternehmen auf den erforderlichen Schutz achten. Dabei kann die Sensibilität daher rühren, dass es sich um personenbezogene Daten handelt, die beispielsweise Rückschlüsse auf Beschäftigte oder Kunden erlauben. Ebenso kann es aber auch um prozessrelevante Daten gehen, die die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens ausmachen und insofern für die Konkurrenz potenziell von Interesse sind.

Darüber hinaus ist Logistics 4.0 digitaler und vernetzter, wodurch die Anfälligkeit für Cyber-Angriffe steigt. Das Thema Cyber Security wird insofern für die Unternehmen relevanter. Diese Sicherheitsaspekte sollten bereits im Anfangsstadium der digitalen Transformation mitgedacht werden, sodass auch der Schutz von Beginn an vorhanden ist.

Cyber Security macht ebenso einen Aspekt der zuvor genannten neuen Fähigkeiten und Kompetenzen für die Beschäftigten aus (siehe Kapitel 2.2). Es gilt, das Bewusstsein

für einen vorsichtigeren Umgang mit Daten zu stärken. Gleichzeitig benötigen die Beschäftigten mehr Sensibilität für digitale Gefahren, damit sie mit ihrem Handeln nicht die Einfallstore für Cyber-Angriffe öffnen.



# 3 Logistics 4.0 – Ergebnisse einer Umfrage in zehn europäischen Ländern

## 3.1 Methode der Untersuchung

Basis der Analyse ist eine Umfrage, die online vom Marktforschungsinstitut YouGov durchgeführt wurde. Dabei wurden im Zeitraum vom 15. bis 26. Juli 2021 insgesamt 3.575 Unternehmensentscheider befragt. Die Umfrage wurde in den zehn europäischen Ländern Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande, Norwegen, Polen, Schweden, Spanien sowie dem Vereinigten Königreich durchgeführt. Dies erlaubt einerseits einen Blick auf „gesamteuropäische“ Einstellungen und Trends sowie andererseits länderspezifische Abweichungen davon. Im Mittelpunkt der folgenden Darstellung stehen die aggregierten Ergebnisse der zehn Länder als „europäisches“ Bild, wobei immer wieder auch Abweichungen und Unterschiede einzelner Länder beleuchtet werden.

### **Thema der Umfrage ist Logistics 4.0. In den Fragen geht es um folgende Aspekte:**

- Stand der digitalen Transformation im Logistikbereich der Unternehmen
- Herausforderungen und Risiken bei der digitalen Transformation der Logistik
- Wege und treibende Akteure bei der Digitalisierung der Logistik
- Blick auf einzelne Zukunftstechnologien: Erwartung, wie diese künftig die Logistik prägen werden sowie der aktuelle beziehungsweise geplante Einsatz in den Unternehmen.
- Anwendungsmöglichkeiten im Bereich Augmented Reality
- Anwendungsmöglichkeiten im Bereich Internet of Things

Aufgrund des Fokus der Umfrage ist sie nur für Unternehmen relevant, bei denen Logistikprozesse (z. B. Beschaffungslogistik, Lagerlogistik, Transportlogistik) eine Rolle spielen und die deshalb ein Lager haben, innerbetriebliche Materialflüsse (z. B. in der Produktion) aufweisen und/oder für die

die Distribution der Produkte ein relevanter Faktor ist. Deshalb basieren die folgenden Ergebnisse auf den Aussagen einer Stichprobe von 1.700 Unternehmen in den ausgewählten zehn europäischen Ländern, bei denen dies der Fall ist.

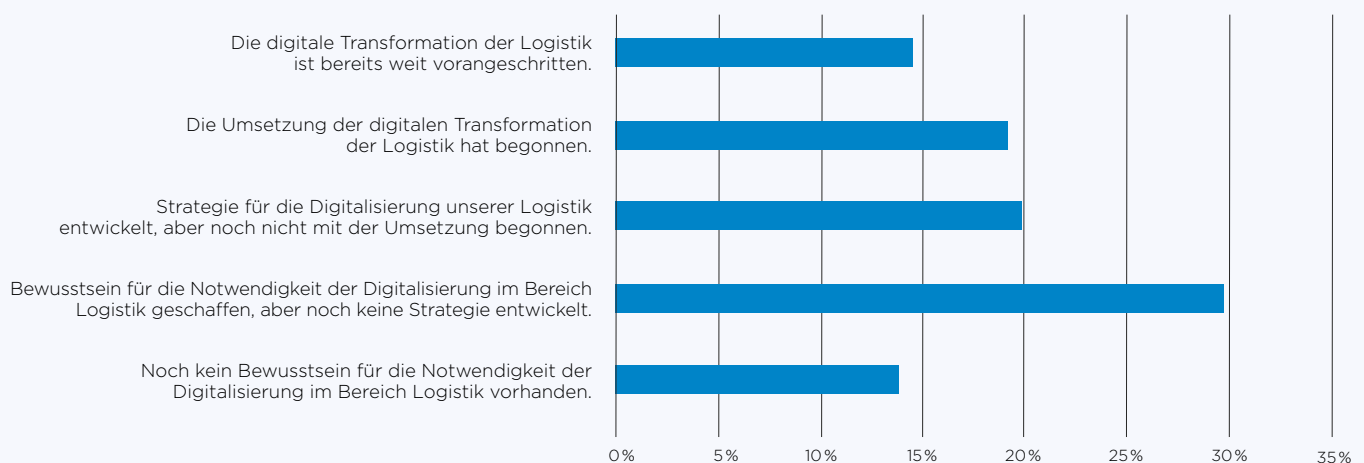
## 3.2 Digitale Transformation der Logistik

### 3.2.1 Stand der digitalen Transformation

Abb. 1: Status quo bei den Unternehmen in Bezug auf die digitale Transformation der Logistik

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %

Differenz zu 100%: weiß nicht / keine Angabe



Die digitale Transformation der Logistik steht beim Großteil der Unternehmen in Europa<sup>1</sup> noch ganz am Anfang (siehe [Abbildung 1](#)). Nur etwa ein Drittel der befragten Unternehmensentscheider gibt an, dass ihr Unternehmen bereits mit der digitalen Transformation der Logistik begonnen hat. Noch kleiner ist mit knapp 15 Prozent die darin enthaltene Teilmenge der Unternehmen, bei denen dieser Prozess bereits weit vorangeschritten ist.

1. In Form der zehn untersuchten Länder.

Der Großteil der befragten Unternehmen hat somit nach eigenen Angaben die Digitalisierung ihrer Logistik noch nicht in Angriff genommen. Mehr als zwei Fünftel (43 Prozent) verfügen noch nicht einmal über eine entsprechende Strategie. Dies ist allerdings eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die digitale Transformation am Ende nicht einfach nur eine Sammlung von separaten Einzelmaßnahmen ist.

Die Implementierung digitaler Technologien sowie die Digitalisierung der Logistik ist natürlich unter anderem eine Frage der vorhandenen Ressourcen. Da diese bei größeren Unternehmen ausgeprägter sein dürften, ist zu erwarten, dass größere Unternehmen bei der digitalen Transformation der Logistik bereits weiter fortgeschritten sind. Dies zeigt sich auch so in den Antworten: Der Anteil der Unternehmen, die keine noch keine Strategie aufweisen, sinkt mit zunehmender Beschäftigtenzahl. Korrespondierend damit steigt der Anteil der Unternehmen, die bereits mit der digitalen Transformation ihrer Logistik begonnen haben.

Im Ländervergleich zeigt sich, dass besonders Unternehmen in Dänemark und Schweden bei der digitalen Transformation der Logistik bereits weiter fortgeschritten

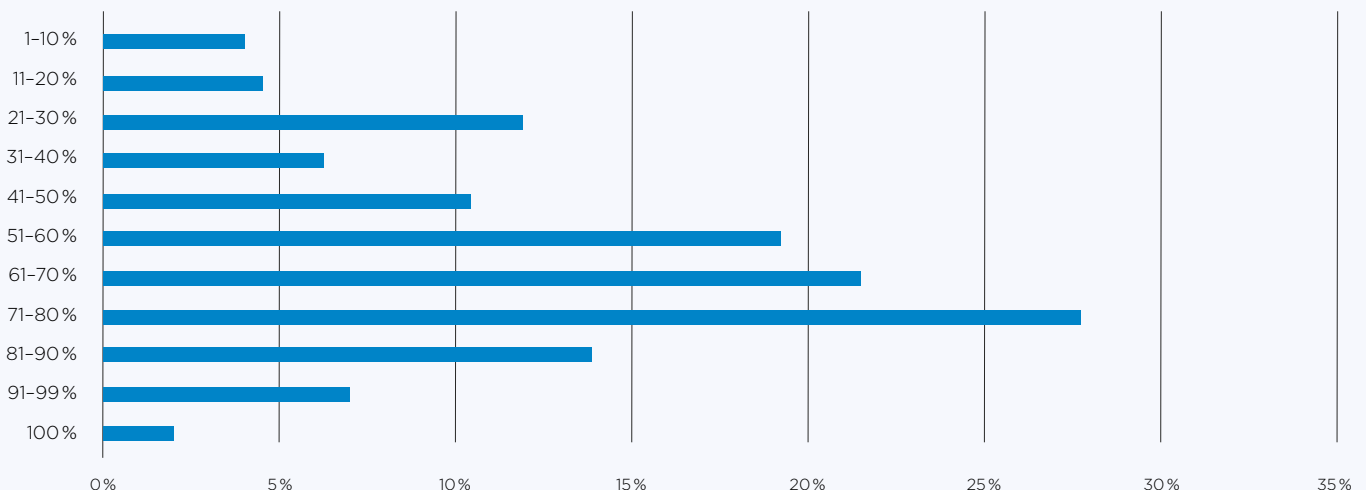
sind. Hier haben beispielsweise bereits 42 beziehungsweise 41 Prozent der befragten Unternehmen mit der Digitalisierung begonnen. Etwas zurück liegen hingegen französische (21 Prozent) und britische Unternehmen (28 Prozent).

Insgesamt lassen diese Ergebnisse darauf schließen, dass es grundsätzlich bei der Digitalisierung im Bereich Logistik noch Verbesserungspotenzial gibt. Unter Umständen ist es ein Unternehmensbereich, bei dem die Transformation mit einer geringeren Priorität angestoßen wird. Da es vielfach noch an einem strategischen Gesamtkonzept mangelt, lässt sich eine eventuelle Digitalisierungslücke auch nicht sofort schließen, da eine Strategie die Grundlage für eine Transformation mit nachhaltigem Erfolg bildet.

## Abb. 2: Fortschritt der digitalen Transformation der Logistik in den Unternehmen

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %  
 Skala von 0% (= keine Digitalisierungsschritte)  
 bis 100% (= soweit wie technologisch möglich vorangeschritten)

Differenz zu 100%: weiß nicht / keine Angabe





Deutlich positiver stellt sich der Status quo bei der Digitalisierung im Logistikbereich der Unternehmen dar, wenn konkret nach dem Digitalisierungsstand auf einer Skala von 0 bis 100 Prozent gefragt wird (siehe [Abbildung 2](#)). Zwei Drittel der befragten europäischen Unternehmen geben einen Fortschritt bei der digitalen Transformation der Logistik von mehr als 50 Prozent an. Im Durchschnitt weist der Stand eine Höhe von 60 Prozent auf. Während bei Unternehmen mit weniger als 1.000 Beschäftigten ein positiver Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und der empfundenen Digitalisierung vorliegt, ist diese Korrelation bei größeren Unternehmen nicht mehr eindeutig gegeben.

Im Vergleich der zehn untersuchten Länder untereinander zeigt sich, dass bezüglich dieser Einschätzung die Unternehmen in Italien, in den Niederlanden, in Spanien und in Polen fortgeschrittener sind, wobei die länderspezifischen Durchschnitte 63 Prozent (Italien), 63 Prozent (Niederlande),

62 Prozent (Spanien) und 61 Prozent (Polen) betragen und damit nur leicht über dem Gesamtdurchschnitt liegen. Geringer ist der empfundene Stand von Logistics 4.0 hingegen bei Unternehmen im Vereinigten Königreich (50 Prozent) und in Norwegen (55 Prozent).

Die Ergebnisse in [Abbildung 1](#) und [Abbildung 2](#) zeigen zwei unterschiedliche Einschätzungen zum Stand der Digitalisierung im Logistikbereich der Unternehmen. Auf Basis der prozentualen Skala empfinden sich die meisten Unternehmen schon als „relativ weit fortgeschritten“, was sich allerdings nicht im Vorliegen bestimmter Meilensteine wie einer Strategie widerspiegelt. Unter Umständen sehen sich Unternehmen bei der Skalenangabe positiver, obwohl sie allgemein noch gar nicht viel verändert haben, weil sie in ihrer individuellen Situation gar nicht viel machen können oder wollen. Die Messlatte hängt insofern für jedes Unternehmen unterschiedlich hoch.

## 3.2.2 Herausforderungen bei der digitalen Transformation der Logistik

Dass relativ viele Unternehmen bei der digitalen Transformation ihrer Logistik noch nicht so weit gekommen sind, kann auf verschiedene Herausforderungen zurückzuführen sein, mit denen sie konfrontiert werden. Ein wichtiger Aspekt in dieser Hinsicht sind sicherlich die zur Verfügung stehenden Ressourcen.

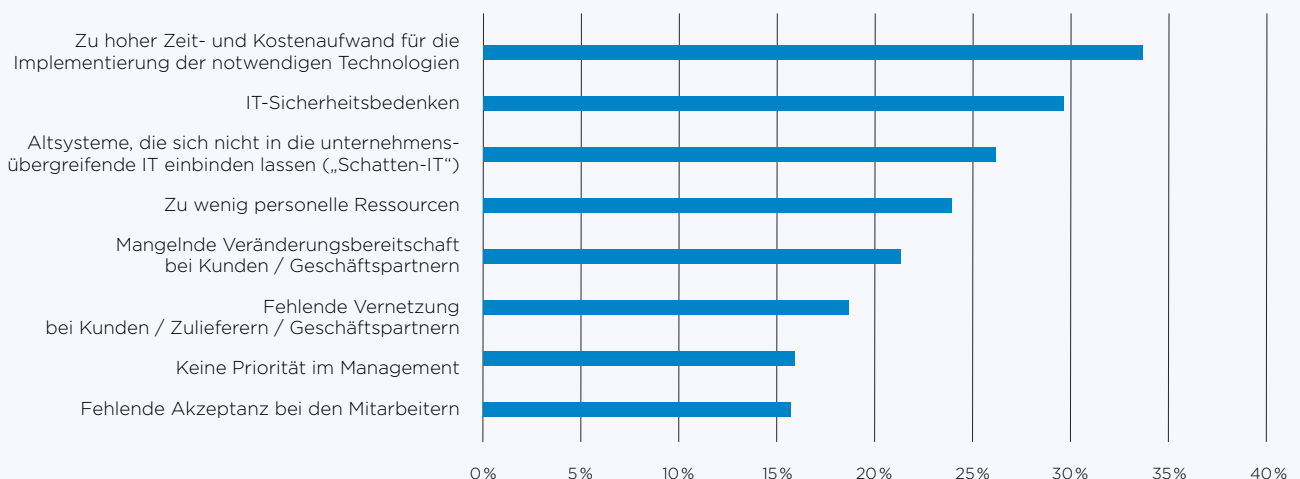
So ist zumindest die Einschätzung der befragten Unternehmensentscheider in den zehn europäischen Ländern. Ein zu hoher Zeit- und Kostenaufwand bei der Implementierung der notwendigen Technologien im Zuge der Digitalisierung wird von 34 Prozent der Befragten als große Herausforderung angesehen (siehe Abbildung 3). Damit ist es das meistgenannte Argument. Die bei der digitalen Transformation zum

Einsatz kommenden Technologien haben allesamt einen IT-Bezug. Daten spielen eine größere Rolle und die Vernetzung nimmt zu. Insofern ist es nicht überraschend, dass auch IT-Sicherheitsbedenken die befragten Unternehmen – zumindest 30 Prozent von ihnen – sehr stark umtreibt. Dahinter folgen mit den drittmeisten Nennungen Altsysteme („Legacy-Systems“) als eine weitere Herausforderung bei der Digitalisierung der Logistik. Bereits vor der jetzigen digitalen Transformation waren in Unternehmen natürlich schon IT-Geräte im Einsatz. Diese Altgeräte lassen sich zum Teil nicht in die unternehmensübergreifende IT einbinden. Bei diesen Nennungen – insbesondere auch beim Zeit- und Kostenaufwand – zeigt sich kein direkter Zusammenhang mit der Größe der Unternehmen. Insofern ist es nicht so, dass

Abb. 3: Große Herausforderungen bei der digitalen Transformation der Logistik in den Unternehmen

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %

Mehrfachnennung möglich





gegebenenfalls mangelnde Zeit- und Finanzressourcen nur bei kleineren Unternehmen die digitale Transformation bremsen.

Demgegenüber stellen beispielsweise die fehlende Akzeptanz bei den Beschäftigten, die fehlende Priorisierung im Management oder auch die fehlende Vernetzung bei Kunden, Zulieferern und Geschäftspartnern nach Ansicht der befragten Unternehmen untergeordnete Probleme dar.

Im Ländervergleich ist das Bild etwas heterogener: Beispielsweise werden in Großbritannien die fehlende Priorität im Management gleichrangig mit der Einbindung von Legacy-Systems von jeweils 27 Prozent der befragten Unternehmensentscheider als wichtigste Hinderungsgründe genannt. In Schweden und den Niederlanden do-

minieren mit 34 Prozent beziehungsweise 35 Prozent jeweils IT-Sicherheitsbedenken, während in Spanien, Italien und Polen der Zeit- und Kostenaufwand bei der Implementierung im Vordergrund steht – mit Zustimmungswerten von 46 Prozent, 39 Prozent beziehungsweise 37 Prozent, die deutlich über dem europäischen Durchschnitt liegen.

Bei der Betrachtung der aus Unternehmenssicht wichtigsten Herausforderungen fällt auf, dass es sich dabei um Aspekte handelt, die vollständig im Einflussbereich der Unternehmen liegen. Möchten die Unternehmen die digitale Transformation also voranbringen, haben sie es selber in der Hand, die Herausforderungen – zum Beispiel durch eine Erhöhung des Investitionsaufwands – zu lösen.



### 3.2.3 Umsetzung der digitalen Transformation

Die digitale Transformation umfasst verschiedene Dimensionen. Unternehmen wandeln unter Umständen ihre Prozesse, ihre Produkte und Geschäftsmodelle, ihre Arbeitsorganisation und vieles mehr. Zentral ist bei der Transformation darüber hinaus die Implementierung neuer, digitaler Technologien. Dabei gibt es verschiedene Vorgehensweisen, wie Unternehmen zu diesen neuen Technologien kommen.

Die Befragung zeigt, dass fast die Hälfte der befragten Unternehmen in Europa (44 Prozent) dafür eine Zusammenarbeit mit Kunden und Zulieferern nutzt (siehe Abbildung 4). Das kann insofern sinnvoll sein, als diese Technologien entlang der Wertschöpfungskette unternehmensübergreifend eingesetzt werden. Durch frühe Einbindung der anderen Akteure – Zulieferer und Kunden – kann eine „Anschlussfähigkeit“ gewährleistet werden.

Nahezu ähnlich groß ist mit 41 Prozent allerdings auch die Gruppe der Unternehmen, die eigene Entwicklungen nutzt. Zwei Fünftel (39 Prozent) wiederum setzen bei der digitalen Transformation ihrer Logistik auf spezialisierte IT-Dienstleister. Eine kleinere Rolle spielt die Zusammenarbeit mit

Forschungseinrichtungen, die nur bei etwa einem Fünftel (23 Prozent) der Unternehmen vorkommt. Anders als eventuell vermutet werden kann, zeigt sich dabei kein klarer Zusammenhang mit der Unternehmensgröße. Einzig auffällig ist, dass sehr große Unternehmen mit 10.000 und mehr Beschäftigten verstärkt die Unterstützung von Dienstleistern in Anspruch nehmen.

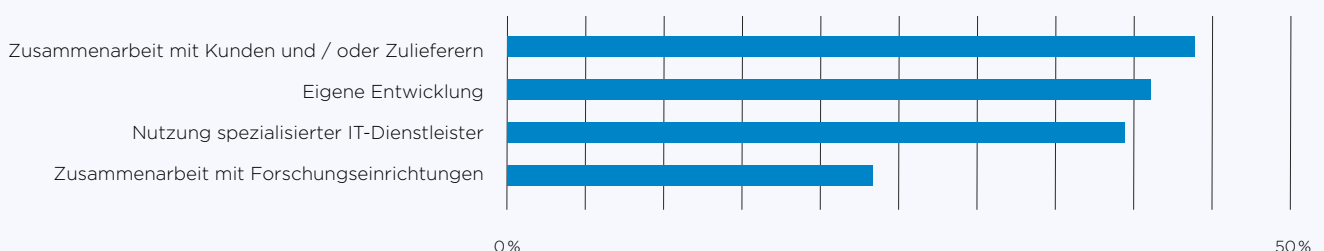
Allerdings unterscheidet sich das Vorgehen der Unternehmen zwischen den zehn betrachteten Ländern. Beispielsweise ziehen Unternehmen in Deutschland die Nutzung spezialisierter IT-Dienstleister einer eigenen Entwicklung vor. Ähnlich – aber etwas schwächer ausgeprägt – ist dies im Vereinigten Königreich. In Norwegen hingegen ist die Eigenentwicklung der dominierende Weg zur Digitalisierung.

Grundsätzlich gibt es also nicht den einen Weg zur digitalen Transformation der Logistik in den Unternehmen. Eine große Rolle spielt aber die Zusammenarbeit mit externen Partnern in unterschiedlichen Variationen. Dies könnte darauf hindeuten, dass der Unterstützungs- und/oder Beratungsbedarf nach wie vor hoch ist.

Abb. 4: Umsetzung der digitalen Transformation

Mehrfachnennung möglich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %



### 3.2.4 Treibende Akteure der digitalen Transformation

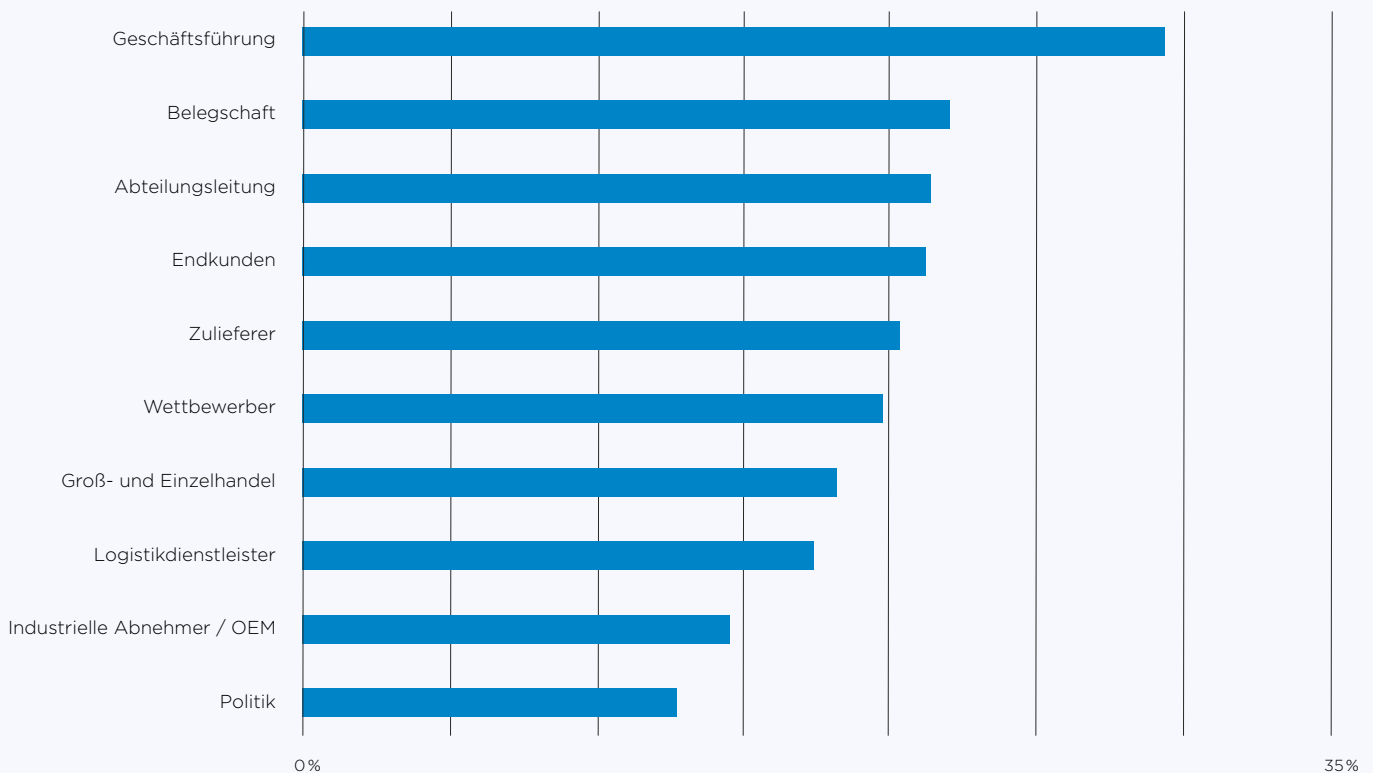
Die digitale Transformation ist nicht von einem auf den anderen Tag wie aus dem Nichts da. Vielmehr ist sie das Ergebnis von Entscheidungen, die die Unternehmensleitung jeweils trifft. Dies kann aus eigenem Antrieb heraus erfolgen oder als Reaktion auf Forderungen beispielsweise seitens der Lieferanten, der Kunden, der Belegschaft oder der Politik. Als zentrale Treiber des Wandels kommen insofern interne wie externe Akteure in Frage.

Die Befragung der Unternehmen in den zehn europäischen Ländern zeigt, dass auch wenn die externen Akteure bei der Digitalisierung eine große Rolle spielen – insbesondere die Kunden und Zulieferer –, von ihnen nicht die größte Initiative zur digitalen Transformation der Logistik in den Unternehmen ausgeht (siehe Abbildung 5). In den Unternehmen wird diese Digitalisierung in erster Linie von der Geschäftsführung vorangetrieben. Zumindest gaben dies 29 Prozent der befragten Unternehmensentscheider für ihr Unternehmen an.

Abb. 5: Treibende Akteure der digitalen Transformation der Logistik in den Unternehmen

Mehrfachnennung möglich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %



Mit Blick auf die Bedeutung folgen an zweiter und dritter Stelle die Belegschaft und die Abteilungsleitung, die von 22 Prozent beziehungsweise 21 Prozent der europäischen Unternehmen als treibende Akteure bei der Digitalisierung ihrer Logistik gesehen werden.

Die Rückmeldungen bezüglich der treibenden Akteure sind in den zehn untersuchten Ländern von der Rangfolge her sehr ähnlich, insbesondere was die Rolle der Geschäftsführung betrifft. Einzig in Spanien sind die Wettbewerber der wichtigste Einflussfaktor und in den Niederlanden ist es die Belegschaft.

### 3.2.5 Risiken durch eine digitalisierte Logistik

Viele Unternehmen greifen für die digitale Transformation ihrer Logistik auf spezialisierte IT-Dienstleister zurück (siehe Kapitel 3.2.3). Nahezu ein Drittel (31 Prozent) der befragten Unternehmensentscheider sehen damit allerdings auch ein gewisses Risiko verbunden (siehe Abbildung 6). Falls erst einmal die neuen Technologien im Einsatz sind, gibt es hier eine mögliche Abhängigkeit von Technologieanbietern.

Allerdings wird der hohe Investitionsaufwand durch die Einbindung von sogenannten Insellösungen und Informationssilos, die durch Altsysteme mit fehlenden Schnittstellen entstanden sind, von 33 Prozent der Unternehmen als größtes Risiko genannt, das potenziell mit der digitalen Transformation der Logistik verbunden ist. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass eine digitalisierte Logistik mit einer größeren Datennutzung

Insofern sind es vorrangig interne Faktoren und nicht der externe Druck durch Konsumenten, Lieferanten oder Wettbewerber, welche derzeit den Weg zur digitalen Transformation der Logistik in den Unternehmen bereiten. In vielen Unternehmen kommt es am Ende auf die Geschäftsführung und deren Einstellung zur digitalen Transformation an, ob und inwieweit dieser Wandel im Logistikbereich angestoßen wird. Digitalisierung ist immer noch – zumindest zu Anfang – Chefsache.

sowie einer stärkeren Vernetzung einhergeht. Dadurch sinkt potenziell die Datensicherheit und die Gefahr von Industriespionage steigt, was immer noch für 27 Prozent der befragten Unternehmensentscheider ein gewichtiges Risiko darstellt.

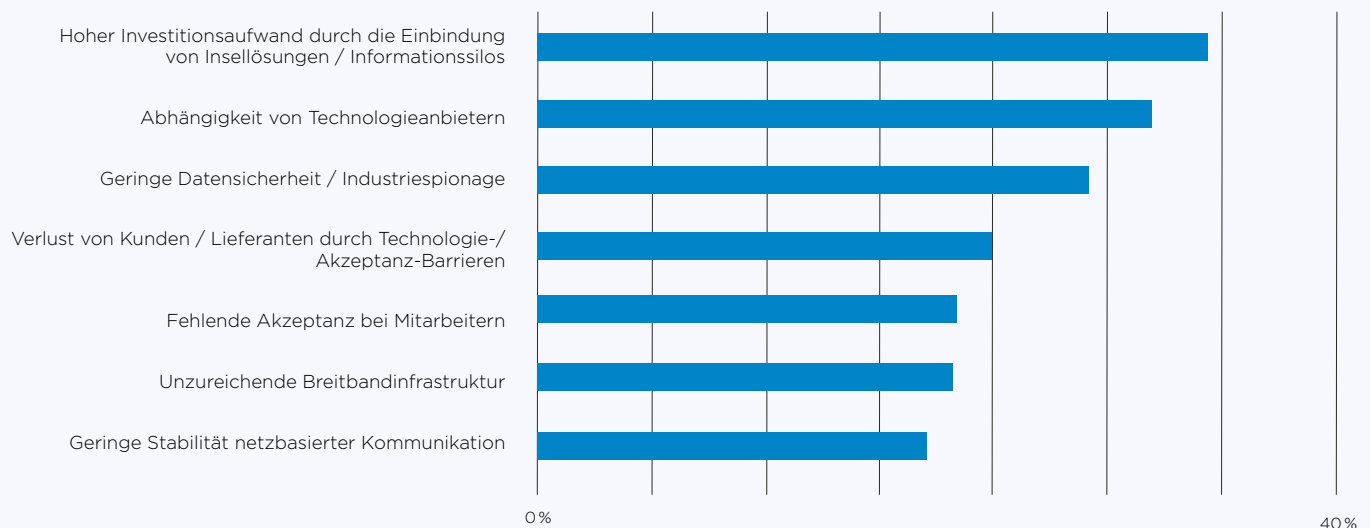
Relativ optimistisch zeigen sich die befragten Unternehmen in Bezug auf ihre Belegschaft sowie die digitale Infrastruktur: Fehlende Akzeptanz bei den Beschäftigten, geringe Stabilität netzbasierter Kommunikation sowie eine unzureichende Breitbandinfrastruktur wurden von den wenigsten Unternehmen als Risiko angesehen.

Diese Einschätzungen sind von der Relation her in den zehn Ländern relativ ähnlich. Ebenfalls zeigt sich kein bestimmter

## Abb. 6: Risiken für die Unternehmen durch den Einsatz von Logistik 4.0-Anwendungen

Mehrfachnennung möglich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %



Zusammenhang mit der Unternehmensgröße. Insofern ist es nicht der Fall, dass größere Unternehmen den Investitionsaufwand weniger häufig als Digitalisierungsrisiko angeben, auch wenn sie potenziell über mehr finanzielle Ressourcen verfügen.

Auch wenn diese Risiken den weiteren Fortschritt der digitalen Transformation der Logistik unter Umständen dämpfen, können sich die Unternehmen mit einem gewissen Optimismus diesen Herausforderungen stellen. Denn bei den wichtigsten Risiken handelt es sich um Aspekte, bei denen die Unternehmen von sich aus aktiv werden können, um gegen sie vorzubeugen. Sie können durch gute Planung und ein informiertes Vorgehen eventuell den Investitionsaufwand verringern. Des Weiteren können sie ihre Maßnahmen im Bereich der Cybersicherheit intensivieren und bei der

Zusammenarbeit mit Technologieanbietern eine stärkere Diversifikation anstreben, um Abhängigkeiten zu minimieren.

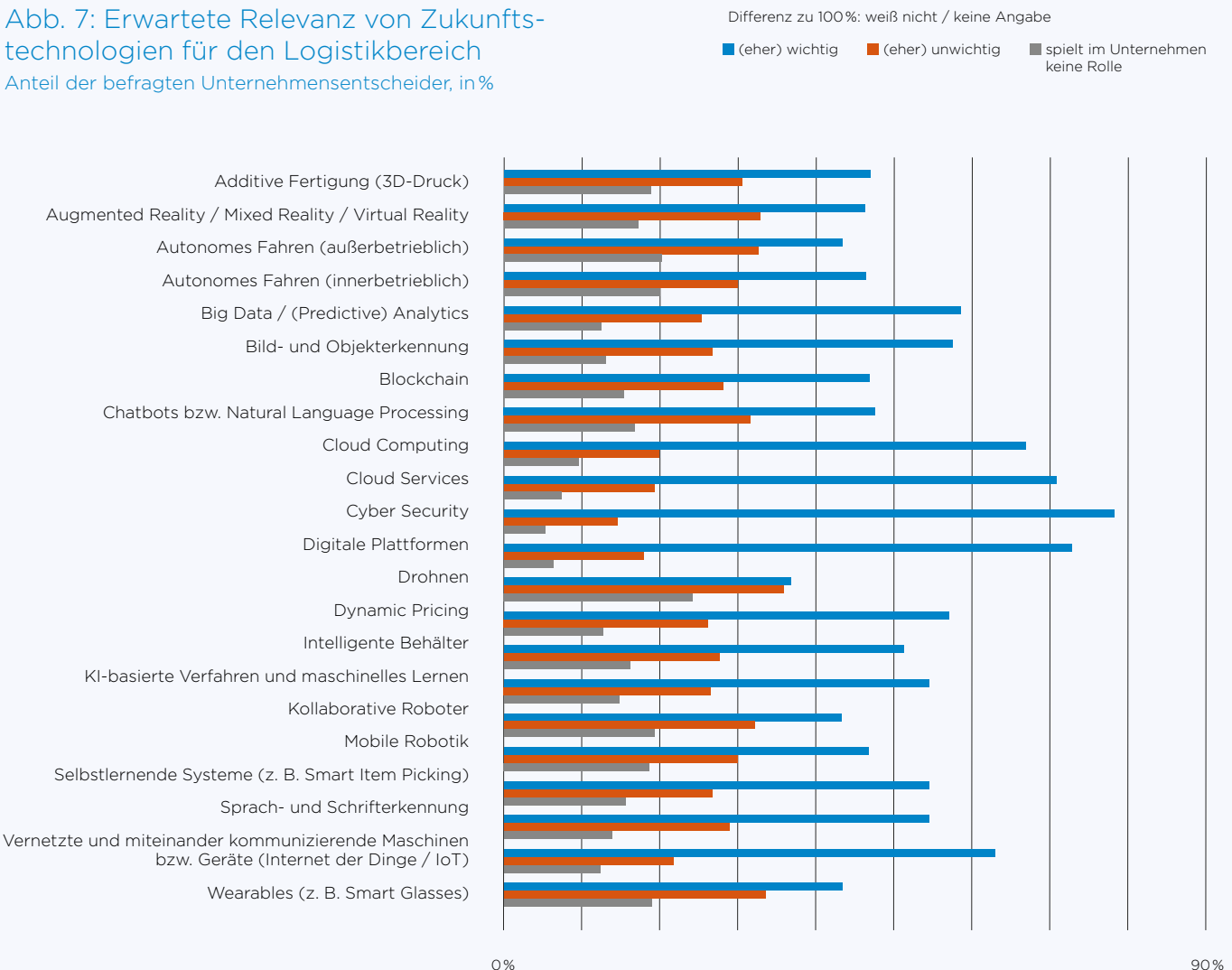


### 3.3 Zukunftstechnologien

Eine wesentliche Grundlage für Logistics 4.0 ist der Einsatz neuer, digitaler Technologien in den Unternehmen, mit denen neue Anwendungen, Problemlösungen und Geschäftsmodelle möglich werden (siehe Kapitel 2.1). Allerdings kann sich die Bedeutung der einzelnen bereits am Markt verfügbaren Technologien für den Einsatz im Logistikbereich unterscheiden. Das Internet der Dinge weist möglicherweise eine andere Relevanz auf als beispielsweise Augmented Reality.

Angesichts der Tatsache, dass die Unternehmen einen unterschiedlichen Stand bei der digitalen Transformation ihrer Logistik aufweisen (siehe Kapitel 3.2.1), sind die einzelnen Zukunftstechnologien nicht nur mit einer unterschiedlichen Relevanz verbunden, sondern kommen in den Unternehmen auch in einem unterschiedlichen Ausmaß zum Einsatz.

Abb. 7: Erwartete Relevanz von Zukunftstechnologien für den Logistikbereich  
Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %



### 3.3.1 Erwartete Relevanz innovativer Technologien für die künftige Logistik und deren Implementierung

Die Logistikbereiche in den Unternehmen werden künftig nach Ansicht der befragten Unternehmensentscheider in den zehn europäischen Ländern insbesondere durch Cyber Security, digitale Plattformen, Cloud Services und Cloud Computing sowie das Internet der Dinge (IoT) geprägt. Bei diesen Technologien geben die meisten Befragten an, dass sie besonders relevant sind (siehe Abbildung 7). Als tendenziell weniger

bedeutsam werden demgegenüber beispielsweise Drohnen, kollaborative Roboter, Augmented (AR), Mixed (MR) und/oder Virtual Reality (VR), autonome Fahrzeuge außerhalb des Betriebs oder Wearables beurteilt. Beim Thema Mustererkennung wird die Bild- und Objekterkennung im Vergleich zur Erkennung von Sprache und Schrift als relevanter eingeschätzt.

Abb. 8: Erwartete Relevanz von Zukunftstechnologien für den Logistikbereich – Ländervergleich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, die die jeweilige Technologie als (eher) wichtig erachten, in %  
 Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

	ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Autonomes Fahren (außerbetrieblich)	43%	45%	24%	47%	50%	56%	29%	22%	40%	41%	52%
Autonomes Fahren (innerbetrieblich)	46%	46%	27%	49%	51%	57%	34%	27%	49%	46%	55%
Drohnen	37%	39%	25%	42%	36%	48%	22%	29%	23%	31%	45%
Intelligente Behälter	51%	55%	33%	47%	59%	71%	34%	36%	41%	43%	60%
Mobile Robotik	47%	45%	33%	46%	57%	60%	26%	36%	40%	38%	58%
Digitale Plattformen	73%	76%	67%	62%	79%	79%	73%	68%	79%	62%	77%
Wearables (z. B. Smart Glasses)	43%	41%	29%	42%	47%	65%	16%	34%	30%	36%	56%
Sprach- und Schrifterkennung	54%	66%	42%	49%	59%	70%	40%	45%	31%	41%	65%
Bild- und Objekterkennung	57%	62%	44%	55%	64%	72%	44%	48%	46%	49%	62%
Chatbots bzw. Natural Language Processing	47%	49%	26%	51%	55%	63%	30%	37%	38%	43%	53%
Dynamic Pricing	57%	48%	39%	52%	63%	74%	40%	50%	44%	61%	69%
Cloud Services	71%	66%	66%	59%	79%	78%	57%	66%	76%	70%	79%
KI-basierte Verfahren und maschinelles Lernen	54%	55%	39%	48%	65%	68%	35%	48%	53%	47%	63%
Augmented Reality / Mixed Reality / Virtual Reality	46%	44%	29%	43%	51%	57%	26%	42%	44%	43%	59%
Selbstlernende Systeme (z. B. Smart Item Picking)	54%	54%	35%	55%	63%	68%	33%	43%	56%	46%	64%
Big Data / (Predictive) Analytics	58%	59%	44%	51%	71%	73%	49%	44%	54%	53%	64%
Vernetzte und miteinander kommunizierende Maschinen bzw. Geräte (Internet der Dinge / IoT)	63%	61%	50%	58%	65%	76%	50%	55%	68%	60%	71%
Blockchain	47%	47%	21%	48%	59%	60%	28%	32%	28%	49%	54%
Additive Fertigung (3D-Druck)	47%	48%	30%	43%	54%	62%	27%	36%	38%	43%	57%
Cloud Computing	67%	68%	63%	57%	80%	74%	55%	58%	75%	65%	66%
Cyber Security	78%	76%	63%	69%	80%	87%	81%	78%	81%	78%	81%
Kollaborative Roboter	43%	43%	25%	49%	48%	61%	31%	32%	41%	37%	44%

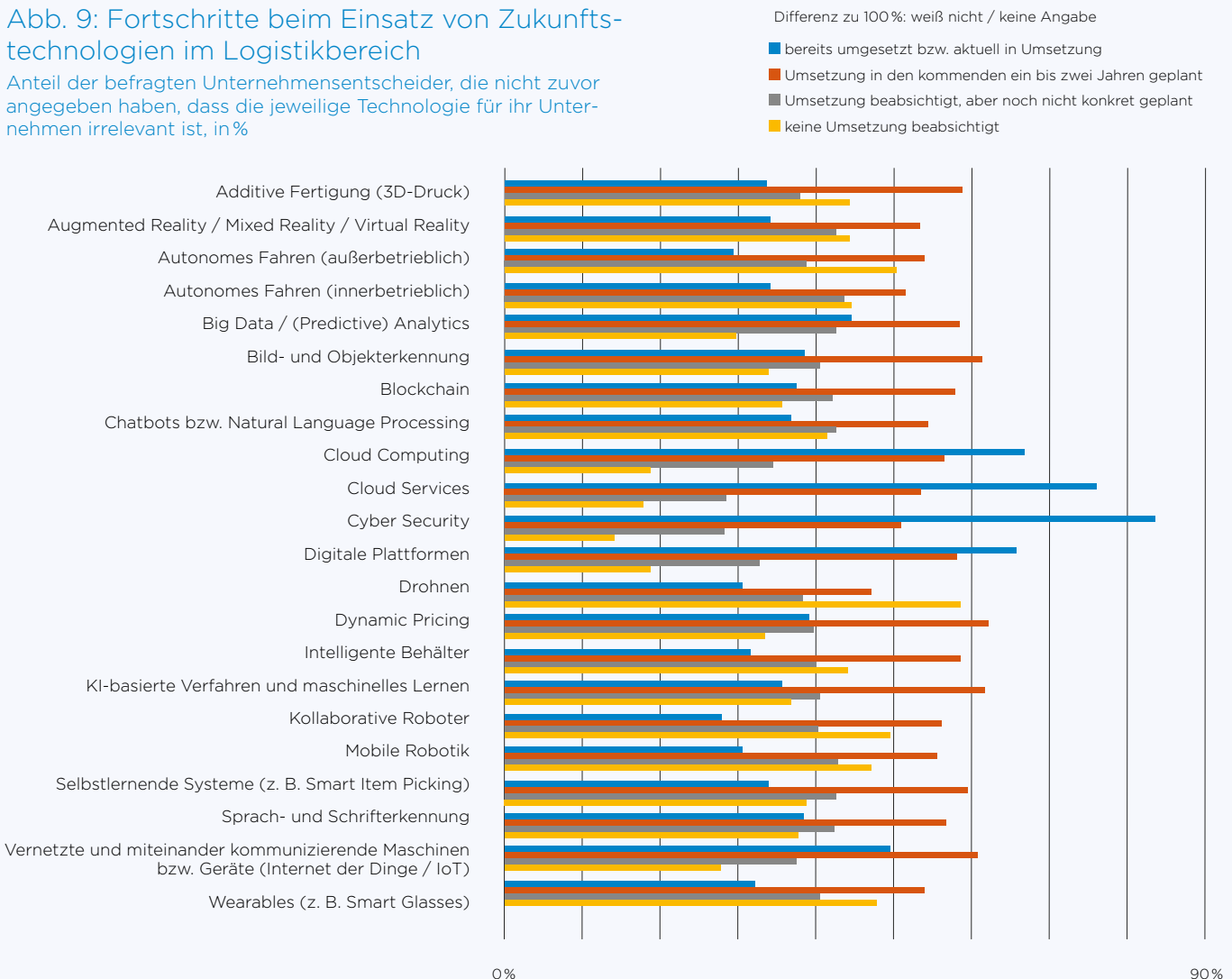
Im Gesamtblick auf alle digitalen Technologien zeigt sich, dass diese gerade von Unternehmen in Italien, Polen und Spanien als relevanter eingeschätzt werden (siehe Abbildung 8). Unterdurchschnittlich ist die Einschätzung der Relevanz hingegen im Vereinigten Königreich, in Schweden und in Dänemark.

Die Relevanz der verschiedenen Technologien für die künftige Logistik in den Unternehmen wird also durchaus unterschiedlich beurteilt. Warum Technologien wie AR/MR/VR unter

Umständen (noch) als weniger relevant eingeschätzt werden, obwohl es beispielsweise mit Pick-by-Vision bereits Anwendungsmöglichkeiten gibt, kann daran liegen, dass vielen Unternehmen konkrete Business Cases und damit verbundene Vorteile nicht bewusst sind. Ein Indiz für diese These ist, dass Unternehmen, die bei der digitalen Transformation ihres Logistikbereichs schon fortgeschrittener sind, die Technologien größtenteils als relevanter einschätzen.

### Abb. 9: Fortschritte beim Einsatz von Zukunftstechnologien im Logistikbereich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, die nicht zuvor angegeben haben, dass die jeweilige Technologie für ihr Unternehmen irrelevant ist, in %





Zwischen der Frage, inwieweit diese Technologien bei den Unternehmen bereits im Einsatz sind, beziehungsweise ein Einsatz beabsichtigt ist, und der Einschätzung der Relevanz gibt es einen gewissen Zusammenhang. Die als eher relevant eingeschätzten Technologien sind in den Unternehmen im Bereich Logistik auch bereits stärker verbreitet (siehe Abbildung 9). Beispiels-

weise sind Anwendungen im Bereich Cyber Security oder Cloud Services in 46 Prozent beziehungsweise 42 Prozent der befragten Unternehmen implementiert oder werden aktuell eingeführt. Etwa ein zusätzliches Drittel der Unternehmen wird dies in den nächsten ein bis zwei Jahren nachholen.

### Abb. 10: Fortschritte beim Einsatz von Zukunftstechnologien im Logistikbereich – Ländervergleich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, die nicht zuvor angegeben haben, dass die jeweilige Technologie für ihr Unternehmen irrelevant ist und bei denen die jeweilige Technologie im Unternehmen bereits implementiert ist oder gerade implementiert wird, in %

Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

	ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Autonomes Fahren (außerbetrieblich)	16%	13%	8%	28%	15%	16%	12%	16%	10%	18%	15%
Autonomes Fahren (innerbetrieblich)	19%	21%	14%	21%	17%	21%	14%	21%	11%	23%	19%
Drohnen	17%	17%	16%	20%	17%	17%	14%	23%	13%	13%	14%
Intelligente Behälter	17%	19%	12%	20%	19%	23%	7%	19%	12%	13%	16%
Mobile Robotik	17%	17%	15%	21%	17%	19%	14%	15%	10%	14%	18%
Digitale Plattformen	36%	38%	39%	33%	40%	36%	41%	45%	40%	34%	27%
Wearables (z. B. Smart Glasses)	18%	19%	15%	26%	15%	21%	11%	23%	14%	14%	15%
Sprach- und Schrifterkennung	21%	34%	17%	22%	18%	23%	18%	23%	12%	17%	18%
Bild- und Objekterkennung	21%	28%	15%	24%	23%	21%	14%	23%	16%	19%	19%
Chatbots bzw. Natural Language Processing	20%	23%	20%	22%	21%	19%	13%	24%	16%	19%	21%
Dynamic Pricing	22%	16%	18%	22%	23%	22%	12%	24%	16%	20%	29%
Cloud Services	42%	43%	55%	30%	51%	40%	41%	49%	37%	42%	38%
KI-basierte Verfahren und maschinelles Lernen	20%	18%	12%	23%	22%	19%	16%	29%	15%	18%	18%
Augmented Reality / Mixed Reality / Virtual Reality	19%	15%	16%	22%	23%	19%	10%	26%	11%	17%	20%
Selbstlernende Systeme (z. B. Smart Item Picking)	19%	20%	7%	24%	22%	20%	13%	15%	15%	20%	17%
Big Data / (Predictive) Analytics	25%	27%	22%	33%	26%	24%	22%	24%	16%	27%	21%
Vernetzte und miteinander kommunizierende Maschinen bzw. Geräte (Internet der Dinge / IoT)	27%	30%	33%	28%	31%	27%	23%	30%	19%	27%	24%
Blockchain	21%	23%	17%	29%	21%	19%	11%	21%	14%	24%	18%
Additive Fertigung (3D-Druck)	19%	17%	18%	18%	19%	21%	21%	18%	10%	18%	20%
Cloud Computing	37%	43%	56%	31%	46%	31%	33%	45%	36%	33%	27%
Cyber Security	46%	47%	62%	38%	46%	45%	59%	56%	39%	43%	42%
Kollaborative Roboter	15%	16%	9%	20%	18%	13%	16%	17%	14%	12%	14%

Insgesamt wird es laut Aussagen der befragten Entscheider gerade in den kommenden beiden Jahren einige Fortschritte beim Technologieeinsatz geben. Rund ein Drittel der Unternehmen möchte jeweils die einzelnen Technologien implementieren. So dürfte in zwei Jahren etwa die Hälfte der Unternehmen beispielsweise Anwendungen aus dem Bereich Augmented und Virtual Reality nutzen.

Entscheidend für die Einführung und Nutzung solcher Zukunftstechnologien sind immer die finanziellen Ressourcen. Da größere Unternehmen in der Regel über mehr

Ressourcen verfügen, ist es wenig überraschend, dass die jeweiligen Zukunftstechnologien vor allem in größeren Unternehmen bereits im Einsatz sind.

Im Ländervergleich zeigen sich insbesondere Unternehmen in Frankreich, Deutschland, Spanien und Schweden oftmals als überdurchschnittlich in Sachen (geplanter) Implementierung (siehe Abbildung 10). Demgegenüber kommen die Technologien bei Unternehmen in Dänemark, Norwegen und dem Vereinigten Königreich nur unterdurchschnittlich zum Einsatz.

### 3.3.2 Vorteile beim Einsatz digitaler Technologien in der Logistik

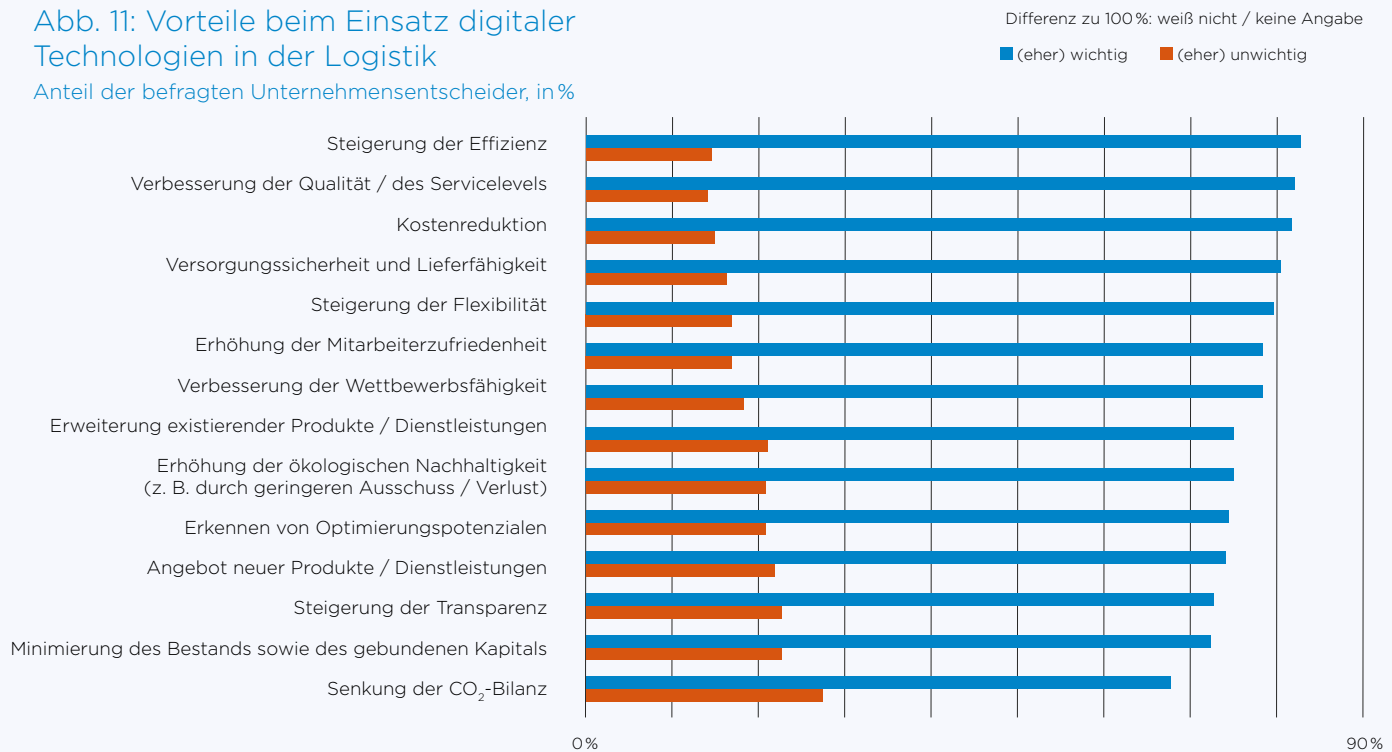
Der Einsatz dieser Technologien – wie auch die digitale Transformation insgesamt – erfolgt nicht ohne Grund. Unternehmen verbinden damit konkrete Vorteile und Nutzenaspekte. So sieht mit 83 Prozent die überwiegende Mehrheit der befragten Unternehmen in Europa durch den Einsatz digitaler Technologien in ihren Logistikbereichen die Möglichkeit für Effizienzsteigerungen (siehe Abbildung 11). Weitere Vorteile, die mehr als vier Fünftel der Unternehmen als wichtig erachten, sind die Verbesserung der Qualität beziehungsweise des Service-niveaus, die Reduktion von Kosten sowie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit und der Lieferfähigkeit. Es sind also in erster Linie wirtschaftliche Aspekte, die die Unternehmen zum Einsatz digitaler Technologien bewegen. Jedoch geben auch immerhin

mehr als die Hälfte der Unternehmen eine Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, eine Bestandsminimierung oder eine Steigerung der Transparenz als potenzielle Vorteile an.



## Abb. 11: Vorteile beim Einsatz digitaler Technologien in der Logistik

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %



### 3.4 Extended Reality

Augmented Reality (AR), Mixed Reality (MR) und Virtual Reality (VR) sind Formen der computergestützten Realitätswahrnehmung (Extended Reality). Bei Virtual Reality wird die Wirklichkeit vollständig ausgeblendet und durch dreidimensionale künstliche Welten ersetzt. Demgegenüber bleibt bei Augmented Reality die reale Umgebung prinzipiell bestehen, wird jedoch um digitale Zusatzinformationen in Form von Texten, Bildern oder Videos ergänzt. Mixed Reality ist eine hybride Form, bei der physische und digitale Objekte koexistieren und miteinander interagieren. Die Einblendung virtueller Elemente erfolgt in der Regel über eine Brille (Smart Glasses, VR-Brille) oder über ein übliches mobiles Endgerät (Tablet, Smartphone).

Extended Reality-Anwendungen sind rasant auf dem Vormarsch und bieten viele neue Möglichkeiten, insbesondere auch in der Logistik. Verpackung, Handhabung, Lagerung, Transport, Auslieferung oder Wartung und andere Prozesse hängen von menschlichen Entscheidungen ab. Deshalb spielen individuelle Faktoren wie beispielsweise der Charakter, die aktuelle Stimmung, die Konzentration oder die Erschöpfung eine große Rolle und führen potenziell zu Leistungsschwankungen. Der Einsatz von digitalen Technologien zielt darauf ab, die Mitarbeitenden in Lagerhäusern bei der Ausführung dieser Vorgänge unterstützen.

AR-Anwendungen können beispielsweise die Arbeitsbelastung besser verteilen, die Entscheidungsfindung erleichtern oder Routinevorgänge weniger ermüdend gestalten. Beispielsweise ermöglicht Vision Picking mittels Smart Glasses ein freihändiges Arbeiten. Außerdem kann mittels Augmented Reality die Interaktivität bei der Arbeit gesteigert und die Fehleranfälligkeit reduziert werden.

So können beispielsweise den Arbeitskräften bei der Kommissionierung – einer der wichtigsten Aufgaben der Intralogistik – digitale Zusatzinformationen zur schnelleren Objektlokalisierung eingespielt werden. Dazu gehört die Visualisierung von Informationen, die sonst in Papierform vorliegen. Direkt im Sichtfeld des Kommissionierers können diese schneller verarbeitet werden. Auf diese Weise lässt sich durch AR die Abholzeit von Waren und Einzelteilen in Lagerhallen verkürzen.

### 3.4.1 Erwartete Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile von Augmented Reality in der Logistik

Rund 62 Prozent der Entscheidungsträger sehen prinzipiell Anwendungsmöglichkeiten für Augmented Reality in ihrer Unternehmenslogistik (siehe Abbildung 12). Dies gilt, obwohl AR, MR oder VR erst bei knapp 19 Prozent der befragten europäischen Unternehmen, für die diese Technologien im Bereich der Logistik relevant sind, bereits zum Einsatz kommen oder zurzeit eingeführt werden (siehe Abbildung 10). Für diese Diskrepanz können verschiedene Gründe in Betracht kommen: Unter Umständen sind

aktuell noch nicht alle Unternehmen vom Geschäftspotenzial überzeugt. Oder aber die zurzeit angebotenen Tools sind zum Teil noch nicht weit genug entwickelt, zu beratungsintensiv und/oder aufgrund von Markt-intransparenz nicht hinreichend bekannt. Am Ende kann es auch sein, dass Investitionsvorhaben einfach eine gewisse Zeit in den Unternehmen in Anspruch nehmen.

Im Ländervergleich sind die Erwartungen an AR-Anwendungen am höchsten in Italien,

Abb. 12: Anwendungsmöglichkeiten von AR in der Unternehmenslogistik im Ländervergleich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %.

Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

Differenz zu 100%: weiß nicht / keine Angabe

	ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Anwendungsmöglichkeiten auf jeden Fall gegeben	26%	29%	11%	37%	27%	30%	11%	25%	21%	18%	30%
Anwendungsmöglichkeiten teilweise vorhanden	36%	33%	25%	35%	36%	48%	24%	30%	29%	40%	44%
Keine Anwendungsmöglichkeiten	28%	33%	48%	25%	30%	19%	34%	35%	29%	31%	15%

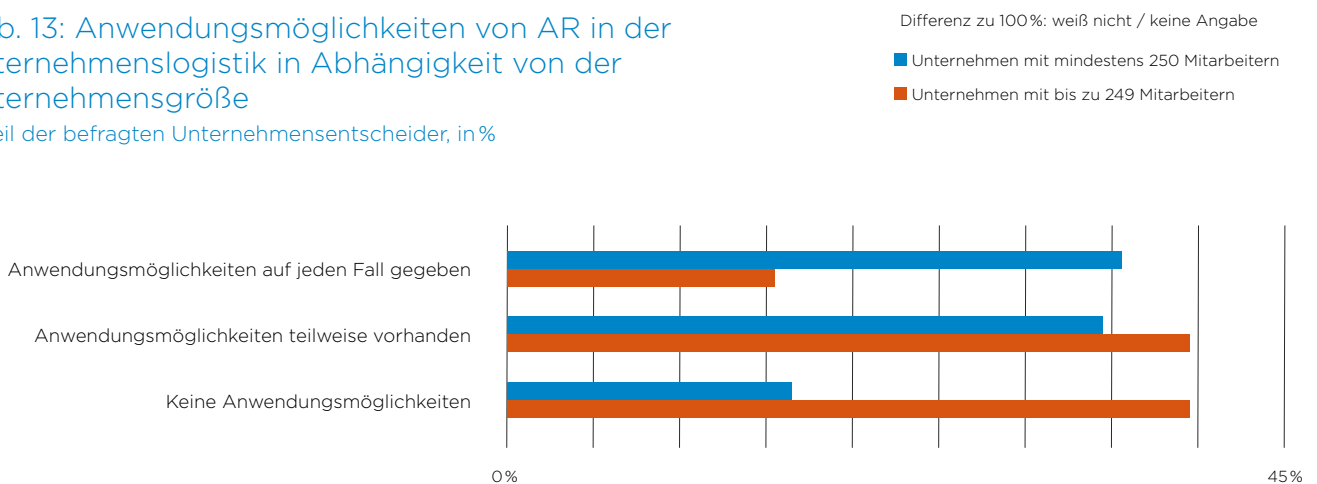
Polen und Frankreich, während sich Unternehmen in Dänemark und im Vereinigten Königreich in Bezug auf den Nutzen relativ skeptisch äußern.

Zudem zeigen sich deutliche Unterschiede in Bezug auf die Unternehmensgröße: So erkennen größere Unternehmen ab 250 Mitarbeitern eher Anwendungsmöglichkeiten als kleine und mittlere Unternehmen (siehe [Abbildung 13](#)). Der Grund dafür dürfte darin liegen, dass mit der Unternehmensgröße tendenziell auch die Bedeutung und der Komplexitätsgrad der Logistikprozesse zunehmen.

Auch die Art der vorhandenen Logistikprozesse spielt eine Rolle für das erwartete Potenzial von AR (siehe [Abbildung 14](#)). So sind es vor allem Unternehmen mit einer innerbetrieblichen Transportlogistik, die Anwendungsmöglichkeiten bejahen – hier wird ein Zustimmungswert von über 68 Prozent erreicht. Unternehmen, die eine Lagerlogistik aufweisen, sind demgegenüber mit 60,7 Prozent sogar leicht unterdurchschnittlich vertreten.

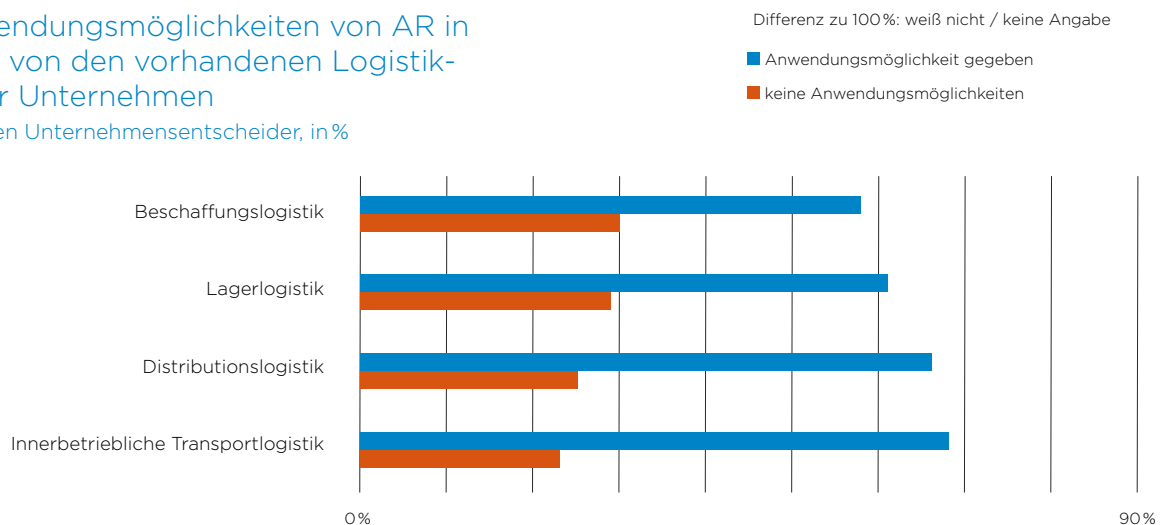
**Abb. 13: Anwendungsmöglichkeiten von AR in der Unternehmenslogistik in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße**

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %



**Abb. 14: Anwendungsmöglichkeiten von AR in Abhängigkeit von den vorhandenen Logistikprozessen der Unternehmen**

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %



## Abb. 15: Konkrete Anwendungsmöglichkeiten für AR in der Unternehmenslogistik

Mehrfachnennung möglich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, die grundsätzlich Anwendungsmöglichkeiten für AR in ihrer Logistik sehen, in %

Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

	ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Anlernen und Eingliedern von Arbeitskräften	35%	33%	40%	28%	35%	32%	29%	30%	38%	44%	41%
Verbesserung der Kommissionierungsqualität	34%	32%	23%	34%	42%	30%	20%	33%	28%	34%	40%
Vollständigkeitsüberprüfung (Completeness Checks)	32%	40%	29%	22%	33%	36%	32%	29%	13%	42%	30%
Erhöhung der Effizienz bei der Kommissionierung durch Pick-by-Vision	31%	37%	23%	31%	45%	24%	20%	35%	23%	27%	32%
Zusammenbau-, Wartungs- und Reparaturdienste	31%	36%	23%	27%	44%	26%	20%	36%	23%	18%	33%
Optimierung des Beladevorgangs	30%	27%	17%	35%	29%	31%	22%	26%	25%	35%	33%
Remote Support für ortsunabhängige Expertenhilfe	30%	25%	31%	24%	36%	30%	39%	29%	33%	32%	27%
Optimierung der Auslieferung auf der „letzten Meile“	29%	31%	14%	27%	36%	34%	22%	24%	25%	17%	31%
Optimierung des Verpackungsvorgangs	28%	33%	9%	30%	35%	32%	34%	24%	15%	22%	26%

Konkrete Einsatzgebiete für AR wären nach Ansicht der Unternehmen insbesondere das Anlernen und Eingliedern von Arbeitskräften, die Verbesserung der Kommissionierungsqualität und die Vollständigkeitsprüfung, wobei sich im europäischen Durchschnitt nur jeweils rund ein Drittel der Unternehmensentscheider eine dieser drei Anwendungsmöglichkeiten für ihre Logistik vorstellen kann. Dabei werden im Ländervergleich in Spanien, Polen und Deutschland die meisten potenziellen Verwendungen genannt (siehe Abbildung 15).

Als sonstige AR-Anwendungsgebiete, die über die in der Umfrage vorgegebenen Antwortmöglichkeiten hinausgehen, erwähnen Unternehmen unter anderem die pünktliche Auslieferung, die Präsentation von Produkten bei Kunden beziehungsweise die Customer Journey und die Verbesserung der operativen Leistung.

Bei der Priorisierung der jeweiligen Anwendungen zeigen sich Länderunterschiede: Während in den Niederlanden, in Polen, im Vereinigten Königreich und in Norwegen vor allem das Anlernen und Eingliedern von Arbeitskräften im Vordergrund stehen, sind es in Spanien die Erhöhung der Effizienz bei der Kommissionierung durch Pick-by-Vision, in Deutschland und Italien die Vollständigkeitsüberprüfung und in Dänemark der Remote Support für ortsunabhängige Expertenhilfe. Schwedische Unternehmensentscheider rücken demgegenüber die Unterstützung bei Zusammenbau-, Wartungs- und Reparaturdiensten in den Vordergrund und französische Entscheider die Optimierung des Beladevorgangs.

Die Verbesserung der Effizienz, die Fehlerminimierung, und die Entlastung der Mitarbeiter sind die drei wichtigsten Vorteile von AR-Anwendungen, welche Unternehmens-

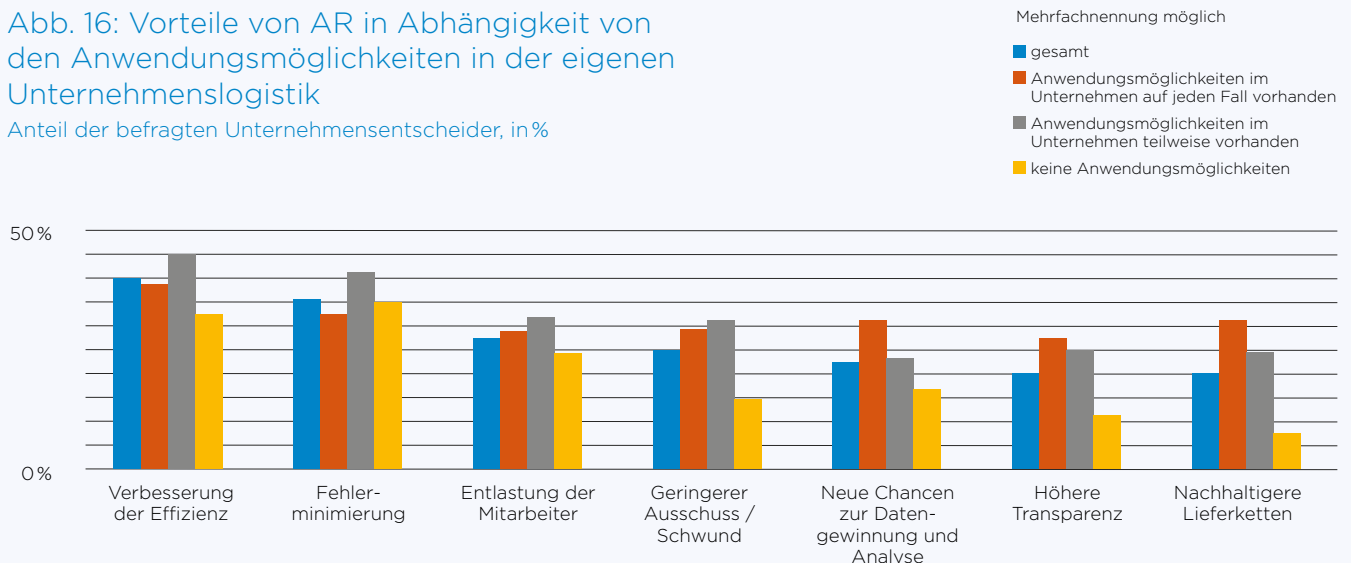


entscheider in Europa identifizieren (siehe [Abbildung 16](#)). Auffällig ist, dass die Befragten, die uneingeschränkt Einsatzmöglichkeiten von AR im eigenen Unternehmen sehen, nicht unbedingt mehr Vorteile erwarten als Unternehmensentscheider, die nur teilweise Einsatzmöglichkeiten nennen. Aber: Neue Chancen zur Datengewinnung und Analyse sowie nachhaltigere Lieferketten nehmen bei der erstgenannten Gruppe die Ränge 3 und 4 ein und werden damit deutlich stärker

gewichtet als vom Durchschnitt aller Unternehmen. Zudem können sich selbst Manager, die in ihrem Unternehmen keine Anwendungsmöglichkeiten für AR sehen, generell Vorteile beim Einsatz dieser Technologie im Supply Chain Management und in der Logistik vorstellen – wenn auch erwartungsgemäß in deutlich geringerem Umfang.

**Abb. 16: Vorteile von AR in Abhängigkeit von den Anwendungsmöglichkeiten in der eigenen Unternehmenslogistik**

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %



## Abb. 17: Vorteile von AR im Ländervergleich

Mehrfachnennung möglich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %

Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

	ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Verbesserung der Effizienz	39%	40%	43%	38%	42%	43%	25%	39%	36%	34%	40%
Fehlerminimierung	35%	38%	33%	31%	38%	38%	30%	37%	39%	33%	35%
Entlastung der Mitarbeiter	27%	29%	8%	27%	31%	14%	28%	34%	25%	31%	33%
Geringerer Ausschuss / Schwund	24%	22%	26%	29%	25%	28%	22%	22%	18%	22%	25%
Neue Chancen zur Datengewinnung und Analyse	22%	22%	21%	24%	24%	21%	18%	22%	25%	17%	25%
Höhere Transparenz	20%	23%	13%	21%	16%	24%	8%	17%	15%	21%	31%
Nachhaltigere Lieferketten	19%	19%	9%	19%	19%	27%	10%	10%	13%	28%	24%

Überdurchschnittlich viele Vorteile von AR-Anwendungen in der Logistik versprechen sich Unternehmen in Polen, Italien, Spanien,

Deutschland und Frankreich (siehe Abbildung 17).

### 3.4.2 Einsatz und erwartete Vorteile von Smart Glasses in der Logistik

Smart Glasses sind eine flexibel einsetzbare Hardware-Voraussetzung, um AR-Anwendungen zu ermöglichen. Nur rund ein Sechstel der befragten Unternehmen in Europa setzt aktuell bereits Smart Glasses in der Logistik ein (siehe Abbildung 18). Fast ein Viertel plant zumindest die Einführung. Mehr als die Hälfte sieht diese Technologie-lösung allerdings für sich als nicht relevant an beziehungsweise plant keinen Einsatz.

Als überdurchschnittlich affin für die Nutzung von Smart Glasses zeigen sich Unternehmen in Frankreich, gefolgt von Italien, Deutschland und Polen. Demgegenüber halten 80 Prozent der Unternehmensentscheider in Dänemark die Technologie für irrelevant oder beabsichtigen zumindest

nicht, sie zu nutzen. Auch Unternehmen in Norwegen, im Vereinigten Königreich und in den Niederlanden zeigen sich eher skeptisch.

Fast 80 Prozent der Unternehmen, bei denen Anwendungsmöglichkeiten für AR auf jeden Fall gegeben sind, nutzen bereits Smart Glasses oder planen ihren Einsatz (siehe Abbildung 19). Und spiegelbildlich geben fast 92 Prozent der Entscheider an, dass der Einsatz von Smart Glasses nicht geplant oder nicht relevant ist, sofern sie keine Verwendung für AR in der Logistik ihres Unternehmens sehen. Dies illustriert den engen Zusammenhang von Hardware und Anwendungen: Der Einsatz von Smart Glasses korreliert stark mit dem erwarteten Nutzen von Augmented Reality.

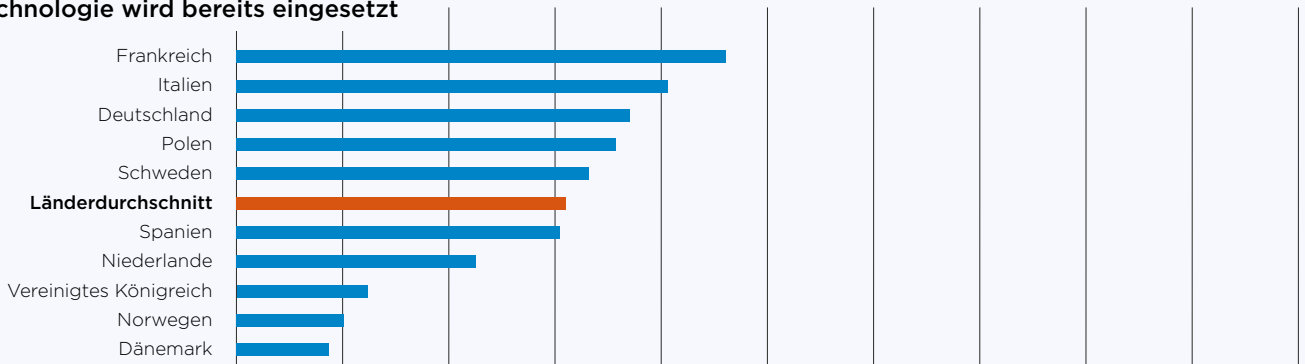


Abb. 18: Einsatz von Smart Glasses in der Logistik

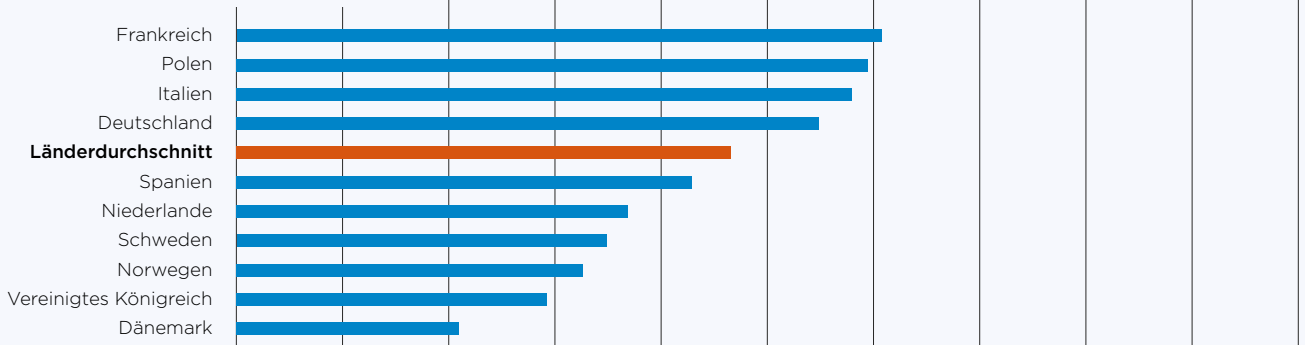
Differenz zu 100%: weiß nicht / keine Angabe

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %

**Technologie wird bereits eingesetzt**



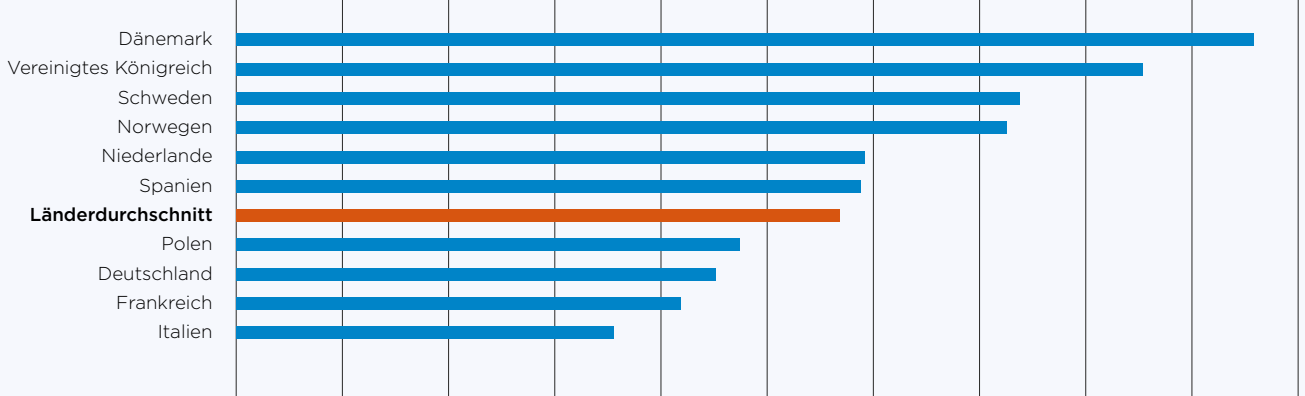
**Einführung geplant**



**Nutzung nicht beabsichtigt**



**Nicht relevant für das Unternehmen**



0%

50%

Abb. 19: Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Smart Glasses und der generellen Relevanz von AR für die Unternehmenslogistik

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %

Differenz zu 100 Prozent: weiß nicht / keine Angabe.

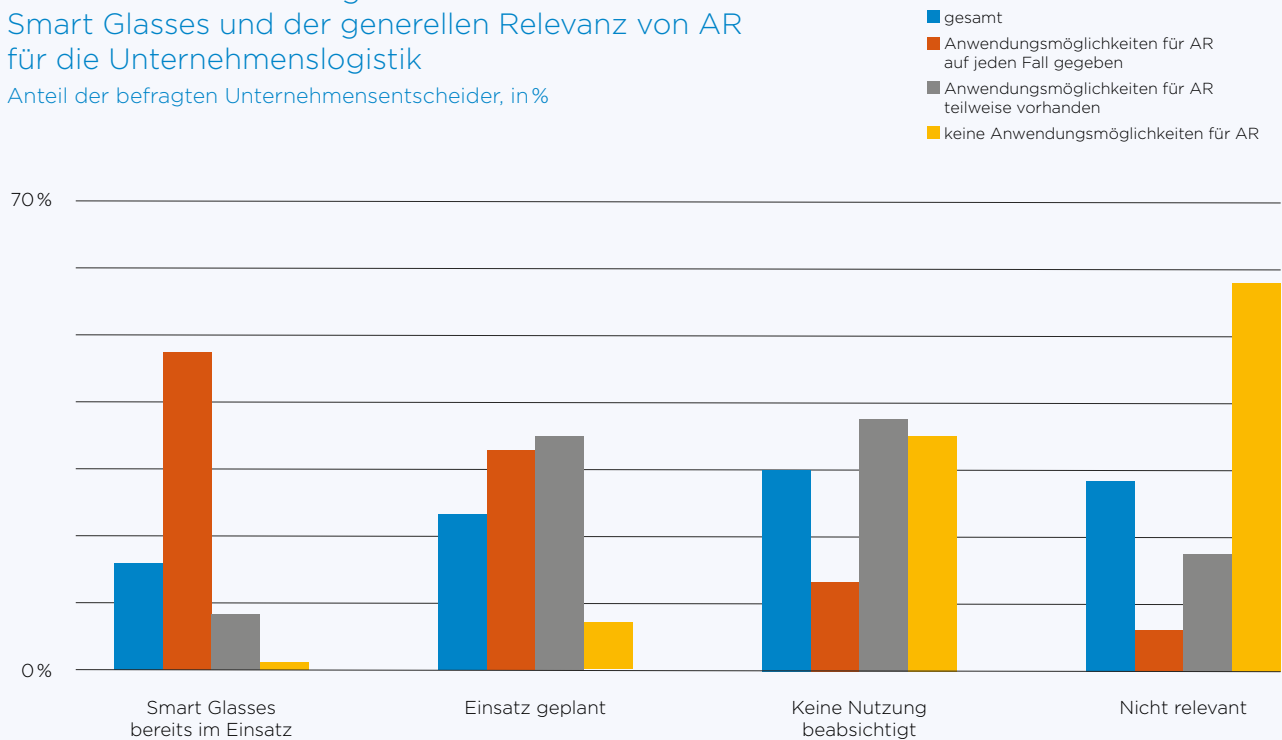
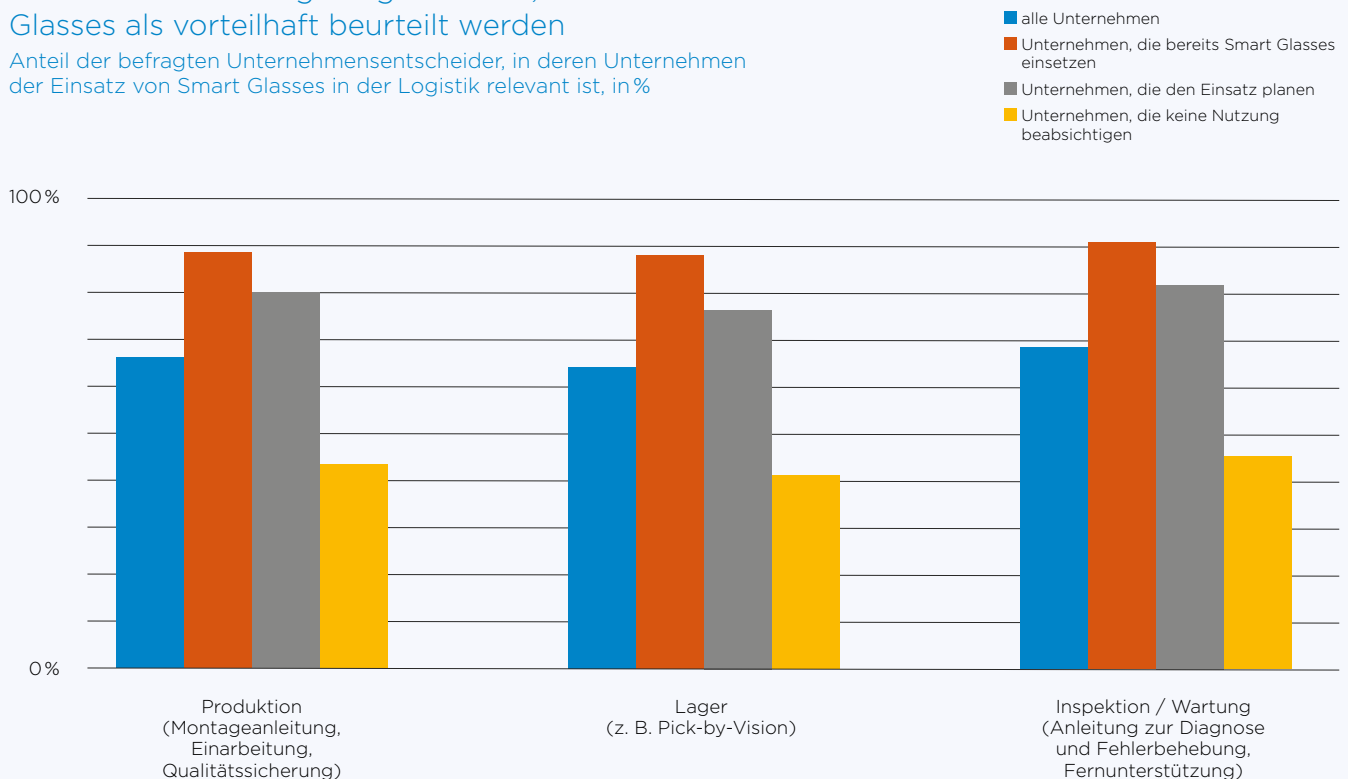


Abb. 20: Anwendungsmöglichkeiten, für die Smart Glasses als vorteilhaft beurteilt werden

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in deren Unternehmen der Einsatz von Smart Glasses in der Logistik relevant ist, in %

Mehrfachnennung möglich



## Abb. 21: Vorteile von Smart Glasses für verschiedene Unternehmensbereiche im Ländervergleich

Mehrfachnennung möglich

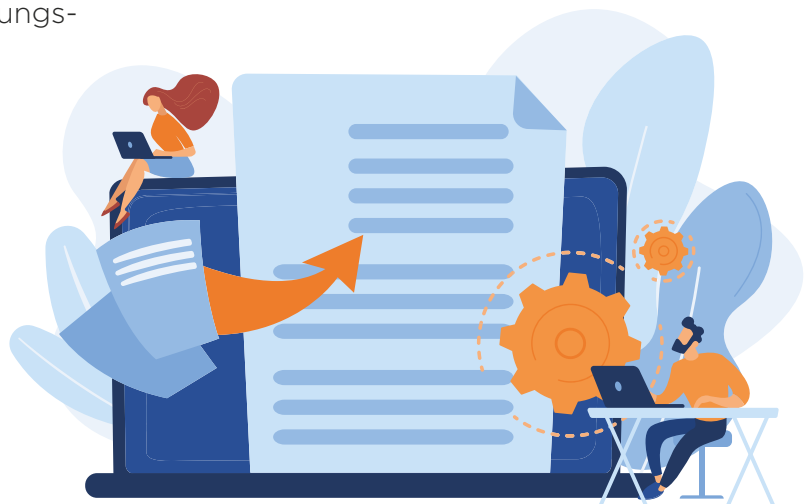
Jeweils Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in deren Unternehmen der Einsatz von Smart Glasses in der Logistik relevant ist, in %

Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

	ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Produktion (Montageanleitung, Einarbeitung, Qualitätssicherung)	66%	65%	52%	72%	69%	76%	43%	67%	56%	54%	72%
Lager (z. B. Pick-by-Vision)	64%	64%	52%	69%	71%	75%	39%	56%	53%	54%	67%
Inspektion / Wartung (Anleitung zur Diagnose und Fehlerbehebung, Fernunterstützung)	68%	73%	52%	70%	71%	73%	44%	62%	60%	63%	75%

Im Hinblick auf die abgefragten Bereiche – Produktion, Lager sowie Inspektion und Wartung – sehen Unternehmen einen etwa gleich großen Anwendungsnutzen für Smart Glasses (siehe Abbildung 20): Dass Smart Glasses für diese Unternehmensfunktionen von großem oder zumindest moderatem Vorteil sind, geben jeweils mehr als drei Fünftel der europäischen Entscheider an. Dabei zeigt sich, dass mit der Erfahrung auch die Wertschätzung ansteigt, denn Unternehmen, die bereits Smart Glasses einsetzen, zeigen durchweg höhere Zustimmungswerte. Aber auch Unternehmen, die keine Nutzung von Smart Glasses im eigenen Unternehmen beabsichtigen, erkennen jeweils zu gut 40 Prozent deren generelle Vorteilhaftigkeit für die drei Anwendungsmöglichkeiten an.

Im Ländervergleich erwarten vor allem Entscheider in Italien, Polen, Spanien und Frankreich Vorteile beim Einsatz von Smart Glasses in den verschiedenen Unternehmensbereichen (siehe Abbildung 21). Demgegenüber liegen die Zustimmungswerte in Dänemark, im Vereinigten Königreich, in Norwegen und in den Niederlanden deutlich unter dem europäischen Länderdurchschnitt.



### 3.5 Internet of Things

Die Vernetzung von Maschinen, Geräten, Materialien und Produkten zum Internet of Things (IoT) schreitet voran. Die Datenebenen und die physischen Abläufe verknüpfen sich zu sogenannten cyber-physischen Systemen, sodass immer mehr Maschinen autonom miteinander kommunizieren und Informationen über ihren eigenen Status und/oder ihre Umgebung austauschen. Auf diese Weise ist jedes Objekt eindeutig identifizierbar und hat Zugang zum Netzwerk, seine Position und sein Zustand sind bekannt. Diese Eigenschaften versprechen für die Logistik ein hohes Nutzenpotenzial. Smart Logistics-Anwendungen, die auf dem Internet of Things beruhen, reichen von intelligenten Frachttransporten über die Lagerhaltung bis hin zur Lieferung. Sie

erleichtern beispielsweise den Umgang mit sich schnell wandelnden Kundenerwartungen und ermöglichen die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

Die zunehmende Komplexität und Vielfalt der Kundenaufträge stellen die Logistik vor große Herausforderungen, die die Erhebung von Echtzeitdaten und Kontextinformationen erforderlich machen. Vor diesem Hintergrund können IoT-Anwendungen die Effizienz von Logistikprozessen erhöhen, beispielsweise im Hinblick auf die Überwachung, das Produktionsmanagement, die Informationssammlung und den Informationsaustausch sowie die Modellierung von Lieferketten oder die Sicherheit.

Abb. 22: IoT-Anwendungsmöglichkeiten in der Unternehmenslogistik im Ländervergleich

Differenz zu 100%: weiß nicht / keine Angabe

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %  
 Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

	ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Anwendungsmöglichkeiten auf jeden Fall gegeben	29%	28%	21%	34%	36%	36%	15%	25%	14%	23%	31%
Anwendungsmöglichkeiten teilweise vorhanden	41%	41%	26%	42%	45%	47%	30%	34%	40%	38%	48%
Keine Anwendungsmöglichkeiten	21%	26%	35%	23%	13%	10%	33%	28%	25%	28%	10%



### 3.5.1 Erwartete Anwendungsmöglichkeiten des Internet of Things in der Logistik

Rund 70 Prozent der Befragten sehen grundsätzlich Anwendungsmöglichkeiten für das Internet of Things in ihrer eigenen Logistik (siehe [Abbildung 22](#)). Entscheidungsträger aus Italien, Spanien, Polen und Frankreich zeigen sich besonders zuversichtlich im Hinblick auf den Nutzen dieser Technologie für ihr Unternehmen, während sich insbesondere im Vereinigten Königreich und in Dänemark überdurchschnittlich viele Befragte ablehnend äußern – obwohl auch dort die Zahl der Optimisten überwiegt.

Allerdings setzen aktuell erst knapp 27 Prozent der Unternehmen, die das Internet of

Things als Relevant für ihre Logistik erachten, diese Technologie bereits ein beziehungsweise befinden sich in der Einführungsphase (siehe [Abbildung 10](#)). Ähnlich wie im Fall von Augmented Reality besteht also auch für Anbieter von IoT-Lösungen noch Vermarktungspotenzial. Unter Umständen sind einige Unternehmen noch nicht von der betriebswirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit der am Markt verfügbaren Tools überzeugt, obwohl sie der Nutzung von IoT-Anwendungen in ihrer Logistik prinzipiell aufgeschlossen gegenüberstehen.

Abb. 23: IoT-Anwendungsmöglichkeiten in der eigenen Logistik in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %

Differenz zu 100%: weiß nicht / keine Angabe

- Unternehmen mit bis zu 249 Mitarbeitern
- Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern

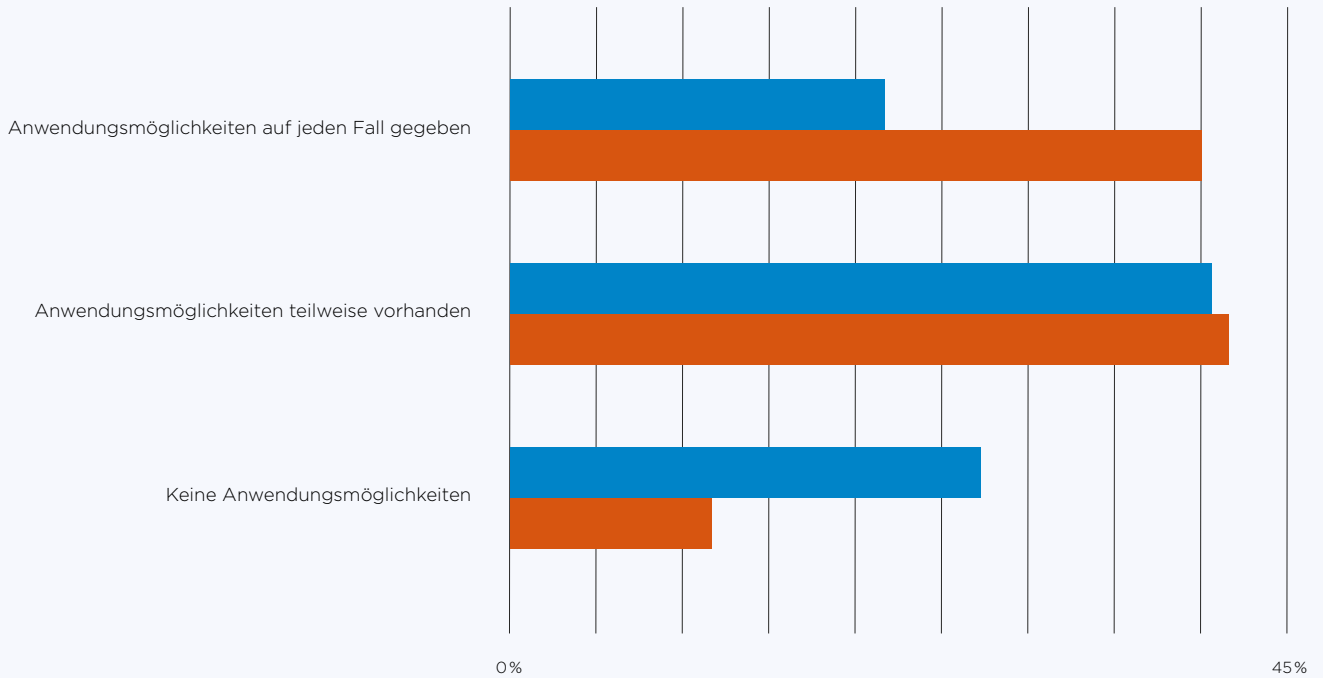
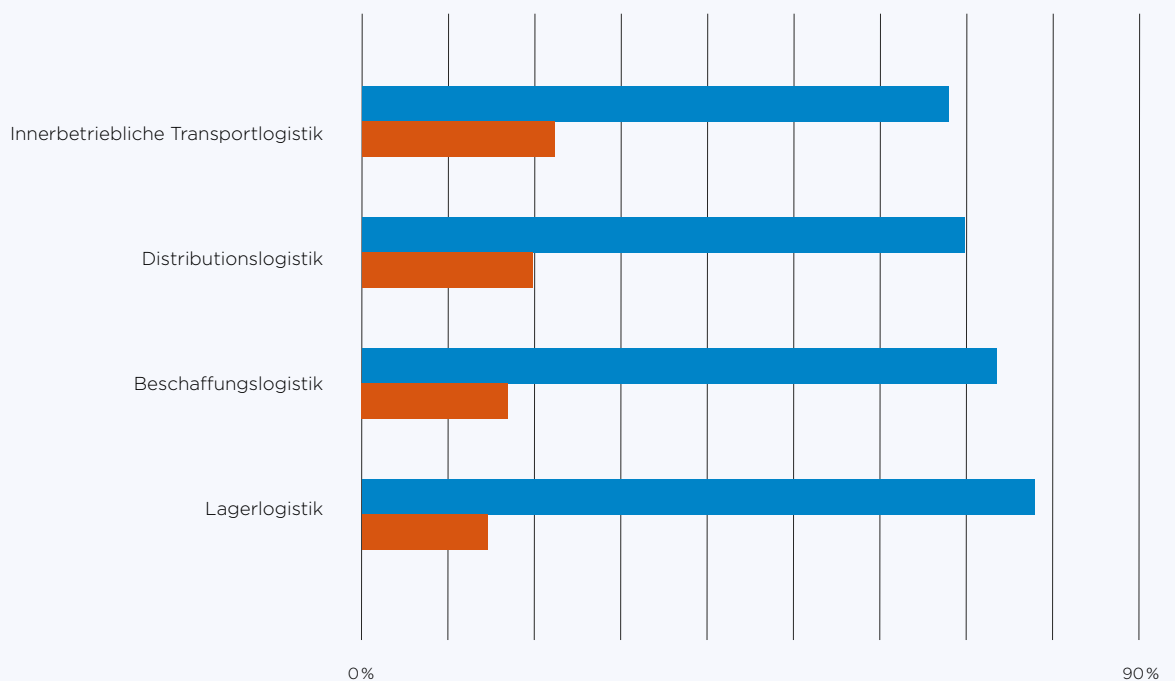


Abb. 24: IoT-Anwendungsmöglichkeiten in Abhängigkeit von den vorhandenen Logistikprozessen im Unternehmen

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %

Differenz zu 100%: weiß nicht / keine Angabe

- Anwendungsmöglichkeiten gegeben
- keine Anwendungsmöglichkeiten



Zudem zeigt sich abermals, dass der Einsatz digitaler Technologien tendenziell für größere Unternehmen attraktiver ist: So ist der Anteil von Entscheidern, die Anwendungsmöglichkeiten für das Internet of Things in ihrer Logistik sehen, bei Unternehmen mit 250 und mehr Mitarbeitern mit rund 82 Prozent deutlich höher als bei kleinen und mittleren Unternehmen (siehe [Abbildung 23](#)). Obwohl Logistikprozesse auch für die befragten kleineren und mittleren Unternehmen eine Rolle spielen, sind diese womöglich deutlich übersichtlicher und weniger komplex als in Großunternehmen.

Die Relevanz von IoT-Anwendungen wird als besonders hoch in Unternehmen bewertet, die über eine Lagerlogistik verfügen (siehe [Abbildung 24](#)). Aber auch Unternehmen mit

einer Beschaffungslogistik oder mit einer Distributionslogistik verzeichnen (leicht) überdurchschnittliche Zustimmungswerte.

Entsprechend steht das Inventory Tracking, also die Nachverfolgung der Lagerbestände, für europäische Unternehmen, die prinzipiell Anwendungsmöglichkeiten für das Internet of Things in ihrer Logistik sehen, ganz oben auf der Liste der konkreten Einsatzfelder (siehe [Abbildung 25](#)). Auf den Folgeplätzen landen Warehouse Management Systeme, mit deren Hilfe Bestellvorgänge automatisch und ohne direkte Beteiligung von Mitarbeitern abgewickelt werden können, gefolgt von Location Management Systemen zur Überwachung von Parametern wie Fahreraktivitäten, Fahrzeugposition oder Lieferstatus.

**Abb. 25: Konkrete IoT-Anwendungsmöglichkeiten in der eigenen Unternehmenslogistik**

Mehrfachnennung möglich

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, die grundsätzlich IoT-Anwendungsmöglichkeiten in ihrer Logistik haben, in %  
 Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

	Ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Nachverfolgung der Lagerbestände (Inventory Tracking)	47%	50%	58%	41%	43%	50%	53%	44%	44%	51%	48%
Automatisierte Bestellvorgänge (Warehouse Management Systeme) ohne direkte Beteiligung von Mitarbeitern	44%	50%	36%	43%	56%	43%	41%	32%	40%	48%	40%
Location Management Systeme (Überwachung von Fahreraktivitäten, Fahrzeugposition, Lieferstatus etc.)	41%	38%	44%	43%	49%	40%	35%	41%	30%	37%	42%
Vorausschauende Bestellvorgänge auf Basis von Predictive Analytics	36%	41%	42%	33%	38%	36%	45%	31%	33%	36%	34%
Fernüberwachung von Qualitätsparametern der Ladung (Temperatur, Erschütterung etc.)	36%	39%	24%	36%	37%	36%	35%	31%	21%	37%	39%
Einsatz autonomer Fahrzeuge	23%	22%	22%	28%	24%	25%	22%	17%	21%	18%	24%
Einsatz mobiler Robotik	22%	21%	24%	20%	23%	26%	25%	19%	14%	19%	23%

Entscheidungsträger aus Spanien, Deutschland, Dänemark, Italien und dem Vereinigten Königreich sehen besonders viele IoT-Einsatzfelder in der Logistik ihres Unternehmens. Eher zurückhaltend äußern sich Unternehmen aus Norwegen und Schweden. Dabei ist interessant, dass in Dänemark und im Vereinigten Königreich zwar einer-

seits die Relevanz des Internet of Things für die Unternehmenslogistik als vergleichsweise gering beurteilt wird, aber andererseits diejenigen Unternehmen in beiden Ländern, für die diese Technologie relevant ist, überdurchschnittlich viele Anwendungsmöglichkeiten nennen.

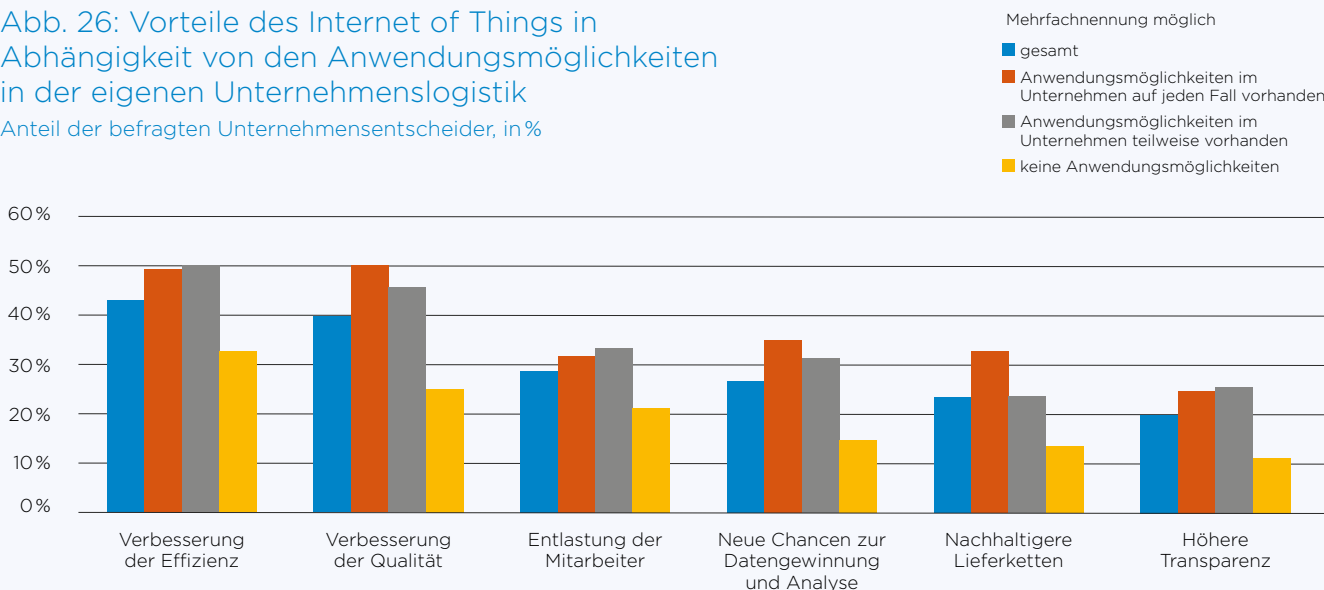
### 3.5.2 Erwartete Vorteile von IoT-Anwendungen in der Logistik

Als die drei wichtigsten Vorteile des Internet of Things geben die befragten Unternehmen – ähnlich wie bereits im Fall von Augmented Reality – die Verbesserung der Effizienz, die Verbesserung der Qualität und die Entlastung der Mitarbeiter an (siehe [Abbildung 26](#)). Höhere Transparenz oder nachhaltigere Lieferketten spielen demgegenüber eher eine untergeordnete Rolle. Dies könnte sich mit der zunehmenden Verbreitung von Lieferkettengesetzen in Europa ändern.

Auffällig ist, dass Unternehmen, bei denen IoT-Anwendungsmöglichkeiten vollumfänglich gegeben sind, auch tendenziell häufiger Vorteile von dieser Technologie erwarten. Dabei setzen sie zudem etwas andere Prioritäten als der Unternehmensdurchschnitt, denn neue Chancen zur Datengewinnung und Analyse und nachhaltigere Lieferketten landen noch vor der Entlastung der Mitarbeiter auf den Plätzen 3 und 4.

Abb. 26: Vorteile des Internet of Things in Abhängigkeit von den Anwendungsmöglichkeiten in der eigenen Unternehmenslogistik

Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %





## Abb. 27: Vorteile von IoT-Anwendungen im Ländervergleich

Mehrfachnennung möglich

Jeweils Anteil der befragten Unternehmensentscheider, in %

Markiert: Anteil über dem europäischen Länderdurchschnitt

	ø	DE	UK	FR	ES	IT	DK	SE	NO	NL	PL
Verbesserung der Effizienz	43%	41%	47%	42%	47%	45%	31%	47%	41%	41%	42%
Verbesserung der Qualität	40%	43%	29%	40%	40%	43%	30%	39%	38%	38%	43%
Entlastung der Mitarbeiter	28%	31%	9%	28%	29%	16%	35%	32%	25%	31%	38%
Neue Chancen zur Datengewinnung und Analyse	27%	25%	26%	27%	29%	33%	25%	18%	24%	24%	29%
Nachhaltigere Lieferketten	23%	21%	11%	30%	25%	27%	10%	19%	13%	31%	25%
Höhere Transparenz	20%	26%	13%	21%	20%	22%	18%	19%	18%	14%	24%

Unternehmen in Polen, Spanien, Frankreich, Deutschland und Italien nennen überproportional häufig Vorteile der Technologie (siehe Abbildung 27). Zudem gewichten Unternehmen in den verschiedenen Ländern die Vorteile des Internet of Things deutlich unterschiedlich. Dies zeigt sich bei-

spielsweise anhand der beiden Länder, die im europäischen Vergleich die geringsten Zustimmungswerte in puncto Vorteilhaftigkeit aufweisen: So spielt die Entlastung der Mitarbeiter im Vereinigten Königreich die geringste Rolle, während sie in Dänemark auf Platz 1 rangiert.

### 3.6 Interpretation der Ergebnisse

Aus den Umfrageergebnissen lässt sich festhalten: Die Digitalisierung der Logistik hat begonnen, ist aber noch längst nicht in allen Unternehmen mit einem potenziellen Anwendungsnutzen angekommen. Denn nur etwa ein Drittel der Unternehmen in Europa hat bereits die digitale Transformation des Supply Chain Managements und der Logistik eingeleitet.

Anwendungsmöglichkeiten werden prinzipiell gesehen, aber die digitalen Technologien werden noch nicht in entsprechendem Maße eingesetzt. Der hohe Zeit- und Kostenaufwand bei der Implementierung wird als größte Herausforderung genannt.

Anhand von AR- und IoT-Anwendungen lässt sich dieses Muster verdeutlichen: Bei beiden Technologien besteht eine deutliche Diskrepanz zwischen der Anzahl der Unternehmen, die Anwendungsmöglichkeiten für eine der beiden Technologien in der eigenen Logistik erkennen, und denjenigen, die diese bereits implementiert haben oder zeitnah einsetzen werden. Dabei erkennen größere Unternehmen tendenziell eher den Anwendungsnutzen als kleine und mittlere Unternehmen. Es ist anzunehmen, dass mit der Unternehmensgröße auch die Bedeutung und der Komplexitätsgrad der Logistikprozesse zunimmt – und folglich die Digitalisierung höhere Vorteile verspricht.

Die Ergebnisse könnten darauf hindeuten, dass aktuell noch nicht alle potenziellen Nutzer von der betriebswirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit der am Markt verfügbaren digitalen Anwendungen überzeugt sind, weil der erwartete zusätzliche Ertrag den als Hinderungsgrund empfundenen Zeit- und Kostenaufwand nicht überwiegt. Dies könnte auch daran liegen, dass die Markttransparenz noch nicht groß genug ist. Den Entscheidungsträgern ist insofern noch keine konkrete Einschätzung möglich, welche Effizienzsteigerungen und Qualitätsverbesserungen sich durch Logistics 4.0 erreichen lassen.



# 4 Beispiele aus der Praxis

Logistics 4.0 und die dazugehörigen Anwendungen sind keine Zukunftsvision mehr, sondern – wie auch die Ergebnisse der Umfrage zeigen – in einigen Unternehmen bereits gelebte Praxis. Technologien wie künstliche Intelligenz oder Augmented Reality kommen in unterschiedlichem Ausmaß bereits zum Einsatz. Wie solche Anwendungen konkret aussehen können, verdeutlichen die folgenden Praxisbeispiele.

## **Blechwarenfabrik Limburg**

Die Blechwarenfabrik Limburg stellt pro Jahr mehrere Millionen Dosen, Kanister und Eimer aus etwa 20.000 Tonnen Weißblech her. Im Jahr 2014 hat das Unternehmen einen neuen Produktions- und Unternehmensstandort „auf der grünen Wiese“ bezogen. Zusammen mit dem Umzug hat die Blechwarenfabrik Limburg ihre Produktions- und Logistikprozesse digitalisiert. So steuert ein Warehouse Management System nun die Lagerbestände in den automatischen Hochregallagern. Das System hat zu jedem Zeitpunkt Informationen darüber, welche Ware sich auf welchem Ladungsträger befindet und wo dieser aktuell ist. Dadurch gibt es in der Fabrik keine undefinierten Lager und keine unnötigen Bestände mehr. So werden auch die Flächen effizienter genutzt.

Außerdem steuert das Warehouse Management System die Materialbewegungen im Lager durch fahrerlose Transportsysteme. Dies führt zu weniger Transportschäden, die zuvor durch die manuelle Handhabung

entstanden waren. Dank dieser Maßnahmen spart die Blechwarenfabrik Limburg jedes Jahr etwa 100 Tonnen Weißblech ein.

Darüber hinaus passt das Warehouse Management System die Materialbewegungen an das jeweils aktuelle Stromangebot an. Am neuen Standort spielt Solarstrom eine große Rolle. Damit dieser Strom nicht ins Netz eingespeist wird, sondern sofort im Unternehmen selbst genutzt wird, werden bei großem Stromangebot viele Prozesse im Lager gestartet.

## **BMW**

Der Automobilhersteller BMW fasst seine digitalen Logistikanwendungen seit 2016 unter dem Konzept „Logistics NEXT“ zusammen. Damit soll die komplette Logistik nachhaltiger und effizienter gestaltet werden. Dafür kommen zahlreiche Einzelmaßnahmen zum Einsatz.

Ein Bereich sind autonome Transportsysteme in den Werkshallen sowie im Außenbereich. Dazu gehört ein autonomer Outdoor-Transportroboter, der selbstständig Lkw-Auflieger auf dem Werksgelände vom Stellplatz zu den Be- und Entladestationen bringt. Dieser „AutoTrailer“ hat eine Traglast von bis zu 40 Tonnen und koppelt eigenständig unter die Auflieger an. Zur Navigation nutzt das System Laser, sodass zusätzliche Leitlinien oder Markierungen nicht benötigt werden. War dieses System anfangs im Werk Leipzig erst im Versuchs-

stadium, ging es im Herbst 2019 in den Realbetrieb und wird auch auf andere Werke ausgerollt.

In den Werkhallen kommt zudem die „AutoBox“ zum Einsatz, die den autonomen Transport von Lasten bis zu 25 Tonnen übernehmen kann. Die Orientierung innerhalb der Hallen erfolgt dabei mittels Scannern, die anhand von Fixpunkten die Position bestimmen. Sensoren sorgen darüber hinaus für den Personen- und Kollisionschutz.

Sind mittels der Transportsysteme die Materialien an den jeweiligen Verarbeitungsstationen angekommen, werden die dort tätigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch autonome Roboter unterstützt. Unterschiedliche Typen von Robotern übernehmen unter anderem das Greifen und Sortieren von Kleinladungsträgern, die beispielsweise auf Paletten stehen.

Auch wenn die einzelnen Systeme autonom agieren und sich frei in der Halle bewegen, gibt es dennoch ein übergeordnetes, cloud-basiertes Steuerungssystem, welches dafür sorgt, dass der Takt der Produktion erhalten bleibt.



## Bosch

Das Technologie- und Dienstleistungsunternehmen Bosch ist selbst Hersteller vieler Anwendungen für die digitale Produktion und Logistik. Insofern liegt es nahe, dass diese Lösungen auch bei Bosch selbst zum Einsatz kommen.

Unter dem Namen „Nexeed“ bündelt Bosch diese Anwendungen für die Smart Factory. Im Bereich Logistik gehört dazu unter anderem die zentrale Steuerung aller Transportaufträge in einem Werk mit transparenten Informationen zum Abgabeort des Materials und Status der Fahrzeugflotte sowie zu den Transportwegen in Echtzeit. Da die Informationen über den Materialstatus an jeder Produktionsstation immer aktuell vorliegen, können die innerbetrieblichen Versorgungsfahrten („Milkrun“) bis zu 35 Prozent effizienter gestaltet werden, ohne dass Nachschub fehlt. Anstatt jedes Mal die gleiche Tour zu fahren, werden die Nachschubfahrten flexibel gesteuert, sodass nur die Stationen angefahren werden, die tatsächlich Material benötigen. Im Bosch-Werk Nürnberg kommen beim Materialfluss beispielsweise auch autonome Transportsysteme („Automated Guided Vehicles“) zum Einsatz.

Die selbstentwickelte Lösung „ProCon“ verknüpft die Produktionssteuerung mit dem innerbetrieblichen Transport. Dies umfasst Logistikabläufe vom Kundenbedarf über die Einplanung auf Maschinen und Anlagen bis hin zur Steuerung von klassischen und autonomen Transportmitteln. Diese Lösung kommt in über 50 Werken zum Einsatz. Buchungen und Nachbestellungen erfolgen durch den synchronen Datenaustausch und

die Vernetzung digitaler Prozessschritte automatisiert in Echtzeit. Dadurch werden Lagerbestände und manuelle Tätigkeiten reduziert. Die Mitarbeiter werden so von Routinetätigkeiten entlastet, sodass sie sich auf intellektuell anspruchsvollere Tätigkeiten konzentrieren können, was sich wiederum positiv auf die Produktivität auswirkt.

## **DHL**

Beim Logistikunternehmen DHL kommen Augmented-Reality-unterstützte Datenbrillen seit 2017 global in allen Lagern zum Einsatz. Vision Picking ist seitdem die Standardmethode für Picking bei der Kommissionierung. Bereits 2014 hatte sich das DHL-Trendforschungsteam mit den Einsatzmöglichkeiten von AR im Logistikbereich in einem Trendbericht beschäftigt. Es folgten darauf einige Pilotprojekte mit Smart Glasses in den USA sowie Europa, bei denen sich bereits die Vorteile wie Produktivitätssteigerungen zeigten.

Bei dem neuen Picking Standard, das DHL als eines der ersten Logistikunternehmen einsetzt und damit in der Branche etabliert, werden den DHL-Beschäftigten bei der Kommissionierung nun die Arbeitsanweisungen direkt in Datenbrillen eingeblendet, sodass sie diese Schritt für Schritt befolgen können. Zusätzlich gibt es Hinweise, wo sich die benötigten Artikel im Lager befinden und wie sie auf dem Wagen positioniert werden sollten. Durch den Einsatz von Smart Glasses haben die Beschäftigten die Hände frei und können effizienter arbeiten. Und auch schriftliche Anweisungen gehören damit der Vergangenheit an. Vision Picking

führt laut DHL zu durchschnittlichen Produktivitätssteigerungen von 15 Prozent bei gleichzeitiger Reduzierung der Fehlerquote. Darüber hinaus habe die Lösung den zeitlichen Aufwand für das Einarbeiten halbiert.

Künftig sollen zudem nicht nur Barcodes ausgelesen, sondern auch komplexe Objekte identifiziert werden, was die Kommissionierung leichter gestaltet.

## **MAN Truck & Bus**

Seit Oktober 2016 ist die Software „ConMa“ – kurz für Containermanagement – zur Optimierung der Leergutdisposition im Werksverbund von MAN Truck & Bus im Einsatz. Dabei geht es um eine effiziente Versorgung der Lieferanten von MAN Truck & Bus mit leeren Behältern. Insgesamt wurden über die Software bereits über 6 Millionen Behälter verplant und verschickt. „ConMa“ vereint einen automatisierten Prozess mit einer dynamischen Transportsteuerung.

Mittels intelligenter Algorithmen werden alle Bestellungen überwacht und priorisiert. Auf Basis dieser Berechnungen werden die Lieferanten mit den benötigten leeren Behältern versorgt. Zudem sorgt „ConMa“ dafür, dass die Transportplanung für die Lkws optimiert wird, um eine möglichst hohe Auslastung der Ladefläche zu erreichen. Dadurch wird eine Reduzierung von Transportkosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen möglich.

„ConMa“ übernimmt darüber hinaus auch die Erstellung der benötigten Dokumente und gibt einen Echtzeitüberblick über den Status der beauftragten Transporte. Der

Dispositionsaufwand reduziert sich damit insgesamt um die Hälfte, was Ressourcen für Sonderfälle frei macht.

Eine Besonderheit von „ConMa“ ist ferner, dass bei der Entwicklung alle Prozessbeteiligten unternehmensübergreifend beteiligt waren, sodass die Lösung für alle Seiten zufriedenstellend ist.

## **Schnellecke Logistics**

Schnellecke ist zuverlässiger Partner für komplexe Logistik- und Transportaufgaben für Automotive, Industrial und Consumer Goods. Das Familienunternehmen entwickelt für seine Kunden maßgeschneiderte Konzepte für eine optimale Effizienz und Prozesssicherheit, steuert und optimiert die Lieferströme, konfektioniert bedarfsgerecht, liefert Just-in-Time und Just-in-Sequence und übernimmt die Montage von Komponenten sowie die Vormontage ganzer Baugruppen. Mit 17.000 Mitarbeitern in 13 Ländern verbindet das Unternehmen Zulieferer und Produzenten.

Die digitale Transformation ist für das Unternehmen bereits seit einigen Jahren von großer Bedeutung. Zahlreiche Technologien wie Augmented Reality, künstliche Intelligenz und das Internet der Dinge werden von Schnellecke Logistics für neue Anwendungen genutzt.

So werden beim Kommissionieren und Sequenzieren beispielweise Wearables wie Smart Glasses und RFID-Sensorarmbänder eingesetzt. Dies erleichtert die Arbeit der Beschäftigten unter anderem bei der Kommissionierung größerer Fahrzeug-

komponenten, wofür beide Hände benötigt werden. Die in früheren Zeiten noch genutzten Handscanner verlangsamten insofern die Prozesse. Mittels der AR-Anwendungen auf den Smart Glasses werden die Prozessschritte direkt im Sichtfeld der Beschäftigten und automatisch in der passenden Produktionsreihenfolge angezeigt. Das RFID-Sensorarmband bestätigt und dokumentiert parallel dazu die Kommissionierschritte.

Schnellecke Logistics nutzt außerdem künstliche Intelligenz zur Lageroptimierung. Dabei können nun mehr Nebenbedingungen berücksichtigt werden als es ohne den Einsatz von intelligenten Algorithmen der Fall war. So werden den Produkten die Lagerplätze nicht nur abhängig von ihrer Größe zugewiesen, sondern bei der optimalen Zuweisung spielen auch Sicherheitsvorschriften für die Beschäftigten, Last- und Brandschutzbedingungen, Zugangsmöglichkeiten für die Gabelstapler sowie die Entfernungen vom Lagerplatz zu den Be- und Entladezonen für die jeweiligen Produkte eine Rolle.

Behälter spielen bei Logistikprozessen ebenfalls eine große Rolle. Mittels des Internets der Dinge und vernetzten Behältern weiß das Unternehmen jederzeit, wo sich aktuell die Behälter befinden und wie der Bearbeitungsstand der mit den jeweiligen Behältern verbundenen Aufträge voranschreitet. Diese Informationen werden zentral in einer Cloud zur Verfügung gestellt. Mit dem Wissen über die jeweiligen Standorte können Kundenwünsche schnell bedient und etwaige Engpässe zügig aufgelöst werden. Eine Optimierung der Transportrouten ist damit ebenfalls möglich.

Der zentrale Ort in der Cloud, wo diese Informationen zu den Behältern abgelegt werden, ist der sogenannte Digital Control Tower (DCT). Er stellt eine virtuelle Abbildung der Logistikprozesse dar und visualisiert mittels Dashboard alle Prozessinformationen. Jeder Beschäftigte hat beispielsweise über Mobile Devices Zugriff auf diese Informationen. Zugleich können sie auch Informationen dort einpflegen. Gibt es zum Beispiel ein Problem bei einem Gabelstapler, kann der Fahrer den Sachverhalt über den DCT melden und die eingeleiteten Maßnahmen verfolgen. Der DCT ist ein dynamisches System, das ständig weiterentwickelt wird. Zuletzt hat Schnellecke Logistics dort auch digitale Schichtprotokolle, ein Störungsmeldungsmanagement und eine dynamische Materialreichweitenberechnung implementiert.

Darüber hinaus unterstützen Roboter die Beschäftigten im Unternehmen. Sie kommen unter anderem beim Schweißen sowie beim Verpacken zum Einsatz. Außerdem übernehmen sie das monotone Zusammenstecken von Gefachen bei den Versandkartons, in denen dann empfindliche Einzelteile transportiert werden. Neben Robotern als Hardware nutzt Schnellecke Logistics ebenfalls Software-Roboter im Rahmen von Robotic Process Automation (RPA). Diese übernehmen wiederholende und regelbasierte Aufgaben, welche zuvor durch RPA-Scouts im Unternehmen identifiziert wurden. Dazu gehört beispielsweise die Sortierung der SAP-Verbuchung von Rechnungen, die per E-Mails eingehen.



## Interview mit Karsten Keil, Mitglied des Management Boards der Schnellecke Logistics SE, ist für IT und Digitalisierung verantwortlich

*Herr Keil, das Thema Smart Logistics spielt bei Ihnen im Unternehmen eine große Rolle. Wann hat Schnellecke Logistics mit der digitalen Transformation begonnen?*

Wir haben vor vier bis fünf Jahren damit begonnen, uns mit dem Thema Industrie 4.0 und Smart Logistics zu beschäftigen.

*Gab es dafür einen besonderen Anlass?*

Ein Schwerpunkt von Schnellecke Logistics ist der Automotivesektor. Diese Branche befindet sich gerade im Wandel weg vom Verbrennungsantrieb hin zum Elektroantrieb und Mobilitätsservices. Damit sind Unternehmen wie Schnellecke Logistics ebenfalls gezwungen, sich zu verändern.

Die Logistik steht heute am Markt unter einem großen Kostendruck. Um dem durch Effizienzsteigerungen zu begegnen, wurde und wird im Unternehmen die Digitalisierung vorangetrieben.



*Gibt es neben Effizienzsteigerungen noch weitere Ziele, die mit der Digitalisierung bei Ihnen im Unternehmen verfolgt werden?*

Mit der digitalen Transformation möchten wir ebenfalls digitale, völlig neue Geschäftsmodelle entwickeln. Diese können durchaus auf radikalen Innovationen basieren und müssen nichts mit dem bestehenden Geschäftsmodell zu tun haben.

Dazu kommt noch ein ganz anderer Aspekt: Schnellecke Logistics kann sich mit dem Einsatz modernster Technologien auch als attraktiver Arbeitgeber positionieren.

*Konnten Sie mit Blick auf diese Ziele durch die Digitalisierung schon Fortschritte erreichen?*

Ja, auf jeden Fall. Die Tools sind aus vielen Tätigkeiten nicht mehr wegzudenken. Durch die Digitalisierung haben wir es beispielsweise geschafft, mit konstanter Personalstärke in der Administrative mehr Umsatz zu generieren.



*Die Erträge der digitalen Transformation sind eine Sache. Zuvor gehen mit der Implementierung neuer Anwendungen allerdings größere Investitionen und damit Kosten einher. Haben sich diese Investitionen Ihrer Meinung nach schon (teilweise) amortisiert?*

Ja, sie haben sich bereits nachhaltig amortisiert.

*Einige der neuen, digitalen Anwendungen bei Schnellecke Logistics beziehen sich auch auf die Kunden sowie deren Prozesse. Werden diese Kunden dann bei der Implementierung frühzeitig mit eingebunden?*

Ja, anders wäre es nicht möglich. Oftmals sind wir direkt in der Kundenumgebung tätig. Hier bedarf es der Zustimmung, Lösungen einzuführen und IT-Infrastrukturen sowie Applikationen miteinander zu verknüpfen.

Deshalb holen wir die Kunden von vornherein mit ins Boot.

Zu Beginn gilt es aber, die Kunden für die neue Lösung zu gewinnen. Denn ein Kunde kauft unseren Service ja nicht, weil innovative Technologien genutzt werden, sondern weil sie einen Mehrwert bieten. Und diesen Mehrwert besprechen wir mit den Kunden im Vorfeld.

*Auf Basis der Erfahrungen, die Sie bisher bei Schnellecke Logistics mit den neuen Anwendungen machen konnten, welche Aspekte sind entscheidend, damit die Implementierung und Nutzung der Technologien erfolgreich ist?*

Erfolgsentscheidend ist es, die Menschen bei dem Transformationsprozess mitzunehmen. Wichtig ist hierbei, ihre Ängste zu nehmen, sie einbinden, Anwendungen testen und sie bei Projekten mitarbeiten zu lassen. Gegen Widerstände in der Belegschaft kann man keine Technologien einführen.

Außerdem ist die Unterstützung aus dem C-Level-Management gegeben. Ohne deren Commitment ist kein Erfolg möglich.

Darüber hinaus sollte Smart Logistics nicht einfach eine Ansammlung von lokalen Inselösungen sein. Vielmehr sollten die einzelnen Anwendungen in einem übergreifenden Framework eingebettet sein.

Der umfassende Plan für die gesamte Digitalisierung bei Schnellecke Logistics ist die Strategie „Smart 2025“ mit der Vision, die Logistik in einem hohen Grad zu digitalisieren und zu automatisieren.

Und zuletzt braucht es Partner – Kunden, Lieferanten oder auch Wettbewerber –, da man in der Lieferkette nicht isoliert etwas optimieren kann.

### *Spielt das Thema Partner auch bei der Entwicklung und Implementierung der Anwendungen eine Rolle oder setzen Sie hier eher auf eigene Entwicklungen?*

Bei unserer digitalen Transformation spielen Partner eine große Rolle. Die IT bei Schnell-ecke Logistics hätte allein überhaupt nicht die notwendigen Kapazitäten. Intern nutzen wir unsere Prozesskompetenz sowie das Verständnis für unsere Geschäftsmodelle und schauen vielmehr darauf, wie wir mit Technologien neue Lösungen entwickeln können. Diese entwickeln wir dann aber nicht zwangsläufig selbst.

### *Wie finden Sie dann die passenden Partner?*

Dafür gibt es im Unternehmen Technologie-Scouts, die den Markt beobachten. Falls sie eine interessante Technologie beziehungsweise einen interessanten Partner identifizieren, wird geprüft, ob es dafür im Unternehmen einen Verwendungszweck gibt. Ist dies der Fall, wird es ausprobiert und ein Proof of Concept erstellt.

Zugleich werden aber auch intern die Prozesse dahingehend analysiert, wo Verbesserungen möglich oder notwendig sind. Dann wird wiederum über die Scouts am Markt beobachtet, welche Technologien und Partner dies ermöglichen.

### *Und wie geht es dann anschließend weiter?*

Dann erfolgt die Implementierung im Unternehmen mit enger Einbindung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. So war dies beispielsweise bei der Robotic Process Automation (RPA) der Fall. Nachdem für RPA eine passende Anwendung im Unternehmen identifiziert wurde und diese überzeugt hat, wurde diese Anwendung implementiert. Begleitend dazu wurden Beschäftigte ausgebildet, zu RPA-Scouts und auch zu Citizen Developern, die bisher wenig mit dem Thema zu tun hatten und keine Vorkenntnisse zu RPA haben.

Bei diesem Beispiel zeigt sich auch sehr gut der Nutzen: Wie haben mehr als das Dreifache an aufgewendeter Entwicklungszeit nun in Prozessen automatisiert. Die Beschäftigten können diese Zeit nun für andere Tätigkeiten nutzen und so zusätzlichen Ertrag generieren.



# 5 Fazit

Die digitale Transformation der Logistik in den Unternehmen ermöglicht viele neue Anwendungen. Augmented Reality, künstliche Intelligenz oder auch das Internet der Dinge sind Ausgangspunkte für eine drastische Veränderung bisheriger Prozesse. Wie in vielen anderen Unternehmensbereichen, können aus der Digitalisierung des Logistikbereichs ebenfalls Steigerungen bei Flexibilität und Effizienz sowie geringere Kosten resultieren.

In der Umfrage zeigt sich allerdings, dass die bisherigen Fortschritte bei Logistics 4.0 in vielen Unternehmen noch verhalten sind. Vielfach ist die Erkenntnis um die Bedeutung der digitalen Technologien vorhanden, allerdings werden sie (noch) nicht in entsprechendem Maße eingesetzt. Dies kann unterschiedliche Gründe haben: So könnten einige Unternehmen die mit der Digitalisierung verbundenen Kosten höher einschätzen als den erzielbaren Nutzen, sodass es für sie nicht wirtschaftlich ist. Allerdings könnte dies auf einer Fehleinschätzung beruhen, wenn die Entscheidungsträger sich aufgrund fehlender Erfahrung und Informationen nicht konkret vorstellen können, welche Effizienzsteigerungen und Qualitätsverbesserungen sich durch Logistics 4.0 erreichen lassen.

Darüber hinaus kann es sein, dass einige Unternehmen nicht genau wissen, wie ein sinnvoller Einsatz von beispielsweise künstlicher Intelligenz bei ihnen aussehen könnte. Gerade von kleineren und mittleren Unternehmen ist oftmals zu hören, dass ihnen zwar die Bedeutung von Technologien wie Augmented Reality bewusst ist, sie aber nicht wissen, wie eine konkrete Anwendung bei ihnen aussehen kann.

Leichter zugängliche Informationen und Erfahrungsaustausch – wie sie in den Praxisbeispielen zum Ausdruck kommen – können also ein Schlüssel sein, um die digitale Transformation der Logistik in den Unternehmen voranzutreiben.

**Handelsblatt**  
**RESEARCH INSTITUTE**

Das **Handelsblatt Research Institute (HRI)** ist ein unabhängiges Forschungsinstitut unter dem Dach der Handelsblatt Media Group. Es schreibt im Auftrag von Kundinnen und Kunden, wie Unternehmen, Finanzinvestoren, Verbänden, Stiftungen und staatlichen Stellen wissenschaftliche Studien. Dabei verbindet es die wissenschaftliche Kompetenz des 30-köpfigen Teams aus Ökonom:innen, Sozial- und Naturwissenschaftler:innen sowie Historiker:innen mit journalistischer Kompetenz in der Aufbereitung der Ergebnisse. Es arbeitet mit einem Netzwerk von Partner:innen sowie Spezialist:innen zusammen. Daneben bietet das Handelsblatt Research Institute Desk-Research, Wettbewerbsanalysen und Marktforschung an.

Konzept, Recherche und Gestaltung:  
Handelsblatt Research Institute  
Toulouser Allee 27  
40211 Düsseldorf  
[www.handelsblatt-research.com](http://www.handelsblatt-research.com)

Autoren: Frank Heide, Dr. Sven Jung, Dr. Frank Christian May  
Layout: Isabel Rösler, Ilka Schlegtendal

Düsseldorf, Januar 2022

Bildquellen: Freepik