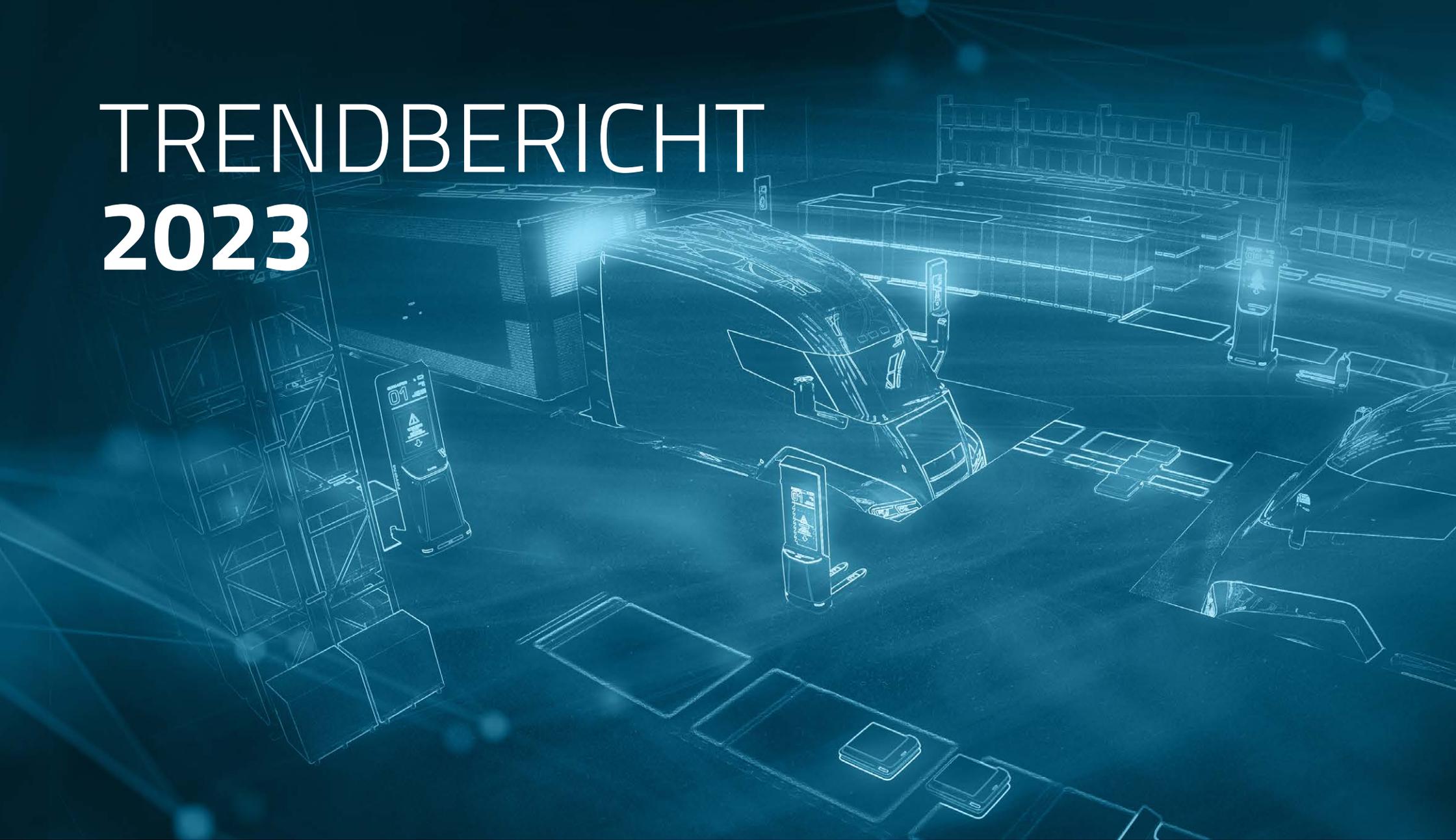


TRENDBERICHT 2023

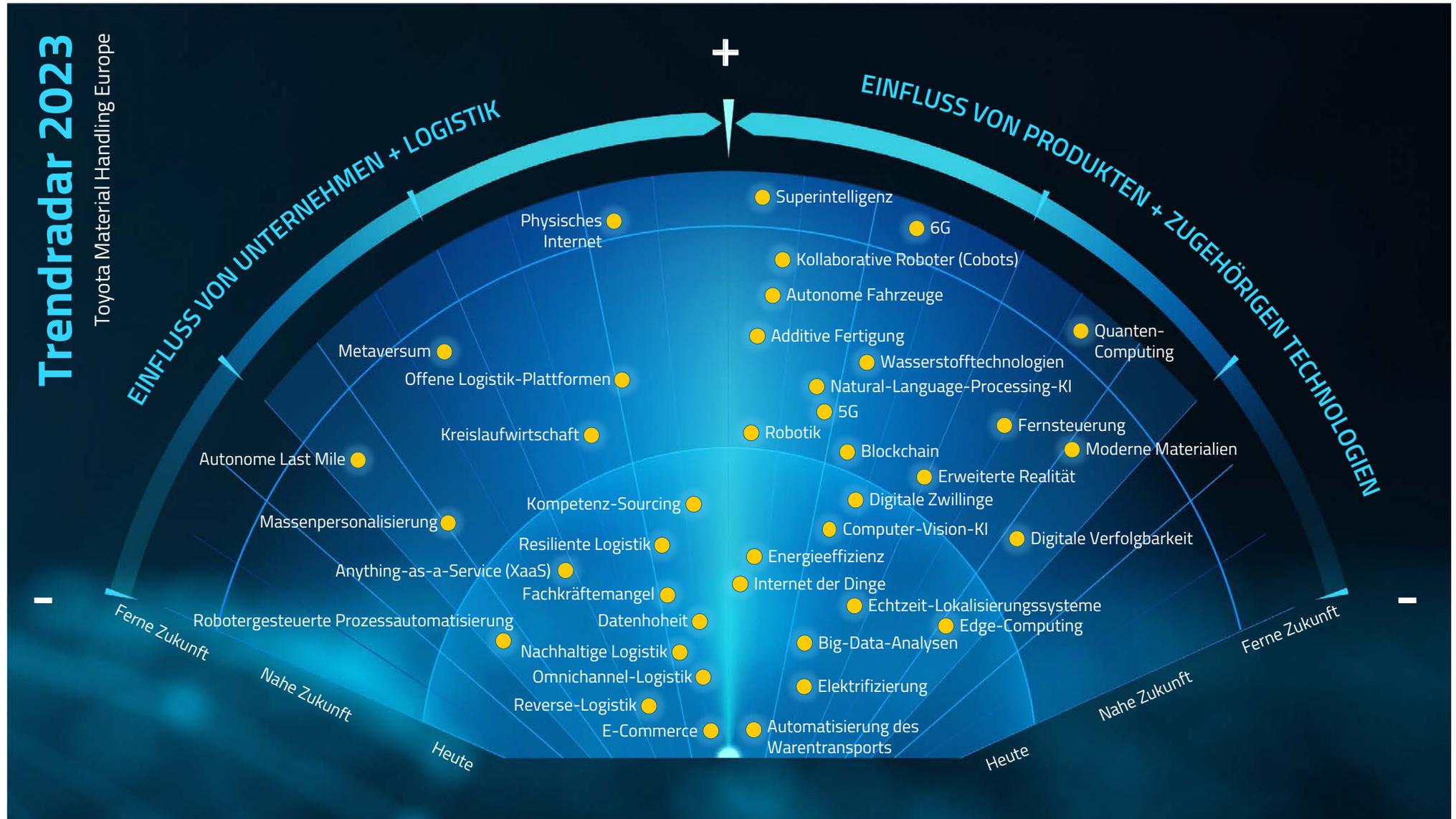


Inhaltsverzeichnis

- 4 | **Trendradar und Trendbericht: Einleitung**
- 6 | **Trendbericht 2023: Kurzfassung**
- 8 | **Auswirkungen des wirtschaftlichen Umfelds**
- 10 | **Einflüsse von Mensch und Gesellschaft**
- 12 | **Logistik: Entwicklungen in der Lieferkette**
- 14 | **Nachhaltigkeit in der Logistik**
- 16 | **Technologie: Künstliche Intelligenz**
- 18 | **Technologie: Automatisierung**
- 20 | **Technologie: IoT und vernetzte Logistik**
- 22 | **Fazit**







Trendradar und Trendbericht: Einleitung

Die Welt der Logistik ist im Umbruch. Das wirtschaftliche Umfeld befindet sich in einem tiefgreifenden Wandel, neue gesellschaftliche Denk- und Verhaltensweisen verändern das soziale Verhalten, es kommen immer neue Technologien auf den Markt und die Logistik durchläuft radikale Entwicklungen – all das stellt sowohl eine Bedrohung als auch eine Chance für die Akteure im Logistiksektor dar.

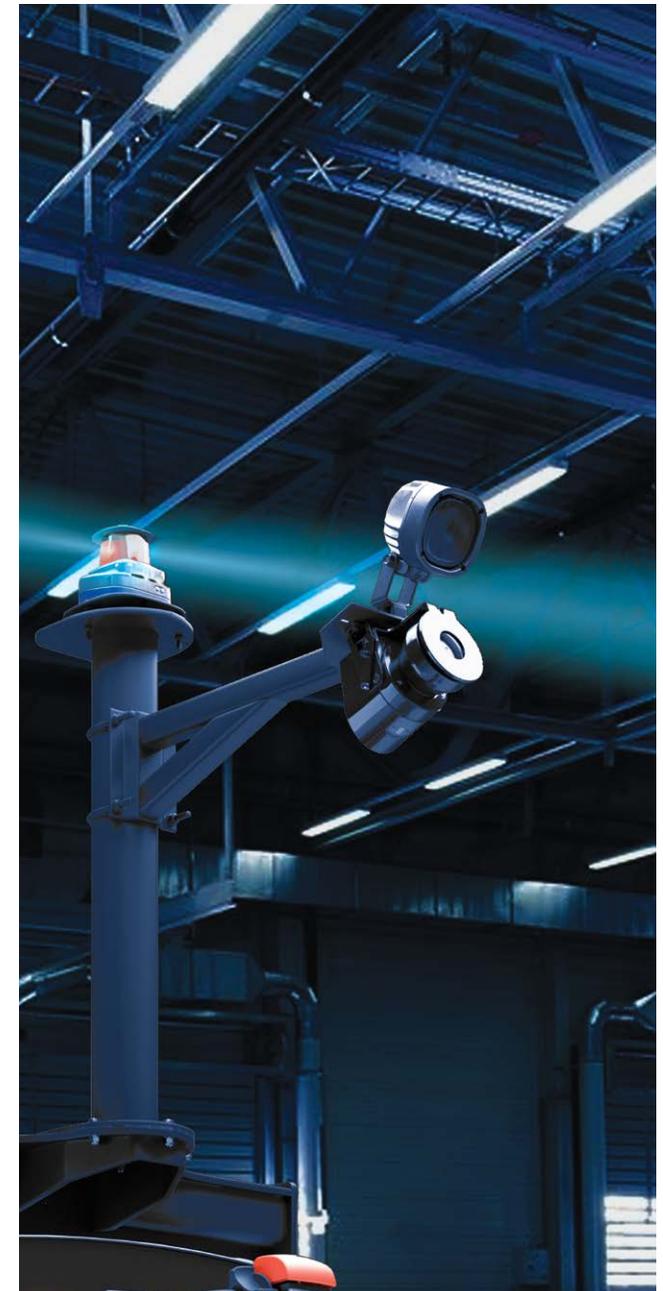
Um diese Entwicklungen zu verfolgen und besser zu verstehen, hat Toyota Material Handling Europe einen „Trendradar“ und diesen zugehörigen Trendbericht erarbeitet. Dazu haben wir viele unterschiedliche Quellen konsultiert, um herauszufinden, welche aktuellen Trends sich auf die Welt der Logistik auswirken könnten.

Unser Ziel war es, bei Investitionsentscheidungen hinsichtlich zukünftiger Geschäftschancen und Technologien auf dem aktuellen Stand und auf potenzielle Gefahren vorbereitet zu sein, um entsprechend darauf reagieren zu können. Das Wichtigste aber war für uns, unsere Kunden zu unterstützen, indem wir sie fundiert beraten, damit sie optimale Entscheidungen für die Zukunft treffen können.

Wir haben zahlreiche Quellen herangezogen: öffentlich verfügbare, von Universitäten und Instituten, darunter auch die Berichte und Studien des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik (IML), aber auch Gespräche mit unseren Kunden, die einen entscheidenden Einfluss auf die Logistikbranche haben. Auch wenn wir viele zuverlässige Quellen verwendet haben, bleiben Zukunftsprognosen immer Spekulationen, die angesichts der rasanten Entwicklung und der Komplexität unserer Branche nicht zwangsläufig eintreffen müssen.

Im Trendradar haben wir alle wichtigen Entwicklungen aus verschiedenen Perspektiven eingeordnet. Technologietrends werden rechts angezeigt und Logistik- und geschäftliche Trends links. Die einzelnen Trends sind nach unserer Einschätzung ihres potenziellen Einflusses im Laufe der Zeit angeordnet. Trends, die sich näher am Zentrum befinden, haben den kürzesten Zeitrahmen.

Dieser Trendbericht für 2023 bietet einen groben Überblick über die unserer Ansicht nach wichtigsten und aktuellsten Trends, die bei der Planung für die kommenden Jahre die größte Relevanz haben.





Trendbericht 2023: Kurzfassung

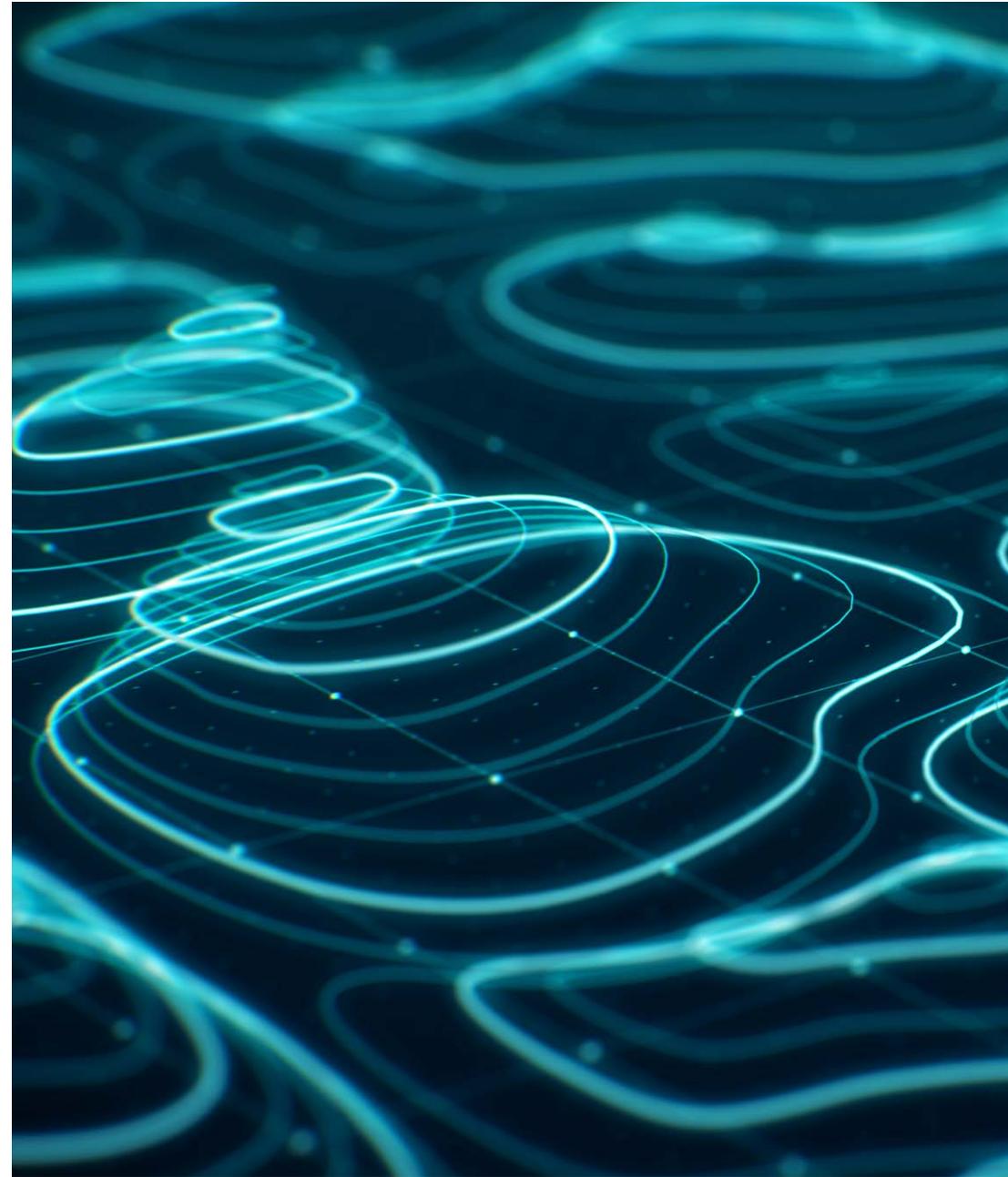
Zusammenfassend zeigt der diesjährige Trendbericht wichtige Entwicklungen auf, die in folgenden Bereichen zu berücksichtigen sind:

- ☑ **Wirtschaftliches Umfeld:** Infolge der Corona-Pandemie, des Krieges in der Ukraine und der hohen Inflation schwächelt die europäische Wirtschaft. Dies wird sich wahrscheinlich auch auf die Aktivität im Logistiksektor auswirken. Auch auf absehbare Zeit ist keine Besserung der Situation in Sicht. Die Arbeitslosenraten werden weiter steigen, aber unter kontrollierten Bedingungen.
- ☑ **Nachhaltigkeit und Umwelt:** Dies ist ein zentrales Thema für alle Unternehmen. Der ökologische Wandel, der beispielsweise durch den europäischen Grünen Deal vorangetrieben wird, lenkt Investitionen in Richtung Emissionsfreiheit.
- ☑ **Verbraucher und E-Commerce:** Das Verbraucherverhalten verändert sich: Die jüngeren Generationen sind digital versiert und unterstützen den Ausbau des digitalen Handels in allen Bereichen. Daher erwarten sie auch ein erstklassiges Online-Erlebnis. Infolgedessen gerät der stationäre Handel in Bedrängnis und bietet zwei separate Vertriebskanäle an, um wettbewerbsfähig zu bleiben: physische Filialen und Online-Shops.
- ☑ **Menschen und Gesellschaft:** Auch der Arbeitsmarkt befindet sich im Wandel. Zum einen herrscht in vielen Bereichen nach wie vor ein gravierender Fachkräftemangel, was die Automatisierung und die Suche nach neuen technischen Lösungen beschleunigt. Zum anderen sehen wir eine Kompetenzverschiebung, da immer mehr digitale Fähigkeiten und Softwarekenntnisse gefragt sind, während andere Kompetenzen in den Hintergrund rücken. Flexibles Arbeiten ist ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil im Kampf um qualifizierte Fachkräfte.
- ☑ **Nachhaltige Logistik:** Die Nachfrage nach nachhaltiger Logistik treibt die Entwicklung neuer Lösungen in vielen Bereichen voran, wie die Elektrifizierung des Transports, Maßnahmen zur Reduzierung von Verschwendung und sichere Arbeitsumgebungen.
- ☑ **Technologie:** Das enorme Tempo, in dem sich viele Technologien entwickeln, bringt der Logistikbranche neue Lösungen für viele Herausforderungen. Die Automatisierung schreitet mit großen Schritten voran, sowohl die starre als auch die flexible Automation. Ihr stehen jedoch noch immer einige komplexe technische Probleme im Weg. Das Gebiet der künstlichen Intelligenz (KI) ermöglicht bessere Prognosetools, Computer-Vision-Technologie, Chatbots und vieles mehr. Das Internet der Dinge (IoT) vernetzt einzelne Dateninseln miteinander, sodass Prozesse verknüpft und für mehr Effizienz und Kosteneinsparungen optimiert werden können.

Auswirkungen des wirtschaftlichen Umfelds

Die aktuelle wirtschaftliche Lage in Europa ist turbulent, was auch die Logistikbranche verunsichert. Durch die Pandemie und den Krieg in der Ukraine haben sich die Bedingungen für die Logistik dramatisch verändert: wirtschaftliche Instabilität, Lieferengpässe bei Komponenten und Störungen logistischer Prozesse, die sich in vielen Fällen als nicht so resilient wie erwartet erwiesen haben. Auch wenn es schwierig ist, exakte Prognosen für die kommende Zeit zu treffen, lassen sich doch einige allgemeine Trends erkennen, die das wirtschaftliche Umfeld für Logistikunternehmen in den nächsten Jahren beeinflussen werden.

- Laut der Europäischen Zentralbank (EZB) wird sich die generelle Finanzaktivität in Europa verlangsamen und das Bruttoinlandsprodukt (BIP) wird kurzfristig auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau bleiben. Dadurch wird die hohe Inflation aber nach und nach wieder auf ein normales Niveau sinken. Dieser Abschwung wird sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das Konsumverhalten auswirken, das bedeutet, weniger Versandlieferungen mit dem daraus folgenden Rückgang in der Lieferkettennachfrage. Der enorme Rückstand an offenen Bestellungen könnte den Abschwung in manchen Segmenten jedoch etwas abfedern, was sich wiederum weniger drastisch auf die Arbeitslosenraten auswirken würde.





- Nachhaltigkeit ist auch in der Logistik ein hoch aktuelles Thema und wird von entsprechenden Gesetzen und dem explosionsartigen Anstieg der Energiepreise weiter befeuert. Die EU treibt den Wandel mit ihrem Green Deal schneller voran. Sowohl Unternehmen als auch Verbraucher erkennen zunehmend die Möglichkeiten, einen Beitrag zu leisten. Dieses Umdenken führt zu bewussten Entscheidungen, die Entwicklungen schneller vorantreiben könnten als die Gesetzgebung. Die Elektrifizierung, Investitionen in grüne Energie und die Übernahme nachhaltiger Verhaltensweisen im Alltag sind Beispiele für den Wandel, was auch in der Logistikbranche zu spüren sein wird.
- Technologien entwickeln sich rasant weiter, und dies wird die Gesellschaft und unsere Branche in vielen verschiedenen Aspekten beeinflussen. Ein entscheidender Faktor ist der Fortschritt auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz, ein Zweig der Computerwissenschaft, der enorm Fahrt aufgenommen hat und nie da gewesene Lösungen hervorbringen kann. Befeuert durch den Fachkräftemangel, treibt diese Technologie auch die Automatisierung von Prozessen, Fahrzeugen und anderen Bereichen voran, um die Abhängigkeit von Arbeitskräften zu verringern.
- Neue geopolitische Spannungen und Handelskonflikte, nicht nur aufgrund des Ukraine-Kriegs, könnten sich auf die Stimmung in der Weltwirtschaft auswirken und zu Störungen im weltweiten Handel sowie einer Unterbrechung oder Veränderung globaler Lieferketten führen. Solche Entwicklungen sind jedoch von Natur aus schwer vorherzusehen.

Einflüsse von Mensch und Gesellschaft

Laut Aussage der EU sind die Arbeitslosenraten in Europa auf dem tiefsten Stand seit Jahrzehnten. Die europäische Wirtschaft wird sich auf kurze Sicht verlangsamen, aber Experten sind sich einig, dass der Arbeitsmarkt weiterhin stabil bleibt und die Arbeitslosigkeit auf relativ niedrigem Niveau verharren wird. Aufgrund der Überalterung wird die aktiv arbeitende Bevölkerung bis zum Jahr 2050 um etwa 100 Millionen Menschen schrumpfen, wodurch die europäischen Finanzsysteme unter noch mehr Druck geraten werden.

Gleichzeitig durchläuft der Arbeitsmarkt einen Wandel, der den technischen Fortschritt in Bereichen wie Automatisierung, Datenanalysen und Digitalisierung im Allgemeinen beschleunigen wird. Hier entsteht ein hoher Bedarf an hoch qualifizierten Fachkräften, während andere Sektoren nach und nach verschwinden werden. Dabei besteht eine erhebliche Diskrepanz zwischen den vorhandenen und den erforderlichen Fähigkeiten. Sich an diese neue Situation anzupassen wird eine Herausforderung für die Logistikbranche sein. Manche Kompetenzen verlieren an Bedeutung, während neue Fähigkeiten an Bedeutung gewinnen und die Mitarbeitenden entsprechend geschult werden müssen. Diese Kluft wird besonders die Suche nach Personal für Hightech-Positionen erschweren:

Im Logistiksektor erwarten wir in den kommenden Jahren mehrere Trends und Herausforderungen.

- Das Kundenverhalten wird sich kontinuierlich verändern. Jüngere Menschen, die digital versierter sind, treiben den Ausbau des E-Commerce voran und haben höhere Erwartungen, was die Geschwindigkeit, Kosten, flexible Retourenbedingungen und ein hochwertiges digitales Einkaufserlebnis angeht. Der ökologische Wandel und das Umdenken in der Gesellschaft hin zu einer nachhaltigeren Lebensweise verstärken die Nachfrage nach Gebraucht- und Secondhand-Angeboten. Dies stellt die Lieferketten vor neue Herausforderungen. Unternehmen mit konventionellen Distributionswegen werden viel investieren müssen, um angesichts dieses veränderten Konsumverhaltens wettbewerbsfähig zu bleiben.

- Der Fachkräftemangel und die hohe Fluktuationsrate in bestimmten Logistikbereichen wie Lkw-Fahrern und Lagerarbeitern werden zunehmend über den Fortbestand vieler Unternehmen entscheiden. Dies wird enorme Investitionen in Lösungen nach sich ziehen, welche die Logistiksparte widerstandsfähiger und weniger personalabhängig machen, z. B. automatisierter Materialtransport und ferngesteuerte Lösungen. Bei Prozessen, die sich nicht automatisieren lassen, werden Arbeitsplatzbedingungen wie Ergonomie darüber entscheiden, ob ein Unternehmen qualifizierte Fachkräfte für sich gewinnen kann oder nicht.
- Der allgemeine Wettbewerb um die besten Köpfe wird auch vor der Logistikbranche nicht haltmachen. Im Wettlauf mit anderen Branchen, die einen ähnlichen Wandel durchlaufen, ist die Entwicklung neuer Arbeitsmodelle gefragt. Um neue Talente zu gewinnen, wird es für viele Arbeitgeber immer wichtiger, attraktive Zusatzleistungen und Arbeitsmodelle anzubieten, wie flexible Arbeitszeiten, Homeoffice sowie Aufstiegs- und Weiterbildungsmöglichkeiten.





Logistik: Entwicklungen in der Lieferkette

Lieferketten und die Logistik im Allgemeinen erleben derzeit zahlreiche Umwälzungen durch das veränderte Konsumverhalten, neue Gesetze und Geschäftschancen, die aus den rasanten technologischen Entwicklungen entstehen. Es ist unmöglich, alle aktuellen Trends auf diesem Gebiet aufzulisten, doch ein paar möchten wir hervorheben:

- Der E-Commerce in Europa wird Schätzungen zufolge mit einer Rate von 10 % wachsen, und zwar in beinahe allen Sektoren. Dadurch geraten Lieferketten in puncto Geschwindigkeit und Retourenhandling, das mitunter bis zu 50 % ausmacht, unter Druck. Wir erleben eine enorme Verschiebung in Hinblick auf Flurförderzeuge, da die Bestellmengen von Palettenladungen auf kleinere Stückzahlen schrumpfen, oftmals bis hin zu einzelnen Einheiten. Dies erfordert ein anderes Handling. Der arbeitsintensivste Prozess in der Lagerhaltung ist das Kommissionieren. Dieser muss mit höchster Priorität optimiert werden. Eine weitere zentrale Aufgabe wird sein, die Mengen von Retouren zu reduzieren. Hier können digitale Lösungen helfen, die Kunden z. B. bei der Auswahl der richtigen Größe zu unterstützen.
- Im Kampf um Kunden im wachsenden Online-Handel ist der Bedarf an kosteneffizienten Lieferoptionen für die Last Mile in den vergangenen Jahren explosionsartig gestiegen. Einzelhändler und Logistikunternehmen haben deshalb neue Möglichkeiten entwickelt, die gestiegene Kundennachfrage nach bequemen Lieferoptionen zu bedienen, wie Click-and-Collect-Stationen und Abholung im Geschäft. Zukünftig werden weitere Alternativen entwickelt und getestet, wie Paketdrohnen, aber auch Trends in hoch automatisierten Micro-Fulfillment-Centern (MFC) in dicht besiedelten Gebieten.
- Für die Omnichannel-Logistik müssen zwei verschiedene Lieferprozesse parallel unter einen Hut gebracht werden und beide müssen höchste Anforderungen an Qualität und Geschwindigkeit erfüllen, um im Wettbewerb mit den Besten im jeweiligen Bereich zu bestehen. Mit Online-Giganten wie Amazon mithalten, stellt traditionelle stationäre Einzelhändler vor große Herausforderungen. Sie müssen kontinuierlich in den Aufbau eines E-Commerce-Geschäfts und die damit verbundene Logistik investieren.
- Während der Corona-Pandemie wurde deutlich, dass die aktuellen Lieferketten nicht so gut auf äußere Störfaktoren vorbereitet sind wie ursprünglich angenommen. Wesentliche Störungen, wie Komponenten- und Containermangel, haben den normalen Warenfluss weltweit erheblich beeinträchtigt. In den nächsten Jahren muss deshalb intensiv in die Entwicklung neuer Strukturen investiert werden, die ähnlichen Störungen widerstehen können. Gleichzeitig gilt es aber auch, den Personalmangel zu bewältigen. Neue Lieferantenstrategien und automatisierte Lösungen können hier Abhilfe schaffen.

Nachhaltigkeit in der Logistik

Aus Umweltperspektive steht die Logistikbranche vor einer echten Herausforderung, da der Green Deal der EU dem Transportsektor das klare Ziel zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen (THG) um 90 % bis 2050 vorgibt. Es gibt bereits mehrere EU- und länderspezifische Initiativen zur Senkung der CO₂-Emissionen durch den Umstieg von fossilen Treibstoffen auf umweltfreundlichere Alternativen. Dieser Trend wird durch den Druck der Verbraucher weiter befeuert. Die UN-Nachhaltigkeitsziele (SDGs) umfassen neben dem Umweltaspekt auch die wirtschaftliche und die soziale Nachhaltigkeit, denn Nachhaltigkeit beschränkt sich nicht auf ökologische Kriterien.

- Die Elektrifizierung des Straßenverkehrs nimmt Fahrt auf. Große Lkw-Hersteller haben sich vorgenommen, ihr Angebot an Elektrofahrzeugen in den kommenden Jahren auszubauen, was die Elektrifizierung der Logistik ankurbelt wird. Dadurch geraten jedoch Speditionen unter Druck, die in neue Flotten, Ladestationen auf dem Betriebsgelände und die Umschulung der Mitarbeitenden investieren müssen. Dieser Weg wird also steinig werden. Um die wachsende Zahl von Elektrofahrzeugen zu laden, muss die Ladeinfrastruktur mit erneuerbaren Energiequellen stark ausgebaut werden – ein Bereich, der üblicherweise eher langsam vorankommt. Da nicht überall Zugang zu genügend erneuerbaren Energiequellen besteht, werden aber auch andere Lösungen an Bedeutung gewinnen. Die wichtigste ist wohl die Entwicklung von Wasserstoffantrieben und Brennstoffzellen. Diese werden zwar überall Anwendung finden, sich am ehesten jedoch bei großen Fahrzeugen wie Lastkraftwagen und Schiffen durchsetzen.
- Nachhaltige Logistik beinhaltet also weitaus mehr als Emissionen und CO₂. Auf diese Weise lässt sich auch die Verschwendung in betrieblichen Abläufen reduzieren, indem Schäden an Produkten vermieden oder minimiert, Ressourcen recycelt oder wiederverwendet und Unfälle durch eine umfassende Arbeitssicherheit vermieden werden. Damit sinkt das Risiko für Personen- und Sachschäden. Sichere Fahrzeuge und Lösungen zum Verhindern von Schäden oder Missbrauch werden zur Norm. Gefördert wird dies durch verschiedene technische Entwicklungen, die schnelle und kostengünstige Lösungen ermöglichen.
- Klar ist, dass Unternehmen auch den zunehmenden Forderungen nach Nachhaltigkeitsberichten und verschiedenen Kennzahlen nachkommen müssen, um nachzuweisen, wie nachhaltig ihre Betriebsabläufe sind, und somit gesetzliche und Kundenvorgaben zu erfüllen. Zudem hat die EU mit ihrer Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDD) einen EU-Richtlinienentwurf zu unternehmerischen Sorgfaltspflichten auf den Weg gebracht, der Unternehmen dazu verpflichtet, die Achtung der Menschenrechte während der gesamten Lieferkette zu gewährleisten. Dies ist vor allem ein sozialer Nachhaltigkeitsaspekt.
- Die Retourenabwicklung ist ein weiterer herausfordernder Prozess, insbesondere innerhalb des E-Commerce. Hier entstehen oft übermäßige Transportkosten und mitunter zusätzlicher Abfall durch die Entsorgung retournierter Waren. Akteure der Branche müssen neue Prozesse entwickeln, die diesen Folgen entgegenwirken.





Technologie: Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen (ML) werden bereits in der Logistik eingesetzt, um die Effizienz zu steigern, Kosten zu senken und das Kundenerlebnis zu verbessern. Dies ist ganz klar ein Trend, der sich weiter beschleunigen wird, sobald mehr und mehr Unternehmen verstanden haben, welche Macht Daten, KI und ML heute haben. Hier werden einige praktische Beispiele für Bereiche genannt, in denen wir die Entwicklung KI-gestützter Anwendungen erwarten:

- KI und ML werden bei der Entwicklung selbstfahrender Lkw und anderer autonomer Fahrzeuge oder Flurförderzeuge für das Auffüllen, Sortieren, Kommissionieren und Transportieren von Waren eingesetzt. KI kann auch zur Bestimmung der effizientesten Routen und Reihenfolgen beim Kommissionieren angewendet werden. Dabei werden der Lagerort der Waren, der Abladepunkt und die Entfernung berücksichtigt. So lässt sich der manuelle und automatisierte Transport innerhalb eines Lagers verbessern, da sich Entfernungen verkürzen und Staus vermeiden lassen und das Risiko von Kollisionen sinkt. KI und ML können auch zur Optimierung der Lagerungsdisposition und Warenauffüllung unter Berücksichtigung des Bestellverlaufs und saisonaler Schwankungen verwendet werden.
- Algorithmen basierend auf KI können Verlaufs- und zugehörige interne wie externe Daten analysieren und die zukünftige Nachfrage am Markt prognostizieren, sodass Logistikunternehmen ihre Bestands-, Transport- und Personalplanung entsprechend optimieren können.
- KI und ML in Form von Computer Vision können in einem Lager zu mehreren Zwecken eingesetzt werden. So lassen sich beispielsweise der Fahrzeugstandort ermitteln und die Navigation steuern, indem Computer Vision die Umgebung scannt und bekannte räumliche Merkmale erkennt. Die beiden Technologien können aber auch zur Prozessanalyse verwendet werden, um Waren oder Fahrzeuge innerhalb des Lagers zu erkennen. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist die automatische Bestandsführung, bei der Waren identifiziert oder Beschriftungen gelesen und ausgewertet werden.
- Geforscht wird außerdem intensiv am Einsatz von KI und ML bei der vorausschauenden Wartung. Mit KI und ML kann prognostiziert werden, wann Geräte ausfallen. Dazu werden aus mehreren Datensätzen Datenmuster analysiert, z. B. Geräusche, Vibrationen oder Magnetfeldprofile, Temperaturen oder Motorströme. So können Geräte proaktiv gewartet werden, wodurch sich Ausfallzeiten reduzieren.
- KI-gestützte Chatbots sind ein weiteres wachsendes Feld, das vor allem für den Kundensupport wichtig ist. Damit lassen sich häufig gestellte Fragen beantworten und Sendungen nachverfolgen. Grundlage hierfür ist der KI-Teilbereich der Natural Language Recognition (Erkennung natürlicher Sprache, NLR). Diese Technologie könnte sich auch für den Self-Service von Flurförderzeugen und die Schulung von Lagerpersonal und Staplerfahrern als nützlich erweisen.

Technologie: Automatisierung

Derzeit gibt es viele Faktoren, die die Automatisierung in nahezu allen Bereichen antreiben: steigende Personalkosten, Arbeitskräftemangel und die allgemeine Tendenz, Kosten senken zu wollen, sowie die Notwendigkeit, widerstandsfähiger zu werden. Das Wachstum der Automatisierung betrifft viele verschiedene Geschäftsbereiche, wie Verwaltung und Finanzen, aber bei uns steht der Materialtransport im Mittelpunkt. Langfristig gesehen werden die Investitionen in automatisierte Flurförderzeuge Schätzungen zufolge um mehr als 10 % pro Jahr steigen, selbst wenn die vorübergehende Inflation und steigende Zinsen die Investitionskalkulation unter Druck setzen. Die Anforderungen sind klar, aber die Technologie ist mitunter sehr komplex (je nach Anforderungen an die Anwendung). Dies kann bis zu einem gewissen Grad eine schnelle Markteinführung in größerem Maßstab behindern.





Im Allgemeinen lässt sich die Automatisierung in die Teilbereiche starre und flexible Automation unterteilen. Aus Anwendungsperspektive ist eine Unterteilung in den Transport ganzer Paletten, Pakete und einzelner Artikel möglich. Kurz: Die Möglichkeiten sind endlos. Das bedeutet, es gibt eine Vielzahl verschiedener technischer Lösungen am Markt sowie unzählige Anbieter. Mit der rasanten technischen Weiterentwicklung entstehen auch hochgradig kreative Lösungen durch kleinere Start-up-Unternehmen, die innovative Technologien anbieten, aber oft keine Supportinfrastruktur über den gesamten Lebenszyklus haben.

- Die starre Automation, wie voll automatisierte Lagerhäuser, gilt als sehr leistungsstarke Lösung, wenn Unternehmen auf vorhersehbare Zeit Stabilität erwarten und in der Lage sind, in eine „Greenfield“-Anlage, also ein völlig neu errichtetes Lager zu investieren. Dies kann alle Anwendungen betreffen, vom Transport von Paletten über Pakete bis hin zu einzelnen Artikeln, und lässt sich mit modernen Kommissionierlösungen kombinieren. Ein voll automatisiertes Lager bietet hohen Durchsatz, ist sehr komplex im Aufbau, bringt aber hohe Einsparungen. Dennoch sind die hohen Investitionskosten von oftmals mehr als 100 Millionen Euro nicht zu vernachlässigen. Auch wenn der zu erwartende ROI unter idealen Voraussetzungen enorm ist, zwingt das starre Konzept Unternehmen, deren Aussichten nicht so vorhersehbar sind, nach flexibleren Lösungen zu suchen.
- Flexible Automation ist der Oberbegriff für Lösungen, die als „beweglich“ betrachtet werden können, also automatisierte Roboter (autonome mobile Roboter, AMR) oder fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF). Der klare Vorteil der flexiblen Automation ist, dass sie sich nach und nach umsetzen lässt, mitunter zunächst nur für bestimmte Teilprozesse. Sie kann auch auf gemischte Umgebungen („Brownfield“) angewendet werden, bei denen ein Upgrade einer vorhandenen Umgebung erfolgt. Ein gutes Beispiel ist Automation in der frühen Phase der Aktivitäten eines E-Commerce-Unternehmens, das einerseits seine Kosten wettbewerbsfähig halten will, andererseits aber auch die Freiheit braucht, sich zu verändern und anzupassen, wenn das Unternehmen wächst. Es gibt Hinweise, dass die flexible Automation sich gegenüber der starren immer mehr durchsetzt, aber der Weg ist noch weit.

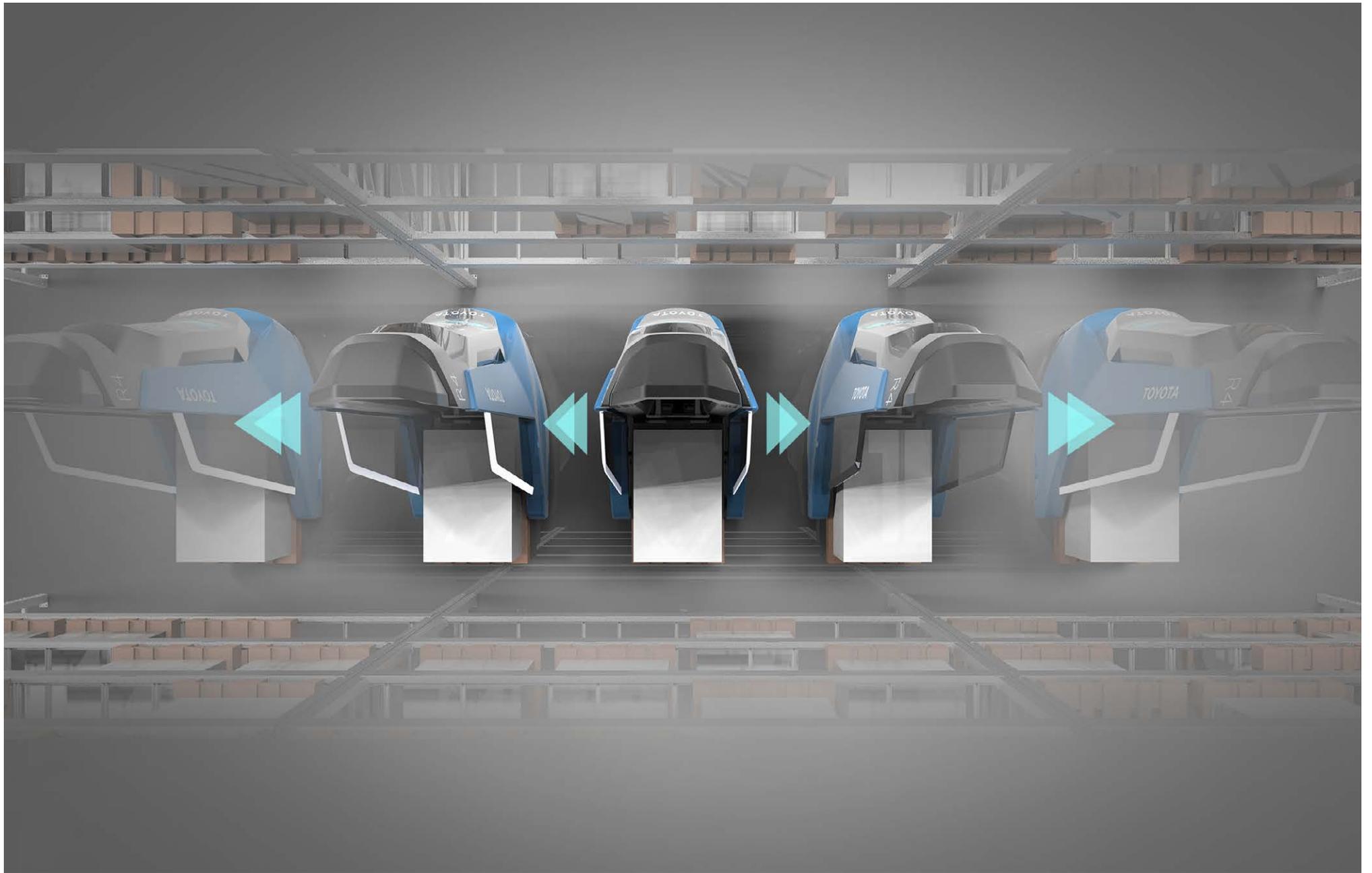
Technologie: IoT und vernetzte Logistik

Das „Internet of Things“ (IoT) ist ein Begriff, der sich auf die Vernetzung von Geräten und Objekten bezieht, die über das Internet miteinander kommunizieren können. Derzeit gibt es zahlreiche Neuentwicklungen auf diesem Gebiet, sodass wir von einer ähnlichen Entwicklung in den kommenden Jahren ausgehen können. Aktuell ist es in der Logistik so, dass es mehrere Inseln vernetzter Geräte gibt, wie Lkw, Flurförderzeuge und andere Maschinen, aber noch sind vollständig vernetzte Logistikprozesse, bei denen die Informationen nahtlos durch den gesamten Prozess fließen, eher die Seltenheit.

IoT ermöglicht es Objekten auch, direkt miteinander zu „kommunizieren“. So könnte beispielsweise ein Paket einem fahrerlosen Transportfahrzeug (FTF) oder einem autonomen mobilen Roboter (AMR) seinen genauen Bestimmungsort mitteilen, sodass es ohne externen Input oder manuelles Eingreifen geliefert werden kann. Wenn dies erreicht ist, lassen sich signifikante Vorteile erzielen, wie ein enormer Effizienzgewinn in der gesamten Lieferkette. Das beschreibt das Konzept des „physischen Internets“.

Die wichtigsten aufkommenden IoT-Technologien sind:

- **Schnellere und sichere Kommunikationsmethoden:** Derzeit entwickeln sich verschiedene Kommunikationstechnologien in hohem Tempo weiter und ermöglichen so eine schnelle und sichere Übertragung großer Datenmengen. Ein entscheidender Meilenstein dafür war die Einführung der 5G-Funktechnologie, welche die Übertragung massenhafter Daten enorm beschleunigte. Wichtiger noch sind aber die extrem schnellen Reaktionszeiten, die äußerst niedrige Latenz und die verschlüsselte Kommunikation. 5G wird neue Chancen eröffnen und z. B. ermöglichen, dass sich der Straßentransport über Cloud-Lösungen überwachen und steuern lässt. Andere ähnliche Kommunikationstechnologien entwickeln sich ebenso rasant weiter. Sie stehen entweder in Konkurrenz zu 5G oder ergänzen die Technologie, z. B. WLAN 6, LoRa und Bluetooth 6.
- **Sensoren und Sensorfusion:** Auch Sensoren entwickeln sich rasant weiter, werden günstiger und lassen sich einfacher installieren, sodass noch mehr Gerätedaten miteinander verknüpft werden können. Diese Datensätze machen komplexe Prozesse transparenter, leichter verständlich und verbessern die Effizienz in den gesamten zugehörigen Prozessen. Für die Logistik ergeben sich daraus zahlreiche Vorteile, angefangen beim besseren Verständnis des Konsumverhaltens bis hin zum effizienteren Verkehrsmanagement.
- **Blockchain:** Die Möglichkeit, Informationen in der Lieferkette zu verknüpfen und zu teilen, verlangt aber auch das Vertrauen und die Sicherheit, dass die Informationen und Änderungen daran zuverlässig sind. In Zukunft wird deshalb die Blockchain-Technologie eine wichtige Rolle bei der Digitalisierung der Logistiklieferketten spielen.
- **Analysetools:** Mit der zunehmenden Anzahl vernetzter Geräte wächst auch die Menge der erfassten Daten exponentiell. Diese Daten gilt es auszuwerten und in aufschlussreiche Geschäftserkenntnisse umzuwandeln. Möglich machen dies moderne Analysetools, die nach und nach immer stärker von KI unterstützt werden.
- **Datensouveränität:** Dieser Begriff bezeichnet das Konzept, dass Daten den Gesetzen und Regeln des jeweiligen Landes oder Rechtssystems unterliegen, in dem sie gespeichert oder verarbeitet werden. Es gibt zahlreiche Gesetze und Vorschriften im Zusammenhang mit Datensouveränität, wie die DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung) und den California Consumer Privacy Act (CCPA). Diese Gesetze regeln die Erfassung, Nutzung und Speicherung personenbezogener Daten. Das Thema Datensouveränität wird immer wichtiger und wirkt sich darauf aus, wie international agierende Unternehmen, Organisationen und Lieferketten Daten verwenden und verwalten. Es hat einen großen Einfluss auf die Möglichkeiten, wie Daten in Logistikprozessen grenzüberschreitend und zwischen internationalen Unternehmen genutzt und weitergegeben werden dürfen.



Fazit

Toyota Material Handling ist Weltmarktführer im Bereich Flurförderzeuge und bietet Lösungen für alle Arten von Intralogistikprozessen. Die Komplexität und Geschwindigkeit, mit der sich die Logistikbranche weiterentwickelt, ist beeindruckend. Diese Evolution birgt Gefahren, aber auch Chancen für Sie, je nachdem, an welcher Stelle im Prozess Sie sich befinden.

Ziel dieses Trendberichts ist es, einen Überblick über aufkommende Trends in unserer Branche abzubilden und diese näher zu beleuchten, um sich bestmöglich darauf vorbereiten zu können. Dennoch sind Prognosen immer rein spekulativ, deshalb ist es unverzichtbar, sich agil und flexibel an unvorhergesehene Veränderungen anzupassen.

Wenn auch Sie sich für diese Themen interessieren, freuen wir uns über Ihr Feedback und Ihre Gedanken dazu. Wir empfehlen dazu auch unsere Logiconomi-Community, in der solche Themen diskutiert und näher untersucht werden.

<https://toyota-forklifts.de/logiconomi>





ZERO MUDA.

Keine Wartezeiten und Verschwendung mehr
dank nahtloser Waren- und Datenströme.