



EBOOK

DER UMFASSENDE LEITFADEN ZUR INTRALOGISTIK DER AUTOMATISIERUNG IN DEUTSCHLAND

Eine Umfassende Ressource Für Moderne Logistik- Und Fertigungsbetriebe

OPEX[®]

HABEN SIE FRAGEN? KONTAKTIEREN SIE UNS.

// opex.com // info@opex.com



EINFÜHRUNG

Der deutsche Lager- und Logistiksektor durchläuft einen grundlegenden Wandel. Als größte Volkswirtschaft Europas und globaler Vorreiter in der Fertigung steht Deutschland vor besonderen Herausforderungen, die die Einführung der Lagerautomatisierung beschleunigen. Anhaltender Fachkräftemangel, steigende Betriebskosten und die Anforderungen von Industrie 4.0 haben die Automatisierung von einem Wettbewerbsvorteil zu einer strategischen Notwendigkeit gemacht.

Laut [Grand View Research](#) erzielte der deutsche Markt für Lagerautomatisierung im Jahr 2024 einen Umsatz von 1,44 Milliarden USD und wird voraussichtlich bis 2030 4,43 Milliarden USD erreichen, was einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 21,9 % zwischen 2025 und 2030 entspricht. Dieses Wachstum wird durch demografische Veränderungen, die Expansion des E-Commerce und das starke Engagement des Landes für operative Exzellenz und Nachhaltigkeit vorangetrieben.

Dieser Leitfaden beleuchtet die Lagerautomatisierung umfassend, von grundlegenden Technologien bis zur strategischen Implementierung, und berücksichtigt dabei die spezifischen Anforderungen sowohl von Großunternehmen als auch vom Mittelstand. Wir untersuchen Markttrends, Implementierungsherausforderungen und neue Technologien, die die Zukunft der deutschen Lagerbetriebe prägen.

CONTENTS

- Kapitel 1: Lagerautomatisierung Verstehen 3
- Kapitel 2: Wichtige Automatisierungstechnologien In Deutschland 5
- Kapitel 3: Vorteile Der Lagerautomatisierung 7
- Kapitel 4: Markttrends Und Investitionen..... 9
- Kapitel 5: Herausforderungen Und Überlegungen Für Deutsch Unternehmen 10
- Kapitel 6: Erfolgreiche Implementierung Der Lagerautomatisierung 11
- Kapitel 7: Automatisierungslösungen Für Kmu Und Kleinere Lagerhäuser 12
- Kapitel 8: Neue Technologien Verändern Die Lagerautomatisierung.....15
- Kapitel 9 Fazit.....16

LAGERAUTOMATISIERUNG VERSTEHEN

DEFINITION UND UMFANG

Lagerautomatisierung umfasst Technologie, Maschinen und Softwaresysteme, die Aufgaben ausführen, die traditionell von menschlichen Mitarbeitern durchgeführt wurden. Dies reicht von einfachen, mechanisierten Prozessen bis hin zu hochentwickelten autonomen Systemen, die mit minimaler menschlicher Intervention arbeiten.

Moderne Automatisierung schafft intelligente, datengesteuerte Umgebungen, die sich an veränderte Anforderungen anpassen, die Leistung in Echtzeit optimieren und eine beispiellose betriebliche Transparenz bieten – Kernprinzipien des Industrie-4.0-Konzepts, das Deutschland maßgeblich vorangetrieben hat.

WARUM AUTOMATISIERUNG IM DEUTSCHEN MARKT ENTSCHEIDEND IST



Arbeitskräftemangel und Fachkräftemangel

Die demografischen Herausforderungen Deutschlands haben zu strukturellen Arbeitskräftengpässen im gesamten Logistiksektor geführt. Laut einer [Umfrage des ifo Instituts aus dem Jahr 2024](#) sucht etwa jedes zweite Unternehmen im Logistiksektor händeringend nach qualifiziertem Personal.

Eine separate [Analyse von Lagerflaeche.de](#), die sich auf eine ifo-Konjunkturumfrage vom August 2024 bezieht, zeigt, dass fast zwei Drittel der Unternehmen im Logistiksektor Probleme bei der Besetzung offener Stellen meldeten.

Der [Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung \(BGL\)](#) schätzt, dass in Deutschland derzeit etwa 80.000 bis 100.000 Lkw-Fahrer fehlen, mit steigender Tendenz. Das Durchschnittsalter der Berufskraftfahrer liegt bei über 50 Jahren. Die Automatisierung geht diese Probleme direkt an, indem sie die Abhängigkeit von manueller Arbeit für Routineaufgaben reduziert.



E-Commerce-Wachstum und Kundenerwartungen

Laut der [U.S. International Trade Administration](#) belief sich der E-Commerce-Umsatz in Deutschland im Jahr 2024 auf 100,6 Milliarden USD, ein Anstieg von 3,8 % gegenüber 2023. [ECDB-Daten](#) zeigen, dass der deutsche E-Commerce-Markt im Jahr 2024 etwa 15-20 % des Einzelhandelsumsatzes ausmachte.

Die Erwartungen an Lieferungen am selben oder nächsten Tag – angetrieben von Plattformen wie Amazon.de, Otto und Zalando – erfordern Bearbeitungsgeschwindigkeiten und Konsistenz, die manuelle Betriebe in diesem Umfang nicht erreichen können.



Steigende Betriebskosten

Steigende Lohnkosten, hohe Preise für Gewerbeimmobilien und volatile Energiepreise haben die Margen unter Druck gesetzt. Laut [Waredocks Marktanalyse](#) erreichen erstklassige Lagermieten in München 10,50 €/m², während die Mieten in Frankfurt stabil bei 7,95 €/m² liegen.

Die Automatisierung bietet eine verbesserte Kosteneffizienz durch reduzierte Abhängigkeit von Arbeitskräften, bessere Raumnutzung und optimierten Energieverbrauch.



AUTOMATISIERUNGSTUFEN

- 1 Stufe 1: Grundlegende Mechanisierung:**
Einfache mechanische Hilfsmittel wie motorisierte Förderbänder und Hubwagen, die die körperliche Belastung reduzieren.
- 2 Stufe 2: Teilautomatisierung:**
Systeme, die menschliche Mitarbeiter mit Technologie kombinieren, einschließlich Pick-by-Light-Systemen und sprachgesteuerten Kommissioniersystemen.
- 3 Stufe 3: Fortgeschrittene Automatisierung:**
Robotik und intelligente Systeme wie AGVs, AMRs und robotergestützte Kommissioniersysteme, die mit minimaler menschlicher Intervention arbeiten.
- 4 Stufe 4: Vollautomatisierung:**
Systeme, die mit minimaler menschlicher Aufsicht arbeiten, einschließlich Lagerbereichen ohne Beleuchtung (Lights-Out).
- 5 Stufe 5: Kognitive Automatisierung:**
KI- und maschinelle Lernsysteme, die kontinuierlich lernen, sich anpassen und sich selbst optimieren – im Einklang mit den Industrie-4.0-Prinzipien.

EINBLICK

WELCHE AUTOMATISIERUNGSTECHNOLOGIEN SIND DIE RICHTIGEN FÜR IHR LAGER?

[JETZT LESEN >>](#)

OPEX



KAPITEL 2

WICHTIGE AUTOMATISIERUNGSTECHNOLOGIEN IN DEUTSCHLAND

FAHRERLOSE TRANSPORTSYSTEME (FTS) UND AUTONOME MOBILE ROBOTER (AMR)

Laut [Grand View Research](#) erzielte der deutsche Markt für Lagerrobotik im Jahr 2023 einen Umsatz von 308,2 Millionen USD und wird voraussichtlich bis 2030 1,01 Milliarden USD erreichen, bei einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 18,5 %. Mobile Roboter stellten das umsatzstärkste Produktsegment dar.



- FTS folgen vordefinierten Routen mithilfe von Magnetstreifen oder Laserführung und eignen sich hervorragend für vorhersehbare Arbeitsabläufe und den Transport schwerer Lasten. Sie sind ideal für Fertigungsanlagen und Distributionszentren mit gleichbleibenden, großvolumigen Bewegungen – wie sie in der deutschen Automobil- und Industrieproduktion üblich sind.
- AMR nutzen Sensoren, Kameras und KI, um sich dynamisch durch Lagerumgebungen zu navigieren. Ihre Flexibilität macht sie geeignet für die vielfältigen Layouts, die für deutsche Logistikbetriebe typisch sind. AMR arbeiten kollaborativ mit Menschen zusammen, passen Routen in Echtzeit an und bringen Produkte zu den Kommissionierern, anstatt deren Laufwege zu erfordern.

AUTOMATISIERTE LAGER- UND BEREITSTELLUNGSSYSTEME (AS/RS)

[AS/RS](#) adressiert die Maximierung des Raums – entscheidend in Deutschlands teuren Gewerbeimmobilienmärkten – und nutzt computergesteuerte Mechanismen, um Lasten automatisch einzulagern und bereitzustellen.

Laut [Mordor Intelligence](#) hielt AS/RS im Jahr 2024 einen Marktanteil von 30,5 % am globalen Markt für Lagerautomatisierung und wird in Hochdurchsatz-Umgebungen bevorzugt, die auf optimale Raumnutzung ausgerichtet sind.



- **Miniload-Systeme:** Verarbeiten Kleinteile und Behälter und eignen sich ideal für E-Commerce- und Ersatzteilbetriebe.
- **Palettenregalsysteme:** Verwalten vollständige Paletten für Distributionszentren.
- **Vertikale Liftmodule:** Maximieren vertikalen Raum in höhenbeschränkten Anlagen, wie sie in städtischen Logistikzentren üblich sind.

EINBLICK

EFFIZIENZ STEIGERN UND KOSTEN SENKEN DURCH LAGERAUTOMATISIERUNG

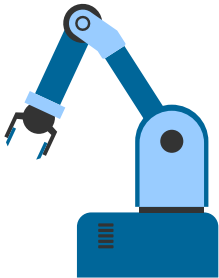
JETZT LESEN >>

OPEX[®]



FÖRDER- UND SORTIERSYSTEME

Moderne Fördersysteme verfügen über variable Geschwindigkeitsregelungen, Sortierfähigkeiten und eine Integration in Lagerverwaltungssysteme (WMS). [Fortgeschrittene Sortiersysteme](#), einschließlich Quergurt-, Kipp-Schalen- und Split-Tray-Sortierern, verarbeiten stündlich Tausende von Artikeln mit außergewöhnlicher Genauigkeit – unverzichtbar, um die deutschen E-Commerce-Liefererwartungen zu erfüllen.



ROBOTIKEINSATZ

- **Knickarmroboter:** Überzeugen bei Palettierungsarbeiten durch kontinuierliche Leistung.
- **Kollaborative Roboter (Cobots):** Arbeiten sicher neben Menschen mit geringeren Kosten und einfacherer Programmierung.
- **Bildgeführte Roboter:** Bewältigen komplexe Aufgaben wie Griff-in-die-Kiste und Qualitätsprüfung.



AIDC-TECHNOLOGIEN

- **Barcode-Systeme:** Zuverlässig und kostengünstig mit 2D-Fähigkeiten.
- **RFID-Technologie:** Ermöglicht automatische Identifikation ohne direkten Sichtkontakt beim Scannen.
- **Vision-Systeme:** Lesen mehrere Codes gleichzeitig und erkennen Qualitätsprobleme.



SOFTWARE: DIE INTELLIGENZEBENE

- **Lagerverwaltungssysteme (WMS):** Zentrale Koordination von Bestand, Aufträgen und Ressourcen.
- **Lagerausführungssysteme (WES):** Echtzeit-Optimierung über mehrere Automatisierungstechnologien hinweg.
- **Lagersteuerungssysteme (WCS):** Direkte Gerätesteuerung und Koordination.



KAPITEL 3

VORTEILE DER LAGERAUTOMATISIERUNG



VERBESSERUNGEN DER BETRIEBLICHEN EFFIZIENZ

Die Automatisierung beseitigt Engpässe, reduziert Durchlaufzeiten und ermöglicht den kontinuierlichen Betrieb. Automatisierte Sortiersysteme verarbeiten Tausende von Artikeln pro Stunde, während AMR die Laufwege bei der Kommissionierung erheblich reduzieren. Systeme können rund um die Uhr arbeiten und die Leistung in Spitzenzeiten wie am Black Friday, zu Weihnachten und bei saisonalen Nachfragespitzen schnell skalieren.



REDUZIERUNG DER LOHNKOSTEN

Über direkte Kosteneinsparungen hinaus reduziert die Automatisierung Rekrutierungs- und Schulungskosten und ermöglicht die Umverteilung von Arbeitskräften auf höherwertige Tätigkeiten. Dies verbessert die Arbeitszufriedenheit und verringert die Abhängigkeit von Zeitarbeitskräften in Spitzenzeiten – besonders wertvoll angesichts der deutschen Betriebsratsanforderungen und starken Arbeitnehmerschutzvorschriften.



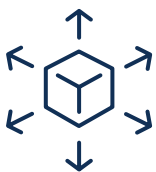
GENAUIGKEIT UND FEHLERREDUZIERUNG

Automatisierte Systeme erreichen nahezu perfekte Genauigkeitsniveaus. Bildgeführte Systeme können Genauigkeitsraten von über 99 % erreichen, während RFID-Tracking die Echtzeit-Bestandsgenauigkeit aufrechterhält, Sicherheitsbestände reduziert und die Bedarfsplanung verbessert.



VERBESSERTE SICHERHEIT

Die Automatisierung reduziert Verletzungen durch manuelles Handling, verbessert die Ergonomie und ermöglicht Betriebe in gefährlichen Umgebungen. Die konsequente Ausführung von Sicherheitsprotokollen verringert Unfallrisiken durch menschliches Versagen – und unterstützt die Einhaltung der deutschen Arbeitsschutzvorschriften (Arbeitsschutzgesetz) und der Anforderungen der Berufsgenossenschaft.



RAUMOPTIMIERUNG

AS/RS-Systeme erreichen eine deutlich höhere Lagerdichte als konventionelle Regalanlagen, indem sie Gänge eliminieren und den vertikalen Raum maximieren. Die dynamische Raumzuweisung passt sich an saisonale Nachfragen und sich ändernde Anforderungen an – entscheidend für Betriebe in kostenintensiven Logistikregionen.



NACHHALTIGKEIT UND ENERGIEEFFIZIENZ

Moderne automatisierte Systeme können den Energieverbrauch durch optimierte Bewegungen, regeneratives Bremsen bei Förderbändern und intelligentes Energiemanagement reduzieren. Dies steht im Einklang mit den Anforderungen des EU Green Deal und unterstützt unternehmerische Nachhaltigkeitsziele.



ECHTZEIT-TRANSPARENZ

Moderne Systeme generieren Betriebsdaten, die eine beispiellose Transparenz, Leistungsüberwachung, vorausschauende Analysen und kontinuierliche Verbesserungsinitiativen ermöglichen – und unterstützen damit Industrie-4.0-Strategien für digitale Zwillinge und IoT-Integration.

EINBLICK

**MARKTTRENDS IN DER LAGERAUTOMATISIERUNG
IN DEUTSCHLAND**

JETZT LESEN >>

OPEX



KAPITEL 4

MARKTTRENDS UND INVESTITIONEN

MARKTWACHSTUMSPROGNSEN

Laut [Grand View Research](#) wird der deutsche Markt für Lagerautomatisierung voraussichtlich von 2025 bis 2030 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 21,9 % wachsen. Hardware war im Jahr 2024 die umsatzstärkste Komponente, während Software das schnellste Wachstum verzeichnet.

Die [Marktanalyse zur Lagerautomatisierung in Europa von Mordor Intelligence](#) weist darauf hin, dass Deutschland eines der führenden Länder in der Lagerautomatisierung ist, sowohl hinsichtlich der Nachfrage als auch der Präsenz von OEMs und Systemintegratoren.

INVESTITIONSSCHWERPUNKTE

- **Mobile Robotik:** AMR bieten Flexibilität und Skalierbarkeit mit starker Akzeptanz in E-Commerce und Fertigung.
- **KI und maschinelles Lernen:** Anwendungen für Bedarfsprognosen, Optimierung und vorausschauende Wartung.
- **IoT-Infrastruktur:** Echtzeit-Überwachung und datengesteuerte Optimierung im Einklang mit Industrie 4.0.
- **Cloud-Software:** SaaS-Lösungen mit schneller Implementierung gewinnen Marktanteile.

LOGISTIKZENTREN

Laut [Waredocks Marktanalyse 2025](#):

- **Frankfurt:** Deutschlands leistungsstärkster Logistik-Hub im Jahr 2024, angetrieben durch Distributions- und Pharmasektor. Erstklassige Mieten stabil bei 7,95 €/m².
- **Hamburg:** Verzeichnete eine Flächenaufnahme von 260.000 m² und bleibt aufgrund seines Hafens und seiner Infrastruktur ein wichtiger Akteur.
- **München:** Der teuerste Lagermarkt mit erstklassigen Mieten von 10,50 €/m². Die Investitionstätigkeit bleibt aufgrund der strategischen Lage stark.
- **Köln/Düsseldorf:** Marktführer im Jahr 2024, wobei Köln im Jahresvergleich um 60,6 % wuchs. Beide profitieren von Infrastrukturinvestitionen und der Nähe zu Benelux.
- **Ruhrgebiet und Leipzig:** Günstigere Sekundärmärkte, die Unternehmen auf der Suche nach kosteneffizienten Flächen anziehen.

MARKTENTWICKLUNG

- **Veränderungen in der Arbeitslandschaft:** Lohnerhöhungen und anhaltende Rekrutierungsherausforderungen haben die ROI-Berechnungen für Automatisierung verbessert. Weiterbildungsprogramme für Arbeitskräfte werden ausgebaut, um die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Automatisierung zu unterstützen.
- **Nachhaltigkeitsauswirkungen:** Laut [Mordor Intelligence](#) zeigt Europa ein gemäßigtes Wachstum, das durch ESG-Vorschriften und Automatisierungssubventionen unterstützt wird. DHLs Zusage für CO₂-neutrale Lagerhäuser hat die Beschaffung von energieeffizienten AS/RS-Kränen und AMR, die mit erneuerbarer Energie betrieben werden, beschleunigt.

HERAUSFORDERUNGEN UND ÜBERLEGUNGEN FÜR DEUTSCH UNTERNEHMEN



HOHE ANFANGSINVESTITION

Umfassende Automatisierung erfordert erhebliche Kapitalinvestitionen. Versteckte Kosten umfassen Infrastrukturmodifikationen, Integrationskosten, Schulungen und Projektmanagement. Traditionelle Finanzierungsmodelle stimmen möglicherweise nicht mit den Abschreibungsraten und ROI-Zeiträumen der Automatisierung überein.



KOMPLEXITÄT DER SYSTEMINTEGRATION

Kompatibilitätsprobleme mit Altsystemen umfassen Inkompatibilitäten bei Datenformaten, Diskrepanzen bei Kommunikationsprotokollen und Leistungseinschränkungen. Die Integration in bestehende ERP-Systeme erfordert sorgfältige Planung. Die Koordination mehrerer Anbieter erfordert Schnittstellenstandardisierung und umfangreiche Testprotokolle.



WARTUNG UND ZUVERLÄSSIGKEIT

Automatisierte Systeme erfordern disziplinierte vorbeugende Wartung, Ersatzteilmanagement und spezialisierte Fähigkeiten. Vorausschauende Wartung unter Nutzung von Sensoren und Analysen kann die Zuverlässigkeit erheblich verbessern.



FACHKRÄFTELÜCKE UND EXPERTENMANGEL

Laut Statista hatte die Transport- und Logistikbranche im Jahr 2023 die meisten offenen Stellen. Spezialisierte Automatisierungsfähigkeiten bleiben knapp, was Rekrutierungsherausforderungen mit sich bringt und erhebliche Schulungsinvestitionen erfordert.



BETRIEBSRATSÜBERLEGUNGEN

Die Implementierung in Deutschland erfordert eine frühzeitige Einbindung der Betriebsräte, um die Auswirkungen auf die Belegschaft, die Neugestaltung von Arbeitsplätzen und den Schulungsbedarf zu thematisieren. Transparente Kommunikation über Automatisierungsziele und Mitarbeiterentwicklungsmöglichkeiten unterstützt reibungslosere Implementierungen.



FACHKRÄFTELÜCKE UND EXPERTENMANGEL

Laut Statista hatte die Transport- und Logistikbranche im Jahr 2023 die meisten offenen Stellen. Spezialisierte Automatisierungsfähigkeiten bleiben knapp, was Rekrutierungsherausforderungen mit sich bringt und erhebliche Schulungsinvestitionen erfordert.



KAPITEL 6

ERFOLGREICHE IMPLEMENTIERUNG DER LAGERAUTOMATISIERUNG



PLANUNG UND BEWERTUNG

Der Erfolg beginnt mit klaren, messbaren Zielen, die mit der Geschäftsstrategie übereinstimmen. Eine umfassende Ist-Analyse umfasst Prozessaufnahme, Leistungs-Baselines, Kostenanalyse und Systeminventur. Definieren Sie betriebliche Anforderungen einschließlich Volumenmuster, Genauigkeitsstandards, Geschwindigkeitsanforderungen und Flexibilitätbedarf.



TECHNOLOGIE- UND ANBIETERAUSWAHL

Nutzen Sie systematische Bewertungsrahmen, die Anforderungen mit Fähigkeiten abgleichen und dabei die Gesamtbetriebskosten (TCO), Skalierbarkeit und Integrationskomplexität bewerten. Die Anbieterauswahl sollte Technologiereife, Implementierungserfahrung in deutschen/europäischen Märkten, finanzielle Stabilität und Supportfähigkeiten berücksichtigen. Die Entwicklung eines Proof-of-Concept validiert die Leistung vor der vollständigen Verpflichtung.



IMPLEMENTIERUNGSMANAGEMENT

Effektive Projektsteuerung umfasst angemessene Teambildung, Stakeholder-Einbindung (einschließlich Betriebsrat) und Risikomanagement. Eine schrittweise Implementierung reduziert Risiken und ermöglicht Lernen. Umfassende Testprotokolle gewährleisten zuverlässigen Betrieb vor der Inbetriebnahme.



SCHULUNG UND CHANGE MANAGEMENT

Entwickeln Sie umfassende Schulungsprogramme für Bediener, Wartungspersonal und Management. Effektives Change Management umfasst klare Kommunikation, Mitarbeiterereinbindung, fortlaufende Unterstützung und Anerkennungsprogramme.



ROI-MESSUNG UND OPTIMIERUNG

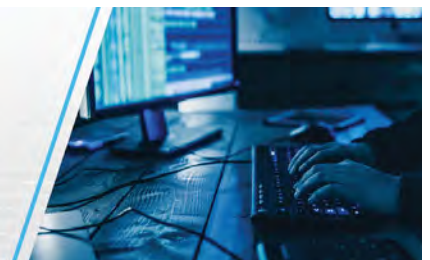
Etablieren Sie KPIs, die mit den Zielen übereinstimmen. Implementieren Sie Echtzeit-Überwachung und pflegen Sie historische Daten für Trendanalysen. Berechnen Sie finanziellen, betrieblichen und strategischen ROI unter Berücksichtigung von Risikofaktoren. Kontinuierliche Verbesserungsprozesse gewährleisten fortlaufende Optimierung.

EINBLICK

HERAUSFORDERUNGEN DER LAGERAUTOMATISIERUNG: KOSTEN UND CYBERSICHERHEIT

JETZT LESEN >>

OPEX[®]





KAPITEL 7

AUTOMATISIERUNGSLÖSUNGEN FÜR KMU UND KLEINERE LAGERHÄUSER

BESONDERE HERAUSFORDERUNGEN DES MITTELSTANDS

Mittelständische Unternehmen in Deutschland stehen oft vor Platzeinschränkungen in bestehenden Anlagen, benötigen flexible Mehrzwecklösungen und verarbeiten geringere Volumina mit größerer Produktvielfalt. Der Zugang zu qualifizierten Automatisierungsingenieuren kann für kleinere Betriebe besonders herausfordernd sein.

KOSTENEFFEKTIVE EINSTIEGSPUNKTE

Modulare Systeme:

Fördersysteme, Pick-by-Light, Cloud-WMS und RFID können schrittweise implementiert werden.

Kollaborative Roboter (Cobots):

Bieten schnellere Implementierung mit minimalen Infrastrukturanforderungen und vereinfachter Programmierung.

Cloud-basiertes WMS:

Abonnementmodelle (Software-as-a-Service) machen Unternehmenssoftware mit schneller Implementierung, automatischen Updates und skalierbarer Lizenzierung zugänglich.

Teilautomatisierung:

Sprachgesteuerte Kommissionierung, Barcode-Scannen und automatisierte Dokumentation bieten sofortige Vorteile beim Aufbau von Fähigkeiten.

FINANZIERUNGSMÖGLICHKEITEN

- **Leasing von Ausrüstung:** Reduziert das Anfangskapital mit flexiblen Konditionen und inkludierter Wartung.
- **Staatliche Förderung (Förderprogramme):** Verschiedene Bundes- und Landesprogramme unterstützen Digitalisierungsinvestitionen für KMU. Konsultieren Sie die KfW-Bank und regionale Förderagenturen für aktuelle Programme.
- **Anbieterfinanzierung:** Direkte Lieferantenfinanzierung und leistungsbasierte Verträge.



ERFOLGSGESCHICHTE: BLECKMANN

Europäischer 3PL erzielt 2-fache Effizienzsteigerung

Bleckmann, gegründet 1862, ist ein führender europäischer 3PL-Anbieter, der sich auf Mode- und Lifestyle-Marken spezialisiert hat und über eine 120.000 Quadratmeter große Anlage in Grobbendonk, Belgien, verfügt.

- **Herausforderung:** Schwierigkeiten beim Scannen von Barcodes und RFID-Tags, die in Polybeutelverpackungen verborgen sind, steigende Lohnkosten und die Notwendigkeit, saisonale Spitzen effizient zu bewältigen.
- **Lösung:** Erster europäischer 3PL-Anbieter, der OPEX Sure Sort mit bahnbrechender RFID-Scantunnel-Technologie implementiert hat.
- **Ergebnisse:**
 - 2-fache Steigerung der betrieblichen Effizienz
 - 99 % Leserate für Artikel (im Vergleich zu deutlich niedrigeren Raten beim vorherigen Barcode-Scannen)
 - 1,3 Millionen erfolgreich durch das System sortierte Artikel
 - Über 32 km von automatisierten iBots für Sortiervorgänge zurückgelegte Strecke
- **Erfolgsfaktoren:** Innovative Technologiepartnerschaft mit OPEX, erfolgreiche RFID-Implementierung und Fokus auf die Bewältigung spezifischer betrieblicher Herausforderungen.



ERFOLGSGESCHICHTE: BOUX AVENUE

Lingerie-Einzelhändler reduziert Zeitarbeitskräfte um 33 %

Boux Avenue, die Dessous- und Bademodemarke im Besitz der TPRG (Theo Paphitis Retail Group), betreibt ein 2.100 Quadratmeter großes Distributionszentrum, das 30 Geschäfte und internationale E-Commerce-Kunden mit 30.000 Artikeln bedient.

- **Herausforderung:** Erforderte die Einstellung von 250 zusätzlichen Zeitarbeitskräften während der Spitzenzeiten, was aufgrund steigender Inflation und Arbeitskräftemangels das Fehlrisiko und die Betriebskosten erhöhte.
- **Lösung:** Implementierung des automatisierten Sortiersystems OPEX Sure Sort mit Übergang von individueller Auftragskommissionierung zu Batch-Kommissionierung.
- **Investition:** Moderate Automatisierungsinvestition mit einer Implementierungszeit von 4-6 Wochen.
- **Ergebnisse:**
 - 5-fache Steigerung der pro Mitarbeiter und Stunde kommissionierten Aufträge (von 12 auf 50 Aufträge)
 - 2 km Reduzierung der Laufwege pro Arbeitsauftrag
 - 33 % Reduzierung des saisonalen Personalbedarfs (150 weniger Zeitarbeitskräfte)
 - System verarbeitet über 10.000 Aufträge pro Tag bei 1.200 Artikeln pro Stunde
 - Verarbeitet 95 % aller Produkte, mit Ausnahme größerer Artikel
- **Erfolgsfaktoren:** Reibungsloser Implementierungsprozess, schneller Systemhochlauf und nahtlose Integration in bestehende Betriebe.

EINBLICK

AUTOMATISIERUNG FÜR KMU:
SKALIERBARE LÖSUNGEN FÜR KLEINE UND MITTLERE LAGER

JETZT LESEN >>

OPEX



KAPITEL 8

NEUE TECHNOLOGIEN VERÄNDERN DIE LAGERAUTOMATISIERUNG

ANWENDUNGEN DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ

Bedarfsprognosen: KI analysiert mehrere Variablen, um die Prognosegenauigkeit im Vergleich zu traditionellen Methoden zu verbessern.

Vorausschauende Wartung: Maschinelles Lernen sagt Geräteausfälle im Voraus vorher und reduziert ungeplante Ausfallzeiten – im Einklang mit Industrie-4.0-Prinzipien.

Computer Vision: Automatisierte Qualitätskontrolle, Schadenserkenkung und Bestandsprüfung.

Dynamisches Slotting: Echtzeit-Optimierung von Lagerplätzen basierend auf Bedarfsmustern.

FORTGESCHRITTENE AMR-FÄHIGKEITEN

AMR der nächsten Generation verfügen über Fähigkeiten für Kommissionierung, Sortierung und Bestandsverwaltung. Schwarmrobotik ermöglicht koordinierte Operationen mit verteilter Entscheidungsfindung. Bildgesteuerte Navigation arbeitet in unstrukturierten Umgebungen mit dynamischer Hindernisvermeidung.

DIGITALE ZWILLINGE UND SIMULATION

Virtuelle Inbetriebnahme validiert Systeme vor der physischen Implementierung und reduziert Risiken sowie optimiert das Design. Digitale Zwillinge in Echtzeit ermöglichen kontinuierliche Optimierung durch Was-wäre-wenn-Analysen und vorausschauende Analysen. Virtuelle Schulungsumgebungen bieten sichere, kosteneffektive Mitarbeiterentwicklung.

EDGE COMPUTING UND IOT

Edge Computing ermöglicht Entscheidungsfindung in Echtzeit, autonomen Betrieb und Bandbreitenoptimierung. Erweiterte Sensornetzwerke bieten umfassende Umgebungsüberwachung. Tragbare Technologie erweitert die Fähigkeiten der Belegschaft durch AR-Führung.

AR- UND VR-ANWENDUNGEN

AR-gestützte Kommissionierung bietet visuelle Führung und verbessert Geschwindigkeit und Genauigkeit. Wartungsunterstützung durch AR ermöglicht Remote-Expertenunterstützung. VR-Schulungsumgebungen bieten realistische Simulation ohne Exposition gegenüber tatsächlichen Risiken.

EINBLICK

MEHR ALS STANDARDLÖSUNGEN:
NEUE TECHNOLOGIEN FÜR MODERNE LAGER

JETZT LESEN >>

OPEX





KAPITEL 9

FAZIT

01

DIE STRATEGISCHE NOTWENDIGKEIT

Lagerautomatisierung hat sich von einer optionalen Verbesserung zu einer strategischen Notwendigkeit für deutsche Logistik- und Fertigungsbetriebe entwickelt. Das Zusammentreffen von Arbeitskräftemangel, E-Commerce-Wachstum und technologischer Reife schafft erhebliche Möglichkeiten für betriebliche Verbesserungen und Wettbewerbsvorteile

02

TECHNOLOGIEREIFE

Der Markt hat einen Reifegrad erreicht, der das Implementierungsrisiko reduziert und gleichzeitig die Vorteile maximiert. AMR, KI-Anwendungen und Cloud-Software haben sich von experimentellen zu bewährten Lösungen mit etablierten Anbieter-Ökosystemen entwickelt.

03

ERFOLGSFAKTOREN FÜR DIE IMPLEMENTIERUNG

Kritische Erfolgsfaktoren umfassen umfassende Planung, Auswahl geeigneter Technologie, effektives Change Management (einschließlich Betriebsratseinbindung) und hochwertige Anbieterpartnerschaften. Organisationen, die ausreichend Zeit in die Planung investieren, erzielen durchweg bessere Ergebnisse.

04

DIE CHANCE FÜR DEN MITTELSTAND

Die Zugänglichkeit der Automatisierung für KMU hat sich durch modulare Lösungen, kollaborative Robotik, cloudbasierte Software und Finanzierungsmöglichkeiten verbessert. Erfolgsgeschichten zeigen erhebliche betriebliche Verbesserungen durch gezielte Investitionen.

05

ZUKUNFTSSICHERE STRATEGIEN

Nachhaltige Automatisierungsstrategien erfordern offene Architektursysteme, skalierbare Lösungen und kontinuierliche Lernprozesse. Organisationen sollten Automatisierung als fortlaufende Reise und nicht als einmaliges Projekt betrachten.

Der deutsche Markt für Lagerautomatisierung bietet erhebliche Chancen für Organisationen jeder Größe. Die Technologien sind bewährt, das Anbieter-Ökosystem ist ausgereift und verschiedene Finanzierungsmechanismen stehen zur Verfügung. Erfolg erfordert strategisches Denken, sorgfältige Planung und entschlossenes Handeln.

EMPFEHLUNGEN FÜR MASSNAHMEN

UNMITTELBAR (NACHSTE 3 MONATE):	KURZFRISTIG (3-12 MONATE):	LANGFRISTIG (1-3 JAHRE):
Führen Sie Betriebsbewertungen durch, etablieren Sie Ziele, evaluieren Sie Technologien und untersuchen Sie Finanzierungsmöglichkeiten	Implementieren Sie Pilotprojekte, entwickeln Sie Implementierungspläne, beginnen Sie mit Schulungsprogrammen und finalisieren Sie Anbieterbeziehungen.	Führen Sie eine schrittweise Implementierung durch, erweitern Sie Fähigkeiten, entwickeln Sie interne Expertise und planen Sie die Einführung der nächsten Generation.

Die Wettbewerbsrealität

Organisationen, die die Automatisierung verzögern, riskieren, hinter Wettbewerbern zurückzufallen, die bereits betriebliche Vorteile realisieren. Die Vorteile der Automatisierung potenzieren sich im Laufe der Zeit, wodurch es für manuelle Betriebe zunehmend schwieriger wird, effektiv zu konkurrieren.

NÄCHSTE SCHRITTE

Kontaktieren Sie uns, um zu besprechen, wie fortschrittliche Automatisierungslösungen Ihre Lagerbetriebe optimieren können.

Ob Sie ein großes Distributionszentrum oder ein wachsendes mittelständisches Unternehmen betreiben – unser Team kann Ihnen helfen, Technologien zu evaluieren, den ROI zu berechnen und eine auf Ihre spezifischen Anforderungen zugeschnittene Implementierungs-Roadmap zu entwickeln.

Möchten Sie mehr erfahren? [Vereinbaren Sie ein Treffen.](#)

NEXT GENERATION AUTOMATION

We engineer unique automated solutions to address complex business challenges. Our scalable Warehouse and Document & Mail Automation solutions drive efficiencies in infrastructure. Our family-owned company has over 1,500 committed employees who work together to innovate, manufacture, install, and service products that are helping transform industries every day. We listen to our customers and work together to reimagine the future through automated solutions.

OPEX[®]

HABEN SIE FRAGEN? KONTAKTIEREN SIE UNS.

// opex.com // info@opex.com