



WHITEPAPER

Effizienzsteigerung und Fehlerreduktion in der modernen Logistik durch smarte Lagerkennzeichnung

Erstellt durch:

Michelle Jacke

Marktmanagerin Lagerlogistik

inotec Barcode Security GmbH

Ein Unternehmen der **inotec group**


inotec
label excellence

1 INHALT

1	INHALT.....	2
2	EINFÜHRUNG	3
2.1	Anlass für dieses Whitepaper.....	3
3	HERAUSFORDERUNGEN IN DER LAGERKENNZEICHNUNG.....	4
3.1	Nicht aufeinander abgestimmte Abläufe.....	4
3.2	Hohe Fehleranfälligkeit	4
3.3	Mangelhafte Nachverfolgbarkeit.....	4
3.4	Sicherheitsrisiken	4
3.5	Ineffiziente Nutzung des Lagerraums	5
4	ARTEN VON LAGERKENNZEICHNUNG	5
4.1	Barcode/QR Codes.....	5
4.2	Multilevel-Etiketten	6
4.2.1	Vorteile der des schräggestellten Barcodes auf den Multilevel Etiketten.....	6
4.3	Bodenkennzeichnung mit robusten Floorblocks.....	7
4.3.1	Vorteile der Bodenkennzeichnung mit Floorblock	7
4.4	RFID	7
5	ANBRINGUNG IM LAGER	8
5.1	Flexibilität vs. Dauerhaftigkeit	8
5.2	Flexible Kennzeichnungslösungen: Dynamik und Anpassungsfähigkeit	8
5.3	Dauerhafte Kennzeichnungslösungen: Beständigkeit und Langlebigkeit	9
5.4	Die richtige Balance finden	9
6	VORTEILE DER RICHTIGEN LAGERKENNZEICHNUNG	9
6.1	Gut geplant ist auch im Lager halb gewonnen.....	10
7	FAZIT: MAXIMALE PROZESSSICHERHEIT	11

2 EINFÜHRUNG

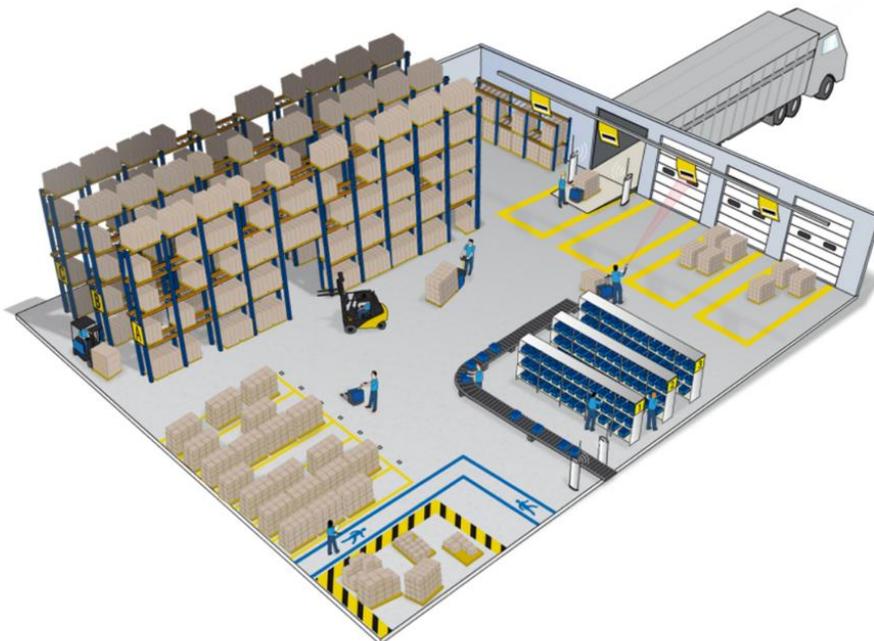
2.1 Anlass für dieses Whitepaper

Die Effizienz und Präzision von Lagerprozessen sind in der modernen Logistik unverzichtbar. Mit zunehmender Komplexität von Lieferketten und steigenden Anforderungen an die Geschwindigkeit und Genauigkeit der Auftragsabwicklung suchen Lager- und Logistikleiter sowie Supply Chain Manager nach innovativen Lösungen, um ihre Prozesse zu optimieren. Eine der wichtigsten Stellschrauben dabei ist die Lagerkennzeichnung.

Mit diesem Whitepaper möchten wir folgende Aspekte beleuchten:

In diesem Whitepaper zeigen wir, wie moderne Lagerkennzeichnungssysteme zur Effizienzsteigerung, Fehlerreduktion und Kostensenkung beitragen können. Gleichzeitig werfen wir einen Blick auf die aktuellen Trends in der Kennzeichnungstechnologie, wie etwa den verstärkten Einsatz von 2D-Codes. Ziel ist es, Ihnen praxisnahe Lösungen aufzuzeigen, die Ihre Logistikprozesse zukunftssicher gestalten.

Dieses Whitepaper dient als Einstieg in die Lösungsthematik und soll die Anforderungen und Optionen aufzeigen. Nicht für alle Herausforderungen funktioniert dieselbe Lösung. Deshalb sollten immer die individuellen Prozesse des Kunden und die dort genutzte Kennzeichnungslösung definiert werden.



3 HERAUSFORDERUNGEN IN DER LAGERKENNZEICHNUNG

3.1 Nicht aufeinander abgestimmte Abläufe

In der heutigen Logistikbranche sind präzise Kennzeichnungssysteme im Lager von entscheidender Bedeutung, um einen reibungslosen Ablauf und eine hohe Effizienz zu gewährleisten. Fehlt eine klare und konsistente Kennzeichnung, entstehen vielfältige Probleme, die weitreichende Auswirkungen auf die gesamten Lagerprozesse haben können. Diese Herausforderungen sind nicht nur technischer, sondern auch betrieblicher und sicherheitsrelevanter Natur und können den gesamten Logistikbetrieb erheblich beeinträchtigen.

3.2 Hohe Fehleranfälligkeit

Ein grundlegendes Problem bei fehlender Kennzeichnung ist die hohe Fehleranfälligkeit, die durch die Notwendigkeit entsteht, sich auf Schätzungen und Gedächtnis zu verlassen. Ohne präzise Kennzeichnungen müssen Mitarbeiter oft auf unzuverlässige Methoden zurückgreifen, um Lagerbestände und Positionen zu identifizieren. Diese Unsicherheit führt zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit von Fehlern bei der Lagerverwaltung und der Kommissionierung von Waren. Die daraus resultierenden Fehler können zu Verzögerungen bei der Bearbeitung von Bestellungen und dem Versand führen. Dies hat direkte Auswirkungen auf die Lieferzeiten und kann die Zufriedenheit der Kunden erheblich beeinträchtigen, da verspätete oder falsche Lieferungen das Vertrauen in die Zuverlässigkeit des Unternehmens untergraben.

3.3 Mangelhafte Nachverfolgbarkeit

Ein weiteres zentrales Anliegen bei unzureichender Kennzeichnung ist die mangelhafte Nachverfolgbarkeit von Waren. Die Fähigkeit, den Weg von Produkten durch das Lager zu verfolgen, ist entscheidend für die genaue Verwaltung des Lagerbestands. Ohne präzise und klare Kennzeichnungen wird es schwierig, den Standort von Waren nachzuvollziehen, was insbesondere bei Rücksendungen, Rückrufen oder Inventuren zu erheblichen Problemen führen kann. Die Unklarheit über den genauen Standort von Produkten beeinträchtigt die Bestandsgenauigkeit und kann zu Überbeständen oder Fehlbeständen führen, was wiederum zusätzliche Kosten und betriebliche Ineffizienzen verursacht.

3.4 Sicherheitsrisiken

Zusätzlich stellt die unzureichende Kennzeichnung erhebliche Sicherheitsrisiken dar. In einem Lager ohne klare und präzise Kennzeichnungen können gefährliche oder wertvolle Materialien leicht falsch platziert oder verwechselt werden. Dies birgt nicht nur Risiken für die Sicherheit der Mitarbeiter, sondern kann auch zu Compliance-Problemen führen, insbesondere bei der Handhabung von Gefahrstoffen oder regulierten Waren. Die unzureichende Kennzeichnung von Sicherheits- und Gefahrensymbolen erhöht die Wahrscheinlichkeit von Unfällen und Verletzungen erheblich, da Mitarbeiter möglicherweise nicht ausreichend über die Gefahren informiert sind, die in ihrem Arbeitsumfeld bestehen.

3.5 Ineffiziente Nutzung des Lagerraums

Ein weiteres bedeutendes Hindernis ist die ineffiziente Nutzung des Lagerraums. Ohne klare Kennzeichnung der Lagerplätze und Regale können die Mitarbeiter den verfügbaren Raum nicht optimal nutzen. Dies führt oft zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Bestände, bei der wertvoller Lagerraum verschwendet wird. Die unzureichende Nutzung des Lagerraums kann die Gesamtkapazität des Lagers beeinträchtigen, was zusätzliche Kosten für die Erweiterung des Lagerbereichs oder die Anmietung zusätzlicher Lagerflächen verursachen kann. Diese zusätzlichen Kosten stellen eine weitere finanzielle Belastung für das Unternehmen dar und können die Rentabilität beeinträchtigen.

Zusammengefasst zeigt sich, dass die fehlende oder unzureichende Kennzeichnung im Lager weitreichende und vielschichtige Herausforderungen mit sich bringt. Die Konsequenzen reichen von ineffizienten Arbeitsabläufen und erhöhten Sicherheitsrisiken bis hin zu Problemen bei der Bestandsverwaltung und der Nutzung des Lagerraums. Diese Herausforderungen verdeutlichen die Notwendigkeit einer präzisen und durchdachten Kennzeichnungslösung, die nicht nur die Effizienz der Lagerprozesse verbessert, sondern auch die Sicherheit erhöht und die Kosten optimiert. Ein gut durchdachtes Kennzeichnungssystem ist daher von entscheidender Bedeutung, um diese Herausforderungen zu bewältigen und einen reibungslosen, effizienten und sicheren Betrieb im Lager sicherzustellen.

4 ARTEN VON LAGERKENNZEICHNUNG

Um die beschriebenen Herausforderungen zu bewältigen, gibt es verschiedene Technologien, die in der Lagerlogistik zum Einsatz kommen. Jede dieser Lösungen bietet spezifische Vorteile, abhängig von den Anforderungen und der Umgebung des jeweiligen Lagers.

4.1 Barcode/QR Codes

Barcodes gehören nach wie vor zu den am häufigsten verwendeten Kennzeichnungsmethoden. Sie sind kostengünstig und leicht zu implementieren. Mit einem Barcode können Lagerprozesse effizient gestaltet werden, da sie sehr gut lesbar sind und so die Waren mit einem einfachen Scan identifiziert werden können. Allerdings stoßen Barcodes in Umgebungen, in denen Sichtverbindungen nicht gewährleistet werden können oder bei stark genutzten Warenströmen, an ihre Grenzen.

Ein neuer Trend in der Lagerkennzeichnung ist der Einsatz von **2D-Codes**, wie **Datamatrix-Codes** oder **QR-Codes**. Im Vergleich zu herkömmlichen Barcodes können 2D-Codes eine größere Menge an Informationen auf kleinerem Raum speichern. Sie sind widerstandsfähiger gegenüber Beschädigungen und bieten eine flexiblere Datennutzung. Unternehmen nutzen 2D-Codes zunehmend, um nicht nur einfache Produktdaten, sondern auch zusätzliche Informationen wie Seriennummern, Produktionsdaten oder Chargenummern zu speichern. Da der Trend zu immer detaillierteren und komplexeren Informationen im Lagerumfeld geht, wird der Einsatz

von 2D-Codes immer wichtiger. Insbesondere in automatisierten Systemen, wo große Datenmengen schnell und fehlerfrei verarbeitet werden müssen, bieten 2D-Codes deutliche Vorteile.

4.2 Multilevel-Etiketten

Multilevel-Etiketten wurden speziell für Hochregallager entwickelt. Sie ermöglichen es, mehrere Ebenen eines Regals mit nur einem Etikett zu kennzeichnen. Dies verbessert die Übersichtlichkeit und beschleunigt die Kommissionierprozesse erheblich, da Mitarbeiter die richtigen Lagerplätze schneller identifizieren können. Multilevel-Etiketten sind somit besonders geeignet für komplexe Lagerstrukturen, in denen Präzision und Effizienz gefragt sind. Da die Informationen für alle Ebenen auf Augenhöhe ausgelesen werden können, entfällt das Auslesen in großer Höhe. Dies spart Zeit und optimiert Arbeitsabläufe.



4.2.1 Vorteile der des schrägestellten Barcodes auf den Multilevel Etiketten

- **Erleichterte Sichtbarkeit:** Der schräge Barcode ermöglicht eine bessere Lesbarkeit aus verschiedenen Blickwinkeln, insbesondere in höheren Regalebenen.
- **Schnellere Erfassung:** Durch die Neigung des Barcodes müssen Mitarbeiter oder Scanner das Etikett nicht exakt frontal anvisieren, was die Scanzzeit verkürzt.
- **Verbesserte Ergonomie:** Mitarbeiter können Barcodes in ungünstigen Höhen oder Winkeln einfacher scannen, ohne sich übermäßig strecken oder bücken zu müssen.
- **Effizienzsteigerung:** Reduzierte Bewegungen und schnellere Scans tragen zur Steigerung der Kommissioniergeschwindigkeit bei.
- **Fehlerreduktion:** Bessere Lesbarkeit des Barcodes verringert das Risiko von Fehleingaben oder falsch gescannten Artikeln.
- **Platzoptimierung:** Der schräge Barcode bietet die Möglichkeit, mehrere Regalebenen effizient auf einem Etikett darzustellen.

4.3 Bodenkennzeichnung mit robusten Floorblocks

In stark frequentierten Lagerbereichen, etwa in Außenlagern oder in Industrieumgebungen, bieten **Bodenmarkierungen und Floorblocks** eine widerstandsfähige Lösung. Diese Markierungen sind robust genug, um den Anforderungen des täglichen Betriebs – wie beispielsweise dem häufigen Überfahren durch Flurförderfahrzeuge oder auch der Witterung (UV) – standzuhalten. Sie stellen sicher, dass die Markierungen dauerhaft sichtbar bleiben und tragen zur Sicherheit und besseren Orientierung im Lager bei.



4.3.1 Vorteile der Bodenkennzeichnung mit Floorblock

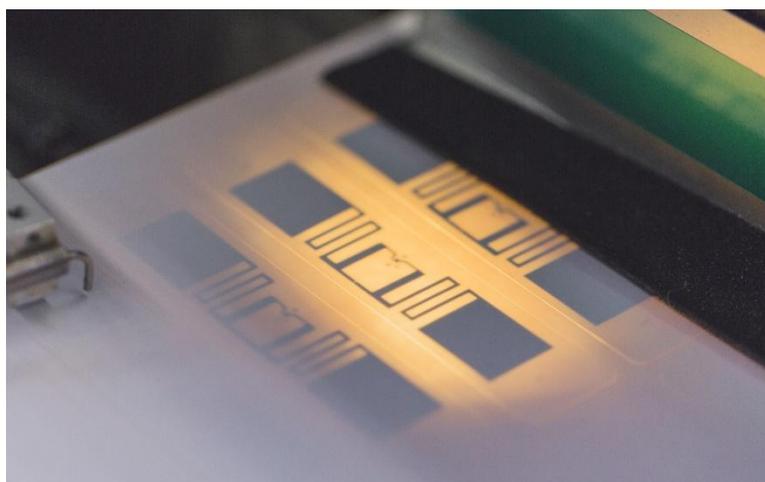
- **Robustheit:** Floorblocks sind widerstandsfähig gegenüber starker mechanischer Beanspruchung, wie dem Überfahren durch Gabelstapler oder andere Flurförderfahrzeuge.
- **Langlebigkeit:** Sie bieten eine dauerhafte Kennzeichnungslösung in hochfrequentierten Lagerbereichen, ohne schnell zu verschleifen.
- **Sichere Bodenhaftung:** Sie bleiben stabil und sicher auf dem Boden haften, auch in Bereichen mit hohem Verkehr oder rauen Bedingungen.
- **Verbesserte Sichtbarkeit:** Floorblocks sind gut sichtbar und leicht lesbar, was die Orientierung und Sicherheit im Lager verbessert.
- **Widerstandsfähigkeit:** Sie halten extremen Bedingungen wie Nässe, Öl oder Schmutz stand, wodurch sie auch in Industrie- und Außenlagern verwendet werden können.
- **Einfache Installation:** Floorblocks lassen sich schnell und unkompliziert anbringen, ohne dass aufwendige Installationen nötig sind.

4.4 RFID

Eine Alternative zur Kennzeichnung mit Barcode ist die **RFID-Technologie** (Radio Frequency Identification). Diese ermöglicht die kontaktlose Identifikation von Waren, auch ohne direkte Sichtverbindung, was insbesondere in automatisierten Lagern von

Vorteil ist. RFID-Tags können zudem mehr Daten speichern als herkömmliche Barcodes, was eine detaillierte Nachverfolgung von Produkten ermöglicht. Insbesondere in hochautomatisierten und großvolumigen Lagern bietet RFID signifikante Vorteile, wenn es um Effizienzsteigerung und Fehlerreduktion geht.

Allerdings wird für die Implementierung der RFID-Technologie auch die Anschaffung einer erweiterten Infrastruktur mit sich, in die investiert werden muss.



5 ANBRINGUNG IM LAGER

5.1 Flexibilität vs. Dauerhaftigkeit

Die Wahl zwischen flexiblen und dauerhaften Kennzeichnungslösungen in der Lagerkennzeichnung hängt stark von den individuellen Anforderungen eines Unternehmens sowie von den spezifischen Lagerprozessen und -bedingungen ab. Beide Ansätze haben ihre Vorteile und kommen in unterschiedlichen Szenarien optimal zum Einsatz. Die Entscheidung für eine flexible oder dauerhafte Lösung sollte daher auf die betriebliche Situation abgestimmt sein, um Effizienz und Kosten im Lager zu optimieren.

5.2 Flexible Kennzeichnungslösungen: Dynamik und Anpassungsfähigkeit

Flexibilität in der Kennzeichnung ist besonders dann von Vorteil, wenn sich die Lagerumgebung regelmäßig ändert oder wenn Produkte und Lagerplätze häufig umorganisiert werden müssen. In dynamischen Lagern, in denen saisonale Schwankungen, wechselnde Produktlinien oder kurzfristige Änderungen in der Bestandsführung an der Tagesordnung sind, bieten flexible Etikettenlösungen erhebliche Vorteile. Temporäre, ablösbare Etiketten oder wiederbeschreibbare Markierungen ermöglichen es, Lagerplätze und Regale schnell und unkompliziert neu zu strukturieren, ohne dass alte Kennzeichnungen dauerhaft entfernt oder ersetzt werden müssen.

5.3 Dauerhafte Kennzeichnungslösungen: Beständigkeit und Langlebigkeit

Dauerhafte Kennzeichnungslösungen kommen hingegen in Lagern zum Einsatz, in denen Stabilität und Beständigkeit im Vordergrund stehen. In großen, beständigen Lagerumgebungen, wo sich Lagerstrukturen und -prozesse selten ändern, bieten langlebige, permanent haftende Etiketten eine verlässliche Lösung. Diese Kennzeichnungen sind für Bereiche ideal, in denen Produkte über lange Zeiträume am selben Platz verbleiben, oder für Lagerplätze, die selten umorganisiert werden.

Auch in extremen Umgebungen, wie beispielsweise Außenlagern oder Lagerbereichen mit hohen Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit oder hoher Beanspruchung durch Maschinen, sind dauerhafte Etiketten sinnvoll. Sie sind widerstandsfähiger gegenüber Witterungseinflüssen, Abrieb und täglichen Belastungen. Beständige Kennzeichnungen reduzieren den Wartungsaufwand und sorgen dafür, dass alle Etiketten über lange Zeit hinweg gut lesbar bleiben. Das ist besonders wichtig in Bereichen, in denen präzise und dauerhaft lesbare Kennzeichnungen notwendig sind, um die Sicherheit zu gewährleisten oder Vorschriften einzuhalten, wie etwa in Gefahrgutlagern.

5.4 Die richtige Balance finden

In vielen Fällen kann eine Kombination beider Lösungen die optimale Strategie darstellen. Während in stark frequentierten und variablen Bereichen flexible Kennzeichnungslösungen die nötige Anpassungsfähigkeit bieten, können in statischen und langfristig genutzten Lagerbereichen dauerhafte Etiketten für Stabilität und Effizienz sorgen. Die richtige Kennzeichnungsstrategie ermöglicht es Unternehmen, sowohl dynamisch auf kurzfristige Anforderungen zu reagieren als auch langfristig kosteneffizient und verlässlich zu arbeiten. Die Wahl zwischen Flexibilität und Dauerhaftigkeit hängt letztlich von der spezifischen Lagerumgebung und den betrieblichen Zielen ab.

6 VORTEILE DER RICHTIGEN LAGERKENNZEICHNUNG

Die Implementierung eines durchdachten und modernen Kennzeichnungssystems kann die Effizienz im Lager erheblich steigern.

Dank klarer und gut lesbarer Kennzeichnungen können Mitarbeiter die Lagerplätze schneller finden und die Waren effizienter kommissionieren. Studien zeigen, dass Unternehmen durch den Einsatz optimierter Kennzeichnungslösungen die **Kommissionierzeiten um bis zu 25% reduzieren** können.

Darüber hinaus trägt die Reduzierung von Fehlern erheblich zur Senkung der Betriebskosten bei. Falsch gelieferte Waren oder ungenaue Bestandsdaten führen oft zu teuren Rücksendungen und Verzögerungen in der Lieferkette. Durch eine präzise Kennzeichnung können solche Fehler um **bis zu 30%** reduziert werden, was sich direkt positiv auf die Rentabilität des Unternehmens auswirkt.

Auch die **Sicherheit** im Lager wird durch eine gute Kennzeichnung verbessert. Besonders in stark frequentierten oder schwer zugänglichen Bereichen ist es wichtig, dass die Kennzeichnungen gut sichtbar und leicht verständlich sind. Das hilft den Mitarbeitern, ihre Aufgaben sicher und effizient zu erledigen und reduziert das Risiko von Arbeitsunfällen erheblich.



Reduzierung der Kommissionierzeiten und die **30% Reduzierung von Fehlern**, beruhen auf allgemeinen Erfahrungswerten und Fallstudien aus der Logistikbranche. Diese Werte stammen typischerweise aus erfolgreichen Implementierungen von modernen Lagerkennzeichnungssystemen, insbesondere durch den Einsatz von Technologien wie RFID, 2D-Codes und optimierten Etikettenlösungen.

Da die genauen Effizienzsteigerungen und Fehlerreduzierungen stark von den spezifischen Lagerumgebungen, der Komplexität der Prozesse und der bisherigen Ausgangssituation abhängen, sollten solche Zahlen als **Richtwerte** verstanden werden, die aus realen Projekten und Best Practices abgeleitet wurden.

Unternehmen, die bereits auf veraltete oder manuell geführte Lagerkennzeichnungssysteme angewiesen sind, haben in der Regel das größte Potenzial für solche Verbesserungen. Die Zahlen sollen verdeutlichen, dass durch die Integration moderner Kennzeichnungstechnologien signifikante Optimierungen möglich sind.

6.1 Gut geplant ist auch im Lager halb gewonnen

Eine effektive Lagerkennzeichnung ist ein wesentlicher Bestandteil für die Optimierung von Lagerprozessen und die Steigerung der Effizienz. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, sollten Unternehmen besonders auf zwei zentrale Aspekte achten: Standardisierung und Integration.

Zunächst ist eine umfassende Standardisierung der Kennzeichnungssysteme entscheidend. Eine konsistente Anwendung von Kennzeichnungsmethoden, sei es durch Barcodes, RFID-Tags oder 2D-Codes, sorgt für einen reibungslosen Betriebsablauf. Indem alle Abteilungen und Lagerstandorte dieselben Standards und Formate verwenden, wird die Schulung neuer Mitarbeiter erheblich erleichtert. Die einheitliche Datenaufnahme und -verarbeitung minimiert Fehlerquellen und verbessert die Transparenz der Lagerprozesse. Ein zentrales Verwaltungssystem für Kennzeichnungsrichtlinien hilft dabei, dass diese Standards im gesamten Lager eingehalten werden und trägt somit zur Reduzierung von Verwirrung und Fehlinterpretationen bei.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die nahtlose Integration der Kennzeichnungslösungen mit dem Lagerverwaltungssystem (WMS). Diese Integration ermöglicht eine präzise Bestandsführung und eine effiziente Datenverarbeitung in Echtzeit. Durch den Einsatz von automatisierten Systemen zur Datenerfassung, wie das Scannen von Barcodes oder RFID-Tags, werden die

Bestandsdaten sofort aktualisiert und Fehler, die durch manuelle Eingaben entstehen können, reduziert. Es ist sinnvoll, Kennzeichnungslösungen so zu konfigurieren, dass sie zusätzliche Informationen wie Produktionsdaten oder Chargennummern enthalten. Dies verbessert die Nachverfolgbarkeit und unterstützt die Verwaltung komplexer Lagerstrukturen.

Die Platzierung der Kennzeichnungen spielt ebenfalls eine zentrale Rolle. Kennzeichnungen sollten an strategisch günstigen Stellen angebracht werden, um die Effizienz der Lagerprozesse zu maximieren. In stark frequentierten Bereichen sollten sie gut sichtbar und leicht zugänglich sein. Besondere Lösungen wie Multilevel-Etiketten können in Hochregallagern verwendet werden, um mehrere Regalebenen auf einmal zu kennzeichnen, was die Kommissionierung beschleunigt und die Fehlerraten senkt. In stark beanspruchten Lagerbereichen tragen zusätzliche Markierungen und Bodenkennzeichnungen zur besseren Orientierung und erhöhten Sicherheit bei.

Abschließend ist die Schulung der Mitarbeiter von entscheidender Bedeutung. Investieren Sie in umfassende Trainings, um sicherzustellen, dass die Mitarbeiter die Kennzeichnungssysteme korrekt nutzen und die Standards verstehen. Durch regelmäßige Schulungen und Auffrischkurse wird die Kompetenz der Mitarbeiter auf einem hohen Niveau gehalten. Ein starkes Bewusstsein für die Bedeutung der präzisen Kennzeichnung fördert das Engagement und die Verantwortung der Mitarbeiter für die Qualität und Effizienz der Lagerprozesse.

7 FAZIT: MAXIMALE PROZESSSICHERHEIT

Eine moderne und durchdachte Lagerkennzeichnung ist der Schlüssel zu mehr Effizienz, weniger Fehlern und höherer Sicherheit im Lager. Unternehmen, die auf Technologien wie RFID, 2D-Codes und Multilevel-Etiketten setzen, profitieren von beschleunigten Prozessen, reduzierten Betriebskosten und einer insgesamt verbesserten Lagerlogistik.

Wenn auch Sie Ihre Lagerkennzeichnung auf den neuesten Stand bringen möchten, um von diesen Vorteilen zu profitieren, sollten Sie sich über die verschiedenen Lösungen informieren, die speziell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten werden können.