



## Vermessen, Wägen und Scannen Leitfaden für Käufer

**METTLER TOLEDO**

# Vorwort

**Dieser Leitfaden bietet erfahrenen und Erstkäufern von Systemen für das automatische Vermessen, Wägen und Scannen (DWS – Dimensioning, Weighing, Scanning) praktische Tipps und Hilfestellung. Er enthält umfassendere Informationen als Verkaufsbroschüren. Dieser Leitfaden beantwortet die Fragen nach dem „Wie“ und „Warum“.**

Er bietet eine unparteiische Sichtweise und ist universell anwendbar. In einigen Hinweisen wird jedoch auf Produkte von METTLER TOLEDO verwiesen. Diese Informationen erläutern in der Regel, wie die Systeme und Komponenten von METTLER TOLEDO funktionieren. Die Unterscheidung zwischen den universellen und den auf METTLER TOLEDO Produkte bezogenen Informationen ist jedoch mühelos möglich.



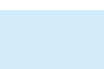


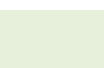



METTLER TOLEDO ist nicht das einzige Unternehmen, das Systeme zum Vermessen, Wägen und Scannen herstellt. Wir sind jedoch davon überzeugt, dass die Produkte von METTLER TOLEDO sich durch ihre aussergewöhnliche Qualität und fortschrittlichen Innovationen auszeichnen. Wir hoffen, dass Sie sich mit diesem Leitfaden selbst von der Leistungsstärke unserer Produkte überzeugen können.

**Herausgeber**

Mettler-Toledo Cargosan  
Ulvenveien 92 B  
0581, Oslo  
Norway

Technische Änderungen vorbehalten  
© 01/2016 Mettler-Toledo AG

# Inhalt

Kapitel 1	<b>Auswahl des richtigen Systems</b>	5-10	
Kapitel 2	<b>Zusammenstellung einer DWS-Lösung</b>	11-20	
Kapitel 3	<b>Anfangskosten und langfristige Leistung</b>	21-28	
Kapitel 4	<b>Leserate und Durchsatz</b>	29-34	
Kapitel 5	<b>Planung des Installationsorts</b>	35-40	
Kapitel 6	<b>Projektmanagement</b>	41-44	
Kapitel 7	<b>Sicherheit und Datenschutz</b>	45-48	
Kapitel 8	<b>Installation und Zertifizierung</b>	49-54	
Kapitel 9	<b>Wartung, Service und Garantie</b>	55-57	

# Einführung

**Mit Vermessungs-, Wäge- und Scansystemen (DWS – Dimensioning, Weighing, Scanning) können Expresspaketdienste die von ihnen transportierten Waren identifizieren, wägen und vermessen. In diesem Leitfaden werden die derzeit verfügbaren Optionen vorgestellt. Er zeigt auf, was bei der Auswahl und Implementierung eines Vermessungs-, Wäge- und Scansystems zu berücksichtigen ist.**

Expresspaketdienste müssen unterschiedliche Paketmengen verarbeiten und setzen dazu unterschiedliche Grade der Automatisierung ein. Manche Dienste messen Pakete auf Hochgeschwindigkeitsbändern, andere hingegen verarbeiten kleine Artikel, die in Transportbehältern oder auf Kippschalensortieranlagen bewegt werden. Manche Paketdienste verarbeiten Fracht auf Paletten, andere bedienen sich einer Kombination aus allen genannten Möglichkeiten. Für jedes Terminal gelten andere Anforderungen in Bezug auf das Auslesen von Barcodes, die Förderbandsteuerung, die Integration sowie die Messung von Gewicht und Volumen.

Unabhängig von der Anwendung übernimmt das Vermessungs-, Wäge- und Scansystem jedes Expresspaketdienstes eine wichtige Rolle bei den täglichen Betriebsabläufen. Die sorgfältige Auswahl der richtigen Lösung ist entscheidend, denn sie wirkt sich unmittelbar auf den Gewinn und die Arbeitsproduktivität aus. Dieser Leitfaden soll Ihnen unabhängig von Ihren Anforderungen zur Datenerfassung beim Verstehen und Auswählen der richtigen Lösung helfen.

# Kapitel 1

## Auswahl des richtigen Systems

**Um in Bezug auf ein System zum Vermessen, Wägen und Scannen fundierte Entscheidungen treffen zu können, muss der Anwender dessen Funktionsprinzipien verstehen. Dieses Kapitel gibt eine grundlegende Übersicht über die Technologie, Fähigkeiten und Leistung der heute verfügbaren Anlagen.**

Der Vorteil moderner Vermessungs-, Wäge- und Scansysteme ist ihre Modularität. Die Komponenten für das Vermessen, Wägen und Scannen lassen sich kombinieren, umrüsten und anpassen, um individuelle Anwendungsanforderungen zu erfüllen. Käufer sollten sich mit den verfügbaren Optionen vertraut machen und bestimmen, welche Konfiguration ihre betrieblichen Anforderungen am besten erfüllt.



### Inhalt

- 
- 1 Hauptkomponenten eines Vermessungs-, Wäge- und Scansystems
- 
- 2 Was bietet ein Vermessungs-, Wäge- und Scansystem und warum?
- 
- 3 Bestimmung der optimalen Lösung
-

# 1 Hauptkomponenten eines Vermessungs-, Wäge- und Scansystems

Ein DWS-System besteht aus einer beliebigen Kombination an Komponenten zum Vermessen, Wägen und Scannen. Die Komponenten können effizient gesteuert und Daten von einer Software zentral erfasst werden. Zudem kann das System jederzeit durch geeignetes Zubehör ergänzt werden.

## Messsystem

Es gibt zwei Arten von Messsystemen: statische und dynamische. Statische Messsysteme messen stationäre Objekte, während dynamische Messsysteme bewegte Objekte, normalerweise auf einem Förderband, erfassen. Abhängig von der Objektform, Förderbandgeschwindigkeit sowie der Breite und des Abstands der Pakete stehen unterschiedliche Optionen zur Verfügung.

## Waage

Bei der Auswahl der geeigneten dynamischen Waage müssen die gewünschte Genauigkeit, der Durchsatz und die Geschwindigkeit berücksichtigt werden. Bei statischen Vermessungs-, Wäge- und Scananwendungen wird eine Boden-, Tisch- oder Staplerwaage einfach mit den anderen Komponenten verbunden.

## Barcodeleser (Scannen)

Üblicherweise werden unbeaufsichtigte Barcodescanner oder Kameras für automatisierte Prozesse verwendet, wobei mehrseitiges Barcodelesen die bestmögliche Leserate liefert. Tragbare Barcodeleser können für die manuelle Überprüfung in halbautomatischen Prozessen oder als Teil eines statischen Vermessungs-, Wäge- und Scansystems eingesetzt werden.

## Datenmanagementsoftware

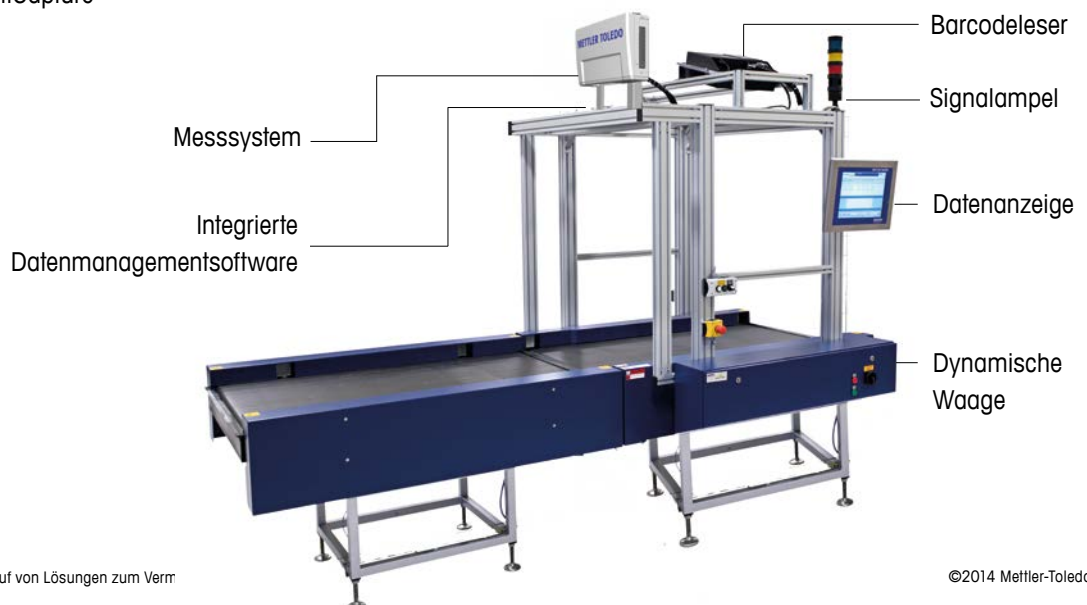
Eine Datenerfassungssoftware speichert die Daten unterschiedlicher Komponenten, führt diese zusammen und sendet sie an den Host. Diese Software kann Funktionen zur Optimierung von Datenerfassungsprozessen umfassen, wodurch die Leserate und Produktivität weiter optimiert werden.

## Zubehör

Ein Vermessungs-, Wäge- und Scansystem kann durch Kameras, Sensoren, Signallampen, Datenanzeigen und Etikettendrucker ergänzt werden.

## Beispiel für die Konfiguration eines dynamischen Vermessungs-, Wäge- und Scansystems:

TLX MultiCapture™





## 2 Was bietet ein Vermessungs-, Wäge- und Scansystem und warum?

Ein Vermessungs-, Wäge- und Scansystem wird als Teil eines Gewinnsteigerungsprogramms eingesetzt, um den Gewinn des Transportanbieters zu sichern und eine ordnungsgemässe und faire Abrechnung mit dem Spediteur zu gewährleisten.

- Transportunternehmen stellen sicher, dass sie für erbrachte Leistungen ordnungsgemäss bezahlt werden und dass die vom Kunden bereitgestellten Gewichts- und Grössendaten mit den tatsächlichen Produkten übereinstimmen.
- Spediteure haben die Gewissheit, dass bezahlte Leistungen richtig und fair abgerechnet werden.
- Beide Parteien können sicher sein, dass die Daten für die Abrechnung den Bestimmungen der Eichbehörden entsprechen.

Ein Vermessungs-, Wäge- und Scansystem ermittelt das Gewicht und die Länge sowie die Breite und Höhe eines Objekts. Es vergleicht das Gewicht und die Abmessungen, um so das Volumengewicht zu bestimmen. Gleichzeitig werden Identifizierungsdaten bereitgestellt, sodass für jedes gemessene Objekt ein Datenprofil angewandt werden kann.

### Typische Einsatzbereiche eines Vermessungs-, Wäge- und Scansystems

- Automatisierung des Messprozesses
- Überprüfung kundenseitig bereitgestellter Gewichts- und Grössendaten
- Abgleich der Daten mit den Daten in der Kundendatenbank
- Konformität mit den Vorgaben der Eichbehörden
- Nach- und Rückverfolgung von Lieferungen
- Prüfung einer Lieferung auf fehlende Teile

<b>Identifizierung (ID)</b>	Erfassung der Artikel-ID für korrektes Sortieren, Rückverfolgen und Zuweisen von Gewichts- und Grössendaten
<b>Gewicht</b>	Überprüfung der Gewichtsdaten für die Abrechnung und Transportplanung
<b>Abmessungen</b>	Überprüfung der Abmessungen für die Abrechnung und Transportplanung
<b>Volumengewicht</b>	Teilen des Volumens durch einen Grössenfaktor zur Bestimmung des Volumengewichts eines Objekts
<b>Frachtpflichtiges Gewicht</b>	Vergleichen des Volumengewichts mit dem tatsächlichen Gewicht, um das frachtpflichtige Gewicht zu bestimmen
<b>Form</b>	Erfassen von Objektformdaten, um Objekte auszuschleusen, die für das Sortieren zu gross oder für die Messung ungeeignet sind
<b>Bild</b>	Erfassen eines Bildes der gemessenen Objekte als Nachweis für die ordnungsgemässe Abrechnung und den geforderten Paketzustand

### 3 Bestimmung der optimalen Lösung

Bei der Suche nach der richtigen Vermessungs-, Wäge- und Scanlösung müssen Sie zunächst Ihre aktuellen Prozesse genau analysieren. Stellen Sie fest, wie viele Pakete mit welcher Form und Grösse verarbeitet werden.

Stellen Sie sich folgende Fragen:

- Welche Typen von Objekten werden verarbeitet (Pakete, Paletten usw.)?
- Wie viele Objekte werden pro Tag verarbeitet?
- Wie viele Objekte werden zu Spitzenzeiten verarbeitet?
- Welche Form haben die verarbeiteten Objekte?
- Wie hoch ist der aktuelle Grad der Automatisierung?
- Wie schnell laufen Ihre Sortieranlagen?
- Wo besteht weiteres Automatisierungspotenzial für Ihre Prozesse?

Die Beantwortung dieser Fragen hilft Ihnen bei der Auswahl des zu implementierenden Systems.

#### Welche Objekte verarbeiten Vermessungs-, Wäge- und Scansysteme normalerweise?

Ein Vermessungs-, Wäge- und Scansystem kann verwendet werden, um das Gewicht und die Abmessungen fast jedes Objekts zu bestimmen. In dynamischen Anwendungen misst das System auf einem Förderband bewegte Objekte mit einem Gewicht von unter einem Gramm bis hin zu vielen Kilogramm. Der Vermessungsbereich reicht von xxx L x B x H bis L x B x H. In statischen Anwendungen wird ein Messsystem normalerweise mit einer Boden- oder Tischwaage und einem tragbaren Barcodeleser verbunden, um Pakete und Paletten mit einer Grösse von bis zu xxx L x B x H zu vermessen.

Es stehen verschiedene Kombinationen für die effektive Verarbeitung unterschiedlicher Objekte zur Verfügung:

- Einzelne, quaderförmige Pakete auf einem Förderband bei Geschwindigkeiten bis 3 m/s
- Einzelne, unregelmässig geformte Pakete auf einem Förderband bei Geschwindigkeiten bis 3 m/s
- Ströme sich berührender Pakete auf einem Förderband bei Geschwindigkeiten bis 1,3 m/s
- Einzeln auf einem Kippschalensortierer platzierte Pakete
- Pakete oder kleine Objekte in Beuteln auf einem Förderband
- Stationär gemessene Pakete oder Objekte
- Stationär gemessene Paletten, Behälter oder grosse Objekte

#### Der Unterschied zwischen statischen und dynamischen Vermessungs-, Wäge- und Scansystemen

Während der Messprozess und die Datenübertragung in beiden Fällen automatisch erfolgen, muss bei statischen Systemen das Objekt manuell von einem Bediener platziert und nach der Messung wieder entfernt werden. Beim dynamischen Vermessen, Wägen und Scannen ist hingegen normalerweise kein manuelles Eingreifen durch einen Bediener erforderlich, da der Prozess vollständig automatisch abläuft.

In manchen Fällen lassen sich dynamische Systeme so konfigurieren, dass sie anhalten, wenn wichtige Daten eines Pakets fehlen, sodass ein Bediener eingreifen und fehlende Informationen eingeben kann. In Prozessen mit hohem Automatisierungsgrad kann das System ein Signal an den Sortierer senden, um ein Paket umzuleiten, das nicht gelesen oder gemessen werden konnte. Dieses Paket kann dann erneut sortiert oder manuell überprüft werden.

\* Wiegen ist nicht möglich, aus diesem Grund sind nur DS-Kombinationen für diese Anwendung verfügbar



### Der Unterschied zwischen einzeltem und Massenfluss

Der vereinzelte Paketfluss erfordert einen gewissen Abstand zwischen Objekten, die dynamisch gemessen und gewogen werden. Beim Massenfluss sind Objekte nicht gleichmässig verteilt und liegen häufig nebeneinander oder direkt aneinander. Bei Massenflussanwendungen ist es nicht möglich, die Gewichtsdaten zu erfassen. Hierfür ist ein einzelner Paketfluss notwendig.

### Verarbeitete Objekte

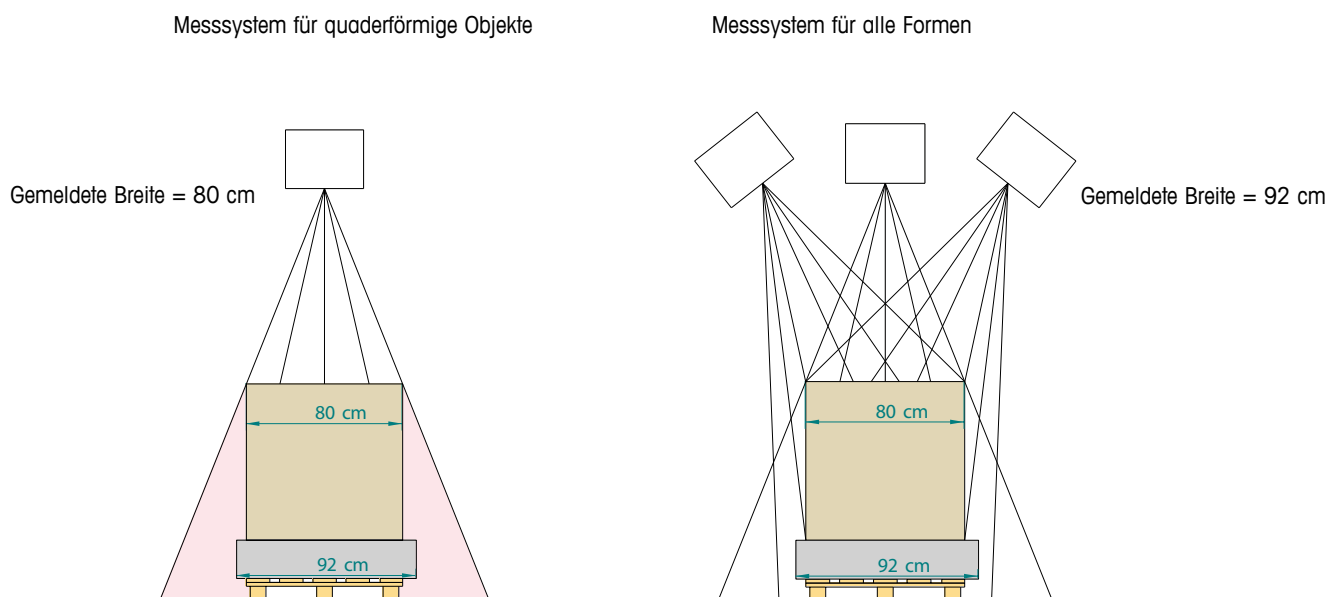
Versandpackungen besitzen die unterschiedlichsten Formen, Grössen und Farben und bestehen aus den verschiedensten Materialien. Allerdings lassen sich die verpackten Waren grob in folgende Klassen einteilen:

- Fördergüter
- Nicht förderfähige Güter
- Palettierte Ware
- Regelmässige Form
- Unregelmässige Form

Fördergüter sind Objekte, die von einer Person problemlos angehoben und auf ein Förderband, einen Tisch oder in ein Fahrzeug gelegt werden können. Sie sind normalerweise formbeständig und lassen sich auf einem Förderband problemlos transportieren. Nicht förderfähige Güter sind Objekte, die von einer Person alleine nur schwierig transportiert werden können. In diese Kategorie fallen beispielsweise schwere Kisten, Reifen, Truhen, Fahrräder oder Dosen. Palettierte Waren sind Objekte, die auf einer Palette oder einem Gestell platziert werden, weil ihre Handhabung durch eine Person aufgrund der Grösse und Form sowie des Gewichts schwierig ist.

### Vermessung regelmässig oder unregelmässig geformter Objekte

Messsysteme sind entweder für regelmässige oder beliebige Formen ausgelegt. Kann ein Messgerät ein Paket oder eine Palette nicht vollständig erfassen, ist eine genaue Messung der Unregelmässigkeiten nicht möglich. Die folgende Abbildung veranschaulicht, was passiert, wenn ein Messsystem für regelmässig geformte Objekte einige Bereiche des gemessenen Objekts nicht erkennt. Stellen Sie daher sicher, dass die von Ihnen gewählte Lösung für die Form der zu verarbeitenden Objekte geeignet ist und zuverlässige Messergebnisse liefert.



**Messung unterschiedlicher Oberflächen**

Neben der Form spielt auch die Oberfläche der zu vermessenden Objekte eine entscheidende Rolle und die Messlösung muss eine ausreichende Genauigkeit für diese Oberflächen bieten. Manche Technologien liefern für Objekte in glänzenden, reflektierenden Kunststoffverpackungen oder Objekte mit einer Oberflächenfarbe, die sich vom Messhintergrund nicht abhebt, nur ungenaue Messergebnisse. Dieses Thema wird in Kapitel 3 im Abschnitt über die Scanrate näher behandelt.

**Anforderung an die Wägung**

Bei der Auswahl der besten Waage für ein dynamisches Vermessungs-, Wäge- und Scansystem müssen die Anforderungen des Anwenders hinsichtlich Geschwindigkeit, Durchsatz und Auflösung berücksichtigt werden. Bei hohen Geschwindigkeiten können sich leichtere Objekte auf dem Band bewegen, was sich auf die Wägegenauigkeit auswirkt und u. U. einen Kompromiss erforderlich macht. Bei statischen Wägeanwendungen liegt der Fokus auf den maximalen und minimalen Wägeanforderungen. In diesem Zusammenhang müssen die Typen der zu wägenden Objekte definiert und eine Waage ausgewählt werden, die einen Grossteil der Sendungen verarbeiten kann.

**Barcodetyp**

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl des Systems die Qualität der Barcodes. Wenn Sie Pakete selbst etikettieren, können Sie die Barcodequalität gut kontrollieren. Die Barcodequalität kundenseitig angebrachter Etiketten kann hingegen abhängig von der Drucktechnik, der Etikettgeometrie, dem Herkunftsort und anderen Faktoren sehr unterschiedlich ausfallen. Pakete, die vor der Lieferung viele Verarbeitungs- und Transportprozesse durchlaufen, sind oft verschlissen oder verschmutzt. Manche Laserscanner können solche Qualitätsprobleme beheben, indem sie mehrere Abtastzeilen verbinden und einen beschädigten Code rekonstruieren. Bildbarcodeleser gleichen Codebeschädigungen oder Lichtreflexionen des Pakets mithilfe einer Analysesoftware aus, die aus dem lesbaren Bildbereich die erforderlichen Daten rekonstruiert.

**Durchsatz**

Auch Ihre Anforderungen an Geschwindigkeit und Durchsatz spielen bei der Auswahl eines geeigneten Systems eine wichtige Rolle. In Anwendungen mit mittlerem Automatisierungsgrad sind u. U. manuelle Eingriffe möglich, sodass nicht unbedingt eine vollständig automatisierte Lösung erforderlich ist. Eine entsprechende Software kann bei fehlenden Daten ein Signal zum Anhalten des Bandes ausgeben und der Bediener kann besagte Daten dann manuell eingeben. In Prozessen mit hohem Automatisierungsgrad, bei denen es auf maximalen Durchsatz ankommt, empfiehlt sich der Einsatz mehrerer Barcodeleser, die das Paket von allen Seiten abtasten.

Durchsatz und Bandgeschwindigkeit verhalten sich in der Regel umgekehrt proportional zur Wägegenauigkeit. Manchmal muss ein Kompromiss zwischen Genauigkeit und Bandgeschwindigkeit/Durchsatz gefunden werden. Um bei höherem Durchsatz eine hohe Wägegenauigkeit zu gewährleisten, können Sie die Linie auf mehrere Waagen aufteilen oder eine Lösung mit zwei Waagen implementieren. Durch das Aufteilen der Linie reduziert sich zwar der Durchsatz an jeder Wägezelle, der Gesamtdurchsatz des Systems wird jedoch konstant aufrechterhalten.

# Kapitel 2

## Zusammenstellung einer DWS-Lösung

**Von kostengünstigen, statischen Lösungen für die Automatisierung der Datenerfassung in manuellen Verarbeitungsumgebungen bis hin zu vollständig automatisierten Tunnelsystemen für das Wägen, Messen und Scannen – es gibt für jede Transport- und Logistikanwendung die richtige Lösung.**

Ein Vermessungs-, Wäge- und Scansystem kann aus einer beliebigen Kombination von Komponenten bestehen. Im besten Fall sind die Lösungen modular und lassen sich an die jeweiligen Prozess- und Informationsanforderungen anpassen.



### Inhalt

- 
- 1 Optionen für die Vermessung

---

  - 2 Optionen für das Wägen

---

  - 3 Optionen für das Scannen

---

  - 4 Beispielkonfigurationen

---

# 1 Optionen für die Vermessung

Bei der Auswahl einer Vermessungstechnologie sind drei Hauptaspekte zu berücksichtigen.

- Kann die Technologie die Form der verarbeiteten Objekte messen?
- Anzahl der erfassten Messstellen
- Verwendet das Gerät Beschattungs- oder Reflexionstechnik?

## Messstellen

Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal bei diesen Geräten ist die Anzahl der Messstellen, die bei einer Messung erfasst werden. Je mehr Stellen ein Gerät generiert, desto präziser kann es die Abmessungen eines Objekts bestimmen. Abbildung 2.1 zeigt, wie eine grössere Anzahl an Messstellen eine präzisere Objektvermessung ermöglicht.

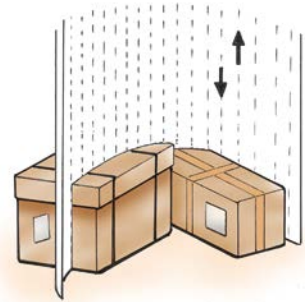


Abbildung 2.1

## Positionierung von Messstellen

Das ausgewählte Gerät hat die Aufgabe, die Position der Messstellen so zu optimieren, dass wichtige Objektdetails erkannt werden. Manche Technologien setzen parallele Lichtstrahlen zur Charakterisierung des Objekts ein, während andere mit abgewinkelten Strahlen arbeiten. Parallele Strahlen können die Objekteigenschaften besser abbilden. Abgewinkelte Strahlen werden durch die Kanten eines Objekts leicht verdunkelt, sodass wichtige Details möglicherweise nicht erfasst werden.

## Beschattungs- und Reflexionstechnologien im Vergleich

Bei der Beschattungstechnologie unterbricht das Objekt einen Lichtpfad und das Gerät erkennt ein Schattenprofil. Dieses Verfahren eignet sich unabhängig von der Oberfläche für alle Objekte.

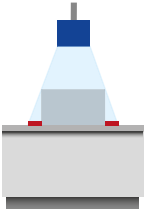

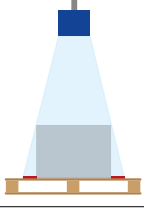
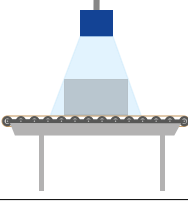
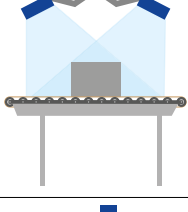
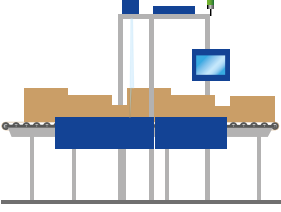
Auf Reflexion basierende Geräte nutzen eine Strahlung, die das Objekt reflektiert. Es gibt Materialien und Oberflächen, die zu viel oder zu wenig Strahlung absorbieren oder reflektieren, um gute Messungen zu ermöglichen. Durch eine Modulation der Strahlung kann ein Gerät eine grössere Auswahl an Oberflächen messen und ist unempfindlicher gegenüber Hintergrundstrahlung. Ein zuverlässiges Reflexionsgerät sollte erkennen, wann eine Oberfläche zu viel oder zu wenig Strahlung reflektiert.

## Lichtschrankentechnik

Hierbei handelt es sich um eine Beschattungstechnologie mit parallelem Strahl. Dieser Strahl arbeitet mit Hunderten von Messstellen oben und an den Seiten eines Objekts. Dadurch bietet die Technologie sehr enge Präzisionsbereiche. Lichtschranken bestehen aus einer Anordnung von Infrarotemittern und -empfängern. Die Infrarotemitter auf der einen Seite senden ihre Strahlung an den Empfänger auf der anderen Seite. Ein Emitter und der entsprechende Empfänger sind gleichzeitig aktiv. Durchläuft ein Objekt auf dem Förderband das Gerät, wird dessen Silhouette auf einem Computer gespeichert.

### PILAR-Technologie (Parallel Infrared Laser Rangefinder)

PILAR ist eine Reflexionstechnologie mit parallelem Strahl, die auf die Oberseite ausgerichtet ist und unter Einsatz von moduliertem Infrarotlicht Tausende von Punkten misst. Diese Technologie bietet einen sehr engen Präzisionsbereich. PILAR-Systeme messen die Zeit anhand der Strecke, die das Licht zurücklegt. Mithilfe eines Polygons und einer Spiegelanordnung wird der Lichtpfad des Systems entlang des gesamten Pakets erfasst. Am Paket verläuft der Lichtpfad präzise parallel nach unten, sodass alle Details des gemessenen Objekts erkannt werden. Auf diese Weise wird ein vollständiges dreidimensionales Bild erzeugt. Da diese Technologie auf Reflexion basiert, können manche Objekte nicht gemessen werden. Das System kann jedoch ermitteln, ob ein Objekt ausreichend Licht reflektiert, um exakte Resultate zu liefern.

Empfehlung	Anwendung	Erläuterung
	Statische Vermessung von Paketen	In Anwendungen mit niedrigem und mittlerem Durchsatz kann ein Messsystem mit Massband oder ein Tischmesssystem für die Automatisierung der Messung und Datenübertragung verwendet werden.
	Statische Vermessung von Paletten Eichanwendungen	In Eichanwendungen erfassen drei Vermessungsköpfe die Palette aus allen Blickwinkeln, um so beliebige Formen genau zu messen.
	Statische Vermessung von Paletten Nicht eichfähige Anwendungen	Für die genaue Messung quaderförmiger Pakete, die mit hoher Geschwindigkeit auf einem Förderband bewegt werden, reicht ein einzelner Vermessungskopf aus.
	Dynamische Vermessung von Paketen Regelmässig geformte Einzelpakete bei hoher Geschwindigkeit	Für die genaue Messung quaderförmiger Pakete, die mit hoher Geschwindigkeit auf einem Förderband bewegt werden, reicht ein einzelner Vermessungskopf aus.
	Dynamische Vermessung von Paketen Unregelmässig geformte Einzelpakete bei hoher Geschwindigkeit	Ein Messsystem mit mehreren Köpfen erfasst die auf einem Band bewegten Objekte aus unterschiedlichen Blickwinkeln und kann somit auch unregelmässige Formen genau messen.
	Dynamische Vermessung von Paketen Sich berührende Objekte	Um die Kanten sich berührender Pakete zu erkennen und in Massenstromanwendungen eine genaue Messung zu gewährleisten, sind parallele Strahlen erforderlich.

## 2 Optionen für das Wägen

Obwohl der Einsatz von Waagen im Transport- und Logistikbereich weit verbreitet ist, können Anwender nur auf wenige Leitfäden zurückgreifen, die sie bei der Bewertung der Waage und dem Vergleich unterschiedlicher Gerätemarken unterstützen. Bei der Auswahl von Wägetechnik für Transport- und Logistikanwendungen sind drei Hauptaspekte zu berücksichtigen:

- Geschwindigkeit und Durchsatz
- Auflösung der Waage
- Höchstlast

Die Genauigkeit einer dynamischen Wägelösung hängt unmittelbar von der Geschwindigkeit und der Stabilität der zu wägenden Objekte ab. Wenn die Bandgeschwindigkeit und der Liniendurchsatz sinken, steigt die Genauigkeit bis zu einem gewissen Punkt. Je stabiler ein Objekt beim Wägen steht oder liegt, desto grösser ist die Genauigkeit.

### Optionen für die Wägetechnologie

Obwohl zahlreiche Wägetechnologien auf dem Markt verfügbar sind, kommen in dynamischen Waagen vorwiegend Dehnungsmessstreifen-Wägezellen (DMS) und auf dem FR-Prinzip (Force Restoration) basierende Wägezellen zum Einsatz. DMS-Wägezellen eignen sich für nicht eichfähige Anwendungen. Für eichfähige Anwendungen, bei denen es auf hohe Genauigkeit und grosse Geschwindigkeit ankommt, empfiehlt sich hingegen die Verwendung von Wägezellen mit FR-Technologie.

#### Dehnungsmessstreifen-Wägezelle

DMS-Wägezellen bestehen aus zwei Hauptkomponenten: Flexuren an einer belasteten Oberfläche sowie einem Dehnungssensor. Wägezellen sind häufig mit externen mechanischen Überlastungsanschlüssen ausgestattet, um eine Beschädigung bei Überschreitung der maximalen Wägekapazität vorzubeugen. Die DMS-Wägezelle misst die Dehnung (Abbildung 2.1) oder den proportionalen Versatz von Sensoren in der Wägezelle, der aus der Last auf der Wägeplattform resultiert. Die Dehnung wird als geringe ausgegebene Spannung gemessen. Diese Spannung variiert im Bereich der Wägekapazität der Zelle linear, wenn Last auf dem Wägeband platziert oder von diesem entfernt wird. Die Steuerung übersetzt die Spannung basierend auf der Systemkalibrierung in einen aussagekräftigen Gewichtswert.

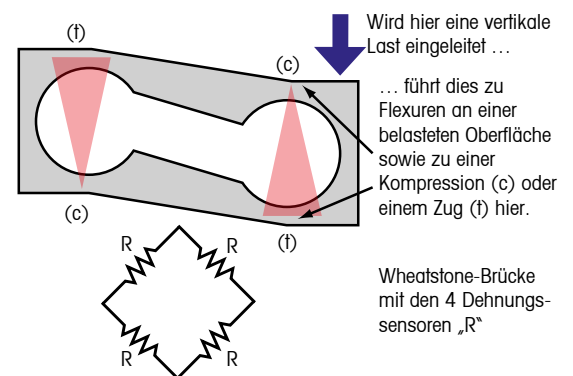


Abbildung 2.1

#### EMFR-Wägezellen

EMFR-Wägezellen (Electromagnetic Force Restoration) haben durch den Einsatz modernster Wägetechnologie einen deutlichen Vorteil, da sie eine höhere Leistung und eine dauerhafte Genauigkeit bieten. EMFR-Wägezellen sind intelligente Sensoren, die verschiedene Parameter steuern und ausgleichen, die sich auf die Wägeleistung auswirken können, wie Temperatur, Störgeräusche und Vibrationen.

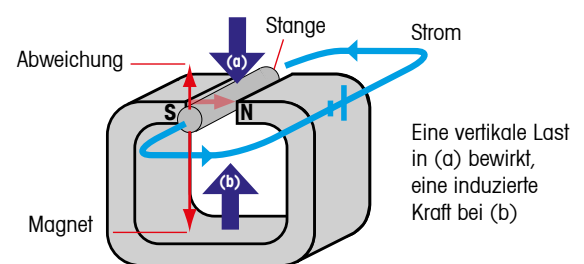


Abbildung 2.2

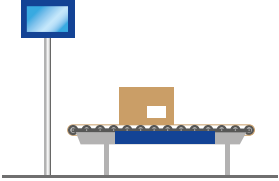
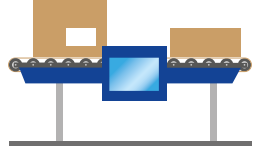
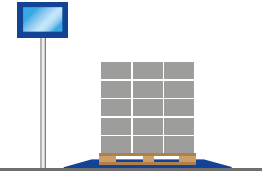
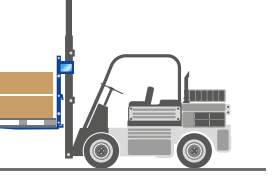



EMFR-Wägezellen verfügen über einen leistungsstarken, digitalen Signalprozessor, der den Einsatz fortschrittlicher Softwarefiltertechniken ermöglicht. Dank dieser Filteralgorithmen kann das Gewicht einer Packung mehrfach ermittelt und abgelesen werden, während diese die Waage passiert. Je häufiger Sie das Gewicht der Packung „lesen“, desto genauer ist das endgültige Wägeresultat.

EMFR-Wägezellen bieten u. U. eine höhere Genauigkeit und Reaktionsschnelle als DMS-Wägezellen. Allerdings ist die Auswahl bei DMS-Wägezellen grösser und in manchen Anwendungen sind sie für die Installation besser geeignet, da sie kleiner sind und sich einfacher mechanisch integrieren lassen.

### Durchsatz

Der Durchsatz ist ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl der richtigen Wägezellentechnologie. Je höher der Durchsatz, desto weniger Zeit steht für die Stabilisierung und das Wägen der einzelnen Packungen zur Verfügung. Dynamische Waagen bieten Durchsatzraten von bis zu 250 Paketen pro Minute. Je länger das Objekt ist, desto schneller muss das Förderband laufen, um einen hohen Durchsatz zu gewährleisten. Durch einen kürzeren Wägeabschnitt können Anwender die Bandgeschwindigkeit minimieren und zugleich einen optimalen Durchsatz erzielen. Eine entsprechende Software kann ein Signal an ein Separationsband senden, um einen ausreichenden Objektabstand sicherzustellen. Dies gewährleistet, dass immer nur ein Objekt gewogen wird. Durch den Einsatz von zwei oder drei Waagen lässt sich der Durchsatz steigern, ohne dass eine höhere Bandgeschwindigkeit erforderlich ist.

Empfehlung	Anwendung	Erläuterung
	Dynamisches Wägen bei hoher Geschwindigkeit	Dynamische Hochgeschwindigkeitswaagen für einen Durchsatz bis zu 250 Stück pro Minute.
	Dynamisches Wägen mit hohem Durchsatz Lösung mit zwei Waagen	Das Förderband wird auf zwei Wägestationen aufgeteilt, um einen höheren Durchsatz zu erzielen, ohne die Bandgeschwindigkeit zu erhöhen.
	Wägen statischer Pakete	Tisch- oder Bodenwaagen liefern genaue Gewichtsdaten, wenn ein Objekt auf der Wägeplattform platziert wird.
	Wägen bewegter Paletten	Staplerwaagen und Palettenwaagen wägen in Bewegung befindliche Paletten, sodass die Palette zum Wägen nicht auf dem Boden platziert werden muss.
	Wägen statischer Paletten	Bodenwaagen erfassen die Gewichtsdaten von nicht bewegten Paletten und grösseren Objekten.

### 3 Optionen zum Einlesen von Barcodes

Es stehen verschiedene Optionen für das Einlesen von Barcodes zur Verfügung, die die unterschiedlichsten Budget- und Leistungsanforderungen erfüllen. Je höher die Geschwindigkeit und der Automatisierungsgrad, desto grösser ist der Nutzen einer Investition in leistungsstarke Lösungen für das Lesen von Barcodes.

Bei der Auswahl von Barcodelesern für ein DWS-System sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Erforderliche minimale Barcodeauflösung
- Höhen-/Längenverhältnis der Barcodes
- Platzierung der Barcodes auf einem Paket oder einer Palette
- Automatisierungsgrad und Möglichkeit zur manuellen Intervention

#### Laserbasiertes Scannen

Ein Laserscanner liest einen Barcode aus, indem er anhand des vom Code reflektierten Lichts die Grösse aufgedruckter Module misst. Einer der grössten Vorteile dieses Verfahrens ist seine Einfachheit. Die Beliebtheit dieser Lösung ist darauf zurückzuführen, dass sie einfach eingerichtet, angeschlossen und konfiguriert werden kann und Codes schnell genug ausliest, um hohe Liniengeschwindigkeiten zu unterstützen. Darüber hinaus bieten diese Systeme einen grossen Scan- und Arbeitsbereich.

#### Auflösung

Laserbasierte Barcodeleser sind mit drei unterschiedlichen minimalen Auflösungen erhältlich: 0,25 mm, 0,30 mm und 0,38 mm. Diese Werte beziehen sich auf die Mindestbreite einer Barcodelinie oder auf den minimalen Abstand der Linien. Je grösser der Abstand und die Dicke der Linien, desto höher sollte die minimale Auflösung sein. Ein Barcodeleser mit einer Auflösung von 0,25 mm kann auch Barcodes mit einer geringeren Dichte lesen. In diesem Fall ist der Lesebereich jedoch kleiner, sodass im Vergleich zu einem Barcodeleser mit einer höheren Auflösung mehrere 0,25-mm-Leser erforderlich sind.

#### Barcodeanforderungen für laserbasierte Scanner

Bezüglich der Leserate weisen laserbasierte Barcodeleser gewisse Einschränkungen auf. Um erfolgreich ausgelesen werden zu können, muss der Barcode daher folgende Charakteristiken besitzen:

- Codequalität entsprechend ANSI Klasse B oder höher
- Hergestellt aus Papier und nicht hinter Kunststoff präsentiert
- Beschränkte Abweichung der Codeausrichtung und des Kantenwinkels (+/- 20°)
- Klare Trennung von Bändern oder anderen Objekten
- Unbeschädigter Zustand

#### Bildbasierte Barcodeleser

Bildbasierte Barcodeleser bieten eine höhere Leserate als Laserscanner, da sie beschädigte, falsch ausgerichtete oder verzerrte Barcodes besser erfassen können. Um Codebeschädigungen oder Lichtreflexionen des Pakets auszugleichen, rekonstruiert eine Analysesoftware die erforderlichen Daten anhand des lesbaren Bildbereichs.

## 2D-Barcodes

Ein neuer Trend in der Logistikbranche ist die Einführung zweidimensionaler (2D) Codes, wie DataMatrix und PDF417. Bestimmte regulierte Branchen, wie die Pharmaindustrie, werden in naher Zukunft wahrscheinlich gesetzlich zur Verwendung dieser Codes verpflichtet, um Medikamentenfälschungen zu bekämpfen. Aufgrund ihrer grossen Informationsdichte stellen 2D-Codes eine attraktive Alternative für die unterschiedlichsten Anwendungen dar und zum Lesen dieser Symbologien sind bildbasierte Scanner erforderlich.

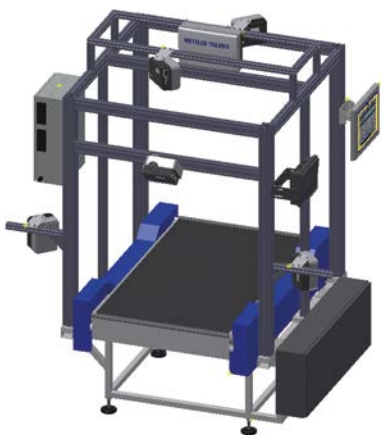
## Scannerkonfigurationen

Neben einer geeigneten Technologie für Ihr DWS-System müssen Sie auch die richtige Scannerkonfiguration auswählen. Ein Overhead-Barcodeleser, der oben auf einem Paket platzierte Etiketten liest, ist die Mindestanforderung für eine dynamische Anwendung. Sind die in einem Betrieb angelieferten Pakete bereits etikettiert, lässt sich die Barcodepositionierung nicht steuern, wodurch das sichere Auslesen der Barcodes erschwert wird. In Logistikzentren mit hohem Automatisierungsgrad kann der Bediener möglicherweise nicht eingreifen, sodass ein Barcodelesetunnel mit Scannern auf allen Seiten erforderlich ist.

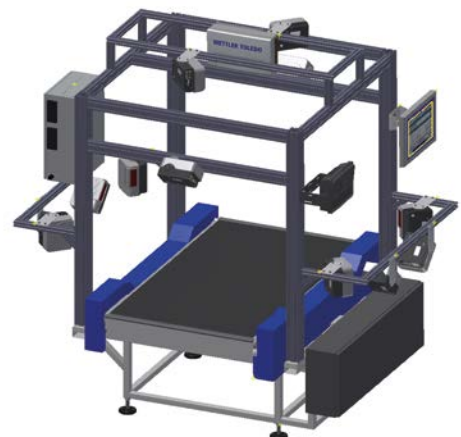
## Barcodevalidierung

Barcodes müssen „validiert“ werden. Da die Datenmanagementsoftware auf diese Weise Barcodes erkennen kann, die für das Transportunternehmen spezifisch sind. Alle anderen Barcodes werden ignoriert. Für die Validierung eines Barcodes verwendet die Software verschiedene Kriterien, wie Codetyp oder definierte Zeichen, anhand derer sich die Kundenbarcodes eindeutig von anderen Barcodes unterscheiden lassen.

## Beispiele für Scannerkonfigurationen



Lesen von oben und den Seiten



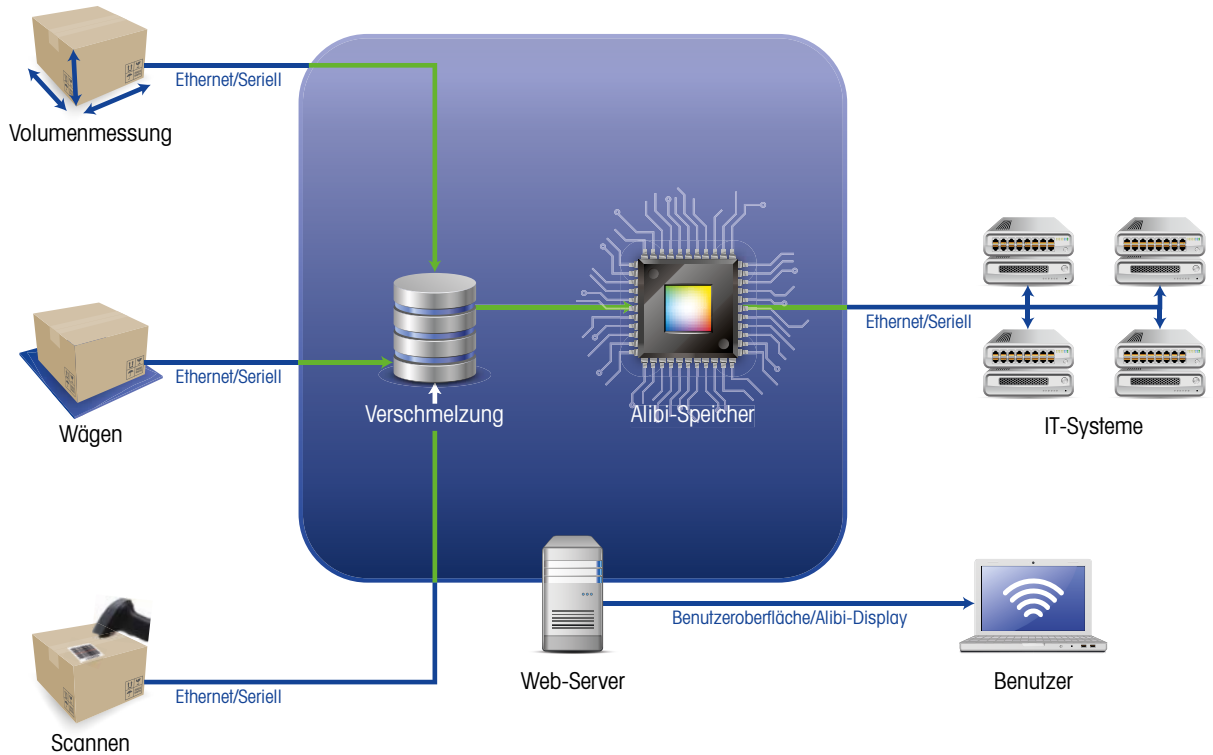
Fünfsseitiger Lesetunnel



Lesen von oben

## 4 Datenmanagement

Datenmanagementsoftware dient zum Übertragen, Zusammenfügen und Speichern von Daten verschiedener Komponenten eines DWS-Systems.



Neben ihrer grundlegenden Funktion gibt es einige Softwarefunktionen zur Verbesserung der Sortiereffizienz.

### Vordefinierte Datenausgabe

Die Anwendungssoftware kann so konfiguriert werden, dass Paketdaten zu einer festgelegten Zeit innerhalb von zwei bis drei Millisekunden an den Host übertragen werden, wenn ein Paket einen bestimmten Punkt im Sortiersystem passiert. Sie entscheiden, wann die Daten übertragen werden, z. B. nach dem Einlesen oder nachdem das Paket eine gewisse Distanz auf dem Band zurückgelegt hat. Diese Vorgaben können Sie dann für ein bestimmtes gescanntes Paket einfach korrigieren.

### **Paketpositionierung**

Um eine maximale Effizienz Ihres Sortiersystems zu erreichen, müssen Sie wissen, an welcher Stelle des Förderbands sich ein Paket befindet, wie gross es ist und in welchem Winkel es befördert wird. Artikel, die nebeneinander auf einem Förderband liegen, können Verzögerungen, Schäden, Sortierfehler und falsche Datenprofile verursachen. Mit einer Software, die erkennt, wenn zwei Pakete nebeneinander befördert werden, kann das Problem an den Host kommuniziert und die problematischen Artikel können neu ausgerichtet werden, um Sortierfehler zu verhindern. Die gleiche Software sollte auch erkennen, wenn ein Objekt ausserhalb des Messbereichs liegt, wenn ein Objekt zu klein zum Messen oder zu gross zum Passieren einer Sortierstrasse ist.

### **Sortier- und Nachverfolgungsbefehle**

Das Sortieren lässt sich mit Befehlen nach Zielcode, Produktcode usw. steuern, um sicherzustellen, dass jedes Packstück rechtzeitig den Bestimmungsort erreicht. Mithilfe dieser Befehle können auch Pakete zurückgewiesen werden, die einem bestimmten Profil nicht entsprechen.

### **Systemzustandsüberwachung**

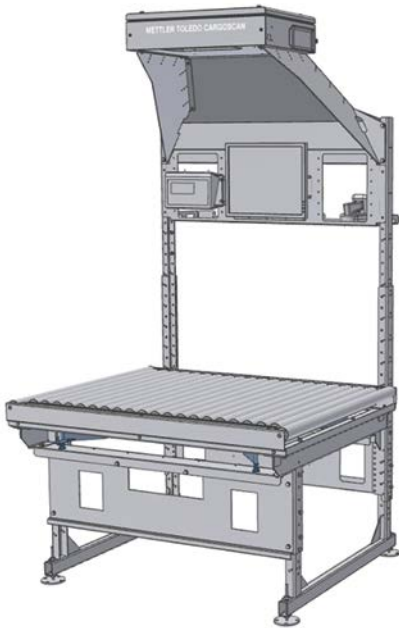
Die Software für die Zustandsüberwachung bietet einen vollständigen Überblick über die Leistung aller Komponenten eines Volumenmess-, Wäge- und Scan-Systems. Sollte mit Ihrer Waage, dem Volumenmesssystem oder dem Barcodeleser etwas nicht in Ordnung sein, gibt die Software eine Warnmeldung aus, sodass entsprechende Massnahmen zur Behebung des Problems ergriffen werden können.

### **Betriebsstatistiken**

Dank Messstatistiken sind Analysen nach Schicht, Tag, Woche und Monat möglich, die bei der Trendanalyse und Kundenkommunikation hilfreich sind. Informationen zu gewogenen und gemessenen Paketen, No-Reads, Fehlern und zum Durchsatz ermöglichen betriebliche Verbesserungsmaßnahmen und bieten wertvolle Einblicke für die Planung zukünftiger Investitionen.

## 5 Beispiele für DWS-Konfigurationen

Der Vorteil moderner Vermessungs-, Wäge- und Scansysteme ist ihre Modularität. Es sind nahezu alle Kombinationen von Waagen, Vermessungssystemen und Barcodelesern möglich. Hier einige Beispiele gängiger Konfigurationen für unterschiedliche Anwendungen.



### DWS-System für statische Pakete

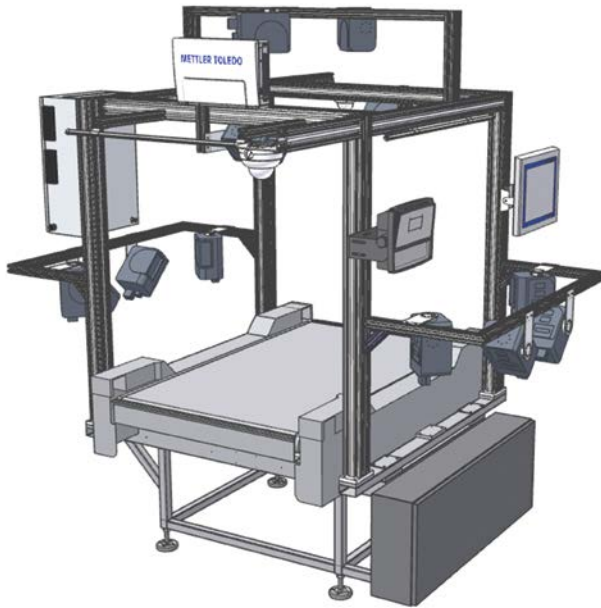
- Oben platziertes Messsystem
- Tischwaage
- Tragbarer Barcodeleser
- Datenmanagementsoftware



### DWS-System mit mittlerem Automatisierungsgrad für dynamische Pakete

- Vermessung bewegter Objekte
- Dynamische Waage
- Oben platzierter Barcodeleser
- Manuelle Überprüfung
- Datenmanagementsoftware





**Vollständig automatisiertes DWS-System für dynamische Pakete mit regelmässiger Form**

- Vermessung bewegter Objekte
- Dynamische Doppelwaage
- Lesen des Barcodes von oben und drei Seiten
- Datenmanagementsoftware
- Bilderfassung



**Vollständig automatisiertes DWS-System für dynamische Pakete mit beliebiger Form**

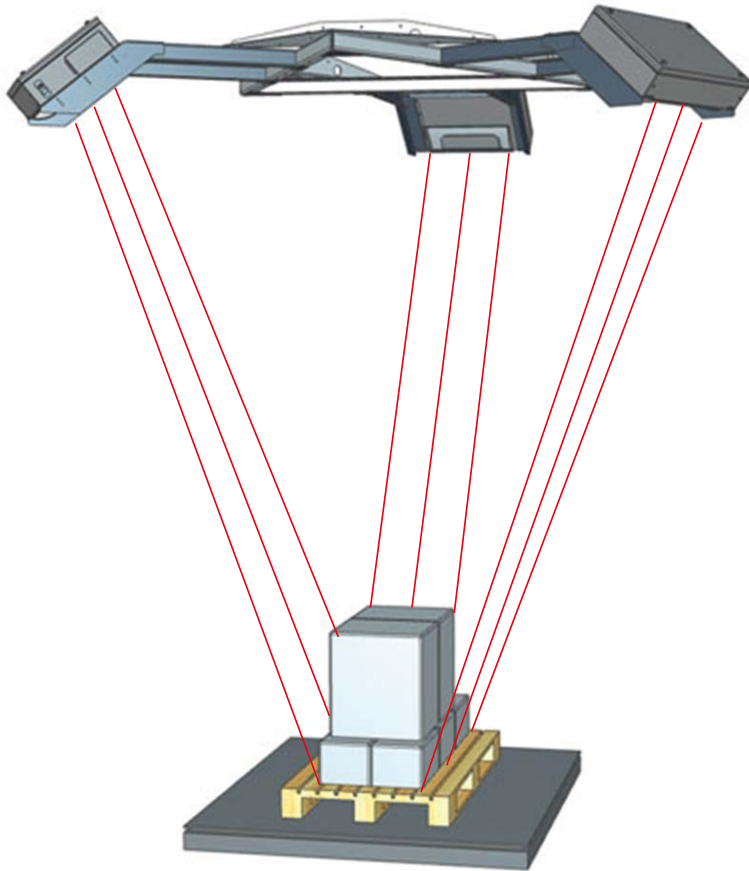
- Vermessung bewegter Objekte mit zwei Messköpfen
- Dynamische Waage
- Fünfseitiger Barcodelesetunnel
- Datenmanagementsoftware



**DWS-System für Ströme dynamischer Pakete mit beliebiger Form**

- PILAR-Vermessung bewegter Objekte
- Barcodeleser
- Datenmanagementsoftware
- Software für bekannte Formen

\* Wiegen ist nicht auf einer Massenstromleitung möglich.



**DWS-System für statische Paletten**

- Vermessungssystem mit drei Köpfen
- Boden- oder Staplerwaage
- Tragbarer Barcodeleser
- Datenmanagementsoftware
- Bilderfassung

# Kapitel 3

## Anfangskosten der Waage und langfristige Leistung

**Ein informierter Käufer achtet beim Vergleich von Vermessungs-, Wäge- und Scansystemen nicht nur auf die Anschaffungskosten. Obwohl der Preis wichtig ist, wirken sich die Leserate und Zuverlässigkeit des Systems über Jahre hinweg direkt auf das Geschäftsergebnis aus.**

Bei der Berechnung der Gesamtbetriebskosten eines DWS-Systems für die gesamte Lebensdauer müssen somit auch Faktoren wie Ausfallzeiten, Reparaturen, Wartungskosten und der zusätzlich generierte Umsatz berücksichtigt werden. Durch die Auswahl eines Systems mit bestmöglicher Leserate und Genauigkeit können Sie Ihre Gewinne maximieren.



### Inhalt

- 
- 1 Projektkosten

---

  - 2 Leserate und Genauigkeit

---

  - 3 Zuverlässigkeit

---

  - 4 Verfügbarkeit

---

# 1 Project Costs

Unabhängig davon, ob Sie in eine Neuanschaffung investieren oder ein altes System ersetzen, Sie müssen vor der Kaufentscheidung einen soliden Business Case definieren. Die Unternehmensleitung und die Entscheidungsträger fordern fundierte Fakten, die die Gesamtbetriebskosten des neuen Systems belegen. Die Berechnung der Gesamtbetriebskosten ist eine Grundanforderung bei der Nutzenbewertung neuer Systeme und kann vor bösen Überraschungen schützen. Beim Kauf eines DWS-Systems ist es wichtig, bei der Kostenbestimmung neben dem Anschaffungspreis auch die laufenden Kosten zu berücksichtigen. Bei der Bestimmung der Gesamtbetriebskosten müssen Sie die direkten und indirekten Kosten sowie die mit dem System und Ihrer Investition erzielten Einsparungen beachten. Nur wenn Sie diese Faktoren einbeziehen, können Sie die Investitionsrendite genau berechnen.

## Definition der Kosten

Das erste Betriebsjahr ist das teuerste, da in ihm Kosten für Anschaffung, Installation, Ersatzteil-Kits und die Sortiererintegration anfallen. Zudem können Berater erforderlich sein oder Kosten für die Entsorgung alter Anlagen entstehen. Nach dem ersten Betriebsjahr fallen laufende Kosten für Betrieb, Wartung, Ersatzteile und ungeplante Ausfallzeiten an. Ausserdem können für die Konformitätsbewertung Eichgebühren erhoben werden und es kann eine periodische Überprüfung und Kalibrierung durch Eichbehörden erforderlich sein. Die Bewertung dieser Kosten bildet die Grundlage für alle zukünftigen ökonomischen Berechnungen, wie die Berechnung der Gesamtbetriebskosten und der Gesamtbetriebsrentabilität.

## Definition von Einsparungen

Die mit der Implementierung des richtigen DWS-Systems erzielten Einsparungen hängen weitgehend davon ab, ob Sie ein vorhandenes System durch ein neueres oder einen manuellen oder statischen Messprozess durch eine dynamische DWS-Lösung ersetzen. Den grössten finanziellen Nutzen eines DWS-Systems erzielen Sie durch die Umsatz- und Produktivitätssteigerung. Andere Einsparungen sind zwar ebenso wichtig, aber möglicherweise schwieriger zu quantifizieren. Durch eine transparente Gestaltung der Abrechnungspraxis sichert sich ein Transportunternehmen den Ruf eines vertrauenswürdigen Anbieters, sodass die Kosten durch Kundenbeschwerden und Rechtsstreitigkeiten sinken. Die Reduzierung des Personalaufwands und der Papierarbeit eröffnen weiteres Einsparungspotenzial.

Bei der Bestimmung der Gesamtbetriebskosten und der erzielbaren Einsparungen sind viele Variablen einzubeziehen. Informieren Sie sich über die Kosten für Anschaffung, Installation und Schulung. Ausserdem sollte der Systemanbieter Sie in Bezug auf Betriebs- und Wartungskosten sowie Kosten durch ungeplante Ausfallzeiten beraten. Auch die Parameter Leserate, Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Systems sind in dieser Projektphase zu berücksichtigen. Je mehr Pakete oder Paletten Ihr System zuverlässig verarbeiten kann, desto grösser ist Ihr finanzieller Nutzen.

## Übersicht über Kosten und Einsparungen bei der Implementierung einer DWS-Lösung

<b>Kosten</b>				
<b>Anfangsinvestition</b>	<b>Jahr 0</b>	<b>Jahr 1</b>	<b>Jahr 2</b>	<b>Jahr...</b>
Systemanschaffung		-	-	-
Installation/Inbetriebnahme		-	-	-
Validierungsdokumente		-	-	-
Eichkosten (sofern zutreffend)		-	-	-
Schulung beim Anbieter oder Kunden		-	-	-
Erste Ersatzteil-Kits		-	-	-
Wartungsvertrag		-	-	-
Integration in die Produktionslinie		-	-	-
Entsorgung der alten Anlage		-	-	-
Gesamtkosten		-	-	-
<b>Folgejahre (normalerweise bis zu 5 Jahre)</b>	<b>Jahr 0</b>	<b>Jahr 1</b>	<b>Jahr 2</b>	<b>Jahr...</b>
Betriebskosten	-			
Wartungskosten	-			
Ungeplante Ausfallzeiten	-			
Erweiterte Garantie	-			
Periodische Eichung (sofern zutreffend)	-			
Software-/Hardware-Updates	-			
Gesamtkosten	-			
<b>Einsparungen</b>				
<b>Einsparungen</b>	<b>Jahr 0</b>	<b>Jahr 1</b>	<b>Jahr 2</b>	<b>Jahr...</b>
Gewinnsteigerung	-			
Reduzierung der Nachsortierung	-			
Reduzierter Arbeitsaufwand	-			
Reduzierung von Fehlsortierungen	-			
Schutz der Marke und Kundenbeziehung	-			
Gesamtkosten	-			

## 2 Leserate und Genauigkeit

Je höher die Leserate Ihres DWS-Systems ist, desto grösser ist das Potenzial für eine Gewinnsteigerung und einen gleich-mässigen Paketfluss. Denn die Leserate wirkt sich unmittelbar auf die Investitionsrendite aus. Um eine optimale Leserate zu erreichen, sollten Sie bei der Bewertung darauf achten, ob das System Folgendes leistet:

### Vermessung aller Formen

Technologie, die ein Fahrzeugscanmuster verwendet, erfasst alle Details für eine genaue Vermessung beliebiger Formen. Eine andere Option ist die Installation mehrerer Scanner, die in einem Winkel zueinander montiert sind, sodass deren Strahl das Objekt von allen Seiten abtasten kann. Eine grosse Optik verstärkt den Lichteintritt, um die genaue Messung der unterschiedlichsten Objekte zu ermöglichen.

### Vermessung aller Oberflächen

Um Ihren Gewinn zu maximieren, sollten Sie sicherstellen, dass Ihr Messsystem sämtliche Oberflächen messen kann. Manche Messsysteme werden von reflektierenden Oberflächen „geblendet“, liefern auf dunklen Oberflächen wie Schwarz und Blau keine genauen Ergebnisse oder haben Probleme mit der Messung von Objekten in transparenten oder schwarzen Kunststoffverpackungen. Ein zuverlässiges Messsystem sollte Objekte mit folgenden Oberflächen genau messen können:

- Dunkle Farbe
- Helle Farbe
- Glänzende/polierte Oberflächen
- Transparente Oberflächen wie Glas oder Kunststoff
- Raue/schwammartige Oberflächen
- Klebeband

Bestimmen Sie, welche Materialien Ihre Sortieranlage normalerweise durchlaufen und fragen Sie den Anbieter nach Oberflächentypen, deren Messung falsche Ergebnisse liefert.

### Decodierung beschädigter Barcodes

Eine schlechte Barcodequalität, ein unzureichender Kontrast oder Beschädigungen des Etiketts können eine schlechte Lesbarkeit der Barcodes zur Folge haben. Bildbasierte Barcodeleser können Daten von verblassten, falsch ausgerichteten oder verzerrten Codes rekonstruieren und so die Leserate der Barcodes optimieren.

### Messung bei geringer Geschwindigkeit

Bei einem typischen Paketumschlag wird das Band während eines Sortiervorgangs gelegentlich gestoppt. Stellen Sie sicher, dass keine Pakete fehlen, indem Sie ein System wählen, das bis auf 0 Meter pro Sekunde herunter genau messen kann. Wenn ein System nur Pakete wägen und messen kann, die sich mit einer Mindestbandgeschwindigkeit bewegen, werden keine Objekte gemessen, wenn das System langsamer läuft oder neu gestartet wird.

### Finanzieller Schaden durch nicht gelesene Codes

Kann ein System einen Barcode nicht lesen oder die erforderlichen Daten nicht aufzeichnen, wird das Paket umgeleitet und ein Bediener gibt die Informationen manuell ein oder ersetzt den beschädigten Barcode. Anschliessend wird das Paket dem Sortiersystem wieder zugeführt. Dadurch steigen unweigerlich die Arbeitskosten und die Effizienz des automatisierten Sortiersystems sinkt. Kann ein Messsystem ein Paket nicht messen, werden die potenziell fehlerhaften, kundenseitig bereitgestellten Daten für die Abrechnung verwendet, sodass Ihr Gewinnpotenzial sinkt.



### 3 Zuverlässigkeit

#### Relevanz wiederholbarer Resultate

Wiederholbarkeit wird manchmal auch als Präzision bezeichnet. Sie bezeichnet die Fähigkeit des Systems, im Zeitverlauf gleichbleibende Resultate bereitzustellen. Wenn Sie dieselben 100 Gramm eines Materials 100 Mal auf einer Waage platzieren und wieder herunternehmen, wie oft messen Sie im dynamischen Betrieb genau 100 Gramm? Dasselbe gilt für die Vermessung. Wenn Sie denselben 50 x 25 x 25 cm grossen Karton unter einem Messsystem platzieren, wie oft erhalten Sie dasselbe Messergebnis?

Die Erfassungsgenauigkeit und -präzision sind mit dem Anvisieren eines Ziels vergleichbar: Je näher sich das Ziel befindet, desto genauer das Resultat. Jeder Treffer in den folgenden Abbildungen symbolisiert die Wägung eines bestimmten Objekts. In dem folgenden Testszenario wiegen vier dynamische Waagen ein Objekt jeweils fünf Mal. Die Mitte des Ziels symbolisiert das statische Gewicht des auf einer kalibrierten statischen Waage gemessenen Objekts.

Abbildung 3.5 zeigt eine dynamische Waage mit ungenauen und nicht wiederholbaren Resultaten. Die Resultate sind nicht gruppiert und von der Zielmitte entfernt. Wenn ein solches Resultat auftritt, bedeutet dies im Allgemeinen, dass ein Fehler aufgetreten und ein sofortiges Eingreifen erforderlich ist.

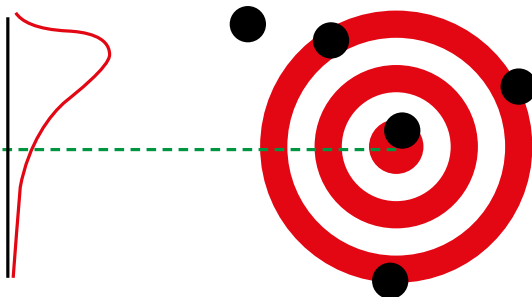


Abbildung 3.5

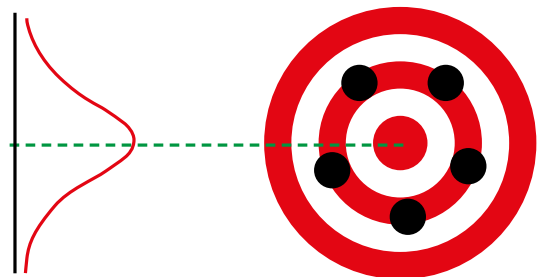


Abbildung 3.6

Abbildung 3.6 zeigt eine dynamische Waage mit genauen aber nicht wiederholbaren Resultaten. Die Resultate sind lose um das Ziel gruppiert und führen zu einer Leistungskurve, die durch eine sehr geringe mittlere Messabweichung und eine hohe Standardabweichung charakterisiert ist.

In Abbildung 3.7 ist eine dynamische Waage mit wiederholbaren aber ungenauen Resultaten dargestellt. Die Resultate sind lose gruppiert, befinden sich jedoch nicht in der Mitte. Abbildung 3.8 zeigt eine dynamische Waage mit genauen und wiederholbaren Resultaten. Alle Resultate sind eng um das Ziel gruppiert. Diese hohe Genauigkeit und die geringe Standardabweichung garantieren zuverlässige Resultate.

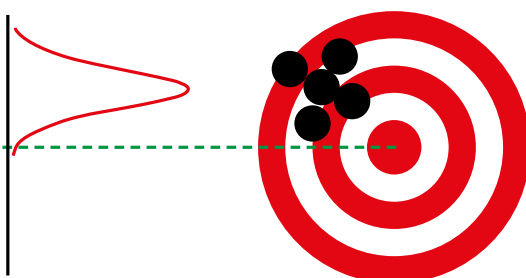


Abbildung 3.7

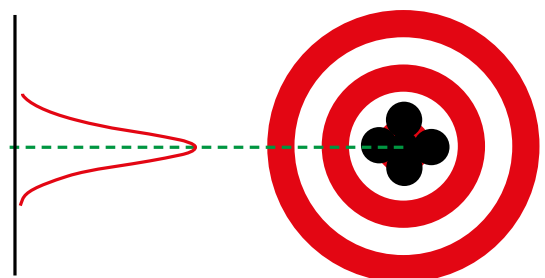


Abbildung 3.8

## 4 Verfügbarkeit

Ein DWS-System erwirtschaftet Geld für das Unternehmen, das dieses System einsetzt. Aus diesem Grund verursachen alle Ausfälle Kosten. Es gibt verschiedene Hardware- und Softwarefunktionen, um die Verfügbarkeit zu maximieren und erforderliche Wartungsarbeiten so schnell und effizient wie möglich durchzuführen.

### **Robuste Hardware**

Das System sollte robust konstruiert und für den Einsatz in Industrieumgebungen geeignet sein. Das System sollte einen Schutz gegen das Eindringen von Schmutz, Staub und Feuchtigkeit bieten, der mindestens der Schutzart IP54 entspricht. Wählen Sie ein System, das mit möglichst wenigen externen beweglichen Teilen auskommt. Diese können verschleissen und zusätzlichen Wartungsaufwand verursachen, da Ansammlungen von Staub oder Material die Mechanik blockieren können.

### **Ferndiagnose**

Manche Softwareprodukte bieten Funktionen wie Zustandsüberwachung und Ferndiagnose. Die Software zur Zustandsüberwachung überwacht die Einsatzbereitschaft aller Komponenten des Systems. Wenn also am Messsystem, an der Waage oder am Barcodeleser ein Fehler auftritt, werden Sie alarmiert. Die Ferndiagnose erlaubt einem Servicetechniker den Fernzugriff auf das System, um Probleme schnell zu identifizieren und zu beheben.

### **Virenschutz**

Linux-basierte Betriebssysteme bieten den Vorteil, dass sie gegen bekannte Viren resistent sind, sodass die Leistung durch Softwareviren oder -fehler nicht beeinträchtigt wird. Wenn Sie sich für ein Windows-basiertes Betriebssystem entscheiden, ist es wichtig, dass Sie ein Antivirenprogramm installieren und pflegen, um den Schutz und die Leistung Ihres Systems kontinuierlich sicherzustellen.

### **Paketpositionierung**

In einer dynamischen Anwendung dient die Information, wo sich ein Paket mit welcher Grösse in welchem Winkel auf dem Band befindet, nicht nur zur Maximierung der Sortiereffizienz, sondern auch zur Vermeidung von Staus, die den Betrieb unterbrechen können. Die Paketpositionierung und Erkennung sich berührender Pakete sind erweiterte Funktionen, durch die Staus vermieden werden können und eine optimale Nachverfolgung im System sichergestellt wird. Ist ein Paket zu gross für den Ausförderweg oder werden mehrere Pakete zusammen befördert, können Sie diese aus der Hauptsortierung ausschleusen, bevor ein Stau auftritt.

### **Austausch von Teilen**

Der schnelle und einfache Austausch von Teilen ist wichtig, um bei einem Systemfehler die Verfügbarkeit zu gewährleisten. Ein DWS-Anbieter sollte Informationen über Austauschzeiten, die Verfügbarkeit von Ersatzteilen, Notdienste und die Durchführung von Neukalibrierungen bereitstellen, damit Sie die Auswirkungen eines Systemausfalls bewerten und entsprechend planen können.

# Kapitel 4

## Leserate und Durchsatz

**Im vorangehenden Kapitel wurden verschiedene Volumenmess-, Wäge- und Scanooptionen erläutert, die als Teil eines DWS-System erhältlich sind. In diesem Kapitel wird erklärt, wie wichtig es ist, hohe Leseraten mit Volumenmess- und Scangeräten zu erreichen, und welche Rolle Waagen bei der Aufrechterhaltung eines hohen Durchsatzes spielen.**

Durchsatzoptimierung ist das Ziel bei allen Sortier-  
vorgängen. Die Leserate von Barcodelesern und  
Volumenmesssystemen hat einen grossen Einfluss auf  
die Sortiereffizienz. Gleichermassen kann der Betrieb  
durch eine falsche Waage verlangsamt werden. Bei der  
Auswahl eines DWS-Geräts müssen einige wichtige  
Merkmale berücksichtigt werden, mit denen durchweg  
optimale Betriebsabläufe sichergestellt werden können.



### Inhalt

- 
- 1 Leserate von Barcodelesern

---

  - 2 Leserate von Volumenmesssystemen

---

  - 3 Wägen mit hohem Durchsatz

---

# 1 Leserate von Barcodelesern

Die Leserate von Barcodelesern ist für die Produktivität einer automatischen Sortierstrasse von entscheidender Bedeutung. Wenn ein Barcodeleser einen Barcode nicht richtig ausliest, muss das Paket an die Station umgeleitet werden, damit ein Bediener das Etikett austauschen oder die Barcodeinformationen manuell eingeben kann. Schon durch eine geringe Erhöhung der Leseraten um wenige Prozent wird erreicht, dass weniger Pakete manuell gehandhabt werden müssen, sodass weniger Arbeiter zur Neuetikettierung oder Umleitung erforderlich sind.

In der folgenden Tabelle wird veranschaulicht, welche Auswirkungen minimal höhere Leseraten auf die Kosten haben:

Leserate	No-Reads	Max. Anzahl von Paketen/Tag	Neubearbeitungszeit insgesamt (Arbeiter/Stunden/Tag)	Anzahl der erforderlichen Arbeiter für Nachbearbeitungen	Betriebskosten (USD/Jahr)
97 %	<b>3802</b>	122 918	95,05	11,9	499 012,50
98 %	<b>2535</b>	124 185	63,38	7,9	332 715,75
99 %	<b>1286</b>	125 452	31,70	4,0	166 425,00
99,5 %	<b>634</b>	126 086	15,85	2,0	83 212,50
99,9 %	<b>127</b>	126 593	3,18	0,4	16 668,75

Auswirkung einer um 1 % höheren Leserate (von 98 % bis 99 %)

<b>Anzahl der pro Tag nachbearbeiteten Paketen reduziert um</b>	<b>1267</b>
<b>Anzahl der pro Jahr nachbearbeiteten Paketen reduziert um</b>	<b>443 450</b>
<b>Betriebskosteneinsparungen pro Jahr</b>	<b>166 290,75 US-Dollar</b>

## Laserbasierte Barcodelesung

Ein Laserscanner richtet einen Laserstrahl auf die schwarzen und weissen Streifen des Barcodes. Da Licht durch Schwarz absorbiert und durch Weiss reflektiert wird, gibt das zurückgeworfene Licht Aufschluss über die Breite jeder Linie. Diese Informationen werden an den Drehgeber weitergeleitet. Die Informationen werden anschliessend entschlüsselt und in Zeichen übersetzt, die die Paketinformationen enthalten.

Einer der grössten Vorteile dieses Verfahrens ist seine Einfachheit. Die Beliebtheit dieser Lösung ist darauf zurückzuführen, dass sie einfach eingerichtet, angeschlossen und konfiguriert werden kann und Codes schnell genug ausliest, um hohe Liniengeschwindigkeiten zu unterstützen.

Lasersysteme bieten hohe Leseraten, wenn die Barcodes von guter Qualität und die Etiketten unbeschädigt sind. Allerdings können damit Codes, die zerkratzt, verschmiert, schlecht gedruckt sind oder sich unter Kunststoff befinden, teilweise nicht ausgelesen werden. Die Druckqualität von Barcodes kann abhängig von der Handhabung des Pakets, der Drucktechnologie, der Etikettengeometrie, vom Herkunftsort und von anderen Faktoren sehr unterschiedlich ausfallen. Beispielsweise kann es durch einen ungenügenden Kontrast vorkommen, dass keine ausreichende Unterscheidung zwischen einem gedruckten und einem nicht gedruckten Code besteht und daher eine genaue Lesung nicht möglich ist. Da Laserscanner eine einzelne Laserlinie zum Entschlüsseln des Codes nutzen, kann die Scannerfunktion durch reflektierende oder beschädigte Codes beeinträchtigt werden, sodass die Codes nicht richtig gelesen werden können. Einige Laserscanner umgehen dieses Problem mit

Rekonstruktionsalgorithmen, die das Barcodemuster anhand aller unbeschädigten Informationen rekonstruieren. Allerdings funktioniert diese Methode nur bei nicht zu schweren Beschädigungen.

Laserscanner der neuen Generation übertragen Analogsignale an digitale Signaltechnologie. Dadurch kann der Prozessor die Codeinformationen präzisieren, sodass die optischen Funktionen verbessert und höhere Leserate bei mangelhaften Codes erreicht werden.

### **Autofokus im Vergleich zu mehreren Laserdioden**

Einige Barcodeleser nutzen den Autofocus, um in variabler Höhe heranzuzoomen und den Barcode zu lesen. Bei Barcodelesern mit neuer Technologie werden mehrere Laserdioden verwendet, um ohne Zoom eine grössere Lesetiefe zu erreichen. Dadurch können Barcodes gleichzeitig in unterschiedlichen Abständen gelesen werden. Dies ist beispielsweise von Vorteil, wenn sich mehrere Pakete zur gleichen Zeit im Lesebereich befinden oder wenn Pakete unterschiedlicher Höhe nebeneinander liegen. Ein Autofokusmechanismus ist nicht in der Lage, mehrere Codes mit derselben Laserdiode in unterschiedlichen Abständen zu lesen.

### **Polaroidfilter**

Die Entschlüsselung eines Barcodes kann sich als schwierig erweisen, wenn sich ein Code unter glänzender Kunststoffolie befindet, da viel Licht zurück an den Drehgeber reflektiert wird. Die besten Laserscanner sind mit einem doppelten Polaroidfilter ausgestattet, die die Lichtreflexion glänzender Oberflächen verringern. Diese dienen als eine Art Sonnenbrille für den Scanner.

### **Kamerabasierte Barcodelesung**

Sortierstationen, die mit No-Reads zu kämpfen haben, können mit bildbasierten Lesegeräten aufgerüstet werden. Während das Paket die Sortierstation durchläuft, erstellen die Kameras Linie für Linie ein hochauflösendes Bild der Paketoberfläche einschliesslich eines Codes. Das Bild wird dann analysiert, um einen gültigen Code zu lokalisieren und zu interpretieren, unabhängig von seiner Ausrichtung oder Platzierung auf dem Paket.

Bildbasierte Lesegeräte verfügen von Anfang an über mehr Informationen über den Barcode. Durch diesen Vorsprung können Sie erfolgreich Codes lesen, die beschädigt, falsch ausgerichtet oder verzerrt sind. Um Codebeschädigungen oder Lichtreflexionen des Pakets auszugleichen, kann die Analysesoftware die erforderlichen Daten anhand des lesbaren Bildbereichs rekonstruieren.

### **Nutzen Sie Bildinformationen zur Verbesserung der Leserate**

Bildbasierte Systeme können auch Bilder speichern, die später abgerufen oder analysiert werden sollen. Durch die Archivierung dieser Informationen kann eine Sortieranlage leichter die Ursache für nicht gelesene Barcodes bestimmen und Korrekturmassnahmen einführen, um die Anzahl späterer Falschlesungen zu senken. Wenn beispielsweise festgestellt wird, dass Paketbearbeitungsprobleme für eine hohe Anzahl von No-Reads verantwortlich sind, können Leiter die Arbeitsanweisungen zur Platzierung der Pakete auf das Sortierförderband ändern, um die Anzahl von No-Reads zu verringern.

## 2 Leserate von Volumenmesssystemen

Das Volumenmesssystem eines DWS-Systems ist die Komponente, die Paketdienstleistern das grösste Einnahmepotential bietet. Wenn Sie die Anzahl der in einer normalen Schicht erfassten Pakete und den durchschnittlich gesicherten Gewinn pro Artikel berücksichtigen, können selbst gering wirkende Verbesserungen der Leserate bei Volumenmessungen einen erheblichen Beitrag zu Ihrem Prozess leisten. Wenn die Anzahl der nicht gelesenen Pakete mit der Anzahl der täglich, wöchentlich oder jährlich durchgeführten Sortierungen multipliziert wird, zahlt es sich aus, wenn Sie sicherstellen, dass möglichst viele Pakete von Ihrem Volumenmesssystem erfasst werden. Bei einer normalen Sortierung gibt es Objekte, die in schwarze Kunststoffolie eingewickelt, in blaue oder schwarze Kartons verpackt oder in eine weisse oder glänzende reflektierende Hülle eingepackt sind. Dies sind die Arten von Gütern, die einigen Volumenmesssystemen möglicherweise Probleme bereiten. Wenn Sie mit einer dieser Arten von Gütern arbeiten, muss sichergestellt werden, dass Ihr Volumenmesssystem dafür geeignet ist.

### Der Dynamikbereich macht den Unterschied

Der Dynamikbereich bezeichnet die Bandbreite an Oberflächentypen, die ein Volumenmesssystem präzise und genau messen kann. Je breiter der Dynamikbereich eines Volumenmesssystems, desto mehr Artikel kann es genau messen. In einigen Fällen werden Artikel, die ausserhalb des Dynamikbereichs eines Volumenmesssystems liegen, einfach als No-Reads gewertet und entweder erneut durch die Sortieranlage geschickt, an die manuelle Verarbeitung weitergeleitet oder weitergegeben, ohne gemessen zu werden.

In der folgenden Tabelle ist der Dynamikbereich eines Volumenmesssystems dargestellt. Die Zahlen in Klammern stehen für die prozentuale Reflexion einer Objektoberfläche.

#### Volumenmesssysteme mit dem grössten Dynamikbereich

Oberflächentyp	Reflexionsgrad %
Edelstahl	200
Weiss diffus	95
Hellgrau	80
Mittelgrau	48
Dunkelgrau	35
Schwarzes Kopierpapier	10
Schwarzer Kautschuk	7
Schwarzer Antistatik-Schaumstoff	4
Schwarzer Samt	2

Dynamikbereich

Dynamikbereich

Dynamikbereich

- Alle Volumenmesssysteme liefern innerhalb eines festgelegten Dynamikbereichs genaue Messresultate.

- Der Dynamikbereich eines Volumenmesssystems kann verschoben, aber nicht erweitert werden.

### Genauere Messung von dunklen Oberflächen

Dunkle Oberflächen absorbieren Laserstrahlen und geben weniger Licht an das Volumenmesssystem zurück, was ein schlechteres Signal-Rausch-Verhältnis zur Folge hat. Je grösser die Linsen eines Volumenmesssystems, desto mehr Licht trifft wieder ein, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis verbessert wird. Mit anderen Worten: Der Mangel an Licht, das von einem dunklen Objekt reflektiert wird, kann ausgeglichen werden, indem die Rezeptorgrösse erhöht und mehr des verfügbaren Lichts eingelassen wird. Volumenmesssysteme, die Probleme beim Lesen von Schwarz haben, stossen beim Messen von blauen Oberflächen auf dieselben Schwierigkeiten. Die Farbe Blau erscheint für rote Laser schwarz.

### **Genauere Messung von reflektierenden Oberflächen**

Während Licht von dunklen Objekten absorbiert wird, wird es von glänzenden Objekten reflektiert. Wenn das Licht an das Volumenmesssystem reflektiert wird, kann es das System blenden. Um reflektierende Oberflächen einfacher handhaben zu können, kann die Laserempfindlichkeit angepasst werden. Allerdings wird dadurch die Messung von dunklen Objekten erschwert. Die Anpassung der Laserempfindlichkeit kann mit der Einstellung des Belichtungsniveaus einer Kamera verglichen werden. Wenn die Belichtung zu hoch eingestellt ist, erkennt die Kamera dunkle Objekte in einem Raum, wird jedoch von hellen Bereichen geblendet. Durch eine geringere Empfindlichkeit ist es schwieriger, die dunklen Objekte im Raum zu erkennen.

Ein Volumenmesssystem, das diese Überbelichtung automatisch ausgleicht, kann reflektierende Oberflächen lesen, ohne geblendet zu werden. Wenn der Laser in einen hellen Bereich eintritt, reduziert das Volumenmesssystem also seine Empfindlichkeit, bevor der Empfänger gesättigt ist. Und wenn der Laser den hellen Bereich verlässt, wird die Empfindlichkeit automatisch wieder erhöht.

Ein reflektierendes Objekt, das geneigt ist, reflektiert das Licht weg vom Volumenmesssystem, sodass es zu wenig Licht erhält. Genau wie bei der Messung von Objekten mit dunkler Oberfläche kann dies durch grosse Linsen ausgeglichen werden.

### **Der Einfluss auf Umsatz und Produktivität**

Abgewickelte Pakete pro Tag	20 000
Produktionstage pro Jahr	250
Um 2 % bessere Leserate	0,5 € pro Paket
Zusätzlich erzielte Einnahmen pro Jahr	50 000 €

### **Umsatzzuwächse dank hoher Lesegeschwindigkeit**

Je mehr Pakete ein Volumenmesssystem genau vermessen kann, umso mehr Gewinn kann es erzielen. Wenn nur zwei Prozent der abgewickelten Artikel ausserhalb des Dynamikbereichs des Volumenmesssystems liegen, kann dies einen Gewinnverlust in Höhe von Tausenden Euro zur Folge haben. Das folgende Beispiel basiert auf der Annahme, dass zwei Prozent von 20 000 an einem Tag abgewickelten Paketen entweder über einen Reflexionsgrad von weniger als fünf Prozent oder von mehr als 200 Prozent verfügt.

### **Produktivitätssteigerungen dank hoher Lesegeschwindigkeit**

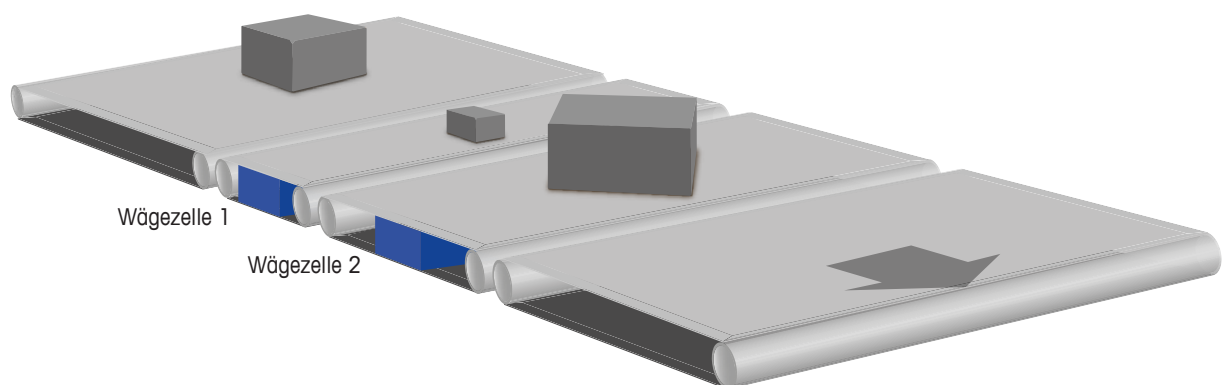
Je mehr Pakete ein Volumenmesssystem auf Anhieb vermisst, umso effizienter wird der Betrieb. Jedes Paket, das umgeleitet oder erneut durch die Sortieranlage geschickt werden muss, verlangsamt den Betrieb und senkt den Durchsatz. Ein Paket, das nicht auf Anhieb gelesen wird, wird erneut für einen zweiten Versuch zur Sortieranlage geleitet. Dies bedeutet mindestens 1,5 Runden für die Sortieranlage. Ein Paket, das auf Anhieb erfolgreich gelesen wurde, wird in der Regel auf halbem Weg durch die Sortieranlage aussortiert. Ein nicht gelesenes Paket wird daher die vierfache Kapazität der Sortieranlage benötigen, als wenn es auf Anhieb korrekt gelesen und vermessen wurde.



### 3 Wägen mit hohem Durchsatz

Während für das Barcodelesen und die Leistung des Volumenmesssystems die Leserate entscheidend ist, ist beim Wägen der Durchsatz ausschlaggebend.

Der Durchsatz ist ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl der richtigen Wägezellentechnologie. Je höher der Durchsatz, desto weniger Zeit steht für die Stabilisierung und das Wägen einzelner Pakete zur Verfügung. Dynamische Waagen bieten Durchsatzraten von bis zu 250 Paketen pro Minute. Je länger das Objekt ist, desto schneller muss das Förderband laufen, um einen hohen Durchsatz zu gewährleisten. Durch einen kürzeren Wägeabschnitt können Anwender die Bandgeschwindigkeit minimieren und zugleich einen optimalen Durchsatz erzielen. Eine entsprechende Software kann ein Signal an ein Separationsband senden, um einen ausreichenden Objektabstand sicherzustellen. Dies gewährleistet, dass immer nur ein Objekt gewogen wird. Durch den Einsatz von zwei oder drei Waagen lässt sich der Durchsatz steigern, ohne dass eine höhere Bandgeschwindigkeit erforderlich ist.



#### **Erhöhen Sie den Durchsatz mit zwei Wägebändern um 30 %**

In einer Sortieranlage werden Pakete unterschiedlichster Form und Grösse gewogen. Die Wägebänder müssen so lang wie die Länge des längsten Pakets sein. Allerdings kann sich ein einzelnes langes Wägeband negativ auf den Systemdurchsatz auswirken, da auch kleinere Pakete gewogen werden müssen. Auch wenn ein kleines Paket schnell abgewogen ist, muss es dennoch über das gesamte Wägeband laufen, bis das nächste Paket gewogen werden kann. Dadurch wird die Produktion letztendlich verlangsamt und der Sortierdurchsatz verringert. Als Lösung für dieses Problem eignet sich eine Doppelwaage mit zwei Wägebändern verschiedener Länge. Die Paketlänge wird mit einem Volumenmesssystem oder einer Fotozelle ermittelt. Wenn das zu wiegende Paket klein ist, wird es zum kürzeren Wägeband geleitet. Wenn es eine vordefinierte Länge überschreitet, wird es an das längere Wägeband geschickt. Die längsten Pakete werden auf beiden Wägebändern gewogen. Bei einem typischen Paketwägevorgang bei hoher Geschwindigkeit erhöht eine Doppelwaage den Durchsatz um ca. 30 Prozent.

# Kapitel 5

## Planung des Installationsorts

**Um den grössten Nutzen aus Ihrem DWS-System zu ziehen, ist eine sorgfältige Planung zur Produktivitätsoptimierung erforderlich. In diesem Kapitel wird beschrieben, welche Aspekte bei der erstmaligen Automatisierung von Prozessen und bei der Integration eines DWS-Systems in vorhandene automatisierte Anlagen zu berücksichtigen sind.**

Wenn Sie den Installationsort eines Systems planen, ist es wichtig, dass Sie nicht nur die heutige Konfiguration berücksichtigen, sondern auch zukünftige Anforderungen mit einbeziehen. Die typische Lebensdauer eines DWS-Systems beträgt fünf bis sieben Jahre. Daher ist es wichtig, von Anfang an alle Details der Standortplanung zu berücksichtigen.



### Inhalt

- 
- 1 Position der Datenerfassung

---

  - 2 Integration in ein Sortiersystem

---

  - 3 Erstmalige Automatisierung

---

  - 4 Austausch vorhandener Systeme

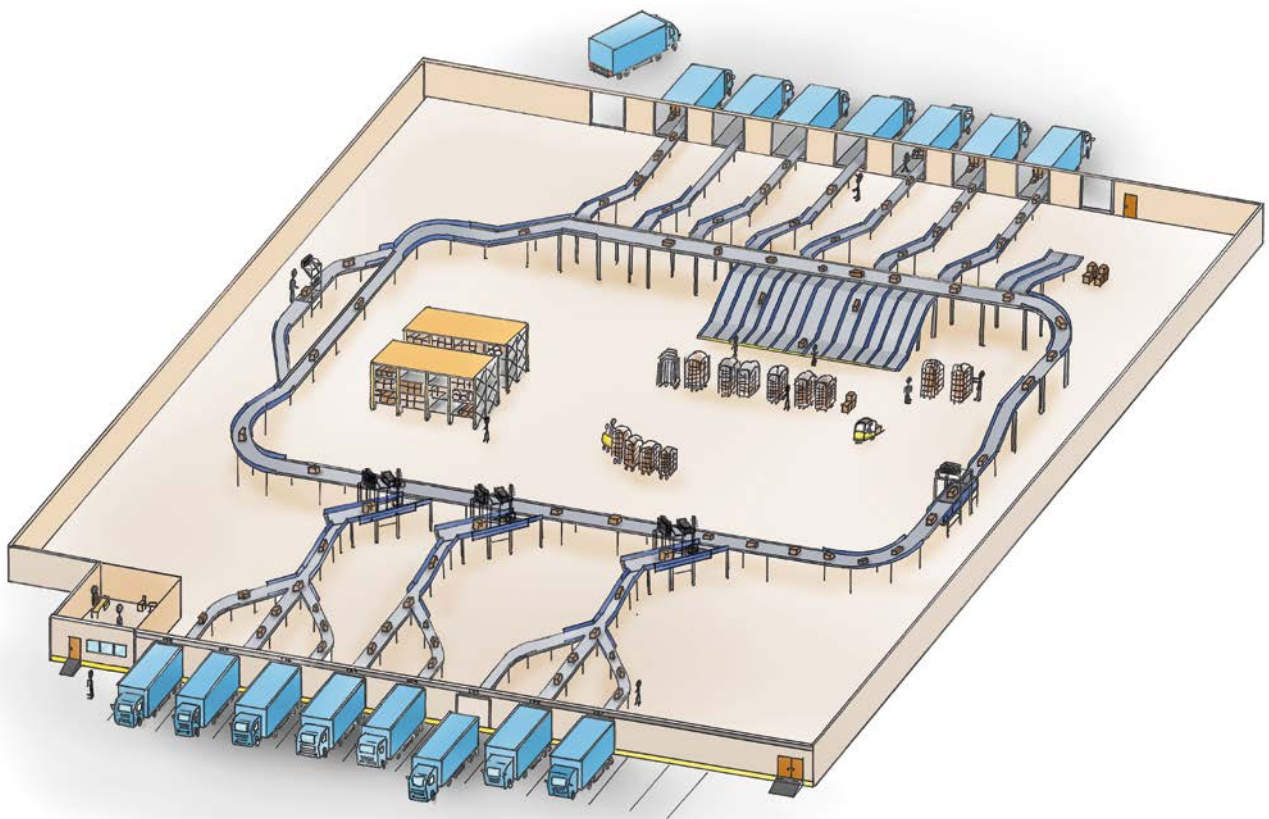
---

  - 5 Bedingungen vor Ort

---

# 1 Position der Datenerfassung

Je früher im Prozess Sie die Daten erfassen, desto besser ist Ihre Kontrolle. Normalerweise erfolgt die Datenerfassung an der Servicestation oder am Hub. Neue tragbare Vermessungs- und Scangeräte bieten die Möglichkeit, Pakete oder Paletten bei der Übergabe zu prüfen, sodass die Daten weitergeleitet und für die Lastplanung verwendet werden können. Dies können Sie auch durch die Erfassung der Daten bei Ankunft der Lieferung am ersten Halt (in der Regel eine Servicestation) erreichen. Da der Durchsatz an den Servicestationen oft geringer ist, können hier die Messung und Etikettierung parallel erfolgen. So lässt sich die Sortiereffizienz bei der nachfolgenden Verarbeitung steigern.



Auf ihrer Reise legen Pakete oft einen langen und holprigen Weg zurück. Daher ist es sinnvoll, Daten frühzeitig im Prozess zu erfassen, bevor Beschädigungen auftreten können. DWS-Systeme lassen sich mit Kameras ausrüsten, die jedes identifizierte, gewogene und gemessene Objekt fotografieren. Die Bilder können als Nachweis für den Inhalt und den Zustand verwendet werden und stellen ein wertvolles Hilfsmittel dar, wenn es zu Kundenbeschwerden und Streitigkeiten kommt. Darüber hinaus beweisen die Bilder, dass Pakete oder Paletten mit einem geeichten System gewogen und gemessen wurden.

Wenn Sie die Datenerfassung an einem Hub planen, müssen Sie sicherstellen, dass alle Objekte irgendwann den Hub durchlaufen. Die Datenerfassung am Hub ist ein typischer Bestandteil von Prozessen mit hohem Automatisierungsgrad. Wenn wie in diesem Fall alle Objekte an einem Ort identifiziert und gemessen werden, ist es wichtig, redundante Systeme einzurichten, um den Schaden bei einem Systemausfall zu begrenzen.

## 2 Integration in ein Sortiersystem

Wird ein DWS-System in eine Sortierumgebung integriert, ist es wichtig, dass das System mit der Sortieranlage kommuniziert. Dazu ist eine Kommunikation in beide Richtungen zwischen Datenerfassungsgeräten und dem Sortierer erforderlich.

Zu diesem Zweck kommen unterschiedliche Protokolle zum Einsatz. Bei der digitalen Kommunikation verständigen sich die Komponenten durch binäre Signale. Industriekommunikationsstandards, wie Modbus, ermöglichen die schnellste Kommunikation. Es gibt verschiedene Ethernet-basierte Protokolle, die wohl am häufigsten Anwendung finden. Für Sie ist es wichtig zu prüfen, welche Protokolle der Sortierer unterstützt und ob die Software Ihres DWS-Systems mit diesen kompatibel ist.

### **Beispiele für die erforderliche Kommunikation zwischen DWS-System und Sortierer:**

- Ein Objekt hat das DWS-System passiert.
- Zielinformationen
- Ein Objekt ist zu gross oder zu klein.
- Die erforderlichen Informationen eines Objekts fehlen.
- Ein Barcode ist beschädigt oder nicht lesbar.
- Objekte berühren sich oder liegen nebeneinander.

Dies sind einige der Standardkommunikationssignale. Eine konfigurierbare Anwendungssoftware kann jedoch auch kundenspezifische Datensignale unterstützen.

### **Anforderungen an das Fördersystem**

Die Qualität und Installation des Fördersystems hat einen grossen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Daher ist es wichtig, einen namhaften Anbieter zu wählen und sicherzustellen, dass die Qualität und Konfiguration der Förderanlagen mit dem DWS-System kompatibel sind.

### **Für Fördersysteme wird Folgendes empfohlen:**

- Die Breite und Position des Fördersystems sollten ausschliessen, dass Pakete ausserhalb des Messbereichs bewegt werden.
- Pakete müssen den Bereich der Datenerfassung ohne Störung durchlaufen.
- Das Fördersystem muss gerade sein und darf keine Kurven aufweisen.
- Das Fördersystem muss flach sein und darf keine Knickstellen von mehr als 3 cm aufweisen.
- Das Fördersystem muss verwindungssteif sein und darf nicht schwingen oder durchhängen.
- Befindet sich das Fördersystem auf einer schiefen Ebene, ist ein Rutschen der Pakete zu berücksichtigen.
- Ein glänzendes Förderband kann Laserlicht reflektieren und die Messung stören.

### 3 Erstmalige Automatisierung

#### Effiziente Identifizierung

Bei einer erstmaligen Implementierung eines automatischen Prozesses besteht der erste Schritt darin, festzulegen, wie Sie die verarbeiteten Objekte identifizieren möchten. Ihre Entscheidung hängt davon ab, wie viele Informationen Sie auf einem Etikett benötigen. Die gebräuchlichste Methode ist das Barcodelesen. Matrixetiketten enthalten mehr Daten, erfordern aber einen Kamerascan und somit höhere Investitionen. Je schlanker Sie Ihren Prozess haben wollen, desto früher im Prozess sollte die Etikettierung erfolgen.

#### Betriebsablauf

Zur Optimierung des Betriebsablaufs müssen Sie den Durchsatz und die beförderten Objekte berücksichtigen. Ein manueller Eingriff bedeutet immer ein Risiko der Störung der automatischen Prozesse sowie falsch abgelegter Daten. Die Entfernung, die ein Objekt zurücklegen muss, bestimmt, welche Art von Lösung Sie benötigen. Sind lange Förderlinien erforderlich, ist eine automatische Datenerfassung die beste Lösung. Wenn Sie in einer räumlich begrenzten Lagerumgebung arbeiten und die Warenwege kurz sind, kann eine statische Messung ausreichen. Unabhängig vom Durchfluss sollten Sie versuchen, die Daten zentral in einem Bereich mit möglichst wenigen Operationen zu erfassen, um die Daten verfolgen zu können.

#### Erforderliche Daten

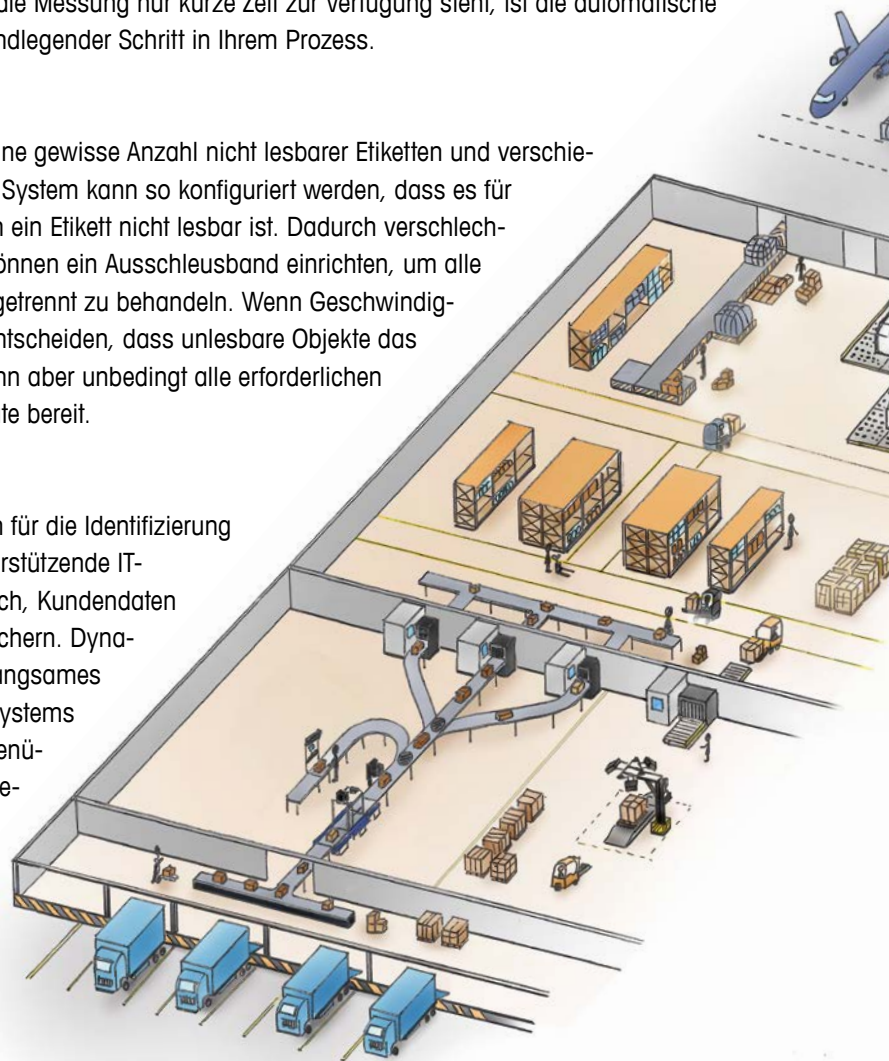
Je mehr Daten Sie erfassen, desto besser können Sie Ihre Waren steuern und kontrollieren. Aber nicht alles muss in einem Schritt geschehen. Ein Datenerfassungsprogramm kann stufenweise implementiert werden. Zuerst identifizieren Sie die speziellen Herausforderungen in Ihrem Betrieb und dann, welche Daten zum Sicherstellen der Effizienz wesentlich sind. Wenn für die Messung nur kurze Zeit zur Verfügung steht, ist die automatische Vermessung und Identifizierung ein grundlegender Schritt in Ihrem Prozess.

#### Verfahren für Ausschleusungen

Bei einer automatisierten Linie gibt es eine gewisse Anzahl nicht lesbarer Etiketten und verschiedene Wege, mit diesen umzugehen. Ihr System kann so konfiguriert werden, dass es für Bedieneingriffe angehalten wird, wenn ein Etikett nicht lesbar ist. Dadurch verschlechtert sich allerdings der Durchsatz. Sie können ein Ausschleusband einrichten, um alle nicht lesbaren Objekte umzuleiten und getrennt zu behandeln. Wenn Geschwindigkeit Ihre Hauptpriorität ist, können Sie entscheiden, dass unlesbare Objekte das System passieren sollen. Stellen Sie dann aber unbedingt alle erforderlichen Systeme für eine möglichst hohe Leserate bereit.

#### Konfiguration und Infrastruktur

Basierend auf dem definierten Verfahren für die Identifizierung und Datenerfassung sollten Sie die unterstützende IT-Infrastruktur auswählen. Es empfiehlt sich, Kundendaten in einer zertifizierten Datenbank zu speichern. Dynamische Systeme werden oft durch ein langsames Antwortverhalten eines Host-Computersystems ausgebremst. Stellen Sie sicher, dass genügend Zeit und Aufwand in den Aufbau geeigneter IT-Ressourcen investiert wird.





## 4 Austausch vorhandener Systeme

### Aufrüstung

Wenn Sie ein vorhandenes DWS-System aufrüsten, ist es wichtig, die Kompatibilität alter Systeme mit der neuen Hardware zu überprüfen. Um eine einfache Aufrüstung zu gewährleisten, sollte das neue System mit den alten Schnittstellen und Hardware-Leitungen kompatibel sein. Ihr Anbieter stellt möglicherweise Aufrüstungs-Kits bereit, sodass alte Systeme einfach durch neue Technologie ersetzt werden können und weiterverwendbare Komponenten erhalten bleiben.

### Verbesserung der Produktivität

Die Vermessungs-, Wäge- und Scantechnologie entwickelt sich kontinuierlich weiter. Software wird intelligenter und modularer, was Möglichkeiten für neue, leistungsstärkere Anwendungen eröffnet. Bei der Bewertung neuer Systeme ist es wichtig, sich über die neu auf dem Markt befindlichen Lösungen zu informieren und zu bestimmen, welchen Nutzen diese für Ihren Betrieb bieten.

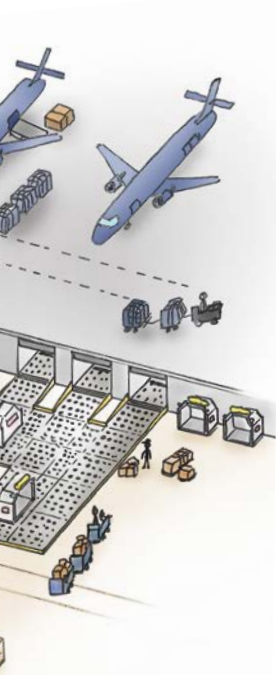
Eine Investition in die Zukunft kann sich auszahlen. Bei einer Nachrüstung gilt es, zukünftige Trends, Ihre erwartete Geschäftsentwicklung sowie neue Herausforderungen zu identifizieren. Denken Sie nicht nur daran, wie Ihr Geschäft heute aussieht, sondern bedenken Sie auch die Situation in drei bis fünf Jahren. Wenn Sie beispielsweise feststellen, dass Sie immer mehr unregelmässige Formen verarbeiten, die Paketgrösse zunimmt oder zunehmend 2D-Barcodes gelesen werden müssen, sollten Sie eine Lösung in Erwägung ziehen, die Sie bei diesen Trends unterstützt.

### Modulare Software

Softwaremodularität ist ein weiterer Gesichtspunkt, den es zu beachten gilt. Ein System sollte flexibel genug sein, um Aktualisierungen und Aufrüstungen zu ermöglichen, wenn die Technologie oder Software veraltet. Es werden ständig neue wertsteigernde Funktionen entwickelt und, um sich kontinuierlich zu verbessern, ist es wichtig, dass die Software Ihres DWS-Systems zukünftig leicht anpassbar ist.

### Rechtzeitige Vorbereitung

Nehmen Sie rechtzeitig Kontakt zu möglichen Anbietern auf, um den Umfang Ihres Austauschprojekts abzustimmen, Systemspezifikationen zu definieren und die erforderliche technische Unterstützung anzufordern. Wählen Sie bei der Nachrüstung eines Standorts einen erfahrenen Anbieter, der die Rahmenbedingungen kennt und Austauschprodukte mit minimaler Ausfallzeit bereitstellen kann.



## 5 Bedingungen vor Ort

Die Zuverlässigkeit eines DWS-Systems ist von bestimmten Umweltfaktoren abhängig. Berücksichtigen Sie bei der Auswahl eines Systems immer die Bedingungen am Einsatzort und die Funktion des Systems bei Problemen durch anspruchsvolle Umgebungen.

### Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Die Geräte sollten bei den innerhalb eines Transportterminals herrschenden Temperaturen präzise funktionieren. Messsysteme werden für einen bestimmten Messbereich zugelassen. Ausserhalb dieses Bereichs können Geräte falsche Resultate liefern oder ganz ausfallen. Manche Wägezellen sind nicht für feuchte Umgebungen und Temperaturschwankungen geeignet. DMS-Wägezellen, die nicht hermetisch abgedichtet sind, können durch Schmutz und Fremdkörper beeinträchtigt werden.

### Externe Beleuchtung

Viele Messsysteme basieren auf Lichttechnologie, sodass sich die externe Beleuchtung auf die Gerätezuverlässigkeit auswirken kann. Sonnenlicht, Fahrzeugbeleuchtungen und die helle Terminalbeleuchtung können zu falschen Messungen führen. Vermessungsgeräte müssen einen grossen Bereich von Lichtextremen tolerieren, von Sonnenlicht bis hin zu praktischer Dunkelheit. Für diesen Umgebungsfaktor bestehen keine gesetzlichen Zertifizierungsanforderungen. Anbieter sollten Prüfprotokolle als Nachweis dafür vorlegen können, dass ihr System bei möglichen Lichtextremen funktioniert.

### Schmutz und Staub

Schmutz und Staub können Geräte mit fokussierten Lasern beschädigen. Auch Materialrückstände, die sich im Wägebereich ansammeln, können die Tarierung einer Waage stören. Wenn sich Material oder Schmutz an der Waage ansammeln, müssen Sie das System ständig tarieren. Geräte sollten so konstruiert sein, dass sie für den Einsatz in schmutzigen und staubigen Umgebungen geeignet sind. Es empfiehlt sich, die Umgebung Ihres DWS-Systems sauber zu halten.

### Vibrationen

Vibrationen stören ein DWS-System oder bewirken unerwünschte Signale. Um die geometrische Konfiguration der DWS-Komponenten zu erhalten, sollten Sie das System nicht in Zwischengeschossen, neben schwer beladenen Lkws oder auf einem Holzboden platzieren. Externe Geräte mit beweglichen Teilen, wie Förderbänder, sollten sicher am Boden oder an einer Wand befestigt sein, um Vibrationen zu vermeiden. Leistungsstarke DWS-Systeme können externes Rauschen bis zu einem gewissen Grad automatisch herausfiltern. Um jedoch eine optimale Leistung zu erzielen, sollte ein DWS-System vor externen Vibrationen möglichst gut geschützt werden.

### Elektrisches Rauschen

Alle elektronischen Geräte setzen elektromagnetische Strahlung frei, die Wäge- und Messgeräte beeinflussen kann. Funkfrequenzstörungen können durch Mobiltelefone, Pager und andere Geräte verursacht werden. Geräte können einen zertifizierten Schutz vor elektromagnetischer Strahlung bieten, die in einem Transportterminal herrscht. Hersteller solcher Systeme sollten dokumentieren können, dass sie die richtigen Zertifizierungen besitzen.



# Kapitel 6

## Projektmanagement

**In neue Technologie zu investieren, muss nicht immer schwierig sein. Ganz gleich, ob Ihr Betrieb eine vollautomatische, halbautomatische oder statische Messlösung benötigt – Sie sollten einen erfahrenen Anbieter auswählen, der Sie von der ersten Beratung bis zur Installation berät und unterstützt.**

Jeder Betrieb ist anders und auch für jede Transport- und Logistikanwendung gelten spezielle Anforderungen. Modulare Lösungen erlauben die kundenspezifische Anpassung an individuelle Betriebsanforderungen. Durch eine enge Zusammenarbeit mit Ihrem Anbieter stellen Sie sicher, dass die gewählte Lösung für Ihre individuellen Anforderungen am besten geeignet ist.



### Inhalt

---

1 Projektunterstützung

---

2 Kundenspezifische Anpassung

---

# 1 Projektunterstützung

Bevor Sie ein Projekt zur Implementierung neuer DWS-Technologie starten, stellen Sie ein Projektteam zusammen. Dieses Team muss Mitglieder Ihres internen Teams sowie Branchenexperten aus der Organisation des Anbieters umfassen. Beziehen Sie alle potenziellen Anbieter ein und nehmen Sie frühzeitig Kontakt zu geeigneten Anbietern auf. Eine enge Kooperation zwischen dem internen Projektteam, dem DWS-Anbieter und dem Systemintegrator trägt zum Erfolg des Projekts bei.

- **Internes Projektteam**

Dies sind die Personen in Ihrem Betrieb, die Systeme, Prozesse, Computersysteme sowie die Umsatzsicherung und das Finanzwesen planen.

- **DWS-Anbieter**

Potenzielle Anbieter sollten Sie über angebotene Projektmanagementdienste beraten und kundenspezifische Anpassungen berücksichtigen. Käufer von DWS-Systemen engen ihre Auswahl in Frage kommender Anbieter normalerweise auf zwei bis drei ein. An dieser Stelle können Fragen nach Wartung, Service und Gesamtbetriebskosten hilfreich sein.

- **Systemintegrator**

Für grosse Projekte, bei denen viele Produkte gleichzeitig installiert werden, können Sie die Dienste eines Systemintegrators in Anspruch nehmen.

Ihr Anbieter hilft Ihnen, die unterschiedlichen Phasen eines Projekts zu definieren. Am Anfang dieses Prozesses steht die klare Festlegung kurz- und langfristiger Ziele mithilfe einer Analyse der Geschäftsanforderungen. Die Kosten und der Nutzen des Projekts sollten bestimmt und Verträge und Vorlaufzeiten sorgfältig geplant werden.



<b>Projektphase</b>	<b>Aktivitäten</b>
<b>Initiierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Geschäftsanforderungen</li> <li>• Analyse des aktuellen Betriebs</li> <li>• Definition von System- und Vertragsanforderungen</li> <li>• Kosten- und Nutzenübersicht</li> </ul>
<b>Planung und Entwicklung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition des Projektteams und eines Kommunikationsplans</li> <li>• Definition von Zielen und Zeitplänen</li> <li>• Planung von Aktivitäten und Ressourcen</li> <li>• Risikoanalyse</li> </ul>
<b>Ausführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordination von Personen und Ausrüstung</li> <li>• Installation</li> <li>• Prüfung und Schulung</li> </ul>
<b>Überwachung und Steuerung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachung der Projektausführung</li> <li>• Bewertung des Projekts in Bezug auf Kosten und Erwartungen</li> <li>• Implementierung von Abhilfemassnahmen, sofern erforderlich</li> </ul>
<b>Projektabschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abnahmeprüfung vor Ort</li> <li>• Begleitung des täglichen Systembetriebs</li> </ul>

### **Grenzübergreifendes Projektmanagement**

Die Transport- und Logistikbranche ist von Natur aus global und oft arbeiten Paketdienste an einer grenzübergreifenden Implementierung von DWS-Systemen. Standardisierung ist wichtig, um gleichbleibende Ergebnisse zu erzielen und die effektive Kommunikation zwischen Systemen und Geschäftseinheiten zu gewährleisten.

### **Bei der Verwaltung eines grenzübergreifenden DWS-Implementierungsprojekts ist Folgendes zu berücksichtigen:**

- Wo erfolgt der Kauf, lokal oder zentral?
- Wo erfolgt die Installation?
- Lokale Anforderungen für die Produktendverarbeitung
- Wartungsanforderungen und Servicenetz des Anbieters
- Projektlogistik, einschliesslich Liefertermine, Transport und Verzollung
- Dokumentation in der Landessprache
- Anforderungen internationaler und nationaler Eichorganisationen
- Zahlungsbedingungen

Unternehmen, bei denen es auf globale Konsistenz ankommt, sollten einen Anbieter mit einem global standardisierten Produktportfolio und einem globalen Netzwerk wählen, der ein grenzübergreifendes Projekt verwalten kann.

## 2 Kundenspezifische Anpassung

Da jeder Betrieb anders ist, können kundenspezifische Anpassungen erforderlich sein, um die reibungslose Integration in ein vorhandenes System zu gewährleisten. Die häufigsten Anpassungen betreffen die Host-Kommunikation und/oder die Barcodevalidierung.

### Anpassung der Host-Kommunikation

Eine Anpassung der Host-Kommunikation ist erforderlich, wenn die vorhandenen Systeme eines Betriebs ein nicht standardmäßiges Kommunikationsprotokoll verwenden. Gängige Protokolle sind beispielsweise:

- TCP/IP
- Webdienste
- Prozeduraufrufe in einer Remote-Datenbank
- FTP-Übertragung

Wenn der DWS-Anbieter die verwendeten Protokolle nicht unterstützt, sollte der Käufer eine Anpassung fordern und ein Spezifikationsdokument mit den Anforderungen bereitstellen.

### Anpassung der Barcodevalidierung

Eine weitere typische anwenderspezifische Anpassung bezieht sich auf die Barcodevalidierung. Es können Befehle eingerichtet werden, um das System zur unterschiedlichen Verarbeitung bestimmter Barcodes anzuweisen. Sie können beispielsweise Informationen wie Ziel, Kundenprofil und Objekttyp auswählen und den Sortierer anweisen, ein Objekt mit diesem Barcode auf eine bestimmte Weise zu verarbeiten.

Wenn Sie eine neue Logik für die Barcodevalidierung benötigen, ist es wichtig, dem DWS-Anbieter genaue Informationen über die erforderlichen Barcodedaten bereitzustellen und festzulegen, wie diese Daten genutzt werden.

### Die Validierung wird mithilfe der folgenden Kriterien durchgeführt:

- Spezifisch festgelegte Zeichen
- Prüfziffernregeln
- Barcodelänge
- Codetyp



(01)07612345000121(10)123ABC-3

# Kapitel 7

## Sicherheit und Datenschutz

**Ein DWS-System sollte die erforderlichen Funktionen bieten, um eine Datenmanipulation auszuschliessen. Ein Alibispeicher stellt sicher, dass die vom System generierten Daten vertrauenswürdig sind und für die Abrechnung verwendet werden können.**

Für die Abrechnung verwendete Daten müssen unbedingt sicher sein. Doch noch wichtiger ist die Sicherheit der Bediener der Systeme und Anlagen. DWS-Systeme sollten einen ausreichenden Schutz für die erfassten Daten und die Menschen bieten, die die Systeme bedienen.



### Inhalt

- 
- 1 Alibispeicher

---

  - 2 Sicherheitsmerkmale

---

  - 3 Arbeits- und Gesundheitsschutz

---

# 1 Alibispeicher

Nach der Zusammenführung müssen die von den unterschiedlichen Komponenten eines DWS-Systems erfassten Daten in einer Alibidatenbank gespeichert werden. Ein Alibispeicher ist ein interner Speicher, in dem rechtsrelevante Messresultate abgelegt werden. Die Daten werden durch Prüfsummen vor ungewünschten Änderungen geschützt. Diese Prüfsummen erkennen Fehler, die bei der Datenübertragung oder -speicherung aufgetreten sind. Die Dauer der Datenspeicherung ist normalerweise konfigurierbar, jedoch ist für eichfähige Anwendungen eine Speicherung für mindestens 90 Tage erforderlich.



Bildschirm für Alibispeicher

## 2 Sicherheitsmerkmale

Es ist wichtig zu wissen, dass die von Ihrem System generierten Daten vertrauenswürdig sind. Ein DWS-System sollte die erforderlichen Funktionen bieten, um eine Manipulation durch Software, Viren oder nicht autorisierte Personen auszuschliessen. Im Folgenden werden zwei der Sicherheitsmerkmale beschrieben, die bei der Sicherheitsbewertung Ihrer Vermessungs- und Wägelösung zu beachten sind.

### **Integrierte Firewall**

Manche Systeme verfügen über eine integrierte Firewall, die sicherstellt, dass nur autorisierte Personen und Geräte Zugriff auf die erfassten Daten haben.

### **Betriebssysteme und Virenschutz**

Linux-basierte Betriebssysteme sind vor allen bekannten Viren geschützt. Weder Viren noch Virenschutzprogramme können die Programme oder die installierten Dateien verändern. Wenn Sie ein Windows-basiertes Betriebssystem verwenden, ist der Einsatz einer Antivirensoftware unverzichtbar, um das Risiko durch Viren und Angriffe zu reduzieren, die Daten verändern und die Zuverlässigkeit Ihres Systems stören können.

## 3 Arbeits- und Gesundheitsschutz

Die Sicherheit und Gesundheit der Bediener hat höchste Priorität. Ausführung und Konstruktion eines DWS-Systems sollten entsprechend den gesetzlichen Anforderungen und Standards zertifiziert sein, die zum Zeitpunkt des Verkaufs aktuell sind. Beispielsweise minimiert eine CE-Kennzeichnung in Europa oder eine Zertifizierung durch Dritte, wie UL/cUL in Nordamerika, durch die Einhaltung anwendbarer Maschinensicherheitsstandards das Verletzungsrisiko.

Ihr DWS-System sollte den in Ihrem Betrieb implementierten Sicherheitsstandards entsprechen. Quetschstellen sind zu minimieren und abzusichern. Auch Not-Aus-Schalter können erforderlich sein. Manche Systeme sind standardmässig mit Not-Aus-Vorrichtungen ausgestattet, für andere sind diese optional erhältlich. Auch eine Verbindung mit dem Not-Aus-System eines Förderbandes oder Sortierers ist möglich. Integrieren Sie Not-Aus-Funktionen an der gesamten Linie, sodass diese von jeder Position angehalten werden kann.



**Bedienerschulung**

Die Bediener des Systems müssen die Bedienungsanleitung lesen und die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften beachten. Des Weiteren müssen sie alle geltenden Bestimmungen für Unfallvermeidung und Umweltschutz einhalten. Bediener dürfen keine langen Haare haben und keine lose sitzende Kleidung oder Schmuck tragen, da sie sonst mit beweglichen Teilen und in Kontakt kommen und in die Maschine/das System gezogen werden können, was zu schweren Verletzungen führen kann.

Aus Sicherheitsgründen müssen alle Warnschilder und -symbole an der Maschine bzw. am System in gutem Zustand gehalten werden und deutlich sichtbar sein.

Weist die Maschine/das System ein fehlerhaftes oder verändertes Leistungsverhalten auf, das die Sicherheit beeinträchtigen kann, ist die Maschine/das System unverzüglich anzuhalten und die zuständige Person/der Vorgesetzte zu informieren.

**Sicherheit beim Betrieb von Förderbändern**

Die grösste Gefahr geht beim Betrieb eines DWS-Systems von den Förderbändern aus. Werden Personen von einem Fördersystem eingezogen, können schwerwiegende Verletzungen die Folge sein. Daher sind alle Vorsichtsmassnahmen zu treffen, um diese Gefahr zu minimieren. Vor dem erstmaligen Betrieb des Förderbandes während einer Schicht muss der Bediener Folgendes sicherstellen:

- In Be- und Entladebereichen darf keine Rutsch- und/oder Stolpergefahr bestehen.
- Die Not-Aus-Vorrichtungen und alle weiteren Steuerelemente müssen ordnungsgemäss funktionieren.
- Unterhalb des Förderbands befinden sich keine Personen.
- Innerhalb der Fallzone neben dem Förderband befinden sich keine Personen.
- Das Förderband weist keine Risse auf und es hat sich kein Material zwischen dem Förderband und den Walzen verfangen.

**Lesen Sie vor dem Betrieb immer die mit der Anlage gelieferten Sicherheitsdokumente.**

# Kapitel 8

## Installation und Zertifizierung

**Es ist erforderlich, dass DWS-Systeme korrekt installiert werden und eine ausreichende Schulung des Bedienpersonals erfolgt. Des Weiteren muss eine professionelle Leistungsüberprüfung durchgeführt werden.**

Nach der Vorbereitung des Standorts können Sie Ihr DWS-System installieren. Diese Arbeiten können zum grössten Teil von Ihrem Anbieter organisiert werden, jedoch ist eine enge Einbeziehung des Kunden erforderlich, um die Unterstützung vor Ort sicherzustellen. Indem Sie die zu erwartenden Arbeiten und Aufgaben im Voraus bestimmen, können Sie einen angemessenen Zeitplan für Ihre Installation entwickeln.



### Inhalt

- 
- 1 Lieferung und Installation

---

  - 2 Prüfung und Kalibrierung

---

  - 3 Zulassung und Zertifizierung

---

# 1 Lieferung und Installation

## Installation

Vor und während der Installation sind die Installationsanweisung zu beachten. Dadurch stellen Sie die bestmögliche Leistung des Systems sicher und minimieren die Gefahr von Umwelteinflüssen während des Betriebs.

## Verladung und Transport

Beim Verladen und Transportieren von Wäge- und Messausrüstung sind Hebezeuge und Transportvorrichtungen mit ausreichender Tragfähigkeit zu verwenden. Darüber hinaus müssen Sie die schriftlichen Anweisungen des Anbieters für das Auspacken und Bewegen des Systems lesen, verstehen und befolgen. Der Wägeabschnitt ist stets zu sichern, wenn eine Waage an einen neuen Ort verbracht wird. Vor dem Bewegen einer Waage sind alle Spannungs-, Druckluft- und Datenanschlüsse zu trennen. Vergewissern Sie sich vor dem Neustart, dass alle Kabel und Versorgungsleitungen sicher angeschlossen sind.

## Zugriff auf das System

Im Lieferumfang des DWS-Systems sollte eine Dokumentation mit Zeichnungen enthalten sein, die die grundlegenden elektrischen und mechanischen Schnittstellen und Zugriffspositionen für Wartung und Betrieb beschreibt. Das System muss so positioniert werden, dass die Bedienerschnittstelle und der Schaltschrank für die Wartung und den Betrieb leicht zugänglich sind. Darüber hinaus sollte der Zugang von allen Seiten möglich sein, um die Überprüfung und Reinigung zu erleichtern. Die Installation muss sich im Routinebetrieb einfach reinigen und warten lassen, ohne dass Teile entfernt werden müssen.

## Umgang mit Wägezellen

Wägezellen sind Präzisionsmessinstrumente und müssen mit grösster Sorgfalt behandelt werden. Beschädigungen durch Stösse beim Verladen, übermässigen Druck oder auf den Wägeabschnitt fallende Objekte sind zu vermeiden. Das Sitzen auf dem Wägeabschnitt sowie das Betreten und Ablegen von Werkzeugen ist unbedingt zu vermeiden.

## Genauigkeit

Bei der Inbetriebnahme müssen Sie sicherstellen, dass das DWS-System die definierten Genauigkeitsanforderungen erfüllt. Ihr Anbieter muss die Genauigkeit, Linearität, Wiederholbarkeit und Tarierung vor der Anlieferung und vor Ort in Ihrer Produktionsumgebung überprüfen.

## Schulung

Die Bediener müssen in Bezug auf die grundlegende Bedienung, Pflege und Wartung des Systems geschult werden. Definieren Sie die Mindestanforderungen vor dem Start sowie Betriebsmodi und Sofortmassnahmen für ausserplanmässige Unterbrechungen.

## 2 Prüfung und Kalibrierung

### **Kalibrierung**

Werden Messungen zur Rechnungsstellung verwendet, muss die Leistung des Systems überwacht und dokumentiert werden, um die behördlichen Vorschriften einzuhalten. Jede Messlösung sollte mit Leistungsnachweisen richtig kalibriert und dokumentiert sein, damit Sie sicher sein können, dass Ihre Prozesse den Anforderungen genügen. Eine ordnungsgemäße Kalibrierung maximiert die Systemzuverlässigkeit, verringert das Fehlerrisiko und liefert konsistente Ergebnisse.

Ein Kalibriervertrag mit Ihrem Anbieter gibt Ihnen kontinuierlich Vertrauen in Ihr System. Diskutieren Sie die Kalibrier- und Wartungspläne, um Ihren Betrieb vor Auditrisiken und Haftungsforderungen zu schützen, die sich durch eine Anlage ausserhalb der Spezifikation ergeben könnten.

### **Abnahme vor Ort**

Nach der Installation muss die Leistung jedes DWS-Systems überprüft werden. Es wird die Durchführung von Leistungsprüfungen durch die Wartungstechniker des Anbieters empfohlen. Wartungstechniker verfügen immer über die erforderlichen Werkzeuge und Geräte für diese Aufgabe und können bei Bedarf Justierungen vornehmen. Das Prüfverfahren muss die folgenden Systemaspekte abdecken:

- Betriebsmodi
- Lesen von Barcodes
- Vermessen
- Wägen
- Not-Aus-Vorrichtungen
- Alibi-Speicher
- Host-Kommunikation

### **Dokumentation**

Alle Resultate und Ergebnisse der Abnahmeprüfung müssen von der durchführenden Person aufgezeichnet werden. Für geeichte Systeme ist eine Konformitätserklärung erforderlich, die den Betrieb des Systems entsprechend den Eichvorschriften und -normen bescheinigt.

## 3 Zulassung und Zertifizierung

### Eichanwendungen

Wenn Sie Ihr DWS-System für Abrechnungszwecke einsetzen, muss Ihre Anwendung „eichfähig“ sein. Eichanwendungen müssen oft verschiedene staatliche, lokale und/oder regionale Bestimmungen erfüllen. Dazu zählen beispielsweise Kriterien in Bezug auf Spezifikationen, Funktionsweise und Kalibrierintervalle, die dazu dienen, bei Geschäftstransaktionen Wägenauigkeiten oder Betrug auszuschliessen.

### Für das Messwesen zuständige Organisationen

Metrologie ist definiert als die „Wissenschaft des Messens“. Die meisten Betriebe verlassen sich auf die Standards anerkannter Metrologieorganisationen, um bei Geschäftstransaktionen Unregelmäßigkeiten auszuschliessen. Für Vermessungs- und Wägesysteme bieten diese Organisationen die Zertifizierung von Systemen und Komponenten an, um die Erfüllung ihrer Leistungsanforderungen sicherzustellen.

### OIML

In vielen europäischen und asiatischen Ländern stellt die International Organization of Legal Metrology (OIML) die Normen und Standards zur Verfügung, denen Messinstrumente und -geräte in kommerziellen Anwendungen entsprechen müssen. Dies gilt auch für die Vermessungs- und Wägekomponten in DWS-Systemen.

OIML veröffentlicht regelmässig aktualisierte Empfehlungen, Leitfäden sowie weitere Berichte und Dokumente. Geräte und Instrumente, die den OIML-Spezifikationen entsprechen, sind mit einer OIML-Klassifizierung gekennzeichnet. Für die Komponenten von DWS-Systemen, wie zum Beispiel Vermessungssysteme und Wägezellen, definieren diese Spezifikationen Genauigkeits- und Kapazitätstoleranzen, die anhand standardisierter Prüfungen überwacht werden.

### NIST und NTEP

In den USA sind die Bestimmungen im Handbook 44, „Specifications, Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices“ (Spezifikationen, Toleranzen und weitere technische Anforderungen für Waagen und Messinstrumente) definiert, das vom **National Institute of Standards & Technology** (NIST) entwickelt wurde. Meist wird diese jährlich überarbeitete Dokumentation als Handbook 44 oder einfach als H-44 bezeichnet. Im H-44 sind die in den USA geltenden Leistungsspezifikationen für Wäge- und Messkomponenten von DWS-Systemen festgelegt. Des Weiteren werden Bedieneranforderungen und Aufgaben abgedeckt, die in der Verantwortung des Bedieners oder Besitzers liegen.

Für kommerzielle Anwendungen vorgesehene Geräte sind mit der **NTEP-Zertifizierung** (National Type Evaluation Program) versehen, die von der National Conference on Weights and Measures (NCWM) ausgegeben wird. Diese Zertifizierung bestätigt, dass das Produkt oder die Komponente entsprechend den im NIST H-44 festgelegten Anforderungen getestet wurde.

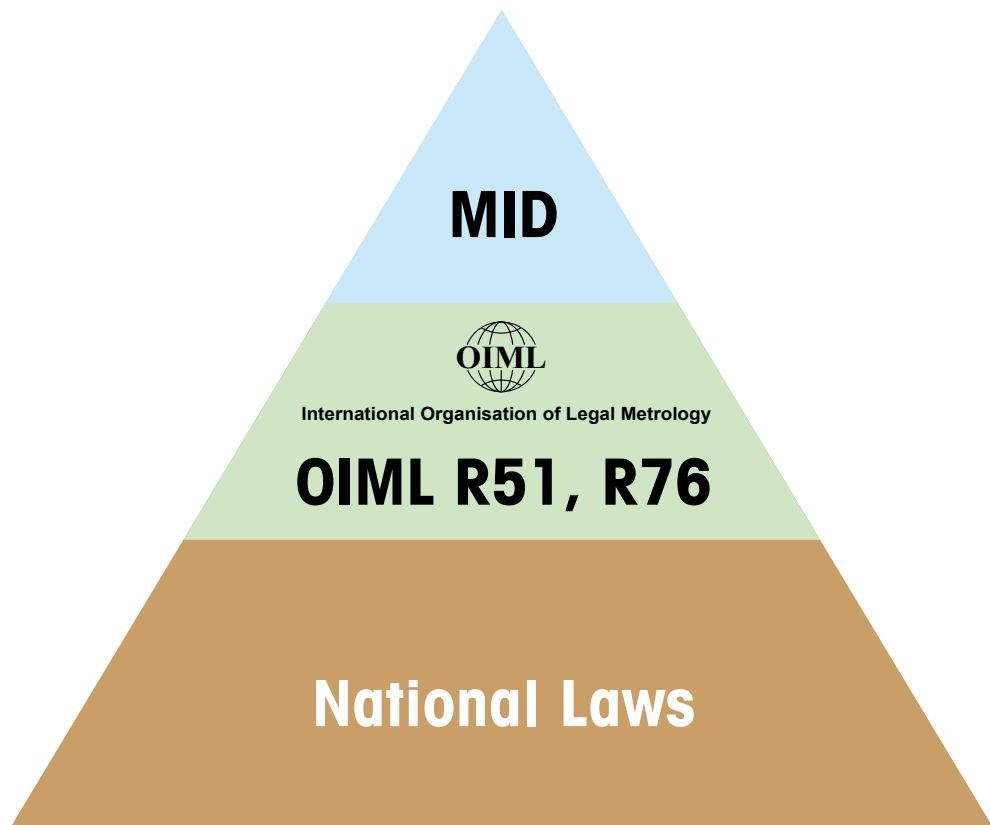
## **MID**

Die **europäische Messgeräte richtlinie** (MID) hat das Ziel, die Eichvorschriften in den EU-Mitgliedsstaaten zu harmonisieren. Die europäische Messgeräte richtlinie wurde in der DIREKTIVE 2004/22/EG DES EUROPAPARLAMENTS UND DES RATES festgeschrieben und trat 2006 in Kraft.

Sie gilt für alle EU-Mitglieder, Länder des europäischen Binnenmarktes sowie für Liechtenstein, Island, Norwegen und die Schweiz.

Diese europäische Richtlinie umfasst eine ausführliche Beschreibung der Prozesse und Anforderungen für zehn Typen von Messinstrumenten, darunter Messsysteme und dynamische Waagen während der Produktion und im Betrieb.

Vor dem Inkrafttreten der EU-Messgeräte richtlinie waren die nationalen Eichbehörden für die Untersuchung und Zulassung von Wäge- und Messinstrumenten entsprechend den nationalen Fehlergrenzen für die Ersteinigung verantwortlich. Die EU-Messgeräte richtlinie sieht nun vor, dass der Anbieter anhand einer Konformitätsbewertung nachweisen muss, dass die Kontrollwaage die Fehlertoleranzen unter Produktionsbedingungen einhält. Nach der erfolgreichen Konformitätsbewertung kann eine CE-Zulassung erfolgen.



**Andere Regionen**

Viele andere staatliche und regionale Eichbehörden und -organisationen auf der ganzen Welt erkennen die Normen und Standards der zuvor genannten Organisationen an. Meist ist die Verwendung von Geräten zulässig, die eine Zertifizierung einer dieser Organisationen besitzen. Ihre regionale Eichbehörde kann Ihnen weitere Informationen zu den akzeptierten Zertifizierungen für kommerziell genutzte Wäge- und Messsysteme zur Verfügung stellen.

**Eichbehörden**

Während die übergeordnete Eichbehörde oft neue Produktentwicklungen zertifiziert, erfolgt die kontinuierliche Überwachung der Messnormen durch die lokale Eichbehörde, die auch als Eichamt bezeichnet wird.

Sie müssen sich mit Ihrem zuständigen Eichamt in Verbindung setzen, da dessen Vertreter oft Überprüfungen, Tests, Kalibrierungen und Zertifizierungen durchführen müssen, bevor ein neues System verwendet werden darf. Es empfiehlt sich, frühzeitig mit den Eichbehörden Kontakt aufzunehmen, um sich mit den Anforderungen vertraut zu machen. Informieren Sie die Behörde darüber, dass Sie ein DWS-System installieren möchten und bitten Sie darum, dass Ihnen alle Bestimmungen für die Installation und den Betrieb in Ihrem Land oder in Ihrer Region zur Verfügung gestellt werden. Wahrscheinlich werden Sie während der Lebensdauer des Systems immer wieder Kontakt zu den Eichbehörden haben, da das System regelmässig überprüft, getestet und neu zertifiziert werden muss.



# Kapitel 9

## Wartung, Service und Garantie

**Nachdem Ihr System installiert, in Betrieb genommen und zertifiziert wurde, können Sie Ihr Projekt als erfolgreich betrachten. Indem Sie sich jedoch die Zeit nehmen und ein Programm für planmäßige Wartungsaufgaben entwickeln, solange das System noch neu ist, können Sie die optimale Leistung Ihres Systems gewährleisten und seine Lebensdauer verlängern.**

Bei der ersten Entscheidung für die Investition in ein DWS-System sollten Sie die Kompetenz und Erfahrung Ihres Anbieters nutzen, um Leistungen für planmäßige oder ungeplante Wartungen und Reparaturen zu definieren. Es zahlt sich aus, über Wartungs- und Reparaturarbeiten nachzudenken, bevor diese tatsächlich erforderlich werden.



### Inhalt

- 
- 1 Planmäßige Prüfungen und Wartungsarbeiten
  - 2 Vorbeugende Wartung und Prüfung
  - 3 Service in Noffällen
  - 4 Garantie
-

# 1 Planmässige Wartung und Prüfung

Für ein DWS-System fallen normalerweise nur sehr wenige vorbeugende Wartungsarbeiten durch die Bediener oder das Aufsichtspersonal an. Das System sollte jedoch in regelmässigen Abständen durch Wartungstechniker kontrolliert werden, um die ordnungsgemässe Kalibrierung und Funktionsfähigkeit sicherzustellen. Bei der Entscheidung für den Kauf neuer Systeme sollten Sie einen Servicevertrag in Erwägung ziehen, der Folgendes abdeckt:

- Telefonische Erreichbarkeit
- Tägliche Verfügbarkeit von Serviceleistungen
- Ferndiagnose und -unterstützung
- Fehlersuche und Reparaturen vor Ort
- Vorbeugende Wartung
- Ersatzteile

Ein Ersatzteil-Logistikplan ist erforderlich, um die Betriebszeit eines DWS-Systems zu gewährleisten. In Sortierumgebungen mit hohem Automatisierungsgrad und Durchsatz empfiehlt es sich, redundante Systeme einzuplanen, sodass bei Wartungen und Reparaturen eines Systems keine Ausfallzeiten entstehen.

# 2 Vorbeugende Wartung und Prüfung

Die Leistung von DWS-Systemen sollte regelmässig überprüft werden. Dazu kann einfach ein Testpaket mit bekannten Abmessungen und bekanntem Gewicht durch das System geführt werden, um zu prüfen, ob die angezeigten Gewichts- und Messdaten korrekt sind.

Darüber hinaus muss Folgendes regelmässig überprüft werden:

- Die Scheiben des Barcodelesers sind sauber
- Die Fotolinsen sind sauber und korrekt positioniert
- Alle Not-Aus-Schalter funktionieren ordnungsgemäss
- Alle Schutzvorrichtungen und Sicherheitshinweise sind vorhanden
- Störungsfreie Verbindung aller Kommunikationskabel
- Förderbänder können durch Klebeband, Karton oder Papier nicht verstopfen

## 3 Service in Noffällen

Wenn Ihr DWS-System plötzlich ausfällt, geht Ihrem Unternehmen mit jeder Stunde, die Sie auf die Instandsetzung warten, Geld verloren. Idealerweise steht Ihnen ein Serviceanbieter mit den richtigen Werkzeugen, Geräten, Kenntnissen und Ersatzteilen zur Seite, der das Problem gleich beim ersten Besuch beheben kann.

Stellen Sie Ihrem potenziellen Anbieter folgende Fragen:

- Wie schnell können Ersatzteile beschafft werden?
- Wie lange dauert die Anfahrt zu Ihrem Standort?
- Was ist für die Fehlerdiagnose erforderlich? Welche Prüfungen führt der Techniker aus?
- Wie lange dauert der Austausch einer Komponente?
- Werden Wartungs- oder Reparaturarbeiten auch ausserhalb der normalen Geschäftszeiten ausgeführt?
- Wie schnell kann der Hersteller Teile an den lokalen Wartungsanbieter liefern?
- Welche Ausrüstung wird durch die lokale Organisation bereitgestellt?
- Kann auch eine Ferndiagnose erfolgen?

## 4 Garantie

Ihr DWS-System sollte durch eine Herstellergarantie geschützt sein. Als Kunde sollten Sie sich mit diesem Aspekt genauer befassen, da sich die Garantiebedingungen der einzelnen Anbieter deutlich unterscheiden. Manche Hersteller bieten eine stark eingeschränkte Standardgarantie und gegen Aufpreis erweiterte Garantieleistungen an. Nehmen Sie sich die Zeit und lesen Sie das Kleingedruckte der Garantie, um die folgenden Garantieleistungen zu bewerten:

### Was deckt die Garantie ab?

Bestimmen Sie den Umfang und die Dauer der Garantie für folgende Bereiche:

- Typen der abgedeckten Komponenten
- Typen der abgedeckten Fehler, Ausfälle usw.
- Ersatzteile
- Arbeiten vor Ort
- Reisekosten für Techniker

Bestimmte Komponenten können von der Garantie ausgenommen sein oder durch eine separate Garantie abgedeckt werden, wie zum Beispiel Systemzubehör.

### Wie schnell reagiert der Hersteller auf Garantieansprüche?

Verfügt der Hersteller Ihres DWS-Systems über lokale Vertriebs-/Wartungspartner oder entsprechende Niederlassungen? Wenn dies nicht der Fall ist, kann die Entsendung von Technikern von anderen Standorten erforderlich sein. Es liegt an Ihnen, die Folgen von Was-wäre-wenn-Situationen zu bewerten und zu entscheiden, wie schnell ein Unternehmen in einem Notfall reagieren kann.

Alle DWS-Systeme müssen irgendwann gewartet werden. Die meisten Besitzer legen Wert auf einen zuverlässigen Wartungspartner und implementieren einen Wartungsplan, um eine kontinuierlich hohe Leistung sicherzustellen. Die Zeit, die das Erstellen dieses Plans in Anspruch nimmt, zahlt sich durch die resultierende Gewissheit, dass das System zuverlässig funktioniert, schnell aus.





# METTLER TOLEDO

## Anbieter von Komplettlösungen

METTLER TOLEDO hat das breiteste Angebot an Vermessungslösungen und arbeitet mit den Grössten in der Branche zusammen. Wir bilden Ihre Prozesse ab und unterbreiten kostenlos Vorschläge zur Effizienzsteigerung. Durch die Analyse operativer Prozesse sowie die Erörterung einzelner Herausforderungen erstellen wir einen Plan, mit dem Sie Ihre Betriebsziele besser erreichen.



### Flexible Messlösungen

für eine rentable, effiziente Logistik

Kompetenzbrochüre zum Thema Transport und Logistik

► [www.mt.com/logistics-competency](http://www.mt.com/logistics-competency)

[www.mt.com/logistics-competency](http://www.mt.com/logistics-competency)

Für weitere Informationen

#### Mettler-Toledo AG

CH-8606 Greifensee,  
Switzerland  
Tel. +41 44 944 22 11  
Fax +41 44 944 30 60

Subject to technical changes  
© 04/2014 Mettler-Toledo AG  
MarCom Industrial  
MTSI 30133020