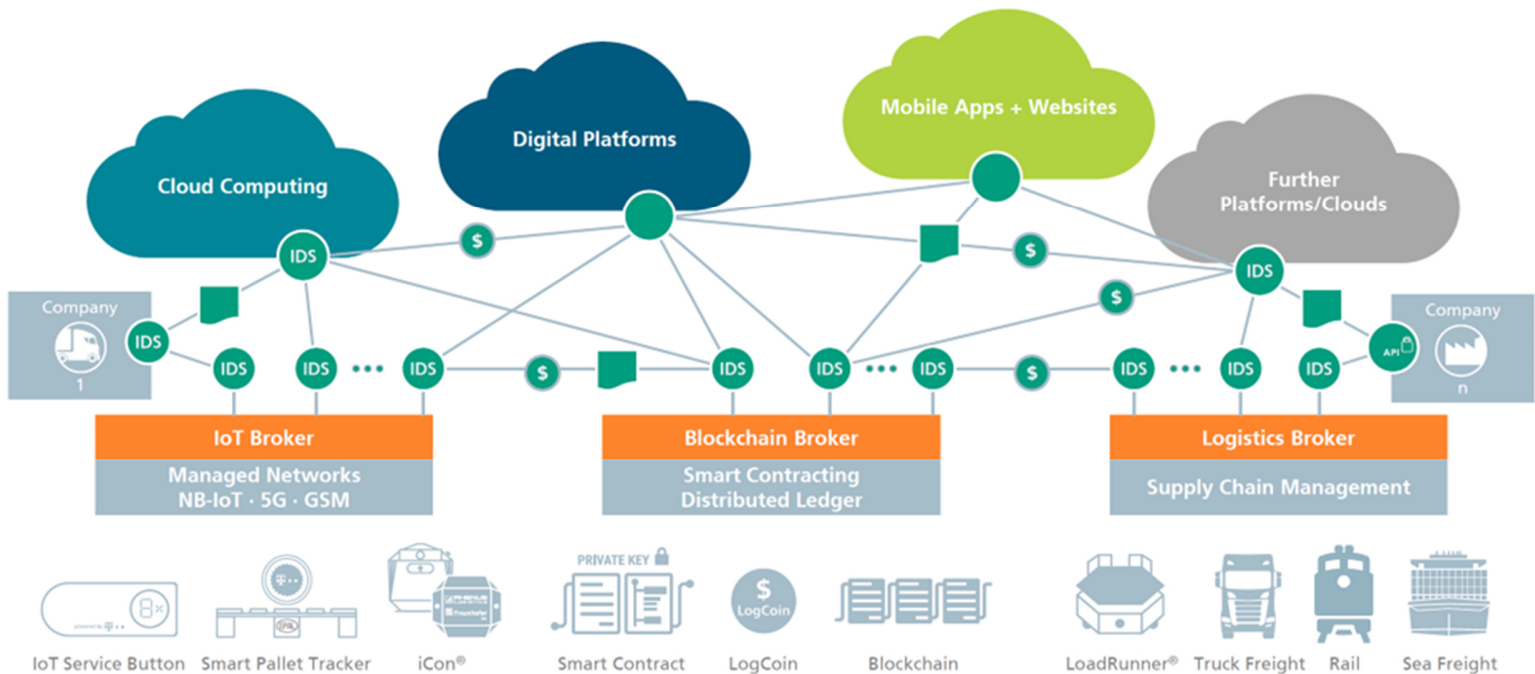


# Silicon Economy



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr



## Katalog der Logistischen Standardfunktionen

Michael Fiolka  
Matthias Braun  
Ajanthan Nagendran

Version 1.2.0

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	III
Einleitung.....	1
Angebotsbearbeitung .....	2
Arbeitsplanung .....	7
Arbeitssteuerung .....	10
Außerbetrieblicher Transport.....	13
Auto-ID.....	18
Belieferung .....	21
Bestandsplanung .....	26
Einkauf.....	30
Entsorgung .....	35
Estimated Time of Arrival.....	39
Frachtbrief.....	42
Gefahrgutabwicklung.....	47
Grenzüberschreitender Verkehr.....	52
Innerbetrieblicher Transport.....	57
Instandhaltung.....	61
Inventur.....	64
Kommissionierung .....	68
Ladevorgang .....	72
Lagerung.....	77
Palettentausch.....	82
Produktion.....	85
Qualitätskontrolle und -prüfung.....	89
Warenein- und -ausgang.....	96
Gesamtliteraturverzeichnis .....	102
Anhang 1: Legende der Prozessdiagramme .....	III
Anhang 2: Objektbeschreibungen .....	IV

## Abkürzungsverzeichnis

ATA	Actual Time of Arrival
Auto-ID	Automatische Identifikation und Datenerfassung
CMR	Internationale Vereinbarung über Beförderungsverträge auf Straßen
DIN	Deutsches Institut für Normung
EAN	European Article Number
EPAL	Euro-Poolpalette
ERP	Enterprise Ressource Planning
ETA	Estimated Time of Arrival
FIFO	First in- First out
HIFO	Highest in- First out
ID	Identification
LHM	Ladehilfsmittel
LIFO	Last in- First out
LOFO	Lowest in- First out
NFC	Near Field Communication
PPS	Produktionsplanung und –steuerung
QMS	Qualitätsmanagementsystem
QM	Qualitätsmanagement
RFID	Radio-Frequency Identification
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

## Einleitung

In jedem Betrieb, in jeder Branche und sogar in Supply Chains in Deutschland gibt es wiederkehrende Prozesse, welche unabhängig von Unternehmen entlang gewissen Standardisierungen ausgeführt, ähnliche Prozessstrukturen aufweisen, oder allgemein verständlich von Unternehmen als Dienstleistung angeboten werden. Diese haben sich gleichermaßen aus Unternehmenspraxis und Wissenschaft gebildet und bilden das Rückgrat unserer deutschen Produktions- und Logistikwirtschaft. Gute Beispiele sind der Prozess der Kommissionierung, welcher sehr gut wissenschaftlich erforscht ist, sowie der Prozess des Palettentausches, welcher mit wenigen, einfachen Regeln ein Etablissement in der Realwirtschaft darstellt. Bei diesen immer wiederkehrenden Prozessen treffen sich Industrie- und Quasistandards, welche Unternehmen für die eigenen Prozesse angepasst und modifiziert haben. Durch die Digitalisierung bergen diese Unternehmensinternen Eigenheiten jedoch immer mehr Hürden – da immer mehr Automatisierung von Vorgängen gefordert wird, muss die reale Welt eindeutig von der digitalen Welt abgebildet werden, was eine Standardisierung im Datenaustausch innerhalb und zwischen Unternehmen erzwingt. Die Silicon Economy engagiert sich in dieser Vision einer vernetzten Wirtschaft, in dem sie Komponenten und Dienste für die Plattformökonomie von morgen entwickelt. Dafür wird im heute auch die Basis, auf der die Plattformökonomie steht bereitgestellt – der Katalog logistische Standardfunktionen.

Die in diesem Katalog vorgestellten Standardprozesse sind ein Forschungsergebnis, welches bestrebt den Handlungsraum der Logistik eine einheitliche Prozess- und Datenlandschaft zu schaffen, auf welche sich Unternehmen im Datenaustausch berufen können und selbige Datenstrukturen in ihre eigenen Systeme einbinden können. Dafür werden typische, wiederkehrende Standardfunktionen in drei Bereichen beschrieben:

In einem **Steckbrief** werden der wissenschaftliche Hintergrund für die Standardprozesse sowie eine typische Prozessbeschreibung ausgeführt, welche den Kontext und die Relevanz des Prozesses hervorheben.

Ein **Prozessdiagramm**, notiert in der Unified Modeling Language (UML), zeichnet eine grafische Idealabbildung des Prozesses, welche aus der wissenschaftlichen Literatur abgeleitet und somit einen grafischen Kontext für den Prozess darstellt.

Die Prozessdiagramme werden durch **Daten-Objekte** im Java Script Object Notation-Format (JSON) augmentiert, um anzuzeigen, an welchen Stellen im Prozess einheitliche Schnittstellen erforderlich sind, um eine reibungslose, digitale Kommunikation zu ermöglichen.

Standardisierung ist ein wiederkehrendes Thema in Unternehmen und unterliegt Iterationen von Anpassungen um kontinuierliche Verbesserungen zu erzeugen und den Datenaustausch zu vereinfachen. Dieses Dokument soll eine Richtlinie darstellen, welche Unternehmen helfen soll schneller einen Kommunikationsstandard in Ihren digitalen Prozessen aufzubauen und das Zusammenarbeiten zwischen Unternehmen zu erleichtern.

Die JSON-Objekte unterliegen einer Versionierung und werden kontinuierlich angepasst und validiert. Sie sind im Repository der Silicon Economy veröffentlicht und werden zusammen mit der Open Logistics Foundation sowie der Community weiterentwickelt.

## Angebotsbearbeitung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

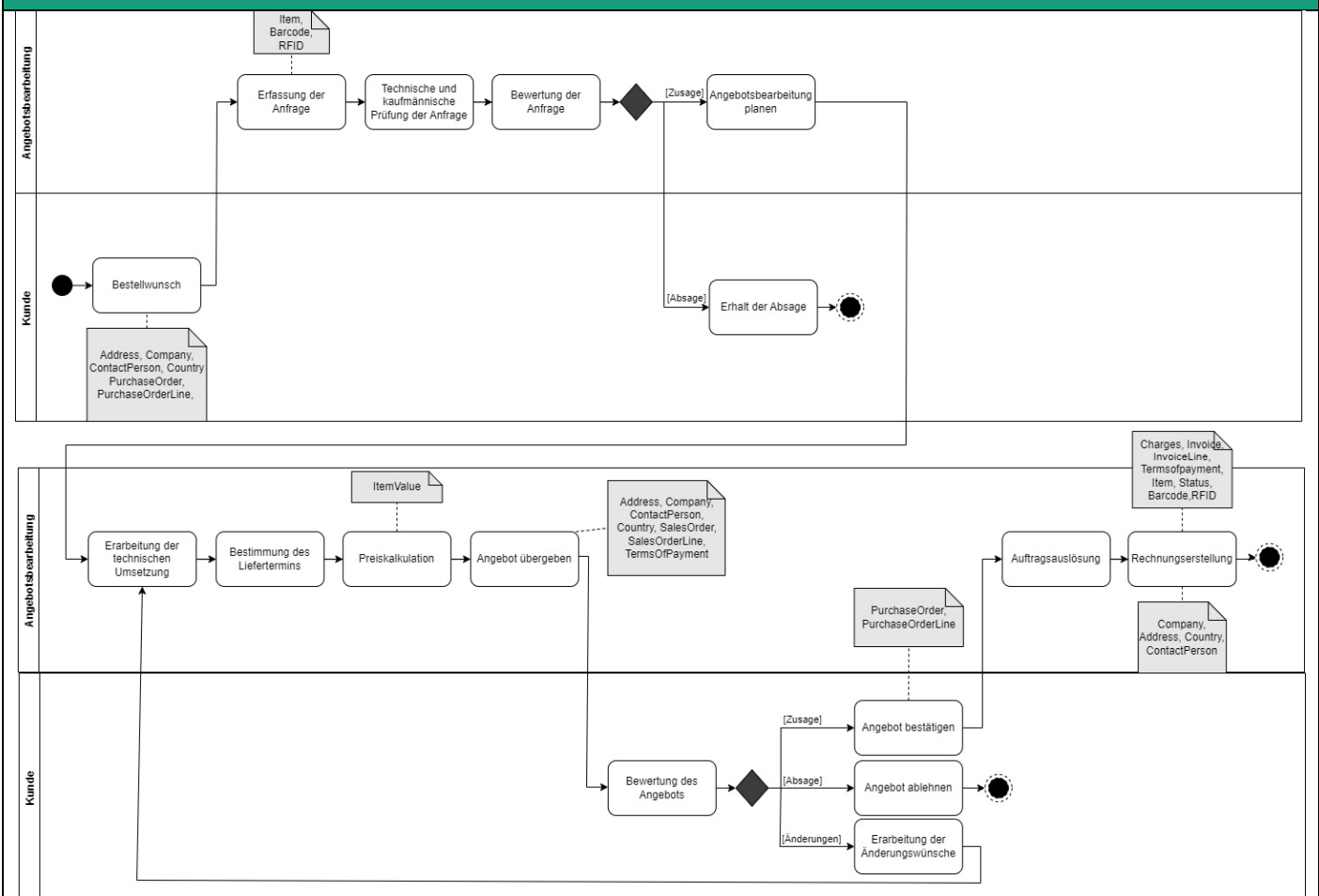
Die Angebotsbearbeitung, auch Angebotsmanagement genannt, bewertet und kontrolliert die eingehenden Anfragen an das Unternehmen und bearbeitet diese hinsichtlich der unternehmensinternen Richtlinien, um eine erfolgreiche Angebotserstellung zu realisieren (VDI 4504). Ein Angebot kann auf verschiedene Arten und Weisen an das Unternehmen gestellt werden, wodurch die Bearbeitung im Prozess unterschiedlich vorgenommen und je nach Angebotsart nicht jeder einzelne Prozessschritt durchlaufen wird. Die Komplexität des erstellten Angebots ergibt sich im Wesentlichen aus dem zugrunde gelegten Fertigungsprinzip der Produktion, insbesondere durch die Unterscheidung zwischen lagernder Güter und noch zu produzierenden Produkten (Osterhage, 2014). Zu den Typisierungen der DIN 4504 zählen Angebote nach Katalog, Angebote mit einfacher Kalkulation, Angebote mit großer Variantenvielfalt, Angebote mit Projektierung und Angebote von Serviceleistungen. Durch das Vergleichen von Angeboten mit Wettbewerbern erhält das Unternehmen von potenziellen Kunden mehr Angebotsanfragen als anschließende Aufträge. Dadurch entstehen insbesondere bei komplexen Aufträgen bereits im Vorhinein Kosten, welche auf die zugesagten Aufträge umgelagert werden müssen (VDI Entwicklung-Konstruktion-Vertrieb, 1999).

Der Ablauf der Angebotsbearbeitung unterteilt sich in drei Teilprozesse, welche zusätzlich einzelne Unterschritte enthalten und in der Prozessbeschreibung im Detail beschrieben werden. Übergeordnet wird im Geschäftsprozess eine eintreffende Anfrage erfasst und bewertet, nachfolgend wird ein Angebot erstellt und präsentiert und abschließend wird das Angebot verfolgt und ausgewertet (VDI 4504). Der organisatorische Aufbau des Prozesses im Unternehmen kann nach den Funktionen, den Prozessen oder den Märkten strukturiert werden. Bei der funktionsorientierten Abgrenzung wird die Angebotsbearbeitung in die oben genannten drei Teilbereiche kategorisiert. Bei der prozessorientierten Segmentierung differenziert sich die Bearbeitung zusätzlich nach einzelnen Produkten aus dem Produktionsprogramm und bei der marktorientierten Abgrenzung erfolgt die Angebotsbearbeitung nach den unterschiedlichen Kundenmärkten (VDI Entwicklung-Konstruktion-Vertrieb, 1999).

#### Prozessbeschreibung

Ausgelöst wird die Angebotsbearbeitung von einem Bestellwunsch des Kunden, woraufhin dieser eine Anfrage an das Unternehmen stellt. Die Daten der eintreffenden Anfrage werden im Unternehmen erfasst, die Anfrage wird kategorisiert und der Kontakt registriert. Im nächsten Schritt wird die Anfrage technisch geprüft, indem eine technische Lösung skizziert wird, die Eigenfertigung oder der Fremdbezug eingeschätzt wird und die Maschinen- und Materialverfügbarkeit grob geprüft wird. In der kaufmännischen Prüfung wird der Kunde bewertet, die Kosten werden eingeschätzt und die Wettbewerbssituation wird analysiert. Nachfolgend wird anhand dieser Informationen entschieden, ob und mit welcher Strategie ein Angebot abgegeben wird. Wenn sich das Unternehmen für die Abgabe eines Angebots entscheidet, wird anfangs eine Angebotserarbeitung geplant und mit diesem Ablauf eine technische Lösung erarbeitet, welche möglichst kostengünstig zu realisieren ist. Dabei wird das Alleinstellungsmerkmal herausgearbeitet, in welchem sich das Unternehmen zu den Wettbewerbern unterscheidet und der optimale zukünftige Anbieter ist, um dem Kunden einen Mehrwert aus technischer und kaufmännischer Sicht zu ermöglichen. Als nächster Schritt wird anhand der Unternehmensressourcen ein möglichst verbindlicher Liefertermin bestimmt und das Angebot anhand aller anfallenden Kosten kalkuliert sowie final ein Angebotspreis festgelegt. Daraufhin wird es an den Kunden weitergereicht und währenddessen nachverfolgt, bis dieser das Angebot hinsichtlich der eigenen Entscheidungskriterien und im Vergleich zu den möglichen Wettbewerbern bewertet. Wenn der Kunde eine Änderung wünscht, kann das Angebot vom Unternehmen dahingehend angepasst und ein Nachtragsangebot entwickelt werden. Bei einer Zusage wird der Auftrag abschließend unternehmensintern ausgelöst, die Erfüllung der Konditionen angestoßen und eine Rechnungserstellung ausgeführt.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**PurchaseOrder:** Eine **Bestellung** ist die Aufforderung eines Kunden an einen Hersteller, Händler oder Dienstleister zur Bereitstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung.

**PurchaseOrderLine:** Eine **Bestellposition** ist eine Referenz zu einer Bestellposition auf der Rechnung.

**SalesOrder:** Ein **Kundenauftrag** besteht aus einer oder mehreren Auftragspositionen mit der jeweiligen Menge eines Artikels.

**SalesOrderLine:** Eine **Referenz** zu einer Kundenauftragsposition.

**Invoice:** Eine **Rechnung** ist ein Dokument, das eine detaillierte Aufstellung über eine Geldforderung für eine Warenlieferung oder eine Sonstige Leistung enthält.

**InvoiceLine:** Eine **Rechnungsposition** ist eine Referenz zu einer Position auf der Rechnung.

**Charges:** Anfallende **Gebühren**.

**TermsOfpayment:** Die **Zahlungsbedingungen** der Transaktion.

**ItemValue:** Die **Preisinformation** eines Artikels.

**Address:** Die **Adresse** des Kontaktes.

**Company:** Kontaktdaten und Adresse der **Firma**.

**Country:** Teil der Adressangabe, beschreibt das **Land** in dem die Firma sich befindet.

**ContactPerson:** Die gespeicherte **Kontaktperson** für den Vorgang.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

### Objekte in JSON

```
"PurchaseOrder": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "description": "string",
    "note": "string",
    "orderDate": "DateTime",
    "freightCost": "number",
    "numberOfShipments": "number"
  }
},
"PurchaseOrderLine": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "id": "string",
    "note": "string",
    "orderedQuantity": "number",
    "promisedDeliveryDateTime": "DateTime",
    "promisedShipmentDateTime": "DateTime",
    "requiredDeliveryDateTime": "DateTime",
    "receivedQuantity": "number",
    "backOrderedQuantity": "number"
  }
},
```

```
"Invoice":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id": "string",
    "description": "string",
    "note": "string",
    "date": "DateTime",
    "netAmount": "number",
    "totalAmount": "number",
    "consignee": "Company",
    "consignor": "Company",
    "termsOfPayment": "TermsOfPayment",
    "charges": "Charges"
  }
},
"InvoiceLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id": "string",
    "description": "string",
    "orderedQuantity": "number",
    "netAmount": "number",
    "totalAmount": "number",
    "valueAddedTaxRate": "number",
    "item": "Item",
    "status": "Status"
  }
},
```

```

"SalesOrder": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "description": "string",
    "note": "string"
  }
},
"SalesOrderLine": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "id": "string",
    "identificationNumber": "number",
    "promisedDeliveryDate": "DateTime",
    "unitPrice": "number"
  }
},
"TermsOfPayment":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "type": "enum",
    "effectiveDateTime": "DateTime",
    "dueDateTime": "DateTime",
    "proxMonth": "number",
    "discount": "number",
    "penalty": "number"
  }
},
"ItemValue":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "unitPrice": "number",
    "perUnit": "number",
    "valueAddedTaxRate": "number",
    "costingMethod": "enum",
    "description": "string",
    "note": "string",
    "effective": "number"
  }
},
"Company": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "address": "Address",
    "CustomsID": "string",
    "name": "string",
    "subsidiaryNumber": "number",
    "contact": "ContactPerson"
  }
},
"Charges":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "amount": "number"
  }
},
"Country":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "country": "string",
    "countryCode": "string"
  }
},
"ContactPerson": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "name": "string",
    "phone": "string",
    "mail": "string",
    "department": "number"
  }
},
"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "countryOfOriginCode": "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber": "string",
    "expirationDateTime": "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc": "Barcode",
    "rfid": "RFID"
  }
},
>Status:{
  "type": "object",
  "properties": {
    "code": "string",
    "changeReason": "string",
    "description": "string"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID": "varchar(26)"
  }
},

```



<pre>"Barcode":{   "type": "object",   "properties":{     "bacodetype" : "enum",     "sequence" : "char(x)"   } },</pre>	<pre>"Address" : {   "type": "object",   "properties":{     "street": "string",     "number" : "number",     "postcode": "string",     "city": "string",     "country": "Country"   } }</pre>
--	---

### Quellen

- Osterhage, W. W. (2014). *ERP-Kompendium: Eine Evaluierung Von Enterprise Resource Planning Systemen* (1. Aufl.). Xpert. press Ser. Springer Berlin / Heidelberg.  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=1802800>
- VDI, E. K. V. (1999). *Angebotsbearbeitung -- Schnittstelle Zwischen Kunden und Lieferanten: Kundenorientierte Angebotsbearbeitung Für Investitionsgüter und Industrielle Dienstleistungen*. VDI-Buch Ser. Springer Berlin / Heidelberg. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6492168>
- VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP) (2010). *Angebotsmanagement im Industriegütergeschäft* (VDI 4504). Beuth Verlag.

## Arbeitsplanung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Die Arbeitsplanung beinhaltet alle auftretenden Planungsmaßnahmen, die den Arbeitsablauf im Unternehmen ermöglichen und die Durchführung sicherstellen (Schenk, 2014). Dafür wird, ausgehend von den Produktspezifikationen, für jedes herzustellende Produkt ein termin- und auftragsneutraler Arbeitsplan erstellt, welcher in der nachfolgenden Arbeitssteuerung auftragsbezogen umgesetzt wird (Watermeyer, 2016). Der Arbeitsplan umfasst in der Regel die Vorgangsfolge, das verwendete Material innerhalb der Arbeitsvorgänge, den zugeordneten Arbeitsplatz, die zugewiesenen Betriebsmittel, die Vorgabezeiten und die Lohngruppe (Wiendahl, 2010).

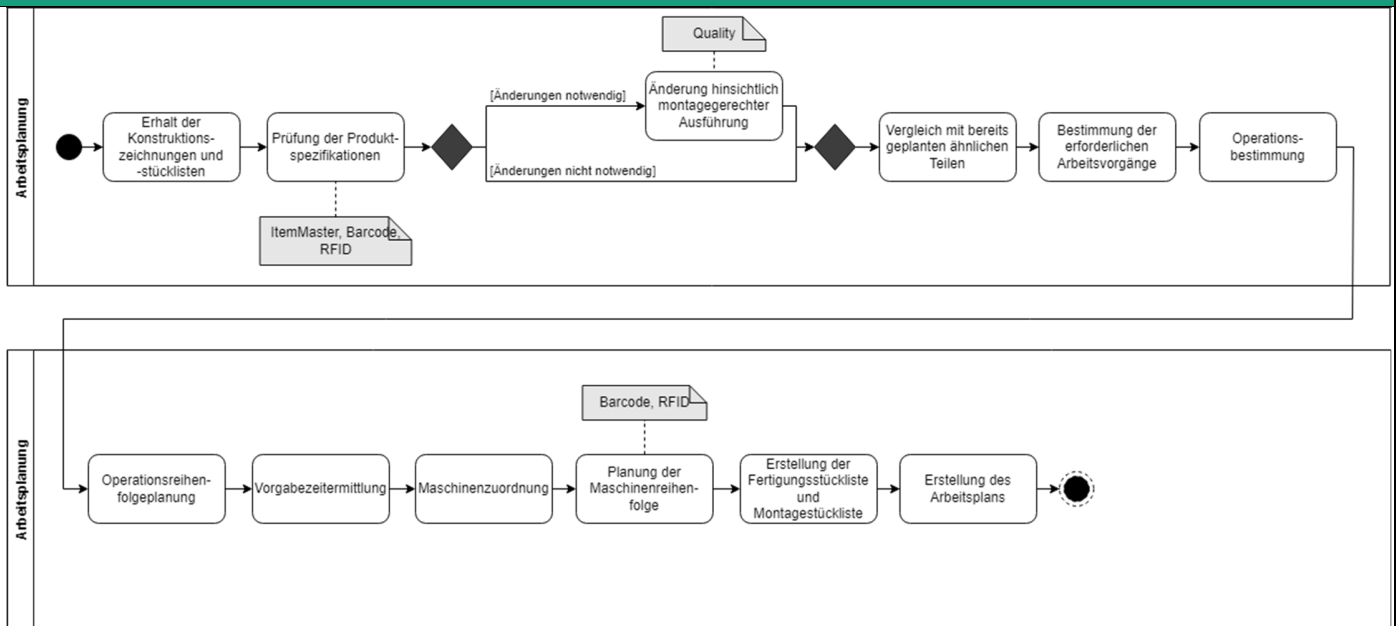
Der Arbeitsplan kann durch verschiedene Prinzipien in den Unternehmen angefertigt werden, wodurch sich das wesentliche Vorgehen in der Erarbeitung verändert. Bei einer Neuplanung wird der Arbeitsplan grundlegend neu erstellt, bei einer Wiederholplanung werden bestehende Pläne produktspezifisch verändert, bei einer Variantenplanung wird ein Plan aus einer Teilefamilie zugrunde gelegt und bei einer Ähnlichkeitsplanung werden geometrisch und fertigungstechnisch gleichartige Pläne angepasst (Westkämper et al, 2006).

Der Prozess der Arbeitsplanung unterteilt sich zum einen in die Arbeitsablaufplanung, welche innerhalb eines kurzfristigen bis mittelfristigen Zeithorizonts die Prozessgestaltung für eine wirtschaftliche Fertigung und Montage von Produkten vornimmt. Dabei werden alle erforderlichen Bearbeitungsprozesse in der notwendigen Reihenfolge für den vollständigen Prozessablauf festgelegt. Zum anderen unterteilt sich die Arbeitsplanung in die Mittelplanung, welche in einem mittelfristigen bis langfristigen Zeithorizont die Auslegung und Gestaltung der Arbeitsmittel für die Erfüllung fokussiert. Zu den wesentlichen Aufgaben zählt die Planung der Fertigungsmittel zur Maschinenbedarfsermittlung und Anordnungsstrukturierung (Eversheim, 2002).

#### Prozessbeschreibung

Die Arbeitsplanung beginnt mit dem Erhalt der Produktspezifikationen aus der Konstruktion, welche in Form von Zeichnungen und Stücklisten realisiert wurden und zuallererst in dem Prozessablauf auf Vollständigkeit und Plausibilität überprüft werden. Falls Änderungen hinsichtlich einer montagegerechten Ausführung notwendig sind, werden die dafür erforderlichen Änderungen angestoßen. Zusätzlich ermöglichen parallel angebotene Konstruktionsberatungen und –empfehlungen der Arbeitsplanung das präventive oder frühzeitige Anpassen der Konstruktion, um spätere Ausführungsfehler zu vermeiden (Eversheim, 2002). Nach der Prüfung werden die Unterlagen mit bereits erstellten Arbeitsplänen verglichen und in Anlehnung an die Ähnlichkeit des neuen Bauteils wird eines der oben beschriebenen vier Prinzipien zur Arbeitsplanerstellung ausgewählt. Die Prozessplanung beginnt daraufhin mit der Festlegung der erforderlichen Arbeitsvorgänge in der Operationsbestimmung, um das Bauteil nach den technologischen Anforderungen und gleichzeitig der wirtschaftlichen Betrachtungsweise optimal in den Zielzustand zu überführen. Nachfolgend wird in der Operationsreihenfolgeplanung eine möglichst effiziente Prozessfolge festgelegt, welche beispielsweise Transportvorgänge zwischen Arbeitsstationen auf ein notwendiges Minimum reduziert. Für die Arbeitsvorgänge wird daraufhin eine Soll-Zeit abgeschätzt, wodurch weitere Planungsschritte wirtschaftlich und termingerecht eingeordnet werden können. Bei der anschließenden Betriebsmittelzuordnung wird determiniert, an welchen Maschinen sowie mit welchen Werkzeugen und Vorrichtungen die Operationen auszuführen sind. Dabei können Standardwerkzeuge eingesetzt werden, welche durch eine produktneutrale Bauform generell Anwendung finden oder es werden Sonderwerkzeuge eingesetzt, die im Vorhinein produktspezifisch angefertigt werden müssen. Die Maschinenreihenfolge wird im nächsten Schritt durch die ermittelte Vorgabezeit geplant, um ein überschneidungsfreies Ausführen der Operationen zu ermöglichen. Abschließend werden Fertigungstücklisten und Montagestücklisten angefertigt sowie der finale Arbeitsplan erstellt, welcher an die Arbeitssteuerung weitergereicht wird.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**ItemMaster: Stammdaten** bezeichnen Grundinformationen über betrieblich relevante Objekte, die zur laufenden Verarbeitung in Geschäftsprozessen erforderlich sind.

**Quality:** Der **Qualitätszustand** gibt genaue Informationen über den Zustand eines Artikels. Er kann beispielsweise an verschiedenen Stellen im Produktions- oder Transportprozessen erfasst werden.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

## Objekte in JSON

```

"ItemMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryofOriginCode" : "enum",
    "lotControlled": "boolean",
    "lotNumberSpecification": "string",
    "serialNumberControlled": "boolean",
    "serialNumberSpecification": "string",
    "sorterSuitable": "boolean",
    "leadTimeDuration": "number",
    "serviceLevel": "number",
    "remainingLife" : "number",
    "expirationDateControlled": "boolean",
    "stockRange" : "number",
    "averageRunSizeQuantity": "number",
    "targetStock": "number",
    "orderQuantity" : "number",
    "reorderPoint" : "number",
    "weight" : "number"
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},
"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype" : "enum",
    "sequence" : "char(x)"
  }
},
"Quality":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "version" : "string",
    "dateTime" : "DateTime",
    "processReference" : "string",
    "recordingDateTime": "DateTime",
    "targetValue" : "number",
    "actualValue" : "number"
  }
}

```

## Quellen

- Westkämper, E. (2006). Einführung in die Organisation der Produktion. (2006). SpringerLink Bücher. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/3-540-30764-8>
- Eversheim, W. (2002). *Organisation in der Produktionstechnik 3: Arbeitsvorbereitung* (4., bearbeitete und korrigierte Auflage). Springer. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6306735>
- Watermeyer, K. (2016). *Ablaufplanung mit alternativen Prozessplänen* (1. Aufl.). SpringerLink Bücher. Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-12093-1>
- Wiendahl, H.-P. (2010). *Betriebsorganisation für Ingenieure: Mit ... 2 Tab* (7., aktualisierte Aufl.). Hanser. <https://doi.org/10.3139/9783446422889>

## Arbeitssteuerung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Die Arbeitssteuerung ist neben der Arbeitsplanung der zweite Teil der Arbeitsvorbereitung und lenkt mittels der Ergebnisse der vorangegangenen Planung den zeitlichen Ablauf von Produktionsfaktoren und deren Transformation in gefertigte Produkte hinsichtlich konkreter Kundenaufträge des Unternehmens (Eversheim, 2002). Neben den unternehmensspezifischen Prozessstrukturen ergeben sich im Allgemeinen vier Kernaufgaben der Arbeitssteuerung, welche sich aus dem Aachener PPS-Modell für die Produktionsplanung und -steuerung ergeben und sich mit der Arbeitssteuerung gleichsetzen lässt: die Produktionsprogrammplanung, die Produktionsbedarfsplanung, die Eigenfertigungsplanung und -steuerung und die Fremdbezugsplanung und -steuerung (Schuh & Gierth, 2006). Der gleichbedeutende Begriff der Produktionsplanung und -steuerung verdeutlicht die Unterscheidung dabei in die Aufgaben vor Beginn der Durchführung eines Produktionsprozesses (Planung) und die Aufgaben während eines Prozesses (Ex-post-Koordinierung oder Steuerung) (Zelewski et al., 2010).

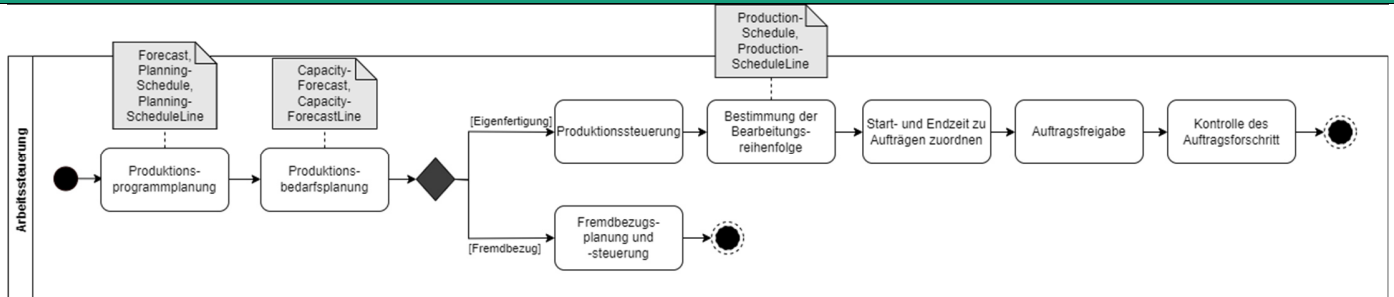
Die erste Aufgabe ist die Produktionsprogrammplanung, welche das zukünftige Sortiment der zu herstellenden Produkte für einen definierten strategischen Planungszeitraum festlegt. Das Ergebnis ist dabei ein realisierbarer und absetzbarer Produktionsplan, welcher rollierend angepasst wird. Die zweite Aufgabe umfasst die Produktionsbedarfsplanung, welche die notwendigen Ressourcen für diesen Zeitraum bestimmt und die Werkstoffe, Betriebsmittel und Arbeitskräfte organisiert. Das daraus erhaltene Beschaffungsprogramm untergliedert sich in die Aufgaben der Eigenfertigungsplanung und -steuerung zur detaillierten Planung des Produktionsprozesses und in die Fremdbezugsplanung und -steuerung für die Erfassung von zu beschaffenden Teilen, Baugruppen und Erzeugnissen in der richtigen Menge und zur richtigen Terminierung (Eversheim, 2002).

Grundlage des Vorgehens ist ein Produktionsplanungs und -steuerungssystem, kurz PPS-System, welches das Kernmodul eines ERP-Systems (Enterprise Resource Planning) bildet (Zelewski et al., 2010). Ein PPS-System bildet dabei den Materialfluss beginnend bei dem Bezug der Rohstoffe über alle Produktionsprozesse bis zum Endprodukt ab. Die dadurch geschaffene Datenintegration, welche durch die Kompetenzen der Mitarbeiter:innen interpretiert wird, ermöglicht Veränderungen im Produktionsgeschehen frühzeitig zu erkennen und darauf zu reagieren, um eine effiziente, termintreue und kapazitätsauslastende Produktion zu gewährleisten (Melzer-Ridinger, 1994).

#### Prozessbeschreibung

Die Arbeitssteuerung beginnt mit einer Produktionsprogrammplanung, welche die Absatzplanung und die Erstellung des Produktionsprogrammes für eine betrachtete Periode vornimmt. Berücksichtigt wird dabei die benötigte Menge an Endprodukten, welche in Absprache mit der Bestandsplanung ermittelt wurde. Wenn die Produktionsprogrammplanung abgeschlossen ist, wird darauffolgend eine Produktionsbedarfsplanung durchgeführt. Diese unterteilt sich zum einen in die Materialdisposition, welche eine Bedarfsermittlung und eine Beschaffungsartzuordnung ausführt. Zum anderen wird in der Produktionsplanung die Arbeitsvorbereitung, die Auftragsterminierung, die Losgrößenbestimmung und die Kapazitätsplanung vorgenommen. Wenn die Erzeugnisse eigen gefertigt werden, beginnt nachfolgend die Produktionssteuerung, die eine Belegungsplanung der einzelnen Arbeitsstationen erstellt, die Bearbeitungsreihenfolge der Arbeitsstationen bestimmt und den Aufträgen eine feste Start- und Endzeit zuordnet. Daraufhin wird die Fertigungsauftragsfreigabe durchgeführt, woraufhin die Fertigungsaufträge überwacht und die notwendige Ressourcenmengen des Auftrages beobachtet werden. Wenn es sich nicht um eigen gefertigte Bauteile handelt, wird in der Prozesskette eine Fremdbezugsplanung und -steuerung ausgeführt, welche eine notwendige Bestellmenge ermittelt, eingeholte Angebote bewertet, eine Lieferantenauswahl trifft und schließlich die Bestellung freigibt. Letzterer Prozessschritt überschneidet sich mit den Aufgaben der Standardfunktion der Bestandsplanung.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**PlanningSchedule:** Anhand der **Bedarfsprognose** erfolgt die Festlegung des zukünftigen Bestandes durch Abschätzung des zukünftigen Verbrauchs.

**PlanningScheduleLine:** Eine **Position der Bedarfsprognose** ist eine Referenz zu einem Eintrag in der Bedarfsprognose.

**Forecast:** Die **Prognose** eines zukünftigen Events, beispielsweise die Entwicklung der Kundennachfrage.

**CapacityForecast:** Die **Kapazitätsprognose** ist eine Vorhersage der zukünftigen Kapazitätsentwicklung.

**CapacityForecastLine:** Eine **Position oder Item** innerhalb der Kapazitätsprognose.

**ProductionSchedule:** Die **Produktionplanung** ermöglicht es, Produktionsmengen festzusetzen, die zur Erfüllung von Kundenaufträgen erforderlich sind.

**ProductionScheduleLine:** Eine **Position der Produktionsplanung** ist eine Referenz zu einem Eintrag in der Produktionsplanung.

## Objekte in JSON

```
"PlanningSchedule":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "timePeriod": "DateTime",
    "scheduleType": "enum"
  }
},
"PlanningScheduleLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "itemQuantity": "number"
  }
},
```

```
"CapacityForecastLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "goodsClassification": "string",
    "priority": "string",
    "planningException": "string",
    "transportDuration": "DateTime"
  }
},
"ProductionSchedule":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "documentedDateTime": "DateTime",
    "scheduleState": "enum",
    "equipmentElementLevel": "string",
    "timePeriod": "number"
  }
}},
```

<pre> "CapacityForecast":{   "type": "object",   "properties":{     "referenceProject": "number"   } }, "Forecast":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "timePeriod" : "number"   } }, </pre>	<pre> "ProductionScheduleLine":{   "type": "object",   "properties":{     "id": "string",     "quantity": "number",     "note": "string"   } } </pre>
---	---

### Quellen

- Eversheim, W. (2002). *Organisation in der Produktionstechnik 3: Arbeitsvorbereitung* (4., bearbeitete und korrigierte Auflage). Springer. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6306735>
- Melzer-Ridinger, R. (1994). *PPS: Systemgestützte Produktionsplanung: Konzeption und Anwendung*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783486786705>
- Schuh, G. (Hrsg.) (2006). *Produktionsplanung und -steuerung*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/3-540-33855-1>
- Schuh, G. & Gierth, A. Aachener PPS-Modell (2006). In: Schuh, G. *Produktionsplanung und -steuerung*, S. 11–27. [https://doi.org/10.1007/3-540-33855-1\\_2](https://doi.org/10.1007/3-540-33855-1_2)
- Zelewski, S., Hohmann, S., Hügens, T. & Peters, M. L. (2008). *Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH. <https://doi.org/10.1524/9783486599862>

## Außerbetrieblicher Transport

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Der Transport ist essenziell für den gesamten logistischen Prozess und dessen Performance beeinflusst maßgeblich den Erfolg des produzierenden Unternehmens mit. Die Funktion des Transportes ist dabei der Raumausgleich innerhalb der Supply Chain durch die Auswahl geeigneter Transportmittel, welche Ladung aus mehreren Einheiten (bspw. Paletten, Kisten oder Gitterboxen) oder einer flüssigen bzw. festen Massegutladung bestehen kann. Das Ziel ist dabei die Einhaltung des vorgegebenen Lieferserviceniveaus unter dem gleichzeitigen Einfluss der Kostenoptimierung (Buchholt et al., 1998). Grundlegend notwendig dafür ist eine gut ausgebaute und leistungsfähige Infrastruktur, welche Voraussetzungen für den Güterverkehr auf der Straße, auf der Schiene, im Wasser und in der Luft ermöglicht und die zunehmenden Verkehrsleistungen vermeidet sowie intelligent verlagert. Besonders durch die Globalisierung und dem Trend der Produktionsauslagerung, welcher Kostenvorteile bei einer effizienten Supply Chain Strategie ermöglicht, werden jedoch die zu zurücklegenden Transportwege länger, wodurch die Rolle des Transportes an Bedeutung gewinnt.

Das deutsche Transportrecht stellt die dafür notwendigen Vorschriften auf und unterscheidet nicht zwischen den unterschiedlichen Transportarten, sondern es sind bei allen Verkehrsträgern gleichermaßen Regelungen im Handelsrecht des Frachtverkehrs definiert (bspw. das Frachtgeschäft in § 407 HGB). Das innerdeutsche Transportrecht findet jedoch keine Verwendung bei dem Auslandsbezug von Waren, wenn stattdessen ein internationales Abkommen ratifiziert wurde. Dann tritt das internationale Transportrecht in Kraft, bei welchem hingegen zwischen den Transportarten differenziert wird, sodass für jede unterschiedliche Transportart mindestens eine explizite Regelung gilt (Wieske, 2003).

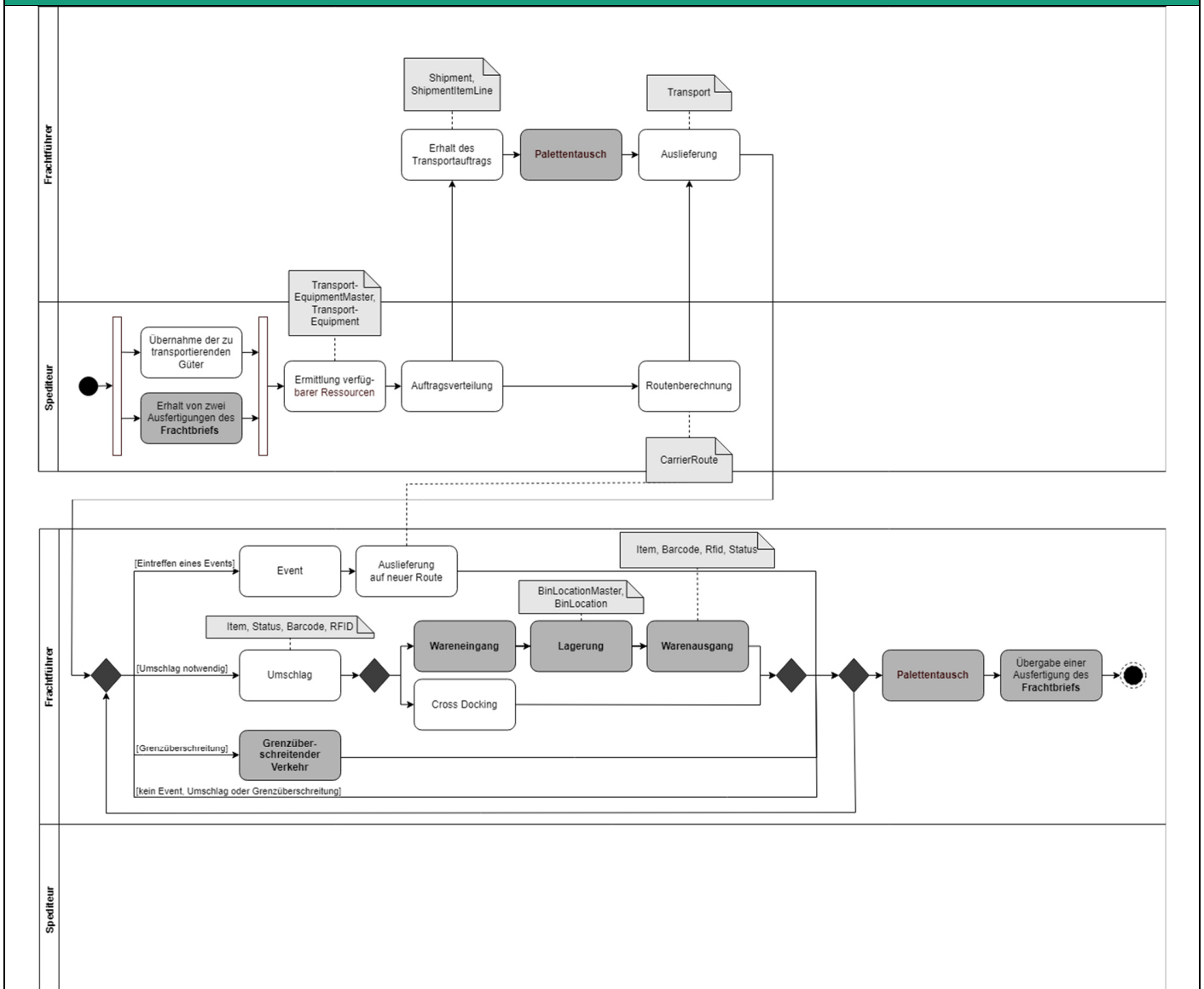
#### Prozessbeschreibung

Unter den verschiedenen Landverkehrsträgern wurden 2020 innerhalb der Europäischen Union 77,4% der Güter über Transportwege auf der Straße, 16,8% über Zugverbindungen und 5,8% über inländische Wasserwege befördert (European Commission, 2022). Aufgrund dieser besonderen Bedeutung des Straßenverkehrs bezieht sich das Prozessdiagramm beispielhaft auf die logistischen Prozesse mittels eines LKWs, jedoch lässt es sich die Standardfunktion gleichermaßen auch auf andere Transportarten überführen.

Für einen Transport findet zuallererst eine Übernahme der zu transportierenden Güter mit zwei Ausfertigungen des Frachtbriefs statt, wodurch der Spedition die Verantwortung des Frachtgutes übergeben wird und durch den Speditionsvertrag dem Versender die zeitlichen und qualitativen Rahmenbedingungen zugesagt werden (Burkovskis, 2008). Die dafür notwendigen Ressourcen werden daraufhin von der Spedition ermittelt und die optimale Route der Beförderung wird berechnet, woraufhin der Transportauftrag an einen Frachtführer verteilt wird. Dieser führt einen Palettentausch aus, woraufhin der LKW beladen wird und die Waren entlang der vorgegebenen Route transportiert. Während des Transportes kann ein Event eintreten (bspw. Stau oder Beeinflussungen durch das Wetter), welches die Auslieferung auf einer neuen Route erfordert. Ebenso ist es möglich, dass ein Umschlag während des Transportweges stattfindet und die Güter das Transportmittel wechseln. Dies kann zum einen innerhalb eines klassischen Umschlags passieren, indem die Güter nach dem Wareneingang gelagert werden oder zum anderen als Cross Docking für einen direkten Warenumschlag ohne zwischenzeitliche Lagerung. Als drittes mögliches Ereignis kann eine Grenzüberschreitung stattfinden, wenn der Lieferweg sich über Ländergrenzen hinweg erstreckt. Letzteres wird in der Standardfunktion des grenzüberschreitenden Verkehrs detailliert erläutert. Abschließend wird am Ankunftsort vom Frachtführer ein Palettentausch vorgenommen, die Ausführung im Frachtbrief dokumentiert und eine Ausfertigung übergeben, woraufhin der Transport abgeschlossen ist.



Prozessdiagramm



Objektbeschreibungen

**CarrierRoute:** Der **Fahrplan** beinhaltet nähere Informationen zu einem Transport.

**TransportEquipmentMaster:** Der **Transportmittelstamm** enthält allgemeine und ergänzende Daten zum Transportmittel bereit. Dort werden u.a. Hersteller und Leistungsangaben gespeichert.

**TransportEquipment:** **Transportmittel** dienen zur Ortsveränderung von Gütern oder Personen.

**Shipment:** Eine **Sendung** besteht aus einem oder mehreren Packstücken und bezeichnet die Gesamtheit aller Packstücke, die in einem Anliefervorgang an einen Empfänger überstellt werden.

**ShipmentItemLine:** Referenz auf die **Sendungsposition**.

**Transport:** Der **Transport** ist der außerbetriebliche Transportauftrag, Waren oder Güter (Sendungen zu einem bestimmten Zeitpunkt von einer Quelle zu einem Ziel zu bringen.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**BinLocation:** Ein **Lagerplatz** beschreibt eine definierte Stelle Im Lager, auf der Material gelagert werden kann, z.B. ein Paletten-Lagerplatz.

**BinLocationMaster:** Der Lagerplatzstamm definiert Lagerplatztypen und stellt verschiedenen Informationen zur Verfügung.

### Objekte in JSON

```
"CarrierRoute":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "leadTimeDuration" : "number",
    "totalVolumeMeasure" : "number",
    "transportCapacity" : "number",
    "leadTimePeriodRange" : "number"
  }
},
"TransportEquipmentMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "type" : "enum",
    "modelName" : "string",
    "propulsion" : "enum",
    "capacity" : "number",
    "velocityWithoutLoad" : "number",
    "velocityWithLoad" : "number",
    "accelerationWithoutLoad" : "number",
    "accelerationWithLoad" : "number",
    "liftingHeight" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number"
  }
},
"TransportEquipment":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "type" : "enum",
    "serialNumber" : "string",
    "maintenanceDateTime" : "DateTime"
  }
},
"Shipment":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "dateOfShipment" : "DateTime",
    "netWeight" : "number",
    "grossWeight" : "number",
    "volume" : "number",
    "loadingMeter" : "number",
    "estimatedDeliveryDateTime" : "DateTime",
    "rfid" : "RFID",
    "epc" : "Barcode",
    "upc" : "Barcode"
  }
},
```

```

"ShipmentItemLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id" : "string",
    "note" : "string",
    "item": "Item",
    "shippedQuantity": "number",
    "orderedQuantity": "number"
  }
},
"Transport":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "note" : "string",
    "description" : "string",
    "modeOfTransport" : "number",
    "typeOfIdentification": "number",
    "identity" : "string",
    "nationality" : "string",
    "transportCost": "number",
    "transportCostsCurrency": "string",
    "transportOrderNumber" : "string"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},
"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype" : "enum",
    "sequence" : "char(x)"
  }
},
"Status":{
  "type": "object",
  "properties" : {
    "code" : "string",
    "changeReason" : "string",
    "description": "string"
  }
},
"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryofOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"BinLocation":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "rackRow" : "string",
    "rackColumn" : "string",
    "rackLevel" : "string"
  }
},
"BinLocationMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height": "number"
  }
}

```

**Quellen**

- Buchholz, J., Clausen, U. & Vastag, A. (1998). Grundlagen der Verkehrslogistik. In R. Jünemann, H.-C. Pfohl, J. Buchholz, U. Clausen & A. Vastag (Hrsg.), *Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungen. Handbuch der Verkehrslogistik* (S. 1–25). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-07705-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-07705-4_1)
- Burkovskis, R. (2008). EFFICIENCY OF FREIGHT FORWARDER'S PARTICIPATION IN THE PROCESS OF TRANSPORTATION. *TRANSPORT*, 23(3), 208–213. <https://doi.org/10.3846/1648-4142.2008.23.208-213>
- Eurostat. (2022, 20. April). *Inlandgüterverkehr nach Verkehrszweig*.
- Jünemann, R., Pfohl, H.-C., Buchholz, J., Clausen, U. & Vastag, A. (Hrsg.) (1998). *Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungen. Handbuch der Verkehrslogistik*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-07705-4>
- Wieske, T. (2020). *Transportrecht - Schnell erfasst* (4. Aufl.). *Recht - schnell erfasst*. Springer Berlin Heidelberg. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1539555>

## Auto-ID

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

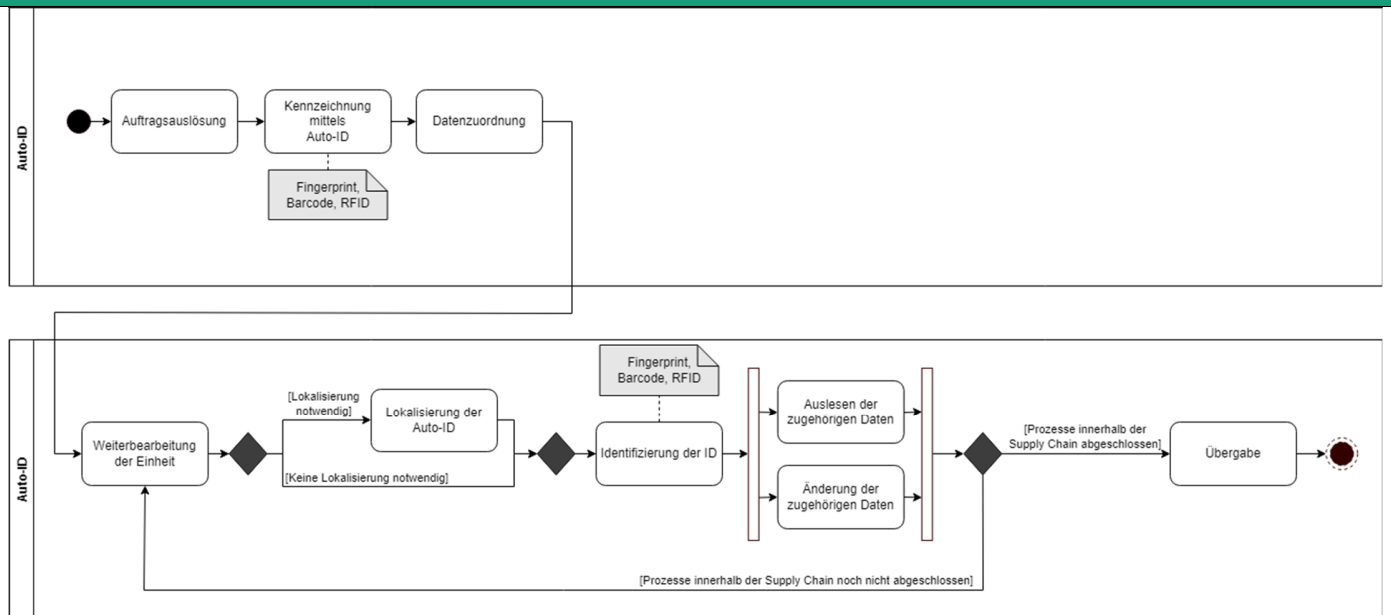
Der Begriff „Automatische Identifizierung“ beschreibt dabei Techniken zur Identifizierung, Datenerfassung, Datenerhebung und Datenübermittlung. (Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards, 2022). Entsprechend sind Auto-ID Technologien zentraler Bestandteil der Automatisierung von Prozessen. Hierbei werden grundsätzlich fünf verschiedene Typen unterschieden: Strichcodesysteme, Zeichenerkennungssysteme, Speicherkartensysteme, RFID Systeme und biometrische Identifikationsverfahren. Strichcodes sind maschinell lesbare Muster, mit in Form einer bestimmten Hell- und Dunkelabfolge, Beispiele sind Balkencodes und QR-Codes (Bendel, 2010). Zeichenerkennungssysteme können beispielsweise Klartext (Optical Character Recognition, kurz OCR) erkennen. Speicherkartensysteme lesen Daten per Magnetstreifen oder Mikroprozessorchip aus, Besonderheit bei letzterer Methode ist die Manipulierbarkeit der Daten. RFID-Systeme basieren auf der Identifikation durch Radiowellen, Daten werden mithilfe von Funkkommunikation ausgelesen. Entsprechende RFID-Tags können mit einer aktiven Batterie versehen sein, oder passiv durch das Nutzen der Energie der Radiowellen selbst funktionieren. Biometrische Identifikationsverfahren basieren auf der Erfassung und Wiedererkennung von Naturgegebenen, einzigartigen Merkmalen. In der Praxis sind Spracherkennung, Hand und Fingerabdruckverfahren, sowie die Erkennung von der Augen-Netzhaut (bzw. Iris) üblich. Möglich ist auch die Identifikation von nicht-lebenden Objekten, wie beispielsweise die einzigartige Maserung von Hölzern (Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, 2022) (Müller, 2018). Typische Logistikfunktionen umfassen das Verfolgen von Waren im geografischen Sinne (Tracking), die automatische Verifizierung von den Inhalten einer Ladeinheit oder das Identifizieren von Produkten während eines Produktionsprozesses.

Die Fähigkeit einen Gegenstand auf Basis bestimmter Merkmale zu erkennen ist das Rückgrat der automatisierten Logistik. Die Einsatzbereiche sind sowohl Inner- und Außerbetrieblich zu finden, sowie industrieller oder privater Natur. Markante Beispiele sind die EAN-Codes den Produkten im Einzelhandel, die Verfolgung von Kleidung in Textillieferketten sowie die Nutzung von Fingerabdrücken zum Entsperren von Smartphones, Tablets und Laptops. Für Auto-ID Verfahren bestehen unterschiedliche Standards wie beispielsweise die GTIN (Global Trade Item Number) für Handelseinheiten, die GLN (Global Location Number) für Lokationen und juristische Personen und die NVE (Nummer der Versandeinheit) für Transporteinheiten. Diese Technologien und Standards bilden die Grundlage für die Digitalisierung von logistischen Abläufen, da sie die Welt der physischen Dinge mit der Welt des Elektronischen Datenaustauschs (EDI) verbindet (Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards, 2022).

#### Prozessbeschreibung

Die Automatische Identifizierung beginnt mit einer Auftragsauslösung, woraufhin die Einheit mit einer der fünf oben beschriebenen Auto-ID-Technik versehen wird. Der Kennzeichnung des Identifikationsverfahrens werden daraufhin Daten im IT-System der Supply Chain zugeordnet, zusätzlich ermöglichen Technologien wie bspw. RFID oder NFC das Speichern von Daten auf der ID der Einheit selbst. Erfolgt eine Weiterbearbeitung des Gutes, kann die Auto-ID-Technik zur Lokalisierung genutzt werden (z.B. bei einer chaotischen Lagerhaltung). Im Prozessschritt selbst wird das Gut durch die ID identifiziert, in dem es von einem Lesegerät der jeweiligen Technologie erfasst wird, sodass Daten entweder nur ausgelesen oder geändert werden können. Die Lokalisierung, Identifizierung und Verarbeitung der Daten erfolgt solange, bis jeder betrieblicher Prozess abgeschlossen ist und die Einheit übergeben werden kann. Diese Prozessschritte inkludieren nicht nur die innerbetrieblichen Abläufe, sondern die Nutzung der Auto-ID umfasst auch nachgelagerte Abläufe. Besonders hervorzuheben sind der Ladevorgang, der Transport und der Wareneingang bei dem Kunden.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

**Fingerprint:** Referenz auf einen gespeicherten **Fingerabdruck**.

## Objekte in JSON

```

"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},
"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype" : "enum",
    "sequence" : "char(x)"
  }
},
"Fingerprint":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "formatType" : "enum",
    "sequence": "varbinary(max)"
  }
}
  
```

## Quellen

- Fraunhofer IML. (n.d.). *Identifikation anhand natürlicher Merkmale*. Zugriff am 28. Februar 2023, verfügbar unter [https://www.iml.fraunhofer.de/de/abteilungen/b1/verpackungs\\_und\\_handelslogistik/innovationen/identifikation-anhand-natuerlicher-merkmale.html](https://www.iml.fraunhofer.de/de/abteilungen/b1/verpackungs_und_handelslogistik/innovationen/identifikation-anhand-natuerlicher-merkmale.html)
- Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards. (n.d.). *Auto-ID: Automatische Identifizierung - Kompetenzzentrum eStandards*. Zugriff am 30. November 2022, verfügbar unter <https://www.estandards-mittelstand.de/estandards-wissen/einsatzgebiete/automatische-identifizierung-auto-id/>
- Müller, J. (2018). *Auto-ID-Verfahren im Kontext allgegenwärtiger Datenverarbeitung*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19125-2>

## Belieferung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Die Belieferung der Ware untersucht den Prozess der getätigten Kundenbestellung bis zum Erhalt des Produktes und erweitert den Transport mit den vor- und nachgelagerten Prozessen. Die Spediteure der Belieferung fungieren dabei als Vermittler des Prozesses, da sie zwischen den Anbietern und den Abnehmern des Produktes stehen. Zu Ihren Aufgaben gehört die Organisation und Koordinierung der Abwicklung, welche möglichst Just-in-time sowie ohne wirtschaftliche Verluste oder Frachtverluste erbracht werden soll (Sosik, Turzeniecka; Iwan 2019). Der Ursprung der erhaltenen Ware für den Transportauftrag unterscheidet sich durch die Wahl des vorgelagerten Vertriebsweges und kann direkt oder indirekt erfolgen, wodurch die Ware vom Hersteller oder von einem Händler versendet werden (Rambocas et al. 2015). Bei einem Direkttransport werden die Güter dann auf direktem Wege von dem Lieferanten zu dem Abnehmer transportiert, welches bei großen Bestellmengen und Just-in-time Lieferungen verwendet wird. Beim Gebietsspediteur-Konzept hingegen werden die Lieferungen gesammelt, in einem Umschlagspunkt konsolidiert und daraufhin zum Abnehmer transportiert, was zu Zeitverzögerungen führen kann aber besonders bei kleineren Transportmengen Kostenersparnisse ermöglicht.

Der wichtigste Aspekt bei der Belieferung ist die Kommunikation und die Übermittlung von Informationen zwischen den Auftraggebern, der Spedition und den Frachtführern. Der Datenfluss und die Rückmeldungen, möglichst in Echtzeit, minimieren Verzögerungen und vermeiden Hindernisse gesamten Wertschöpfungsprozess (Sosik, Turzeniecka; Iwan 2019).

Zunehmend an Bedeutung gewinnt dabei der Fokus auf die Transport- und Tourenplanung, da die effiziente Gestaltung dieses Prozesses die Schlüsselkomponente der gesamten Belieferung darstellt. Durch die Art der Technologie und der Auftragserfüllung wird insbesondere die wirtschaftliche und ökologische Auswirkung der gesamten Belieferung stark beeinflusst (Orozonova et al. 2022).

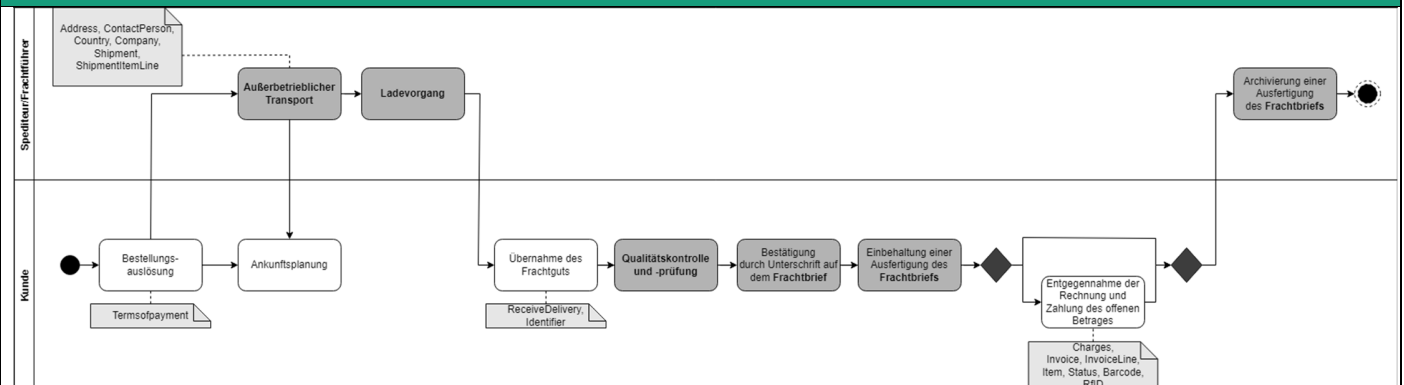
#### Prozessbeschreibung

Innerhalb Deutschlands gelten bei einem nationalen Transport die Allgemeine Deutsche Spediteurbedingungen (ADSp) welche festsetzt, dass der Spediteur auf Rechnung des Versenders durch bpsw. Frachtführer die Belieferung durchführt. Das Speditionsgeschäft ist im HGB in den Paragraphen §§ 453 bis 466 geregelt.

Ausgelöst wird die Belieferung mit der Bestellauslösung aufseiten des Kunden und mit einem Eingang eines Transportauftrags bei der Spedition. Die Spedition beginnt konsekutiv mit der Auftragsverteilung an einen Frachtführer und berechnet die notwendige Tour zur Erfüllung des Auftrages. Wenn die Planung abgeschlossen ist, erhält der Kunde Informationen über die Möglichkeit der Planung seinerseits, beispielsweise bei einer Just-in-time Belieferung. Darauffolgend wird die Sendung dem Frachtführer übergeben und die Standardfunktion des außerbetrieblichen Transportes wird angestoßen, damit die Auslieferung beginnen kann. Nach dem durchgeführten Transport wird die Ware bei Ankunft bei dem Kunden aus dem Transportmittel entladen. Der Kunde übernimmt das Frachtgut und führt eine Qualitätskontrolle und –prüfung durch, welche ebenfalls in einer eigenen Standardfunktion im Detail beschrieben ist. Die Übernahme erfolgt daraufhin mit einer Unterschrift auf dem Frachtbrief, wovon der Kunde ein Exemplar einbehält und den gegebenenfalls offenen Betrag der Rechnung begleicht. Das andere Exemplar des Frachtbriefs behält der Frachtführer und archiviert dieses für eventuelle Notwendigkeiten.



## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**Shipment:** Eine **Sendung** besteht aus einem oder mehreren Packstücken und bezeichnet die Gesamtheit aller Packstücke, die in einem Anliefervorgang an einen Empfänger überstellt werden.

**ShipmentItemLine:** Referenz auf die **Sendungsposition**.

**Invoice:** Eine **Rechnung** ist ein Dokument, das eine detaillierte Aufstellung über eine Geldforderung für eine Warenlieferung oder eine Sonstige Leistung enthält.

**InvoiceLine:** Eine **Rechnungsposition** ist eine Referenz zu einer Position auf der Rechnung.

**Terms of payment:** Die **Zahlungsbedingungen** der Transaktion.

**Charges:** Anfallende **Gebühren**.

**ReceiveDelivery:** Der **Wareneingang** umfasst die Annahme und Vereinnahmung aller ankommenden Artikel.

**Identifier:** **Identifikator** für den Wareneingang bzw. die Lieferscheinnummer.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**Recurrence:** Die Frequenz, in der die Belieferung durchgeführt wird.

**Company:** Kontaktdaten und Adresse der **Firma**.

**ContactPerson:** Die gespeicherte **Kontaktperson** für den Vorgang.

**Address:** Die **Adresse** des Kontaktes.

**Country:** Teil der Adressangabe, beschreibt das **Land** in dem die Firma sich befindet.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

## Objekte in JSON

```

"Shipment":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "dateOfShipment" : "DateTime",
    "netWeight" : "number",
    "grossWeight" : "number",
    "volume" : "number",
    "loadingMeter" : "number",
    "estimatedDeliveryDateTime" : "DateTime",
    "rfid" : "RFID",
    "epc" : "Barcode",
    "upc" : "Barcode"
  }
},
"Invoice":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id" : "string",
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "date" : "DateTime",
    "netAmount": "number",
    "totalAmount": "number",
    "consignee": "Company",
    "consignor": "Company",
    "termsOfPayment" : "TermsOfPayment",
    "charges" : "Charges"
  }
},
"InvoiceLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id" : "string",
    "description": "string",
    "orderedQuantity": "number",
    "netAmount": "number",
    "totalAmount": "number",
    "valueAddedTaxRate": "number",
    "item" : "Item",
    "status" : "Status"
  }
},
"ShipmentItemLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id" : "string",
    "note" : "string",
    "item": "Item",
    "shippedQuantity": "number",
    "orderedQuantity": "number"
  }
},
"Charges":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "amount": "number"
  }
},
"ReceiveDelivery":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "actualDeliveryDateTime": "DateTime",
    "shipmentDateTime" : "string",
    "netWeight" : "number",
    "grossWeight" : "number",
    "volume": "number",
    "deliveryNoteReference" : "Identifier"
  }
},
"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryOfOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
}

```

```

"TermsOfPayment":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "type": "enum",
    "effectiveDateTime": "DateTime",
    "dueDateTime": "DateTime",
    "proxMonth": "number",
    "discount": "number",
    "penalty": "number"
  }
},
"Company": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "address": "Address",
    "CustomsID": "string",
    "name": "string",
    "subsidiaryNumber": "number",
    "contact": "ContactPerson"
  }
},
"ContactPerson": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "name": "string",
    "phone": "string",
    "mail": "string",
    "department": "number"
  }
},
"Identifier": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "id": "string",
    "schemeId": "enum",
    "schemeAgencyId": "string"
  }
},
"Address": {
  "type": "object",
  "properties":{
    "street": "string",
    "number": "number",
    "postcode": "string",
    "city": "string",
    "country": "Country"
  }
},
"Country":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "country": "string",
    "countryCode": "string"
  }
},
"Recurrence":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "everyDayIndicator": "boolean",
    "frequency": "number",
    "pattern": "enum",
    "dayOfWeek": "enum"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID": "varchar(26)"
  }
},
"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype": "enum",
    "sequence": "char(x)"
  }
},
"Status":{
  "type": "object",
  "properties": {
    "code": "string",
    "changeReason": "string",
    "description": "string"
  }
}

```

**Quellen**

- Orozonova, A., Gapurbaeva, S., Kydykov, A., Prokopenko, O., Prause, G. & Lytvynenko, S. (2022). Application of smart logistics technologies in the organization of multimodal cargo delivery. *Transportation Research Procedia*, 63, 1192–1198. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.124>
- Rambocas, M., Meneses, R., Monteiro, C. & Brito, P. Q. (2015). Direct or indirect channel structures. Evaluating the impact of channel governance structure on export performance. *International Business Review*, 24(1), 124–132. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.07.002>
- Sosik, K., Turzeniecka, M. & Iwan, S. (2019). Difficulties affecting distribution process in a city - a forwarder perspective. *Transportation Research Procedia*, 39, 480–487. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.050>

## Bestandsplanung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Die Bestandsplanung ist ein Teilbereich des übergeordneten Bestandsmanagements, welcher die Querschnittsaufgaben der Bestandsplanung, der Bestandsanalyse, der Lagerverwaltung, der Bestandsführung und der Chargenverwaltung beinhaltet. Bestände und die damit verbundene Lagerhaltung besitzen dabei im Unternehmen fünf Funktionen: die Ausgleichsfunktion, die Sicherungsfunktion, die Spekulationsfunktion, die Veredelungsfunktion und die Akquisitionsfunktion (Loukmidis, 2006).

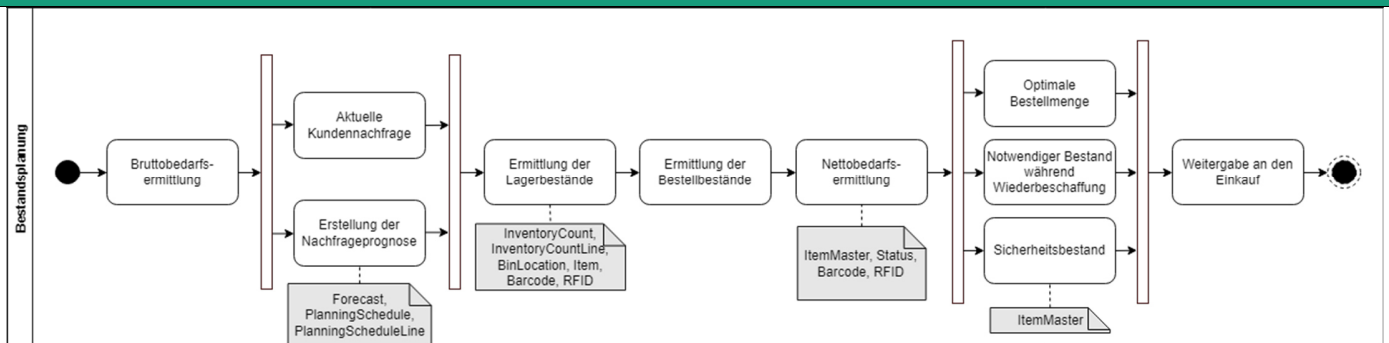
Für eine umfangreiche Planung der notwendigen Bestände in einer festgelegten Periode wird zuerst eine Bedarfsermittlung durchgeführt, welche in der Regel auf Basis einer ABC- oder XYZ-Analyse durchgeführt wird (Schuh & Roesgen, 2007). Diese setzen den Umsatzanteil und den Variationskoeffizienten in Relation zum Artikelanteil im Unternehmen, um eine Priorisierung der Bedarfsermittlung vornehmen zu können. Ebenfalls kann die Erhebung durch eine stochastische Methodik erfolgen, in dem mittels der Zeitreihenanalyse vergangene Verbrauchsmodelle bestimmt werden, wodurch ein geeignetes Prognoseverfahren in Betracht gezogen werden kann (Schuh & Roesgen, 2007). Die Bedarfsermittlung muss nicht zwingend ein Teil der Bestandsplanung sein und kann auch als autarker Aufgabenbereich eigenständig im Unternehmen agieren.

In der essenziellen Hauptaufgabe der Bestandsermittlung soll daraufhin das Bestandsniveau gefunden werden, an dem die Lagerhaltungskosten und die Fehlmengenkosten sich gleichen, wodurch die Gesamtkosten am niedrigsten ausfallen (Pfohl, 2018). Die wesentlichste Einflussgröße stellt dabei der hinterlegte Sicherheitsbestand dar, welcher zusätzlich zu der benötigten Menge durch Kundenbestellungen und für die Zeit der Wiederbeschaffung mit eingeplant wird (Tempelmeier, 2018). Für diesen gibt es verschiedene Ansätze zur Berechnung und Erhebung. Im Wesentlichen fokussieren sich die Betrachtungen auf eine Berechnung über die Wiederbeschaffungszeit oder über den einzuhaltenden Servicegrad im Unternehmen, sodass ein mengenmäßiger Puffer im Lager entsteht (Schulte, 2001).

#### Prozessbeschreibung

Die Bestandsplanung beginnt mit dem Prozess der Bruttobedarfsermittlung, welche die aktuelle Kundennachfrage und die erstellte Nachfrageprognose zugrunde legt, um die zukünftig herzustellende Menge an Erzeugnissen zu prognostizieren. Die Vorhersage kann dabei durch die Absatzplanung aus der Produktionsprogrammplanung unterstützt werden, welche die benötigten Enderzeugnisse gegebenenfalls zusätzlich vorausbestimmt und in der Standardfunktion der Arbeitssteuerung verortet ist. Falls das Produkt aus Teilerzeugnissen besteht, wird zuallererst durch die Erzeugnisstruktur bestimmt, wie es sich zusammensetzt und welche Teilerzeugnisse weiter zu betrachten sind. Daraufhin wird für das jeweilige Produkt der bereits vorhandene Lagerbestand ermittelt und abgeglichen, inwieweit bereits offene Bestellung vorhanden sind. Der Nettobedarf ergibt sich nachfolgend aus dem ermittelten Bruttobedarf abzüglich der Lagerbestände und den Bestellbeständen, welcher dann als optimale Bestellmenge in den Beschaffungsprozess mit einfließt. Diese Menge wird jedoch um zwei Komponenten erweitert, um eine kontinuierliche Versorgungssicherheit des Unternehmens zu gewährleisten. Zum einen wird der notwendige Bestand während der Wiederbeschaffung ermittelt und richtet sich nach der Auftragslage während der jeweiligen Lieferzeit der Lieferanten. Zum anderen wird ein Sicherheitsbestand hinzugefügt, um mögliche Bedarfs- und Verbrauchsschwankungen der Produktion, Prognosefehler in der vorangegangenen Berechnung und Schwankungen bei dynamischen Wiederbeschaffungszeiten zu berücksichtigen (Schuh et al., 2014). Der bestimmte Nettobedarf wird abschließend an den Einkauf weitergeleitet.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**ItemMaster: Stammdaten** bezeichnen Grundinformationen über betrieblich relevante Objekte, die zur laufenden Verarbeitung in Geschäftsprozessen erforderlich sind.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**PlanningSchedule:** Anhand der **Bedarfsprognose** erfolgt die Festlegung des zukünftigen Bestandes durch Abschätzung des zukünftigen Verbrauchs.

**PlanningScheduleLine:** Eine **Position der Bedarfsprognose** ist eine Referenz zu einem Eintrag in der Bedarfsprognose.

**InventoryCount:** Im Rahmen der **Inventur** werden die Vermögenswerte aller Lagerbestände erfasst, um das korrekte Umlaufvermögen eines Unternehmens zu bestimmen.

**InventoryCountLine:** Referenz auf eine **Position der Inventurliste**.

**Forecast:** Die **Prognose** eines zukünftigen Events, beispielsweise die Entwicklung der Kundennachfrage.

**BinLocation:** Ein **Lagerplatz** beschreibt eine definierte Stelle im Lager, auf der Material gelagert werden kann, z.B. ein Paletten-Lagerplatz.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

## Objekte in JSON

```
"PlanningSchedule":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "timePeriod": "DateTime",
    "scheduleType": "enum"
  }
},
```

```
"PlanningScheduleLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "itemQuantity": "number"
  }
},
```

<pre> "ItemMaster":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "countryofOriginCode" : "enum",     "lotControlled": "boolean",     "lotNumberSpecification": "string",     "serialNumberControlled": "boolean",     "serialNumberSpecification": "string",     "sorterSuitable": "boolean",     "leadTimeDuration": "number",     "serviceLevel": "number",     "remainingLife" : "number",     "expirationDateControlled": "boolean",     "stockRange" : "number",     "averageRunSizeQuantity": "number",     "targetStock": "number",     "orderQuantity" : "number",     "reorderPoint" : "number",     "weight" : "number",     "length" : "number",     "width" : "number",     "height" : "number",     "epc": "Barcode",     "upc" : "Barcode",     "rfid" : "RFID"   } }, "Forecast":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "timePeriod" : "number"   } }, "Status":{   "type" : "object",   "properties" : {     "code" : "string",     "changeReason" : "string",     "description": "string"   } } "RFID":{   "type": "object",   "properties":{     "keyID" : "varchar(26)"   } }, </pre>	<pre> "Item":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "countryOfOriginCode" : "enum",     "lot": "string",     "serialNumber" : "string",     "expirationDateTime" : "DateTime",     "epc": "Barcode",     "upc" : "Barcode",     "rfid" : "RFID"   } }, "InventoryCount":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string"   } }, "InventoryCountLine": {   "type" : "object",   "properties" : {     "id" : "string",     "note" : "string",     "transactionDateTime" : "DateTime",     "quantity" : "number",     "item" : "Item",     "binLocation" : "BinLocation",     "status" : "Status",     "countedQuantity" : "number"   } }, "Barcode":{   "type": "object",   "properties":{     "bacodetype" : "enum",     "sequence" : "char(x)"   } }, "BinLocation":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "rackRow" : "string",     "rackColumn" : "string",     "rackLevel" : "string"   } }} </pre>
---	---

**Quellen**

- Loukmidis, G. (2006). Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement. In G. Schuh (Hrsg.), *Produktionsplanung und -steuerung* (S. 833–858). Springer Berlin Heidelberg.
- Pfohl, H. (2018). *Logistiksysteme*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56228-4>
- Schuh, G. (Hrsg.). (2006). *Produktionsplanung und -steuerung*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/3-540-33855-1>
- Schuh, G. (Hrsg.). (2007). *VDI-Buch. Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung Und Konzepte*. Springer. <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=416991>
- Schuh, G. & Roesgen, R. (2007). Aufgaben. In G. Schuh (Hrsg.), *VDI-Buch. Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung Und Konzepte* (S. 28–78). Springer.
- Schuh, G. & Schmidt, C. (2014). *Produktionsmanagement*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-54288-6>
- Schulte, G. (2001). *Material- und Logistikmanagement*. R. Oldenbourg Verlag. <https://doi.org/10.1524/9783486700817>



## Einkauf

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Der Einkauf umfasst vollumfänglich alle anfallenden Tätigkeiten für die Beschaffung von Werkstoffen, Waren, Betriebsstoffen und Dienstleistungen im Unternehmen, um eine kontinuierliche Versorgung für alle betrieblichen Bedarfsträger zu gewährleisten (Helmold, 2021) (Wannenwetsch, 2021). Die Tätigkeitsbetrachtungen beginnen mit der Auswahl möglicher Lieferanten und enden mit einer möglichen anfallenden Bearbeitung von auftretenden Reklamationen (VDI 4400). Die Arbeitsabläufe umfassen dabei zum einen den direkten Erwerb von Materialien, welche unmittelbar in die Erzeugnisse mit einfließen und zum anderen die indirekte Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen, welche die unternehmerischen Tätigkeiten sicherstellen und nicht im Endprodukt selbst inbegriffen sind (Helmold, 2021). Die Ziele des Einkaufes umfassenden dabei zeitliche, qualitative und kosten optimierende Perspektiven bei einer angestrebten geringen Kapitalbindung durch bspw. Just-In-Time Anlieferungen, während gleichzeitig die Gefahren von Lieferengpässen und möglichen Fehlmengenkosten zu reduzieren sind. Besonders für kosten optimierende Zielsetzungen bedarf es ein Gleichgewicht zwischen hohen Einkaufsmengen für erzielte wirtschaftliche Vorteile und kleineren Bestellmengen für geringere Bestände (Wannenwetsch, 2021).

Der Prozessablauf des Einkaufes unterteilt sich dabei in den Bereich der operativen Tätigkeiten, die das Tagesgeschäft durch die Ausführungen von Bestellungen sicherstellen und in den Bereich der strategischen Tätigkeiten, welche langfristige Maßnahmen von der Marktbeobachtung bis hin zur Vertragsgestaltung realisieren, woraufhin der operative Einkauf diese dann umsetzen kann (Helmold, 2021).

Für Bestellungen im operativen Einkauf muss rechtzeitig sichergestellt werden, dass der festgelegte Sicherheitsbestand der Bestandsplanung nicht verwendet werden muss. Besonders bei Gütern des regelmäßigen Bedarfs, beispielsweise von Hilfs- und Betriebsstoffen, erfolgen Beschaffungen über ein verbrauchsorientiertes Bestellverfahren, welche sich in das Bestellrhythmusverfahren und das Bestellpunktverfahren untergliedern (Wannenwetsch, 2021). Insbesondere bei Einkäufen ohne weiteren Beschaffungsmaßnahmen wird im Bestellpunktverfahren ein Bestellauslösebestand festgelegt, welcher bei einer Unterschreitung des Mindestbestands für eine definierte Menge eine Bestellung auslöst. Für die Methodik des Bestellrhythmusverfahrens wird hingegen eine feste Zeitperiode bestimmt, nach welcher eine Bestellauslösung stattfindet. Zusätzlich gibt es andere variantenreichere Kombinationen, welche alle das Ziel besitzen, dass die Beschaffung am effizientesten gestaltet werden kann. (Loukmidis, 2007).

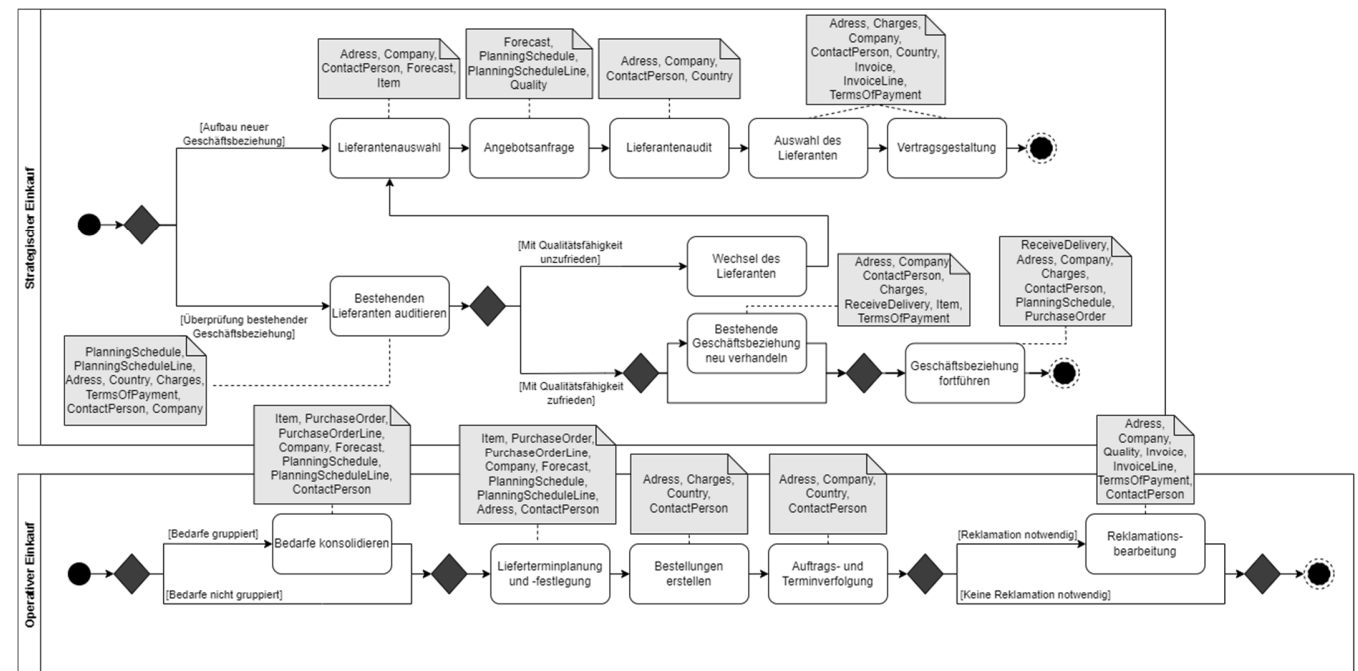
#### Prozessbeschreibung

Der strategische Einkauf überprüft entweder eine bestehende Geschäftsbeziehung oder erschließt für einen erweiterten Geschäftszweig neue Beziehungen mit Lieferanten. Bei einer Überprüfung der bestehenden Lieferanten wird dieser für das Unternehmen auditiert, um eine Bewertung der Qualitätsfähigkeit vornehmen zu können. Falls diese zufriedenstellend ausfällt, wird diese gegebenenfalls neu ausgehandelt, um sie langfristig weiter fortzuführen. Falls die Qualitätsfähigkeit nicht den Wünschen des Unternehmens entspricht oder generell neue Geschäftsbeziehungen aufgebaut werden müssen, werden zuallererst mögliche Lieferanten für die Beschaffung ausgewählt, von welchen Angebote eingeholt werden und ein erstelltes Lieferantenaudit eine Bewertung der Qualitätsfähigkeit ermöglicht. Im nachfolgenden Schritt wird der optimalste Lieferant ausgewählt, mit welchem ein Vertrag ausgestaltet wird.

Im operativen Einkauf wird zuallererst der notwendige Bestand aus verschiedenen Bereichen konsolidiert und darauffolgend die Liefertermine für die verschiedenen Materialien geplant und festgelegt. Die Bestellungen werden im nächsten Schritt bei dem Lieferanten erstellt und eine kontinuierliche Auftrags- und

Terminverfolgung wird solange durchgeführt, bis die bestellten Waren im Unternehmen eingetroffen und vom Wareneingang geprüft sind. Falls dort eine Beanstandung aufgetreten ist, bearbeitet der operative Einkauf die angefallene Reklamation und erarbeitet mit dem Lieferanten eine Lösung.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**Forecast:** Die **Prognose** eines zukünftigen Events, beispielsweise die Entwicklung der Kundennachfrage.

**PlanningSchedule:** Anhand der **Bedarfsprognose** erfolgt die Festlegung des zukünftigen Bestandes durch Abschätzung des zukünftigen Verbrauchs.

**PlanningScheduleLine:** Eine **Position der Bedarfsprognose** ist eine Referenz zu einem Eintrag in der Bedarfsprognose.

**PurchaseOrder:** Eine **Bestellung** ist die Aufforderung eines Kunden an einen Hersteller, Händler oder Dienstleister zur Bereitstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung.

**PurchaseOrderLine:** Eine **Bestellposition** ist eine Referenz zu einer Bestellposition auf der Rechnung.

**Invoice:** Eine **Rechnung** ist ein Dokument, das eine detaillierte Aufstellung über eine Geldforderung für eine Warenlieferung oder eine Sonstige Leistung enthält.

**InvoiceLine:** Eine **Rechnungsposition** ist eine Referenz zu einer Position auf der Rechnung.

**Charges:** Anfallende **Gebühren**.

**Quality:** Der **Qualitätszustand** gibt genaue Informationen über den Zustand eines Artikels. Er kann beispielsweise an verschiedenen Stellen im Produktions- oder Transportprozessen erfasst werden.

**Terms of payment:** Die **Zahlungsbedingungen** der Transaktion.

**ReceiveDelivery:** Der **Wareneingang** umfasst die Annahme und Vereinnahmung aller ankommenden Artikel.

**Company:** Kontaktdaten und Adresse der **Firma**.

**ContactPerson:** Dies ist die **Kontaktperson** in dem jeweiligen Unternehmen.

**Address:** Die **Adresse** des Kontaktes.

**Country:** Teil der Adressangabe, beschreibt das **Land** in dem die Firma sich befindet.

**Identifier:** **Identifikator** für den Wareneingang bzw. die Lieferscheinnummer.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

### Objekte in JSON

```
"Forecast":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "timePeriod" : "number"
  }
},
"PlanningSchedule":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "timePeriod": "DateTime",
    "scheduleType": "enum"
  }
},
"PlanningScheduleLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "itemQuantity": "number"
  }
},
"PurchaseOrderLine": {
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "id" : "string",
    "note" : "string",
    "orderedQuantity": "number",
    "promisedDeliveryDateTime" : "DateTime",
    "promisedShipmentDateTime" : "DateTime",
    "requiredDeliveryDateTime" : "DateTime",
    "receivedQuantity": "number",
    "backOrderedQuantity": "number"
  }
},
"Invoice":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id" : "string",
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "date" : "DateTime",
    "netAmount": "number",
    "totalAmount": "number",
    "consignee": "Company",
    "consignor": "Company",
    "termsOfPayment" : "TermsOfPayment",
    "charges" : "Charges"
  }
},
```

<pre> "PurchaseOrder": {   "type": "object",   "properties": {     "description": "string",     "note": "string",     "orderDate": "DateTime",     "freightCost": "number",     "numberOfShipments": "number"   } },  "Charges":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "amount": "number"   } },  "Quality":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note": "string",     "version": "string",     "dateTime": "DateTime",     "processReference": "string",     "recordingDateTime": "DateTime",     "targetValue": "number",     "actualValue": "number"   } },  "TermsOfPayment":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note": "string",     "type": "enum",     "effectiveDateTime": "DateTime",     "dueDateTime": "DateTime",     "proxMonth": "number",     "discount": "number",     "penalty": "number"   } }, </pre>	<pre> "InvoiceLine":{   "type": "object",   "properties":{     "id": "string",     "description": "string",     "orderedQuantity": "number",     "netAmount": "number",     "totalAmount": "number",     "valueAddedTaxRate": "number",     "item": "Item",     "status": "Status"   } },  "Company": {   "type": "object",   "properties": {     "address": "Address",     "CustomsID": "string",     "name": "string",     "subsidiaryNumber": "number",     "contact": "ContactPerson"   } },  "Address": {   "type": "object",   "properties":{     "street": "string",     "number": "number",     "postcode": "string",     "city": "string",     "country": "Country"   } },  "Country":{   "type": "object",   "properties":{     "country": "string",     "countryCode": "string"   } },  "ContactPerson": {   "type": "object",   "properties": {     "name": "string",     "phone": "string",     "mail": "string",     "department": "number"   } }, </pre>
---	---

<pre> "ReceiveDelivery":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note": "string",     "actualDeliveryDateTime":"DateTime",     "shipmentDateTime" : "string",     "netWeight" : "number",     "grossWeight" : "number",     "volume": "number",     "deliveryNoteReference" : "Identifier"   } }, "Item":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "countryOfOriginCode" : "enum",     "lot": "string",     "serialNumber" : "string",     "expirationDateTime" : "DateTime",     "epc": "Barcode",     "upc" : "Barcode",     "rfid" : "RFID"   } }, </pre>	<pre> "RFID":{   "type": "object",   "properties":{     "keyID" : "varchar(26)"   } }, "Barcode":{   "type": "object",   "properties":{     "bacodetype" : "enum",     "sequence" : "char(x)"   } }, &gt;Status":{   "type" : "object",   "properties" : {     "code" : "string",     "changeReason" : "string",     "description": "string"   } }, "Identifier": {   "type" : "object",   "properties" : {     "id" : "string",     "schemeld" : "enum",     "schemeAgencyId" : "string"   } } </pre>
---	--

## Quellen

- Arnold, D., Isermann, H., Kuhn, A., Tempelmeier, H. & Furmans, K. (2008). *Handbuch Logistik*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-72929-7>
- Helmold, M. (2021). *Innovatives Lieferantenmanagement: Wertschöpfung in Globalen Lieferketten*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6533352>
- Schuh, G. (Hrsg.). (2007). *VDI-Buch. Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung Und Konzepte*. Springer. <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=416991>
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (2001). *Logistikkennzahlen für die Beschaffung* (VDI 4400 Blatt 1).
- Wannenwetsch, H. (2021). *Integrierte Materialwirtschaft, Logistik, Beschaffung und Produktion: Supply Chain im Zeitalter der Digitalisierung* (6. Aufl. 2021). Springer Berlin Heidelberg. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1903302>

## Entsorgung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Für eine vollumfängliche Betrachtung der Materialflüsse in einer Wertschöpfungskette ist das Management der Entsorgung ebenso essenziell wie das der vorgelagerten Prozesse. Verstärkt durch rechtliche, ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen ist es für die Unternehmen daher notwendig, die Steuerung der Materialflüsse nicht nur in der Versorgung vorzunehmen, sondern auch in der Entsorgung. Die Entsorgung in einem Unternehmen besitzt dabei nicht nur das Ziel der Erfüllung der Rahmenbedingungen, sondern ebenso das Ziel der Optimierung einer effizienten Entsorgungslogistik, welche die Kosten und die Erlöse der Entsorgung bestmöglich strukturieren soll (VDI 4413).

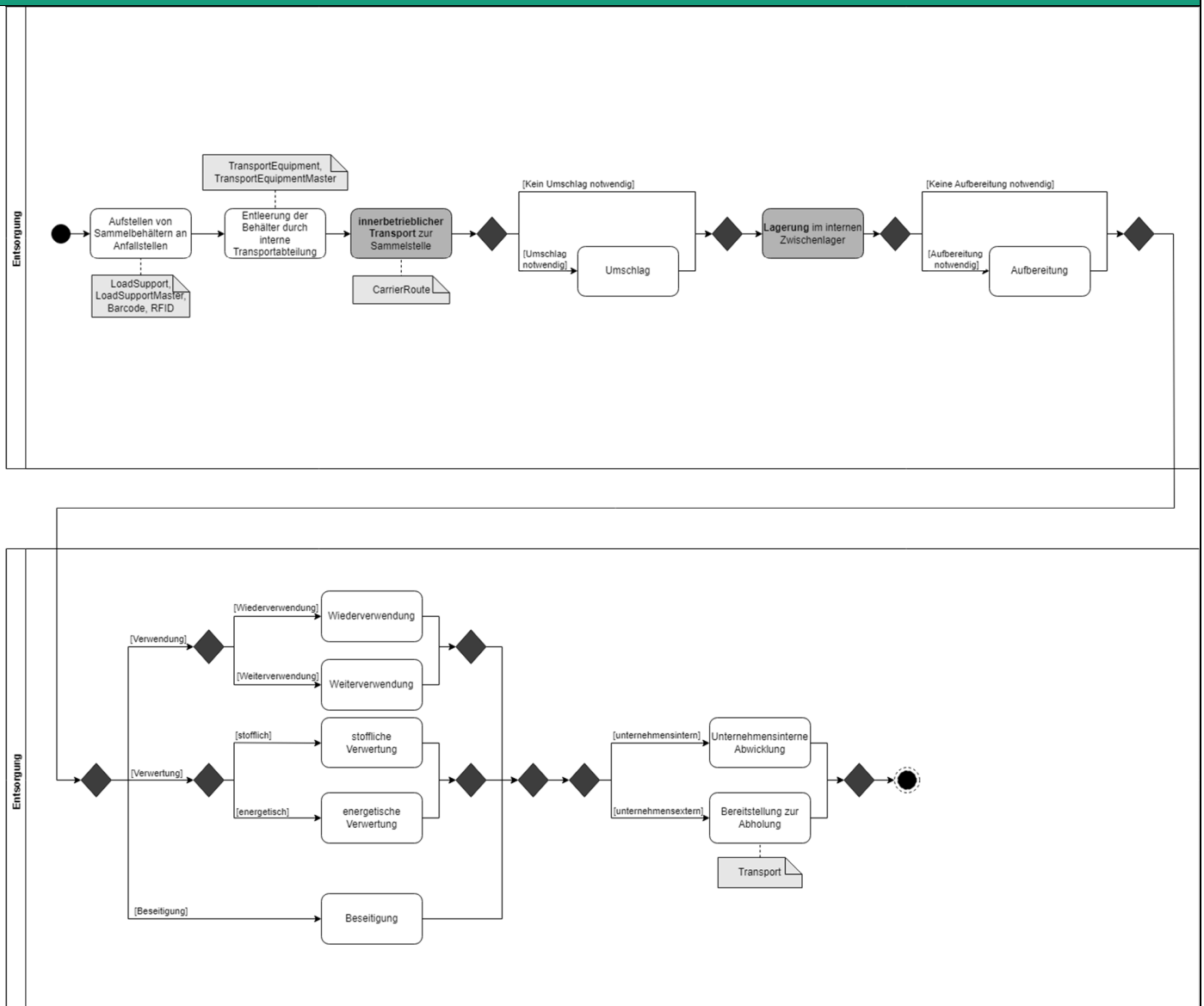
Die Rechtsgrundlage der Entsorgungslogistik entwickelt sich aus der europäischen Umweltpolitik, den Vorgaben auf Bundesebene und aus den länder- und kommunalspezifischen Regelungen des Abfallrechts (Huber & Laverentz, 2019). Insbesondere durch die Einführung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) wurde in Deutschland der Aufbau eines zyklischen Systems forciert, in welchem der Materialfluss nicht mehr nur gerichtet in einem Unternehmen stattfindet, sondern u.a. durch eine recyclingorientierte Produktentwicklung und einen nachfolgenden Rückfluss von Ressourcen die Etablierung einer Circular Economy ermöglichen soll (Arnold et al., 2008).

Die Entsorgungslogistik umfasst die logistischen Prozesse der operativen Ebene des Umweltmanagements, welche im Wesentlichen den innerbetrieblichen Transport der Ressourcen und die Lagerung der Güter umfasst. Zusätzlich werden im Bereich der Aufbereitungsprozesse die Ressourcen für eine effiziente Weiterverarbeitung getrennt oder in andere Betriebsstoffe umgewandelt. Im Bereich der Entsorgungsprozesse werden die Ressourcen nach der Rangfolge der Abfallbewirtschaftung weiterverarbeitet. Die Abfallhierarchie wurde in Paragraph 6 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes festgelegt und sieht zuerst vor, dass anfallenden Abfälle bereits vor der Entstehung vermieden werden sollen. Wenn Abfälle jedoch im Prozessablauf auftreten, betrachtet die Entsorgung zuerst eine mögliche Wiederverwendung im hierarchischen Ablauf. Wenn dies nicht möglich ist, wird der Abfall recycelt und sonst anderweitig weiterverwertet. Als letzter Möglichkeit kann der Abfall nur endgültig beseitigt werden, bspw. durch eine Deponierung oder Kompostierung (Huber & Laverentz, 2019).

#### Prozessbeschreibung

Die anfallenden Ressourcen zur Entsorgung werden im Unternehmen in Sammelbehältern an unterschiedlichen Stellen zentriert, woraufhin sie durch die interne Transportabteilung entleert und zur Sammelstelle transportiert werden. Je nach Unternehmensstrukturierung können dabei Umschläge erfolgen. Angekommen am unternehmensinternen Zwischenlager wird der Abfall dort gelagert, bis er für weiterführende Prozesse aufbereitet werden kann, um eine nachfolgende effizientere Weiterbearbeitung zu ermöglichen. Je nach Vorgaben des unternehmensinternen Umweltmanagements kann der Abfall in der Entsorgungskette verwendet, verwertet oder beseitigt werden. In der Verwendung können die Ressourcen zum einen in der Supply Chain wiederverwendet werden, also für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren. Sie können zum anderen auch weiterverwendet werden, indem sie für andere Zwecke verwendet werden. In dem Prozess der Verwertung werden die Ressourcen stofflich oder energetisch verwertet, in dem sie entweder Materialien in einem anderen Verwendungszweck ersetzen oder durch eine Aufbereitung deren Funktion erfüllen. Bei der Beseitigung können zwar Stoffe oder Energie zurückgewonnen werden, jedoch ohne beabsichtigte Verwertung der Ressourcen und als endgültige Abfallentledigung (Wannenwetsch, 2002). Nach den Vorgaben eines Verfahrens wird dieses entweder vollständig unternehmensintern oder durch ein externes Unternehmen abgewickelt, wofür die Ressourcen dann von der Entsorgungslogistik zur Abholung bereitgestellt werden.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**CarrierRoute:** Der **Fahrplan** beinhaltet nähere Informationen zu einem Transport.

**LoadSupport:** **Ladehilfsmittel (LHM)** werden zu Lade- bzw. Zur Lagereinheitenbildung eingesetzt. Hierbei unterscheidet man, abhängig von ihrer Funktion, LHM mit tragender Funktion (z.B. Palette), tragender und umschließender Funktion (z.B. Gitterbox) sowie tragender, umschließender und abschließender Funktion (z.B. Container).

**LoadSupportMaster:** Innerhalb des **Ladehilfsmittelstamms** werden alle möglichen Typen von Ladehilfsmitteln (LHM) sowie deren physikalische und logistische Parameter innerhalb eines Systems erfasst.

**TransportEquipmentMaster:** Der **Transportmittelstamm** enthält allgemeine und ergänzende Daten zum Transportmittel bereit. Dort werden u.a. Hersteller und Leistungsangaben gespeichert.

**TransportEquipment: Transportmittel** dienen zur Ortsveränderung von Gütern oder Personen.

**Transport:** Der **Transport** ist der außerbetriebliche Transportauftrag, Waren oder Güter (Sendungen zu einem bestimmten Zeitpunkt von einer Quelle zu einem Ziel zu bringen.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

### Objekte in JSON

```

"CarrierRoute":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "leadTimeDuration" : "number",
    "totalVolumeMeasure" : "number",
    "transportcapacity" : "number",
    "leadTimePeriodRange" : "number"
  }
},
"LoadSupport":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "containerType" : "enum",
    "epc" : "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"Transport":{
  "type" : "object",
  "properties":{
    "note" : "string",
    "description" : "string",
    "modeOfTransport" : "number",
    "typeOfIdentification" : "number",
    "identity" : "string",
    "nationality" : "string",
    "transportCost" : "number",
    "transportCostsCurrency" : "string",
    "transportOrderNumber" : "string"
  }
},
"TransportEquipmentMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "type" : "enum",
    "modelName" : "string",
    "propulsion" : "enum",
    "capacity" : "number",
    "velocityWithoutLoad" : "number",
    "velocityWithLoad" : "number",
    "accelerationWithoutLoad" : "number",
    "accelerationWithLoad" : "number",
    "liftingHeight" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number"
  }
},
"TransportEquipment":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "type" : "enum",
    "serialNumber" : "string",
    "maintenanceDateTime" : "DateTime"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},

```



<pre>"LoadSupportMaster":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "material" : "string",     "loadingCapacity" : "number",     "stackable" : "boolean",     "minWeight" : "number",     "maxWeight" : "number",     "type" : "enum",     "standardReference" : "string",     "weight" : "number",     "length" : "number",     "width" : "number",     "height" : "number"   } },</pre>	<pre>"Barcode":{   "type": "object",   "properties":{     "bacodetype" : "enum",     "sequence" : "char(x)"   } }</pre>
---	---

### Quellen

Arnold, D., Isermann, H., Kuhn, A., Tempelmeier, H. & Furmans, K. (2008). *Handbuch Logistik*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-72929-7>

Huber, A. & Laverentz, K. (2019). *Logistik (2. Aufl.)*. *Vahlens Kurzlehrbücher*. Verlag Franz Vahlen. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1933263>

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt. *Entsorgungslogistik in produzierenden Unternehmen (VDI 4413)*. Beuth Verlag.

Wannenwetsch, H. (2002). *Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Eine Einführung*. Springer Berlin / Heidelberg. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6305179>

## Estimated Time of Arrival

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

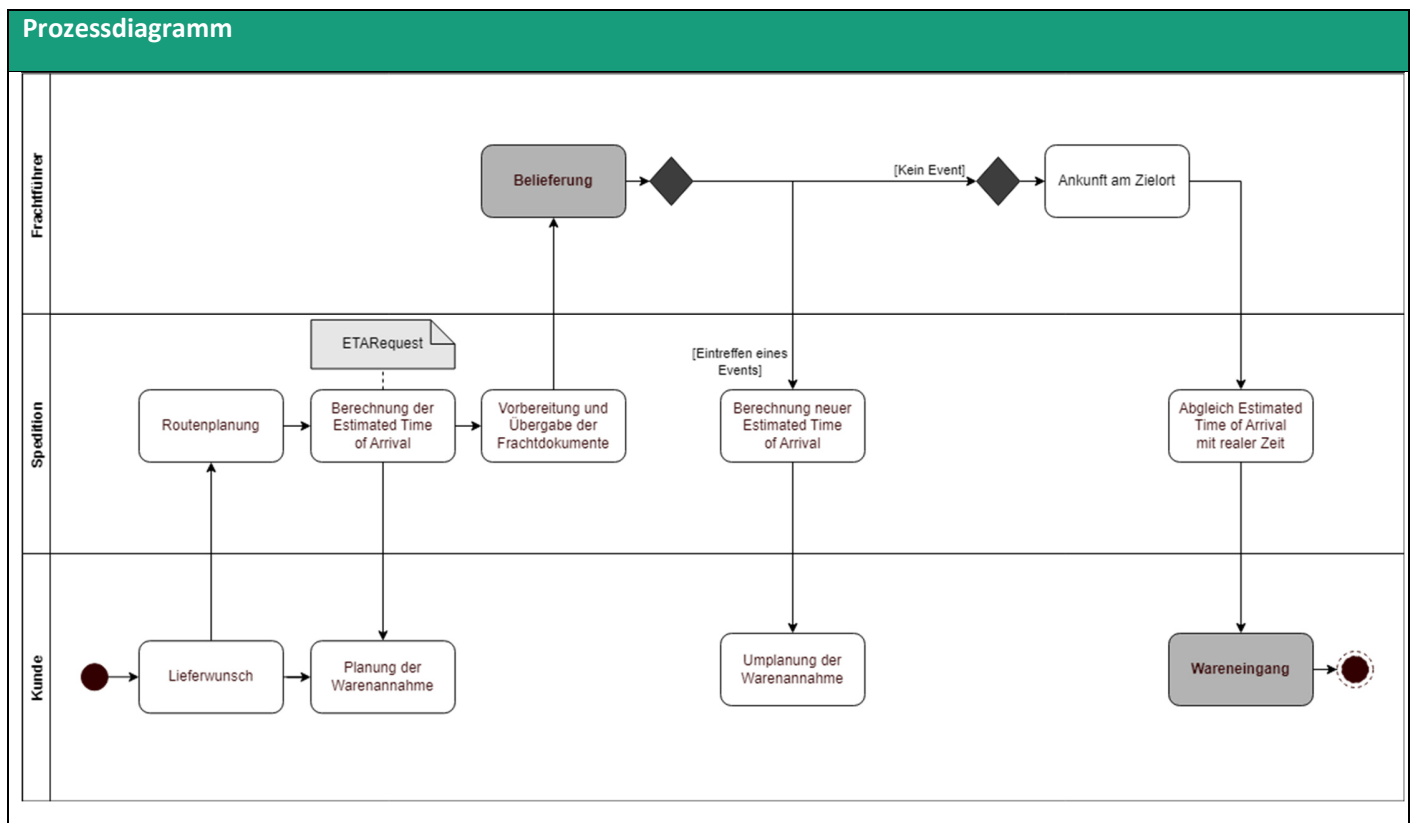
Präzise Berechnungen der geschätzten Ankunftszeiten (Estimated Time of Arrival, kurz: ETA) für verschiedene Verkehrsträger ist für die Organisation einer Supply Chain von besonderer Bedeutung, jedoch wird diese Vorhersage durch verschiedenste Ereignisse beeinflusst, weswegen die ETA nicht zutrifft oder ungenau ist. Häufig führen spontane Ereignisse (bspw. Überholvorgang bei der Bahn, Stau auf der Straße, vage Schätzungen auf der Wasserstraße) zu einer ungenauen Schätzung. Durch Simulationen und Echtzeitprognosen wird versucht, die Relationen dieser Variablen möglichst vorhersagegetreu einzuberechnen (Al-Naim & Lytkin, 2021). Die Folgen sind unzulängliche Ressourcenplanungen an Umschlagpunkten und eine ungenügende Abstimmung zwischen den Verkehrsträgern, wodurch die gesamte Produktivität des Netzwerks sinkt und eine Verbesserung der Vernetzung zwischen den Verkehrsträgern verhindert wird (Par et al., 2021).

Die Estimated Time of Arrival ist kein einmaliger und eigenständiger Prozess, sondern ist fortlaufend in anderen Standardprozessen entlang der Wertschöpfungskette integriert und kann in den unterschiedlichen Prozessen differenzierbar vorzufinden und eingebunden sein. Wie in der Definition dargestellt, ist ETA eine wichtige Information bei einem Materialfluss, wodurch der Empfänger der Ware abschätzen kann, wann sie eintreffen wird (Zehtabian et al., 2022).

#### Prozessbeschreibung

Angestoßen wird die Einbindung der ETA im Transportprozess vom Auftraggeber, wenn dieser eine Bestellung aufgibt und gegebenenfalls einen Lieferwunsch mitteilt. Unter Einbeziehung des Kundenwunsches, im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit der eigenen Ressourcen, plant darauffolgend der Spediteur die Route. Wenn diese feststeht, ergibt sich aus der Routenberechnung auch eine erwartete Ankunftszeit der Lieferung, welches die Estimated Time of Arrival ist. Der Spediteur übersendet diese Information dem Auftraggeber, damit dieser die Planung der Warenannahme und fortlaufende Schritte planen kann. Gibt es keine Schwierigkeiten mit der Ankunftszeit, so können die Frachtdokumente erstellt und ein Transportmittel beladen werden. Nachfolgend erhält der Frachtführer die Ware, die geplante Transportroute und die dazugehörigen Frachtdokumente, woraufhin er anschließend mit der Lieferung beginnt.

Häufig wird die ETA nicht nur einmalig während der Routenplanung bestimmt, sondern wird während des Transports dynamisch angepasst. Dies ist der Fall, wenn es zu einem Event während der Lieferung kommt, wie beispielsweise einem erhöhten Verkaufsaufkommen oder Verzögerungen bei einem Grenzübergang. Daraufhin kontaktiert der Frachtführer die Spedition und informiert diese über die Verzögerung. Infolgedessen wird die Route umgeplant, woraus sich eine neue Berechnung der ETA ergibt. Auch Wetterwechsel können einen Einfluss auf die Vorhersage besitzen, insbesondere im Luft- oder Seeverkehr. Die neue Ankunftszeit wird dem Auftraggeber mitgeteilt, sodass dieser sich darauf einstellen und die Warenannahme umplanen kann. Zuletzt, wenn der Transport abgeschlossen ist, wird die ETA mit der ATA (Actual Time of Arrival) verglichen. Dies gibt Aufschlüsse darüber, inwiefern die ursprünglich angenommene Ankunftszeit von der wirklichen abwich. Das kann dabei helfen zu ermitteln, wie zutreffend und genau die ETA durchschnittlich ist, was die Bestimmung in Zukunft verbessern kann.



### Objektbeschreibungen

**ETARrequest:** Beschreibt die Daten, welche zur Berechnung einer **ETA (Estimated-Time-Of-Arrival, vorraussichtliche Ankunftszeit)** notwendig sind.

### Objekte in JSON

```

{
  "ETARrequest": {
    "type": "object",
    "properties": {
      "source": "string",
      "destination": "string",
      "timeCorridor": {
        "from": "DateTime",
        "to": "DateTime"
      },
      "departure": "boolean",
      "transportModes": "enum",
      "optimizeBy": "enum"
    }
  }
}
    
```

**Quellen**

- Al-Naim, R. & Lytkin, Y. (2021). Review and comparison of prediction algorithms for the estimated time of arrival using geospatial transportation data. *Procedia Computer Science*, 193, 13–21.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.11.003>
- Park, K., Sim, S. & Bae, H. (2021). Vessel estimated time of arrival prediction system based on a path-finding algorithm. *Maritime Transport Research*, 2, 100012. <https://doi.org/10.1016/j.martra.2021.100012>
- Zehtabian, S., Larsen, C. & Wøhlk, S. (2022). Estimation of the arrival time of deliveries by occasional drivers in a crowd-shipping setting. *European Journal of Operational Research*, 303(2), 616–632.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.02.050>

## Frachtbrief

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Aktuell existiert eine Vielzahl an papierbasierten Frachtbriefen, die häufig individuell und wenig standardisiert sind. Weiterhin treten oftmals Sprachprobleme auf, da Frachtbriefe nur in ein oder zwei Sprachen ausgefertigt werden. Dadurch gibt es insbesondere in globalen Supply Chains Probleme aufgrund von manueller und fehleranfälliger Verarbeitung der Dokumente. Wünschenswert ist daher ein digitaler e-Frachtbrief, der alle Informationen eines klassischen Frachtbriefs beinhaltet und eine Informationsbereitstellung in Echtzeit ermöglicht sowie mit Smart Devices und in Web-Services abrufbar ist. Der Datenaustausch erfolgt dabei sicher, schnell und bei Bedarf ohne eigene IT-Infrastruktur. Weitere Stakeholder wie bspw. Zolldienststellen können zudem eingebunden werden.

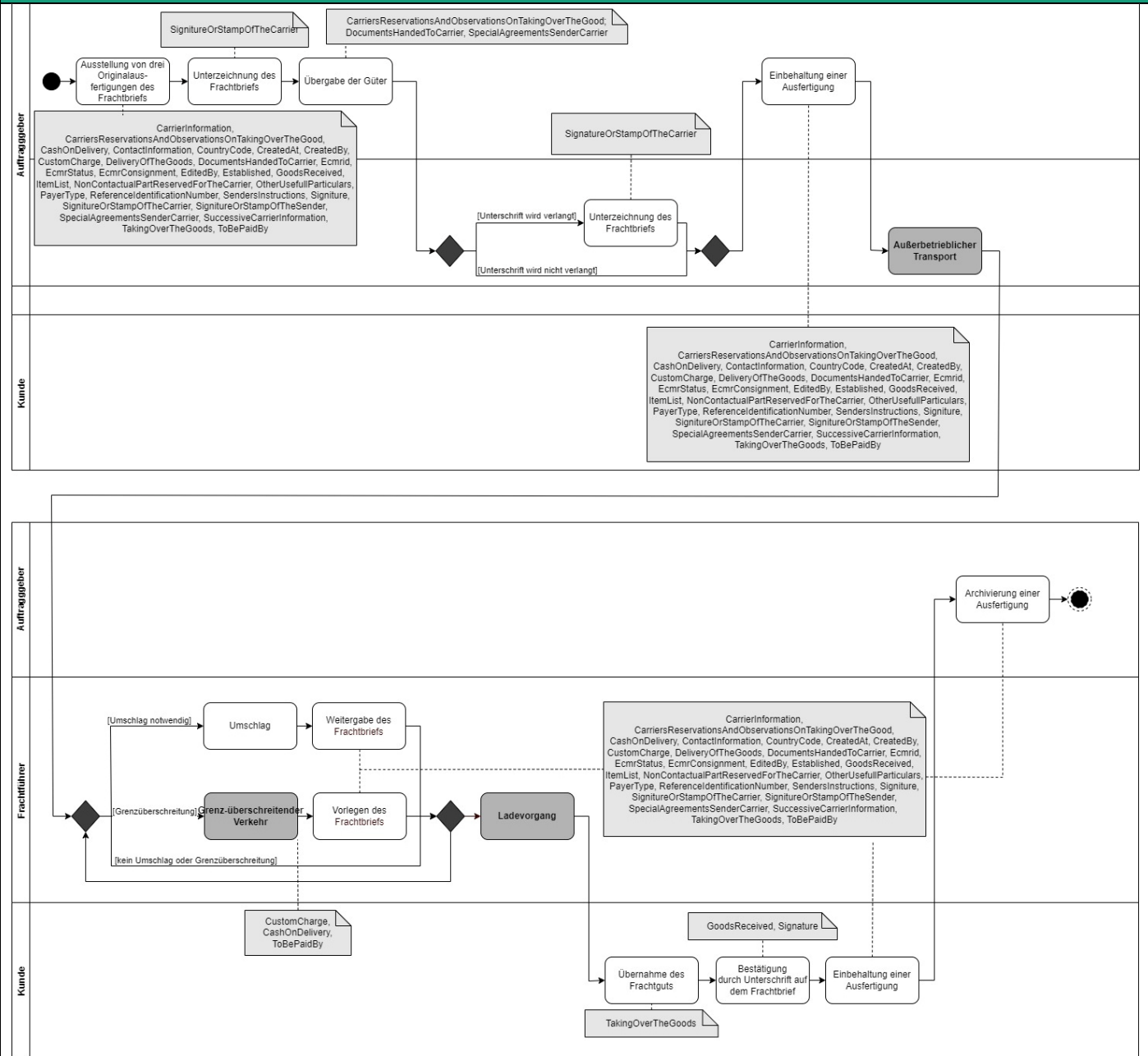
International ist zwischen den Transportarten differenziert worden, sodass für jede Transportart mindestens eine spezifische internationale Regelung gilt. Das deutsche Transportrecht findet keine Anwendung bei Auslandsbezug, wenn ein internationales Abkommen durch Deutschland ratifiziert wurde. Dies ist der Fall bei dem CMR, dem Warschauer Abkommen bzw. dem Montrealer Übereinkommen, der CIM, dem Budapester Abkommen und den Haager Regeln. Der folgende Prozess orientiert sich am CMR-Frachtbrief und stellt dar, wo er sich an welcher Stelle während eines Straßen-Transportvorgangs befindet. Soweit die CMR anwendbar sind, tritt nationales Recht zurück. Wenn jedoch die rechtlich zu beurteilende Frage bewusst nicht in der CMR geregelt ist, dann findet nationales Recht Anwendung. Dabei gibt es eine Reihe von Regeln, damit der CMR-Frachtbrief gelten kann (Wieske, 2019):

1. Beförderungsvertrag, zwischen Absender und Frachtführer.
2. Grenzüberschreitung, wenn der vertragsgemäße Ort der Übernahme in einem anderen Staat liegt als der vertragsgemäße Ort der Ablieferung.
3. Mindestens ein betroffener Staat ist CMR-Vertragsstaat.
4. Entgeltlichkeit der Beförderung.
5. Güterbeförderung, d.h. Handelsgüter (keine Post, Briefe, Umzugsgut oder Leichen).
6. Auf der Straße (Sonderfall gem. Art. 2 bei Fähre, Zugteilstrecke).
7. Mittels Fahrzeugen: Kraftfahrzeuge aller Art, Anhänger, Sattelkraftfahrzeug; Sattelanhänger und Container mit eigenem Fahrgestell, wenn der Laderaum mit dem Fahrgestell zu einer Einheit fest verbunden ist.

#### Prozessbeschreibung

Der Prozess des Frachtbriefs beginnt mit der Ausstellung von drei Originalausfertigungen aufseiten des Auftraggebers. Dieser übergibt nach der Unterzeichnung des Frachtbriefs die Güter an den Frachtführer und kann von diesem eine Unterschrift für die ordnungsgemäße Entgegennahme verlangen. Ein Exemplar des Frachtbriefs wird vom Auftraggeber einbehalten und die anderen beiden Ausführungen werden dem Transport der Güter beigelegt, welcher durch den Beginn der Standardfunktion des außerbetrieblichen Transportes angestoßen wird. Bei einem durchzuführenden Umschlag auf dem Transportweg wird der Frachtbrief weitergegeben und bei einer Grenzüberschreitung wird der Frachtbrief den Behörden vorgelegt. Wenn das Transportmittel den Zielort erreicht hat, findet ein Entladevorgang statt und der Kunde übernimmt das Frachtgut, was er durch eine Unterschrift auf dem Frachtbrief bestätigt und ein Exemplar einbehält. Die andere Ausfertigung wird vom Frachtführer für die Dokumentation archiviert.

Prozessdiagramm



Objektbeschreibungen

**CarrierInformation:** Informationen über den Transporteur.

**CarriersReservationsAndObservationsOnTakingOverTheGood:** Die Bemerkungen des Transporteurs zu den Vorbehalten.

**CashOnDelivery:** Der Zollwert für die Nachnahme.

**ContactInformation:** Kontakt-Informationen einer Entität.

**CountryCode:** Ländercode und Region der Adresse.

**CreatedAt:** Zeitstempel für die Erstellung des Frachtbriefs.

**CreatedBy:** Entität, die den Frachtbrief erstellt hat.

**CustomCharge:** JSON-Objekt für Zolllkosten.

**DeliveryOfTheGoods:** Informationen zu dem Auslieferungsort und den Möglichen Lieferzeiten.

**DocumentsHandedToCarrier:** Transportdokumente, die an den Transporteur überreicht werden.

**Ecmrid:** Die spezifische ID des vorliegenden eCMRs.

**EcmrStatus:** Ein Enum des EcmrStatus zur Beschreibung des ecmr-Status.

**EcmrConsignment:** Informationen zur Sendung.

**EditedAt:** Zeitstempel für die Editierung des Frachtbriefs.

**EditedBy:** Entität, die den Frachtbrief editiert hat.

**Established:** Informationen zum Zollvorgang.

**GoodsReceived:** Informationen zur Auslieferungszeit und dem Auslieferungsort.

**ItemList:** Liste der Artikel der Lieferung.

**NonContractualPartReservedForTheCarrier:** Feld des Versenders für Informationen, die nicht Vertragsrelevant sind.

**OtherUsefulParticulars:** Feld für sonstige Zollinformationen.

**PayerType:** Zahlende Entität.

**ReferenceIdentificationNumber:** Identifikationsnummer zur Referenz.

**SendersInstructions:** Instruktionen des Versenders.

**Signature:** JSON-Objekt, das die benötigten Daten für die Signatur enthält.

**SignatureOrStampOfTheCarrier:** Unterschrift oder Stempel des Transporteurs.

**SignatureOrStampOfTheSender:** Unterschrift oder Stempel des Versenders.

**SpecialAgreementsSenderCarrier:** Feld für spezielle Abkommen zwischen Versender und Transporteur.

**SuccessiveCarrierInformation:** Informationen über den nachfolgenden Transporteur.

**TakingOverTheGoods:** Informationen zu dem Ort und der Zeit zur Aufnahme der Lieferung.

**ToBePaidBy:** Feld für die Entität, die die Kosten übernimmt.

**Hinweis: Da die Datenobjekte für den eCMR der Silicon Economy auf dem UNECE UN/CEFACT-Standard basiert, sind diese nicht direkt mit den anderen Standardfunktionen kompatibel. Entsprechend sind auch die Datenobjekte in der Tabellarischen Aufstellung aller Datenobjekte (Anhang 2) separat unter „eCMR“ zu finden.**

### Objekte in JSON

```

"ecmrlId" : "string",
"ecmrConsignment" : {
  "senderInformation" : {
    "senderNameCompany" : "string",
    "senderNamePerson" : "string",
    "senderStreet" : "string",
    "senderPostcode" : "string",
    "senderCity" : "string",
    "senderCountryCode" : "CountryCode",
    "senderContactInformation" : "ContactInformation"
  },
  "consigneeInformation" : {
    "consigneeNameCompany" : "string",
    "consigneeNamePerson" : "string",
    "consigneePostcode" : "string",
    "consigneeCity" : "string",
    "consigneeCountryCode" : "CountryCode",
    "consigneeStreet" : "string",
    "consigneeContactInformation" : "ContactInformation"
  },
  "takingOverTheGoods" : {
    "takingOverTheGoodsPlace" : "string",
    "logisticsTimeOfArrivalDateTime" : "instant",
    "logisticsTimeOfDepartureDateTime" : "instant"
  },
  "deliveryOfTheGoods" : {
    "logisticsLocationCity" : "string",
    "logisticsLocationOpeningHours" : "string"
  },
  "sendersInstructions" : {
    "transportInstructionsDescription" : "string"
  },
  "carrierInformation" : {
    "carrierNameCompany" : "string",
    "carrierNamePerson" : "string",
    "carrierStreet" : "string",
    "carrierPostcode" : "string",
    "carrierCity" : "string",
    "carrierCountryCode" : "CountryCode",
    "carrierLicensePlate" : "string",
    "carrierContactInformation" : "ContactInformation"
  },
  "specialAgreementsSenderCarrier" : {
    "customSpecialAgreement" : "string"
  },
  "toBePaidBy" : {
    "customChargeCarriage" : "CustomCharge",
    "customChargeSupplementary" : "CustomCharge",
    "customChargeCustomsDuties" : "CustomCharge",
    "customChargeOther" : "CustomCharge"
  },
  "otherUsefulParticulars" : {
    "customParticulars" : "string"
  },
  "cashOnDelivery" : {
    "customCashOnDelivery" : "integer"
  },
  "established" : {
    "customEstablishedDate" : "instant",
    "customEstablishedIn" : "string"
  },
  "signatureOrStampOfTheSender" : {
    "senderSignature" : "Signature"
  },
  "signatureOrStampOfTheCarrier" : {
    "carrierSignature" : "Signature"
  },
  "goodsReceived" : {
    "confirmedLogisticsLocationName" : "string",
    "consigneeReservationsObservations" : "string",
    "consigneeSignature" : "Signature",
    "consigneeSignatureDate" : "instant",
    "consigneeTimeOfArrival" : "instant",
    "consigneeTimeOfDeparture" : "instant"
  },
  "nonContractualPartReservedForTheCarrier" : {
    "nonContractualCarrierRemarks" : "string"
  },
  "referenceIdentificationNumber" : {
    "value" : "string"
  }
}

```



<pre> "successiveCarrierInformation" : {   "successiveCarrierCity" : "string",   "successiveCarrierCountryCode" : "CountryCode",   "successiveCarrierNameCompany" : "string",   "successiveCarrierNamePerson" : "string",   "successiveCarrierPostcode" : "string",   "successiveCarrierSignature" : "Signature",   "successiveCarrierSignatureDate" : "instant",   "successiveCarrierStreet" : "string",   "successiveCarrierContactInformation" : "ContactInformation"   }, "carriersReservationsAndObservationsOnTakingOverTheGoods" : {   "carrierReservationsObservations" : "string",   "senderReservationsObservationsSignature" : "Signature"   }, "documentsHandedToCarrier" : {   "documentsRemarks" : "string"   }, "itemList" : [ {   "marksAndNos" : {     "logisticsShippingMarksMarking" : "string",     "logisticsShippingMarksCustomBarcode" : "string"   },   "numberOfPackages" : {     "logisticsPackageItemQuantity" : "integer"   },   "methodOfPacking" : {     "logisticsPackageType" : "string"   },   "natureOfTheGoods" : {     "transportCargoIdentification" : "string"   },   "grossWeightInKg" : {     "supplyChainConsignmentItemGrossWeight" : "integer"   },   "volumeInM3" : {     "supplyChainConsignmentItemGrossVolume" : "float"   }   }   ], </pre>	<pre> "Signature" : {   "type" : "string",   "userName" : "string",   "userCompany" : "string",   "userStreet" : "string",   "userPostCode" : "string",   "userCity" : "string",   "userCountry" : "string",   "timestamp" : "instant",   "data" : "" }, "CustomCharge" : {   "value" : "float",   "currency" : "string",   "payer" : "PayerType" }, "PayerType":{   "payer" : ["sender", "consignee"] }, "CountryCode": {   "region" : "string",   "value" : "string" }, "ContactInformation":{   "email" : "string",   "phone" : "string" }, "ecmrStatus" : "string", "createdAt" : "instant", "createdBy" : "string", "editedAt" : "instant", "editedBy" : "string" } </pre>
---	---

### Quellen

Wieske, T. (2019). *Transportrecht - Schnell erfasst*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58488-0>

## Gefahrgutabwicklung

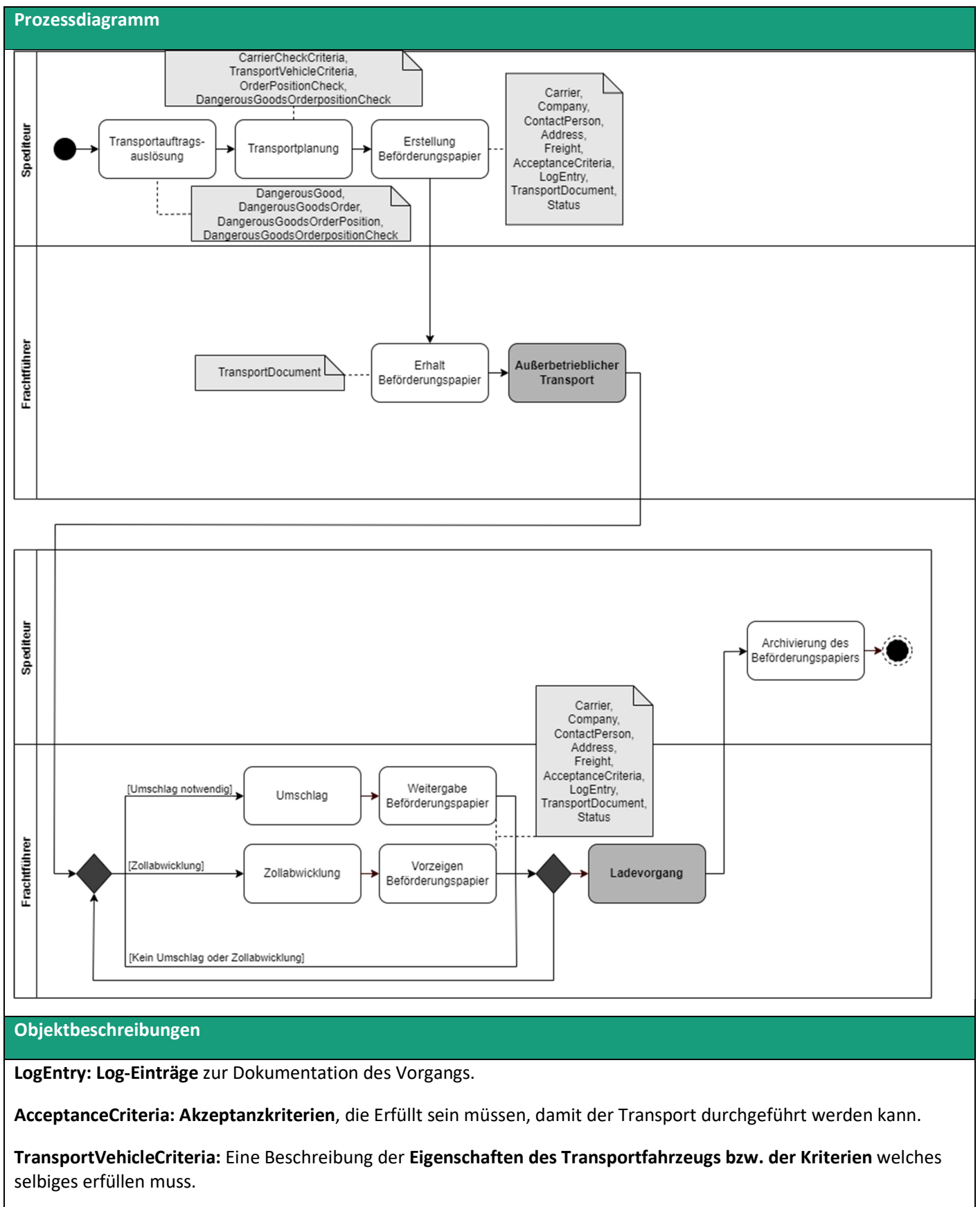
### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Bei der Abwicklung logistischer Prozesse welche z.B. im Zusammenhang mit der Lagerung, Handhabung oder Transport von gefährlichen Gütern stehen, werden eine Vielzahl von rechtlichen und regulatorischen Anforderungen berücksichtigt. Schwerpunkte sind die Einhaltung der Exportkontrollvorschriften sowie der Sicherheitsvorgaben im Lager- und Transportbereich. Insbesondere die stark regulierten Logistikprozesse des Gefahrguts stellen alle betroffenen Akteure vor große Herausforderungen, um Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft zu reduzieren (Rusca et al., 2015). Hierzu zählen z. B. die rechtlichen Vorschriften aus dem Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG), der Gefahrgutbeauftragtenverordnung (GbV), der Gefahrgut-Kontrollverordnung (GGKontrollV), der Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB), die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und dem ADR (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße) (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2019). Hierbei werden entlang der Prozesse sensible Informationen erzeugt, die abhängig vom spezifischen Prozess jeweils zwischen den direkt betroffenen Beteiligten ausgetauscht werden müssen. Beispiele für diese Informationen sind Vertragsfragen, die Klassifizierung und die Menge der Gefahrgüter, die Zeitstempel der Warenbewegungen, die Lagerung und die Art des Transports. Aktuelle Methoden haben mehrere Nachteile in Bezug auf die Aktualität der Transportdaten, Datensicherheit und das Vertrauen zwischen den Beteiligten, die im Rahmen ihrer Zusammenarbeit und Rechtskonformität Informationen austauschen müssen. Die jeweiligen Lade- und Transportinformationen werden derzeit, u.a. aufgrund des mangelnden Vertrauens oder des Risikos von Wettbewerbsnachteilen, noch häufig auf papiergestützte Weise ausgetauscht (Imeri and Khadraoui, 2018).

#### Prozessbeschreibung

Ausgelöst wird der Gefahrguttransport mit dem Eingang eines Transportauftrags bei einer Spedition. Die Spedition beginnt infolgedessen mit der Transportplanung und nimmt auf, welche Güter transportiert werden müssen und wie diese Abwicklung am effizientesten gestaltet werden kann. Da es sich bei dem Transportgut um Gefahrgüter handelt, werden neben dem Frachtbrief, welcher für den generellen Gütertransport sowieso notwendig ist, spezielle Beförderungspapiere angefertigt und zusätzlich beachtet, dass der Transport mit einem geeigneten Beförderungsmittel durchgeführt wird (z.B. Fahrzeuge, Tanks und Container) (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2019). Wenn daraufhin die Transportplanung abgeschlossen ist, sodass das Beförderungspapier erstellt und dem Frachtführer übergeben wurde, kann dieser mit dem Transport zum Zielort beginnen. Im einfachsten Fall erreicht das Gefahrgut ohne Unterbrechung den geplanten Ankunftsort. Kommt es während der Beförderung jedoch zu einem Umschlag oder einem Zollübergang im grenzüberschreitenden Verkehr, muss das Beförderungspapier vorgezeigt und gegebenenfalls besondere Vorgehensweisen mit dem Umgang beim Umschlag oder der Zollkontrolle beachtet werden. Nach diesem Ereignis wird die Beförderung weitergeführt. Die Abschließung des Gefahrguttransportes erfolgt durch die Entladung der Fracht am Zielort mit der Dokumentation des Ablaufes bei der Spedition.



### Objektbeschreibungen

**LogEntry:** Log-Einträge zur Dokumentation des Vorgangs.

**AcceptanceCriteria:** Akzeptanzkriterien, die Erfüllt sein müssen, damit der Transport durchgeführt werden kann.

**TransportVehicleCriteria:** Eine Beschreibung der **Eigenschaften des Transportfahrzeugs bzw. der Kriterien** welches selbiges erfüllen muss.

**CarrierCheckCriteria:** Die **Kriterien**, welche für einen Erfolgreichen Gefahrguttransport auf Seiter der Beteiligten Entitäten gegeben sein müssen.

**TransportDocument:** Das **Transportdokument** enthält die für den Transport notwendigen Informationen.

**CarrierDriver:** Der **Fahrer** und das dazugehörige **Fahrzeug**, dass die Lieferung transportiert.

**Company:** Kontaktdaten und Adresse der **Firma**.

**ContactPerson:** Dies ist die **Kontaktperson** in dem jeweiligen Unternehmen.

**Address:** Die **Adresse** des Kontaktes.

**Country:** Teil der Adressangabe, beschreibt das **Land** in dem die Firma sich befindet.

**Freight:** Informationen zur **Frachtabwicklung**.

**DangerousGoodsOrder:** Die **Bestellung eines Gefahrguts** enthält die für die Fracht notwendigen Informationen.

**DangerousGoodsOrderPosition:** Eine **Bestellposition** im Rahmen der Gefahrgutbestellung.

**DangerousGoodsOrderPositionCheck:** Bestätigung der **Transportfähigkeit und der Kennzeichnung** des Transportgutes.

**DangerousGood:** Informationen zum Transportierten **Gefahrgut**.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

## Objekte in JSON

```
"LogEntry":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "status" : "Status",
    "date" : "DateTime",
    "author" : "string",
    "description": "string",
    "acceptanceCriteria" : "AcceptanceCriteria"
  }
},
"AcceptanceCriteria":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "comment": "string",
    "carrierCheckCriteria" : "CarrierCheckCriteria",
    "transportVehicleCriteria" :
"TransportVehicleCriteria"
  }
},
```

```
"CarrierCheckCriteria":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "acceptSender": "boolean",
    "acceptConsignees" : ["boolean"],
    "acceptFreight" : "boolean",
    "acceptAdditionalInformation" : "boolean",
    "acceptTransportationInstructions" : "boolean"
  }
},
"Freight": {
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "orders" : "DangerousGoodsOrder",
    "transportationInstructions" : "string",
    "totalTransportPoints" : "number",
    "additionalInformation" : "string"
  }
},
```

<pre> "CarrierDriver": {   "type": "object",   "properties": {     "name": "string",     "driver": "string",     "licensePlate": "string"   } }, "TransportVehicleCriteria":{   "type": "object",   "properties":{     "vehicleRegistrationNumber": "string",     "acceptVehicleCondition" : "boolean",     "acceptVehicleSafetyEquipment" : "boolean",     "carrierName": "string",     "acceptCarrierInformation" : "boolean",     "acceptCarrierSafetyEquipment" : "boolean"} }, "TransportDocument":{   "type": "object",   "properties":{     "id" : "string",     "sender" : "Company",     "carrier" : "CarrierDriver",     "freight": "Freight",     "logEntries" : ["LogEntry"],     "status" : "Status",     "createdDate" : "DateTime",     "lastUpdate" : "DateTime"   } }"Company": {   "type" : "object",   "properties" : {     "address" : "Address",     "CustomsID" : "string",     "name" : "string",     "subsidiaryNumber" : "number",     "contact" : "ContactPerson"   } }, "ContactPerson": {   "type" : "object",   "properties" : {     "name" : "string",     "phone" : "string",     "mail" : "string",     "department" : "number"   } }, </pre>	<pre> "DangerousGoodsOrder": {   "type" : "object",   "properties" : {     "id" : "string",     "consignee" : "Company",     "orderPositions" : "DangerousGoodsOrderPosition"   } }, "DangerousGoodsOrderPosition": {   "type" : "object",   "properties" : {     "id" : "string",     "package" : "string",     "packagingCode" : "string",     "quantity" : "number",     "unit" : "enum",     "individualAmount" : "number",     "polluting" : "boolean",     "transportPoints" : "number",     "totalAmount" : "number",     "deviceId" : "number",     "dangerousGood" : "DangerousGood",     "check" : "DangerousGoodsOrderPositionCheck"   } }, "DangerousGoodsOrderPositionCheck": {   "type" : "object",   "properties" : {     "acceptTransportability" : "boolean",     "acceptLabeling" : "boolean",     "comment" : "string"   } }, "Status":{   "type" : "object",   "properties" : {     "code" : "string",     "changeReason" : "string",     "description": "string"   } }, </pre>
---	---

<pre>"Address" : {   "type": "object",   "properties":{     "street":"string",     "number" : "number",     "postcode": "string",     "city": "string",     "country" : "Country"   } },</pre>	<pre>"DangerousGood": {   "type" : "object",   "properties" : {     "unNumber" : "string",     "description": "string",     "label1" : "enum",     "label2" : "enum",     "label3" : "enum",     "packingGroup" : "enum",     "tunnelRestrictionCode" : "enum",     "transportCategory" : "enum"   } }</pre>
--	--

### Quellen

- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. (07.2019). *Die Beförderung gefährlicher Güter*. [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/die-befoerderung-gefaehrlicher-gueter.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/die-befoerderung-gefaehrlicher-gueter.pdf?__blob=publicationFile)
- Guedes Soares, C., Dejhalla, R. & Pavletic, D. (Hrsg.). (2015). *Towards Green Marine Technology and Transport*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b18855>
- Imeri, A. & Khadraoui, D. The Security and Traceability of Shared Information in the Process of Transportation of Dangerous Goods. In (S. 1–5). <https://doi.org/10.1109/NTMS.2018.8328751>
- Rusca, F., Raicu, S., Rosca, E., Rosca, M. & Burciu, S. (2015). Risk assessment for dangerous goods in maritime transport. In C. Guedes Soares, R. Dejhalla & D. Pavletic (Hrsg.), *Towards Green Marine Technology and Transport* (S. 669–674). CRC Press.

## Grenzüberschreitender Verkehr

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Das Recht auf den freien Warenverkehr über Ländergrenzen hinweg gehört zu den Grundsätzen des europäischen Binnenmarktes (Artikel 28 AEUV). Sobald aber Transporte die Grenzen der EU passieren, sind Zollvorschriften zu beachten. Jedoch können beispielsweise auch bei einem Warenverkehr innerhalb der EU zusätzliche Lieferantenerklärungen angefordert werden oder es muss der Transport verbrauchsteuerpflichtiger Waren mittels einer Registrierung über das elektronische Verfahren (EMCS) abgewickelt werden. Grundlage der nationalen Verfahren für die Zollabwicklung ist der Zollkodex der Union (UZK) bzw. engl. Union-Customs-Code (UCC). Der einheitliche Unionszollkodex wird derweil jedoch in mehreren nationalen Zollabwicklungssystemen unterschiedlich umgesetzt (European Commission, 2022). Dadurch steht dem geplanten EU-weit einheitlichen Zolltarif eine heterogene Systemlandschaft bei der operativen Durchführung der Zollabwicklung gegenüber. Sind Supply Chains über die Grenzen der europäischen Zollunion hinaus verteilt, müssen administrative sowie operative Verzollungsprozesse möglichst nahtlos und aufwandsarm in die bestehenden Kommunikations- und Logistikprozesse integriert werden.

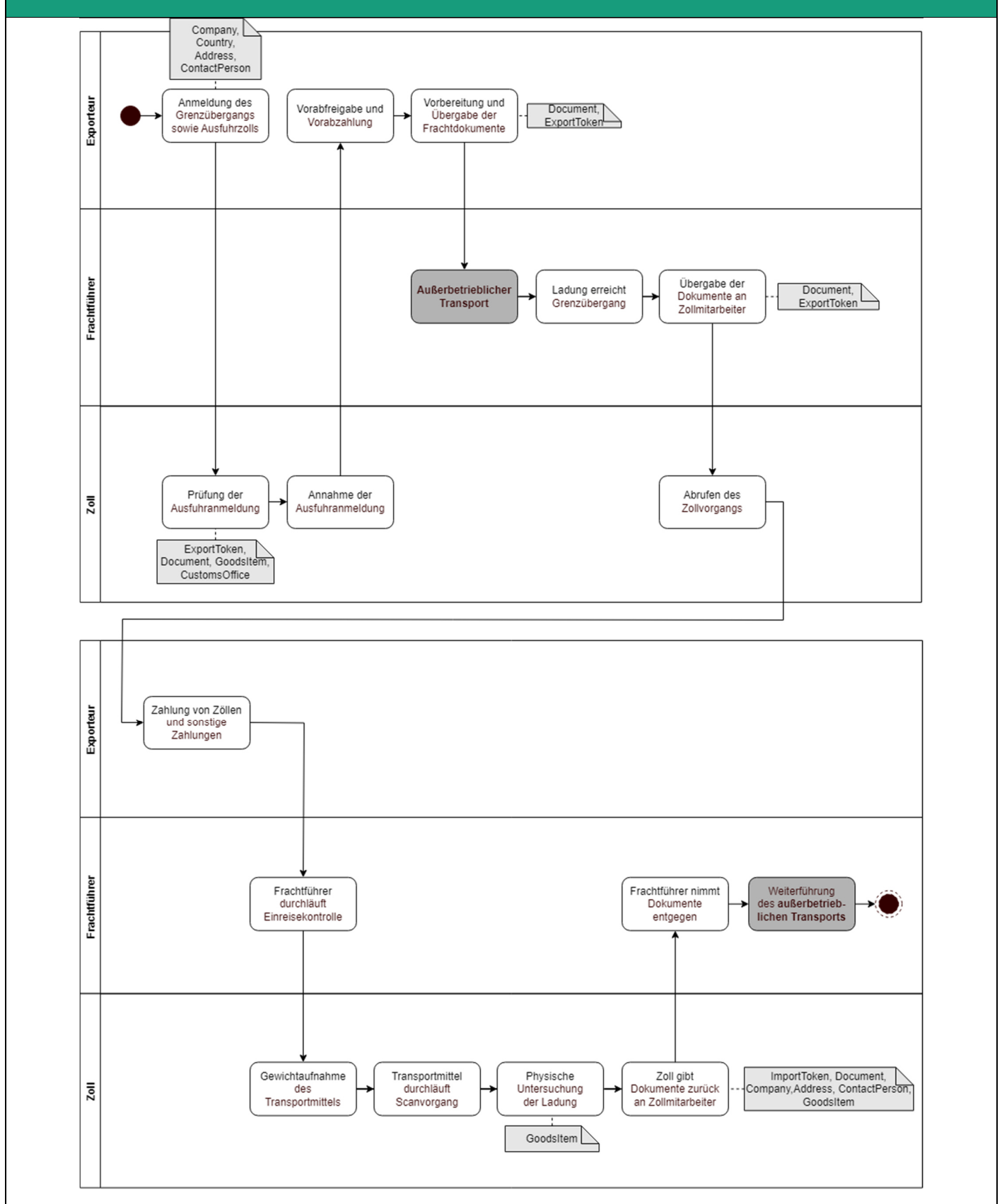
#### Prozessbeschreibung

Nach erfolgreicher Bestellung eines Kunden ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, wie die Lieferung des Guts an den Kunden abläuft. Differenziert wird hierbei, ob sich das Gut im gleichen Land wie der Kunde befindet, oder ob bei dem Transport Ländergrenzen überquert werden müssen. Ist letzteres der Fall, werden bei einem grenzüberschreitenden Verkehr, im Vergleich zu einem gewöhnlichen Transportprozess, zusätzliche Prozessschritte notwendig sein. Der wesentliche Unterschied liegt in der Vorbereitung des Transports und insbesondere beim Vorgang des Grenzübergangs selbst. Nachdem die Grenze überschritten wurde und das Land des Lieferorts erreicht wurde, gleicht der Prozess wieder dem gewöhnlichen Transportprozess. Die beteiligten Akteure sind in diesem Ablauf der Exporteur, der Frachtführer und der Zoll (UN.ESCAP, 2016).

Der Prozess des grenzüberschreitenden Verkehrs wird vom Exporteur angestoßen. Dieser beginnt damit, die Ausfuhrzollanmeldung in der Zollsoftware auszufüllen und an den Zoll zu übermitteln. Diese Anmeldung enthält beispielsweise Informationen über die Güter selbst, die Zolltarifnummer und die EORI-Nummer der Wirtschaftsbeteiligten. Daraufhin prüft der Zoll die eingehende Ausfuhrzollanmeldung. Wird sie angenommen, bekommt der Exporteur eine Bestätigung und kann eine Vorabfreigabe sowie eine Vorabzahlung von anfallenden Kosten und Zöllen vornehmen (Bhero et al., 2015). Ist diese Kommunikation zwischen Exporteur und Zoll abgeschlossen, wird der Exporteur nun den Transport in Auftrag geben. Wenn die Güter bereitgestellt und geladen wurden, erhält der Frachtführer, im Straßengüterverkehr in der Regel ein Lkw-Fahrer, die notwendigen Dokumente und fährt in die Richtung des Zielortes. Wenn der Frachtführer daraufhin auf seinem Weg die Grenze erreicht, folgt der Prozess des Grenzübergangs.

Zunächst übergibt der Frachtführer einem Zollmitarbeiter die Dokumente. Daraufhin prüft der Zoll diese und übersendet dem Exporteur alle weiteren anfallenden Kosten. Der Frachtführer durchläuft darauffolgend persönlich eine Einreisekontrolle. Erfolgt dies komplikationslos, wird als nächstes das Transportmittel und die Ladung untersucht. Zusätzlich wird das Gewicht des Transportmittels aufgenommen und Zollmitarbeiter prüfen physisch die Ladung auf Zuwiderhandlungen. Verläuft auch diese Untersuchung reibungslos und sind die Zölle vom Exporteur bezahlt worden, bekommt der Frachtführer die Dokumente zurück und kann den weiteren Transport zum Kunden fortführen (Hsu et al., 2009).

Prozessdiagramm





## Objektbeschreibungen

**GoodsItem:** Das **Frachtgut** ist die physische Einheit aus Packmitteln und den darauf oder darin gelagerten Materialien und beschreibt die spezifischen Eigenschaften der Fracht.

**Document:** Referenz auf das konkrete **Frachtdokument**.

**Transport:** Der **Transport** ist der außerbetriebliche Transportauftrag, Waren oder Güter (Sendungen) zu einem bestimmten Zeitpunkt von einer Quelle zu einem Ziel zu bringen.

**ExportToken: Digitales Gut**, welcher die notwendigen Daten für die **Exportseite** enthält.

**ImportToken: Digitales Gut**, welcher die notwendigen Daten für die **Importseite** enthält.

**Company:** Kontaktdaten und Adresse der **Firma**.

**Address:** Die **Adresse** des Kontaktes.

**CustomsOffice:** Referenz auf die **Zollstelle** oder das zuständige **Zollamt**.

**Country:** Liste vom Typ „Country“, also die **Länder** durch die der Transport führt.

**ContactPerson:** Die gespeicherte **Kontaktperson** für den Vorgang.

## Objekt in JSON für Export Token

```
"GoodsItem":{
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "documents": "Document",
    "countryOfOrigin": "string",
    "sequenceNumber": "number",
    "descriptionOfGoods": "string",
    "harmonizedSystemSubheadingCode" : "number",
    "localClassificationCode": "number",
    "grossMass" : "number",
    "netMass" : "number",
    "numberOfPackages" : "number",
    "typeOfPackages" : "string",
    "marksNumbers" : "string",
    "containerID" : "string",
    "consigneeOrderNumber": "string",
    "valueAtBorderExport" : "string",
    "valueAtBorderExportCurrency" : "string",
    "amountInvoiced" : "number",
    "amountInvoicedCurrency": "string",
    "dangerousGoodsCode" : "number"
  }
},
```

```
"Document": {
  "type": "object",
  "properties": {
    "type" : "string",
    "referenceNumber": "string",
    "complement" : "string",
    "detail" : "string"
  }
},
"Transport":{
  "type" : "object",
  "properties":{
    "note" : "string",
    "description" : "string",
    "modeOfTransport" : "number",
    "typeOfIdentification": "number",
    "identity" : "string",
    "nationality" : "string",
    "transportCost": "number",
    "transportCostsCurrency": "string",
    "transportOrderNumber" : "string"
  }
},
```

<pre> "ExportToken":{   "type": "object",   "properties":{     "exporter":"Company",     "declarant":"Company",     "representative":"Company",     "consignee":"Company",     "customsOfficeOfExport":"CustomsOffice",     "customsOfficeOfExit" : "CustomsOffice",     "goodsItems" : "GoodsItem",     "transportToBorder": "Transport",     "transportAtBorder": "Transport",     "exportID" : "string",     "uniqueConsignmentReference" : "string",     "localReferenceNumber" : "string",     "destinationCountry": "string",     "exportCountry" : "string",     "itinerary":"Country",     "releaseDateAndTime" : "DateTime",     "incotermCode" : "string",     "incotermLocation" : "string",     "totalGrossMass" : "number",     "goodsItemsQuantity": "number",     "totalPackageQuantity" : "number",     "natureOfTransaction" : "number",     "totalAmountInvoiced" : "number",     "invoiceCurrency" : "string"   } }, "Company": {   "type": "object",   "properties" : {     "address" : "Address",     "CustomsID" : "string",     "name" : "string",     "subsidiaryNumber" : "number",     "contact" : "ContactPerson"   } }, "Address" : {   "type": "object",   "properties":{     "street":"string",     "number" : "number",     "postcode": "string",     "city": "string",     "country": "Country"   } }, </pre>	<pre> "ImportToken":{   "type": "object",   "properties":{     "consignor": "Company",     "exporter":"Company",     "declarant":"Company",     "consignee":"Company",     "customsOfficeOfExport":"CustomsOffice",     "customsOfficeOfEntry" : "CustomsOffice",     "goodsItems" : "GoodsItem",     "transportToBorder": "Transport",     "transportAtBorder": "Transport",     "ImportID" : "string",     "uniqueConsignmentReference" : "string",     "localReferenceNumber" : "string",     "destinationCountry": "string",     "exportCountry" : "string",     "itinerary":"Country",     "incotermCode" : "string",     "incotermLocation" : "string",     "totalGrossMass" : "number",     "goodsItemsQuantity": "number",     "totalPackageQuantity" : "number",     "natureOfTransaction" : "number",     "totalAmountInvoiced" : "number",     "invoiceCurrency" : "string"   } }, "CustomsOffice":{   "type": "object",   "properties" : {     "address" : "Address",     "customsOfficeCode": "string",     "customsOfficeName": "string"   } }, "Country":{   "type": "object",   "properties":{     "country": "string",     "countryCode" : "string"   } }, "ContactPerson": {   "type" : "object",   "properties" : {     "name" : "string",     "phone" : "string",     "mail" : "string",     "department" : "number"}} </pre>
---	---

**Quellen**

- Bhero, E., Hoffman, A., Lusanga, K. & de Coning, A. (2015). Impact of a radio-frequency identification system and information interchange on clearance processes for cargo at border posts. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 9(1). <https://doi.org/10.4102/jtscm.v9i1.181>
- European Commission. (2022, 19. Mai). *Customs Union: Commission welcomes political agreement on the new “EU Single Window Environment for Customs” - a tool to streamline digital customs cooperation and facilitate trade*. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_22\\_3210](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3210)
- Pigaga, A., Evans, G. (o.J.). *Guide on establishing an automated customs transit transport system*. (<https://repository.unescap.org/handle/20.500.12870/1082016>).
- Hsu, C.ꠔI., Shih, H.ꠔH. & Wang, W.ꠔC. (2009). Applying RFID to reduce delay in import cargo customs clearance process. *Computers & Industrial Engineering*, 57(2), 506–519. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.02.003>

## Innerbetrieblicher Transport

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Der innerbetriebliche Transport bezeichnet das Fördern innerhalb einer örtlich eingeschränkten und zusammenhängenden Betriebseinheit, welche Betrachtung in der Industrie meistens ein Werks- oder Betriebsgelände umfasst (DIN 30 781 Teil 1). Die innerbetriebliche Raumüberwindung der zu bewältigenden Förderstrecke geschieht, abseits des händischen Transportes bei direkt angrenzenden Arbeitsstationen, mittels eines Fördermittels. Diese werden in zwei Arten unterschieden. Zum einen in die Unterteilung der Stetigförderer, zu welchen die flurfreien Förderer (z.B. Deckenkreisförderer) und die flurgebundenen Förderer (z.B. Bandförderer oder Rollbahnen) zählen. Die Stetigförderer bewegen Güter permanent auf einem festdefinierten Förderweg und können durch einen externen Antrieb oder lediglich die Schwerkraft realisiert werden. Die andere Art der Fördermittel kategorisiert die Unstetigförderer, welche die flurfreien Förderer (z.B. Hängebahn und Hubförderer) und die flurgebundenen Förderer (z.B. Gabelstapler und fahrerlose Fahrzeugsysteme) inkludieren. Diese verrichten ihre Arbeit auftragsbezogen und sind variabel bezüglich ihres Transportweges (Wannenwetsch, 2010).

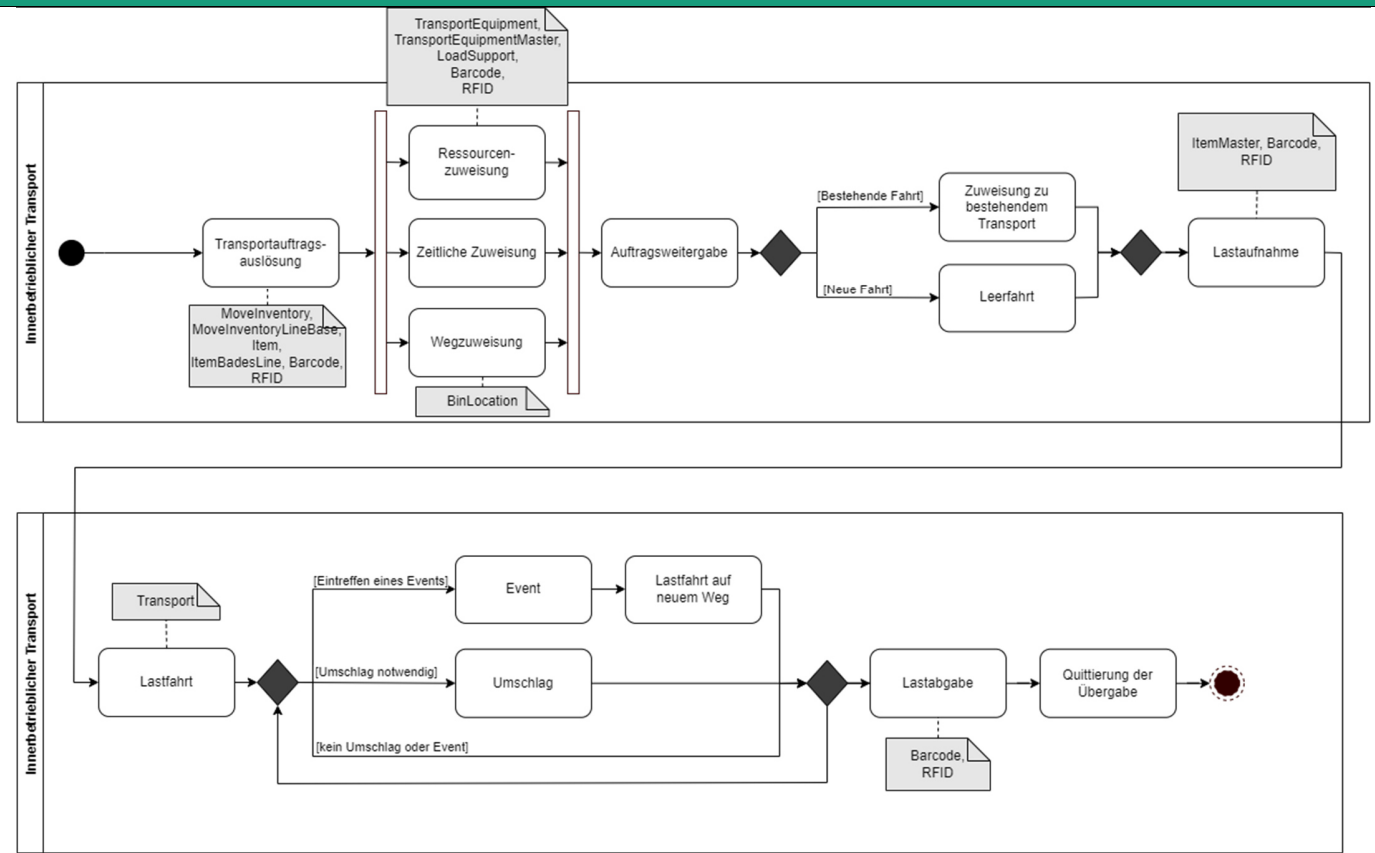
Von besonderer Bedeutung sind dabei zunehmend die fahrerlosen Transportsysteme (FTS), welche durch automatisch geführte Fahrzeuge (fahrerlose Transportfahrzeuge, kurz FTF) die Transportaufgaben des Materialtransportes in einem Betrieb erfüllen (Fottner et al., 2022). Dabei kann durch ein FTF die Last gezogen werden, wie es bspw. bei Schleppern der Fall ist, oder die Last wird aktiv oder passiv getragen (VDI 2510). Der Einsatz von fahrerlosen Transportfahrzeugen im Außenbereich eines Unternehmens stellt diese Systeme jedoch vor umfangreiche Herausforderungen und Umwelteinflüsse dynamisieren die Umgebung in Bezug auf die Wahrnehmung durch Sensoren. Eine besondere Herausforderung stellt in diesem Zusammenhang außerdem der Übergang von der Intra- zur Hoflogistik dar, der bis dato in der Regel nur durch einen Bruch in der Automatisierungstechnologie (FTS -> Wechselbrücke) gelöst wird.

Innerhalb eines Transportauftrages, sowohl innerbetrieblich als auch außerbetrieblich, werden die Güter zu größeren Transporteinheiten zusammengefasst, wofür Förderhilfsmitteln eingesetzt werden. Diese besitzen verschiedene Funktionen für die logistische Abwicklung, zu den Wichtigsten zählt die Lagerfunktion, die Informationsfunktion und die Schutzfunktion. Die Transporthilfsmittel ermöglichen eine Standardisierung für die Abwicklung des Unternehmens und erlauben eine Transportkettenbildung durch eine Weiternutzung innerhalb der kompletten Wertschöpfungskette (Wannenwetsch, 2010).

#### Prozessbeschreibung

Ausgelöst wird der innerbetriebliche Transport durch den Erhalt eines Transportauftrages, wodurch eine Auftragssteuerung initiiert wird. Diese berücksichtigt drei wesentliche Zuweisungen in der Auftragserteilung und kann sowohl vom Menschen als auch vom System absolviert werden. Dabei werden die Transportmittel nach Verfügbarkeit und Notwendigkeit (z.B. Last, Größe, verwendetes Transporthilfsmittel) zur Auftragserteilung bestimmt, welche nach den Transportrichtlinien des Unternehmens den Auftrag am geeignetsten durchführen können. Zusätzlich wird die notwendige Abhol- oder Ankunftszeit des innerbetrieblichen Transportauftrages innerhalb der Auftragssteuerung mitbetrachtet sowie die zu verrichtenden Transportwege. Nach diesem Prozessschritt der Steuerung wird der Auftrag an die Mitarbeiter:innen des innerbetrieblichen Transportes oder an das FTS weitergeben, welches die neue Fracht einem bestehenden Transport nach den festgelegten Parametern der Auftragssteuerung zuweisen kann oder eine Leerfahrt zum Bereitstellungsstandort durchführt. Ist das Fördermittel dort angekommen, wird die Last aufgenommen und die Lastfahrt ausgelöst. Falls ein Event auf dem Transportweg eintritt, wird eine neue Förderstrecke ermittelt. Andernfalls kann ein Wechsel des Transportmittels notwendig sein, woraufhin ein Umschlag auf dem Weg stattfinden kann. Ist das Fördermittel am Zielort eingetroffen, wird eine Lastabgabe ausgeführt und die Übergabe wird quittiert, sodass der innerbetriebliche Transportauftrag abgeschlossen ist.

**Prozessdiagramm**



**Objektbeschreibungen**

**MoveInventory:** Der **innerbetriebliche Transportauftrag** ist der Auftrag, Waren oder Güter zu einem bestimmten Zeitpunkt von einer Quelle zu einem Ziel zu befördern. Der Innerbetriebliche Transport bildet Einlagerungen, Umlagerungen, Auslagerungen und Umpackvorgänge ab.

**MoveInventoryLineBase:** Eine **Referenz auf die Positionen** des Innerbetrieblichen Transportauftrags.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**TransportEquipment:** **Transportmittel** dienen zur Ortsveränderung von Gütern oder Personen. Diese besitzen einen mobilen Lagerplatz, um Handling Units die sich im Transport befinden, auf das Transportmittel zu buchen, und so den aktuellen Ort der Handling Unit genau zu identifizieren.

**TransportEquipmentMaster:** Der **Transportmittelstamm** enthält allgemeine und ergänzende Daten zum Transportmittel bereit. Dort werden u.a. Hersteller und Leistungsangaben gespeichert.

**BinLocation:** Ein **Lagerplatz** beschreibt eine definierte Stelle Im Lager, auf der Material gelagert werden kann, z.B. ein Paletten-Lagerplatz.

**LoadSupport:** **Ladehilfsmittel (LHM)** werden zu Lade- bzw. Zur Lagereinheitenbildung eingesetzt. Hierbei unterscheidet man, abhängig von ihrer Funktion, LHM mit tragender Funktion (z.B. Palette), tragender und

umschließender Funktion (z.B. Gitterbox) sowie tragender, umschließender und abschließender Funktion (z.B. Container).

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

**Transport:** Der **Transport** ist der außerbetriebliche Transportauftrag, Waren oder Güter (Sendungen zu einem bestimmten Zeitpunkt von einer Quelle zu einem Ziel zu bringen).

**Objekte in JSON**

```
"MoveInventory":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string"
  }
},
"MoveInventoryLineBase":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "status": "string",
    "quantity" : "number",
    "transactionDateTime" : "DateTime",
    "transactionReasonCode": "enum"
  }
},
"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryOfOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"BinLocation":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "rackRow" : "string",
    "rackColumn" : "string",
    "rackLevel" : "string"
  }
},
```

```
"TransportEquipment":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "type" : "enum",
    "serialNumber" : "string",
    "maintenanceDateTime" : "DateTime"
  }
},
"TransportEquipmentMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "type" : "enum",
    "modelName" : "string",
    "propulsion" : "enum",
    "capacity" : "number",
    "velocityWithoutLoad" : "number",
    "velocityWithLoad" : "number",
    "accelerationWithoutLoad" : "number",
    "accelerationWithLoad" : "number",
    "liftingHeight" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},
```

<pre>"Transport":{   "type": "object",   "properties":{     "note": "string",     "description": "string",     "modeOfTransport": "number",     "typeOfIdentification": "number",     "identity": "string",     "nationality": "string",     "transportCost": "number",     "transportCostsCurrency": "string",     "transportOrderNumber": "string"   } },</pre>	<pre>"Barcode":{   "type": "object",   "properties":{     "bacodetype": "enum",     "sequence": "char(x)"   } }, "LoadSupport":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note": "string",     "weight": "number",     "length": "number",     "width": "number",     "height": "number",     "containerType": "enum",     "epc": "Barcode",     "upc": "Barcode",     "rfid": "RFID"   } }</pre>
---	---

### Quellen

- Fottner, J., Galka, S., Habenicht, S., Klenk, E., Meinhardt, I. & Schmidt, T. (2022). *Planung von innerbetrieblichen Transportsystemen: Fahrzeugsysteme* (1. Aufl.). *Intralogistik*. Springer Berlin Heidelberg. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-2004467>
- NTK im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Normenausschuß Transportkette). *Transportkette Grundbegriffe* (DIN 30 781 Teil 1). Beuth Verlag.
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik Ausschuss Fahrerlose Transportsysteme. *Fahrerlose Transportsysteme (FTS) Automated Guided Vehicle Systems (AGVS)* (VDI 2510). Beuth Verlag.
- Wannenwetsch, H. (2010). *Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion*. *SpringerLink Bücher*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-89773-6>

## Instandhaltung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Instandhaltung ist die: "Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Einheit, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung ihres funktionsfähigen Zustands dient, sodass sie die geforderte Funktion erfüllen kann" (DIN 31051).

Die Instandhaltung lässt sich in die vier Grundmaßnahmen der Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung unterteilen. Die Wartung deckt alle Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats ab. Alle Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes einer Einheit, einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung, fallen unter den Begriff der Inspektion. Unter dem Begriff der Instandsetzung sind alle physischen Maßnahmen zu verstehen, die ausgeführt werden, um die Funktion einer fehlerhaften Einheit wiederherzustellen. Unter Verbesserung wird die Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements verstanden. Diese sollen zur Steigerung der Zuverlässigkeit und/oder der Instandhaltbarkeit und/oder Sicherheit einer Einheit beitragen, ohne ihre ursprüngliche Funktion zu ändern (DIN EN 13306) (DIN 31051). Neben den vier Grundmaßnahmen fällt auch die Analyse des Ausfallverhaltens, die verbesserte Erkennbarkeit potenzieller Störungen und die aktive Vermeidung von Störfällen in das Aufgabengebiet der Instandhaltung (DIN 31051).

Die Instandhaltung lässt sich anhand ihrer Funktion in drei verschiedene Instandhaltungsarten aufgliedern:

1. Eine Instandhaltung kann bei anstehender Änderung von inhärenter Funktionssicherheitsmerkmalen Maßnahmen zur Verbesserung durchführen, um die neuen Bedingungen zu erfüllen.
2. Eine präventive Instandhaltung kann planmäßig durchgeführt werden, bei welcher die Instandhaltungsmaßnahmen nach einem festgelegten Zeitplan bzw. einer bestimmten Zahl von Nutzungseinheiten, z.B. Starts oder Anzahl von Bearbeitungszyklen, durchgeführt werden. Alternativ kann diese vorausbestimmt realisiert werden, wenn die Instandhaltungsmaßnahmen ohne vorherige Zustandsermittlung nach einem festgelegten Zeitplan bzw. einer bestimmten Anzahl von Nutzungseinheiten ausgeführt werden. Als letzte Möglichkeit kann diese zustandsabhängig sein, wenn aus der Überwachung der Arbeitsweise einer Betrachtungseinheit mittels Messgrößen Maßnahmen abgeleitet werden.
3. Eine korrektive Instandhaltung wird nach einer Erkennung von Fehlern durchgeführt, um eine Betrachtungseinheit wieder in einen funktionsfähigen Zustand zu versetzen. Es kann sich dabei zum einen um eine aufgeschobene Instandhaltung handeln, bei der die Maßnahmen nicht unmittelbar nach einer Fehlererkennung ausgeführt werden, sondern nach vereinbarten Regeln verschoben werden. Zum anderen kann eine sofortige Instandhaltung notwendig sein, bei welcher die Maßnahmen unmittelbar nach einer Fehlererkennung ausgeführt werden, um unakzeptable Folgen zu verhindern.

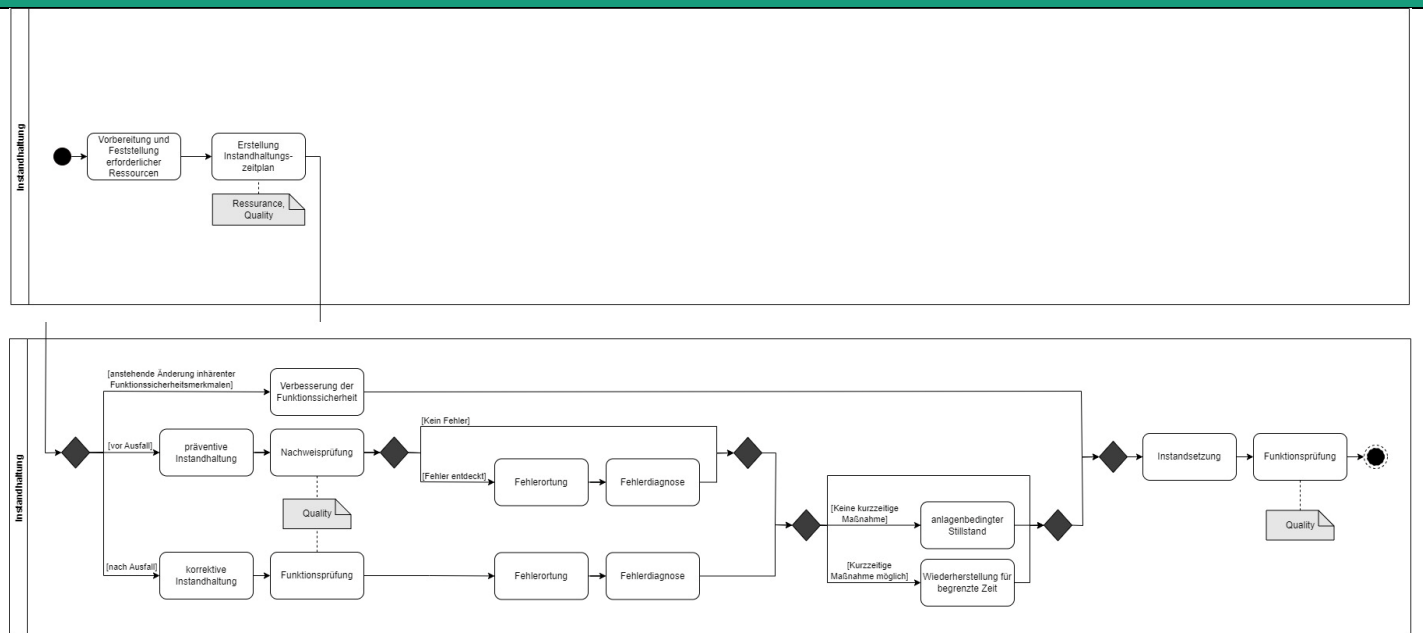
#### Prozessbeschreibung

Der Prozess der Instandhaltung beginnt mit der Vorbereitung und Feststellung der für die Instandhaltung benötigten Ressourcen. Auf diese folgt die Erstellung eines Instandhaltungszeitplans und die Auftragsauslösung. Nach der Auftragsauslösung gliedert sich die Instandhaltung in drei unterschiedliche Pfade auf. Diese ergeben sich durch die verschiedenen Instandhaltungsformen die gewählt werden können. Handelt es sich um eine Instandhaltungsmaßnahme die, erst nach dem Ausfall der Einheit durchgeführt wird, ist es eine korrektive Instandhaltungsmaßnahme. Bei der korrektiven Instandhaltung wird eine Funktionsprüfung durchgeführt, um den Ort der Fehlfunktion aufzudecken. Nach der Fehlerortung ist eine Diagnose zur Entstehung des Fehlers notwendig. Handelt es sich um eine



Instandhaltungsmaßnahme die, bereits vor dem Ausfall durchgeführt wird, so wird von einer präventiven Instandhaltung gesprochen. Bei dieser wird die Einheit einer Nachweisprüfung unterzogen, auf die je nach Ergebnis eine Fehlerortung und Fehlerdiagnose folgen kann. Für beide Pfade (präventive sowie korrektive Instandhaltung) ist als nächster Schritt zu entscheiden, ob die Einheit für eine begrenzte Zeit wiederhergestellt wird, ein einheitenbedingter Stillstand oder keine weitere Maßnahme für die Instandsetzung erforderlich ist. Der letzte Pfad bezieht sich auf die Verbesserung der Funktionssicherheit der Einheit, bevor diese ebenfalls den Status der Instandsetzung erreicht. Als letzter Schritt folgt in allen Fällen immer die Funktionsprüfung.

**Prozessdiagramm**



**Objektbeschreibungen**

**Quality:** Der **Qualitätszustand** gibt genaue Informationen über den Zustand eines Artikels. Er kann beispielsweise an verschiedenen Stellen im Produktions- oder Transportprozessen erfasst werden.

**Recurrence:** Die Frequenz, in der der Transport durchgeführt wird.

**Objekt in JSON**

```
"Recurrence":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "everyDayIndicator": "boolean",
    "frequency" : "number",
    "pattern" : "enum",
    "dayOfWeek" : "enum"
  }
},
```

```
"Quality":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "version" : "string",
    "dateTime" : "DateTime",
    "processReference" : "string",
    "recordingDateTime": "DateTime",
    "targetValue" : "number",
    "actualValue" : "number"
  }
}}
```

**Quellen**

DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL). *Grundlagen der Instandhaltung* (DIN 31051). Beuth Verlag.

DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL). *Instandhaltung –Begriffe der Instandhaltung* (DIN EN 13306). Beuth Verlag.

Schenk, M. (2010). *Instandhaltung technischer Systeme*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-03949-2>

## Inventur

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Für den notwendigen Jahresabschluss von Unternehmen nach einem Geschäftsjahr ist es erforderlich, dass mindestens einmal, in maximal 12 Monaten, der Inventarbestand innerhalb eines Lagers ermittelt wird. Dies ermöglicht die Bestimmung der Differenzen zwischen dem tatsächlichen Lager und dem systemseitig geführten Lager und erlaubt infolgedessen eine Angleichung an die realen Gegebenheiten. Denn eine zu große Bestandsdifferenz bei den Produkten würde zu einer nicht gewährleisteten Lieferfähigkeit des Lagers führen, welche sich sowohl Up- als auch Downstream in der Supply Chain auswirken würde (VDI 4492). Bestandsdifferenzen im Lager können dabei durch Prozessfehler in den Abläufen, externen oder internen Diebstahl und zwischenbetrieblichen Betrug entstehen (Huth & Romeike, 2016).

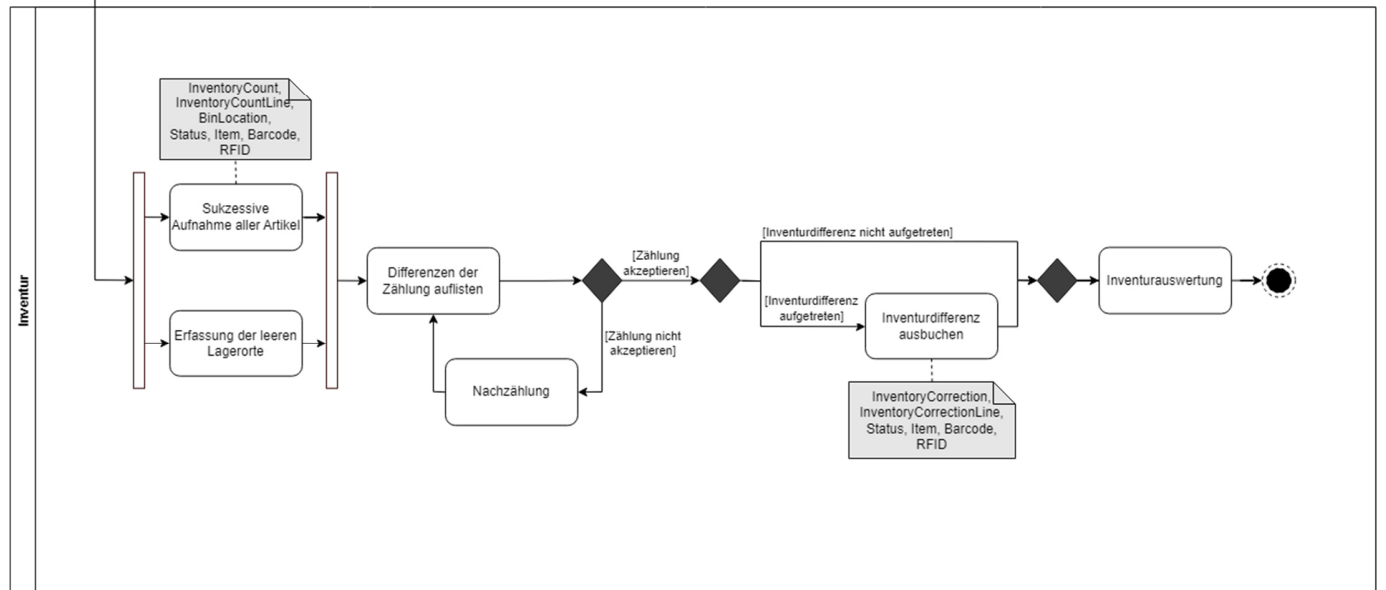
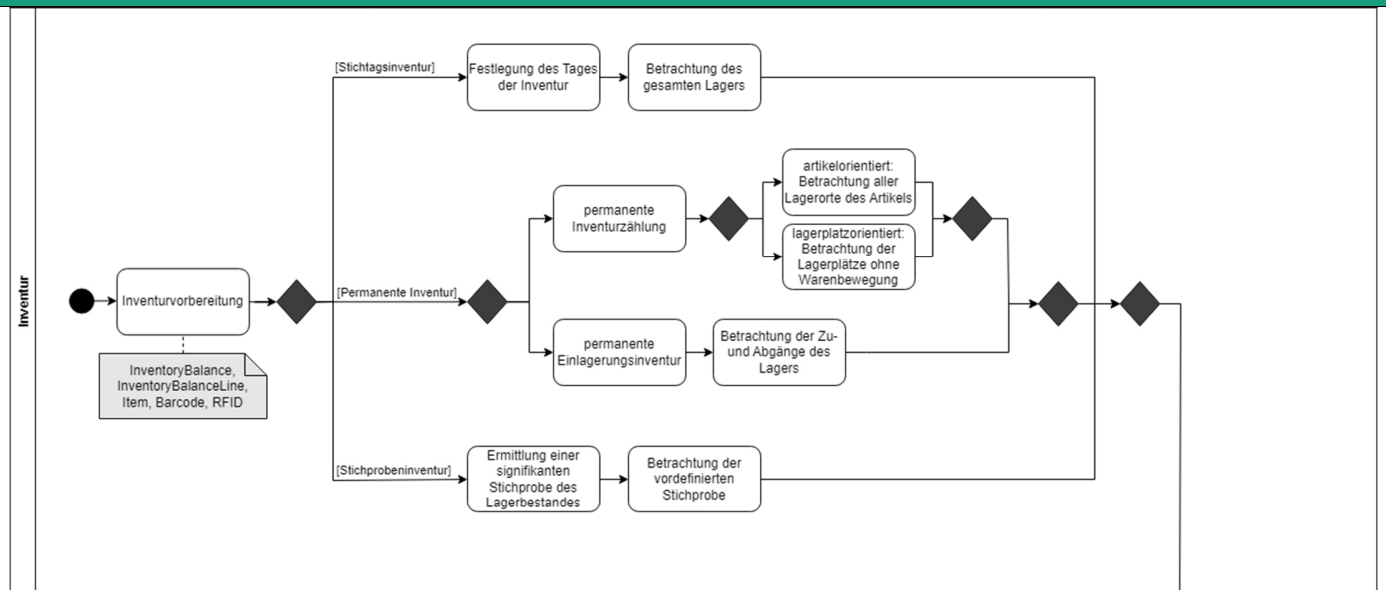
Die Vorbereitung, Durchführung und Nachbearbeitung der Inventur verursacht für das Unternehmen Kosten und benötigt Ressourcen. Besonders bei großen Zählmengen werden deshalb Mitarbeiter:innen aus anderen Abteilungen für die Inventur hinzugezogen oder der Ablauf wird komplett an externe Unternehmen outsourct, wodurch wiederum Fehlerpotenziale bei der Durchführung selbst durch lagerfremdes Personal entstehen können. Ebenso sind Ungenauigkeiten beim Zählen möglich oder die auftretenden Soll-Ist-Differenzen werden nachfolgend nicht vollumfänglich überprüft (Ökonomou, 2018).

Durch IoT-Devices (Internet of Things) wie bspw. RFID oder NFC lassen sich besonders präventive Bestandskontrollen und Sonderprozesse des Bestandsmanagements durchführen, welche die kontinuierliche Erfassung von Warenbewegungen und –zuständen der Prozesse erweitern (ten Hompel, 2020).

#### Prozessbeschreibung

Die Inventur wird durch einen Wunsch oder einer Notwendigkeit der Durchführung ausgelöst. Daraufhin wird die Inventur vorbereitet, wo es bei einer körperlichen Durchführung dazu kommen kann, dass Inventurpläne und Zähllisten erstellt werden. Je nach späterer Durchführung einer der drei Inventurarten unterscheidet sich der nachfolgende Prozessablauf deutlich. Die Stichtagsinventur bestimmt im Vorhinein einen Zeitraum, an welchem dann eine vollumfängliche Bestandszählung durchgeführt wird. Die Stichtagsinventur kann zeitlich vor- oder nachgelagert werden, sodass diese bis zu drei Monate vor und zwei Monate nach dem Bilanzstichtag erfolgen kann und fortgeschrieben oder zurückgerechnet wird (§ 241 Abs. 3 HGB). Die permanente Inventur wird in die permanente Inventurzählung und permanente Einlagerungsinventur unterschieden. Die Inventurzählung kann dabei artikelorientiert erfolgen, in dem alle Lagerorte des aufzunehmenden Artikels gesperrt werden. Bei einem lagerplatzorientierten Zählverfahren werden die Lagerplätze betrachtet, die im aktuellen Geschäftsablauf keine Warenbewegung erfahren. Bei einem vollautomatischen Lager ist zusätzlich die andere Art der permanenten Inventur, die Einlagerungsinventur, in Deutschland zulässig. Diese erfasst die Bestände bei dem Einlagern und alle verbliebenden Einheiten nach der Entnahme. Die dritte Inventurart, die Stichprobeninventur, ermittelt durch Hochrechnungsverfahren eine signifikante Stichprobe oder eine vordefinierte Schicht des Lagerbestandes, welche als Grundlage der Bestandsprüfung dient. Die Bestandserfassung geschieht bei allen drei Inventurarten durch die sukzessive Aufnahme aller betrachteten Artikel, woraufhin wahlweise auch die leeren Lagerorte miterfasst werden können. Danach wird systemseitig ein Soll-Ist-Vergleich vorgenommen, welcher alle Differenzen der Zählung ermittelt. Stimmt das Unternehmen der durchgeführten Zählung zu, wird darauffolgend die eventuell aufgetretene Inventurdifferenz ausgebucht. Ansonsten können Nachzählungen durchgeführt werden, welche insbesondere Differenzen durch Fehler in der Zählung adressieren und minimieren. Nach dem anschließenden Abgleichen des Bestandes wird die Inventur mit einer Abschlussauswertung abgeschlossen.

Prozessdiagramm



Objektbeschreibungen

**InventoryCount:** Im Rahmen der **Inventur** werden die Vermögenswerte aller Lagerbestände erfasst, um das korrekte Umlaufvermögen eines Unternehmens zu bestimmen.

**InventoryCountLine:** Referenz auf eine **Position der Inventurliste**.

**InventoryCorrection:** **Zubuchung oder Abbuchung von Beständen** aufgrund von Inventurdifferenzen.

**InventroyCorrectionLine:** Referenz auf eine **Position der Zubuchung oder Abbuchung**.

**InventoryBalance:** Eine **Bestandsübersicht** zeigt den Bestand des ausgewählten Materials in Basis- und in Parallelmengeneinheit an.

**InventoryBalanceLine:** Referenz auf eine **Position der Bestandsübersicht**.

**BinLocation:** Ein **Lagerplatz** beschreibt eine definierte Stelle im Lager, auf der Material gelagert werden kann, z.B. ein Paletten-Lagerplatz.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

### Objekte in JSON

```

"InventoryCount":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string"
  }
},
"InventoryCountLine": {
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "id" : "string",
    "note" : "string",
    "transactionDateTime" : "DateTime",
    "quantity" : "number",
    "item" : "Item",
    "binLocation" : "BinLocation",
    "status" : "Status",
    "countedQuantity" : "number"
  }
},
"InventoryCorrection": {
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "description": "string",
    "note" : "string"
  }
},
"InventoryCorrectionLine": {
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "id" : "string",
    "note" : "string",
    "item" : "Item",
    "quantity": "number",
    "transactionDateTime": "DateTime",
    "transactionReasonCode": "enum",
    "binLocation" : "BinLocation",
    "inventoryCountLine" : "InventoryCountLine",
    "status" : "Status"
  }
},
"InventoryBalance": {
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "numberOfItems": "number",
    "reportTimePeriod" : "DateTime"
  }
},
>Status:{
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "code" : "string",
    "changeReason" : "string",
    "description": "string"
  }
},

```

<pre> "InventoryBalanceLine": {   "type": "object",   "properties": {     "id": "string",     "note": "string",     "availableQuantity": "number",     "allocatedQuantity": "number",     "blockedQuantity": "number",     "averageInventory": "number",     "item": "Item"   } }, "BinLocation":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note": "string",     "rackRow": "string",     "rackColumn": "string",     "rackLevel": "string"   } }, </pre>	<pre> "Item":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note": "string",     "countryofOriginCode": "enum",     "lot": "string",     "serialNumber": "string",     "expirationDateTime": "DateTime",     "epc": "Barcode",     "upc": "Barcode",     "rfid": "RFID"   } }, "RFID":{   "type": "object",   "properties":{     "keyID": "varchar(26)"   } }, "Barcode":{   "type": "object",   "properties":{     "bacodetype": "enum",     "sequence": "char(x)"   } } </pre>
---	--

### Quellen

- ten Hompel, M. , Bauernhansl, T. & Vogel-Heuser, B. (2020). *Handbuch Industrie 4.0*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58530-6>
- Ökonomou, J. (2018). *Rationalisierung von Inventur und Bestandskontrolle*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19995-1>
- Pollmeier, I. & Schade, S. (2022). *Logistik 4.0: Eine Analyse aus betriebswirtschaftlicher Sicht* (1. Aufl.). *Moderne Produktion*. Verlag W. Kohlhammer. [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783170345959](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783170345959)
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik. *Anwendung von Inventurverfahren in EDV-geführten Lagern* (VDI 4492). Beuth Verlag.

## Kommissionierung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Die Kommissionierung ist eine der Kernfunktionen in der Intralogistik und hat einen starken Einfluss auf die Wirtschaftsleistung eines Unternehmens. Der Vorgang des Kommissionierens wird laut VDI 3590a folgendermaßen definiert: „Kommissionieren hat das Ziel, aus einer Gesamtmenge von Gütern (Sortiment) Teilmengen (Artikel) aufgrund von Anforderungen (Aufträge) zusammenzustellen.“. Aufgrund des zumeist intensiven Personalaufwands ist sie sehr kostenintensiv, gleichzeitig bestimmt die Kommissionierleistung auch den Servicegrad der an den Kunden weitergegeben werden kann. Der Prozess der Kommissionierung hat die Aufgabe, Waren aus dem Lager für den Versand oder die Produktion vorzubereiten. Eine Kommissionierung kann in unterschiedlichen Kontexten stattfinden, zu welchem Zweck kommissioniert wird, ist durch den nachgelagerten Prozess bestimmt. Wird im Anschluss produziert, dient sie der Materialbereitstellung, um einen reibungslosen Ablauf der Fertigung zu gewährleisten. In der Warendistribution dient sie der Zusammenstellung der Güter aus dem vorliegenden Sortiment für einen Kundenauftrag (ten Hompel et al., 2011).

Grundsätzlich werden zwei Prinzipien bei der Kommissionierung unterschieden: Person-zu-Ware und Ware-zur-Person. Ersteres beschreibt die Fortbewegung der Kommissionierenden hin zu dem Ort der Bereitstellung der Ware. Beispiel hierfür ist ein einfaches Regallager, durch welches sich die kommissionierende Person mit einem Kommissionierwagen bewegt und die Artikel entsprechend einer Pickliste aus den jeweiligen Regalböden entnimmt. Ware-zur-Person bedeutet, dass die Ware sich mit einem automatischen Fördersystem zu einem stationären Ort bewegt, an dem die kommissionierende Person sie dann ohne eigene Fortbewegung entnehmen kann. Beispiel hierfür ist ein Automatisches Kleinteilelager (AKL), welches die Waren selbstständig aus dem Lager entnimmt und mit Fördertechnik zur Kommissionierstation und somit zur kommissionierenden Person befördert.

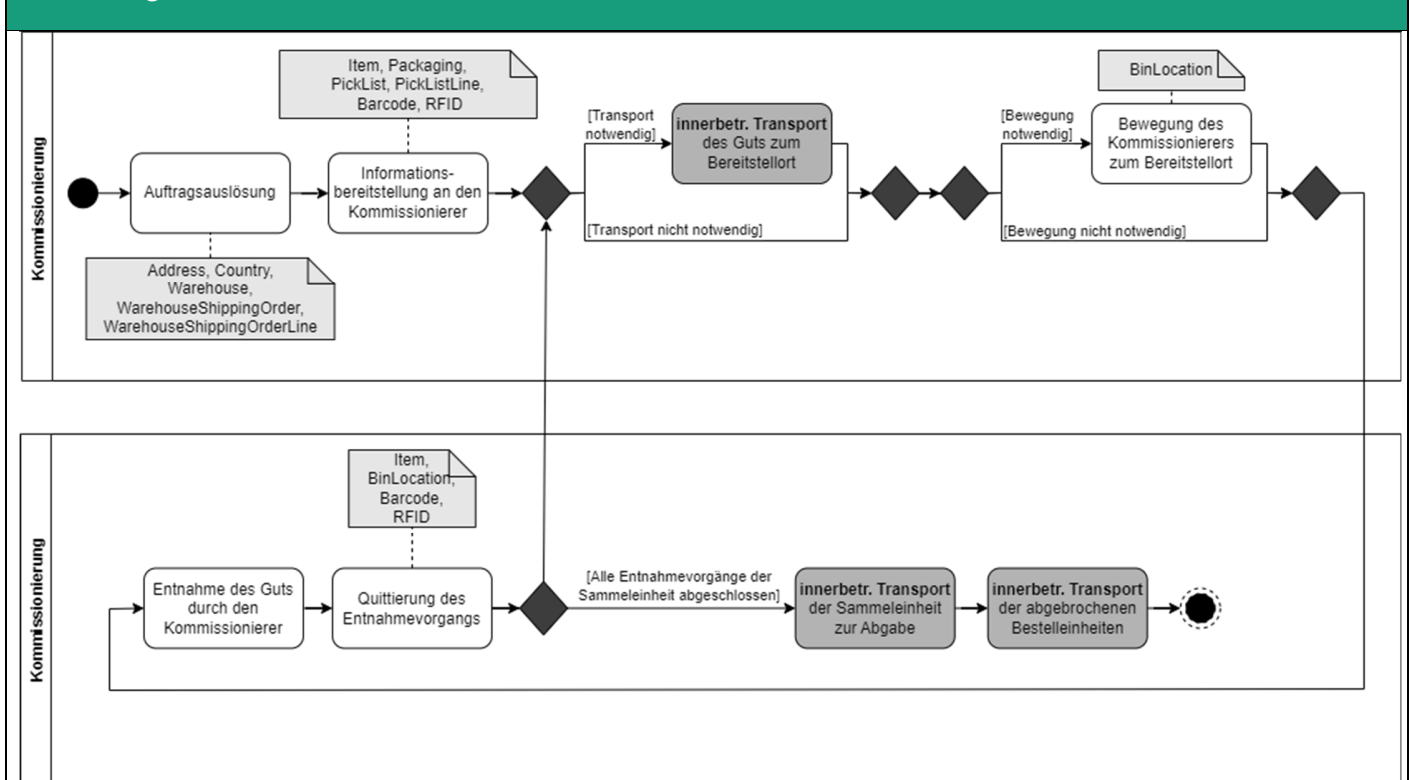
Der Prozess des Sortierens ist oft ein von den Kommissionierenden unabhängiger Prozess, lässt sich trotzdem nicht eindeutig von der Kommissionierung abgrenzen. Je nach System und Variante der Kommissionierung kann das Sortieren zwischen den Pickvorgängen oder nach einer Kommissionierschleife erfolgen. Unabhängig davon, von welcher Entität die Sortierung vorgenommen wird, ist die Sortierzeit in die Bearbeitungszeit eines Kommissionierauftrags eingerechnet und somit Teilprozess der Kommissionierung. Auch wird zwischen dem sog. Kundenauftrag und dem Kommissionierauftrag unterschieden. Ersteres stellt die Bestellung eines Kunden dar, welche eine bestimmte Anzahl an Positionen umfasst, welche wiederum in bestimmter Menge aufgerufen worden sind.

Um zu Kommissionieraufträgen zu werden, erfahren diese Kundenaufträge eine Aufbereitung, welche beispielsweise Informationen wie den Entnahmeort sowie die Entnahmemenge der bestellten Artikel umfasst. Kommissionieraufträge müssen nicht dem Kundenauftrag entsprechen, es können auch mehrere Kundenaufträge von einem oder mehreren Kommissionieren unabhängig bearbeitet werden, um die Prozesse innerhalb des Lagers, beispielsweise durch Bündelungseffekte, zu optimieren. (ten Hompel et al., 2011)

#### Prozessbeschreibung

Die Kommissionierung wird durch einen eintreffenden Auftrag ausgelöst, welcher die notwendigen Informationen an die kommissionierende Person übermittelt. Je nach ausgewählten internen Verfahren bewegt sich der Kommissionierende zum Bereitstellungsort der Ware oder die Ware zum Kommissionierenden. Daraufhin wird das Gut in der notwendigen Stückzahl entnommen und im System quittiert. Bei weiteren Gütern erfolgt dieser Schritt, solange bis keine offenen Entnahmevorgänge mehr vorhanden sind. Wenn alle Entnahmevorgänge der Sammeleinheit abgeschlossen sind, wird die Sammeleinheit zum Abgabeort innerbetrieblich transportiert und eventuell abgebrochene Bestelleinheiten zurückgeführt.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**Warehouse: Lager** sind Räume oder Flächen zum Aufbewahren von Materialien und Gütern zwecks Bevorratung, Pufferns und Verteilens sowie zum Schutz vor äußeren, ungewollten Einflüssen und Eingriffen.

**BinLocation:** Ein **Lagerplatz** beschreibt eine definierte Stelle im Lager, auf der Material gelagert werden kann, z.B. ein Paletten-Lagerplatz.

**Packaging:** Die **Verpackung** beschreibt eine äußere Hülle oder Umhüllung einer Sache oder Sachgesamtheit zum besseren Schutz oder Handhabung des inneren Gutes.

**WarehouseShippingOrder:** Der **Lieferauftrag** wird verwendet, um Lager zu beauftragen oder Kundenaufträge zu verschicken. Es wird genutzt um ein Lager zu ermächtigen, eine Sendung an einem Käufer zu versenden

**WarehouseShippingOrderLine:** Referenz auf eine **Position des Lieferauftrags**

**PickList:** Im Rahmen der Kommissionierung werden Güter aufgrund von Lieferaufträgen zusammengestellt. Der **Kommissionierauftrag** ist ein notwendiges Informationselement zur Durchführung der Kommissionierung und spezifiziert die vom Kommissioniersystem zu erbringende Leistung

**PickListLine:** Eine **Position oder Item** innerhalb des Kommissionierauftrags

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN



**Address:** Die **Adresse** des Kontaktes

**Country:** Teil der Adressangabe, beschreibt das **Land** in dem die Firma sich befindet

### Objekte in JSON

```

"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryofOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"Warehouse":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "capacity" : "number",
    "address" : "Address"
  }
},
"BinLocation":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "rackRow" : "string",
    "rackColumn" : "string",
    "rackLevel" : "string"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},
"PickListLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "pickedQuantity": "number"
  }
},
"Packaging":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "perPackageQuantity" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "BaseUnitPackaging" : "number",
    "SalesUnitPackaging" : "number",
    "StorageUnitPackaging" : "number"
  }
},
"WarehouseShippingOrder":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "deliveryDateTime" : "DateTime"
  }
},
"WarehouseShippingOrderLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "orderQuantity" : "number"
  }
},
"PickList":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "volume" : "number"
  }
},

```

<pre>"Address" : {   "type": "object",   "properties":{     "street":"string",     "number" : "number",     "postcode": "string",     "city": "string",     "country" : "Country"   } },</pre>	<pre>"Country":{   "type": "object",   "properties":{     "country": "string",     "countryCode" : "string"   } }</pre>
--	---

### Quellen

ten Hompel, M., Sadowsky, V. & Beck, M. (2011). *Kommissionierung*. Springer Berlin Heidelberg.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-29940-0>

VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik. *Kommissioniersysteme Grundlagen* (VDI 3590 Blatt 1). Beuth Verlag.

## Ladevorgang

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Der Ladevorgang in der Logistik beinhaltet das Entladen oder Beladen eines Transportmittels und kann je nach Materialfluss auch direkt nacheinander erfolgen. Ermöglicht wird dies entweder durch Fahrten ohne direktes Zuladen, wonach das Transportmittel zuerst vollständig entladen wird, bevor es mit neuen Ladeeinheiten befrachtet wird. Andererseits kann die Abfertigungsstrategie der Supply Chain auch direkt wieder frei gewordene Kapazitäten in den teilgefüllten Transportmitteln beladen, wodurch die maximale Auslastung schneller wieder erreicht wird. Verwendet werden dafür in der Regel standardisierte Abmessungen, wodurch insbesondere bei vor- und nachgelagerten Transport-, Umschlag- und Ladevorgängen gesamtwirtschaftliche Vorteile durch eine vollumfängliche Integration in der Wertschöpfungskette entstehen (Holderied, 2005).

Beladen kann das Transportmittel mit einer zielreinen Beladung, wodurch nur Ladeeinheiten mit dem gleichen Zielort befördert werden. Andererseits kann eine zielgemischte Beladung realisiert werden, wodurch Ladeeinheiten mit mehreren ähnlichen Zielen transportiert werden, welche auf einer Fahrroute abgewickelt werden können. Letzteres ermöglicht eine verbesserte Auslastung des Transportmittels, benötigt jedoch auch Zulässigkeit in der Reihenfolgevertauschung sowie Sortiereinrichtungen und Sammelpuffer am Start- und Zielort (Gudelhus, 2010). Das Abfertigen der Beförderungsaufträge an den Laderampen kann durch unterschiedliche Stationsstrategien erfolgen. Zum einen durch eine feste Abfertigungsreihenfolge (First-Come-First-Served), bei welcher die Ladeeinheiten nach der Reihenfolge der Ankunft durch das nächste verfügbare Transportmittel bearbeitet werden. Zum anderen ermöglicht die freie Abfertigungsreihenfolge (Ladungsbündelung), dass die Ladeeinheiten nach ähnlichen Fahrtrichtungen und damit unabhängig vom Ankunftszeitpunkt an der Laderampe bearbeitet werden.

Die zu transportierenden Ladungsträger können dabei Standard- oder Sonderladungsträger sein, je nachdem inwieweit die Güter spezielle Abmessungen besitzen (Kessler et al., 2019). Eine hohe Ladungsträgervielfalt ermöglicht optimierende Transportmöglichkeiten für die unterschiedlichen Güterdimensionen, benötigt jedoch auch individuelle Flächenkorrekturverfahren auf einen Referenzladungsträger innerhalb eines aufwendigeren Optimierungsprozesses (Göpfert et al., 2017). Der nachgelagerte Rücktransport der verwendeten Ladungsträger wird mittels der Leergutlogistik realisiert (Gudelhus, 2010).

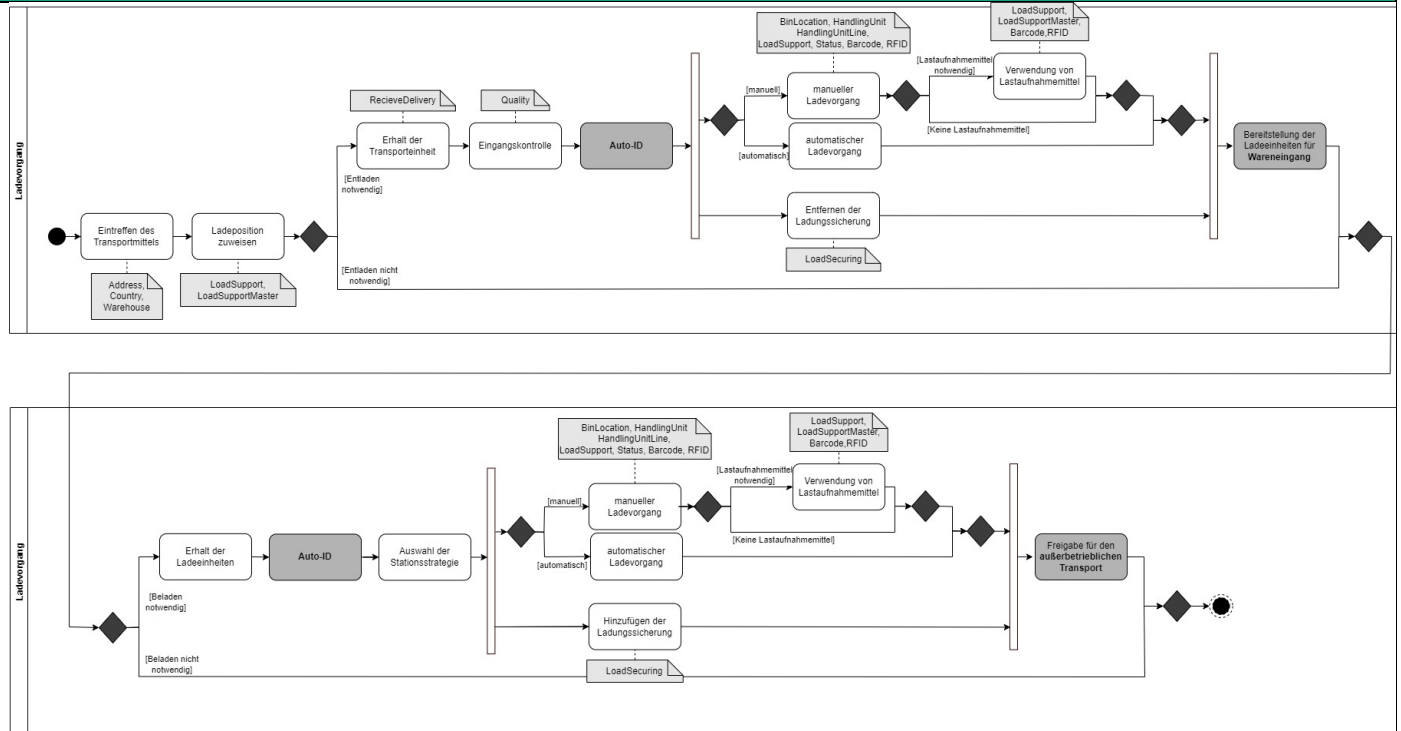
#### Prozessbeschreibung

Ausgelöst wird der Ladevorgang mit dem Erhalt eines Auftrags, woraufhin dem eintreffenden Transportmittel eine Ladeposition an einer Laderampe zugewiesen wird und der Frachtführer dort andockt. Wenn ein Entladen an diesem Standort notwendig ist, werden die Güter zuallererst überprüft und mittels der Auto-ID Technik erfasst. Danach kann die Beladung manuell oder automatisch erfolgen. Bei einem manuellen Ladevorgang werden die Ladeeinheiten durch menschliche Bedienung, wahlweise durch das Verwenden von Lastaufnahmemitteln, aus dem Transportmittel transportiert. Bei einem automatischen Ladevorgang, in der Regel realisiert durch ein ATLS (Automatic Truck Loading System), findet der Entladevorgang mittels Automatisierungsprozessen statt, wodurch das menschliche Eingreifen deutlich minimiert wird. Parallel werden sukzessiv die verwendeten Ladungssicherungen entfernt, welche die Ladeeinheiten für die Güterbeförderung befestigen. Nach dem Entladevorgang stehen die Ladeeinheiten daraufhin für den innerbetrieblichen Transport bereit.

Falls das Transportmittel nachfolgend beladen wird, werden die eingetroffenen und identifizierten Ladeeinheiten durch die ausgewählte Stationsstrategie abgearbeitet. Dies kann ebenfalls manuell erfolgen und durch ein Lastaufnahmemittel unterstützt werden oder andernfalls automatisch an der Ladebrücke geschehen. Währenddessen werden die Ladeeinheiten mit den notwendigen Ladungssicherungen befestigt, welche für einen sicheren Transport

notwendig sind. Nach dem abgeschlossenen Beladevorgang wird die Ladung auf Vollständigkeit hin überprüft und abschließend für den Transport freigegeben.

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**HandlingUnit:** Die **Handling Unit** ist die physische Einheit aus Packmitteln und den darauf oder darin gelagerten Materialien. Die HU führt den Bestand mittels Lagerplatzreferenz.

**HandlingUnitLine:** Eine **Referenz zu einer Position** welcher in der Handling Unit enthalten ist.

**Loadsecuring:** Angaben zur **Sicherung des Ladehilfsmittels**.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

**LoadSupport: Ladehilfsmittel (LHM)** werden zu Lade- bzw. Zur Lagereinheitenbildung eingesetzt. Hierbei unterscheidet man, abhängig von ihrer Funktion, LHM mit tragender Funktion (z.B. Palette), tragender und umschließender Funktion (z.B. Gitterbox) sowie tragender, umschließender und abschließender Funktion (z.B. Container)

**LoadSupportMaster:** Innerhalb des **Ladehilfsmittelstamms** werden alle möglichen Typen von Ladehilfsmitteln (LHM) sowie deren physikalische und logistische Parameter innerhalb eines Systems erfasst.

**ReceiveDelivery:** Der **Wareneingang** umfasst die Annahme und Vereinnahmung aller ankommenden Artikel.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Company:** Kontaktdaten und Adresse der **Firma**.

**ContactPerson:** Die gespeicherte **Kontaktperson** für den Vorgang.

**Address:** Die **Adresse** des Kontaktes.

**Country:** Teil der Adressangabe, beschreibt das **Land** in dem die Firma sich befindet.

**Warehouse:** **Lager** sind Räume oder Flächen zum Aufbewahren von Materialien und Gütern zwecks Bevorratung, Pufferns und Verteilens sowie zum Schutz vor äußeren, ungewollten Einflüssen und Eingriffen.

**Identifier:** **Identifikator** für den Wareneingang bzw. die Lieferscheinnummer.

**BinLocation:** Ein **Lagerplatz** beschreibt eine definierte Stelle Im Lager, auf der Material gelagert werden kann, z.B. ein Paletten-Lagerplatz.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**ItemMaster:** **Stammdaten** bezeichnen Grundinformationen über betrieblich relevante Objekte, die zur laufenden Verarbeitung in Geschäftsprozessen erforderlich sind.

### Objekte in JSON

```
"HandlingUnit":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "sscc" : "string",
    "rfid" : "RFID",
    "epc" : "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "stackHeight" : "number",
    "stackable" : "boolean"
  }
},
"HandlingUnitLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id" : "string",
    "note": "string",
    "quantity" : "number",
    "item": "Item",
    "loadSupport" : "LoadSupport",
    "binLocation" : "BinLocation",
    "status" : "Status"
  }
},
```

```
"Status":{
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "code" : "string",
    "changeReason" : "string",
    "description": "string"
  }
},
"LoadSupport":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "containerType" : "enum",
    "epc" : "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
```

```

"Warehouse":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "capacity" : "number",
    "address" : "Address" }
  },
"LoadSecuring":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "strapping" : "boolean",
    "shrinking" : "boolean",
    "stretching" : "boolean",
    "material" : "string"
  }
},
"ReceiveDelivery":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "actualDeliveryDateTime":"DateTime",
    "shipmentDateTime" : "string",
    "netWeight" : "number",
    "grossWeight" : "number",
    "volume": "number",
    "deliveryNoteReference" : "Identifier"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},
"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype" : "enum",
    "sequence" : "char(x)"
  }
},

```

```

"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryOfOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"LoadSupportMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "material" : "string",
    "loadingCapacity" : "number",
    "stackable" : "boolean",
    "minWeight" : "number",
    "maxWeight" : "number",
    "type" : "enum",
    "standardReference" : "string",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number"
  }
},
"Country":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "country": "string",
    "countryCode" : "string"
  }
},
"Company": {
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "address" : "Address",
    "CustomsID" : "string",
    "name" : "string",
    "subsidiaryNumber" : "number",
    "contact" : "ContactPerson"
  }
},

```

<pre> "Address" : {   "type": "object",   "properties":{     "street":"string",     "number" : "number",     "postcode": "string",     "city": "string",     "country" : "Country"   } }, "BinLocation":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "rackRow" : "string",     "rackColumn" : "string",     "rackLevel" : "string"   } }, "Identifier": {   "type" : "object",   "properties" : {     "id" : "string",     "schemeld" : "enum",     "schemeAgencyId" : "string"   } } </pre>	<pre> "ContactPerson": {   "type" : "object",   "properties" : {     "name" : "string",     "phone" : "string",     "mail" : "string",     "department" : "number"   } }, "ItemMaster":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "countryofOriginCode" : "enum",     "lotControlled": "boolean",     "lotNumberSpecification": "string",     "serialNumberControlled": "boolean",     "serialNumberSpecification": "string",     "sorterSuitable": "boolean",     "leadTimeDuration": "number",     "serviceLevel": "number",     "remainingLife" : "number",     "expirationDateControlled": "boolean",     "stockRange" : "number",     "averageRunSizeQuantity": "number",     "targetStock": "number",     "orderQuantity" : "number",     "reorderPoint" : "number",     "weight" : "number",     "length" : "number",     "width" : "number",     "height" : "number",     "epc": "Barcode",     "upc" : "Barcode",     "rfid" : "RFID"   } }, </pre>
--	--

## Quellen

- Göpfert, I., Braun, D. & Schulz, M. (Hrsg.). (2017). *SpringerLink Bücher. Automobillogistik: Stand und Zukunftstrends* (3. Aufl.). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-11103-8>
- Gudehus, T. (2010). *Logistik*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-89389-9>
- Holderied, C. (2005). *Güterverkehr, Spedition und Logistik: Managementkonzepte für Güterverkehrsbetriebe, Speditionsunternehmen und logistische Dienstleister*. Oldenbourg. <https://www.degruyter.com/isbn/9783486700299> <https://doi.org/10.1524/9783486700299>
- Kessler, R., van der Ahe, F., Suske, J. & Marx Gómez, J. (2019). Einbindung von intelligenten Ladungsträgern in Prozesse der Intralogistik. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 56(3), 574–586. <https://doi.org/10.1365/s40702-019-00527-4>

# Lagerung

## Steckbrief

### Wissenschaftlicher Hintergrund

Die Lagerung bezeichnet „jedes Liegen des Arbeitsgegenstandes im Materialfluss“ (VDI 2411). Das Lager kann dabei nach REFA sieben übergeordnete Funktionen im Unternehmen besitzen: Sicherungs- und Versorgungsfunktion (Ermöglichung der Produktion und der Erfüllung der Kundenaufträge), Überbrückungsfunktion (Ausgleich der Diskrepanz zwischen dem Angebot und der Nachfrage), Sortierungsfunktion (Strukturieren der Güter im Unternehmen), Veredelungsfunktion (Erwünschte Veränderung des Produktes während der Lagerdauer), Umformungsfunktion (Durchführung zur Kommissionierung), Spekulationsfunktion (Handlungsmöglichkeiten bei Marktschwankungen) oder die Darbietungsfunktion (Nutzen im Verkaufsprozess) (REFA AG, n.d.). Eine Lagerung kann gewollt, oder ungewollt erfolgen, je nachdem inwieweit es sich um ein geplantes Liegen des Gutes im Wertschöpfungsprozess handelt.

Die unterschiedlichen Funktionen können in einem Lager zusammengefasst und umgesetzt werden, wenn es sich um eine zentrale Lagerung handelt. Bei einer Unterteilung hingegen, einer dezentralen Lagerung, werden die Funktionen an mehreren Standorten voneinander getrennt oder parallel ausgeführt (Martin, 2011).

Bei der Einlagerung kann die Zuweisung von Gütern zu den Lagerplätzen durch eine feste oder freie Zuordnung realisiert werden. Bei einer festen Lagerplatzzuordnung wird für die zu lagernden Artikel ein Lagerplatz festgelegt und jederzeit reserviert. Bei der freien Lagerplatzzuordnung kann jeder Artikel an einem beliebigen freien Platz eingelagert werden, welches der chaotischen Lagerhaltung entspricht (Wannenwetsch, 2014). Mittels der Erfassung des Gutes über die Auto-ID erfolgt eine systemseitige Verzeichnung der Aktivitäten des Produktes.

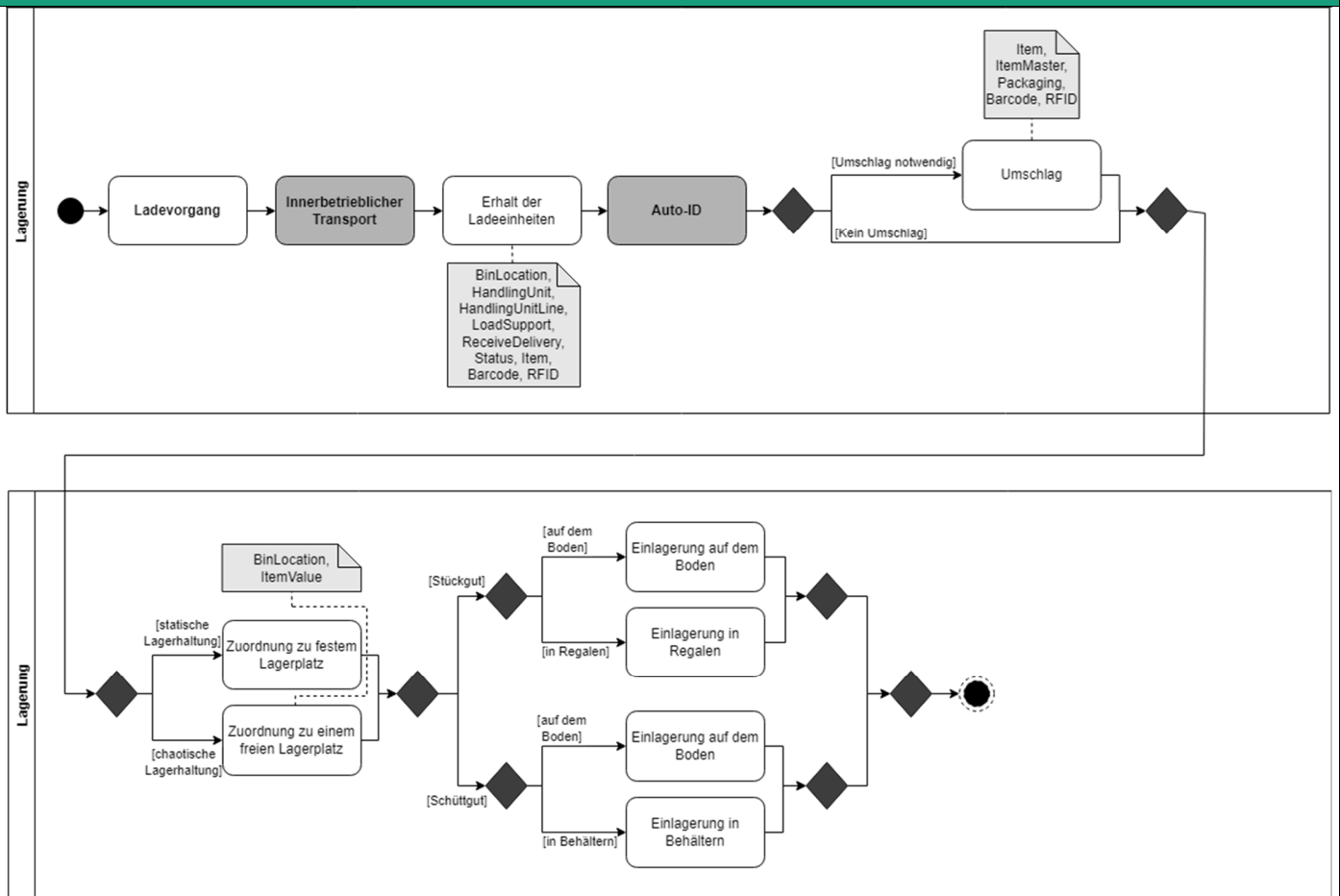
Die Organisation des Lagers kann durch unterschiedliche Strategien erfolgen, welche Einfluss auf die Aktivitäten des Prozesses der Ein- und Auslagerung haben. Zu den vier Prinzipien gehört u.a. FIFO (First in – First out), LIFO (Last in – First out), HIFO (Highest in – First out) und LOFO (Lowest in – First out). Jedes Prinzip, mit der dazugehörigen Reihenfolge der Warenentnahme bei der Auslagerung, birgt Vorteile in unterschiedlichen Szenarien und Wirtschaftsaktivitäten (Weber et al., 2014).

### Prozessbeschreibung

Der Prozess der Lagerung beginnt mit dem vorangegangenen Ladevorgang, welcher die Ware mittels der verwendeten Auto-ID Technik der Supply Chain oder der unternehmenseigenen Identifikation an der Laderampe erfasst. Nach dem abgeschlossenen Entladevorgang und der Prüfung auf Vollständigkeit und Unversehrtheit wird die Ware mittels des innerbetrieblichen Transportes zum Lager befördert, wo gegebenenfalls ein Umschlag stattfindet, bei welchem die eingetroffene Ladeinheit aufgelöst wird. Im Lager ist daraufhin entweder ein fester Lagerplatz für die einzelnen Produkte oder die Ladeeinheiten vorhanden oder sie werden einem beliebigen freien Lagerplatz zugeordnet. Wenn es sich um ein Stückgut handelt, kann das Gut zum einen in Zeilen oder Blöcken auf dem Boden eingelagert oder andererseits in einem Regal verstaut werden. Bei Schüttgütern hingegen wird das Gut in der Regel im Freien auf dem Boden angehäuft oder in Behältern (bspw. Silos oder Bunkern) eingelagert.



## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**Packaging:** Die **Verpackung** beschreibt eine äußere Hülle oder Umhüllung einer Sache oder Sachgesamtheit zum besseren Schutz oder Handhabung des inneren Gutes.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**ItemValue:** Die **Preisinformation** eines Artikels.

**ItemMaster:** **Stammdaten** bezeichnen Grundinformationen über betrieblich relevante Objekte, die zur laufenden Verarbeitung in Geschäftsprozessen erforderlich sind.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

**HandlingUnit:** Die **Handling Unit** ist die physische Einheit aus Packmitteln und den darauf oder darin gelagerten Materialien. Die HU führt den Bestand mittels Lagerplatzreferenz.

**HandlingUnitLine:** Eine **Referenz zu einer Position** welcher in der Handling Unit enthalten ist.

**BinLocation:** Ein **Lagerplatz** beschreibt eine definierte Stelle im Lager, auf der Material gelagert werden kann, z.B. ein Paletten-Lagerplatz.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**LoadSupport: Ladehilfsmittel** (LHM) werden zu Lade- bzw. zur Lagereinheitenbildung eingesetzt. Hierbei unterscheidet man, abhängig von ihrer Funktion, LHM mit tragender Funktion (z.B. Palette), tragender und umschließender Funktion (z.B. Gitterbox) sowie tragender, umschließender und abschließender Funktion (z.B. Container).

**ReceiveDelivery:** Der **Wareneingang** umfasst die Annahme und Vereinnahmung aller ankommenden Artikel.

**Loadsecuring:** Angaben zur **Sicherung des Ladehilfsmittels**.

**LoadSupportMaster:** Innerhalb des **Ladehilfsmittelstamms** werden alle möglichen Typen von Ladehilfsmitteln (LHM) sowie deren physikalische und logistische Parameter innerhalb eines Systems erfasst.

### Objekte in JSON

```
"Packaging":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "perPackageQuantity" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "BaseUnitPackaging" : "number",
    "SalesUnitPackaging" : "number",
    "StorageUnitPackaging" : "number"
  }
},
"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryOfOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
```

```
"ItemMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryofOriginCode" : "enum",
    "lotControlled": "boolean",
    "lotNumberSpecification": "string",
    "serialNumberControlled": "boolean",
    "serialNumberSpecification": "string",
    "sorterSuitable": "boolean",
    "leadTimeDuration": "number",
    "serviceLevel": "number",
    "remainingLife" : "number",
    "expirationDateControlled": "boolean",
    "stockRange" : "number",
    "averageRunSizeQuantity": "number",
    "targetStock": "number",
    "orderQuantity" : "number",
    "reorderPoint" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
```

```

"ItemValue":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "unitPrice": "number",
    "perUnit": "number",
    "valueAddedTaxRate": "number",
    "costingMethod": "enum",
    "description": "string",
    "note": "string",
    "effective": "number"
  }
},
"HandlingUnit":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "sscc": "string",
    "rfid": "RFID",
    "epc": "Barcode",
    "upc": "Barcode",
    "weight": "number",
    "length": "number",
    "width": "number",
    "height": "number",
    "stackHeight": "number",
    "stackable": "boolean"
  }
},
"LoadSupport":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "weight": "number",
    "length": "number",
    "width": "number",
    "height": "number",
    "containerType": "enum",
    "epc": "Barcode",
    "upc": "Barcode",
    "rfid": "RFID"
  }
},
"Status":{
  "type": "object",
  "properties": {
    "code": "string",
    "changeReason": "string",
    "description": "string"
  }
},
"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype": "enum",
    "sequence": "char(x)"
  }
},
"HandlingUnitLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id": "string",
    "note": "string",
    "quantity": "number",
    "item": "Item",
    "loadSupport": "LoadSupport",
    "binLocation": "BinLocation",
    "status": "Status"
  }
},
"BinLocation":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "rackRow": "string",
    "rackColumn": "string",
    "rackLevel": "string"
  }
},
"LoadSecuring":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note": "string",
    "strapping": "boolean",
    "shrinking": "boolean",
    "stretching": "boolean",
    "material": "string"
  }
},

```

<pre> "ReceiveDelivery":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note": "string",     "actualDeliveryDateTime":"DateTime",     "shipmentDateTime" : "string",     "netWeight" : "number",     "grossWeight" : "number",     "volume": "number",     "deliveryNoteReference" : "Identifier"   } }, "RFID":{   "type": "object",   "properties":{     "keyID" : "varchar(26)"   } }, </pre>	<pre> "LoadSupportMaster":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "material" : "string",     "loadingCapacity" : "number",     "stackable" : "boolean",     "minWeight" : "number",     "maxWeight" : "number",     "type" : "enum",     "standardReference" : "string",     "weight" : "number",     "length" : "number",     "width" : "number",     "height" : "number"   } } </pre>
---	--

### Quellen

- Martin, H. (2011). *Transport- und Lagerlogistik: Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik* (8. Aufl.). SpringerLink Bücher. Vieweg+Teubner Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8106-9>
- REFA AG. (n.d.). *Lagerhaltung*. <https://refa.de/service/refa-lexikon/lagerhaltung#:~:text=Dabei%20unterscheidet%20die%20Lagerlogistik%20folgende,zwischen%20Beschaffungs%2D%20und%20Produktionsmenge%20bzw.>
- Verein Deutscher Ingenieure VDI. Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung. *Begriffe und Erläuterungen im Förderwesen* (VDI 2411).
- Wannenwetsch, H. (2014). *Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45023-5>
- Weber, W., Kabst, R. & Baum, M. (2014). *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. Gabler Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-4677-5>

## Palettentausch

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

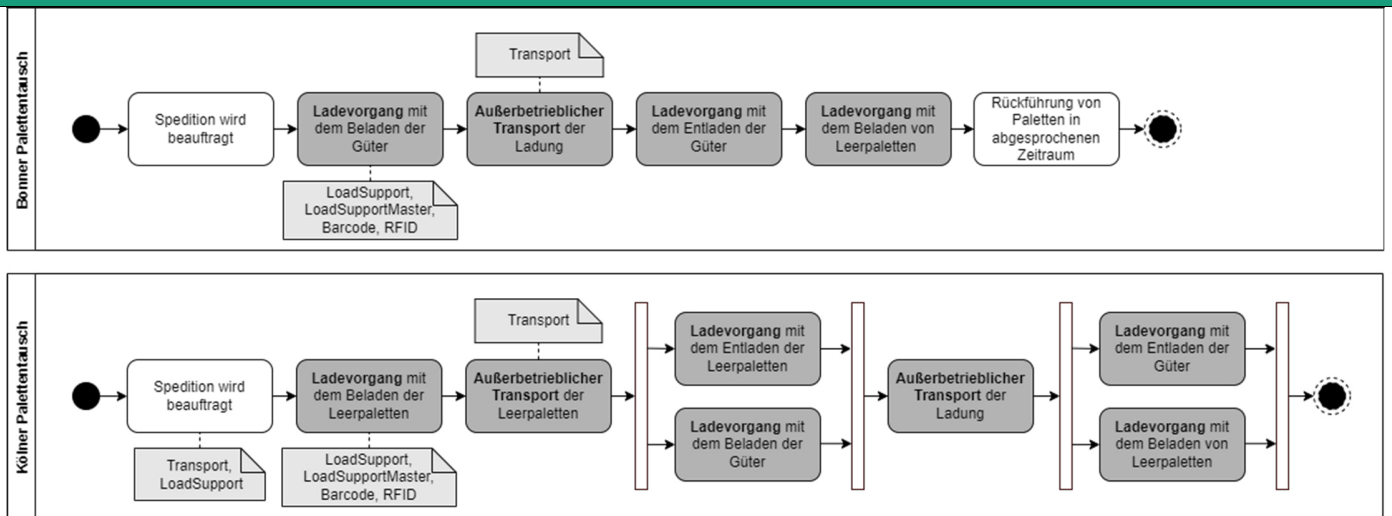
Ladungsträger sind Tauschgüter, welche beim Umschlag von den darauf gelagerten Waren getauscht werden. Auch wenn kein Tauschzwang besteht, so ist es üblich, dass beim Umschlag Paletten getauscht werden (Kuhn et al., 2005). Problematisch sind dabei immer auftretende Qualitätsunterschiede und damit auch die Tauschbarkeit von Ladungsträgern (Grimm & Hofstetter, 2011). Ladungsträger spielen in der europäischen Logistiklandschaft eine wichtige Rolle. Sie sind Grundlage für die Bildung von Ladungseinheiten und legen bei der Planung von Transport- und Stellflächen einen Grundstein für die Dimensionierung, wie beispielsweise die Standard-LKW Innenbreiten. Einer der wichtigsten Ladungsträger in Deutschland ist die Euro-Poolpalette (EPAL). Genormt nach der UIC 435-2 ist sie mit 300 Millionen Exemplaren im Umlauf nicht wegzudenken. Die Größe einer EPAL beträgt 1200 x 800 mm und hat ein maximales Ladegewicht von 1000 kg. Damit unterscheidet sie sich von einem weiteren Standard, der Industriepalette mit 1200 x 1000 mm. Weitere Beispiele sind die CHEP (Commonwealth Handling Equipment Pool) und LPR (La Palette Rouge) Systeme. Zentral ist die Tauschfähigkeit von Paletten, sie bilden einen dezentralisierten Pool an Ladungsträgern an dem sich die Logistikwirtschaft tagtäglich bedient. (Kuhn et al., 2005) (Grimm & Stölzle, 2010)

#### Prozessbeschreibung

Standardverfahren beim Tausch von beispielsweise Paletten ist der Zug-um-Zug Tausch, also der Tausch einer Vollgut gegen eine Leergutpalette. Ist dies nicht möglich, so können Palettenscheine ausgefüllt, um sog. Palettenschulden nachzuhalten (Grimm et al., 2010). Weiterhin wird zwischen dem Kölner- und Bonner Palettentausch unterschieden. Ersterer ist ein sog. Doppeltausch, bei welchem das eingesetzte Verkehrsunternehmen leere Paletten zur Beladestelle mitbringt. Dort angekommen wechselt dieser die transportierten leeren Ladungsträger gegen Vollgutpaletten. Nach dem weiteren Transport und bei der Übergabe an der Entladestelle kommt es zu einem zweiten Tausch der vom Frachtführer transportierten Vollgutpaletten mit den Leergutpaletten, die vom Empfänger bereitgestellt wurden. Zuvor muss es zwischen dem Auftraggeber und dem Empfänger zur Absprache gekommen sein, dass der Empfänger Leergutpaletten bereitzustellen hat. Dementsprechend versichert der Auftraggeber dem Frachtführer, dass der Palettentausch der Vollgutpaletten mit identischen Leergutpaletten erfolgen wird. Sobald der Tausch vollendet wurde, wechselt auch das Eigentum der Paletten durch die Annahme einer Quittierung seitens des Frachtführers bezüglich der Anzahl und Art der Paletten. Der Kölner Palettentausch ist das am häufigsten angewendete Verfahren im Teilladungs- und Ladungsgeschäft sowie im Güterverkehr.

Beim Bonner Palettentausch obliegt die Verantwortung der Rückführung von Leergutpaletten dem Empfänger. Das Verkehrsunternehmen nimmt lediglich der Vollgutware an und transportiert die beladene Ware mit samt der Palette an den Empfänger. Der Empfänger verpflichtet sich bei diesem Tauschverfahren die gleiche Anzahl und dieselbe Art an Paletten zurück an dem Versender zu führen. Er stellt Paletten in der gleichen Anzahl und Art bereit, sodass das Verkehrsunternehmen diese belädt und zurückführt. Dies bietet sich beispielsweise im Sammelladungsgeschäft an. Die beiden Klauseln sind vorformulierte Vertragsbedingungen und werden für gewöhnlich in den Frachtvertrag aufgenommen (DSL, 2020).

## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**LoadSupport:** Ladehilfsmittel (LHM) werden zu Lade- bzw. Zur Lagereinheitenbildung eingesetzt. Hierbei unterscheidet man, abhängig von ihrer Funktion, LHM mit tragender Funktion (z.B. Palette), tragender und umschließender Funktion (z.B. Gitterbox) sowie tragender, umschließender und abschließender Funktion (z.B. Container).

**LoadSupportMaster:** Innerhalb des **Ladehilfsmittelstamms** werden alle möglichen Typen von Ladehilfsmitteln (LHM) sowie deren physikalische und logistische Parameter innerhalb eines Systems erfasst.

**Packaging:** Die **Verpackung** beschreibt eine äußere Hülle oder Umhüllung einer Sache oder Sachgesamtheit zum besseren Schutz oder Handhabung des inneren Gutes.

**Transport:** Der **Transport** ist der außerbetriebliche Transportauftrag, Waren oder Güter (Sendungen zu einem bestimmten Zeitpunkt von einer Quelle zu einem Ziel zu bringen).

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

## Objekte in JSON

```

"Packaging":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "perPackageQuantity" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "BaseUnitPackaging" : "number",
    "SalesUnitPackaging" : "number",
    "StorageUnitPackaging" : "number"
  }
},
"LoadSupportMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "material" : "string",
    "loadingCapacity" : "number",
    "stackable" : "boolean",
    "minWeight" : "number",
    "maxWeight" : "number",
    "type" : "enum",
    "standardReference" : "string",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},
"LoadSupport":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "containerType" : "enum",
    "epc" : "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"Transport":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "note" : "string",
    "description" : "string",
    "modeOfTransport" : "number",
    "typeOfIdentification" : "number",
    "identity" : "string",
    "nationality" : "string",
    "transportCost" : "number",
    "transportCostsCurrency" : "string",
    "transportOrderNumber" : "string"
  }
},
"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype" : "enum",
    "sequence" : "char(x)"
  }
}

```

## Quellen

- Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (n.d.). *Palettenklauseln (Kölner und Bonner Palettentausch)*. Zugriff am 26. November 2024.
- Grimm, J. & Hofstetter, J. S. (2011). Optimierungspotenzial. *Handelszeitung Nr. 16*, S. 48.
- Grimm, J., Hofstetter, J. S. & Stölzle, W. (2010). *EUR/EPAL-Paletten-Marktstudie Schweiz die St. Galler Paletten-Studie. Lehrstuhl für Logistikmanagement*. Cuvillier Verlag.  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5022916>
- Kuhn, E., Lange, V. & Zimmermann, P. (2011). *Paletten-Management: Leitfaden für die Praxis* (2. Aufl., Stand: Juni 2011). Vogel.

## Produktion

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Die Produktion in einem Unternehmen mit der zugrunde gelegten Fertigungsart kann als Einmalfertigung, Einzel- und Kleinserienfertigung, Serienfertigung oder Massenfertigung erfolgen und gestaltet einen Leistungserstellungsprozess von Inputfaktoren (bspw. Arbeitsleistung, Betriebsmittel und Werkstoffe) zu einem Outputfaktor (bspw. Sachgut) (Schuh, 2006). Vor dem eigentlichen Hochfahren der notwendigen Produktion dieser Leistungserstellung in den finalen Dimensionen einer Fertigung, wird in der Regel im Vorhinein eine Produktionsvorbereitung durchgeführt, welche bspw. auf einer Pilotserie beruht und eventuell in einem Markttest bereits im realen Anwendungsfall erprobt wurde (Plümer & Steinfatt, 2017).

Der reale Produktionsablauf kann dabei nach vier Arten von Fertigungsformen in dem Unternehmen erfolgen. Durch das erste Prinzip der Werkstattfertigung, welches nach einem Verrichtungsprinzip funktioniert, werden gewisse Arbeitsverrichtungen zu fertigungstechnischen Einheiten zusammengefasst, welche lokal an einem Ort zentriert werden und eine Teilbearbeitung des Prozesses vornehmen. Das Prinzip der Insel- oder Gruppenfertigung orientiert verschiedene Arbeitsverrichtungen zu gruppenförmigen Strukturen, welche eine Komplettbearbeitung des Werkstückes vornehmen. Das dritte Prinzip der Reihenfertigung fügt objektbezogene Arbeitsmittel nach der Arbeitsvorgangsfolge einzelner Teilegruppen zusammen, wodurch ein gerichteter Materialfluss entsteht, der jedoch einzelne Arbeitsstationen bspw. überspringen kann. In der letzten und vierten Fertigungsform, der Fließfertigung, wird eine Fertigungslinie ebenfalls mit verschiedenen artigen Fertigungseinheiten errichtet, welche in einem gerichteten Materialfluss eine Komplettbearbeitung des Werkstückes ermöglicht. Es ist allerdings nicht mehr möglich einzelne Arbeitsvorgänge zu überspringen, da der Materialfluss starr und in der Regel getaktet ist (Thommen et al., 2020).

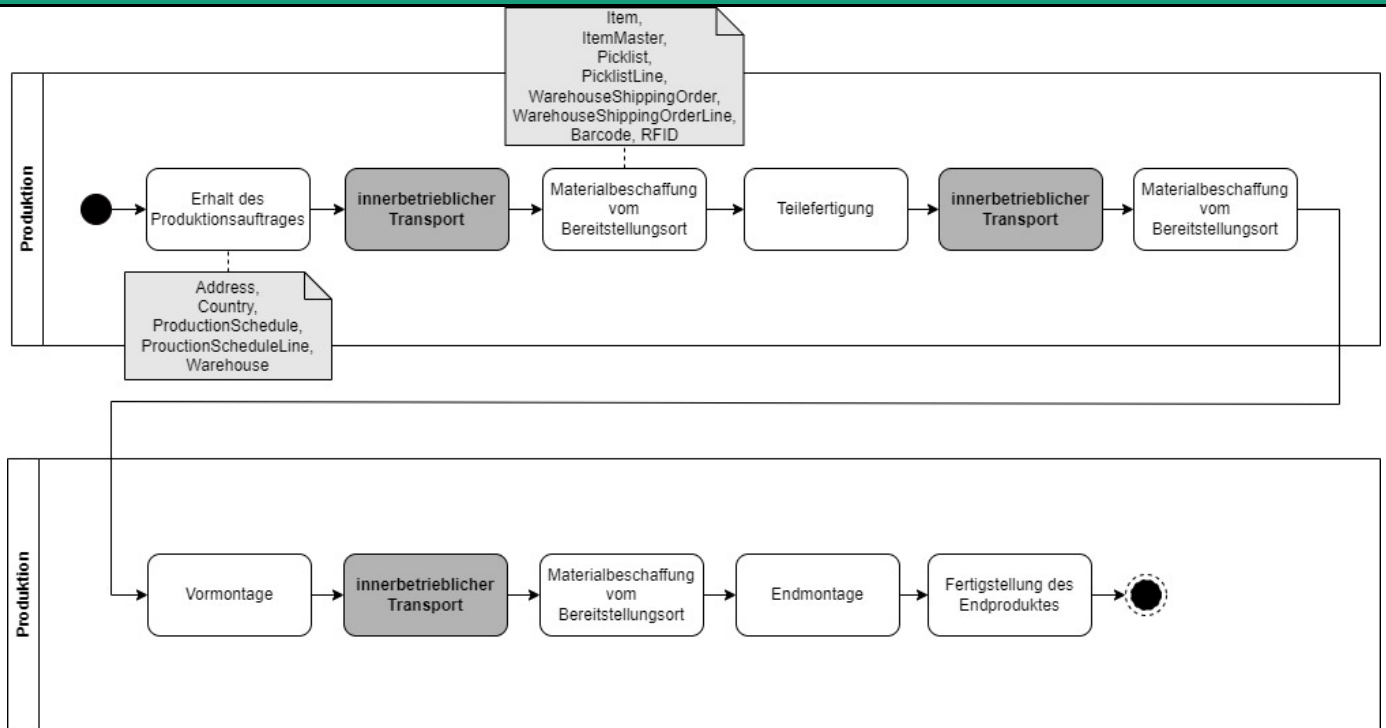
Die Montage in einem Unternehmen wird ebenso nach vier Montageformen segmentiert. In der Baustellenmontage werden stationäre Montageobjekte zu stationären Arbeitsplätzen zugeordnet, woraufhin ein kompletter Zusammenbau der Erzeugnisse erfolgt. In der Insel- und Gruppenmontage werden Arbeitsplätze zu den Montageobjekten bewegt bzw. die Objekte werden zu den Montagegruppen transportiert, an welchen eine Arbeitsteilung stattfindet. In der Reihenmontage werden die Montageobjekte in einem vordefinierten Bewegungsablauf zu stationären Arbeitsplätzen bewegt, wodurch ein gerichteter Materialfluss gebildet wird. In der Fließmontage wird abschließend der Bewegungsablauf periodisch verankert und ein Taktzwang kann entstehen (Schenk et al., 2014).

#### Prozessbeschreibung

Der Produktionsablauf wird ausgelöst durch einen eintreffenden Auftrag, woraufhin ein innerbetrieblicher Transport zum Produktionsort durchgeführt wird, falls die für den Auftrag notwendigen Ressourcen nicht vollumfänglich zur Verfügung stehen. Das Material wird daraufhin vom Beschaffungsort organisiert und die Teile werden im Produktionsablauf gefertigt. Nach der Fertigstellung werden diese zum nächsten Produktionsort innerbetrieblich transportiert und für die anstehende Vormontage vom Bereitstellungsort beschafft. Nach der abgeschlossenen Vormontage werden die Produkte zum Produktionsschritt der Endmontage befördert, welche das Endprodukt daraufhin fertigstellen und freigeben.



## Prozessdiagramm



## Objektbeschreibungen

**ProductionSchedule:** Die **Produktionsplanung** ermöglicht es, Produktionsmengen festzusetzen, die zur Erfüllung von Kundenaufträgen erforderlich sind.

**ProductionScheduleLine:** Eine **Position der Produktionsplanung** ist eine Referenz zu einem Eintrag in der Produktionsplanung.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**ItemMaster: Stammdaten** bezeichnen Grundinformationen über betrieblich relevante Objekte, die zur laufenden Verarbeitung in Geschäftsprozessen erforderlich sind.

**PickList:** Im Rahmen der Kommissionierung werden Güter aufgrund von Lieferaufträgen zusammengestellt. Der **Kommissionierauftrag** ist ein notwendiges Informationselement zur Durchführung der Kommissionierung und spezifiziert die vom Kommissioniersystem zu erbringende Leistung.

**PickListLine:** Eine **Position oder Item** innerhalb des Kommissionierauftrags.

**Warehouse: Lager** sind Räume oder Flächen zum Aufbewahren von Materialien und Gütern zwecks Bevorratung, Pufferns und Verteilens sowie zum Schutz vor äußeren, ungewollten Einflüssen und Eingriffen.

**Address:** Die **Adresse** des Lagers.

**Country:** Teil der Adressangabe, beschreibt das **Land** in dem das Lager sich befindet.

**WarehouseShippingOrder:** Der **Lieferauftrag** wird verwendet, um Lager zu beauftragen oder Kundenaufträge zu verschicken. Es wird genutzt um ein Lager zu ermächtigen, eine Sendung an einem Käufer zu versenden.

**WarehouseShippingOrderLine:** Referenz auf eine **Position des Lieferauftrags**.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

### Objekte in JSON

```
"ProductionSchedule":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "documentedDateTime" : "DateTime",
    "scheduleState": "enum",
    "equipmentElementLevel" : "string",
    "timePeriod" : "number"
  }
},
"ProductionScheduleLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "id": "string",
    "quantity": "number",
    "note" : "string"
  }
},
"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryOfOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"PickListLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "pickedQuantity": "number"
  }
},
```

```
"ItemMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryofOriginCode" : "enum",
    "lotControlled": "boolean",
    "lotNumberSpecification": "string",
    "serialNumberControlled": "boolean",
    "serialNumberSpecification": "string",
    "sorterSuitable": "boolean",
    "leadTimeDuration": "number",
    "serviceLevel": "number",
    "remainingLife" : "number",
    "expirationDateControlled": "boolean",
    "stockRange" : "number",
    "averageRunSizeQuantity": "number",
    "targetStock": "number",
    "orderQuantity" : "number",
    "reorderPoint" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"Warehouse":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "capacity": "number",
    "address" : "Address"
  }
},
```

```

"PickList":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "volume" : "number"
  }
},

"Address" : {
  "type": "object",
  "properties":{
    "street": "string",
    "number" : "number",
    "postcode": "string",
    "city": "string",
    "country": "Country"
  }
},
"Country":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "country": "string",
    "countryCode" : "string"
  }
},

"WarehouseShippingOrder":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "deliveryDateTime" : "DateTime"
  }
},

"WarehouseShippingOrderLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "orderQuantity" : "number"
  }
},

"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},

"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype" : "enum",
    "sequence": "char(x)"
  }
}

```

## Quellen

- Plümer, T. & Steinfatt, E. (2017). *Produktions- und Logistikmanagement* (2. Aufl.). De Gruyter eBook-Paket *Wirtschaftswissenschaften*. De Gruyter Oldenbourg. <https://doi.org/10.1515/9783110413908>
- Schenk, M., Wirth, S. & Müller, E. (2014). *Fabrikplanung und Fabrikbetrieb*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05459-4>
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K., Gilbert, D. U., Hachmeister, D., Jarchow, S. & Kaiser, G. (2020). Gestaltung der Produktionsprozesse. In J.-P. Thommen, A.-K. Achleitner, D. U. Gilbert, D. Hachmeister, S. Jarchow & G. Kaiser (Hrsg.), *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre* (S. 197–204). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27246-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27246-3_16)
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K., Gilbert, D. U., Hachmeister, D., Jarchow, S. & Kaiser, G. (Hrsg.). (2020). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27246-3>

## Qualitätskontrolle und -prüfung

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Als Qualität von Produkten und Dienstleistungen ist nicht nur deren vorgesehene Funktion und Leistung, sondern auch ihr wahrgenommener Wert und Nutzen für den Kunden zu sehen. Für die Qualitätskontrolle und -prüfung wird in der Regel ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) verwendet. Ein QMS umfasst Tätigkeiten, mit denen die Organisation ihre Ziele ermittelt und die Prozesse und Ressourcen bestimmt, die zum Erreichen der gewünschten Ergebnisse erforderlich sind. Der Hauptschwerpunkt des Qualitätsmanagements liegt in der Erfüllung der Kundenanforderungen und dem Bestreben, die Kundenerwartungen zu übertreffen (DIN EN ISO 9000).

Die notwendigen Maßnahmen zur Erfüllung der Erfordernisse an ein Produkt werden in der Qualitätssicherung, als Teil des QMS, fokussiert. Diese umfasst die Qualitätsplanung zur Festlegung der Klassifizierungen der Qualitätsmerkmale, die Qualitätssteuerung zur fortlaufenden Überwachung und Steuerung der Qualitätsanforderungen und die Qualitätsprüfung zur Bestimmung, inwieweit die Qualitätsanforderungen erfüllt worden sind (Hehenberger, 2020).

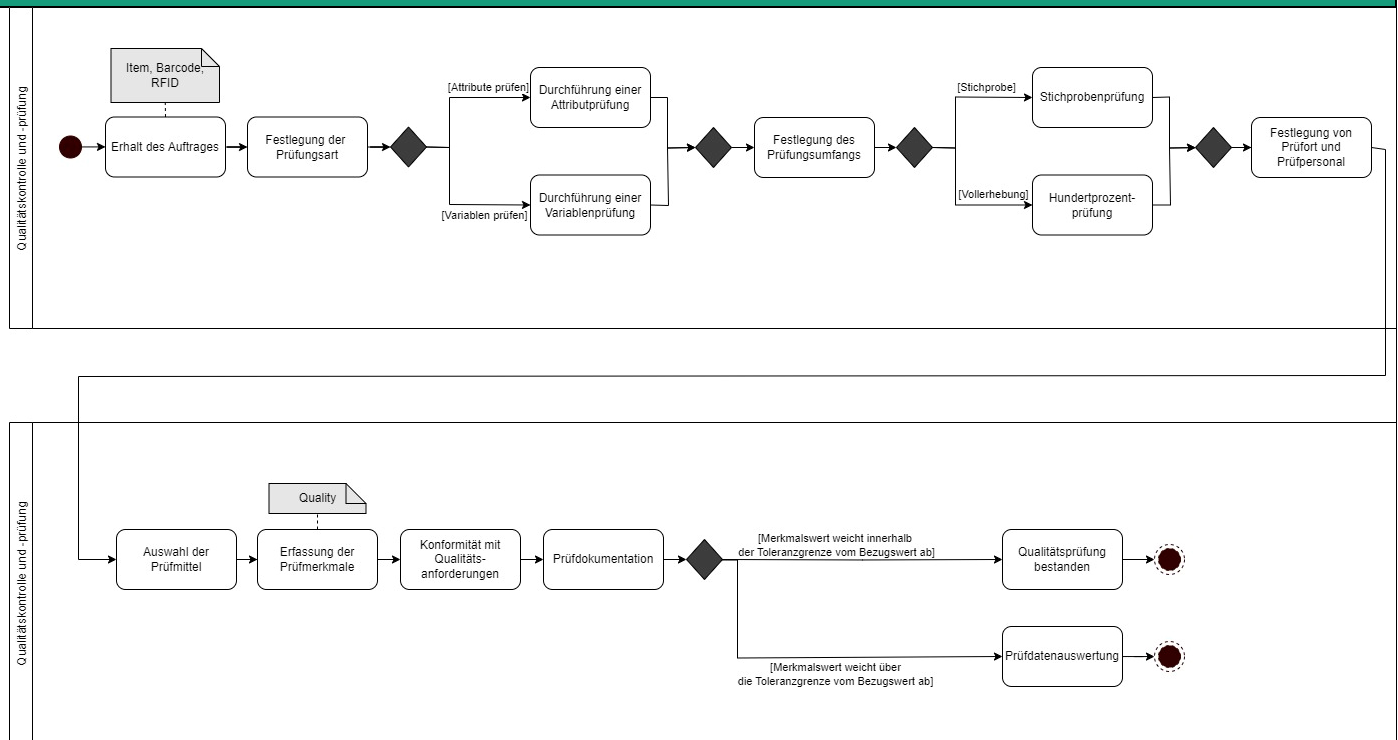
Nach dem Aufbau des QMS muss dieses weiter aufrechterhalten und fortlaufend verbessert werden, einschließlich der benötigten Prozesse und ihrer Wechselwirkungen. Es gilt zu bestimmen, welche Eingaben erforderlich sind und welche Ergebnisse für den Prozess erwartet werden. Neben der Wechselwirkung gilt auch die Abfolge der Prozesse festzulegen. Außerdem müssen die Kriterien und Verfahren (einschließlich der Überwachung, Messungen und den damit verbundenen Leistungsindikatoren) die benötigt werden, um das wirksame Durchführen und Steuern dieser Prozesse sicherzustellen, bestimmt und für die Anwendung festgelegt werden. Die Organisation hat die für diese Prozesse benötigten Ressourcen zu bestimmen und deren Verfügbarkeit sicherzustellen. Des Weiteren ist die Verantwortung für die Prozesse zuzuweisen (DIN EN ISO 9001).

Der weiterführende Ansatz des Total Quality Managements (TQM) umfasst die Betrachtung, dass jeder Mitarbeitende selbst Verantwortung für die Sicherstellung der Qualität und der Kundenorientierung in jedem Produktionsprozess des Unternehmens übernimmt und die Qualitätsaspekte von vor- und nachgelagerten Akteuren in der Supply Chain und der Umwelt mitbetrachtet (Hehenberger, 2020).

#### Prozessbeschreibung

Die Qualitätskontrolle und -prüfung wird durch das Erhalten eines Auftrags ausgelöst, woraufhin die Festlegung der erforderlichen Prüfungsart durchgeführt wird. Unterschieden wird zwischen einer attributiven oder einer variablen Prüfung. Wurde die Art der Prüfung bestimmt, kann der Umfang dieser ermittelt werden. Es gilt festzulegen, wie viele Elemente geprüft werden müssen. Sind Art und Umfang der Prüfung bekannt, kann das Personal für diese Prüfung eingeteilt und der Ort der Prüfung bestimmt werden. Als nächster Schritt werden die nötigen Prüfmittel ausgewählt. Nach den durchgeführten Vorbereitungen können die Prüfmerkmale erfasst und mit den Qualitätsanforderungen abgeglichen werden. Weicht der Merkmalswert über die Toleranzgrenze hinaus ab, müssen die Prüfdaten ausgewertet werden und das Produkt wird in der Regel nachbearbeitet, sodass die Toleranzgrenze erfüllt wird. Wenn die Prüfung bestanden wurde, wird dies dokumentiert und das Gut für den weiteren Prozessablauf übergeben.

Prozessdiagramm



Objektbeschreibungen

**Quality:** Der **Qualitätszustand** gibt genaue Informationen über den Zustand eines Artikels. Er kann beispielsweise an verschiedenen Stellen im Produktions- oder Transportprozessen erfasst werden.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

## Objekte in JSON

```

"Quality":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "version" : "string",
    "dateTime" : "DateTime",
    "processReference" : "string",
    "recordingDateTime": "DateTime",
    "targetValue" : "number",
    "actualValue" : "number"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},
"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryOfOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"Barcode":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "bacodetype" : "enum",
    "sequence": "char(x)"
  }
}

```

## Quellen

DIN-Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ).  
*Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2015)*; (DIN EN ISO 9001). Beuth Verlag.

DIN-Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ).  
*Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2015)*; (DIN EN ISO 9000). Beuth Verlag.

Hehenberger, P. (2020). *Computerunterstützte Produktion: Eine kompakte Einführung* (2020). 2. Auflage. Springer Berlin Heidelberg. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1642604>

## Verpacken

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Zu den Primärfunktionen der Verpackung gehören Schutz, Lagerung, Ladung und Transport. Verpackungen schützen Waren vor Umwelteinflüssen und dienen dazu den Gebrauchswert zu erhalten. Dies kann Verlust, Diebstahl und Beschädigung umfassen. Die Funktion der Lagerung umfasst sowohl die Zeit vor, als auch nach der Verwendung. Verpackungen müssen bei dem Ladevorgang und dem Transport leicht, sicher und rationell greifbar sein, damit sie sicher bewegt und verstaut werden können und gleichzeitig für flächen- und raumsparende Lagerung geeignet sein. Zu den Sekundärfunktionen gehören die Verkaufsfunktion, Werbefunktion, Dienstleistungsfunktion und Garantiefunktion. Die Verkaufsfunktion beschreibt die Fähigkeit bestimmte geometrische Formen oder Farben anzunehmen sowie Aufschriften oder Bilder zu tragen. Die Werbefunktion beschreibt, wie ansprechend die Verpackung ist um für potentielle Käufer attraktiv zu sein. Für das Informieren (auch Informationsfunktion) des Kunden über Verpackungsinhalte und die Verwendungsempfehlung der Inhalte ist die Dienstleistungsfunktion zentral, während die Garantiefunktion für Übereinstimmung von Verpackung und Inhalt, die Grundlage für Markenartikel, Verbraucherschutz und Produkthaftung verantwortlich ist. Zusätzlich kann von einer Manipulationsfunktion gesprochen werden, was die Zusammenfassung von Packgütern zu Einheiten (bspw. Versandeinheiten) beschreibt. (Funktionen Der Verpackung (Online); Krieger (Online); Querblicke, 2022). Die Tertiärfunktion bezieht sich auf die Entsorgung der Verpackung, bei welcher vor allem die Wiederverwendung im Vordergrund steht, wie sie beispielsweise bei Papier oder Glas möglich ist (Kaßmann, 2020; Querblicke, 2022).

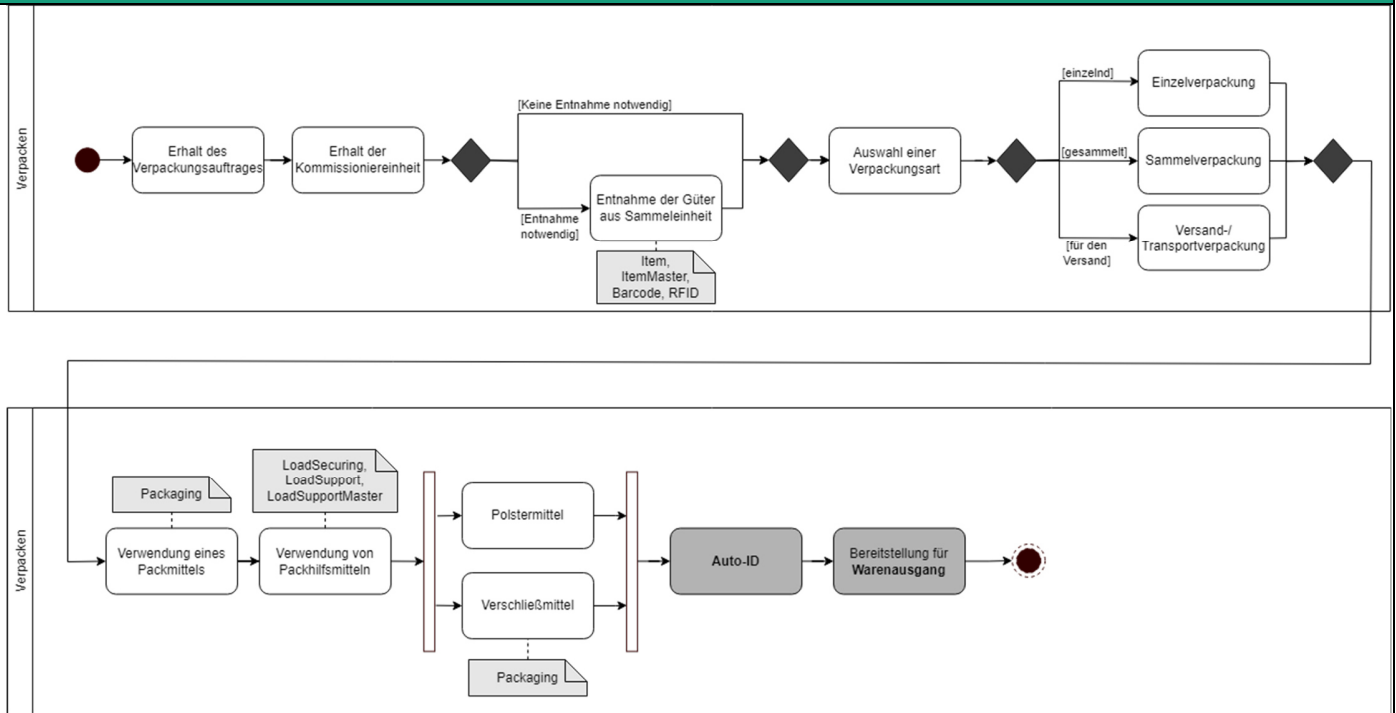
Packstoffe, Packmittel und Packhilfsmittel können in anorganische Packstoffe, organische Packstoffe, Verbundwerkstoffe und Biokunststoffe unterteilt werden. Anorganische Packstoffe sind z.B. Glas, Eisenmetall oder Aluminium. Unter die organischen Packstoffe fallen beispielsweise Papier, Karton oder Kunststoffe. Verbundwerkstoffe sind zumeist aus verschiedenen Stoffen aufgebaute und ganzflächig miteinander verbundene Folien, welche unterschiedliche Eigenschaften (bspw. Bedruckbarkeit oder Steifigkeit) mit sich bringen. Biokunststoffe umfassen biologisch abbaubare Polymere, welche nach der Verwendung auch kompostiert werden können - dabei ist es auch möglich, Polymere aus Basis nachwachsender Rohstoffe herzustellen (Kaßmann, 2020). Das Verpacken gehört zu den typischen Tätigkeiten im Warenausgang, beispielsweise das Verpacken von zuvor kommissionierten Waren in Kartons oder das Folieren von ganzen Paletten. Aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive ist das erstrebenswerte Ziel, die Packverluste möglichst gering zu halten und den Laderaum einer Ladeinheit optimal zu nutzen, weswegen das strategische Anordnen der Fülleneinheiten eine essentielle Aufgabe des Verpackens ist. Das Bilden von Ladeeinheiten hilft dabei Einzeltransporte zu vermeiden, einzelne Packstücke zusammenzufassen, den Handlingsaufwand zu reduzieren, den Umschlag zu beschleunigen und den Diebstahlschutz zu erhöhen. Die gewählte Packstrategie, unter der Betrachtung der Packrestriktionen (bspw. Ganzzahligkeitsbedingung, Gewichtsbeschränkung, Maßbegrenzung), erzielt dadurch die erreichte Kapazität der betrachteten Ladeinheit (Gudehus, 2010).

#### Prozessbeschreibung

Der Verpackungsprozess beginnt mit dem Erhalt des Auftrages, woraufhin die zu verpackende Einheit in der Abteilung eintrifft. Falls sich die Ware in einer Sammeleinheit befindet, besonders wenn es sich um mehrere Artikel in einem Auftrag handelt, werden die Güter entnommen und für den weiteren Verpackungsprozess bereitgestellt. Daraufhin wird zuerst eine Verpackungsart ausgewählt, welche die gewünschte Funktion der Verpackung am geeignetsten erfüllt. Dies kann eine Einzelverpackung sein, welche als kleinste Einheit nur ein Gut umfasst oder eine Sammelverpackung, welche mehrere Einheiten umschließt. Die letzte Verpackungsart, die Versand- oder Transportverpackung, ist abhängig von dem Kundenauftrag und kann dadurch Einzel- oder Sammeleinheiten für einen Transport zusammenfassen. Nachfolgend wird ein Packmittel für die Sendung ausgewählt und mittels Packhilfsmittel umhüllt. Dies sind zum einen Polstermittel, die innerhalb des Packmittels die Güter gegen äußere Einflüsse schützen und Verschlussmittel, welche

dem Verschließen des Packmittels dienen. Abschließend wird die Verpackung mit einer Auto-ID-Technik versehen und erfasst, sodass sie für den Transport bereitgestellt werden kann.

### Prozessdiagramm



### Objektbeschreibungen

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**ItemMaster: Stammdaten** bezeichnen Grundinformationen über betrieblich relevante Objekte, die zur laufenden Verarbeitung in Geschäftsprozessen erforderlich sind.

**Packaging:** Die **Verpackung** beschreibt eine äußere Hülle oder Umhüllung einer Sache oder Sachgesamtheit zum besseren Schutz oder Handhabung des inneren Gutes.

**Loadsecuring:** Angaben zur **Sicherung des Ladehilfsmittels**.

**LoadSupport: Ladehilfsmittel (LHM)** werden zu Lade- bzw. Zur Lagereinheitenbildung eingesetzt. Hierbei unterscheidet man, abhängig von ihrer Funktion, LHM mit tragender Funktion (z.B. Palette), tragender und umschließender Funktion (z.B. Gitterbox) sowie tragender, umschließender und abschließender Funktion (z.B. Container).

**LoadSupportMaster:** Innerhalb des **Ladehilfsmittelstamms** werden alle möglichen Typen von Ladehilfsmitteln (LHM) sowie deren physikalische und logistische Parameter innerhalb eines Systems erfasst.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.



## Objekte in JSON

```

"Item":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryofOriginCode" : "enum",
    "lot": "string",
    "serialNumber" : "string",
    "expirationDateTime" : "DateTime",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"ItemMaster":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "countryofOriginCode" : "enum",
    "lotControlled": "boolean",
    "lotNumberSpecification": "string",
    "serialNumberControlled": "boolean",
    "serialNumberSpecification": "string",
    "sorterSuitable": "boolean",
    "leadTimeDuration": "number",
    "serviceLevel": "number",
    "remainingLife" : "number",
    "expirationDateControlled": "boolean",
    "stockRange" : "number",
    "averageRunSizeQuantity": "number",
    "targetStock": "number",
    "orderQuantity" : "number",
    "reorderPoint" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "epc": "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"Packaging":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "perPackageQuantity" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "BaseUnitPackaging" : "number",
    "SalesUnitPackaging" : "number",
    "StorageUnitPackaging" : "number"
  }
},
"LoadSupport":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "containerType" : "enum",
    "epc" : "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "rfid" : "RFID"
  }
},
"LoadSecuring":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "strapping" : "boolean",
    "shrinking" : "boolean",
    "stretching" : "boolean",
    "material" : "string"
  }
},
"RFID":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "keyID" : "varchar(26)"
  }
},

```

<pre>"LoadSupportMaster":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "material" : "string",     "loadingCapacity" : "number",     "stackable" : "boolean",     "minWeight" : "number",     "maxWeight" : "number",     "type" : "enum",     "standardReference" : "string",     "weight" : "number",     "length" : "number",     "width" : "number",     "height" : "number"   } },</pre>	<pre>"Barcode":{   "type": "object",   "properties":{     "bacodetype" : "enum",     "sequence" : "char(x)"   } }</pre>
---	---

### Quellen

DIN-Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp), DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), DIN-Normenausschuss Papier, Pappe und Faserstoff (NPa) (DIN-Normenausschuss Verpackungswesen). *Verpackung – Terminologie – Begriffe* (DIN 55405). Beuth Verlag.

Funktionen der Verpackung. Zugriff am 03. Dezember 2022, verfügbar unter: [https://www.schweizer-verpackung.ch/html/funktionen\\_der\\_verpackung.html](https://www.schweizer-verpackung.ch/html/funktionen_der_verpackung.html)

Gudehus, T. (2010). *Logistik*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-89389-9>

Kaßmann, M. (Hrsg.). (2020). *Grundlagen der verpackung - Leitfaden für die fächerübergreifende Verpackungsausbildung* (3. Auflage). Beuth Verlag GmbH.

Krieger, P. D. W. (n.d.). *Definition: Verpackungsfunktionen*. Zugriff am 6. Dezember 2022, verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/verpackungsfunktionen-50849>

Querblicke. (n.d.). *Primär-, Sekundär- und Tertiärfunktionen*. Zugriff am 28. Februar 2023, verfügbar unter <https://www.querblicke.ch/primaer-sekundaer-und-tertiaerfunktionen/>

Tempelmeier, H. (2018). *Begriff der Logistik, logistische Systeme und Prozesse*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57769-1>

## Warenein- und -ausgang

### Steckbrief

#### Wissenschaftlicher Hintergrund

Der Wareneingang im Unternehmen nimmt die angelieferten Waren der Lieferanten entgegen und trifft die notwendigen Vorbereitungen der fremd beschafften Güter für eine ordnungsgemäße Einlagerung. Dieser Prozessschritt stellt damit das Bindeglied zwischen dem außerbetrieblichen und dem innerbetrieblichen Transport dar. Zusätzlich umfasst die Standardfunktion den Warenausgang bzw. den Versand, welcher die Güter aus dem Unternehmensbestand an den Lieferanten oder Kunden verschickt (VDI 3612).

Eine essentielle Grundlage für die Planung und Steuerung des Wareneingangs stellt die Wareneingangsvorschau dar, welche die zu erwartenden Wareneingänge für eine Zeitperiode darstellt (Schuh & lassen, 2006). Der operative Ablauf unterteilt sich daraufhin im Wesentlichen in die Bereiche der Warenannahme und der Warenprüfung und bearbeitet neben Produkten von Lieferanten auch gegebenenfalls anfallenden Retouren innerhalb der Wertschöpfungskette. Für die Abwicklungen steht eine Pufferzone in diesem Bereich zur Verfügung, welche als vorübergehender Ablageort für die Bearbeitungsvorgänge dient und für äußere Änderungen und Umlagerungen gesperrt ist.

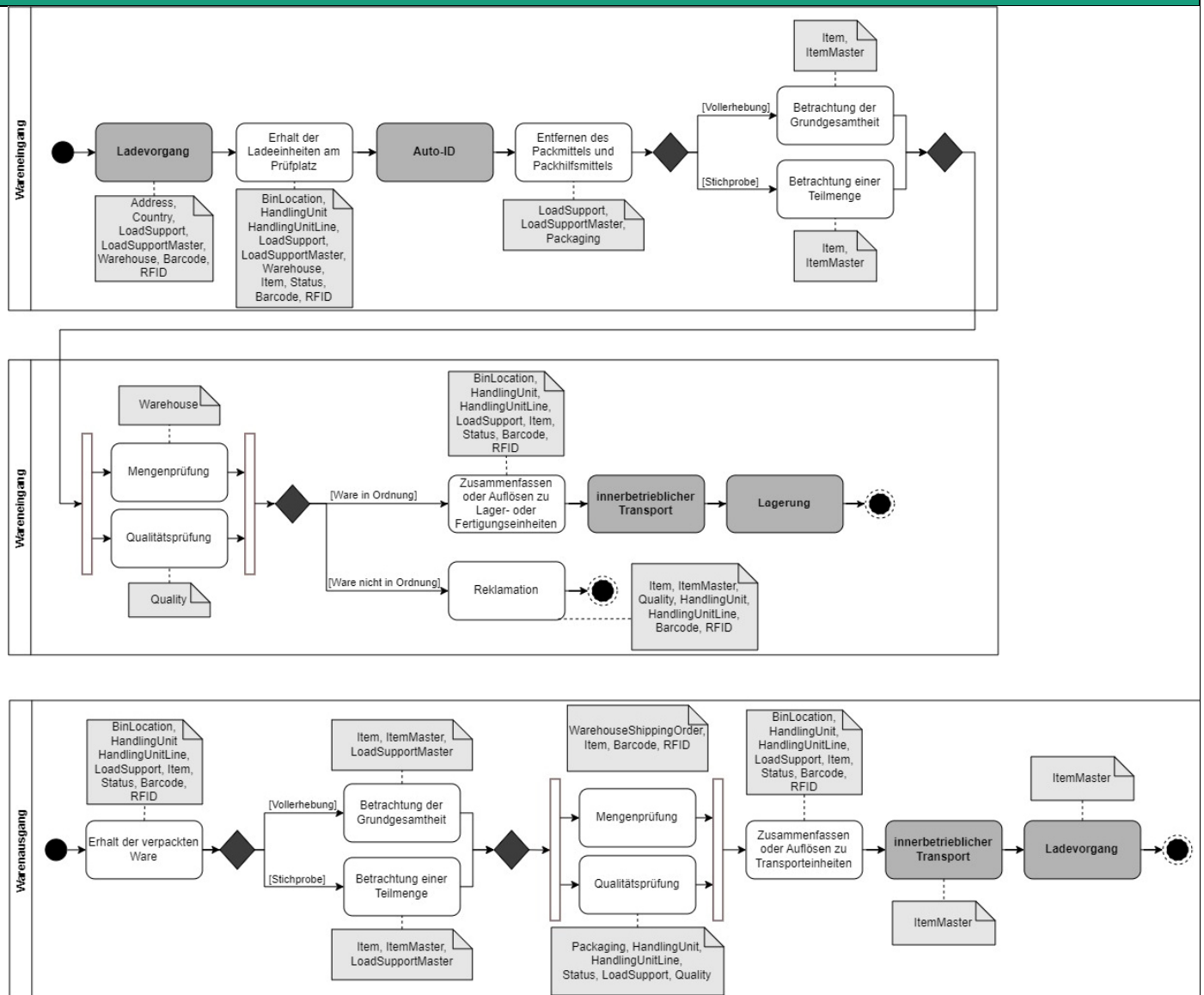
Die Warenannahme nimmt im Prozessablauf neben den Gütern auch die Lieferpapiere entgegen und vergleicht diese mit den Bestellunterlagen des Einkaufes. Vorgelagert von einer möglichen umfassenderen Qualitätsprüfung, betrachtet der Wareneingang bereits die Qualität der ankommenden Güter. Die Prüfung sollte den notwendigen Anforderungen entsprechen, ohne durch zu zeitaufwendige und intensive Prüfungen den Warenfluss lange zu unterbrechen. Dies stellt einen wesentlichen Bestandteil des Total Quality Managements (TQM) im Unternehmen dar, welches alle Mitarbeitenden in den Prozess der umfassenden Qualitätskonzeption miteinbezieht (Arnolds, 1993). Grundlage dafür ist das Computer Aided Quality Assurance (CAQ), welches dem Wareneingang einen festgelegten Prüfplan für die individuellen Güter anzeigt und die einzelnen Prozessschritte vorgibt. Mittels den daraus erhaltenen Prüfungsergebnissen wird eine Entscheidung über das weitere Vorgehen im Umgang mit den Gütern ermittelt (Arnolds, 1993). In etablierten Beziehungen mit Lieferanten können Nachweise über die Qualitätssicherung der vorgelagerten Stufe (DIN 9000-9004) weitere Qualitätsprüfungen bei dem Abnehmer reduzieren und rechtliche Absicherungen ermöglichen, um spätere Auswirkungen bei möglichen Qualitätsproblemen zu minimieren (Arnolds, 1993).

#### Prozessbeschreibung

Der Wareneingang schließt an den vorgelagerten Prozess des Ladevorgangs an, bei welchem die erhaltenen Waren an der Laderampe des Unternehmens entgegengenommen werden. Im nächsten Prozessschritt werden die Ladeeinheiten dem Wareneingang am Prüfplatz bereitgestellt, welcher sich in der Regel durch die Layoutplanung im direkt umliegenden Bereich befindet. Für den Beginn des Prozesses der Warenprüfung werden die Einheiten mittels Auto-ID erfasst sowie von Packmitteln und Packhilfsmitteln befreit, damit ein Zugang zur Ware ermöglicht wird und eine spätere Sortierung stattfinden kann. Die Prüfung der Qualität kann mittels einer Vollerhebung stattfinden oder es wird in einer Teilerhebung eine Stichprobe untersucht, mit welcher auf die Grundgesamtheit geschlossen wird. In diesem Prozessschritt wird die Menge der erhaltenen Güter überprüft und die Qualität mit den Vereinbarungen des Einkaufs abgeglichen. Wenn die Ware in Ordnung ist, erfolgt eine Zusammenfassung oder Auflösung zu Lager- oder Transporteinheiten für die weitere innerbetriebliche Abwicklung und ein innerbetrieblicher Transport zum jeweiligen Lagerplatz, welcher die Standardfunktion der Lagerung initiiert. Falls die Waren nicht den Anforderungen entsprechen, wird eine Reklamation abgewickelt, welche in der Regel im Einkauf bearbeitet wird.

Der Warenausgang beginnt mit dem Erhalt der verpackten Waren. Bei diesen kann die Grundgesamtheit oder eine Teilmenge auf die korrekten Mengen und Qualitäten hin überprüft werden. Die Güter werden daraufhin zu Transporteinheiten zusammengefasst oder aufgelöst und innerbetrieblich zum Bereich des Ladevorgangs transportiert.

Prozessdiagramm



Objektbeschreibungen

**Warehouse: Lager** sind Räume oder Flächen zum Aufbewahren von Materialien und Gütern zwecks Bevorratung, Pufferns und Verteilens sowie zum Schutz vor äußeren, ungewollten Einflüssen und Eingriffen.

**Address:** Die **Adresse** des Kontaktes.

**Country:** Teil der Adressangabe, beschreibt das **Land** in dem das Lager sich befindet.

**HandlingUnit:** Die **Handling Unit** ist die physische Einheit aus Packmitteln und den darauf oder darin gelagerten Materialien. Die HU führt den Bestand mittels Lagerplatzreferenz.

**HandlingUnitLine:** Eine **Referenz zu einer Position** welcher in der Handling Unit enthalten ist.

**Packaging:** Die **Verpackungsvorschrift** beschreibt eine äußere Hülle oder Umhüllung einer Sache oder Sachgesamtheit zum besseren Schutz oder Handhabung des inneren Gutes.

**LoadSupport: Ladehilfsmittel** (LHM) werden zu Lade- bzw. Zur Lagereinheitenbildung eingesetzt. Hierbei unterscheidet man, abhängig von ihrer Funktion, LHM mit tragender Funktion (z.B. Palette), tragender und umschließender Funktion (z.B. Gitterbox) sowie tragender, umschließender und abschließender Funktion (z.B. Container).

**LoadSupportMaster:** Innerhalb des **Ladehilfsmittelstamms** werden alle möglichen Typen von Ladehilfsmitteln (LHM) sowie deren physikalische und logistische Parameter innerhalb eines Systems erfasst.

**Quality:** Der **Qualitätszustand** gibt genaue Informationen über den Zustand eines Artikels. Er kann beispielsweise an verschiedenen Stellen im Produktions- oder Transportprozessen erfasst werden.

**Status:** Der **Status** gibt einen bestimmten Zustand für den Artikel an.

**Item:** Der **Artikel** ist die durch Nummer und Bezeichnung unterscheidbare (kleinste) Einheit eines Artikelsortiments. Oft werden Artikel auch als Ware oder Gut bezeichnet.

**ItemMaster: Stammdaten** bezeichnen Grundinformationen über betrieblich relevante Objekte, die zur laufenden Verarbeitung in Geschäftsprozessen erforderlich sind.

**BinLocation:** Ein **Lagerplatz** beschreibt eine definierte Stelle im Lager, auf der Material gelagert werden kann, z.B. ein Paletten-Lagerplatz.

**RFID:** Referenz auf das verwendete **RFID-Tag**, bzw. die gespeicherte Sequenz.

**Barcode:** Referenz auf eine **Barcode-Sequenz**, z.B. EAN.

**ReceiveDelivery:** Der **Wareneingang** umfasst die Annahme und Vereinnahmung aller ankommenden Artikel.

**Identifier: Identifikator** für den Wareneingang bzw. die Lieferscheinnummer.

**WarehouseShippingOrder:** Der **Lieferauftrag** wird verwendet, um Lager zu beauftragen oder Kundenaufträge zu verschicken. Es wird genutzt um ein Lager zu ermächtigen, eine Sendung an einem Käufer zu versenden.

**WarehouseShippingOrderLine:** Referenz auf eine **Position des Lieferauftrags**.

## Objekte in JSON

```

"Warehouse":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "capacity" : "number",
    "address" : "Address"
  }
},
"Address" : {
  "type": "object",
  "properties":{
    "street": "string",
    "number" : "number",
    "postcode": "string",
    "city": "string",
    "country": "Country"
  }
},
"Country":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "country": "string",
    "countryCode" : "string"
  }
},
"HandlingUnitLine":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "numberID" : "number",
    "description": "string",
    "quantity" : "number",
    "item": "Item",
    "loadSupport" : "LoadSupport",
    "binLocation" : "BinLocation",
    "status" : "Status"
  }
},
"WarehouseShippingOrder":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "deliveryDateTime" : "DateTime"
  }
},
"HandlingUnit":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "sscc" : "string",
    "rfid" : "RFID",
    "epc" : "Barcode",
    "upc" : "Barcode",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "stackHeight" : "number",
    "stackable" : "boolean"
  }
},
"BinLocation":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "rackRow" : "string",
    "rackColumn" : "string",
    "rackLevel" : "string"
  }
},
"Packaging":{
  "type": "object",
  "properties":{
    "description": "string",
    "note" : "string",
    "perPackageQuantity" : "number",
    "weight" : "number",
    "length" : "number",
    "width" : "number",
    "height" : "number",
    "BaseUnitPackaging" : "number",
    "SalesUnitPackaging" : "number",
    "StorageUnitPackaging" : "number"
  }
},
"Identifier": {
  "type" : "object",
  "properties" : {
    "id" : "string",
    "schemeld" : "enum",
    "schemeAgencyId" : "string"
  }
},

```

<pre> "WarehouseShippingOrderLine":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "orderQuantity" : "number"}}, "LoadSupport":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "weight" : "number",     "length" : "number",     "width" : "number",     "height" : "number",     "containerType" : "enum",     "epc" : "Barcode",     "upc" : "Barcode",     "rfid" : "Rfid"   } }, "LoadSupportMaster":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "material" : "string",     "loadingCapacity" : "number",     "stackable" : "boolean",     "minWeight" : "number",     "maxWeight" : "number",     "type" : "enum",     "standardReference" : "string",     "weight" : "number",     "length" : "number",     "width" : "number",     "height" : "number"   } }, "Status":{   "type" : "object",   "properties" : {     "code" : "string",     "changeReason": "string",     "description": "string"   } }, </pre>	<pre> "Item":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "countryOfOriginCode" : "enum",     "lot": "string",     "serialNumber" : "string",     "expirationDateTime" : "DateTime",     "epc": "Barcode",     "upc" : "Barcode",     "rfid" : "RFID"   } }, "Quality":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "version" : "string",     "dateTime" : "DateTime",     "processReference" : "string",     "recordingDateTime": "DateTime",     "targetValue" : "number",     "actualValue" : "number"   } }, "Rfid":{   "type": "object",   "properties":{     "keyID" : "varchar(26)"   } }, "ReceiveDelivery":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note": "string",     "actualDeliveryDateTime": "DateTime",     "shipmentDateTime" : "string",     "netWeight" : "number",     "grossWeight" : "number",     "volume": "number",     "deliveryNoteReference": "Identifier"   } } </pre>
---	---

<pre>"Barcode":{   "type": "object",   "properties":{     "bacodetype" : "enum",     "sequence" : "char(x)"   } },</pre>	<pre>"ItemMaster":{   "type": "object",   "properties":{     "description": "string",     "note" : "string",     "countryofOriginCode" : "enum",     "lotControlled": "boolean",     "lotNumberSpecification": "string",     "serialNumberControlled": "boolean",     "serialNumberSpecification": "string",     "sorterSuitable": "boolean",     "leadTimeDuration": "number",     "serviceLevel": "number",     "remainingLife" : "number",     "expirationDateControlled": "boolean",     "stockRange" : "number",     "averageRunSizeQuantity": "number",     "targetStock": "number",     "orderQuantity" : "number",     "reorderPoint" : "number",     "weight" : "number",     "length" : "number",     "width" : "number",     "height" : "number",     "epc": "Barcode",     "upc" : "Barcode",     "rfid" : "RFID"   } }</pre>
--	---

## Quellen

- Arnolds, H. (1993). *Versorgungs- und Vorratswirtschaft: Logistische und Dispositive Aspekte*. Springer eBook Collection Business and Economics. Gabler Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-94470-2>
- Schuh, G. (Hrsg.). (2006). *Produktionsplanung und -steuerung*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/3-540-33855-1>
- Schuh, G. & Lassen, S. (2006). Funktionen. In G. Schuh (Hrsg.), *Produktionsplanung und -steuerung* (S. 195–291). Springer Berlin Heidelberg.
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik. *Wareneingang/Warenausgang* (VDI 3612). Beuth Verlag.



## Gesamtliteraturverzeichnis

- Al-Naim, R. & Lytkin, Y. (2021). Review and comparison of prediction algorithms for the estimated time of arrival using geospatial transportation data. *Procedia Computer Science*, 193, 13–21.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.11.003>
- Arnold, D., Isermann, H., Kuhn, A., Tempelmeier, H. & Furmans, K. (2008). *Handbuch Logistik*. Springer Berlin Heidelberg.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-72929-7>
- Arnolds, H. (1993). *Versorgungs- und Vorratswirtschaft: Logistische und Dispositive Aspekte*. Springer eBook Collection Business and Economics. Gabler Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-94470-2>
- Bendel, O. (2010). Die Renaissance des Papiers. Codes als Elemente Hybrider Publikationsformen. *www.libreas.eu*, 36–37. <https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/9621/1c.pdf?sequence=1>
- Bhero, E., Hoffman, A., Lusanga, K. & Coning, A. de (2015). Impact of a radio-frequency identification system and information interchange on clearance processes for cargo at border posts. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 9(1). <https://doi.org/10.4102/jtscm.v9i1.181>
- Buchholz, J., Clausen, U. & Vastag, A. (1998). Grundlagen der Verkehrslogistik. In R. Jünemann, H.-C. Pfohl, J. Buchholz, U. Clausen & A. Vastag (Hrsg.), *Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungen*. Handbuch der Verkehrslogistik (S. 1–25). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-07705-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-07705-4_1)
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. (07.2019). *Die Beförderung gefährlicher Güter*. [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/die-befoerderung-gefaehrlicher-gueter.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/die-befoerderung-gefaehrlicher-gueter.pdf?__blob=publicationFile)
- Burkovskis, R. (2008). Efficiency of freight forwarder's participation in the process of transportation. *TRANSPORT*, 23(3), 208–213. <https://doi.org/10.3846/1648-4142.2008.23.208-213>
- Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (n.d.). *Palettenklauseln (Kölner und Bonner Palettentausch)*. Zugriff am 28. November 2022.
- DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL). *Grundlagen der Instandhaltung* (DIN 31051). Beuth Verlag.
- DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL). *Instandhaltung –Begriffe der Instandhaltung* (DIN EN 13306). Beuth Verlag.
- DIN-Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ). *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2015)*; (DIN EN ISO 9001). Beuth Verlag.
- DIN-Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ). *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2015)*; (DIN EN ISO 9000). Beuth Verlag.
- DIN-Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp), DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), DIN-Normenausschuss Papier, Pappe und Faserstoff (NPa) (DIN-Normenausschuss Verpackungswesen). *Verpackung – Terminologie – Begriffe* (DIN 55405). Beuth Verlag.
- Westkämper, E. (2006). Einführung in die Organisation der Produktion. SpringerLink Bücher. Springer Berlin Heidelberg.  
<https://doi.org/10.1007/3-540-30764-8>
- European Commission. (2022, 19. Mai). *Customs Union: Commission welcomes political agreement on the new “EU Single Window Environment for Customs” - a tool to streamline digital customs cooperation and facilitate trade*. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_22\\_3210](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3210)
- Eurostat. (2022, 20. April). *Inlandgüterverkehr nach Verkehrszweig*.
- Eversheim, W. (2002). *Organisation in der Produktionstechnik 3: Arbeitsvorbereitung* (4., bearbeitete und korrigierte Auflage). Springer. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6306735>
- Fottner, J., Galka, S., Habenicht, S., Klenk, E., Meinhardt, I. & Schmidt, T. (2022). *Planung von innerbetrieblichen Transportsystemen: Fahrzeugsysteme* (1. Aufl.). *Intralogistik*. Springer Berlin Heidelberg. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-2004467>






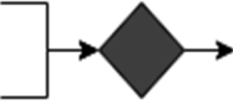
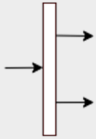
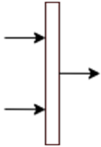

- Fraunhofer IML. (n.d.). *Identifikation anhand natürlicher Merkmale*. Zugriff am 28. Februar 2023, verfügbar unter [https://www.ims.fraunhofer.de/de/abteilungen/b1/verpackungs\\_und\\_handelslogistik/innovationen/identifikation-anhand-natuerlicher-merkmale.html](https://www.ims.fraunhofer.de/de/abteilungen/b1/verpackungs_und_handelslogistik/innovationen/identifikation-anhand-natuerlicher-merkmale.html)
- Funktionen der Verpackung. Zugriff am 03. Dezember 2022, verfügbar unter: [https://www.schweizer-verpackung.ch/html/funktionen\\_der\\_verpackung.html](https://www.schweizer-verpackung.ch/html/funktionen_der_verpackung.html)
- Göpfert, I., Braun, D. & Schulz, M. (Hrsg.). (2017). *SpringerLink Bücher. Automobillogistik: Stand und Zukunftstrends* (3. Aufl.). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-11103-8>
- Grimm, J. & Hofstetter, J. S. (2011). Optimierungspotenzial. *Handelszeitung Nr. 16*, S. 48.
- Grimm, J., Hofstetter, J. S. & Stölzle, W. (2010). *EUR/EPAL-Paletten-Marktstudie Schweiz die St. Galler Paletten-Studie. Lehrstuhl für Logistikmanagement*. Cuvillier Verlag. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5022916>
- Gudehus, T. (2010). *Logistik*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-89389-9>
- Guedes Soares, C., Dejhalla, R. & Pavletic, D. (Hrsg.). (2015). *Towards Green Marine Technology and Transport*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b18855>
- Guide on establishing an automated customs transit transport system*. (2016). <https://repository.unescap.org/handle/20.500.12870/108>
- Hehenberger, P. (2020). *Computerunterstützte Produktion: Eine kompakte Einführung* (2. Aufl. 2020). Springer Berlin Heidelberg. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1642604>
- Helmold, M. (2021). *Innovatives Lieferantenmanagement: Wertschöpfung in Globalen Lieferketten*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6533352>
- Holderied, C. (2005). *Güterverkehr, Spedition und Logistik: Managementkonzepte für Güterverkehrsbetriebe, Speditionsunternehmen und logistische Dienstleister*. Oldenbourg. <https://www.degruyter.com/isbn/9783486700299> <https://doi.org/10.1524/9783486700299>
- Hompel, M. ten, Bauernhansl, T. & Vogel-Heuser, B. (2020). *Handbuch Industrie 4.0*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58530-6>
- Hompel, M. ten, Sadowsky, V. & Beck, M. (2011). *Kommissionierung*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-29940-0>
- Hsu, C. I., Shih, H. H. & Wang, W. C. (2009). Applying RFID to reduce delay in import cargo customs clearance process. *Computers & Industrial Engineering*, 57(2), 506–519. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.02.003>
- Huber, A. & Laverentz, K. (2019). *Logistik* (2. Aufl.). *Vahlens Kurzlehrbücher*. Verlag Franz Vahlen. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1933263>
- Imeri, A. & Khadraoui, D. The Security and Traceability of Shared Information in the Process of Transportation of Dangerous Goods. In (S. 1–5). <https://doi.org/10.1109/NTMS.2018.8328751>
- Jünemann, R., Pfohl, H. C., Buchholz, J., Clausen, U. & Vastag, A. (Hrsg.). (1998). *Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungen. Handbuch der Verkehrslogistik*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-07705-4>
- Kaßmann, M. (Hrsg.). (2020). *Grundlagen der verpackung - Leitfaden für die fächerübergreifende Verpackungsausbildung* (3. Auflage). Beuth Verlag GmbH.
- Kessler, R., van der Ahe, F., Suske, J. & Marx Gómez, J. (2019). Einbindung von intelligenten Ladungsträgern in Prozesse der Intralogistik. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 56(3), 574–586. <https://doi.org/10.1365/s40702-019-00527-4>
- Krieger, P. D. W. (n.d.). *Definition: Verpackungsfunktionen*. Zugriff am 6. Dezember 2022, verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/verpackungsfunktionen-50849>
- Kuhn, E., Lange, V. & Zimmermann, P. (2011). *Paletten-Management: Leitfaden für die Praxis* (2. Aufl., Stand: Juni 2011). Vogel.
- Loukmidis, G. (2006). Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement. In G. Schuh (Hrsg.), *Produktionsplanung und -steuerung* (S. 833–858). Springer Berlin Heidelberg.

- Martin, H. (2011). *Transport- und Lagerlogistik: Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik* (8. Aufl.). SpringerLink Bücher. Vieweg+Teubner Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8106-9>
- Melzer-Ridinger, R. (1994). *PPS: Systemgestützte Produktionsplanung: Konzeption und Anwendung*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783486786705>
- Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards. (n.d.). *Auto-ID: Automatische Identifizierung - Kompetenzzentrum eStandards*. Zugriff am 30. November 2022, verfügbar unter <https://www.estandards-mittelstand.de/estandards-wissen/einsatzgebiete/automatische-identifizierung-auto-id/>
- Müller, J. (2018). *Auto-ID-Verfahren im Kontext allgegenwärtiger Datenverarbeitung*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19125-2>
- NTK im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Normenausschuß Transportkette). *Transportkette Grundbegriffe* (DIN 30 781 Teil 1). Beuth Verlag.
- Ökonomou, J. (2018). *Rationalisierung von Inventur und Bestandskontrolle*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19995-1>
- Orozonova, A., Gapurbaeva, S., Kydykov, A., Prokopenko, O., Prause, G. & Lytvynenko, S. (2022). Application of smart logistics technologies in the organization of multimodal cargo delivery. *Transportation Research Procedia*, 63, 1192–1198. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.124>
- Osterhage, W. W. (2014). *ERP-Kompendium: Eine Evaluierung Von Enterprise Resource Planning Systemen* (1. Aufl.). Xpert. press Ser. Springer Berlin / Heidelberg. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=1802800>
- Park, K., Sim, S. & Bae, H. (2021). Vessel estimated time of arrival prediction system based on a path-finding algorithm. *Maritime Transport Research*, 2, 100012. <https://doi.org/10.1016/j.martra.2021.100012>
- Pfohl, H. (2018). *Logistiksysteme*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56228-4>
- Plümer, T. & Steinfatt, E. (2017). *Produktions- und Logistikmanagement* (2. Aufl.). De Gruyter eBook-Paket Wirtschaftswissenschaften. De Gruyter Oldenbourg. <https://doi.org/10.1515/9783110413908>
- Pollmeier, I. & Schade, S. (2022). *Logistik 4.0: Eine Analyse aus betriebswirtschaftlicher Sicht* (1. Aufl.). *Moderne Produktion*. Verlag W. Kohlhammer. [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783170345959](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783170345959)
- Krieger, W. (2018). Definition: Verpackungsfunktionen. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/verpackungsfunktionen-50849>
- Querblicke. (n.d.). *Primär-, Sekundär- und Tertiärfunktionen*. Zugriff am 28. Februar 2023, verfügbar unter <https://www.querblicke.ch/primaer-sekundaer-und-tertiaerfunktionen/>
- Rambocas, M., Meneses, R., Monteiro, C. & Brito, P. Q. (2015). Direct or indirect channel structures. Evaluating the impact of channel governance structure on export performance. *International Business Review*, 24(1), 124–132. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.07.002>
- REFA AG. (n.d.). *Lagerhaltung*. <https://refa.de/service/refa-lexikon/lagerhaltung#:~:text=Dabei%20unterscheidet%20die%20Lagerlogistik%20folgende,zwischen%20Beschaffungs%2D%20und%20Produktionsmenge%20bzw.>
- Rusca, F., Raicu, S., Rosca, E., Rosca, M. & Burciu, S. (2015). Risk assessment for dangerous goods in maritime transport. In C. Guedes Soares, R. Dejhalla & D. Pavletic (Hrsg.), *Towards Green Marine Technology and Transport* (S. 669–674). CRC Press.
- Schenk, M. (2010). *Instandhaltung technischer Systeme*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-03949-2>
- Schenk, M., Wirth, S. & Müller, E. (2014). *Fabrikplanung und Fabrikbetrieb*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05459-4>
- Schuh, G. & Gierth, A. Aachener PPS-Modell. In (S. 11–27). [https://doi.org/10.1007/3-540-33855-1\\_2](https://doi.org/10.1007/3-540-33855-1_2)
- Schuh, G. & Lassen, S. (2006). Funktionen. In G. Schuh (Hrsg.), *Produktionsplanung und -steuerung* (S. 195–291). Springer Berlin Heidelberg.

- Schuh, G. & Roesgen, R. (2007). Aufgaben. In G. Schuh (Hrsg.), *VDI-Buch. Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung Und Konzepte* (S. 28–78). Springer.
- Schuh, G. & Schmidt, C. (2014). *Produktionsmanagement*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-54288-6>
- Schuh, G. & Schmidt, C. (2014). *Produktionsmanagement: Handbuch Produktion und Management 5* (2. Aufl.). VDI-Buch. Springer Berlin Heidelberg. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1616764>
- Schuh, G. (Hrsg.). (2006). *Produktionsplanung und -steuerung*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/3-540-33855-1>
- Schuh, G. (Hrsg.). (2007). *VDI-Buch. Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung Und Konzepte*. Springer. <http://gbv.eblib.com/patron/FullRecord.aspx?p=416991>
- Schulte, G. (2001). *Material- und Logistikmanagement*. R. Oldenbourg Verlag. <https://doi.org/10.1524/9783486700817>
- Sosik, K., Turzeniecka, M. & Iwan, S. (2019). Difficulties affecting distribution process in a city - a forwarder perspective. *Transportation Research Procedia*, 39, 480–487. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.050>
- Tempelmeier, H. (2018). *Begriff der Logistik, logistische Systeme und Prozesse*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57769-1>
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K., Gilbert, D. U., Hachmeister, D., Jarchow, S. & Kaiser, G. (2020). Gestaltung der Produktionsprozesse. In J.-P. Thommen, A.-K. Achleitner, D. U. Gilbert, D. Hachmeister, S. Jarchow & G. Kaiser (Hrsg.), *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre* (S. 197–204). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-27246-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-658-27246-3_16)
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K., Gilbert, D. U., Hachmeister, D., Jarchow, S. & Kaiser, G. (Hrsg.). (2020). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27246-3>
- VDI, E.-K.-V. (1999). *Angebotsbearbeitung -- Schnittstelle Zwischen Kunden und Lieferanten: Kundenorientierte Angebotsbearbeitung Für Investitionsgüter und Industrielle Dienstleistungen. VDI-Buch Ser.* Springer Berlin / Heidelberg. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6492168>
- VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt. *Entsorgungslogistik in produzierenden Unternehmen* (VDI 4413). Beuth Verlag.
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (2001). *Logistikkennzahlen für die Beschaffung* (VDI 4400 Blatt 1).
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik Ausschuss Fahrerlose Transportsysteme. *Fahrerlose Transportsysteme (FTS) Automated Guided Vehicle Systems (AGVS)* (VDI 2510). Beuth Verlag.
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik. *Anwendung von Inventurverfahren in EDV-geführten Lagern* (VDI 4492). Beuth Verlag.
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik. *Kommissioniersysteme Grundlagen* (VDI 3590 Blatt 1). Beuth Verlag.
- VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik. *Wareneingang/Warenausgang* (VDI 3612). Beuth Verlag.
- VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP) (2010). *Angebotsmanagement im Industriegütergeschäft* (VDI 4504). Beuth Verlag.
- Verein Deutscher Ingenieure Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung. *Begriffe und Erläuterungen im Förderwesen* (VDI 2411).
- Wannenwetsch, H. (2002). *Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Eine Einführung*. Springer Berlin / Heidelberg. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6305179>
- Wannenwetsch, H. (2010). *Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion. SpringerLink Bücher*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-89773-6>
- Wannenwetsch, H. (2014). *Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45023-5>
- Wannenwetsch, H. (2021). *Integrierte Materialwirtschaft, Logistik, Beschaffung und Produktion: Supply Chain im Zeitalter der Digitalisierung* (6. Aufl. 2021). Springer Berlin Heidelberg. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1903302>
- Watermeyer, K. (2016). *Ablaufplanung mit alternativen Prozessplänen* (1. Aufl.). *SpringerLink Bücher*. Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-12093-1>

- Weber, W., Kabst, R. & Baum, M. (2014). *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. Gabler Verlag.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-8349-4677-5>
- Wiendahl, H.-P. (2010). *Betriebsorganisation für Ingenieure: Mit ... 2 Tab* (7., aktualisierte Aufl.). Hanser.  
<http://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446422889> <https://doi.org/10.3139/9783446422889>
- Wieske, T. (2019). Der Europäische Straßentransport geregelt durch die CMR. In T. Wieske (Hrsg.), *Recht - schnell erfasst. Transportrecht - Schnell erfasst* (S. 203–245). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-58488-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-662-58488-0_4)
- Wieske, T. (2019). *Transportrecht - Schnell erfasst*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58488-0>
- Wieske, T. (2020). *Transportrecht - Schnell erfasst* (4. Aufl.). *Recht - schnell erfasst*. Springer Berlin Heidelberg.  
<http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1539555>
- Zehtabian, S., Larsen, C. & Wøhlk, S. (2022). Estimation of the arrival time of deliveries by occasional drivers in a crowdshipping setting. *European Journal of Operational Research*, 303(2), 616–632.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.02.050>
- Zelewski, S., Hohmann, S., Hügens, T. & Peters, M. L. (2008). *Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH. <https://doi.org/10.1524/9783486599862>

## Anhang 1: Legende der Prozessdiagramme

Element	Symbol	Beschreibung
	Startsymbol	Beschreibt den Beginn des Prozesses im Diagramm.
	Aktivitätssymbol	Stellt eine einzelne Aktivität im abgebildeten Prozess dar.
	Gerichteter Kontrollfluss	Verknüpft Aktivitäten durch einen gerichteten Pfeil und beschreibt den Informations- und Materialfluss im Prozessdiagramm.
	Partition	Teilt die organisatorischen Zuständigkeiten der einzelnen Aktivitäten den Zuständigkeitsbereichen durch horizontale Bahnen zu (Swimlanes).
	Entscheidungsknoten	Visualisiert eine Auswahl von mehreren möglichen Weiterführungen des Prozessablaufes, welche von einer zusätzlich angegebenen Bedingung abhängig sein können.
	Verbindungsknoten	Visualisiert das Konvergieren von mehreren Verbindungen zu einem Aktivitätsfluss im Prozessablauf.
	Gabelung	Visualisiert das Aufteilen eines Aktivitätsflusses in mehrere gleichzeitig und parallel ablaufende Aktivitäten.
	Vereinigung	Visualisiert das Zusammenführen mehrerer Aktivitätsflüsse nach dem Abarbeiten der einfließenden parallelen Aktivitäten.
	Endsymbol	Beschreibt das Ende des Prozesses im Diagramm.

## Anhang 2: Objektbeschreibungen

AcceptanceCriteria (Akzeptanzkriterien)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
comment	Kommentar	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form eines Kommentars enthält
carrierCheckCriteria	Akzeptanzkriterien Transporteur	object	Verweis auf das JSON-Objekt „carrierCheckCriteria“
transportVehicleCriteria	Akzeptanzkriterien Transportfahrzeug	object	Verweis auf das JSON-Objekt „transportVehicleCriteria“
Address (Adresse)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
street	Straße	string	Straße der Adresse
number	Hausnummer	number	Hausnummer der Adresse
postcode	Postleitzahl	string	Postleitzahl der Adresse
city	Stadt	string	Stadt in der sich die Adresse befindet
	Land	object	Land in der sich die Adresse befindet, Referenz auf das JSON-Objekt „Country“
BinLocation (Lagerplatz)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Lagerplatzes
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Lagerplatz enthält
rackRow	Zeile	string	Lagerplatzkoordinate Reihe
rackColumn	Reihe	string	Lagerplatzkoordinate Zeile
rackLevel	Ebene	string	Lagerplatzkoordinate Reihe

BinLocationMaster (Lagerplatzstamm)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Lagerplatzstamms
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Lagerplatzstamm enthält
weight	Gewicht	number	Gewicht
length	Länge	number	Abmessungen
width	Breite	number	Abmessungen
height	Höhe	number	Abmessungen
Barcode			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
barcodetype	Barcodetyp	enum	<i>z.B. Code 39, Code 128, Interleaved 2of 5, UPC, EAN, PDF417, Data Matrix, QR</i>
sequence	Sequenz	char(x)	Beschreibt die Länge der Sequenz in Abhängigkeit des genutzten Barcodetyps, „x“ beschreibt dabei die Anzahl der dafür notwendigen Zeichen
CapacityForecast (Kapazitätsprognose)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
referenceProject	Referenzprojekte	number	Referenzprojekte
CapacityForecastLine (Position der Kapazitätsprognose)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
goodsClassification	Güterklassifizierung	string	Güterklassifizierung
priority	Priorität	string	Priorität
planningException	Planungsausnahmen	string	Planungsausnahmen
transportDuration	Transportperioden	DateTime	Transportperioden, Format nach ISO 8601



Carrier (Transporteur)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
name	Name	string	Name der transportierenden Firma
driver	Fahrer	string	Name oder ID des Fahrers
licensePlate	Nummernschild	string	Nummernschild des Transportfahrzeuges
CarrierCheckCriteria (Kriterien für den Transporteur)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
acceptSender	Akzeptanz Sender	boolean	Akzeptanz Sender
acceptConsignees	Akzeptanz Empfänger	boolean []	Akzeptanz Empfänger
acceptFreight	Akzeptanz Fracht	boolean	Akzeptanz Fracht
acceptAdditionalInformation	Akzeptanz Zusatzinformationen	boolean	Akzeptanz Zusatzinformationen
acceptTransportationInstructions	Akzeptanz Transportinstruktionen	boolean	Akzeptanz Transportinstruktionen
CarrierRoute (Fahrplan)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Außerbetrieblichen Transportauftrages
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Außerbetrieblichen Transportauftrag enthält
leadTimeDuration	Durchlaufzeit Transport	number	Gibt die Dauer des Transportes an
totalVolumeMeasure	Mind. Transportvolumen	number	Mind. Transportvolumen
transportCapacity	Transportkapazität	number	Transportkapazität
leadTimePeriodRange	Schwankungsbreite DLZ Transport	number	Min/Max Durchlaufzeit

Charges (Gebühren)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Gebühren
amount	Betrag	number	Betrag der Gebühren
Company (Unternehmen)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
address	Adresse	object	Verweis auf das JSON-Objekt „Address“
customsID	Zollidentifikationsnummer	string	Zollidentifikationsnummer
name	Name	string	Name des Unternehmens
subsidiaryNumber	Niederlassung/ Tochter	number	Nummer der Niederlassung oder Tochtergesellschaft
contact	Kontakt	object	Verweis auf das JSON-Objekt „ContactPerson“
ContactPerson (Kontaktperson)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
name	Name	string	Name der Kontaktperson
phone	Telefonnummer	string	Telefonnummer der Kontaktperson
mail	E-Mailadresse	string	E-Mailadresse der Kontaktperson
department	Abteilung	number	Abteilung der Kontaktperson
Country (Land)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
country	Land	string	Land
countryCode	Ländercode	string	Zweistelliger Ländercode, z.B. „DE“

<b>CustomsOffice (Zollstelle)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
address	Adresse	object	Adresse der Zollstelle
customsOfficeCode	Zollstellencode	string	Ausgangs/Eingangszollstellen code
customsOfficeName	Zollstellenname	string	Bezeichnung der Ausfuhr/Einfuhrzollstelle
<b>DangerousGood (Gefahrgut)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
unNumber	UN-Nr.	string	Gefahrgut UN-Nummer
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Gefahrguts, z.B. BENZIN
label1	Etikett1	enum	Gefahrgut-Gefahrzettel Nummer 1
label2	Etikett2	enum	Gefahrgut-Gefahrzettel Nummer 2
label3	Etikett3	enum	Gefahrgut-Gefahrzettel Nummer 3
packingGroup	Verpackungsgruppe	enum	Gefahrgut-Verpackungsgruppe
tunnelRestrictionCode	Tunnelbeschränkungscode	enum	Gefahrgut-Tunnelbeschränkungscode
transportCategory	Beförderungskategorie	enum	Gefahrgut-Transportkategorie
<b>DangerousGoodOrder (Gefahrgutauftrag)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer des Gefahrgutauftrags
consignee	Empfänger	object	Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
orderPositions	Position des Gefahrgutauftrags	object	Verweis auf das JSON-Objekt „DangerousGoodOrderPosition“

DangerousGoodsOrderPosition (Position des Gefahrgutauftrags)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer der Position des Gefahrgutauftrags
package	Paket	string	Gefahrgut-Paket
packagingCode	Verpackungscode	string	Gefahrgut-Verpackungscode
quantity	Anzahl	number	Gefahrgut-Anzahl
unit	Einheit	enum	Gefahrgut Einheit, bspw. L oder Kg
individualAmount	Einzelmenge	number	Gefahrgut Einzelmenge
polluting	Umweltgefährdent	boolean	Kennzeichnung für umweltgefährdendes Gefahrgut
transportPoints	Beförderungspunkte	number	Gefahrgut Beförderungspunkte-Kategorie
totalAmount	Gesamtmenge	number	Gefahrgutgesamtmenge
deviceId	Gerät-ID	number	Eindeutige Identifikationsnummer
dangerousGood	Gefahrgut	object	Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
check	Bestätigung	object	Verweis auf das JSON-Objekt „OrderPositionCheck“
DangerousGoodsOrderPositionCheck			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
acceptTransportability	Akzeptanz Transportierbarkeit	boolean	Akzeptanz Transportierbarkeit der des Gefahrguts
acceptLabeling	Akzeptanz Kennzeichnung	boolean	Akzeptanz Kennzeichnung der des Gefahrguts
comment	Kommentar	string	Kommentar zu dem Akzeptanzkriterium

Document (Dokument)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
type	Typ	string	Verschlüsselung für den Typ der vorgelegten Unterlage
referenceNumber	Referenz	string	Ordnungsmerkmal der vorgelegten Unterlage
complement	Zusatz	string	Zusatz zur vorgelegten Unterlage
detail	Detail	string	Detailangaben zu einem referenzierten Dokument
eCMR			
Generelle Datenobjekte			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
ecmrlid	eCMR ID	string	ID des jeweiligen eCMRs
ecmrStatus	eCMR Status	string	Status des eCMRs
createdAt	erstellt am	string	Zeitpunkt der Erstellung
createdBy	erstellt von	string	Name des Erstellers
editedAt	geändert am	string	Zeitpunkt der Veränderung
editedBy	geändert von	string	Name der ändernden Person
CarrierInformation			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
carrierNameCompany	Transporteur Firmenname	string	Der Name der Firma des Transporteurs
carrierNamePerson	Transporteur Personennamen	string	Der Name der Person des Transporteurs
carrierStreet	Transporteur Straße	string	Die Straße der Adresse des Transporteurs
carrierPostcode	Transporteur Postleitzahl	string	Die Postleitzahl der Adresse des Transporteurs
carrierCity	Transporteur Stadt	string	Die Stadt der Adresse des Transporteurs

carrierCountryCode	Transporteur Ländercode	object	Verweis auf das JSON-Objekt „CountryCode“
carrierLicensePlate	Transporteur KFZ-Kennzeichen	string	Feld für das Kennzeichen des transportierenden Fahrzeugs
carrierContactInformation	Transporteur Kontaktinformation	object	Verweis auf das JSON-Objekt „ContactInformation“
<b>CarriersReservationsAndObservationsOnTakingOverTheGoods</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
carrierReservationsObservations	Transporteur Vorbehalte Beobachtungen	string	Feld für Vorbehalte und Beobachtungen des Transporteurs
senderReservationsObservationsSignature	Versender Vorbehalte Beobachtungen Unterschrift	object	Verweis auf das JSON-Objekt „Signature“
<b>CashOnDelivery</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
customCashOnDelivery	Zoll Nachname	integer	Feld für den Betrag der Zollnachnahme
<b>ContactInformation</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
email	E-mailadresse	string	E-mailadresse des Kontakts
phone	Telefonnummer	string	Telefonnummer des Kontakts
<b>CountryCode</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
region	Region	string	Name der Region
value	Wert	string	Kürzel des Ländercodes
<b>CustomCharge</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
value	Wert	float	Betrag der Zahlung
currency	Währung	string	Währung der Zahlung
payer	Zahlender	object	Zahlende Entität

DeliveryOfTheGoods			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
logisticsLocationCity	Stadt der Sendungsübergabe	string	Die Stadt in der die Sendungsübergabe stattfindet
logisticsLocationOpeningHours	Öffnungszeiten Logistikort	string	Die Öffnungszeiten des Ortes, an dem die Sendungsübergabe stattfindet
DocumentsHandedToCarrier			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
documentsRemarks	Bemerkungen Dokumente	string	Liste der Dokumente, die der Absender dem Beförderer ausgehändigt hat (z. B. Ladeliste, Ursprungszeugnisse für die Waren usw.).
ecmrConsignment: senderInformation			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
senderNameCompany	Versender Firma	string	Name der Versender-Firma
senderNamePerson	Versendende Person	string	Name der Versender-Person
senderStreet	Versender Straße	string	Straße der Versender-Adresse
senderPostcode	Versender Postleitzahl	string	Postleitzahl der Versender-Adresse
senderCity	Versender Stadt	string	Stadt der Versender-Adresse
senderCountryCode	Versender Ländercode	object	Verweis auf das JSON-Objekt „CountryCode“
senderContactInformation	Versender Kontakt Information	object	Verweis auf das JSON-Objekt „ContactInformation“
ecmrConsignment: consigneeInformation			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
consigneeNameCompany	Empfänger Firma	string	Name der Empfänger-Firma
consigneeNamePerson	Empfangende Person	string	Name der Empfänger-Person

consigneePostcode	Empfänger Postleitzahl	string	Postleitzahl der Empfänger-Adresse
consigneeCity	Empfänger Stadt	string	Stadt der Empfänger-Adresse
consigneeCountryCode	Empfänger Ländercode	object	Verweis auf das JSON-Objekt „CountryCode“
consigneeStreet	Empfänger Straße	string	Straße der Empfänger-Adresse
consigneeContactInformation	Empfänger Kontaktinformation	object	Verweis auf das JSON-Objekt „ContactInformation“
<b>Established</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
customEstablishedDate	Datum Zollentrichtung	instant	Datum der Ausstellung des Frachtbriefs
customEstablishedIn	Ort Zollentrichtung	string	Ort der Ausstellung des Frachtbriefs
<b>GoodsReceived</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
confirmedLogisticsLocationName	Bestätigter Logistik Ort	string	Bestätigung des Ortes des Empfangs
consigneeReservationsObservations	Empfänger Vorbehalte Beobachtungen	string	Feld für Vorbehalte und Beobachtungen des Empfängers
consigneeSignature	Empfänger Unterschrift	object	Verweis auf das JSON-Objekt „Signature“
consigneeSignatureDate	Empfänger Unterschrift Datum	instant	Datum der Unterschrift
consigneeTimeOfArrival	Empfänger Ankunftszeit	instant	Zeit der Ankunft laut Empfänger
consigneeTimeOfDeparture	Empfänger Abfahrtszeit	instant	Zeit der Abfahrt laut Empfänger



ItemList: MarksAndNos			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
logisticsShippingMarksMarking	Lieferungs Markierungen	string	Markierungen für den Transport, beispielsweise für Gefahrgut
logisticsShippingMarksCustomBarcode	Lieferungs Markierungen Barcode	string	Barcode für Transportmarkierungen
ItemList: numberOfPackages			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
logisticsPackageItemQuantity	Verpackung Artikelmenge	integer	Anzahl der Güter
ItemList: methodOfPacking			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
logisticsPackageType	Verpackungstyp	string	Art der Verpackung
ItemList: natureOfTheGoods			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
transportCargoidentification	Identifikation der Güter	string	Art der Güter
ItemList: grossWeightInKg			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
supplyChainConsignmentItemGrossWeight	Lieferungsgewicht	integer	Gewicht der Sendung
ItemList: volumeInM3			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
supplyChainConsignmentItemGrossVolume	Sendungsvolumen	float	Volumen der Sendung
NonContractualPartReservedForTheCarrier			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
nonContractualCarrierRemarks	Nicht-vertragliche Bemerkungen des Transporteurs	string	Feld für nicht-vertragliche Bemerkungen, die dem Beförderer vorbehalten sind (z. B.: In Anspruch genommene Zollstellen, zurückgelegte Entfernungen usw., d. h. Aufzeichnungen, die für den betreffenden

			Beförderer keine vertraglichen Verpflichtungen mit sich bringen).
<b>OtherUsefulParticulars</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
customParticulars	Besonderheiten Zoll	string	Die Parteien können alle Angaben machen, die für andere Parteien oder die zuständigen Behörden von Nutzen sind. Dabei kann es sich um das Kennzeichen des Fahrzeugs, die Ladekapazität, das Nettogewicht der Waren, die Nummer des Carnet TIR oder jedes andere während des Transports verwendete Zolldokument usw. handeln.
<b>PayerType</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
payer[]	Zahler[]	string	Art des Zahlenden, z.B. „SENDER“, „CONSIGNEE“
<b>ReferenceIdentificationNumber</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
value	Wert	string	Referenz Identifikationsnummer
<b>SendersInstructions</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
transportInstructionsDescription	Beschreibung Transportinstruktionen	string	Besondere Anweisungen des Absenders. Erforderlichenfalls muss der Absender Anweisungen erteilen, die sich auf die Beförderung auswirken können, wie z. B. Anweisungen zu den Zollverfahren, zum Verbot der Umladung der Waren, zur Versicherung der Waren

			oder sonstige Anweisungen, die er für nützlich hält.
<b>Signature</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
type	Typ	string	Art der Unterschrift
userName	Nutzername	string	Nutzername des Unterschreibenden
userCompany	Nutzer Firma	string	Firmenname des Unterschreibenden
userStreet	Nutzer Straße	string	Straße der Adresse des Unterschreibenden
userPostCode	Nutzer Postleitzahl	string	Postleitzahl der Adresse des Unterschreibenden
userCity	Nutzer Stadt	string	Stadt der Adresse des Unterschreibenden
userCountry	Nutzer Land	string	Land der Adresse des Unterschreibenden
timestamp	Zeitstempel	instant	Zeitstempel der Unterschrift
data	Daten	-	Digitale Signaturdaten
<b>SignatureOrStampOfTheSender</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
senderSignature	Versender Unterschrift	object	Verweis auf das JSON-Objekt „Signature“
<b>SignatureOrStampOfTheCarrier</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
carrierSignature	Transporteur Unterschrift	object	Verweis auf das JSON-Objekt „Signature“
<b>SpecialAgreementsSenderCarrier</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
customSpecialAgreement	Zoll Spezial Vereinbarung	string	Besondere Vereinbarungen zwischen dem Absender und dem Beförderer, wie z. B. der angegebene Wert der Güter und der Betrag, der zum

			Zeitpunkt der Ablieferung ein besonderes Interesse darstellt, die vereinbarte Frist, innerhalb derer der Transport durchgeführt werden muss, die Möglichkeit, offene Fahrzeuge ohne Plane zu verwenden, die Verwendung von Paletten, die Eintragung der für das Beladen, Stauen und Entladen verantwortlichen Person, die Zulassung des Transports auf eine Fähre, die anwendbare Gerichtsbarkeit oder jede andere Angabe, die von den Parteien des Beförderungsvertrags als nützlich erachtet wird.
SuccessiveCarrierInformation			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
successiveCarrierCity	Nachfolgender Transporteur Stadt		Die Stadt der Adresse des nachfolgenden Transporteurs
successiveCarrierCountryCode	Nachfolgender Transporteur Ländercode	object	Verweis auf das JSON-Objekt „CountryCode“
successiveCarrierNameCompany	Nachfolgender Firmenname	string	Der Name der Firma des nachfolgenden Transporteurs
successiveCarrierNamePerson	Nachfolgender Transporteur Personennamen	string	Der Name der Person des nachfolgenden Transporteurs
successiveCarrierPostcode	Nachfolgender Transporteur Postleitzahl	string	Die Postleitzahl der Adresse des nachfolgenden Transporteurs
successiveCarrierSignature	Nachfolgender Transporteur Unterschrift	object	Verweis auf das JSON-Objekt „Signature“
successiveCarrierSignatureDate	Nachfolgender Transporteur Unterschrift Datum	instant	Das Datum der Unterschrift des nachfolgenden Transporteurs

successiveCarrierStreet	Nachfolgender Transporteur Straße	string	Die Straße der Adresse des nachfolgenden Transporteurs
successiveCarrierContactInformation	Nachfolgender Transporteur Kontaktinformation	object	Verweis auf das JSON-Objekt „ContactInformation“
<b>TakingOverTheGoods</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
takingOverTheGoodsPlace	Ort der Sendungsübergabe	string	Der Ort, an dem die Sendungsübergabe an den Transporteur stattfindet
logisticsTimeOfArrivalDateTime	Ankunftszeit der Logistik	instant	Der Zeitpunkt, an dem der Transporteur am Ort der Sendungsübergabe ankommt
logisticsTimeOfDepartureDateTime	Abfahrtszeit der Logistik	instant	Zeitpunkt der Abfahrt des Transporteurs
<b>ToBePaidBy</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
customChargeCarriage	Zollkosten Transport	object	Verweis auf das JSON-Objekt „CustomsCharge“
customChargeSupplementary	Ergänzende Zollkosten	object	Verweis auf das JSON-Objekt „CustomsCharge“
customChargeCustomsDuties	Zollgebühren	object	Verweis auf das JSON-Objekt „CustomsCharge“
customChargeOther	Weitere Zollgebühren	object	Verweis auf das JSON-Objekt „CustomsCharge“
<b>ExportToken</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
exporter	Expporteur	object	Die exportierende Firma, Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
declarant	Anmelder	object	Die anmeldende Firma, Verweis auf das JSON-Objekt „Company“

representative	Vertreter	object	Die vertretende Firma, Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
consignee	Empfänger	object	Die Empfängerfirma, Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
customsOfficeOfExport	Ausfuhrzollstelle	object	Die Ausfuhrzollstelle, Verweis auf das JSON-Objekt „CustomsOffice“
customsOfficeOfExit	Ausgangszollstelle	object	Die Ausgangszollstelle, Verweis auf das JSON-Objekt „CustomsOffice“
goodsItems	Ware/Artikel	object	Die Waren die Transportiert werden, Verweis auf das JSON-Objekt „GoodsItem“
transportToBorder	Transport zur Grenze	object	Beschreibt Einzelheiten zum Transport bis zur Grenze, Verweis auf das JSON-Objekt „Transport“
transportAtBorder	Transport an der Grenze	object	Beschreibt Einzelheiten zum Transport an der Grenze, Verweis auf das JSON-Objekt „Transport“
exportID	MRN	string	International eindeutige Kennzeichnung eines Ausfuhrvorgangs, wird vom Zoll nach der Anmeldung vergeben
localReferenceNumber	lokale Bezugsnummer	string	Bezugsnummer auf einen innerbetrieblichen Vorgang (ERP-System)
destinationCountry	Bestimmungsland	string	Nationalitätskennzeichen des Landes, für das die Waren letztendlich bestimmt sind
exportCountry	Ausfuhrland	string	Nationalitätskennzeichen des Landes, in dem der Ausfuhrer der Waren seinen Sitz hat
itinerary	Beförderungsrouten	object	Kennungen der Länder, die die Waren zwischen dem

			ursprünglichen Ausfuhrland und dem Bestimmungsland durchqueren (in chronologischer Reihenfolge einschließlich vorgenannter Länder)
releaseDateAndTime	Datum der Ausstellung	DateTime	Datum, an dem die vorlegbare Unterlage ausgestellt wurde  Format nach ISO 8601
incotermCode	Lieferbedingungen (Incoterm)	string	Incoterm / Lieferbedingungen in codierter Form
incotermLocation	Ort bezogen auf die Lieferbedingungen	string	Ort bezogen auf die Lieferbedingungen
totalGrossMass	Rohmasse aller Warenpositionen	number	Rohmasse in kg
goodsItemsQuantity	Anzahl der Warenpositionen	number	Gesamtzahl der Warenpositionen des ABD
totalPackageQuantity	Anzahl Packstücke gesamt	number	Anzahl Packstücke gesamt
natureOfTransaction	Art des Geschäfts	number	Art des Geschäfts
totalAmountInvoiced	Gesamtrechnungsbetrag	number	Gesamtrechnungsbetrag
invoiceCurrency	Rechnungswährung	string	Rechnungswährung
<b>ETARequest (ETA-Anfrage)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
source	Quelle	string	Angabe zur Stadt von dem der Transport startet, z.B. „Dortmund“
destination	Ziel	string	Angabe zur Stadt an dem der Transport endet, z.B. „Köln“
timeCorridor	Zeitraum	DateTime	Angaben, in welchem Zeitraum der Transport stattfinden soll. Format nach ISO 8601

departure	Abfahrt	boolean	Auswahl ob der Abfahrts- oder der Ankunftszeitpunkt berechnet werden soll
transportModes	Art der Fortbewegung	enum	Bspw. „RAIL“, „ROAD“
optimizedBy	Optimiert nach	enum	Der Wert, nachdem die Berechnung optimiert wird
<b>Fingerprint (Fingerabdruck)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
formatType	Formattyp	enum	Typ der Fingerabdruckspeicherung, z.B: NIST-Format
sequence	Sequenz	varbinary(max)	Das Feld speichert den die den Fingerabdruck
<b>Forecast (Prognose)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Prognose
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Prognose enthält
timePeriod	Zeitfenster	number	Beschreibt das Zeitfenster, für die die Prognose angelegt wird
<b>Freight (Fracht)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
orders	Aufträge	object	Verweis auf das JSON-Objekt „DangerousGoodsOrder“
transportationInstructions	Transportinstruktionen	string	Transportinstruktionen
totalTransportPoints	Beförderungspunkte Gesamt	number	Beförderungspunkte des Gefahrguts Gesamt
additionalInformation	Zusätzliche Informationen	string	Zusätzliche Informationen zum Gefahrgut



GoodsItem (Gut/Artikel)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
documents	Dokumente	object	Die für die Güter notwendigen Dokumente, Verweis auf das JSON-Objekt „Document“
countryOfOrigin	Ursprungsland	string	Herkunftsland
sequenceNumber	Positionsnummer	number	Jede Position des ABD hat eine laufende Nennung
descriptionOfGoods	Warenbezeichnung	string	Textuelle Beschreibung der Ware. Die Beschreibung muss die zum Erkennen der Waren erforderlichen Angaben enthalten. Sie muss so genau sein, dass die Einreihung der Ware in das „Warenverzeichnis für die Außenhandelsstatistik“ möglich ist
harmonizedSystemSubheadingCode	Warennummer	number	Erste sechs Stellen der Warennummer (HS6) in der kombinierten Nomenklatur (Unterposition des Harmonisierten Systems)
localClassificationCode	Warennummer	number	Siebte und achte Stelle der Warennummer in der kombinierten Nomenklatur (in der EU: Unterposition der Kombinierten Nomenklatur)
grossMass	Rohmasse	number	Rohmasse der Position in KG
netMass	Eigenmasse	number	Eigenmasse der Position in KG
numberOfPackages	Anzahl Packstücke	number	Anzahl der Packstücke der Position
typeOfPackages	Art der Packstücke	string	Code für Art der Packstücke in Position
marksNumbers	Zeichen/Nummer	string	Zeichen bzw. Nummern, mit denen das bzw. die Packstücke gekennzeichnet sind

containerID	Container Nummer	string	Angaben zu Containern innerhalb einer Warenposition
consigneeOrderNumber	Auftrags-/Bestellnummer des Auftragsgebers (Consignee)	string	Auftrags-/Bestellnummer des Auftragsgebers (Consignee)
valueAtBorderExport	Statistischer Wert	string	Wertbetrag der Position
valueAtBorderExportCurrency	Währung statistischer Wert	string	Währung des statistischen Werts
amountInvoiced	Rechnungspreis	number	In Rechnung gestellter Betrag aller angegebenen Waren
amountInvoicedCurrency	Währung	string	Währung zum Rechnungspreis
dangerousGoodsCode	Gefahrgutnummer	number	Die UN-Gefahrgutnummer ist eine eindeutige vierstellige Seriennummer, die die Vereinten Nationen den in einer Liste der am häufigsten beförderten Gefahrgüter enthaltenen Stoffen und Artikeln zuweisen
<b>HandlingUnit (Ladeinheit)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Handling Unit
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Prognose enthält
sscc	Nummer der Versandeinheit (NVE)	string	Die NVE kann auch im Format EPC-SSCC-96 im RFID Tag stehen
rfid	RFID-Referenz	object	Referenz auf das JSON-Objekt RFID
epc	EPC-Barcode	object	Referenz auf das JSON-Objekt „Barcode“

upc	UPC-barcode	object	Referenz auf das JSON-Objekt „Barcode“
weight	Gewicht	number	Gewicht der HU
length	Länge	number	Abmessungen der HU
width	Breite	number	Abmessungen der HU
height	Höhe	number	Abmessungen der HU
stackHeight	Stapelhöhe	number	Maximale Stapelhöhe der HU
stackable	Stapelfähigkeit	boolean	Zulässigkeit diese HU zu stapeln

### HandlingUnitLine (Position auf der Ladeeinheits-Liste)

Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zur Handling Unit enthält
quantity	Menge	number	Menge der Artikel in dieser Position; die Position ist artikelrein
item	Artikel	Objekt	Referenz zum JSON-Objekt „Item“
loadSupport	Ladehilfsmittel	Objekt	Referenz zum JSON-Objekt „LoadSupport“
binLocation	Lagerplatz	Objekt	Referenz zum JSON-Objekt „BinLocation“
status	Status	Objekt	Referenz zum JSON-Objekt „Status“

### Identifizier (Identifikator)

Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Nummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer oder -zeichenfolge,

schemeld	Schema-ID	enum	Nummer des Identifikationsschemas. Das Schema gibt an, wie der Aufbau der ID zu erfolgen hat
schemeAgencyId	Schema Agentur ID	string	Identifikator für die Einrichtung oder das Unternehmen, dass die Nummer (und das Schema) herausgegeben hat
<b>ImportToken</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
consignor	Versender	object	Die Empfängerfirma, Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
exporter	Exporteur	object	Die exportierende Firma, Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
declarant	Anmelder	object	Die Anmeldende Firma, Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
consignee	Empfänger	object	Die Empfängerfirma, Verweis auf das JSON-Objekt „Company“
customsOfficeOfExport	Ausfuhrzollstelle	object	Die Ausfuhrzollstelle, Verweis auf das JSON-Objekt „CustomsOffice“
customsOfficeOfEntry	Eingangszollstelle	object	Die Eingangszollstelle, Verweis auf das JSON-Objekt „CustomsOffice“
goodsItems	Ware/Artikel	object	Die Waren die transportiert werden, Verweis auf das JSON-Objekt „GoodsItem“
transportToBorder	Transport zur Grenze	object	Beschreibt Einzelheiten zum Transport bis zur Grenze, Verweis auf das JSON-Objekt „Transport“
transportAtBorder	Transport an der Grenze	object	Beschreibt Einzelheiten zum Transport an der Grenze,

			Verweis auf das JSON-Objekt „Transport“
importID	MRN	string	International eindeutige Kennzeichnung eines Einfuhrvorgangs
localReferenceNumber	lokale Bezugsnummer	string	Bezugsnummer auf einen innerbetrieblichen Vorgang (ERP-System)
destinationCountry	Bestimmungsland	string	Nationalitätskennzeichen des Landes, für das die Waren letztendlich bestimmt sind
exportCountry	Ausfuhrland	string	Nationalitätskennzeichen des Landes, in dem der Ausführer der Waren seinen Sitz hat
itinerary	Beförderungsrout	object	Kennungen der Länder, die die Waren zwischen dem ursprünglichen Ausfuhrland und dem Bestimmungsland durchqueren (in chronologischer Reihenfolge einschließlich vorgenannter Länder)
incotermCode	Lieferbedingungen (Incoterm)	string	Incoterm / Lieferbedingungen in codierter Form
incotermLocation	Ort bezogen auf die Lieferbedingungen	string	Ort bezogen auf die Lieferbedingungen
totalGrossMass	Rohmasse aller Warenpositionen	number	Rohmasse in kg
goodsItemsQuantity	Anzahl der Warenpositionen	number	Gesamtzahl der Warenpositionen des ABD
totalPackageQuantity	Anzahl Packstücke gesamt	number	Anzahl Packstücke gesamt
natureOfTransaction	Art des Geschäfts	number	Art des Geschäfts
totalAmountInvoiced	Gesamtrechnungsbetrag	number	Gesamtrechnungsbetrag
invoiceCurrency	Rechnungswährung	string	Rechnungswährung

InventoryBalance (Bestandsübersicht)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Bestandsübersicht
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Bestandsübersicht enthält
numberOfItems	Artikelanzahl	number	Gibt an, wie viele verschiedene Artikel in dieser Bestandsübersicht referenziert werden
reportTimePeriod	Meldung Haltbarkeitsdatum	DateTime	Zeitpunkt für das Mindesthaltbarkeitsdatum. Format nach ISO 8601
InventoryBalanceLine (Position der Bestandsübersicht)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, , z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Bestandsübersicht enthält
availableQuantity	Verfügbare Menge	number	Verfügbare Menge
allocatedQuantity	Reservierte Menge	number	Reservierte Menge
blockedQuantity	Gesperrte Menge	number	Gesperrte Menge
averageInventory	Durchschnittsbestand	number	Durchschnittsbestand
item	Artikel	object	Referenz zum JSON-Objekt „Item“
InventoryCorrection (Inventurbuchung)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Inventurbuchung

note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Inventurbuchung enthält
<b>InventoryCorrectionLine (Position der Inventurbuchung)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, , z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Inventurbuchung enthält
item	Artikel	object	Referenz zum JSON-Objekt „Item“
quantity	Menge	number	Zu buchende Menge
transactionDateTime	Transaktionszeitpunkt	DateTime	Zeitpunkt des Zu-/Abgangs bzw. der Buchung Format nach ISO 8601
transactionReasonCode	Transaktionsgrund	enum	Angabe des Buchungsgrundes
binLocation	Lagerplatz	object	Referenz zum JSON-Objekt „BinLocation“
inventoryCountLine	Inventurposition	object	Referenz zum JSON-Objekt „InventoryCountLine“
status	Status	object	Referenz zum JSON-Objekt „Status“
<b>InventoryCount (Inventur)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Inventur
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Inventur enthält

InventoryCountLine (Position der Inventur)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, , z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dieser Position enthält
transactionDateTime	Transaktionszeitpunkt	DateTime	Zeitpunkt des Zu-/Abgangs bzw. der Buchung
quantity	Menge	number	gezählte Menge der Position
item	Artikel	object	Referenz zum JSON-Objekt „Item“
binLocation	Lagerplatz	object	Referenz zum JSON-Objekt „BinLocation“
status	Status	object	Referenz zum JSON-Objekt „Status“
countedQuantity	Gezählte Menge	number	Gezählte Menge der Position
InventoryPosting (Bestandsbuchung)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Bestandsbuchung
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Bestandsbuchung enthält
InventoryPostingLine (Position der Bestandsbuchung)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer



			Notiz zu dieser Position enthält
item	Artikel	object	Zu-/Abzubuchender Artikel; Referenz zum JSON-Objekt „Item“
quantity	Menge	number	zu buchende Menge
transactionDateTime	Transaktionszeitpunkt	DateTime	Zeitpunkt des Zu-/Abgangs bzw. der Buchung. Format nach ISO 8601
transactionReasonCode	Transaktionsgrund	number	Angabe des Buchungsgrundes
binLocation	Lagerplatz	object	Ort der im Rahmen der Buchung referenziert wird; Referenz zum JSON-Objekt „BinLocation“
purchaseOrderLine	Bestellposition	object	Referenz zum JSON-Objekt „purchaseOrderLine“
status	Status	object	Referenz zum JSON-Objekt „Status“
<b>Invoice (Rechnung)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer der Rechnung, bzw. Rechnungsnummer
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Rechnung
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dieser Rechnung enthält
date	Datum	DateTime	Datum der Rechnungsstellung. Format nach ISO 8601
netAmount	Nettobetrag	number	Nettobetrag Gesamt
totalAmount	Bruttobetrag	number	Bruttobetrag Gesamt

consignee	Kunde bzw. Empfänger	object	Referenz zum JSON-Objekt „Company“
consignor	Versender bzw. Lieferant	object	Referenz zum JSON-Objekt „Company“
termsOfPayment	Zahlungsbedingungen	object	Referenz zum JSON-Objekt „Zahlungsbedingungen“
charges	Gebühren	object	Referenz zum JSON-Objekt „Charges“
<b>InvoiceLine (Position der Rechnung)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer der Rechnungsposition
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Rechnungsposition
orderedQuantity	Bestellmenge	number	Bestellte Menge
netAmount	Nettobetrag	number	Nettobetrag Gesamt
totalAmount	Bruttobetrag	number	Bruttobetrag Gesamt
valueAddedTaxRate	Mehrwertsteuersatz	number	Mehrwertsteuersatz
item	Artikel	Objekt	Referenz zum JSON-Objekt „Item“
status	Status	Objekt	Referenz zum JSON-Objekt „Status“
<b>Item (Artikel)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Artikels
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem Artikel enthält
countryOfOriginCode	Herkunftsland (Code)	enum	Ländercode 2-stellig

lot	Charge (Nummer)	string	Bestandstrennendes Merkmal
serialNumber	Seriennummer	string	Bestandstrennendes Merkmal
expirationDateTime	Verfallskennzeichen	DateTime	Bestandstrennendes Merkmal. Format nach ISO 8601
epc	EPCLo-Referenz	object	Electronic Product Code, z.B. EAN; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
upc	UPC-Referenz	object	Universal Product Code, z.B. EAN-12; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
rfid	RFID-Referenz	object	Technik zur automatischen Lokalisierung und Authentifizierung von Gegenständen; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
<b>ItemMaster (Stammdaten)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Stammdaten
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu den Stammdaten enthält
countryOfOriginCode	Herkunftsland (Code)	enum	Ländercode 2-stellig
lotControlled	Chargenindikator	boolean	Gibt an, ob der Artikel mit Chargennummern versehen wird/ist
lotNumberSpecification	Chargennummereigenschaften	string	Gibt den Aufbau / die Eigenschaften der Chargennummer an
serialNumberControlled	Seriennummerindikator	boolean	Gibt an, ob der Artikel mit Seriennummern versehen wird/ist

serialNumberSpecification	Seriennummereigenschaften	string	Gibt den Aufbau /die Eigenschaften der Seriennummer an
sorterSuitable	Sortergeeignet	boolean	Darf der Artikel mit einem Sorter bearbeitet werden? (true/false)
leadTimeDuration	Wiederbeschaffungszeit	number	Die Wiederbeschaffungszeit ist die Zeit die benötigt wird, um das angeforderte Material zu bestellen oder zu fertigen
serviceLevel	Service-Level	number	Service-level je Artikel und Standort – Ursprung im SCP
remainingLife	Restlaufzeit	number	Benennt die Anzahl der Tage, welche mindestens zwischen Tag der Anlieferung beim Kunden und Verfall der Ware (MHD) liegen müssen
expirationDateControlled	Verfallskennzeichenindikator	boolean	Soll der Artikel mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum versehen werden?
stockRange	Bestandsreichweite	number	Voraussichtliche Reichweite des Artikelbestandes
averageRunSizeQuantity	Durchschnittliche Durchlaufmenge	number	Menge, die durchschnittlich bei einem Produktionslauf erzeugt wird
targetStock	Zielbestand	number	Dieser Bestand wird benötigt, um die Nachfrage zu decken
orderQuantity	Bestellmenge	number	Bestellmenge des Artikels
reorderPoint	Meldebestand	number	Wenn diese Menge unterschritten wird, löst das System eine Bestellung aus
weight	Gewicht	number	Gewicht des Artikels
length	Länge	number	Abmessungen des Artikels
width	Breite	number	Abmessungen des Artikels
height	Höhe	number	Abmessungen des Artikels

epc	ECP-Referenz	object	Electronic Product Code, z.B. EAN; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
upc	UPC-Referenz	object	Universal Product Code, z.B. EAN-12; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
rfid	RFID-Referenz	object	Technik zur automatischen Lokalisierung und Authentifizierung von Gegenständen; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"

**ItemValue (Preisinformation)**

Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
unitPrice	Preis	number	Gibt den Preis des Artikels an
perUnit	Bezugsmenge	number	Gibt die Bezugseinheit für den Preis an, beispielsweise „Stück“ oder „Liter“
valueAddedTaxRate	Mehrwertsteuersatz	number	beispielsweise „19%“
costingMethod	Kostenermittlung	enum	Kostenberechnungsart, Methode der Preisbestimmung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Preisinformation
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zur Preisinformation enthält
effective	Gültigkeitszeitraum	number	Zeitraum, in dem die Preisinformationen ihre Gültigkeit besitzen

**LoadSecuring (Ladungssicherung)**

Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Ladungssicherung
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer

			Notiz zu der Ladungssicherung enthält
strapping	Umreifen	boolean	Umreifen (true/false)
shrinking	Schrumpfen	boolean	Schrumpfen (true/false)
stretching	Stretchen	boolean	Stretchen (true/false)
material	Material	string	Sicherungsmaterial, z.B. Folie
<b>LoadSupport (Ladehilfsmittel)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Ladehilfsmittels
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Ladehilfsmittel enthält
weight	Gewicht	number	Gewicht des Artikels
length	Länge	number	Abmessungen des Artikels
width	Breite	number	Abmessungen des Artikels
height	Höhe	number	Abmessungen des Artikels
containerType	Typ	enum	Liste von möglichen Ladehilfsmitteltypen
epc	EPC-Referenz	object	Electronic Product Code, z.B. EAN; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
upc	UPC-Referenz	object	Universal Product Code, z.B. EAN-12; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
rfid	RFID-Referenz	object	Technik zur automatischen Lokalisierung und Authentifizierung von Gegenständen; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"

LoadSupportMaster (Ladehilfsmittelstamm)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Ladehilfsmittelstamms
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Ladehilfsmittelstamm enthält
material	Material	string	Holz, Metall, PVC
loadingCapacity	Tragfähigkeit	number	Wert mit bel. Einheit
stackable	Stapelfähigkeit	Boolean	Beschreibt, ob das Ladehilfsmittel stapelfähig ist (true/false)
minWeight	Minimalgewicht	number	Gewicht des Ladehilfsmittels
maxWeight	Maximalgewicht	number	Maximal zulässiges Gesamtgewicht (LHM + Artikel)
type	Typ	enum	Liste möglicher Ladehilfsmitteltypen, z.B.: Palette, Kiste, Fass...
standardReference	Standard Referenz	string	Name der DIN/ISO etc. dem das Ladehilfsmittel entspricht, z.B. EN 13698-1 für EU-Poolpaletten
weight	Gewicht	number	Gewicht des Artikels
length	Länge	number	Abmessungen des Artikels
width	Breite	number	Abmessungen des Artikels
height	Höhe	number	Abmessungen des Artikels
Location (Standort)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
name	Name	string	Beschreibender Text des Standorts
description	Bezeichnung	string	Beschreibungstext zum Standort

note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Standort enthält
status	Status	object	Referenz zum JSON-Objekt „Status“
<b>LogEntry (Log-Eintrag)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
status	Status	Status	Referenz auf das JSON-Objekt „Status“
date	Datum	DateTime	Zeitpunkt des Log-Eintrags. Format nach ISO 8601
author	Autor	string	Autor des Logeintrags
description	Bezeichnung	string	Beschreibungstext zum Logeintrag, bzw. Inhalt des Eintrags
acceptanceCriteria	Akzeptanzkriterien	object	Referenz zum JSON-Objekt „AcceptanceCriteria“
<b>MoveInventory (Innerbetrieblicher Transportauftrag)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des innerbetrieblichen Transportauftrags
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem innerbetrieblichen Transportauftrag enthält
<b>MoveInventoryLineBase (Position des Innerbetrieblichen Transportauftrags)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
status	Status	object	Referenz zum JSON-Objekt „Status“
quantity	Anzahl	number	Anzahl der bewegten Artikel



transactionDateTime	Ausführungszeitpunkt	DateTime	Ausführungszeitpunkt. Format nach ISO 8601
transactionReasonCode	Ausführungsgrund	enum	Liste zur Angabe des Ausführungsgrundes, z.B. Einlagerung, Umlagerung, Auslagerung, Inventur, Umpacken, Sonstiges
<b>TermsOfPayment (Zahlungsbedingungen)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Zahlungsbedingungen
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu den Zahlungsbedingungen enthält
type	Typ	enum	Typ der Zahlungsbedingungen
effectiveDateTime	Wirkungszeitpunkt	DateTime	Wirkungszeitpunkt. Format nach ISO 8601
dueDateTime	Zahlungsziel Datum	DateTime	Zahlungsziel Datum. Format nach ISO 8601
proxMonth	Zahlungsziel Anzahl Monate	number	Zahlungsziel Anzahl Monate
discount	Rabatt	number	Rabatt
penalty	Strafen	number	Strafen
<b>Transport (Transport)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem Transport enthält
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Transports
modeOfTransport	Art des Transports	number	Der Verkehrszweig an der Grenze, bzw. im Inland

typeOfIdentification	Art der Identifikation	number	Art des Befördermittelkennzeichens beim Grenzübertritt, bzw. im Inland
identity	Kennzeichen	string	Kennzeichen (Grenzüberschreitendes, aktives Beförderungsmittel), bzw. Kennzeichen im Inland
nationality	Nationalität	string	Nationalität des Transportmittels beim Grenzüberschritt bzw. im Inland
transportCost	Transportkosten	number	Transportkosten für Inlandstransport bzw. Transportkosten ab Grenze
transportCostCurrency	Währung	string	Währung
transportOrderNumber	Auftragsnummer	string	Auftragsnummer des Transports im Inland, bzw. über die Grenze

### TransportDocument

Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer des Beförderungspapiers
sender	Versender	object	Referenz zum JSON-Objekt „Company“
carrier	Transporteur	object	Referenz zum JSON-Objekt „Carrier“
freight	Fracht	object	Referenz zum JSON-Objekt „Freight“
logEntries[]	Log-Einträge	object[]	Array für Logbucheinträge
status	Status	object	Referenz auf das JSON-Objekt „Status“
createdDate	Erstellungsdatum	DateTime	Zeitpunkt der Erstellung. Format nach ISO 8601
lastUpdate	Letztes Updates	DateTime	Zeitpunkt des letzten Updates. Format nach ISO 8601

TransportEquipment (Transportmittel)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Transportmittels
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem Transportmittel enthält
type	Typ	enum	z.B. LKW, Gabelstapler
serialNumber	Seriennummer	string	Seriennummer
maintenanceDateTime	Nächster Wartungszeitpunkt	DateTime	Datumsangabe. Format nach ISO 8601
TransportEquipmentMaster (Transportmittelstamm)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Transportmittels
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem Transportmittel enthält
type	Typ	enum	z.B. LKW, Gabelstapler
modelName	Typbezeichnung	string	Typbezeichnung des Herstellers
propulsion	Antrieb	enum	z.B. Elektro, Treibgas, Diesel
capacity	Tragfähigkeit	number	z.B. 2500kg
velocityWithoutLoad	Geschwindigkeit ohne Last	number	z.B. 2 m/s
velocityWithLoad	Geschwindigkeit mit Last	number	z.B. 2 m/s
accelerationWithoutLoad	Beschleunigung ohne Last	number	z.B. 2 m/s <sup>2</sup>
accelerationWithLoad	Beschleunigung mit Last	number	z.B. 2 m/s <sup>2</sup>
liftingHeight	Hubhöhe	number	z.B. 3100 mm
weight	Gewicht	number	Gewicht des Artikels

length	Länge	number	Abmessungen des Artikels
width	Breite	number	Abmessungen des Artikels
height	Höhe	number	Abmessungen des Artikels
<b>TransportVehicleCriteria</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
vehicleRegistrationNumber	Fahrzeuggestellnummer	string	Fahrzeuggestellnummer
acceptVehicleCondition	Akzeptanz des Fahrzeugzustandes	boolean	Akzeptanz des Fahrzeugzustandes
acceptVehicleSafetyEquipment	Akzeptanz der Sicherheitsausstattung des Fahrzeugs	boolean	Akzeptanz der Sicherheitsausstattung des Fahrzeugs
carrierName	Name des Frachtführers	string	Name des Frachtführers
acceptCarrierInformation	Akzeptanz der Informationen des Frachtführers	boolean	Akzeptanz der Informationen des Frachtführers
acceptCarrierSafetyEquipment	Akzeptanz der Sicherheitsausstattung des Frachtführers	boolean	Akzeptanz der Sicherheitsausstattung des Frachtführers
<b>Packaging (Verpackungsvorschrift)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Verpackungsvorschrift
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Verpackungsvorschrift enthält
perPackageQuantity	Artikelmenge	number	Artikelmenge pro Verpackungseinheit
weight	Gewicht	number	Gewicht des Artikels
length	Länge	number	Abmessungen des Artikels
width	Breite	number	Abmessungen des Artikels
height	Höhe	number	Abmessungen des Artikels

baseUnitPackaging	Basismengeneinheit	number	Artikelmenge pro Basiseinheit
salesUnitPackaging	Verkaufseinheit	number	Artikelmenge pro Verkaufseinheit
storageUnitPackaging	Lagereinheit	number	Artikelmenge pro Lagereinheit
<b>PickList (Kommissionierauftrag)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Kommissionierauftrags
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Kommissionierauftrag enthält
volume	Volumen	number	Volumen des Kommissionierauftrags
<b>PickListLine (Positionen des Kommissionierauftrags)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
pickedQuantity	Entnommene Menge	number	Entnommene Menge für den Kommissionierauftrag
<b>PlanningSchedule (Bedarfsprognose)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text der Bedarfsprognose
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dieser Bedarfsprognose enthält
timePeriod	Zeitraum	DateTime	Referenz zum JSON-Objekt „Item“
scheduleType	Planungstyp	enum	Planungstypen, z.B. SAP Planungstypen

PlanningScheduleLine (Position der Bedarfsprognose)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
itemQuantity	Bedarfsmenge	number	Bedarfsmenge
ProductionSchedule (Produktionsplan)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Produktionsplans
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Produktionsplan enthält
documentDateTime	Zeitpunkt	DateTime	Zeitpunkt. Format nach ISO 8601
scheduleState	Planzustand	enum	Planzustand
equipmentElementLevel	Equipment Element Level	String	Ebene in der Produkt-/Teilehierarchie
timePeriod	Zeitraum	number	Betrachtungszeitraum, für den der Produktionsplan gilt
ProductionScheduleLine (Position des Produktionsplans)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dieser Position des Produktionsplans enthält
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, z.B. Artikelnummer
quantity	Menge	number	Menge
PurchaseOrder (Bestellung)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Produktionsplans

note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Produktionsplan enthält
orderDate	Bestelldatum	DateTime	Zeitpunkt der Bestellung. Format nach ISO 8601
freightCost	Versandkosten	number	Kosten, die für den Versand der Ware zum Empfänger anfallen
numberOfShipments	Anzahl der Lieferungen	number	Angabe, ob die Bestellung in mehreren Teillieferungen erfolgen darf
<b>PurchaseOrderLine (Position der Bestellung)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer zur Position, z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dieser Position des Produktionsplan enthält
orderedQuantity	Bestellmenge	number	Vom Kunden bestellte Menge
promisedDeliveryDateTime	Versprochener Lieferzeitpunkt Kunde	DateTime	Versprochener Termin, zu dem die Ware an den Kunden geliefert werden soll. Format nach ISO 8601
promisedShipmentDateTime	Versprochener Lieferzeitpunkt Lieferant	DateTime	Versprochener Termin, zu dem die Ware vom Lieferanten geliefert werden soll. Format nach ISO 8601
requiredDeliveryDateTime	Kundenwunschtermin	DateTime	Termin, zu dem der Kunde die Ware vorzugsweise geliefert haben möchte. Format nach ISO 8601
receivedQuantity	Erhaltene Menge	number	Wichtig bei Teillieferungen. Gibt an wie viel der Bestellposition der Kunde bereits erhalten hat

backOrderedQuantity	Ausstehende Menge	number	Wichtig bei Teillieferungen. Gibt an wie viel der Bestellposition der Kunde noch erhält
<b>Quality (Qualitätszustand)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Qualitätszustandes
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Qualitätszustand enthält
version	Version	string	Gibt die Aktualität/Version an
dateTime	Zeitpunkt	DateTime	Zeitpunkt der Feststellung des Ist-Zustandes. Format nach ISO 8601
processReference	Prozesszuordnung	string	Ermöglicht die Zuordnung des Qualitätszustandes zu einem bestimmten Prozess
recordingDateTime	Erfassungsdatum	DateTime	Erfassungsdatum. Format nach ISO 8601
targetValue	Soll (Wert)	number	Zielwert
actualValue	Ist (Wert)	number	Tatsächlicher Wert
<b>ReceiveDelivery (Wareneingang)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Wareneingangs
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem Wareneingang enthält
actualDeliveryDateTime	Zeitpunkt des Wareneingangs	DateTime	Zeitpunkt des Wareneingangs. Format nach ISO 8601



shipmentDateTime	Lieferzeitpunkt	string	Zeitpunkt an dem die Lieferung erfolgt. Format nach ISO 8601
netWeight	Nettogewicht	number	Reines Warengewicht
grossWeight	Bruttogewicht	number	z.B. Gewicht inklusive Umverpackung
volume	Volumen	number	Volumen des Materials
deliveryNoteReference	Lieferscheinnummer	object	Referenz zum JSON-Objekt „Identifizier“
<b>Recurrence (Wiederholungsfrequenz)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
everyDayIndicator	Täglich	boolean	Wird die Tätigkeit täglich ausgeführt?
frequency	Frequenz	number	Die Frequenz gibt die Wiederholungsrate des Musters an
pattern	Muster	enum	Ein fest hinterlegtes Wiederholungsmuster. Ist eine Enumeration, mögliche Werte siehe Diagramm
dayOfWeek	Wochentag	enum	Wochentag
<b>RFID (Radiofrequenz-Identifikation)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
keyId	Referenznummer/Code	varchar(26)	Speichert die Referenznummer, bzw. den Code für die RFID basierte Identifikation
<b>SalesOrder (Kundenauftrag)</b>			
<b>Properties (en)</b>	<b>Eigenschaften (de)</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Kundenauftrags
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem Kundenauftrag enthält

SalesOrderLine (Position des Kundenauftrags)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem Kundenauftrag enthält
promisedDeliveryDate	Zugesicherter Lieferzeitpunkt	DateTime	Zugesicherter Lieferzeitpunkt. Format nach ISO 8601
unitPrice	Preis	number	Gibt den Preis des Artikels an
Shipment (Sendung)			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Kundenauftrags
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dem Kundenauftrag enthält
dateOfShipment	Versandzeitpunkt	DateTime	Zeitpunkt, an dem die Ware versandt wurde. Format nach ISO 8601
netWeight	Nettogewicht	number	Reines Warengewicht
grossWeight	Bruttogewicht	number	z.B. Gewicht inklusive Umverpackung
volume	Volumen	number	Volumen der Sendung
loadingMeter	Lademeter	number	Lademeter
estimatedDeliveryDateTime	Vorraussichtlicher Liefertermin	DateTime	Vorraussichtlicher Liefertermin. Format nach ISO 8601
epc	ECP-Referenz	object	Electronic Product Code, z.B. EAN; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"

upc	UPC-Referenz	object	Universal Product Code, z.B. EAN-12; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
rfid	RFID-Referenz	object	Technik zur automatischen Lokalisierung und Authentifizierung von Gegenständen; Referenz auf das JSON-Objekt "Barcode"
<b>ShipmentItemLine (Position der Sendung)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu der Sendung enthält
item	Artikel	Objekt	Referenz zum JSON-Objekt „Item“
shippedQuantity	Liefermenge	number	Liefermenge
orderedQuantity	Bestellmenge	number	Bestellmenge
<b>Status</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
code	Code	string	Code eines Zustandes
changeReason	Änderungsgrund	string	Grund der Statusänderung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Status
<b>Warehouse (Lager)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Lagers
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche

			Informationen in Form einer Notiz zu diesem Lager enthält
capacity	Kapazität	number	Kapazität des Lagertyps, z.B. Anzahl Stellplätze
<b>WarehouseShippingOrder (Lieferauftrag)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
description	Bezeichnung	string	Beschreibender Text des Lieferauftrags
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu diesem Lieferauftrag enthält
deliveryDateTime	Lieferzeitpunkt	DateTime	Lieferzeitpunkt. Format nach ISO 8601
<b>WarehouseShippingOrderLine (Position des Lieferauftrag)</b>			
Properties (en)	Eigenschaften (de)	Datentyp	Beschreibung
id	Identifikationsnummer	string	Eindeutige Identifikationsnummer, z.B. Artikelnummer
note	Bemerkung	string	Ergänzender, häufig längerer Text, der zusätzliche Informationen in Form einer Notiz zu dieser Position des Lieferauftrags enthält
orderedQuantity	Menge	number	Bestellte Menge