

(19)



(11)

EP 3 492 185 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.06.2021 Patentblatt 2021/26

(51) Int Cl.:
B07C 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17204449.7**

(22) Anmeldetag: **29.11.2017**

(54) VERFAHREN ZUM VORAUSSCHAUENDEN VERTEILEN UND SORTIEREN VON SORTIERGUT IN EINEM LOGISTISCHEN NETZWERK

METHOD FOR ANTICIPATING THE DISTRIBUTION AND SORTING OF SORTED ITEMS IN A LOGISTICS NETWORK

PROCÉDÉ DE DISTRIBUTION ET DE TRIAGE DE PRODUITS À TRIER ANTICIPÉS DANS UN RÉSEAU LOGISTIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **ROTTLAND, Jörg**
78315 Radolfzell (DE)
- **ZETTLER, Michael**
78476 Allensbach (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.2019 Patentblatt 2019/23

(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102006 053 671

(72) Erfinder:

- **RADDATZ, Torsten**
78467 Konstanz (DE)

EP 3 492 185 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum vorausschauenden Verteilen und Sortieren von Sortiergut in einem logistischen Netzwerk.

[0002] In einem postalischen Netzwerk (auch postalisches Netzwerk genannt) sind eine Vielzahl von Sendungen, hier allgemein als Sortiergut bezeichnet, tagtäglich an Poststellen und/oder anderen Aufgabestellen anzunehmen und in einen Sortier- und Verteilprozess einzubringen. Für diesen Sortier- und Verteilprozess sind in dem logistischen Netzwerk weiter in der Regel eine Vielzahl von Verteil- und Sortierzentren für Postsendungen und/oder Paketstückgut - nachfolgend allgemein als Sortiergut bezeichnet - vorgesehen, in denen das Sortiergut verarbeitet und für die weitere Verteilung und Sortierung und im letzten Arbeitsschritt für die Auslieferung an einen Kunden ausgegeben wird.

[0003] Es ist leicht nachvollziehbar, dass ein grosses Bedürfnis besteht, bereits vorab gewisse Aussagen über die erforderlichen Sortier- und Verteilströme für das angenommene Sortiergut erstellen zu können. Erste Ansätze zu einem derartig optimierten Sortierprozess sind beispielsweise aus den deutschen Offenlegungsschriften DE 10 2006 053 671 A1 und DE 10 2012 211 964 A1 und der europäischen Patentanmeldung EP 2 254 084 A1 offenbart. Das erste Dokument erwähnt dabei als besonderes Kriterium den Zustellort und die Servicequalität der Zustellung. So kann beispielsweise die erforderliche Kapazität für die Sortierung und Zustellung von Sortierstücken mit priorisierter Zustellung in gewissen Grenzen in einem Verteil- und Sortierzentrum bzw. auch übergreifend geplant werden. So können auch bereits vorausschauende Abklärungen für die Verarbeitung des Sortierguts in ankommenden/wartenden Transportbehältern (Wechselbrücke (WB) /ULD /Rollcontainer /Sack,...) oder Transporter (LKW,...) an jeweils zur Verfügung stehenden Eingangsstellen der Zentren, z.B. an deren als Annahmestellen dienenden Endladetoren, die z.B. über Förderbänder mit diversen innerbetrieblichen Bearbeitungssystemen und - Prozessen verbunden sind, getroffen werden. Dieser Vorgang findet dann unter Berücksichtigung sowohl der Produktionssituation in dem gesamten logistischen Netzwerk als auch der Sendungsmerkmale statt, woraus dann eine entsprechende Steuerung der Sortiergutströme resultieren kann. Das Ziel ist es dabei die involvierten Systeme, insbesondere die zur Verfügung stehenden Sortieranlagen, und Prozesse wirtschaftlich einzusetzen und das ankommende Sortiergut (Sendungen) nach seinem vereinbarten Service Level zeitgerecht zu bearbeiten, damit der Nutzwert des gesamten postalischen Netzwerks möglichst optimal ausgeschöpft wird.

[0004] Um den Pull-Prozess der Sendungen optimal zu planen und zu steuern, müssen sendungsbezogene Merkmale (Produkttypen, physische Grösse, Zielverteilung, zeitliche Priorität usw.) und die innerbetriebliche Situation der Zentren in Betracht bezogen werden, damit

folgende Probleme gelöst werden oder der beste Kompromiss zur Lösung dieser Problemen gefunden wird:

So ist beispielsweise das Problem zu lösen, wie die Sendungsbearbeitung nach vereinbartem "Servicelevel" (z.B. zeitliche Priorität, zugesichertes Auslieferungsdatum beim Adressaten) sichergestellt werden kann und/oder wie ein ausreichendes Sendungsvolumen für (unterschiedliche) nachfolgende Systeme, z.B. Paketsorter, Flyersorter, zur Verfügung gestellt werden kann. Weiter ist zu betrachten, wie der Einfluss einer temporären Unterbrechung der Sendungszuführung, die z.B. durch Verspätung von Transporten oder in einem einzelnen Zentrum nur schon durch einen unvorteilhaften Wechsel von Container/LKW/WB/ULD verursacht wird, minimiert werden und/oder wie die Zuflussintensität von Sendungen durch eine optimierte Mischung/Verteilung der Paketgrössen auf den zur Verfügung stehenden Förder- und Sortierressourcen erhöht werden kann. Außerdem gilt es Schiefasten in den angeschlossenen Sortieranlagen (z.B. im Fall einer Konfiguration von Kreisloop mit mehr als einer Eingabestellen und einer Vielzahl von Sortierbereichen) zu vermeiden oder wenigstens zu minimieren.

[0005] Zur Lösung dieser Probleme werden heute meisten einfache Verfahren in der Praxis eingesetzt, z.B. das Push-Prozessverfahren gesteuert durch ein "Dock und Yard Management (DYM) System" oder eine Behälterzuführung zur Eingabestation eines Paketsorters. Diese Verfahren sind jedoch meist auf die Optimierung der Leistung eines einzelnen Verteil- und Sortierzentrums beschränkt. Im DYM, z.B. sucht ein Hofdisponent, manuell und z.B. auch teilweise IT-unterstützt, nach verfügbaren Endladetoren für die Entladung ankommender Transportbehälter und/oder Transportern ohne ausreichende Berücksichtigung der Sendungsmerkmale unter erfahrungsgestützter Einbeziehung des geschätzten aktuellen innerbetrieblichen Bedarfs.

[0006] Heute werden wertvolle Sendungsmerkmale noch nicht für die aktive Prozessplanung und -Steuerung herangezogen, sondern hauptsächlich für Prozessqualitätsanalyse (nach Abschluss der Bearbeitung) in einem Zentrum (Hub), z.B. für Tracing & Tracking oder Laufzeitanalysen, verwendet. Auch die Systemdaten im Hub werden zwar über Informationssysteme, wie z.B. SCADA gesammelt und für die Anlagesteuerung, -analyse oder für Statistiken und Servicezwecke eingesetzt, aber es fehlt jegliche Anwendung ihrer aktiven Nutzung für die operative Planung des Verteil- und Sortierprozesses und einer Steuerung hinsichtlich einer ganzheitlichen Nutzwertsteigerung des logistischen Netzwerks.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen logistischen Netzwerks anzugeben, bei dem die Verteilung und Sortierung der anfallenden Menge an Sortiergut vorausschauend optimiert werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren gemäss Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhaftere Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind

den Unteransprüchen 2 bis 9 zu entnehmen.

[0009] Die vorliegende Erfindung ermöglicht so die Sendungsbearbeitung beispielsweise nach dem vereinbarten Servicelevel durch eine zeitliche Prioritätssteuerung durchzuführen. Durch die Steuerung der Sendungsverteilung und -weiterverarbeitung auf Basis der Überwachung der Materialmenge vor unterschiedlichen Prozessschritten können die vorhandenen Transportmittel geplant und die vorhandenen Sortierressourcen mit einer optimierten Anzahl von Sendungen für alle nachfolgenden Prozesse (Sortierung, Auslieferung) gewährleistet und deren Kapazität optimal genutzt werden. Durch die Steuerung der Sendungszuführung auf Basis von der Vorkalkulationen aufgrund der bekannten Verteil- und Sortierlage zur Verteilung von Sortiergutquellen (ankommende LKW, Transporter, Transportbehälter und dergleichen) werden die zur Verfügung stehenden Verteil- und Sortierressourcen in dem logistischen Netzwerk effizient genutzt. So können auch bereits frühzeitig Aussagen zu Kapazitätsengpässen gemacht werden und entsprechende Ressourcen - wo möglich - rechtzeitig bereitgestellt werden.

[0010] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass der Datenbasis zur vorausschauenden Bestimmung von Sortier- und Verteilungsaufgaben Kalenderdaten, Wetterdaten und/oder gelernte Daten der Auslastung der bereitstehenden und zur Vorhersage der zukünftig erforderlichen Kapazität von Transportmitteln, Auslieferungsmitteln, Annahmestellen und/oder Ausgabestellen zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise kann die übergeordnete Steuerungsinstantz bei der vorausschauenden Bestimmung der Verteil- und Sortieraufgaben zum einen wiederkehrende Effekte, wie Wochenenden, Schulferien-bedingte Abwesenheit von Teilen der Bevölkerung, saisonale Effekte, wie witterungsbedingte Dimension von Paketen (Winterkleidung ist in der Regel voluminöser als Sommerkleidung), durch Festtage verursachte Effekte, durch den Ultimo verursachte Effekte (höhere Bestellbereitschaft kurz vor oder kurz nach Gehaltszahlung) und dergleichen ebenfalls berücksichtigen. Hier kann vor allen Dingen das Anwenden von bereits gelernten und durch Nachverfolgung bestätigten Prognosen von zurückliegenden Zeitintervallen dazu beitragen, dass bereits ersichtliche Trends bei der erstmaligen Erfassung von Sortiergut gleitend für die Kapazitätsplanung und die effektive Steuerung der Sortier- und Verteilprozesse berücksichtigt werden können.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann es vorgesehen sein, dass den vorstehenden Faktoren in der Steuerungsinstantz in Vergleich zueinander unterschiedliche Entscheidungsgewichte zugewiesen werden. Auf diese Weise ist es daher möglich, auch temporär durch eine Veränderung der Entscheidungsgewichte das vorrangige Sortierziel zu definieren und eines oder mehrere Transportmittel und/oder Zentrum in diesem Sinne auf dieses Ziel getrimmt zu betreiben.

[0012] Typischerweise kann es daher in vorteilhaften Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass:

- 5 a) der Faktor der sortiergutspezifischen Daten stärker gewichtet wird, wenn eine gleichmässige Auslastung und/oder Beaufschlagung zumindest eines Teils der Sortieranlagen priorisiert wird, und/oder
- 10 b) der Faktor der Daten zur Servicequalität stärker gewichtet wird, wenn eine rechtzeitige Auslieferung zumindest eines Teils des Sortiergutes priorisiert wird, und/oder
- 15 c) der Faktor der Daten zu der aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Anzahl von Sortieranlagen stärker gewichtet wird, wenn eine Optimierung der zur Verfügung stehenden Sortierkapazität priorisiert wird, und/oder
- 20 d) der Faktor der Daten zur aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Anzahl von Annahmestellen und/oder Ausgabestellen stärker gewichtet wird, wenn eine Vergleichmässigung des Zu- und/oder Abflusses von zumindest einen Teil des Sortiergutes priorisiert wird, und/oder
- 25 e) der Faktor der Daten zur Ankunft von Sortiergutquellen und der von den Sortiergutquellen angelieferten Sortierstücke stärker gewichtet wird, wenn eine in die Zukunft gerichtete Planung des Sortiervorganges für zumindest einen Teil des Sortiergutes priorisiert wird, und/oder
- 30 f) der Faktor der Daten zur bereitstehenden oder zukünftigen Kapazität von Sortiergutsenken zur Aufnahme von im Zentrum sortierten Sortierstücken stärker gewichtet wird, wenn der in die Zukunft gerichtete rechtzeitige Abgang von Sortiergutsenken priorisiert wird.
- 35
- 40

[0013] Insgesamt ist es eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung, dass in die übergeordnete Steuerungsinstantz der Verarbeitungsprozesse in dem postalischen Netzwerk bereits Daten von Sortiergut einfließen, das sich noch auf dem Weg zu einem noch zu bestimmenden Sortier- und Verteilzentrum befindet. Damit ist es der Steuerungsinstantz und auch einer lokalen Anlagensteuerung möglich, bereits sehr vorausschauend beispielsweise die Entladeprozesse für die Sortiergutquellen den Zentren zuzuweisen, die die entsprechenden Kapazitäten aufweisen bzw. die in der Lage sind, die entsprechenden Kapazitäten dann bereitzustellen, wodurch gewährleistet ist, dass die von dem Gesamtprozess erwartete Sortierqualität erreicht werden kann. Hat also beispielweise eine Sortiergutquelle Sortierstücke für einen Flughafen-Cargo-Prozess geladen, kann die Steuerungsinstantz mit der Kenntnis der

Abflugzeiten und Zieldestinationen von Cargo-Flugzeugen und mit der Kenntnis der voraussichtlichen Ankunft des Transportmittels sowie mit der Kenntnis der auf dem Transportmittel geladenen Sortierstücke und ihrer Zieladressen und ihres Gewichts/Volumens bereits die lokale Anlagensteuerung so einstellen, dass im besonderen priorisierte Sortierstücke in jedem Fall rechtzeitig zu den entsprechenden Cargo-Flugzeugen zusortiert werden können. Grundsätzlich trägt also gerade der Einbezug auch aller externen Daten - wie Ankunftszeit von Transportmitteln sowie deren geladenes Sortiergut inkl. Zieladresse, Abfahrts/Abflugzeiten von Transportmitteln - zu einer besonders vorausschauenden Steuerung des Sortier- und Verteilprozesses bei. Damit lassen sich die Ziele, wie ein besonders hoher Durchsatz von Sortiergut, die Garantie von Quality of Service-Anforderungen, wie z.B. die garantierte Zustellung am Zielort innerhalb einer durch Bezahlung auswählbaren Anzahl von Transporttagen, die Verringerung von Treibhausgasen durch eine optimierte Lenkung von Sortiergutquellen und -senken, ausgesprochen gut erreichen.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung können den übrigen abhängigen Ansprüchen entnommen werden.

[0015] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 schematisch eine Ansicht eines logistischen Netzwerkes mit einer übergeordneten Steuerungsinstanz;

Figur 2 schematisch eine Ansicht eines Anliefer- und Ablieferprozesses an einem landseitigen Verteil- und Sortierzentrum;

Figur 3 schematisch eine Ansicht eines Anliefer- und Ablieferprozesses an einem flughafenseitigen Verteil- und Sortierzentrum mit einer Übergabestelle;

[0016] Bevor im Detail auf die Figuren eingegangen wird, sollen noch die nachstehenden einleitenden Erläuterungen zur vorliegenden Erfindung und einigen besonders bevorzugten Ausführungsvarianten gemacht werden.

[0017] Die vorliegende Erfindung für die Verteilung und Sortierung von Sortierstücken in einem postalischen Netzwerk, dem eine Anzahl von Verteil- und Sortierzentren (Hubs) zugeordnet sind, setzt massgeblich an der Basis der Anwendung von Production Planning and Control für innerbetriebliche Prozesse (operative Planung, Überwachung und Steuerung) und der Information aus einem sendungsbasierten Managementsystem an. Mit der rasanten technologischen Entwicklung und dem permanenten Marktzuwachs im Paketgeschäft durch den eCommerce ist es mit der Erfindung möglich, dass jede im Logistiknetz aufgenommene Sendung seine wichti-

gen Merkmale, wie z.B. Empfängeradresse, Produkttyp, Grösse, Service Level, in der zu durchlaufenden Prozesskette im Netz sehr früh bereits als Basisdaten im Sendungsmanagementsystem (Steuerungsinstanz) auf einer Datenbasis, wie z.B. einer Datenbank (auch Cloud-Lösungen möglich), hinterlegt. Auch die mögliche Verschachtelung (z.B. welche Sendung sich in welchen Transportbehälter und/oder welcher Transportbehälter sind im welchen Transporter befindet usw.) ist unter Ausnutzung der hohen Leistungsfähigkeit der IT-Infrastruktur in dem erfindungsgemässen Verfahren ein Bestandteil dieser Basisinformation (sortiergutspezifischen Daten).

[0018] Unter Einsatz von Production Planning and Control in dem erfindungsgemässen Netzwerk ist es ebenfalls möglich, dass aktuelle Prozesszustände in Echtzeit an die übergeordnete Steuerungsinstanz rückgemeldet werden. Durch die rechnerunterstützte Analyse von Sendungsmerkmalen der Sendungen (Sortiergut mit einer Anzahl von Sortierstücken) in anderen Hubs, im Verkehr befindlichen Transportbehältern oder Transportern, und auch des aktuellen Prozessbedarfs in den Hubs des postalischen Netzwerkes kann ein Transportbehälter oder Transporter "vorsortiert" und dann der bestgeeigneten Annahmestelle zugeordnet werden. Dadurch können sowohl vereinbarte Service Level der Sendungen im Behälter oder Transporter als auch die Prozessbedürfnisse in einem bestimmten Hub bei der Prozesssteuerung stark verbessert berücksichtigt werden.

[0019] Zur Lösung des Problems einer Sicherstellung der Bearbeitung der Sortierstücke nach dem vereinbarten Servicelevel (z.B. zeitliche Priorität der Zustellung) ist es bekannt, dass eine Gefährdung des Servicelevels einer Sendung häufig im Fall einer Verspätung der Transportbehälter- oder Transporter-Ankunft auftritt, weil die Anschlusstransporter (Sortiergutsenken) im Hub planmässig, d.h. ohne zu warten, abfahren/abfliegen werden. Um die Beeinträchtigung der Verspätung zu minimieren, kann die zeitliche Priorität aller ankommenden und/oder bereits wartenden Sortiergutquellen ermittelt werden. Da ein ankommender Transporter (Sortiergutquelle für einen Hub) viele Sendungen mit verschiedenen Zielen zu einem Hub bringt, die durch unterschiedliche Anschlusstransporter (d.h. in unterschiedliche Abfahrt/Abflugzeiten) weiter transportiert werden, wird die zeitliche Dringlichkeit der verspäteten Sortiergutquelle, z.B. eines verspäteten LKW's, auf Basis der geladenen Sendungen und deren Merkmale analysiert. Hierzu wird beispielsweise zuerst die Mengenverteilung der Sendungen auf die unterschiedlichen Ziele erstellt. Ferner wird die erlaubte Bearbeitungszeit in Hub (=Abfahrtszeit der Transporter minus aktuellen Zeitpunkt) ermittelt. Danach ist festzustellen, wie viele Sendungen in diesem Transporter innerhalb der minimalen Bearbeitungszeit (z.B. 15 Minuten) bearbeitet werden müssen, damit sie ohne Verspätung weiter transportiert werden können. Die ermittelte dringlich zu bearbeitete Sendungsmenge bildet die

"Priorität" dieses Transporters ab; somit wird seine Zuführung zu einem Endladetor nicht mehr wie herkömmlich nur nach dem FIFO-Prinzip, sondern nach zeitlicher Priorität gesteuert.

[0020] Weiter ist es für die Effizienz eines bestimmten Sortierzentrums besonders vorteilhaft, wenn alle den Annahmestellen nachfolgenden (Sortier-)Systeme, z.B. eine Anzahl von Paketsortern, eine Anzahl von Flyer-Sortern, mit ausreichenden Materialien beaufschlagt sind. Die Logistikprozesskette in einem Pakethub (Verteil- und Sortierzentrum für Pakete) wird wegen der Automatisierung der nachfolgenden Sortierung häufig in folgender Weise so gestaltet, dass unterschiedliche Produkttypen (Pakete, Flyer, NC) aus einem Transportbehälter oder Transporter auf die spezifischen Förderer-Systeme jeweils an den diesen vorgeordneten Annahmestellen entleert werden.

[0021] Diese Produkttypen werden dabei über verschiedene separate Prozesspipelines bearbeitet. Ohne entsprechende Steuerung von der Sendungszuführung an den Annahmestellen könnte diese Prozessverkettung dazu führen, dass eine Prozesspipeline in bestimmten Zeitintervallen sehr stark belastet würde, während die anderen Pipelines unter einem Mangel an zu sortierenden Sendungen leiden. Zur Lösung dieses Problems wird die Sendungszuführung unter Berücksichtigung folgender Information gesteuert. Durch die Vorausschau/Überwachung der restlichen Bearbeitungszeit zum Abbau der aktuellen Sendungsmenge vor jeder Anlage/Produktionspipeline (steht im Zusammenhang mit Produkttyp), kann beim Auftritt eines kritischen Zeitpunkts (Vorankündigung eines Materialmangels) entschieden werden, welche Sortiergutquelle (mit der meisten Menge des erforderlichen sich verknappenden Produkttyps) zuerst entladen wird, damit die gefährdete Produktion der Anlage wieder mit ausreichenden Mengen versorgt werden kann. Hierbei ist die aktuelle Sendungsmenge vor einer Anlage durch alle zur Entladung geschickte, aber noch nicht durch die Anlage bearbeitete Sendungen (mit dem Produkttyp für diese Anlage) gegeben.

[0022] Ein weiterer wichtiger Punkt zur optimalen Nutzung des Zentrums besteht in einer Minimierung einer temporären Unterbrechung der Sendungszuführung, die z.B. durch gleichzeitige Wechsel von Sortiergutquellen (LKW, Transporter, Container und dergleichen) an den Annahmestellen (Entlade-Docks oder -Tore) verursacht werden kann. Diese Beeinträchtigung kann durch Vermeidung oder Reduzierung der gleichzeitige Sortiergutquellen-Wechsel an mehreren Annahmestellen, deren Materialströme später zusammen geführt werden, minimiert werden.

[0023] Ein weiteres wichtiges Kriterium für die Erreichung einer möglichst hohen Effizienz der zur Verfügung stehenden Sortiersysteme und ihrer Zuförderrouten besteht in einer Harmonisierung der Zuflussintensität durch eine optimierte Mischung der Paketgrößen beispielsweise auf einem Förderband. In einer Entladezone ist es nicht selten, dass die Materialströme mehrerer Endlade-

tore über einen Förderband zusammengeführt werden. Ein definierter Durchsatz auf diesen Zusammenführungsstrecken kann nur dann erreicht werden, wenn die Sendungsgrößenverteilung auf dieser Strecke im Sinne von "gleichmäßig gemischt" harmonisiert ist.

[0024] Eine wirksame Massnahme besteht gemäss einer Ausgestaltung der Erfindung darin die Sendungsgrößen der Sortiergutquelle (Transportbehälter oder Transporter, LKW) zur Sendungszuführung vorher zu analysieren, damit die Transportbehälter oder Transporter mit vielen grösseren Stücken möglichst zu verschiedenen Torbereichen, d.h. unterschiedlichen Zusammenführungsbänden, verteilt werden können. Dadurch kann die definierte Leistung des Förderers und der danach angeschlossenen Sortieranlagen mit höherer Wahrscheinlichkeit erzielt werden.

[0025] Aufgrund der vorhandenen Sorter-Konfiguration und einem aktiven Sortierplan (welche Ziele werden durch welchen Sortierbereich sortiert) kann bei der Sendungszuführung zum Sorter bereits eine "Vorsortierung" durchgeführt werden, wobei die Zielverteilung der Sendungsmenge in der Sortiergutquelle auf die beiden Sortierbereiche vorher analysiert wird.

[0026] In der übergeordneten Steuerungsinanz zugeordneten Datenbasis werden alle sortiergutspezifischen Daten gesammelt. So kann die übergeordnete Steuerungsinanz eine genaue Prognose erstellen, wie sich die Verteilung des ankommenden Sortierguts an den Zentren des logistischen Netzwerks hinsichtlich Zustellpunkte, Dimensonsklasse (Abmessungen eines Sortierstücks), Gewichtsklasse und Service-Klasse entwickeln wird. Diese Prognose beinhaltet im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch eine Prognose für die Entwicklung der Last auf den Transportmitteln zwischen den Zentren.

[0027] In Sinne der vorliegenden Erfindung kann diese Prognose saisonale und wochentags bezogene Schwankungen berücksichtigen und diese der reinen Prognose zu dem bereits im dem postalischen (logistischen) Netzwerk befindlichen Sortiergut überlagern. Ebenso können Singularitäten, wie Feiertage, höhere Anzahl von Online-Bestellungen aufgrund schlechten Wetters in einer Region oder durch von aussen stimulierte Ereignisse, wie Zugewinn oder Wegfall eines Grossauslieferers, berücksichtigt werden. Aufgrund dieser Analysen der übergeordneten Steuerungsinanz können der oder die Betreiber des postalischen Netzwerks erkennen, ob Optimierungen am logistischen Netzwerk erforderlich sind um neue Volumenverteilungen effizient und im Rahmen der definierten Service-Klasse verarbeiten zu können. Auch im Bereich der Zustellung kann auf Basis der prognostizierten Volumen für die einzelnen Tage eine Routenoptimierung durchgeführt und der jeweilige Ressourcenbedarf für die Auslieferung bestimmt werden.

[0028] Diese Prognosen können dabei durch geeignete Algorithmen aus dem Bereich des maschinellen Lernens durchgeführt werden. Die Sortiergut-Ströme wer-

den dabei als Zeitreihen angesehen, die wie oben beschrieben durch Faktoren, wie Wochentag, Wetter, etc. beeinflusst werden.

[0029] Figur 1 zeigt schematisch eine Ansicht eines logistischen Netzwerks 2 mit einer übergeordneten Steuerungsinstanz 4. Das logistische Netzwerk 2 verfügt über drei Verteil- und Sortierzentren 6, 8, 10, die über entsprechende Kommunikationsmittel (symbolisiert durch Pfeile 12) mit der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 verbunden sind. Jedes dieser Verteil- und Sortierzentren 6, 8, 10 - nachfolgend kurz Hubs genannt - verfügt über eine Anzahl von Annahmestellen 14 und Ausgabestellen 16 sowie über eine Anzahl von Sortier-, Verteil- und/oder Fördermitteln 18 für Sortiergut 20. Das Sortiergut 20 kann aus Briefen, Werbebroschüren, Zeitungen, Zeitschriften, Päckchen, Paketen und dergleichen bestehen. Für die Aufgabe dieses Sortierguts sind zum einen Poststellen 22 und 24, die beispielsweise auch in einen anderen Betrieb, wie z.B. Lebensmittelmarkt, Kiosk, Bäckerei, integriert sein können und zum anderen Postämter 26 (stellvertretend für viele ist hier nur eines gezeigt) vorgesehen. Weiter ist es auch möglich, dass Grossverteiler ihr Sortiergut 20 direkt an einen Hub 6 bis 10 anliefern. Zum Transport des Sortierguts 20 zwischen den Hubs 6 bis 10 und auch den Postämtern 26 sind zum einen LKW 28 vorgesehen. Sortiergut 20 kann aber auch mittels Zug 30 und/oder Flugzeug 32 (Schiff wäre natürlich auch möglich) zu einem Hub 6 bis 10 transportiert oder abtransportiert werden. Auch diese Transportmittel (LKW 28, Zug 30 und Flugzeug 32) stehen in bidirektionaler Kommunikation mit der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 (angedeutet durch die Pfeile 12). Jedes Transportmittel kann dabei eine Sortiergutquelle sein, wenn es Sortiergut 20 zu einem Hub 6 bis 10 bringt oder aber eine Sortiergutsenke sein, wenn es Sortiergut 20 von einem Hub 6 bis 10 weg transportiert.

[0030] Mit der erstmaligen Einspeisung einer Sendung in das logistische Netzwerk 2, z.B. durch Aufgabe an einer Poststelle 22, 24 oder einem Postamt 26 oder durch Anlieferung an einem Hub 6 bis 10, werden sortiergut-spezifische Daten, wie Zustellort, Gewicht, Grösse der Verpackung, Verpackungsart, erforderliche Sortieranlagenart, Daten zur Servicequalität usw., aufgenommen und an eine mit der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 assoziierte Datenbasis 34 (z.B. eine Cloud-Lösung) übertragen. Zeitschriftenverlag, der seine adressierten Zeitschriften direkt an einen Hub liefert, kann diese Daten ebenfalls bereits vor deren Anlieferung an die übergeordnete Steuerungsinstanz 4 übertragen.

[0031] Somit hat die übergeordnete Steuerungsinstanz 4 genaue Kenntnis aller im logistischen Netzwerk befindlichen Sendungen und ist so in der Lage genaue Vorhersagen über die zukünftig erforderlichen Sortier- und Verteilaufgaben zu erstellen. Durch eine Analyse dieser Daten lassen sich so die Verteilung der Transportmittel 28, 30, 32 auf die Annahmestellen 14 und/oder die Verteilung der Transportmittel 28, 30, 32 auf die Ausgabestellen 16 in Abhängigkeit von weiteren für den Verteil-

und Sortierprozess relevanten Faktoren steuern.

[0032] Die Auswertung der Datenbasis 34 zur vorausschauenden Bestimmung von Sortier- und Verteilaufgaben in dem logistischen Netzwerk 2 kann dabei auch eine oder mehrere Gruppen der folgenden Daten umfassen:

i) Daten zu der aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung von den Transportmittel 28, 30, 32 für das Sortiergut 20 zwischen den Hubs 6 bis 10. Diese Daten werden von den Transportmitteln 28, 30, 32 entsprechend an der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 zur Verfügung gestellt;

ii) Daten zu der aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Anzahl von Sortieranlagen 18. Diese Daten können von lokalen IT-Systemen der Hubs 6 bis 10 an der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 zur Verfügung gestellt werden;

iii) Daten zur aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Anzahl von Annahmestellen und/oder Ausgabestellen; auch diese Daten können von lokalen IT-Systemen der Hubs 6 bis 10 an der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 zur Verfügung gestellt werden;

iv) Daten zur Ankunftszeit von Transportmitteln 28, 30, 32 und der von den Transportmitteln angelieferten Sortierstücke 20; diese Daten können von lokalen IT-Systemen der Hubs 6 bis 10 und/oder von den Fahrzeugcomputern der Transportmittel 28, 30, 32 und/oder deren Leitstellen (z.B. Zugdispositionssystem, Flugkontrollsystem), an der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 zur Verfügung gestellt werden;

v) Daten zur bereitstehenden oder zukünftigen Kapazität von Transportmitteln 28, 30, 32 zur Aufnahme von sortierten Sortierstücken 20; und

vi) Daten zur bereitstehenden und/oder zukünftigen Kapazität von Ausliefermitteln zur Zustellung des Sortierguts bei Adressaten. Diese Daten können beispielsweise von den Postämtern 26 und/oder Auslieferdienstleistern an der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 zur Verfügung gestellt werden.

[0033] All diese auf diese Weise erstellte Prognosen und Steuerungsaktivitäten können von der übergeordneten Steuerungsinstanz weiter auch mit Kalenderdaten, Wetterdaten und/oder gelernten Daten der Auslastung der bereitstehenden und zur Vorhersage der zukünftig erforderlichen Kapazität von Transportmitteln, Ausliefermitteln, Annahmestellen und/oder Ausgabestellen überlagert werden. So können beispielsweise die tatsächlich verwendeten Kapazitäten der letzten Werktage vor dem Weihnachtsfest des Vorjahres herangezogen werden und mit einem reinen Prognosefaktor von beispielsweise 10% aufgestockt werden, wenn es der übergeordneten

Steuerungsinstantz 4 bekannt gemacht worden ist, dass ein Anstieg der Online-Bestellungen von 10% gegenüber dem Vorjahr aus anderen Datenquellen als dem logistischen Netzwerk 2 prognostiziert worden ist.

[0034] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass es im Rahmen dieses Anmeldetextes wohl unmöglich erscheint, alle möglichen Arten von Prognosebeispielen im Detail zu erläutern. Es ist jedoch allen Prognosen essentiell, dass auch dem bekannten Umfang von zu verteilendem und/oder zu sortierenden Sortiergut zeitlich fein auflösbare regionle und/oder lokale Prognosen über die bevorstehenden Verteil- und Sortieraufgaben gemacht werden können.

[0035] Folgend sind noch zwei Anwendungsbeispiele für einen Prozess der Zuführung von Sortiergut in dem Hub 10 gezeigt.

[0036] Figur 2 zeigt schematisch ein erstes Beispiel für einen Pull-Prozess in Dock & Yard von dem landseitigen Hub 8. In der Darstellung gemäss Figur 2 gibt es drei Workflows:

Ein Workflow-Pfad in hellgrau dargestellt zeigt die operative Tätigkeiten (z.B. eines Fahrers eines LKW's), die aus verschiedenen Prozessschritten bestehen. Ein zweiter Workflow-Pfad in dunkelgrau dargestellt zeigt die Sendungszuführung mit Hilfe eines lokalen IT-Systems, d.h. Führung der operativen Tätigkeit (z.B. via DYM = Dock&Yard Managementsystem). Ein dritter Workflow-Pfad in Mittelgrau dargestellt zeigt den logischen Ablauf im Production Planning and Control System (das erfindungsgemässe Steuerungssystem) für die Steuerung der Sendungszuführung einer Sortiergutquelle, hier eines LKW 28.

[0037] Hier wird nun der Pull-Prozess für eine Sendungszuführung vom LKW 28 beschrieben. Nach Ankunft des Transporters am I-Punkt (z.B. Eingangstor des Hubs 8) wird die ID des LKW 28 gescannt. Mit der ID kann das lokale IT-System die aktuelle Position und den Inhalt des LKW 28 identifizieren. Diese Daten wurden dem Hub 8 bei der Auswahl als entsprechendes Zielzentrum von der übergeordneten Steuerungsinstantz 4 übertragen. Die Priorität des LKW's 28 wird hier mit Hilfe der folgenden Informationen ermittelt:

- Sendungsserviceklasse (Eilig, Standard,...) und deren Mengen
- Produkttypen (z.B. Paket oder Flyer (in Sack)) und deren Mengen
- Sendungsmenge mit definierte Prozesszeit basierend auf aktuellem Zeitpunkt und geplanter Abfahrzeit eines Anschlusstransporters (Sortiergutsenke)
- Produktgröße-Kategorie (Dimension) und deren Mengen

[0038] Aufgrund der Statusmeldung der ankommenden und wartenden LKW 28, der Statusmeldung der Eingabestationen 14 im Hub 8 und der innerbetrieblichen Bedürfnisse der Prozesse im Hub 8 kann mit der ganzheitlichen Betrachtung der Verteil- und Sortierziele des

logistischen Netzwerks 2 eine optimale Entscheidung für die Sendungszuführung getroffen werden, damit dem LKW 28 in dem zuvor bestimmten Hub 8 genau eine Annahmestelle 14 zugewiesen werden kann.

[0039] Obwohl der Prozessablauf für einen entleerten LKW 28 nicht ganz so relevant wie der Pull-Prozess für die Sendungszuführung ist, wird er in folgender Weise kurz erläutert, damit leichter verständlich wird, wie ein Pull-Prozess in Dock & Yard als wichtiger Teil in einer kompletten Lösung, z.B. in Management der Hubs 6 bis 10, angewendet werden kann. Wurde ein LKW 28 entleert, wird eine Meldung an das lokale IT-System geschickt, die diese Meldung auch an die übergeordnete Steuerungsinstantz 4 weiterleitet. Ein Dispositionsmodul der übergeordneten Steuerungsinstantz 4 beginnt sofort, die nächste geeignete Aktion für diesen LKW 28 zu finden, damit der Fahrer eine Anweisung zu bekommen, wohin er weiter fahren soll (z.B. Parkposition X oder Ausgabestelle Y)

[0040] Wird eine Ausgabestelle 16 (Beladedock) bald frei (z.B. detektiert durch eine Überprüfung/Überwachung des Füllungsgrads des LKW 28 am Dock), wird eine Meldung ebenfalls zum lokalen IT-System und zur übergeordneten Steuerungsinstantz 4 geschickt. Die Steuerungsinstantz 4 stellt dann fest, welcher leere LKW 28 nun zu diesem Beladungsdock (Ausgabestelle) kommen soll. Diese Entscheidung/Aufforderung wird von der übergeordneten Steuerungsinstantz drahtlos zum betreffenden LKW 28 und zum lokalen IT-System gesendet.

[0041] Figur 3 zeigt ein Beispiel für einen Air-seitigen Pull-Prozess in dem Hub 10 und beschreibt im Detail den Pull-Prozess für die Sendungszuführung von Sendungen in Transportbehältern. Nach Übergabe einer Sortiergutquelle, hier eines Transportbehälters (ULDs/ Palette/Rollwagen), an einen Hub-Mitarbeiter (Fahrer) am Eingangspunkt, auch I-Punkt (Tor) genannt, wird die ID des Transportbehälters oder einer Sendung im Transportbehälter von diesem Mitarbeiter gescannt. Damit kann das lokale IT-System die aktuelle Position und Inhalt dieses Transportbehälters identifizieren. Der Inhalt dieses Transportbehälters wurde dem lokalen IT-System bereits vorher übermittelt, da die übergeordnete Steuerungsinstantz aufgrund der in der Datenbasis 34 abgelegten Daten bereits analysieren konnte, welches Volumen an Sortiergut 20 an der Hub 10 per Flugzeug 32 geliefert werden wird und welcher Art das gelieferte Sortiergut 20 ist.

[0042] Die Priorität des Transportbehälters wurde mit Hilfe folgender Informationen wie bereits vorstehend ermittelt:

- Service Klasse der Sendungen (Eilig oder Standard) und deren Menge
- Produkttypen (z.B. Paket oder Flyer (in Sack) oder) und deren Menge
- Sendungsmenge mit definierte Prozesszeit, d.h. die Zeit, die verbleibt um die Sendungen für ein Ziel zu bearbeiten, basierend auf dem aktuellen Zeitpunkt

und der geplanten frühesten Abflugzeit eines Anschlussflugzeugs

- Produktgröße-Kategorie (Dimension) und deren Mengen

[0043] Aufgrund des Inhaltes der Statusmeldungen der ankommenden und wartenden Transportbehälter, der Statusmeldung der Eingabestation im Hub 10, des Status der Transporter (Dolly / Gabelstapler / Rangierwagen / Zugmaschine) auf dem Areal (Yard) des Hubs 10 und der innerbetrieblichen Bedürfnisse der Sortierprozesse im Hub 10 kann von der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 eine optimale Entscheidung für die Sendungszuführung getroffen werden. Hieraus wird wieder die Information für den eigentlichen Pull-Prozess generiert, die einen Fahrer anweist, an welche Annahmestelle (Dock) er diesen Behälter transportieren soll.

[0044] Ist ein Transporter im Yard frei, wird eine Meldung zu dem lokalen IT-System für die Item-Zuführung gesendet, zum Beispiel via Transporter-Leitsystem (FTGS). Das Dispositionsmodul beginnt sofort, den nächsten geeigneten Auftrag für diesen geleerten Transporter zu finden, damit der Fahrer eine Anweisung bekommt, wohin er weiter fahren soll (zur Behälter-Übergabestelle am I-Punkt, zur Zwischenspeicher Stelle oder zum Abtransport des geleerten Transportbehälters). Ist ein Transportbehälter am Entladungsdock frei (z.B. detektiert durch einen Scan-Vorgang am Dock), wird eine Meldung für das Wegschaffen der geleerten Transportbehälters an die Steuerungsinstanz 4 geschickt. Das Dispositionsmodul stellt dann fest, welcher geeignete Transporter hierher kommen soll um den geleerten Transportbehälter abzuführen. Anschliessend wird diese Entscheidung an den Operator eines entsprechend verfügbaren Transporters übertragen.

[0045] Heutzutage bestehen häufig hohe Anforderungen an die Sortierleistung in einem Air-Pakethub, weil die zur Verfügung stehende Bearbeitungszeit für die Sortierung der Pakete zwischen dem ersten wieder abfliegenden Flugzeug (Sortiergutsenke) und dem zuletzt landenden Flugzeug (Sortiergutquelle) sehr kurz ist. Ohne Einsatz des erfindungsgemässen Verteil- und Sortierprozesses müssten alle ankommenden Sendungen theoretisch vor dem ersten frühesten Abflug fertig sortiert sein, obwohl die restlichen Flüge erst später starten, weil ansonsten eine Servicelevel-Verletzung von Sendungen (speziell der zum ersten Abflug transportierten Sendungen) auftreten könnte. Dies führt ausserdem dazu, dass wertvolle Sortierkapazität nach dem ersten Abflug nicht mehr ausreichend ausgenutzt würde.

[0046] Dies kann beispielsweise auch zu einem Eingriff der übergeordneten Steuerungsinstanz 4 in die Zuordnung von Sortiergutquellen an die Annahmestellen 14 eines Paket-Hubs im Flughafen führen. Ist beispielsweise die Überlastung der Sortierleistung an einem Hub 10 absehbar, könnte die übergeordnete Steuerungsinstanz 4 sogar noch bei frühzeitigem Bekanntsein der Prognose disponierend in den Flugplan eingreifen. So könn-

te es beispielsweise Flugzeuge mit eiligerem Sortiergut gegenüber anderen Flugzeugen priorisieren und damit zum Beispiel eher landen lassen.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum vorausschauenden Verteilen und Sortieren von Sortiergut (20) in einem logistischen Netzwerk (2), umfassend die folgenden Schritte:

10

a) Erfassen von sortiergutspezifischen Daten zumindest bei der erstmaligen Einspeisung von Sortiergut (20) in das logistische Netzwerk (2) und Sammeln dieser sortiergutspezifischen Daten in einer einer übergeordneten Steuerungsinstanz (4) zugeordneten Datenbasis (34),

15

b) Bereitstellen von einer Anzahl von Verteil- und Sortierzentren (6 bis 10), die eine Anzahl von Annahmestellen (14) und Ausgabestellen (16) sowie Sortieranlagen (18) aufweisen;

20

c) Bereitstellen von einer Anzahl von Transportmitteln (28, 30, 32) für die Beförderung des Sortierguts (20) zwischen den Verteil- und Sortierzentren (6 bis 10);

25

d) Bereitstellen der übergeordneten Steuerungsinstanz (4), die eine Verteilung der Transportmittel (28, 30, 32) auf die Annahmestellen (14) und/oder die Verteilung der Transportmittel (28, 30, 32) auf die Ausgabestellen (16) in Abhängigkeit von für den Verteil- und Sortierprozess relevanten Faktoren steuert; und

30

e) Auswerten der Datenbasis (34) zur vorausschauenden Bestimmung von Sortier- und Verteilungsaufgaben in dem logistischen Netzwerk (2), wobei die für den Verteilprozess relevanten Faktoren durch die übergeordnete Steuerungsinstanz (4) ausgewertet werden und im Einzelnen die folgenden Daten sind:

35

e1) Sortiergutspezifische Daten, wie Zustellort, Gewicht, Grösse der Verpackung, Verpackungsart, erforderliche Sortieranlagenart, Daten zur Servicequalität für eines oder mehrere Sortierstücke des Sortierguts (20);

40

e2) Daten zu der aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Transportmittel (28, 30, 32) für das Sortiergut (20) zwischen den Verteil- und Sortierzentren (6 bis 10);

45

e3) Daten zu der aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Anzahl von Sortieranlagen (18);

50

e4) Daten zur aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Anzahl von Annahmestellen (14) und/oder Ausgabestellen (16);

55

e5) Daten zur Ankunft von Transportmitteln (28, 30, 32) an einem der Verteil- und Sor-

- tierzentren (6 bis 10) und dem von den Transportmitteln (28, 30, 32) angelieferten Sortiergut (20) ;
- e6) Daten zur bereitstehenden oder zukünftigen Kapazität von Transportmitteln (28, 30, 32) zur Aufnahme von sortiertem Sortiergut; und
- e7) Daten zur bereitstehenden und/oder zukünftigen Kapazität von Auslieferungsmitteln zur Zustellung des Sortierguts (20) bei Adressaten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenbasis (34) zur vorausschauenden Bestimmung von Sortier- und Verteilungsaufgaben Kalenderdaten, Wetterdaten und/oder gelernte Daten der Auslastung der bereitstehenden und zur Vorhersage der zukünftig erforderlichen Kapazität von Transportmitteln (28, 30, 32), Auslieferungsmitteln, Annahmestellen (14) und/oder Ausgabestellen (16) zur Verfügung gestellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** den vorstehenden Faktoren in der übergeordneten Steuerungsinstanz (4) in Vergleich zueinander unterschiedliche Entscheidungsgewichte zugewiesen werden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faktor der sortiergutspezifischen Daten stärker gewichtet wird, wenn eine gleichmässige Auslastung und/oder Beaufschlagung zumindest eines Teils der Sortieranlagen (18) und/oder eine rechtzeitige Auslieferung bei einem Adressaten priorisiert wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faktor der Daten zu der aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Anzahl von Sortieranlagen (18) stärker gewichtet wird, wenn eine Optimierung der zur Verfügung stehenden Sortierkapazität priorisiert wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faktor der Daten zur aktuellen und ggfs. zukünftigen Auslastung der Anzahl von Annahmestellen (14) und/oder Ausgabestellen (16) stärker gewichtet wird, wenn eine Vergleichsmässigung des Zu- und/oder Abflusses von zumindest einem Teil des Sortierguts (20) priorisiert wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprü-

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faktor der Daten zur Ankunft von Transportmitteln (28, 30, 32) und des von den Transportmitteln (28, 30, 32) angelieferten Sortierguts (20) stärker gewichtet wird, wenn eine in die Zukunft gerichtete Planung des Sortiervorganges für zumindest einen Teil des Sortierguts (20) priorisiert wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faktor der Daten zur bereitstehenden oder zukünftigen Kapazität von Transportmitteln (28, 30, 32) zur Aufnahme von sortiertem Sortiergut (20) stärker gewichtet wird, wenn der in die Zukunft gerichtete rechtzeitige Abgang der Transportmittel (28, 30, 32) priorisiert wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von Verteil- und Sortierzentren (6 bis 10) vorgesehen sind, die die sortiergutspezifischen Daten und die Daten zur Service-Qualität in die Datenbasis (34) einspeisen.

Claims

1. Method for anticipating the distribution and sorting of items to be sorted (20) in a logistics network (2), comprising the following steps:
- a) detecting sorted item-specific data at least with the initial feeding-in of items to be sorted (20) into the logistics network (2) and collecting this sorted item-specific data in a database (24) assigned to a higher-level control instance (4),
- b) providing a number of distribution and sorting centres (6 to 10), which have a number of collection points (14) and output points (16) as well as sorting systems (18);
- c) providing a number of transportation means (28, 30, 32) for conveying the items to be sorted (20) between the distribution and sorting centres (6 to 10);
- d) providing the higher-level control instance (4), which controls a distribution of the transportation means (28, 30, 32) to the collection points (14) and/or the distribution of the transportation means (28, 30, 32) to the output points (16) as a function of factors relevant to the distribution and sorting process; and
- e) evaluating the database (34) for anticipating the determination of sorting and distribution tasks in the logistics network (2), wherein the factors relevant to the distribution process are evaluated by the higher-level control instance (4) and in detail comprise the following data:

- e1) sorted item-specific data, such as delivery location, weight, size of packaging, type of packaging, requisite sorting system type, data relating to service quality for one or more sorted pieces of the items to be sorted (20);
- e2) data relating to the current and possibly future utilisation of the transportation means (28, 30, 32) for the items to be sorted (20) between the distribution and sorting centres (6 to 10);
- e3) data relating to the current and possibly future utilisation of the number of sorting systems (18);
- e4) data relating to the current and possibly future utilisation of the number of collection points (14) and/or output points (16);
- e5) data relating to the arrival of transportation means (28, 30, 32) at one of the distribution and sorting centres (6 to 10) and to the items to be sorted (20) delivered by the transportation means (28, 30, 32); and
- e6) data relating to the available or future capacity of transportation means (28, 30, 32) for receiving sorted items to be sorted; and
- e7) data relating to the available and/or future capacity of delivery means for delivery of the items to be sorted (20) to addressees.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** calendar data, weather data and/or learned data for utilising the available capacity, and for predicting the future requisite capacity, of transportation means (28, 30, 32), delivery means, collection points (14) and/or output points (16) are provided to the database (34) for anticipating the determination of sorting and distribution tasks.
3. Method according to claim 1, **characterised in that** decision weights which are different compared with one another are assigned to the preceding factors in the higher-level control instance (4).
4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the factor of the sorted item-specific data is weighted more heavily if a uniform utilisation and/or impact of at least a part of the sorting systems (18) and/or a prompt delivery to an addressee is prioritised.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the factor of the data relating to the current and possibly future utilisation of the number of sorting systems (18) is weighted more heavily if an optimisation of the available sorting ca-

capacity is prioritised.

6. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the factor of the data relating to the current and possibly future utilisation of the number of collection points (14) and/or output points (16) is weighted more heavily if a balancing of the inflow and/or outflow of at least a part of the items to be sorted (20) is prioritised.
7. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the factor of the data relating to the arrival of transportation means (28, 30, 32) and the items to be sorted delivered by the transportation means (28, 30, 34) is weighted more heavily if a planning of the sorting process focusing on the future is prioritised for at least a part of the items to be sorted (20).
8. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the factor of the data relating to the available or future capacity of transportation means (28, 30, 32) for receiving sorted items to be sorted (20) is weighted more heavily if the prompt dispatch of the transportation means (28,30, 32) focusing on the future is prioritised.
9. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a plurality of distribution and sorting centres (6 to 10) are provided, which feed the sorted item-specific data and the data relating to service quality into the database (34).

35 Revendications

1. Procédé de distribution et de triage de produits à trier (20) anticipés dans un réseau logistique (2), comprenant les étapes suivantes :
- a) acquisition de données spécifiques aux produits à trier au moins lorsque les produits à trier (20) sont introduits dans le réseau logistique (2) pour la première fois et regroupement de ces données spécifiques aux produits à trier dans une base de données (34) associée à une instance de contrôle de niveau supérieur (4),
- b) fourniture d'un certain nombre de centres de distribution et de tri (6 à 10) qui ont un certain nombre de points d'admission (14) et de points de sortie (16) ainsi que des installations de tri (18) ;
- c) fourniture d'un certain nombre de moyens de transport (28, 30, 32) pour le transport des produits à trier (20) entre les centres de distribution et de tri (6 à 10) ;
- d) fourniture de l'instance de contrôle de niveau supérieur (4), qui contrôle une distribution des

moyens de transport (28, 30, 32) aux points d'admission (14) et/ou la distribution des moyens de transport (28, 30, 32) aux points de sortie (16) selon les facteurs pertinents pour le processus de distribution et de tri ; et

e) évaluation de la base de données (34) pour la détermination anticipée des tâches de tri et de distribution dans le réseau logistique (2), les facteurs pertinents pour le processus de distribution étant évalués par l'instance de contrôle de niveau supérieur (4) et étant en détail les données suivantes :

e1) les données spécifiques aux produits à trier, telles que le lieu de livraison, le poids, la taille de l'emballage, le type d'emballage, le type d'installation de tri requis, les données sur la qualité de service d'un ou plusieurs éléments à trier des produits à trier (20) ;

e2) les données sur l'utilisation actuelle et, le cas échéant, future des moyens de transport (28, 30, 32) pour les produits à trier (20) entre les centres de distribution et de tri (6 à 10) ;

e3) les données sur l'utilisation actuelle et, le cas échéant, future du nombre d'installations de tri (18) ;

e4) les données sur l'utilisation actuelle et, le cas échéant, future du nombre de points d'admission (14) et/ou de points de sortie (16) ;

e5) les données sur l'arrivée des moyens de transport (28, 30, 32) à l'un des centres de distribution et de tri (6 à 10) et des produits à trier (20) livrés par les moyens de transport (28, 30, 32) ;

e6) les données sur la capacité disponible ou future des moyens de transport (28, 30, 32) pour recevoir les produits à trier triés ; et
e7) les données sur la capacité disponible et/ou future de moyens de livraison pour livrer les produits à trier (20) aux destinataires.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des données de calendrier, des données météorologiques et/ou des données apprises de l'utilisation de la capacité existante et requise à l'avenir pour la prédiction de la capacité des moyens de transport (28, 30, 32), des moyens de livraison, des points d'admission (14) et/ou des points de sortie (16) sont mises à disposition de la base de données (34).

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les facteurs ci-dessus se voient attribuer des pondérations de décision différentes les unes par

rapport aux autres dans l'instance de contrôle de niveau supérieur (4).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

le facteur des données spécifiques aux produits à trier est pondéré plus fortement si une utilisation et/ou un chargement uniformes d'au moins une partie des installations de tri (18) et/ou une livraison en temps opportun à un destinataire est priorisée.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le facteur des données sur l'utilisation actuelle et, le cas échéant, future du nombre d'installation de tri (18) est pondéré plus fortement si une optimisation de la capacité de tri disponible est priorisée.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le facteur des données sur l'utilisation actuelle et, le cas échéant, future du nombre de points d'admission (14) et/ou de points de sortie (16) est pondéré plus fortement si une uniformisation des entrées et/ou sorties d'au moins une partie des produits à trier (20) est priorisée.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le facteur des données pour l'arrivée des moyens de transport (28, 30, 32) et des produits à trier (20) livrés par les moyens de transport (28, 30, 32) est pondéré plus fortement si une planification orientée vers l'avenir du processus de tri est priorisée pour au moins une partie des produits à trier (20).

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le facteur des données sur la capacité existante ou future des moyens de transport (28, 30, 32) pour l'admission des produits à trier triés (20) est pondéré plus fortement si le départ en temps voulu des moyens de transport (28, 30, 32) dirigé vers l'avenir est priorisé.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** de nombreux centres de distribution et de tri (6 à 10) sont prévus, qui alimentent les données spécifiques aux produits à trier et les données sur la qualité de service dans la base de données (34).

FIG 1

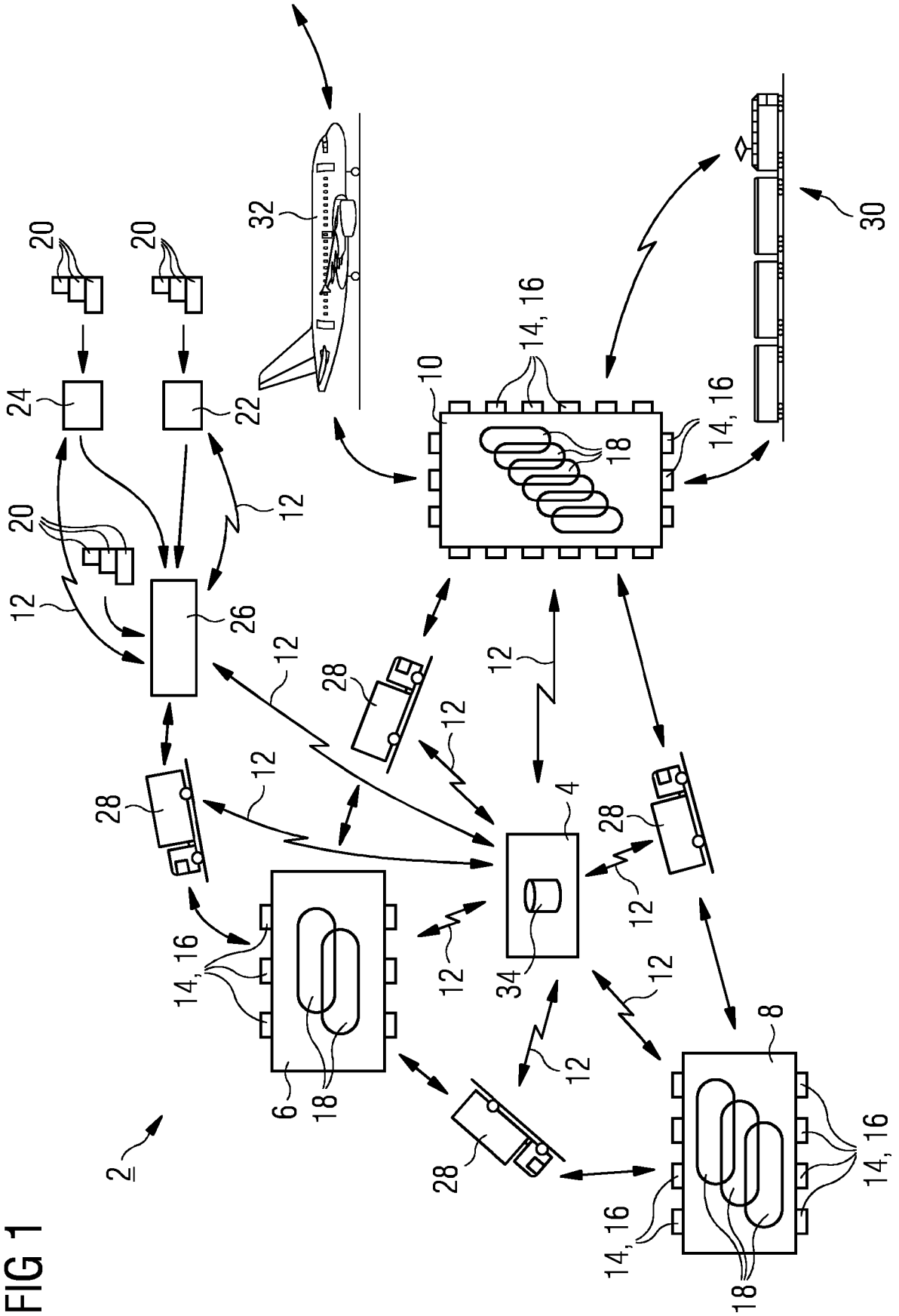


FIG 2

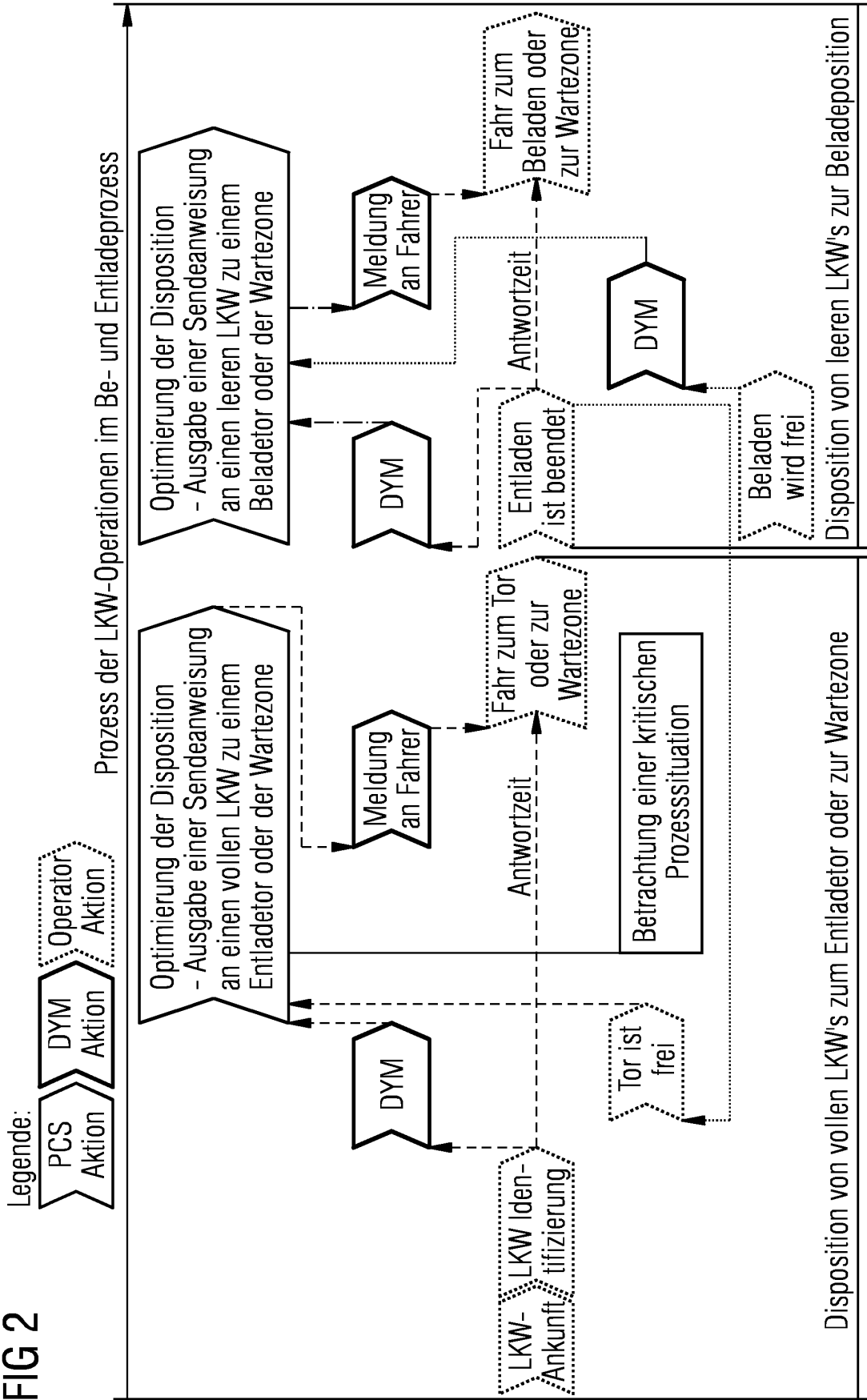
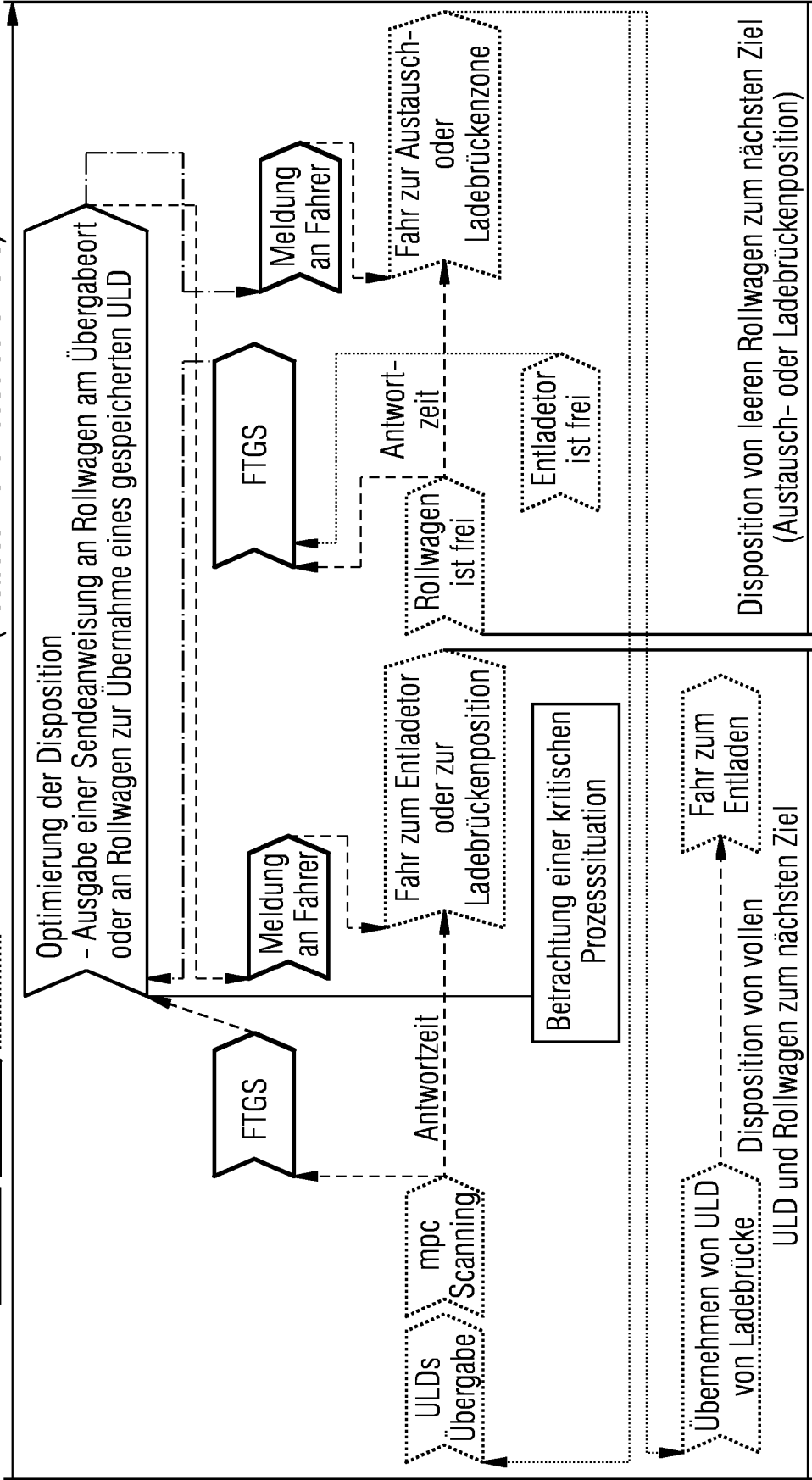


FIG 3

Legende:



Prozess der Rollwagen-Operation im Be- und Entladeprozess
(Austausch- und Ladebrückenzone)



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006053671 A1 **[0003]**
- DE 102012211964 A1 **[0003]**
- EP 2254084 A1 **[0003]**