

(19)



(11)

**EP 3 705 194 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.09.2020 Patentblatt 2020/37**

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

(21) Anmeldenummer: **19161667.1**

(22) Anmeldetag: **08.03.2019**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **SACHA, Dominik**  
**88662 Überlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**  
**Siemens AG**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES SORTIERZENTRUMS MIT RÜCKKOPPELNDER ÜBERWACHUNG VON KORREKTURMASSNAHMEN**

(57) Erfindungsgemäss wird ein Verfahren zum Betreiben einer Sortieranlage mit einer Anzahl von Sortieranlagen offenbart, welches die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- Bereitstellen von mindestens einem Eingabestrang, wobei der Eingabestrang eine Eingabevorrichtung für die Sortierstücke und eine Komponente zur Identifizierung des Sortierstücks bzw. seiner Bestimmungsadresse aufweist;
- Bereitstellen eines sich an den Eingabestrang anschliessenden Förderwegs, der Förderweichen und entlang des Förderwegs angeordnete Zielstellen aufweist;
- Bereitstellen einer Anzahl von Sortierstücken an der mindestens einen Eingabevorrichtung für einen Sortierlauf;
- Aufgeben der Anzahl von Sortierstücken an der Eingabevorrichtung und Sortieren der Sortierstücke durch eine die Förderweichen einstellende Sortiersteuerung gemäss einer Sortierlogik in die den Zielcodes der Sortierstücke entsprechende Zielstellen, wobei:
- die Sortiersteuerung die Sortierleistung der Sortieranlage repräsentierende Parameter ermittelt und diese mit zu erreichenden oder zu übertreffenden Referenzwerten vergleicht;
- im Fall einer negativen Abweichung in Abhängigkeit

von dem unzulänglichen Parameterwert ein Parametermuster ermittelt wird und entweder eine aus einem Massnahmenkatalog für die Verbesserung dieses Parametermusters entnommene Korrektur in der Steuerung der Sortieranlage automatisch angewendet wird oder eine von einem Operator manuell ausgelöste Korrekturmassnahme vorgenommen und im Hinblick auf die durch diese Korrekturmassnahme erzielte Veränderung des Parametermusters nachverfolgt wird, und wobei

g) im Falle eines Eintritts einer tatsächlichen Verbesserung der Parameter die manuell ausgelöste Korrekturmassnahme als für dieses Parametermuster gelernte Korrektur in den Massnahmenkatalog aufgenommen wird und zukünftig bei Vorliegen dieses Parametermusters für die Anwendung einer automatischen Korrektur zur Verfügung steht.

Auf diese Weise ist es möglich, dass die Korrekturmassnahme hinsichtlich ihrer tatsächlichen Wirksamkeit überwacht und ausgewertet wird und im Erfolgsfall als gelernte Korrekturmassnahme zur Abhilfe bei dem hier zuvor zugrundeliegenden Parametermuster zukünftig wieder eingesetzt werden kann.

**EP 3 705 194 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Sortierzentrums mit einer Anzahl von Sortieranlagen.

**[0002]** Post-, Paket- und Gepäcksortieranlagen, in welchen normale Briefe und/oder Grossbriefe oder Pakete oder Gepäckstücke - nachfolgend allgemein als Sortiergut bezeichnet - verarbeitet werden, werden beispielsweise von der Firma Siemens Postal, Parcel & Airport Logistics GmbH in Konstanz, Deutschland, weltweit vertrieben.

**[0003]** In derartigen Sortieranlagen wird das Sortiergut an einer Vereinzelungsvorrichtung (Stoffeingabe) aus einem Vorrat, z.B. einem Stapel, vereinzelt, von einem Fördersystem entlang eines Förderweges transportiert und an mehreren Sortierausgängen, realisiert zum Beispiel durch Sortierweichen oder Querbandsorter, den jeweiligen Zielstellen, wie z.B. Stapelfächern einer Postsortieranlage, Gepäckkrutschen einer Gepäcksortieranlage, zugeführt.

**[0004]** Während eines Sortierlaufs werden die Sortierstücke in die Zielstellen sortiert. Jeder Zielstelle wird für den Sortierlauf mittels einer Sortiersteuerung jeweils ein variabler Ziel-Code entsprechend der Sortierlogik bzw. entsprechend dem Sortierprozess zugeordnet. Auch den Sortierstücken wird ein variabler Ziel-Code zugeordnet, welchem entsprechend sie dann in eine Zielstelle sortiert werden. Mehrere Zielstellen können auch den gleichen Ziel-Code haben, beispielsweise bei Zieladressen mit bekannt hohem Sendungsaufkommen. Das bietet sich z. B. an, wenn die Kapazität einer Zielstelle nicht ausreicht, um alle Sortierstücke für diesen Ziel-Code aufzunehmen.

**[0005]** Auch bei einer entsprechenden Auslegung der Zielstellen ist die Kapazität der Zielstellen nach einer bestimmten Anzahl von Sortierstücken erschöpft und die Zielstelle muss entleert oder anderweitig wieder zur Verfügung gestellt werden. Dies kann beispielsweise durch einen Behälterwechsel (leer gegen voll) erfolgen, was aber immer mit einem bestimmten Handhabungsaufwand verbunden ist. Während dieser Entleerung steht daher die Zielstelle temporär nicht zur Aufnahme weiterer Sortierstücke zur Verfügung. Die Zeitspanne dieses temporären Ausfalls kann dabei auch davon abhängen, wieviel Bedienpersonal in der Sortieranlage zur Verfügung steht und/oder ob beispielsweise aufgrund eines Zufalls mehrere Zielstellen zeitgleich voll sind und durch das zur Verfügung stehende Personal mal schneller und mal weniger schnell entleert werden können.

Ein anderer Grund für die zeitweise nicht zur Verfügung stehende Endstelle kann eine Störung sein, die erst behoben werden muss. Sortierstücke, die für eine derartige Zielstelle bestimmt sind, werden daher entlang des Sortierweges geführt und müssen an einer dafür vorgesehenen Zielstelle in ein Reject-Fach geleitet werden. Derartige Sortierstücke haben aber hierdurch einen Platz für ein effektiv in eine Zielstelle sortierbares Sortierstück blo-

ckiert, weshalb die Sortieranlage nicht ihre höchstmögliche Sortierkapazität erreichen kann. Ferner können weitere Effekte, wie beispielsweise blockierte Einschleus-Linien zwischen verschiedenen Anlagenteilen oder gesperrte Zellen der Sortieranlage, den Durchsatz der gesamten Sortier-Anlage negativ beeinflussen.

**[0006]** Im Layout eines Sortierzentrums und für dessen Betrieb wird eine Sortieranlage bzw. das gesamte Sortierzentrum im Wesentlichen durch seine reale Sortierleistung (OTP) definiert, was auch die Durchsatz-Vorgaben für das lokale Management fixieren kann. Wie schon erwähnt, ist eine zweite wichtige Grösse sicher die Kopfzahl der benötigten Mitarbeiter. Zudem kann es auch aus mittelfristigen Statistiken bekannt sein, welche Sortierziele hochvolumig (HV) und welche eher schwächer sind. Diese Abschätzungen werden aber durch das zeitlich abhängige Aufkommen von Sortierstücken überlagert. So kann es beispielsweise sein, dass im Schnitt zwei Zielstellen (Endstellen) für ein HV-Sortierziel reichen, aber eine temporäre Situation auftritt, die die Endstellenleistung (z.B. Operator am Dock, automatisches Beladesystem) für einen kritischen Zeitraum übersteigt. Während des kritischen Zeitraums ist dabei das Aufnahmevermögen oder die Speicherkapazität des mit den Zielstellen/Endstellen ausgestatteten Förderwegs beschränkt. Ist diese Speicherkapazität nun mehr erschöpft, bleiben die Sortierstücke auf dem Förderweg und werden rezirkuliert oder aber nach dem Durchlauf des Förderweges ausgeschieden. Im erstgenannten Fall müssen die Sortierstücke zwar nicht wieder auf den Förderweg aufgegeben werden, jedoch senken diese rezyklierten Sortierstücke aber die Sortierleistung. Im zweitgenannten Fall wird auch noch die Sortier-Zuführung (Aufgabestelle, Einschussvorrichtung) belastet, was aber meist nur ein nachrangiges Problem darstellt, da die Eingabeleistung in der Regel die Sortierleistung übersteigt.

**[0007]** Zur Abhilfe bei derartigen Schieflagen der Anlagenperformance werden den Anlagenzustand repräsentierende Parameter bestimmt und an den oder die Operatoren übertragen. Die Erkennung derartiger Schieflagen kann auch direkt mit der automatischen Steuerung der Sortieranlage verbunden sein. Hinsichtlich von allfällig eingeleitete Korrekturmassnahmen - sei es automatisch oder händisch durch den Operator eingeleitet - bleibt es jedoch offen, inwiefern die getroffene Massnahme tatsächlich zu einer Verbesserung der Anlagenperformance beigetragen hat. Aus diesem Grunde muss die Sortieranlage an verschiedenen Schnittstellen und/oder bei verschiedenen Situationen von Experten gezielt beobachtet werden. Jede Massnahme kann zwar nachgestellt, konfiguriert und unter verschiedenen Bedingungen getestet werden, aber der Vergleich verschiedener Massnahmen und die kontinuierliche Anpassung sind daher sehr zeitaufwändig.

**[0008]** Eine einfache und kostengünstige Lösung dieses Problems mit dem Ziel der Erreichung der geforderten Anlagenperformance liegt daher der vorliegenden Er-

findung zugrunde.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren zum Betreiben einer Sortieranlage mit einer Anzahl von Sortieranlagen gelöst, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Bereitstellen von mindestens einem Eingabestrand, wobei der Eingabestrand eine Eingabevorrichtung für die Sortierstücke und eine Komponente zur Identifizierung des Sortierstücks bzw. seiner Bestimmungsadresse aufweist;
- b) Bereitstellen eines sich an den Eingabestrand anschliessenden Förderwegs, der Förderweichen und entlang des Förderwegs angeordnete Zielstellen aufweist;
- c) Bereitstellen einer Anzahl von Sortierstücken an der mindestens einen Eingabevorrichtung für einen Sortierlauf;
- d) Aufgeben der Anzahl von Sortierstücken an der Eingabevorrichtung und Sortieren der Sortierstücke durch eine die Förderweichen einstellende Sortiersteuerung gemäss einer Sortierlogik in die den Zielcodes der Sortierstücke entsprechende Zielstellen, wobei:
- e) die Sortiersteuerung die Sortierleistung der Sortieranlage repräsentierende Parameter ermittelt und diese mit zu erreichenden oder zu übertreffenden Referenzwerten vergleicht;
- f) im Fall einer negativen Abweichung in Abhängigkeit von dem unzulänglichen Parameterwert ein Parametermuster ermittelt wird und entweder eine aus einem Massnahmenkatalog für die Verbesserung dieses Parametermusters entnommene Korrektur in der Steuerung der Sortieranlage automatisch angewendet wird oder eine von einem Operator manuell ausgelöste Korrekturmassnahme vorgenommen und im Hinblick auf die durch diese Korrekturmassnahme erzielte Veränderung des Parametermusters nachverfolgt wird, und wobei
- g) im Falle eines Eintritts einer tatsächlichen Verbesserung der Parameter die manuell ausgelöste Korrekturmassnahme als für dieses Parametermuster gelernte Korrektur in den Massnahmenkatalog aufgenommen wird und zukünftig bei Vorliegen dieses Parametermuster für die Anwendung einer automatischen Korrektur zur Verfügung steht.

**[0010]** Auf diese Weise ist es möglich, dass die Korrekturmassnahme hinsichtlich ihrer tatsächlichen Wirksamkeit überwacht und ausgewertet wird und im Erfolgsfall als gelernte Korrekturmassnahme zur Abhilfe bei dem hier zuvor zugrundeliegenden Parametermuster zukünftig wieder eingesetzt werden kann.

**[0011]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann es vorgesehen sein, dass als die Sortierleistung der Sortieranlage repräsentierende Parameter einer oder mehrere der folgenden Parameter vorgesehen sind:

- a) Durchsatz der Sortieranlage;
- b) Anlagen-Metriken, wie z.B. eine Anzahl der belegten/freien Zellen, Fehler-Zähler, Durchsatz-Zähler;
- c) Rate der korrekten Zuordnung;
- d) Gleichmässigkeit der Beaufschlagung von Zielstellen; und
- e) durchschnittliche Laufzeit der Sortierstücke bis zum Erreichen der für sie bestimmten Zielstelle.

**[0012]** Jede der vorstehend genannten Grössen ist ein wichtiger Parameter zur Feststellung des Zustandes der Sortieranlage. Einzeln für sich genommen oder auch in einer beliebigen und zweckmässigen Kombination dieser Parameter können sich Parametermuster ausbilden, die für bestimmte Situation der Geringperformance oder sonstige Störungen indikativ sein können.

**[0013]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können das oder die Parametermuster eine oder mehrere der folgenden Feststellungen umfassen:

- a) zu geringe Sortierleistung;
- b) zu hohe Fehlerquote der Zusortierung;
- c) ungleichmässige Beaufschlagung der Zielstellen;
- d) zu hohe durchschnittliche Laufzeit der Sortierstücke bis zum Erreichen der für sie bestimmten Zielstelle; und
- e) zu hohe Belegung von Sorter-Zellen, die sich beispielsweise in zu vielen Rezirkulationen oder gesperrten Sorter-Zellen bemerkbar machen kann.

**[0014]** Die Parametermuster sind besonders aussagekräftig in Bezug auf die tatsächliche Performance einer Sortieranlage bzw. eines Sortierzentrums.

**[0015]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann der Massnahmenkatalog eine oder mehrere der folgenden Korrekturen umfassen:

- a) Zuschalten eines weiteren Eingabestrangs;
- b) Überprüfung und/oder Erhöhung der Genauigkeit einer automatischen Adresserkennung;
- c) Neuordnung der Sortierlogik im Hinblick auf die Zielstellen;
- d) Verkürzung der durchschnittlichen Laufzeit durch eine Neuordnung der Sortierlogik auf Hinblick auf die Verlegung von sortierstarken Zielstellen örtlich näher zum Eingabestrand hin; und
- e.) zeitweise Drosselung bzw. Abschaltung einzelner Anlagenteile, welche die Gesamtperformance negativ beeinflussen können.

**[0016]** Diese Massnahmen führen einzeln für sich genommen oder auch in einer kumulativen Anwendung von mehreren dieser Massnahmen in der Regel zu einer Erhöhung der Sortierleistung des Sortierzentrums.

**[0017]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend detailliert näher erläutert.

**[0018]** Ein Sortierzentrum umfasst in der Regel eine Mehrzahl von Sortieranlagen für Sortierstücke, wie Briefe, Pakete oder Gepäckstücke. Derartige Sortieranlagen werden beispielsweise im postalischen Umfeld für die Sortierung von flachen Versandstücken, wie Briefe, Zeitungen, Zeitschriften und dergleichen verwendet. Die nachfolgend beschriebene Sortieranlage sowie das darauf ausgeführte Sortierverfahren lassen sich aber grundsätzlich auch für die Sortierung von Stückgut, wie Päckchen, Paketen, Gepäckstücken und dergleichen, verwenden. Eine Sortieranlage weist hier typischerweise mindestens zwei Eingabestränge, die je eine Eingabevorrichtung für die flachen Sortierstücke umfassen, auf, mit der die Sortierstücke von einer höhenverstellbaren Stapelvorrichtung für die Sortierung aufgegeben werden. Mit den Eingabevorrichtungen, die beispielsweise als Einschussvorrichtungen oder dergleichen ausgestaltet sein können, sind Identifizierungsvorrichtungen verknüpft, die das jeweilige Sortierstück identifizierenden Daten, wie z.B. die Adresse oder einen diese repräsentierenden Code, erfassen können. Anschliessend kann jeder Eingabestrang je eine Ausschleuseweiche aufweisen, mit denen Sortierstücke noch vor Erreichen einer Zusammenführungseinheit für die beiden Eingabestränge aus dem Sortiervorgang in Ausschleusebehälter ausgeschleust werden können, ohne überhaupt auf einem eigentlichen für die Sortierung vorgesehenen Förderweg gewesen zu sein.

**[0019]** In diesem Förderweg sind Förderweichen angeordnet, denen jeweils die entsprechenden Zielstellen zugeordnet sind. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist jede der Zielstellen eine Zustandsdetektion, wie zum Beispiel eine Füllstanderkennung, auf. Diese Zustandsdetektion wird hier vorliegend von einer Sortiersteuerung erfasst. Dabei steuert die Sortiersteuerung gemäss der für das Sortierstück in der Eingabevorrichtung erfassten Adresse die Sortierweichen so, dass das Sortierstück die gemäss einer Sortierlogik dieser Adresse zugeordnete Zielstelle erreicht.

**[0020]** Zur Erkennung des Zustandes des Sortierzentrums können von der Sortiersteuerung nun verschiedenste Daten, die zur Steuerung des Sortierzentrums verwendet werden, zu einer automatischen Auswertung herangezogen werden. Dabei wird diese Auswertung im Lichte von vordefinierten Kriterien, wie zum Beispiel einem Zielwert für den Gesamtdurchsatz des Sortierzentrums und/oder einem Zielwert für die korrekte Sortierung der Sortierstücke, vorgenommen. Für jede sich in einem automatischen Steuerungszustand befindliche Sortieranlage des Sortierzentrums können so die relevanten Parameter und Zielwerte ausgezeichnet und so geprüft werden, inwieweit die aktuell eingestellten Sortierparameter zur Erreichung der definierten Zielwerte beitragen.

**[0021]** Kommt es nun zu als relevant erachteten Abweichungen von diesen Zielwerten kann einerseits auf in einem Massnahmen-Katalog definierte Massnahmen für die automatische Steuerung zurückgegriffen werden. Dabei wird aus den ermittelten Anlageparametern ein

Parametermuster abgeleitet, für das entsprechend in dem Massnahmenkatalog eine oder mehrere Massnahmen mit der Ziel der Erreichung der Zielwert abgelegt sein können. Wird nun von der Sortiersteuerung eine Massnahme automatisch ausgewählt und für die Steuerung der Sortiervorgänge aktiviert, wird automatisch auch überwacht, inwieweit diese Massnahme tatsächlich zur gewünschten Verbesserung der Anlagenperformance beiträgt.

**[0022]** Andererseits ist es aber auch möglich, dass ein Anlagenoperator händisch eine Korrekturmassnahme vorgibt oder eine Massnahme aus dem Massnahmenkatalog explizit auswählt und somit von aussen in die automatische Steuerung des Sortierzentrums eingreift. Auch hier kann nun im Nachgang zur Einleitung dieser Massnahme durch die Auswertung der entsprechenden Parameter überprüft werden, ob mit dieser Massnahme tatsächlich die angestrebte Verbesserung der Anlagenperformance erzielt werden konnte.

**[0023]** Für beide der vorstehend genannten Konstellationen können hier nun Methoden des maschinellen Lernens und der Datenvisualisierung angewendet werden, sodass beispielsweise eine von Erfolg gekrönte Massnahme für ein bestimmtes Parametermuster als zielführend gelernt und in den Massnahmenkatalog aufgenommen werden kann. Die Sortiersteuerung kann so in jedem Fall automatisch erfolgreiche von weniger erfolgreichen Massnahmen lernen und dem Anlagenbetreiber beispielsweise über eine entsprechende grafische Aufbereitung transparent darstellen. So kann beispielsweise auch eine Gegenüberstellung von erfolgreichen versus nicht-erfolgreichen Eingriffen für den Anlagenbetreiber vorgesehen sein.

**[0024]** Auf diese Weise ist eine selbstlernende Konfiguration von automatischen Eingriffen/Korrekturen in die Sortiersteuerung in Kombination mit einer Überprüfung und händischen Anpassung durch einen oder mehrere Anlagenexperten ermöglicht.

Das Sortierzentrum bzw. seine Sortieranlagen können sich mithilfe einer derartig ertüchtigten Sortiersteuerung selbst regulieren und die Wirksamkeit von Korrekturmassnahmen automatisch überwachen, auswerten und entsprechend erfolgsorientiert markieren. Dies ermöglicht auch eine automatische Erstellung von Reports der verschiedenen Situationen und der erfolgreich vorgenommenen Korrekturen für den Anlagenbetreiber, so dass auch in die Zukunft gerichtet eine entsprechende Anpassung der Konfiguration der Sortiersteuerung an die verschiedenen Situationen, die messbar durch eine Zuordnung zu bestimmten Parametern katalogisiert werden können, erzielt werden kann.

**[0025]** Beispielhaft kann die Drosselung oder die Abschaltung bestimmter Entlademodule in einem Paketzentrum erwogen werden. Die Abschaltung kann an das Vorliegen eines Parameternusters mit verschiedenen Parametern, wie den Gesamtdurchsatz des Paketzentrums, und das Auftreten von Problemen, wie z.B. niedrige Durchsätze an den Entlademodulen oder zu vie-

le falsch geroutete Pakete, geknüpft sein. Beim automatischen Drosseln oder Abschalten von Entlademodulen kann nun der Zielwert für den Gesamtdurchsatz genutzt werden, um den Effekt der Massnahme automatisch zu erfassen und ggfs. zu lernen. Neben dem Gesamtdurchsatz, der in der Regel maximiert werden soll, kann es aber auch noch weitere für den Gesamtsortiererfolg wichtige Parameter geben, wie beispielsweise die Minimierung der Fehlerrate hinsichtlich falsch gerouteter Sortierstücke, die Verfügbarkeitsrate von Teilen des Sortierzentrums sowie das Auftreten von Engpässen in bestimmten Zielstellenbereichen des Sortierzentrums oder auch einer einzelnen Sortieranlage, was beispielsweise durch die Vornahme von Füllstandmessungen detektiert werden kann.

**[0026]** Eine Korrekturmassnahme zur Vermeidung von Engpässen in bestimmten Zielstellenbereichen kann beispielsweise darin bestehen, dass für diese Zielstellenbereiche automatisch eine Optimierung der Zielstellenzuordnung in bestimmten Zielstellenbereichen vorgenommen werden kann. Bei Zielstellen mit hohem Sortieraufkommen, was eine asymmetrische Auslastung der Zielstellen des Sortierzentrums hervorrufen kann, kann beispielsweise eine derartige Hochlast-Zielstelle in einen anderen Zielstellenbereich verlegt werden, um eben der erfassten Schiefelage entgegenwirken zu können. Der Erfolg dieser Massnahme kann fortlaufend im Betrieb überprüft und verifiziert werden.

**[0027]** Einen weiteren Zielwert kann beispielsweise auch die durchschnittliche Laufzeit der Sortierstücke von der Aufgabe bis zum Erreichen der für sie vorgesehenen Zielstelle bilden. So können Hochlastzielstellen beispielsweise aufgrund von Behälterwechseln temporär öfter nicht zur Verfügung stehen, so dass Sortierstücke entweder an der betreffenden Zielstelle vorbeigeroutet und recycelt werden müssen oder auch gleich nach der Aufgabe vor Erreichen der eigentlichen Sortierstrecke wieder aus dem Sortierstrom ausgeschieden und damit später erneut aufgegeben werden müssen. Diese durchschnittliche Laufzeit kann von der Sortiersteuerung automatisch erfasst und Abweichungen vom Zielwert geeignet dargestellt werden. Daraus könnte ein entsprechendes Parameternuster aus Laufzeit/Transporte/Endstellenbelegung abgeleitet werden, das in Kombination mit dem Zielwert für den Gesamtdurchsatz (Optimierung angestrebt) und/oder den Zielwerten für Bearbeitungsdauer/Entlade-/Beladezeiten (Minimierung angestrebt) und/oder Fehlerraten (Minimierung angestrebt) zur automatischen Auswahl einer für dieses Parameternuster vorgesehenen Korrekturmassnahme führt.

**[0028]** Durch die Beobachtung der Entwicklung dieser Korrekturmassnahme auf den angestrebten Zielwerte (oder die angestrebten Zielwerte) hin, kann eine Korrekturmassnahme als zielführend erlernt werden und für die zukünftige Steuerung des Sortierzentrums als automatisch einleitbare Massnahme oder als möglicher Vorschlag für eine Korrekturmassnahme erlernt und beispielsweise mit Bezug zu diesem Parameternuster als

Korrekturmassnahme in den Katalog von Korrekturmassnahmen aufgenommen werden.

**[0029]** Außerdem wird es den Anlagen-Betreibern über die visuelle Darstellung der selbst-evaluierten Massnahmen ermöglicht, die Parameter und die daran gekoppelten Massnahmen manuell anzupassen und auf diese Weise durch eine zusätzliche Zuführung auch von Experten-Feedback weiteres dann für die zukünftig ausgeführte Sortiersteuerung erlernbare Korrekturmassnahmen in die Sortiersteuerung einfließen zu lassen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Sortierzentrums mit einer Anzahl von Sortieranlagen, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

a) Bereitstellen von mindestens einem Eingabestrag, wobei der Eingabestrag eine Eingabevorrichtung für die Sortierstücke und eine Komponente zur Identifizierung des Sortierstücks bzw. seiner Bestimmungsadresse aufweist;

b) Bereitstellen eines sich an den Eingabestrag anschliessenden Förderwegs, der Förderweichen und entlang des Förderwegs angeordnete Zielstellen aufweist;

c) Bereitstellen einer Anzahl von Sortierstücken an der mindestens einen Eingabevorrichtung für einen Sortierlauf;

d) Aufgeben der Anzahl von Sortierstücken an der Eingabevorrichtung (6) und Sortieren der Sortierstücke durch eine die Förderweichen einstellende Sortiersteuerung gemäss einer Sortierlogik in die den Zielcodes der Sortierstücke entsprechende Zielstellen, wobei

e) die Sortiersteuerung die Sortierleistung der Sortieranlage repräsentierende Parameter ermittelt und diese mit zu erreichenden oder zu übertreffenden Referenzwerten vergleicht;

f) im Fall einer negativen Abweichung in Abhängigkeit von dem unzulänglichen Parameterwert ein Parameternuster ermittelt wird und entweder eine aus einem Massnahmenkatalog für die Verbesserung dieses Parameternusters entnommene Korrektur in der Steuerung der Sortieranlage automatisch angewendet wird oder eine von einem Operator manuell ausgelöste Korrekturmassnahme vorgenommen und im Hinblick auf die durch diese Korrekturmassnahme erzielte Veränderung des Parameternusters nachverfolgt wird, und wobei

g) im Falle eines Eintritts einer tatsächlichen Verbesserung der Parameter die manuell ausgelöste Korrekturmassnahme als für dieses Parameternuster gelernte Korrektur in den Massnahmenkatalog aufgenommen wird und zukünftig

tig bei Vorliegen dieses Parametermuster für die Anwendung einer automatischen Korrektur zur Verfügung steht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, 5  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
als die Sortierleistung der Sortieranlage repräsentierende Parameter einer oder mehrere der folgenden Parameter vorgesehen sind: 10
  - a) Durchsatz der Sortieranlage;
  - b) Anlagen-Metriken, wie z.B. eine Anzahl von belegten/freien Sorter-Zellen des Sortierzentrums, ein Fehler-Zähler, ein Durchsatz-Zähler;
  - c) Rate der korrekten Zuordnung; 15
  - d) Gleichmässigkeit der Beaufschlagung von Zielstellen; und
  - e) durchschnittliche Laufzeit der Sortierstücke bis zum Erreichen der für sie bestimmten Zielstelle. 20
  
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Parametermuster eine oder mehrere der folgenden Feststellungen umfasst: 25
  - a) zu geringe Sortierleistung;
  - b) zu hohe Fehlerquote der Zusortierung;
  - c) ungleichmässige Beaufschlagung der Zielstellen; 30
  - d) zu hohe durchschnittliche Laufzeit der Sortierstücke bis zum Erreichen der für sie bestimmten Zielstelle; und
  - e) zu hohe Belegung der Sorter-Zellen, was sich beispielsweise in zu vielen Rezirkulationen oder gesperrten Sorter-Zellen manifestieren kann. 35
  
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Massnahmenkatalog eine oder mehrere der folgenden Korrekturen umfasst: 40
  - a) Zuschalten eines weiteren Eingabestrangs;
  - b) Überprüfung und/oder Erhöhung der Genauigkeit einer automatischen Adresserkennung; 45
  - c) Neuordnung der Sortierlogik im Hinblick auf die Zielstellen;
  - d) Verkürzung der durchschnittlichen Laufzeit durch eine Neuordnung der Sortierlogik auf Hinblick auf die Verlegung von sortierstarken Zielstellen örtlich näher zum Eingabestrand hin; und 50
  - e) zeitweise Drosselung bzw. Abschaltung einzelner Anlagenteile, welche die Gesamtperformance negativ beeinflussen können. 55



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 16 1667

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 028 776 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 8. Juni 2016 (2016-06-08) * Absatz [0026] - Absatz [0027]; Abbildungen *	1-4	INV. B07C3/00
X	EP 3 147 038 A1 (SIEMENS AG [DE]) 29. März 2017 (2017-03-29) * Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. August 2019</b>	Prüfer <b>Wich, Roland</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 16 1667

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
 Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-08-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3028776 A2	08-06-2016	EP 3028776 A2	08-06-2016
		JP 6404693 B2	10-10-2018
		JP 2016107189 A	20-06-2016
		RU 2015151971 A	08-06-2017
		US 2016159602 A1	09-06-2016
-----			
EP 3147038 A1	29-03-2017	EP 3147038 A1	29-03-2017
		WO 2017050476 A1	30-03-2017
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82