

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. August 2019 (15.08.2019)

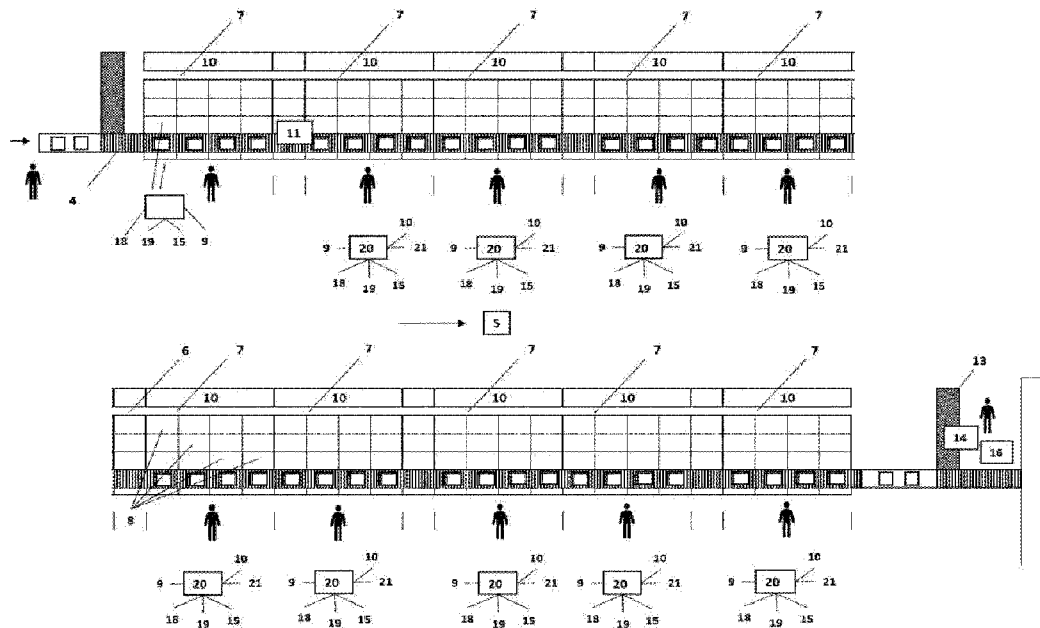


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/155009 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: *G06Q 10/08* (2012.01) *G06Q 50/30* (2012.01)
- (71) Anmelder: **MARLEY SPOON AG** [DE/DE]; Paul-Lincke-Ufer 39/40, 10999 Berlin (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/053179
- (72) Erfinder: **OTTITSCH, Mathias**; Böhmerwaldstrasse 17, 85737 Ismaning (DE). **RYCHARD, Michal**; Krzeczyn 35A, 56-400 Olesnica (PL). **DAIGELER, Anton**; 76 N 4th Street, Apt 511, Brooklyn, New York, New York 11249 (US). **SIEGEL, Ralph**; Lilienstr. 108, 47906 Kempen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 08. Februar 2019 (08.02.2019)
- (74) Anwalt: **PATRONUS IP PATENT- UND RECHTSANWÄLTE**; Neumarkter Str. 18, 81673 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2018 103 006.1 09. Februar 2018 (09.02.2018) DE  
10 2018 131 154.0 06. Dezember 2018 (06.12.2018) DE
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PREPARING INGREDIENTS FOR AT LEAST ONE DISH

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN VON ZUTATEN FÜR ZUMINDEST EIN GERICHT



Figur 2

(57) Abstract: According to the invention, a method is provided for preparing, in particular for assembling and packing, ingredients for at least one dish. This method comprises the following steps: - a reading-in step in which ordering data for a customer are read in, said ordering data comprising at least recipe data for the ingredients contained in the dish, and customer data; - an assigning step in which at least one ingredient container is assigned to predefined customer data; - a conveying step in which the ingredient container is conveyed to a transportation apparatus of a packaging line; - a positioning step in which at least one ingredient container is positioned in the region of a sorting station of the packaging line by means of the transportation apparatus, said sorting station having at least two ingredients or three or four or more ingredients held ready in corresponding ingredient compartments; - an indicating step in which it is



WO 2019/155009 A1

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

---

indicated whether the ingredients are contained in the recipe data, by means of corresponding indicators of the ingredient container and the ingredient compartments; - a sorting step in which, if the ingredients are contained in the recipe data, the corresponding ingredient(s) of the sorting station are sorted into the ingredient container; - repeating and carrying out the positioning step, the indicating step and the sorting step until all ingredients contained in the recipe data are located in the ingredient container.

(57) **Zusammenfassung:** Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Bereitstellen, insbesondere zum Zusammenstellen und Verpacken, von Zutaten für zumindest ein Gericht vorgesehen. Dieses Verfahren umfasst die folgenden Schritte: - einen Einleseschritt, in dem Bestelldaten eines Kunden eingelesen werden, wobei die Bestelldaten zumindest Rezeptdaten der in einem Gericht enthaltenen Zutaten und Kundendaten umfasst, - einen Zuordnungsschritt, in dem zumindest ein Zutatenbehälter zu vorbestimmten Kundendaten zugeordnet wird, - einen Zuführschritt, in dem der Zutatenbehälter einer Transporteinrichtung einer Packstraße zugeführt wird, - einen Anordnungsschritt, in dem zumindest ein Zutatenbehälter mittels der Transporteinrichtung im Bereich einer Bestückungsstation der Packstraße angeordnet wird, wobei die Bestückungsstation zumindest zwei Zutaten bzw. drei bzw. vier oder mehr Zutaten in entsprechenden Zutatenfächern vorgehalten sind, - einen Anzeigeschritt, in dem mittels entsprechender Anzeigen des Zutatenbehälters und der Zutatenfächer angezeigt wird, ob diese in den Rezeptdaten enthalten sind, - einen Bestückungsschritt, in dem, wenn die Zutaten in den Rezeptdaten enthalten sind, der Zutatenbehälter mit der oder den entsprechenden Zutaten der Bestückungsstation bestückt wird, - Wiederholen und Ausführen des Anordnungsschritts, des Anzeigeschrittes und des Bestückungsschrittes, bis alle in den Rezeptdaten enthaltenen Zutaten im Zutatenbehälter angeordnet sind.

Vorrichtung und Verfahren zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht.

In der US 2007/0150375 A1 sind ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum effizienten Ausgeben von Essen offenbart. Dabei ist vorgesehen, dass Kunden online eine Mahlzeit, z.B. bei einem Restaurant bestellen können. Mittels eines Servers wird die Bestellung an ein entsprechendes Restaurant weitergeleitet. Dabei ist vorgesehen, dass die Restaurants das Essen zu einer mobilen Abholstation bringen, wobei die mobile Abholstation sich dann für einen vorbestimmten Zeitraum in der Nähe von mehreren Kunden positioniert, sodass diese ihre Mahlzeit abholen können.

20 Aus der EP 2 525 309 A1 geht eine stationäre oder mobile Station zur Bereitstellung von Konsumgütern, insbesondere von frischen und gefrorenen Lebensmitteln hervor. Dabei ist insbesondere eine dezentrale Abholstation vorgesehen, die zur Aufbewahrung von kommissionierten Warenkörben ausgebildet ist und einen bestimmten Warenkorb an einen entsprechend identifizierten Abnehmer ausgibt. Die Waren werden in einer zentralen Kommissionierstation mittels einer weitgehend automatisierten Logistikanlage, die aus einzelnen Wareneinheiten Warenkörbe für Endverbraucher zusammengestellt, bereitgestellt. Dieses Kommissioniersystem greift dabei auf ein zentrales Lager zu und entnimmt die bestellten Waren.

30 In der DE 10 2013 225 476 A1 sind ein Verfahren und ein System zur Verbesserung eines intelligenten Warenmanagements vorgesehen.

Aus der DE 20 2014 008 283 U1 soll ein automatisiertes, bedarfsgerechtes Zubereitungs- und Ausgabesystem für Lebensmittel hervorgehen. Dabei ist vorgesehen, einem Kunden mittels eines Erfassungsprogramms ein individuelles Nahrungsmittelausgabepaket je nach Bedarf von einem Computer zusammenstellen zu lassen und über einen Lebensmittelautomaten auszugeben.

40 In der DE 20 2015 103 841 U1 ist ein Warendepot zum Handling und/oder Vertrieb von Waren offenbart. Dabei ist vorgesehen, die in Regalen gelagerten Waren beispielsweise mittels eines

Lagerroboters entsprechend einer Bestellung eines Kunden zu entnehmen und anschließend einer Ausgabe zuzuführen, um diese an einen Kunden abzugeben.

5 Aus der DE 697 23 007 T2 gehen ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Mahlzeiten und/oder Mahlzeitkomponenten hervor. Hierbei ist vorgesehen, Basisprodukte zu lagern, diese vorzubehandeln, was z. B. bedeutet, dass diese vakuumverpackt, vakuumgekocht und anschließend die gekochten Produkte gelagert werden. Weiterhin können einige Zwischenkühlvorgänge vorgesehen sein.

10 In der WO 2009/120262 A1 ist ein System zum Zubereiten und Verpacken von Nahrungsmitteln offenbart. Hierbei ist vorgesehen, auf Basis einer Bestellung, z. B. in einem das System verwendenden Restaurant, einen Behälter einem Förderband zuzuführen und an aufeinanderfolgenden Stationen mit Nahrungsmitteln zu bestücken. Entsprechende Zwischenschritte in der Nahrungsmittelzubereitung können ausgelagert werden, um die Effizienz zu steigern.

15 Aus der EP 1 844 663 A1 geht ein Verfahren zum Zubereiten von frischen Lebensmitteln hervor.

In der DE 10 2008 056 541 A1 sind ein Verfahren und ein System zur Herstellung eines Speisemenüs offenbart. Hierbei ist vorgesehen, noch ungekochte Zutaten entsprechend der Auswahl eines Benutzers vorzuportionieren und, soweit notwendig, vorzuschneiden, Diese sollen dann einzeln verpackt und vom Kunden dann in einem noch nicht zubereiteten, also noch nicht vorgekochten oder vorgebratenen Zustand, übermittelt werden. Auf diese Weise soll es möglich sein, dass der Kunde selbstständig ein frisches Speisemenü zubereiten kann, ohne dass er hierfür selbst einzukaufen oder die Zutaten portionieren und/oder zerkleinern muss. Die Bestellung soll hierbei an Hand eines entsprechenden, vom Kunden ausgewählten Menüs erfolgen. Weiterhin ist vorgesehen, dass Rohzutaten anhand einer Auswahl eines Endnutzers portioniert werden sollen, wobei die Portionierung auch entsprechend der an einer Mahlzeit teilnehmenden Personen erfolgt.

30 Weiterhin sind „beleglose“ Kommissionierverfahren, wie z.B. Pick-by-Light Systeme (zu Deutsch etwa „Kommissionieren nach Licht“) bekannt. Anstelle einer Kommissionier- oder Pickliste werden dem Kommissionierer die zu kommissionierenden bzw. zu pickenden Artikel und Mengen über eine direkt am Entnahmefach angeordnete Lichtanzeige übermittelt. Für den Begriff Pick-by-Light werden häufig die gleichbedeutenden Begriffe Pick-to-Light oder Pick-2-Light benutzt.

35 Eine Pick-by-Light-Fachanzeige besteht in der Regel aus zumindest einer weithin sichtbaren Blickfangleuchte und einem Quittierknopf, über den der Kommissionierer die Entnahme bestätigt und die Bestandsänderung in Echtzeit an das Lagerverwaltungssystem zurückmeldet. Meist besitzen die Fachanzeigen zusätzlich eine numerische oder alphanumerische Anzeige, um dem

Kommissionierer die Entnahmemenge und gegebenenfalls zusätzliche Informationen anzuzeigen.

5 Der Begriff Put-to-Light bezeichnet das umgekehrte Verfahren zu Pick-by-Light. Hierbei führt der Kommissionierer keine Entnahme, sondern eine durch eine Lichtanzeige gesteuerte Ablage des zu kommissionierenden Artikels durch. Es werden dieselben Fachanzeigen eingesetzt wie bei einem Pick-by-Light System.

10 Put-to-Light Systeme werden in der zweistufigen Kommissionierung benutzt. Dazu werden zuerst mehrere Aufträge in einem sogenannten „Batch“ (Los) zusammengefasst und gleichzeitig kommissioniert, um Wegezeiten und Greifzeiten einzusparen. Anschließend werden die Artikel mithilfe des Put-to-Light-Systems auf die einzelnen Kundenaufträge aufgeteilt. An einer Verteil- oder Sortierstation sind ein oder mehrere mit Fachanzeigen ausgestattete Regale installiert. Der Kommissionierer scannt nun nacheinander die Artikel aus dem Batch-Behälter. Daraufhin leuchtet die Fachanzeige des zugehörigen Verteilfaches auf. Der Kommissionierer kann den Artikel  
15 schnell und sicher zuordnen und ablegen.

Pick-by-Light Systeme und Put-to-Light Systeme können für eine zusätzliche Effizienzsteigerung auch kombiniert werden. Hierzu wird an der Rückseite der Put-to-Light-Verteilregale wiederum  
20 eine Fachanzeige installiert. Diese zeigt dem Verpackungsmitarbeiter an, welche der Verteilfächer bereits alle dem Auftrag zugehörigen Artikel beinhalten, das heißt, fertig kommissioniert sind. Hierzu wird die Blickfangleuchte (zum Beispiel in Grün) eingeschaltet. Der Verpacker entnimmt die Artikel und bestätigt dies über die Quittiertaste. Die Blickfangleuchte erlischt, und das Fach ist frei für den nächsten Kundenauftrag.

25 Pick-by-Light Systeme erreichen ihre maximale Effizienz bei kurzen Laufwegen und hoher Pickfrequenz je Lagerplatz. Im umgekehrten Fall, zum Beispiel einem Ersatzteillager mit langen Laufwegen und geringer Pickfrequenz je Lagerplatz, bieten mobile Kommissioniersysteme eine geeignete Lösungsmöglichkeit. Dazu werden standardisierte oder kundenspezifische Fahrzeuge mit einer Stromversorgung, WLAN-Anbindung, Bedienerführung und Fachanzeigen ausgestattet.  
30

Die Steuersoftware bündelt eine Anzahl von Kommissionieraufträgen entsprechend der Anzahl der verfügbaren Fächer auf dem Kommissionierfahrzeug. Der Kommissionierer „verheiratet“ anschließend die Einzelaufträge mit den Fächern auf dem Fahrzeug. Über die Bedienerführung  
35 (visuell über ein Display) wird der Kommissionierer mit dem Fahrzeug wegeoptimiert von einer Entnahmestelle zur nächsten geführt. Die Fachanzeigen auf dem Fahrzeug zeigen jeweils das korrekte Ablagefach und die Ablagemenge an. Die Ablage wird über die Quittiertaste an das Hostsystem zurückgemeldet, und die nächste Entnahmestelle wird über die Bedienerführung angezeigt. So kann ein Kommissionierer in einer wegeoptimierten Fahrt mehrere Kundenaufträ-

ge gleichzeitig kommissionieren. Die Zahl der Aufträge ist abhängig von dem Volumen der Artikel und der Ausführung des Kommissionierfahrzeuges.

Um alle Vorteile eines Pick-by-Light Systems ausnutzen zu können, ist die Anbindung an das übergeordnete System (in der Regel ein Lagerverwaltungssystem (Warehouse-Management-System) oder ERP-Programm) von essenzieller Bedeutung. Die Auftragsdaten müssen schnell und sicher übertragen werden, ebenso wie die Quittier-, Korrektur- oder Sonderfunktionsmeldungen. Die Abläufe und Prozesse müssen vorab wohldefiniert und meist kundenspezifisch angepasst werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mittels der ein einfaches und effizientes Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den davon abhängigen Unteransprüchen angegeben.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen, insbesondere zum Verteilen, von Zutaten an mehreren Bestückungsstationen einer Packstraße, wobei mehrere in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend angeordnete Bestückungsstation vorgesehen sind und an den Bestückungsstationen jeweils zumindest zwei oder mehr Zutaten (Z1 bis Zm) vorgehalten werden, und wobei ein nach Ordnungsmerkmalen (O1 bis Om) vorbestimmtes Zuordnen der Zutaten (Z1 bis Zm) für Rezepte (R1 bis Rn) erfolgt, von welchen bekannt ist mit welcher Häufigkeit sie bestellt werden, wobei

- die Zutaten (Z1 bis Zm) von einem Teil der Rezepte (R1 bis Rn), die eine vorbestimmte hohe Häufigkeit an Bestellungen aufweisen, zunächst nach einem ersten Ordnungsmerkmal gleichmäßig den Bestückungsstationen zugeordnet werden, und
- diese Zutaten (Z1 bis Zm) gemäß einem zweiten Ordnungsmerkmal nach Ihrem Gewicht den mehreren aufeinanderfolgend angeordneten Bestückungsstationen absteigend in Transportrichtung zugeordnet werden, und
- dann die Zutaten der Rezepte mit einer geringeren Häufigkeit den Bestückungsstationen nach vorbestimmten Ordnungsmerkmalen zugeordnet werden.

Durch das gleichmäßige Zuordnen der Zutaten der am häufigsten bestellten Rezepte werden die häufigsten Zutaten gleichmäßig auf die Bestückungsstationen verteilt. Hierdurch wird sichergestellt, dass beim Greifen bzw. Picken der Zutaten an den Bestückungsstationen diese an den einzelnen Bestückungsstationen gleichmäßig oft gegriffen werden, so dass die Packstraße insgesamt sehr gleichmäßig genutzt bzw. gleichmäßig ausgelastet wird. Da eine gleichmäßige Verteilung aller Zutaten von allen Rezepten praktisch kaum möglich ist oder zumindest der notwendige Rechenaufwand immens ist, wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Lösung

geschaffen, welche einfach und schnell ausführbar ist und im Ergebnis sehr nahe an eine absolut optimale Lösung kommt. Denn das nachträgliche Zuordnen der Zutaten der nicht so populären Rezepte kann zwar nicht immer perfekt gleichmäßig ausgeführt werden, so dass es hierdurch zu einer ungleichmäßigen Auslastung der Packstraße kommen. Jedoch ist deren Einfluss gering, da die geringen Mengen der Zutaten der weniger populären Rezepte sich denno-

5 germaßen gleichmäßig verteilen lassen und andererseits keine so große Bedeutung im Betrieb haben, da diese Zutaten weniger oft als die Zutaten der populären Rezepte gegriffen werden.

Die Zuordnung kann schnell an sich ändernde Bestellverhalten der Kunden angepasst werden.

10 Dies gilt insbesondere, wenn ein neues Rezept angeboten wird, das sehr beliebt ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann hierauf in kürzester Zeit reagiert werden.

Unter einer Zutat wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Einheit einer Zutat, d.h. eine in einem Rezept erforderliche Menge eines Lebensmittels verstanden. Eine Zutat kann demgemäß ein einziges Stück Lebensmittel (z.B. eine Paprika) oder auch zwei oder mehr Stück eines Lebensmittels (z.B. Erbsen) umfassen oder auch mehrere unterschiedliche Lebensmittel (z.B. Sappengrün) die zu einer Zutateneinheit zusammengefasst sind.

15

Die Erfindung kann auch mit einer Vorrichtung bzw. mit einem Verfahren zum Vorportionieren von Lebensmitteln kombiniert werden. Insbesondere kann eine Schneidvorrichtung zum automatischen Schneiden von Lebensmitteln in gewünschten Portionen vorgesehen werden. Diesbezüglich wird auf die eingangs beschriebene DE 10 2008 056 541 A1 vollinhaltlich Bezug genommen.

20

25 Weiterhin kann eine Vorrichtung zum Vorportionieren bzw. automatischen Auswählen der richtigen Größe der Zutaten vorgesehen sein, welche bspw. automatisch zu große oder zu kleine Portionen von Zutaten ausschleust.

Eine Zutat kann aber auch ein beliebig anderes Objekt sein, wie z.B. eine Feiertagskarte oder ein Küchenutensil, welches für das Gericht genutzt wird. Dies kann zum Beispiel ein Zucchini-Hobel zum Zubereiten von Zucchini-Nudeln sein.

30

Zwei Packungen derselben Zutat, z. B. für unterschiedliche Portionsgrößen, können zwei unterschiedliche Zutaten darstellen. Auf diese Weise wird vermieden, dass ein Mitarbeiter, um eine Portionsgröße der Anzahl der Personen anzupassen, zweimal in das gleiche Zutatenfach greifen muss, um einen entsprechenden Zutateneinheit zu bestücken. Dies wäre nachteilig im Hinblick auf eine Kontrolle der Bestückungen.

35

Gemäß dem ersten Ordnungsmerkmal (Häufigkeit) ist vorgesehen, dass ein gleichmäßiges Verteilen der Zutaten (Z1 bis Zm) von zumindest einem Teil der Rezepte (R1 bis Rn), die die häu-

40

figste Anzahl an Bestellungen aufweisen, auf die Bestückungsstationen erfolgt. Die Häufigkeit der Bestellungen der einzelnen Rezepte kann durch Auswertung von Bestellzahlen ermittelt werden. Die Bestellzahlen können durch Auswertung von aktuellen Bestellzahlen für einen bestimmten Zeitbereich, wie zum Beispiel von Tages-, Wochen- oder Monatsbestellungen  
5 und/oder auf Basis älterer Bestellzahlen und/oder auf Basis von Marktforschungsergebnissen oder empirischen Studien ermittelt werden.

Insbesondere soll dadurch erreicht werden, dass die Zutaten der Rezepte an den Bestückungsstationen der Packstraße derart verteilt sind, dass in etwa eine gleiche Anzahl von Bestückungen p bzw. Picks pro Bestückungsstation ausgeführt wird. Somit ist im Idealfall für jedes Rezept an einer Bestückungsstation eine Bestückung vorgesehen, wodurch ein effizientes picken der  
10 Zutaten möglich ist.

Zunächst werden somit die Zutaten (Z1 bis Zm) der von zumindest einem Teil der Rezepte (R1 bis Rn), die die häufigste Anzahl an Bestellungen aufweisen, gleichmäßig auf die Bestückungsstationen verteilt.  
15

Gleichmäßig bedeutet, dass pro Bestückungsstation eine gleiche Anzahl von Zutaten eines Rezepts und vorzugsweise nur eine einzige Zutat eines Rezeptes in einem Zutatenfach angeordnet ist, sodass die Zutaten in den Zutatenfächern der Bestückungsstation derart verteilt sind, dass  
20 alle Mitarbeiter entlang der Packstraße in etwa dieselbe Anzahl von Bestückungen bzw. Picks ausführen. Zudem wird eine stabile bzw. gleichmäßige Arbeitsbelastung der Mitarbeiter erreicht, was ein effektives und angenehmes Arbeiten erlaubt. Auf diese Weise wird eine hohe und stabile Taktrate beim Zusammenstellen und Verpacken der Zutaten in die Zutatenbehälter erreicht.

Die Bestückungsmenge für alle Zutatenfächer wird somit anhand der Häufigkeit der Bestellungen der jeweiligen Rezepte bestimmt.  
25

Somit wird die Bestückung der Zutatenfächer durch Ermittlung der am häufigsten verwendeten  
30 Rezepte bestimmt. Danach wird die Häufigkeit, mit welcher eine jede Zutat verwendet wird, den entsprechenden Rezepten zugeordnet. Es werden dann die Zutaten der Rezepte den Bestückungsstationen zugeordnet. Hierbei wird zunächst mit den Zutaten des Rezepts mit der größten Häufigkeit begonnen.

Die am häufigsten verwendeten Rezepte umfassen vorzugsweise nicht mehr als 30 % der Anzahl aller Rezepte und vorzugsweise nicht mehr als 20 % der Anzahl aller Rezepte. Zweimal wird auf alle Rezepte verwiesen, bitte prüfen  
35

Der Teil der Rezepte (R1 bis Rn), die die häufigste Anzahl an Bestellungen aufweisen, kann 5  
40 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10 oder 11 Rezepte umfassen.

Da die gesamte Anzahl der Rezepte, welche grundsätzlich zur Verfügung stehen, stark variieren kann, kann es auch zweckmäßig sein, die häufigsten Rezepte anhand eines prozentualen Anteils der Gesamtzahl aller zur Verfügung stehenden Rezepte zu definieren. Die häufigsten Rezepte,  
5 deren Zutaten gleichmäßig auf die Bestückungsstationen verteilt werden, sind daher nicht mehr als 10% oder 15% oder 20% oder 25% aller zur Verfügung stehenden Rezepte.

Bei besonders zahlreich verwendeten Zutaten kann es auch zweckmäßig sein, diese von Haus aus in zwei oder mehreren Bestückungsstationen vorzusehen.

10 Gemäß dem zweiten Ordnungsmerkmal ist ein Anordnen der Zutateneinheiten (Z1 bis Zm) nach Ihrem Gewicht auf die mehreren aufeinanderfolgend angeordneten Bestückungsstationen entsprechend Ihrem Gewicht absteigend in Transportrichtung erfolgt vorgesehen. Das Gewicht der einzelnen Zutaten ist bekannt.

15 Durch Beachtung des zweiten Ordnungsmerkmals werden Beschädigungen der einzelnen Zutaten vermieden, da die Zutaten mit dem höchsten Gewichtanteil pro „Einheit“ zuerst in einem entsprechenden Zutatenbehälter gepackt werden. Somit ist das Risiko wesentlich geringer, das schwerere Zutaten auf Grund ihres Eigengewichtes leichtere Zutaten beschädigen.

20 Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Gewicht der in den aufeinanderfolgend angeordneten Bestückungsstationen enthaltenen Zutaten in Transportrichtung abnimmt. Das bedeutet, dass Zutaten mit einem höheren Gewicht, wie zum Beispiel Konservendosen oder dergleichen, als erstes in den Zutatenbehälter gelegt werden, so dass die leichteren Zutaten, wie beispielsweise  
25 Gemüse oder dergleichen, beim Transport und beim Verpacken nicht beschädigen können.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass in einer Bestückungsstation die Anzahl der Bestückungen gleich der Anzahl der im Bereich dieser Bestückungsstation angeordneten und zu bestückenden  
30 Zutatenbehälter entspricht. Das bedeutet im Optimalfall  $p = z$  im Bereich einer Bestückungsstation, wobei  $p$  die Anzahl der Bestückungen und  $z$  die Anzahl der Zutatenbehälter angibt.

Dieser Idealfall ist in der Realität schwierig umzusetzen. Daher gilt vorzugsweise  $p \pm 1 = z$ . Dies wird als balancierte Taktung bezeichnet.

35 Vorzugsweise ist eine Taktrate  $t$  von in etwa zwei Sekunden ( $s$ ) bis 5  $s$  und von vorzugsweise drei Sekunden pro Bestückung bzw. Pick vorgesehen. Das bedeutet, dass bei einer Taktrate von drei Sekunden pro Bestückung und einer Pufferzeit von fünf Sekunden sich eine Gesamttaktrate  $p \cdot t + 5s = t_{ges}$  (Gesamttaktrate pro Bestückungsstation) ergibt.

Das bedeutet, dass die Zutaten derart auf die Bestückungsstationen verteilt werden sollten, dass die Packstraße effizient bestückt ist und insbesondere balancierte Taktungen erreicht werden.

- 5 Gemäß einem dritten Ordnungsmerkmal kann ein Anordnen gleicher Zutaten (Z1 bis Zm) unterschiedlicher Rezepte (R1 bis Rn) an der gleichen Bestückungsstation erfolgen. Was ist das dritte Ordnungsmerkmal? Bitte noch mal prüfen.

10 Identische Zutaten unterschiedlicher Rezepte können somit an der gleichen Bestückungsstation im selben Zutatenfach vorgesehen sein, wodurch die Anzahl der notwendigen Zutatenfächer gering gehalten werden kann.

Auf diese Weise wird die Effizienz des erfindungsgemäßen Verfahrens weiter erhöht, da weniger Bestückungsstationen vorgesehen werden müssen um die Zutaten aller Rezepte bereitzustellen da gleiche Zutaten unterschiedlicher Rezepte in demselben Zutatenfach angeordnet werden.

15 Danach werden die Zutaten des Rezepts mit der nächstkleineren Häufigkeit zugeordnet. Dies wird so oft wiederholt, bis die Zutaten bspw. aller Rezepte zugeordnet sind. Die Zuordnung der Zutaten erfolgt nach den oben erläuterten Regeln, wobei eine jede Zutat möglichst nur in einem einzigen Zutatenfach vorgehalten wird. Dies lässt sich jedoch nicht immer bewerkstelligen.

25 Die Zutaten der nicht so häufig verwendeten Rezepte können verteilt werden, indem zunächst geprüft wird, ob eine Zutat in einer Bestückungsstation bereits vorhanden ist. Nur wenn dies nicht der Fall ist, dann wird die entsprechende Zutat in einem Zutatenfach nach den oben erläuterten Ordnungsmerkmalen in einer entsprechenden Bestückungsstation ergänzt. Auf diese Weise werden Zutatenfächer eingespart und die Effizienz des Verfahrens erhöht. So lassen sich Bestückungsstationen einsparen.

30 Zudem kann vorgesehen sein, dass bestimmte Zutaten, wie beispielsweise Suppengrün, vorab zu einer Einheit zusammengefasst sind und nicht in einer Bestückungsstation einzeln entnommen werden müssen. Auf diese Weise sind weniger Bestückungsschritte notwendig und das Bestücken der Zutatenbehälter kann schneller ausgeführt werden.

35 Optional können noch weitere Ordnungsmerkmale zum Bestücken der Zutatenfächer der einzelnen Bestückungsstationen angewandt werden. Wenn das Greifen (=Picken) und Ablegen (=Putten) der Zutaten mit einer Kamera überwacht wird, dann kann es zweckmäßig sein, Zutaten, die ähnlich aussehen, wie z.B. rote Tomaten und rote Äpfel, an unterschiedlichen Bestückungsstationen vorzusehen, so dass an einer Bestückungsstation nicht zwischen optisch ähnlichen Zutaten unterschieden werden muss. Dies erleichtert die automatische optische Erkennung und steigert dessen Zuverlässigkeit.

40

Des Weiteren könnten die häufigsten Zutaten in gut zugänglichen Bereichen angeordnet sein. Zutaten, die bei nahezu jedem Rezept vorkommen, wie z.B. Nudeln oder Kartoffeln, sollten vorzugsweise für den Mitarbeiter leicht zu erreichen sein.

5

Eine weitere Erleichterung für den Mitarbeiter wäre es, wenn besonders schwere Zutaten ebenfalls in gut zugänglichen Bereichen angeordnet sind, so dass der Mitarbeiter möglichst mit geringen Kraftaufwand die Zutat greifen kann.

10 Zusätzlich und/oder alternativ kann ein Verfahren zum Bereitstellen, insbesondere zum Zusammenstellen und Verpacken, von Zutaten für zumindest ein Gericht die folgenden Schritte umfassen:

- einen Einleseschritt in dem Bestelldaten eines Kunden eingelesen werden, wobei die Bestelldaten zumindest Rezeptdaten der in einem Gericht enthaltenen Zutaten und Kundendaten umfasst,
- 15 - einen Zuordnungsschritt, in dem zumindest ein Zutatenbehälter zu vorbestimmten Kundendaten zugeordnet wird,
- einen Zuführungsschritt, in dem der Zutatenbehälter einer Transporteinrichtung einer Packstraße zugeführt wird,
- 20 - einen Anordnungsschritt, in dem zumindest ein Zutatenbehälter mittels der Transporteinrichtung im Bereich einer Bestückungsstation der Packstraße angeordnet wird, wobei die Bestückungsstation zumindest zwei Zutaten bzw. drei bzw. vier oder mehr Zutaten in entsprechenden Zutatenfächern vorgehalten sind,
- einen Anzeigeschritt, in dem mittels entsprechender Anzeigen des Zutatenbehälters und der
- 25 Zutatenfächer angezeigt wird, ob diese in den Rezeptdaten enthalten sind,
- einen Bestückungsschritt, in dem, wenn die Zutaten in den Rezeptdaten enthalten sind, der Zutatenbehälter mit der oder den entsprechenden Zutaten der Bestückungsstation bestückt wird,
- Wiederholen und Ausführen des Anordnungsschritts, des Anzeigeschrittes und des Bestü-
- 30 ckungsschrittes, bis alle in den Rezeptdaten enthaltenen Zutaten im Zutatenbehälter angeordnet sind.

Unter Bestücken wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein Handgriff eines Mitarbeiters verstanden mit dem eine vorportionierte Zutat aus der Bestückungsstation bzw. einem Zutaten-

35 fach in der Bestückungsstation in einem Zutatenbehälter angeordnet wird. Grundsätzlich könnten die Zutaten auch maschinell dem Zutatenbehälter zugeführt werden. Das maschinelle Greifen von unterschiedlichen, vorportionierten Lebensmitteln birgt jedoch die Gefahr, dass ein Teil der Lebensmittel beschädigt wird. Zum Beispiel ist es sehr schwierig, Tomaten zu greifen und abzulegen, ohne ihnen Druckstellen zuzufügen. Wenn mit einem solchen Roboterarm noch andere

40 Zutaten, wie z. B. rote Äpfel gegriffen werden sollen, die ähnlich wie Tomaten aussehen,

jedoch wesentlich fester sind, dann wird das Greifen noch komplexer. Daher werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Zutatenbehälter manuell bestückt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Zutatenbehälter ausschließlich manuell bestückt werden müssen. Es können auch einfach handhabbare Zutaten, wie z. B. Dosen, Nudelpackungen oder dergleichen maschi-

5 nnell dem Zutatenbehälter zugeführt werden. Hierzu können Roboterarme oder auch andere Zuführeinrichtungen, wie z. B. Dispenser zum Zuführen von Dosen oder anderen wenig empfindlichen Lebensmitteln, wie z.B. Knoblauch verwendet werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein hochfrequentes Zusammenstellen und Verpa-

10 cken von Zutaten für ein oder mehrere Gerichte bereitgestellt.

Die Frequenz wird durch die Anzahl der Zutatenbehälter, die Anzahl der Bestückungsstationen, die Zeit für eine Bestückung und durch die Anzahl der Zutatenfächer pro Bestückungsstation bestimmt. Ziel ist es, die Zutatenfächer entsprechend Ihrer in den Rezepten und deren Kombi-

15 nation (Menüplänen) vorkommenden Häufigkeit zu optimieren, um eine bestmögliche, insbesondere eine gleichmäßige Auslastung der Bestückungsstationen zu gewährleisten, die Durchlaufzeiten zu minimieren und damit den Durchsatz zu maximieren.

Der Einleseschritt kann bspw. direkt aus einem Enterprise-Resource-Planning (ERP-System) erfolgen.

20

Der Anzeigeschritt kann vorzugsweise mittels entsprechender Licht- bzw. Farbkennzeichnung des Zutatenbehälters, beispielsweise mittels einer Pick-by-Light-Einrichtung erfolgen. Eine entsprechende Anzeigeeinrichtung kann mehrere Anzeigeelemente aufweisen, die den einzelnen

25 Zutatenfächern der Bestückungsstationen zugeordnet sind. Die Anzeigeelemente können zum Anzeigen bestimmter Farben, vorbestimmter Piktogramme oder vorbestimmter Strings ausgebildet sein. Die Anzeigeeinrichtung kann jedoch auch eine Projektionseinrichtung sein, welche die Zutatenfächer individuell anleuchten kann. Solche Projektionseinrichtungen sind z. B. herkömmliche Videoprojektor oder Laserpointer.

30 Weiterhin kann das Bestücken der einzelnen Zutatenbehälter auch mit einer entsprechenden Anzeigeeinrichtung (Put-to-Light-Einrichtung) gesteuert werden.

Vorzugsweise werden die Zutatenfächer bzw. die darin vorgehaltenen Zutaten sowie die entsprechenden Zutatenbehälter, welche mit dieser Zutat zu bestücken sind, mit dem gleichen

35 Code (Farbe, Piktogramm oder String) gekennzeichnet.

Dies verringert die Suchzeit für einen Mitarbeiter, der die Zutatenbehälter befüllt, erheblich, da dieser die Zutaten lediglich an Hand des Codes in den ebenfalls mit dem gleichen Code entsprechend gekennzeichneten Zutatenbehälter einbringen muss.

40

Entnahme- bzw. Pickfehler in Form falsch gepickter Artikel werden dadurch nahezu ausgeschlossen. Ebenso wird das Risiko von Pickfehlern in Form übersehener Zutaten erheblich reduziert.

5

Durch die geringe Fehleranfälligkeit bei der Entnahme der Zutaten aus den Zutatenfächern und der Bestückung der Zutatenbehälter gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich auch eine höhere Kundenzufriedenheit und es kommt zu weniger Retouren.

10 Auf diese Weise können die Zutaten äußerst effizient und schnell zusammengestellt werden.

Zudem benötigt ein Mitarbeiter auf Grund der Einfachheit des Verfahrens nur eine extrem kurze Anlernzeit, woraus sich auch eine hohe Personalflexibilität ergibt.

15 Durch die damit verbundenen stark verkürzten Bestell- bzw. Auftragsdurchlaufzeiten kann das Verfahren mit einer relativ hohen Taktrate und zudem kostengünstig ausgeführt werden.

Auf diese Weise wird die Fehleranfälligkeit beim Zusammenstellen der Zutaten im Zutatenbehälter minimiert und es ist eine hohe Taktrate möglich.

20

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist somit eine flexible Serienfertigung von Zutatenbehältern, die Zutaten für ein entsprechendes Gericht enthalten, möglich.

25 Die Anzahl der möglichen Gerichte, die in Serie gefertigt werden können, ist direkt abhängig von den an der Packstraße bereitgestellten Zutaten. Ein Gericht, das mit den bereitgestellten Zutaten hergestellt werden kann, kann mit derselben Produktivität hergestellt werden, unabhängig von der Stückzahl, da keine rezeptspezifischen Rüstzeiten erforderlich sind.

30 Auf diese Weise ist eine effiziente Taktung möglich, so dass eine solche Packstraße gegenüber bekannten Verpackungsstraßen um etwa doppelt bis viermal produktiver ausgebildet ist.

In einem Verschlusschritt kann vorgesehen sein, den Zutatenbehälter durch Vernähen, Verschweißen oder Verkleben oder dergleichen zu verschließen. Auf diese Weise sind die Lebensmittel beim Transport geschützt.

35

Optional könnte beim Verschlusschritt der Zutatenbehälter kurz vor dem Verschließen mit einem Schutzgas, wie z.B. Stickstoff (N<sub>2</sub>) oder Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), befüllt werden. Dies erhöht die Haltbarkeit der Lebensmittel. Eine Schutzgasatmosphäre könnte z.B. auch aufrechterhalten werden, durch das Begeben von Trockeneis. Dies hätte den weiteren Vorteil, dass die  
40 Zutaten gekühlt werden. Ralph Warum verwenden wir kein Trockeneis?

In einem Verpackungsschritt kann der Zutatenbehälter in eine Transportverpackung verpackt werden, um diesen dann an einen Kunden zu übermitteln. Somit können die Zutaten unmittelbar nach Abschluss des Verfahrens versendet werden.

5

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der Einleseschritt zumindest zwei bzw. drei und vorzugsweise viermal oder auch mehrmals mit weiteren Bestelldaten wiederholt wird, so dass in jeder der Bestückungsstationen der Packstraße zwei bzw. drei und vorzugsweise vier Zutatenbehälter gleichzeitig bestückt werden. Der Einleseschritt kann auch das gleichzeitige bzw. syn-

10

Der Einleseschritt kann durch das Lesen einer entsprechenden Kennzeichnung an einem der Transporteinrichtungen zugeführten Zutatenbehälter getriggert werden, sodass jeweils die Bestelldaten zu dem zugeführten Zutatenbehälter eingelesen werden. Andererseits können die

15

Andererseits können Zutatenbehälter zugeführt werden, welche jeweils ein bestimmtes, insbesondere maschinenlesbares, Kennzeichen aufweisen, wobei dieses Kennzeichen gelesen wird und dann dem Kennzeichen die im System vorgehaltenen Bestelldaten zugeordnet werden. Bei einem solchen Verfahren genügen wenige unterschiedliche Kennzeichen, um eine eindeutige Zuordnung zwischen den Bestelldaten und den Zutatenbehältern zu erhalten und aufrechtzuerhalten. Die Kennzeichen an den Zutatenbehältern können sich ohne weiteres regelmäßig oder unregelmäßig wiederholen.

25

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass nach dem Zuordnungsschritt ein Kontrollschritt ausgeführt wird, bei dem die Kundeninformation der Zutatenbehälter dahingehend überprüft werden, ob dem System die richtigen Zutatenbehälter entsprechend dem Auftrag zugeführt wurden. Hierfür sind die Zutatenbehältern mit entsprechenden Kennzeichen, wie z. B. ID-Nummern, gekennzeichnet.

30

Die Zutaten sind in den Zutatenfächern bereits für ein Gericht für eine und vorzugsweise für zwei oder mehr Personen vorportioniert.

35

Entlang der Packstraße können eine oder mehrere aufeinanderfolgende Bestückungsstationen B bzw. eine bis x, wobei x die Anzahl der Bestückungsstationen ist, entlang einer Transportrichtung angeordnet sein.

40

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Zutatenbehälter an den einzelnen Bestückungsstationen in einem Detektionsschritt detektiert werden.

Hierfür können auf der Transporteinrichtung Aufnahmeabschnitte zur Aufnahme der Zutatenbehälter vorgesehen sein. Jeder Aufnahmeabschnitt kann mit einem QR-Code versehen sein.

- 5 Die entsprechenden Zutatenbehälter können mit ID-Nummern versehen sein. Diese werden mit den QR-Codes der Aufnahmeabschnitte verknüpft.

Auf diese Weise lässt sich jeder Zutatenbehälter und insbesondere dessen Position während des Verfahrens detektieren.

10

Im Folgenden werden Regeln aufgezeigt, die dem erfindungsgemäßen Verfahren in vorteilhaften Ausgestaltungen zu Grunde liegen.

1. Vorzugsweise sollte ein Rezept nicht mehr Zutaten enthalten als Bestückungsstationen in der Packstraße vorgesehen sind, um Doppelbestückungen zu vermeiden, die sich nur mit großem Aufwand in den Prozess einbinden und detektieren lassen würden. Unter einer Doppelbestückung wird das zweimalige Greifen in ein Zutatenfach einer Bestückungsstation innerhalb der Gesamttaktrate  $t_{ges}$  verstanden.

- 20 2. Die Anzahl der Rezepte sollte in der Regel größer sein als die Anzahl der Zutatenfächer pro Beschickungsstation. Dies ist möglich, da immer mehrere Rezepte eine Schnittmenge an gemeinsamen Zutaten aufweisen.

3. Das Auffüllen der Zutatenfächer der Bestückungsstationen erfolgt vorzugsweise derart, dass die am Anfang der Packstraße angeordneten Bestückungsstationen bzw. deren Zutatenfächer mit schwereren Zutaten bestückt werden und das Gewicht der Zutaten in Transportrichtung entlang der Packstraße in den Zutatenfächern abnimmt. Auf diese Weise wird vermieden, dass schwerere Zutaten, wie z.B. Dosentomaten, leichtere Zutaten durch ihr Eigengewicht beschädigen.

30

4. Weiterhin ist vorzugsweise vorgesehen, die oft benötigten und die wenig benötigten Zutaten gleichmäßig über die Bestückungsstationen in der Packstraße zu verteilen. Hierbei kann zudem vorgesehen sein, dass die Zutaten, die häufiger benötigt werden und die Zutaten die ein höheres Gewicht aufweisen, in den in vertikaler Richtung unten liegenden Zutatenfächern angeordnet sind, sodass ein Mitarbeiter diese schnell griffbereit hat, um die entsprechenden Zutatenbehälter zu bestücken.

35

5. An einer Bestückungsstation kann die Anzahl der Picks pro Gesamttakt vorzugsweise der Anzahl der Zutatenbehälter bzw. der Anzahl der Zutatenbehälter +/- 1 entsprechen.

40

6. Weiterhin kann eine mittlere Häufigkeit der Rezepte bzw. der auszuwählenden Rezepte (Z1, Z2... Zn) bekannt sein. Dies trägt ebenso wie 1. bis 5. dazu bei, die Zutatenfächer der Bestückungsstationen auszubalancieren.

5 7. Weiterhin können zusätzliche Zutatenfächer vorgesehen sein, um bestimmte Zutaten, die häufiger benötigt werden in mehreren Bestückungsstationen anzuordnen, um die Portionsgröße zu erhöhen.

10 8. Zutaten des gleichen Typs aber unterschiedlicher Portionsgröße werden als unterschiedliche Zutaten betrachtet und sind jeweils in separaten Zutatenfächern anzuordnen.

Weiterhin ist erfindungsgemäß ein Verfahren zur optischen Detektion von Zutaten in einer Packstraße vorgesehen, wobei die Packstraße mehrere in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend angeordnete Bestückungsstationen und eine entlang der Bestückungsstationen angeordnete Transporteinrichtung zum Bewegen von Zutatenbehältern entlang der Transportrichtung umfasst, und wobei an den Bestückungsstationen zumindest zwei oder mehr Zutaten (Z1 bis Zm) vorgehalten werden, und wobei zumindest mit einer Kamera die Bestückungsstationen abgetastet werden und wobei ein Bild erzeugt wird, und das Bild mittels einer optischen Objekterkennung analysiert wird, um eine gegriffene Zutat zu erkennen.

20 Ein Zutatenobjekt darstellendes Muster wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung durch eine Liste mit mehreren Merkmalen der optischen Abbildung einer Zutat beschrieben. Diese Liste von Merkmalen bildet einen Merkmalsvektor.

25 Merkmalsvektoren erleichtern eine automatische Klassifikation, da sie die zu klassifizierenden Eigenschaften systematisieren.

30 Unter einem Zutatenobjekt wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung die datentechnische Beschreibung der Zutaten verstanden. Diese umfasst eine Identifikation für das jeweilige Objekt, wie z.B. deren jeweilige Bezeichnung (z.B. Tomate, Gurke, Banane, Nudeln), und ein entsprechendes charakteristisches Muster, das durch einen Merkmalsvektor beschrieben ist. Ein charakteristisches Muster wird aus einer Vielzahl von Mustern der Zutaten ermittelt bspw. durch Mittelung oder sonstiger Auswahl der für diese Zutat typischen Muster.

35 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann für die Zutat „Apfel“ ein charakteristisches Muster erstellt werden, jedoch ist es auch möglich, für einzelne Apfelsorten charakteristische Muster zu erstellen, die wesentlich spezifischer sind. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass charakteristische Muster sowohl für eine bestimmte Zutatengruppe als auch für Teilgruppen dieser bestimmten Zutatengruppen erstellt werden können.

Eine Position des Zutatenobjekts kann in den mit der Kamera erfassten Bildern bestimmt werden, wobei anhand dieser Position im Bild, der Brennweite bzw. dem Abbildungsmaßstab und der Position und Blickrichtung der Kamera die Richtung des Zutatenobjekts bestimmt werden kann.

5

Auf diese Weise kann die Richtung des Ortes der gegriffenen Zutat bezüglich der Kamera bestimmt werden.

10

Weiterhin können zumindest zwei Bilder gleichzeitig mit zumindest zwei Kameras erzeugt werden, wobei die beiden Kameras eine Stereokamera ausbilden, so dass mittels Triangulation die Koordinaten des Zutatenobjekts bestimmt werden.

15

Aus diesen Bildpaaren kann gemäß einer Ausführungsform bspw. jeweils die Position des Zutatenobjekts in den mit der Kamera erfassten Bildern bestimmt werden und anhand dieser Positionen, der Blickrichtungen, der Brennweiten bzw. den Abbildungsmaßstäben und der Positionen der Kameras kann der Ort des Zutatenobjekts bestimmt wird. Der Ort kann durch den Schnittpunkt der Richtungen des Zutatenobjekts ermittelt werden.

20

Zudem können mehrere Bildpaare einer Stereokamera zeitlich beabstandet voneinander aufgenommen werden und anhand dieser Bildpaare die räumlichen Koordinaten des Zutatenobjekts bestimmt werden, sodass zu den einzelnen Bildpaaren die Raum-Zeit-Koordinaten der Zutatenobjekte bekannt sind.

25

Zeitlich beabstandet bedeutet, dass die Bilder zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt aufgenommen werden.

30

Grundsätzlich ist es auch möglich die räumlichen Koordinaten des Zutatenobjekts mittels einer einzigen Kamera (Richtung) und einer Entfernungsmesseinrichtung zu bestimmen, wie z. B. mit einem Ultraschallsensor. Jedoch ist die Verwendung von mehreren ortsfesten Kameras alleine als Sensor bevorzugt, weil diese wesentlich weniger fehleranfällig und wartungsärmer sind, da keine beweglichen Bauteile vorhanden sind. Zudem können die Kameras einen relativ großen Bereich einer Packstraße abtasten.

35

Ein Greifelement kann mit einer vorbestimmten Markierung verwendet werden, wobei die Markierung des Greifelements detektiert wird. Das Greifelement kann der Arm einer Bedienperson sein, die die Zutat greift. Im Rahmen der Erfindung kann das Greifelement auch ein Roboterarm sein.

40

Eine solche Markierung kann durch ein einfach erkennbares „Muster“, bspw. Quer- und/oder Längstreifen am Ärmel eines Mitarbeiters, vorzugsweise mit Farbmarkierungen, ausgebildet

sein. Vorzugsweise sind einfach zu detektierende Farben vorgesehen, d.h. Farben die möglichst im überwachten Bereich durch Kleidung der Mitarbeiter, Zutatenobjekte und Maschinen bzw. Anlagen nicht vorkommen, wie z.B. ausgefallene Signalfarben in gelb, grün, orange, lila usw. Die Signalfarben sind Farben, welche in der Umgebung der Packstation nicht ansonsten vorhanden sind.

Die vorstehend beschriebenen Verfahren betreffen das Bestücken von Zutatenbehälter. Die einzelnen Verfahrensschritte dieser Verfahren können soweit technisch sinnvoll beliebig miteinander kombiniert werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht vorgesehen. Diese umfasst:

- eine Transporteinrichtung,
- mehrere in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend entlang der Transporteinrichtung angeordnete Bestückungsstationen, wobei in einer Bestückungsstation zumindest zwei Zutaten und vorzugsweise zumindest vier Zutaten vorgehalten sind,
- eine Positionsbestimmungseinrichtung zum Bestimmen der Position des Zutatenbehälters bzgl. der Bestückungsstationen,
- eine Anzeigeeinrichtung, welche eine durch ein Rezept vorbestimmte Zutat der Bestückungsstation markiert, wenn sich der Zutatenbehälter an der entsprechenden Bestückungsstation befindet.

Mit dieser Vorrichtung erfolgt ein koordiniertes Anzeigen der zu greifenden Zutat und Transportieren der entsprechenden Zutatenbehälter. Dies erlaubt ein effektives Bestücken der Zutatenbehälter mit Zutaten.

Weiterhin können Transportbehälter vorgesehen sein, in denen Zutatenbehälter angeordnet werden, wobei für die Kühl-Transporteinrichtung ein separater Kühl-Zutatenbehälter vorgesehen ist, der an der Kühl-Bestückungsstation mit gekühlten Zutaten bestückt wird, wobei für die Transporteinrichtung ein separater Zutatenbehälter vorgesehen ist, der an der Bestückungsstation mit ungekühlten Zutaten bestückt wird, und wobei der Kühl-Zutatenbehälter und der Zutatenbehälter in einem Transportbehälter angeordnet werden.

Weiterhin kann eine Gefrier-Linie mit einer Gefrier-Transporteinrichtung und mit mehreren in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend entlang der Gefrier-Transporteinrichtung angeordneten Bestückungsstationen vorgesehen sein, wobei in einer jeden Bestückungsstation zumindest zwei oder mehr Zutaten vorgehalten sind und wobei die Gefrier-Linie separat oder als Bestandteil der Kühllinie ausgebildet ist.

Die Transporteinrichtung und/oder die Kühl-Transporteinrichtung und/oder die Gefrier-Transporteinrichtung können sich entlang einer linearen Transportrichtung erstrecken oder entlang verzweigter Transportrichtungen erstrecken.

- 5 Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass gekühlte Proteinzutaten, wie zum Beispiel Milch oder Fleisch, in einer separaten Packstraße, der Kühl- und/oder der Gefrier-Linie, dem Zutatenbehälter oder vorzugsweise der Transportverpackung zugeführt werden. Proteinzutaten können dabei mit thermischer Isolation, insbesondere einer Isolierverpackung, geschützt werden.
- 10 Insbesondere können mehrere erfindungsgemäße Packstraßen bzw. Produktionslinien miteinander kombiniert werden, um zum Beispiel Proteinzutaten (Fleisch, Fisch, Milchprodukte usw.) aus einer Kühleinrichtung oder einer weiteren gekühlten Packstraße in eine separate Isolierverpackung (Woolcool oder dergleichen mit Kühlpaket) zu verpacken, die dann ähnlich einem Zutatenbehälter bestückt wird.

- 15 Die Zutatenfächer für gekühlte Zutaten, wie z. B. Proteinzutaten, können in einem Kühlraum angeordnet sein. Angrenzend an den Kühlraum ist die Transporteinrichtung angeordnet. Im Bereich der Zutatenfächer sind in dem Kühlraum Öffnungen vorgesehen, sodass die Zutaten aus den Zutatenfächern herausgegriffen werden können. Im Bereich dieser Öffnungen kann ein
- 20 Luftvorhang, ein Vorhang ausgebildet aus Schnüren oder Bändern vorgesehen sein, um den Luftaustausch zwischen der kühlen Luft des Kühlraumes und der wärmeren Luft des angrenzenden Raumes, in dem die Transporteinrichtung steht, möglichst gering zu halten.

- In einer Transportverpackung können dann eine, vorzugsweise wiederverwendbare, Isolierverpackung mit Proteinzutaten für ein oder mehrere Gerichte, bspw. zwei, vorzugsweise wiederverwendbare, Zutatenbehälter enthalten sein.

- Weiterhin können im Transportbehälter gedruckte Rezeptbeschreibungen für die darin enthaltenen Gerichte angeordnet sein.

- 30 Insbesondere ist ein Computersystem bzw. eine Steuereinrichtung vorgesehen, die die Bestellung des Kunden entgegennimmt und entsprechend die Packstraße ansteuert.

- Weiterhin ist zusätzlich und/oder alternativeine Vorrichtung zum Bereitstellen von Zutaten für
- 35 zumindest ein Gericht vorgesehen, die vorzugsweise mit der vorstehend beschriebenen Vorrichtung kombinierbar ist. Diese Vorrichtung umfasst eine Einleseeinrichtung zum Einlesen von Bestelldaten eines Kunden, eine Transporteinrichtung, mehrere in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend entlang der Transporteinrichtung angeordnete Bestückungsstation, wobei in einer Bestückungsstation zumindest zwei Zutaten und vorzugsweise zumindest vier Zutaten vor-
- 40 gehalten sind, eine Positionsbestimmungseinrichtung zum Bestimmen der Position des Zutaten-

behälters bzgl. der Bestückungsstationen, eine Anzeigeeinrichtung, welche eine durch ein Rezept vorbestimmte Zutat der Bestückungsstation markiert, wenn sich der Zutatenbehälter an der entsprechenden Bestückungsstation befindet.

- 5 Die vorstehend aufgezeigten Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens treffen analog auch auf die erfindungsgemäße Vorrichtung zu und werden daher an dieser Stelle nicht erneut aufgelistet.

Die Anzeigeeinrichtung kann eine Pick-by-Light-Einrichtung und/oder eine Put-by-Light-Einrichtung umfassen und/oder die Anzeigeeinrichtung kann mehrere jeweils einem Zutatenfach der Bestückungsstation zugeordnete Anzeigeelemente aufweisen, welche insbesondere zum Anzeigen vorbestimmter Farben und/oder vorbestimmter Piktogramme und/oder vorbestimmter Strings ausgebildet ist, und/oder die Anzeigeeinrichtung kann eine Projektionseinrichtung umfassen, mit welcher die Zutatenfächer der Bestückungsstation individuell angeleuchtet werden können.

Weiterhin kann die Positionsbestimmungseinrichtung einen oder mehrere Sensoren aufweisen, um im Bereich einer jeden Bestückungsstation die Position der jeweiligen Zutatenbehälter zu bestimmen, und/oder einen oder mehrere Sensoren aufweisen, um

- 20 - eine Zutat während des Greifens derselben mittels automatischer Bildanalyse zu erkennen,
- die Qualität einer Zutat mittels automatischer Bildanalyse zu prüfen,
- die Raum-Zeitkoordinaten einer gegriffenen Zutat zu bestimmen.

Die Position eines jeden Zutatenbehälters bzgl. der Transporteinrichtung kann zumindest einmal bestimmt werden und weitere Positionen entlang der Transporteinrichtung können durch einen gesteuerten Transport der Zutatenbehälter bestimmt werden.

Zudem kann eine Entnahmedetektionseinrichtung vorgesehen sein, um eine Entnahme der Zutaten aus Zutatenfächern an den Bestückungsstationen zu erfassen.

- 30 Die Entnahmedetektionseinrichtung kann einen Näherungssensor, insbesondere einen kapazitiven Näherungssensor, und/oder eine Kamera aufweisen.

Weiterhin kann eine Bestückungsdetektionseinrichtung vorgesehen sein, um ein Bestücken der Zutatenbehälter mit Zutaten an den Bestückungsstationen zu erfassen.

35 Die Bestückungsdetektionseinrichtung kann einen Näherungssensor, insbesondere einen kapazitiven Näherungssensor, und/oder eine Kamera aufweisen.

Insbesondere kann eine optische Überwachungseinrichtung mit einer oder mehreren Kameras und einer Auswerteeinrichtung vorgesehen sein, mit welcher ein oder mehrere der folgenden Aktionen detektierbar sind:

- Entnahme einer Zutat aus einem Zutatenfach,
- 5 - Bestückung eines der Zutatenebehälter,
- Positionierung eines der Zutatenebehälter entlang der Transporteinrichtung,
- Erkennung einer Zutat während des Greifens derselben mittels automatischer Bildanalyse,
- Prüfung der Qualität einer Zutat mittels automatischer Bildanalyse,
- Bestimmung der Raum-Zeitkoordinaten einer gegriffenen Zutat und/oder eines der Zutatene-
- 10 hälter.

Die optische Überwachungseinrichtung kann ein Modul zum Erkennen der einzelnen Zutaten und/oder zum Erkennen der Zutatenebehälter aufweisen.

- 15 Die Überwachungseinrichtung kann ein maschinell lernendes System, wie z.B. ein neuronales Netz, aufweisen, um insbesondere Muster der einzelnen Zutaten anzulernen.

Die Auswerteeinrichtung kann mit einem Modul versehen sein, mit dem die tatsächliche Bestückung mit einer vorgegebenen Bestückung der jeweiligen Zutatenebehälter verglichen wird und bei einer Abweichung eine Nachricht ausgegeben oder eine vorbestimmte Aktion veranlasst wird.

20

Dies bedeutet, dass mit einem einzigen Überwachungssystem sowohl die Entnahme der Zutaten aus den Zutatenefächern als auch die Bestückung der Zutatenebehälter als auch die Positionierung der Zutatenebehälter erfasst und ausgewertet werden können. Mit einem solchen optischen Überwachungssystem kann somit erfasst werden, welche Zutaten sich in welchem Zutatene-

25 hälter befinden.

Die Vorrichtung kann ein Überwachungsmodul zum Bestimmen der Zutat und/oder der Koordinaten der Zutat mittels automatischer Bildanalyse aufweisen, wobei dieses Überwachungsmodul mit einem Triggermodul und/oder einer Steuereinrichtung zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung derart gekoppelt ist, dass entweder beim Detektieren einer Greifaktion durch das Triggermodul und/oder beim Markieren einer zu greifenden Zutat durch die Anzeigeeinrichtung das Überwachungsmodul gestartet wird.

30

Die automatische Bildanalyse kann einen erheblichen Bedarf an Rechenkapazität verursachen. Dadurch, dass das Überwachungsmodul auf einen Greifvorgang getriggert wird, kann die erforderliche Rechenkapazität erheblich vermindert werden und es können gleichzeitig mehrere Überwachungsmodulare zum Überwachen mehrerer Bestückungsstationen betrieben werden.

35

Das Überwachungsmodul kann die einzelnen Zutaten und/oder den Zutatenbehälter bspw. mit einem Mustervergleich erkennen.

5 Ein solches Überwachungsmodul kann als maschinell lernendes System, wie z. B. einem neuronalen Netz, ausgebildet sein. Einem solchen maschinell lernenden System können die einzelnen Zutaten einmal angelernt werden, sodass das optische Überwachungsmodul ab dann die Zutaten jedes Mal selbständig erkennt, wenn sie in das Blickfeld der Kamera gelangen.

10 Vorzugsweise wird für die Benutzer dieser Vorrichtung eine Bekleidung vorgesehen, welche an den Ärmeln eine oder mehrere Markierungen aufweist, welche maschinell einfach zu erkennen sind. Ist diese Markierung im von der Kamera erfassten Bild enthalten, dann kann das Mustererkennungsmodul einfach den Bereich des Bildes bestimmen, in dem sich die Zutat befindet, sodass die Analyse des Mustererkennungsmoduls hierauf konzentriert werden kann.

15 Die Vorrichtung kann mehrere Kameras aufweisen, mit welchen jeweils eine Überwachungszelle einer Bestückungsstation abgetastet wird. Die Überwachungszelle umfasst den Bereich der Transporteinrichtung an der Bestückungsstation sowie an der Bestückungsstation angeordnete Zutatenfächer, wobei die Kameras derart angeordnet sind, dass Abschnitte der jeweiligen Überwachungszellen von zumindest jeweils zwei Kameras abgetastet werden. Dies erlaubt ei-  
20 nerseits die Bestimmung der Raumkoordinaten des erfassten Objektes, wobei die beiden Kameras wie eine Stereokamera eingesetzt werden. Andererseits kann die Zutat selbst dann noch erkannt und identifiziert werden, wenn aus der Blickrichtung einer der beiden Kameras die Zutat verdeckt ist, da sie mit der anderen Kamera erfasst werden kann.

25 Die Kameras, welche zum Bereitstellen der Bilddaten für die automatische Bildanalyse vorgesehen sind, sind vorzugsweise ortsfeste Kameras und/oder Kameras mit einer festen Brennweite. Ortsfeste Kameras, insbesondere mit fester Brennweite, sind sehr wartungsarm, da es keine beweglichen Teile gibt.

30 Die Überwachungseinrichtung kann mit der Steuereinrichtung derart verbunden sein, dass der Überwachungseinrichtung bei der automatischen Bildanalyse die Information zur Verfügung steht, mit welchen Zutaten die jeweilige Bestückungsstation befüllt ist und/oder welche Zutat mit der Anzeigeeinrichtung markiert wird, wobei diese Information bei der Bildanalyse mit berücksichtigt wird. Diese Information kann bspw. dahingehend berücksichtigt werden, dass ein  
35 Vergleich des erfassten Musters nur mit den Zutatenobjekten stattfindet, von welchen die entsprechenden Zutaten an der Bestückungsstation vorhanden sind oder dem Zutatenobjekt, das der Zutat entspricht, die gegriffen werden soll. Hierdurch reduziert sich die Anzahl der Vergleiche erheblich, womit Rechenleistung eingespart wird und die Detektion wesentlich schneller und zuverlässiger erfolgen kann.

Die Überwachungseinrichtung kann ein Selektionsmodul aufweisen, das die Bilddaten der einzelnen Kameras empfängt und für die Überwachungsmodule, welche jeweils einer Bestückungsstation bzw. Überwachungszelle zugeordnet sind, selektiert, ggfs. filtert und/oder vorverarbeitet, und an die Überwachungsmodule weiterleitet. Durch das Selektieren werden nur Bilddaten weitergeleitet, die zumindest einen Abschnitt einer Überwachungszelle zeigen, welche von dem jeweiligen Überwachungsmodul überwacht werden soll. Die Bilddaten können auch durch Vermindern der Anzahl der Bilder des jeweiligen Bilddatenstroms und/oder Erstellen eines Ausschnittes und lediglich Weiterleiten dieses Ausschnittes verringert werden. Hierdurch wird eine effiziente Weiterleitung und Verarbeitung der Bilddatenströme sichergestellt.

Die Auswerteeinrichtung kann mit einem Modul versehen sein, mit dem die tatsächliche Bestückung mit einer vorgegebenen Bestückung der jeweiligen Zutatenbehälter verglichen wird. Bei einer Abweichung kann eine Nachricht ausgegeben werden. Es kann bei einer Abweichung auch eine vorbestimmte Aktion veranlasst werden, wie z. B., dass ein falsch bestückter Zutatenbehälter entfernt wird und die Bestückung des entsprechenden Auftrags erneut gestartet wird.

Der Bestückungsschritt in einer Bestückungsstation kann mittels entsprechender Sensoren in einem Zutatendetektionsschritt überprüft werden. Hierzu sind vorzugsweise eine Kamera mit oder ohne einem Bewegungssensor für eine Entnahmedetektionseinrichtung vorgesehen, die detektieren, ob tatsächlich die richtige Zutat und/oder die richtige Zutatenmenge für einen Zutatenbehälter aus der Bestückungsstation entnommen wurden. Alternativ und wesentlich unzuverlässiger können auch Bewegungssensoren für die Entnahmedetektionseinrichtung vorgesehen sein.

Mittels eines solche Entnahmedetektionsschrittes in den einzelnen Bestückungsstationen kann zudem die Taktrate des laufenden Verfahrens angepasst werden, um zu verhindern, dass Zutatenbehälter, die noch nicht vollständig gepackt sind, aus einer Bestückungsstation entfernt werden und bereits der nächsten Bestückungsstation zugeführt werden.

Mittels eines solchen Entnahmedetektionsschrittes kann zudem eine direkte Rückmeldung an ein Lagerverwaltungssystem gegeben werden, um die Entnahme zu quittieren, Lagerbestände und Zutatenfächer einer Bestückungsstation aufzufüllen und ggfs. Korrekturen bei einem Fehlbestand vorzunehmen.

Wie es oben erläutert ist, kann die Entnahmedetektionseinrichtung einen Bewegungs- bzw. Näherungssensor aufweisen, welcher insbesondere als kapazitiver Näherungssensor ausgebildet ist. Die Entnahmedetektionseinrichtung kann auch eine Kamera aufweisen, mit welcher die entsprechenden Zutaten optisch erfasst werden.

Es kann auch eine Bestückungsdetektionseinrichtung vorgesehen sein, um das Bestücken der Zutatenbehälter mit Zutaten an den Bestückungsstationen zu erfassen. Die Bestückungsdetektionseinrichtung kann wiederum einen Näherungssensor, insbesondere einen kapazitiven Näherungssensor, und/oder eine Kamera aufweisen.

5

Vorzugsweise kann eine Zuordnungseinrichtung zum Zuordnen von zumindest einem Zutatenbehälter mit Kundendaten vorgesehen sein, wobei die Zuordnungseinrichtung eine Kennzeichnungseinrichtung, wie bspw. eine Druckeinrichtung zum Drucken eines maschinenlesbaren Codes, oder eine Speichereinrichtung zum Speichern der Kundendaten in einen mit dem Zutatenbehälter verbundenen oder verbindbaren maschinenlesbaren Speicher ist oder eine Detektionseinrichtung ist, welche eine am Zutatenbehälter angebrachte Kennzeichnung liest und diese bestimmten Kundendaten zuordnet.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind jedoch ausschließlich Kameras vorgesehen, um das Greifen (= Picken) und/oder Ablegen (= Putten) der Zutaten zu überwachen. Mit den Kameras können viele Aspekte gleichzeitig überwacht werden, wie z.B. die Identifikation der gegriffenen Zutaten, deren Bewegung beim Greifen und Ablegen, die korrekte Bestückung der Zutatenbehälter, Qualitätskontrolle und die Bewegung der Zutatenbehälter. Zudem lassen sich die hiermit erfassten Daten in einem Warenwirtschaftssystem z.B. für automatische Bestellungen von Zutaten verwenden. Die Kameras bilden ein sehr zuverlässiges, präzises, vielseitiges und dauerhaft funktionierendes Sensorsystem. Mit Ihnen können sogar Barcodes an den Zutatenbehältern oder an den Packschalen identifiziert werden. Es sind daher keine weiteren Sensoren notwendig.

Zudem kann eine Kontrolleinrichtung nach der in Transportrichtung letzten Bestückungsstation vorgesehen sein, um den Inhalt des jeweiligen Zutatenbehälters zu überprüfen, wobei die Kontrolleinrichtung vorzugsweise eine Waage ist.

Eine oder mehrere Bestückungsstationen können Kühleinrichtungen zum Kühlen von Zutaten bzw. Lebensmitteln und/oder Begasungseinrichtungen zum Begasen von Zutaten bzw. Lebensmitteln mit Stickstoff oder Kohlendioxid aufweisen.

Eine Bestückungsstation kann mehrere neben und übereinander angeordnete Zutatenfächer aufweisen.

35

Gemäß einem besonders bevorzugten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein System zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht vorgesehen. Ein solches System umfasst zumindest zwei Vorrichtungen, die entsprechend der vorstehend aufgezeigten Vorrichtung ausgebildet sind, wobei eine jede Vorrichtung zum Bestücken eines Zutatenbehälters ausgebildet

ist und eine Verpackungseinrichtung zum automatischen Verpacken der zu einem Gericht zugeordneten Zutatenbehälter in eine gemeinsame Transportverpackung vorgesehen ist.

5 Ein solches System kann eine zweite Vorrichtung, z.B. eine gekühlte Packstraße für Proteinzutaten umfassen, die beispielsweise derart gespiegelt zur ersten Packstraße angeordnet ist, dass eine „Heirat“ bzw. ein Zusammenführen der Zutaten und der gekühlten Proteinzutaten im Bereich der Verpackungseinrichtung erfolgt.

10 Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Diese zeige in:

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Überwachen von Stückgut auf einer Transporteinrichtung vorgesehen, wobei ein jedes Element des Stückgutes mit einem bestimmten Identifikationsmarker versehen ist. Die Anzahl unterschiedlicher  
15 Identifikationsmarker ist begrenzt und die Reihenfolge, mit welcher die unterschiedlichen Identifikationsmarker auf den einzelnen Elementen des Stückgutes vorgesehen sind, wird vorgehalten. Das Verfahren umfasst folgende Schritte:

- Erfassen der Identifikationsmarker mit zumindest einer Kamera von einer Sequenz aufeinander folgender Elemente des Stückgutes, und
- 20 - Identifizieren zumindest eines der Elemente, dessen Identifikationsmarker erfasst worden ist, anhand eines Vergleiches der Identifikationsmarker der erfassten Sequenz mit der vorgehaltenen Reihenfolge von Identifikationsmarkern.

Dadurch, dass von einer Sequenz aufeinander folgender Elemente des Stückgutes die Identifikationsmarker mit einer Kamera erfasst werden, kann diese Sequenz von Identifikationsmarkern in der vorgehaltenen Reihenfolge von Identifikationsmarkern, mit welcher die Identifikationsmarker auf den Elementen des Stückgutes aufgebracht sind, bestimmt werden. Hierdurch kann in einer Folge von Elementen des Stückgutes, die wesentlich größer als die Sequenz ist, die Sequenz eindeutig identifiziert werden und wenn die Sequenz eindeutig identifiziert ist, kann  
30 das einzelne Element auch eindeutig identifiziert werden.

Die vorgehaltene Reihenfolge von Identifikationsmarkern ist vorzugsweise so ausgebildet, dass eine Sequenz mit einer vorbestimmten Anzahl von Identifikationsmarkern nur ein einziges Mal vorkommt. Dies heißt jedoch nicht, dass die einzelnen Identifikationsmarker nur einmal darin  
35 enthalten sein müssen. Diese können mehrfach in der vorgehaltenen Reihenfolge vorgesehen sein, jedoch jeweils in unterschiedlichen Sequenzen enthalten sein. Dies erlaubt es, mit einer relativ geringen Anzahl von Identifikationsmarkern eine wesentlich größere Anzahl von Elementen eindeutig zu markieren und zu identifizieren.

Wenn anhand der Kameras und deren Blickrichtung der ungefähre Ort der Sequenz von Elementen bestimmt wird, von welchen die Identifikationsmarker erfasst werden, dann kann unter Berücksichtigung dieses Ortes eine bestimmte Sequenz mehrfach entlang der Transporteinrichtung verwendet werden, solange ein bestimmter Mindestabstand zwischen den einzelnen identischen Sequenzen in der vorgehaltenen Reihenfolge eingehalten wird, so dass durch Berücksichtigung des Ortes der Sequenz auf der Transporteinrichtung der entsprechende Ort in der vorgehaltenen Reihenfolge von Identifikationsmarkern eingegrenzt werden kann. Dieser erfasste Ort kann somit zur Beseitigung von Mehrdeutigkeiten verwendet werden. Es genügt hierzu, den Ort sehr grob zu erfassen. Da die Position und die Blickrichtung der Kameras in der Regel bekannt ist, ist auch der Ort, den sie erfassen, in der Regel bekannt. Sind mehrere Kameras entlang der Transporteinrichtung angeordnet, dann kann als Ortsangabe bereits die Kamera, mit welcher das Stückgut abgetastet worden ist, bereits als Ortsangabe genügen.

Da die Anzahl der Identifikationsmarkern klein gehalten werden kann, können relativ einfache Identifikationsmarker verwendet werden, die aus großer Entfernung mittels einer Kamera einfach und zuverlässig identifizierbar sind. Diese Identifikationsmarker können beispielsweise unterschiedliche Farben oder Linienelemente sein. Die Linien besitzen beispielsweise eine Strichstärke von zumindest 3 mm, vorzugsweise zumindest 4 mm bzw. zumindest 5 mm. Derartige Strichstärken oder Punktgrößen lassen sich mittels handelsüblicher Kameras aus relativ weiter Entfernung (z.B. 5 m) zuverlässig erkennen, ohne dass hierfür Spezialobjektive eingesetzt werden müssen.

Vorzugsweise ist einem jeden Identifikationsmarker der vorgehaltenen Reihenfolge eine Identifikationsnummer zur Identifikation eines der Elemente des Stückgutes zugeordnet. Anhand dieser Identifikationsnummer kann dann das jeweilige Element des Stückgutes identifiziert werden und ggfs. mit weiteren Informationen, wie z.B. einem bestimmten Auftrag bzw. einem bestimmten Rezept verknüpft werden.

Dieses Verfahren kann in Kombination mit dem oben erläuterte Verfahren zum Bereitstellen von Zutaten und/oder mit der oben erläuterten Vorrichtung zum Bereitstellen von Zutaten verwendet werden, wobei die Zutatenbehälter die Elemente des Stückgutes bilden, welche zu überwachen bzw. zu identifizieren sind, während sie entlang der Transporteinrichtung befördert werden.

Figur 1 ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht

Figur 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht,

5 Figur 4 eine schematische Darstellung einer aus mehreren Modulen ausgebildeten erfindungsgemäßen Überwachungssoftware,

Figur 5 eine schematische Darstellung von Überwachungszellen einer Packstraße mit den dazu angebrachten Kameras,

10 Figur 6 eine schematische Darstellung einer aus mehreren Modulen ausgebildeten erfindungsgemäßen Überwachungssoftware für eine einzelne Überwachungszelle, und

Figur 7 ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur optischen Überwachung von Zutaten.

15 Im Folgenden wird eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Bereitstellen, insbesondere zum Zusammenstellen und Verpacken, von Zutaten für Gerichte anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben (Figur 2).

20 Die Vorrichtung 1 umfasst eine Erfassungseinrichtung (nicht dargestellt), die von Kunden, beispielsweise im Internet auf einer Webseite, aufgegebene Bestellungen empfängt, erfasst und auswertet. Hierfür weist die Erfassungseinrichtung zumindest eine entsprechende Schnittstelle auf.

25 Die Erfassungseinrichtung übermittelt dann Bestelldaten, die die Rezeptdaten sowie die Kundendaten umfassen, an eine Steuereinrichtung (nicht dargestellt) der Vorrichtung 1.

Darüber hinaus ist die Erfassungseinrichtung ausgebildet, um eine entsprechende maschinenlesbare Codierung bzw. Kennzeichnung, wie z.B. einen QR-Code, einen Barcode, eine RFID-Karte zu erstellen. Die Codierung enthält die Informationen bzw. Daten über die Zutaten, die in dem bestellten Gericht enthalten sind.

30 Alternativ kann diese Information auch ohne QR Code mittels der Steuereinrichtung an die Produktionslinie weitergeleitet bspw. indem auf Zutatenbehältern aufgebrachte Informationen gescannt werden mittels dieser Informationen bzw. Bestelldaten die Vorrichtung angesteuert werden.

40 Weiterhin ist eine Zuordnungseinrichtung vorgesehen. Die Zuordnungseinrichtung ist ausgebildet, um zumindest einem bzw. mehreren Zutatenbehältern die entsprechenden Kundendaten zuzuordnen.

- Die Zuordnungseinrichtung kann eine Kennzeichnungseinrichtung, wie bspw. eine Druckeinrichtung zum Drucken eines maschinenlesbaren Codes, aufweisen, so dass am Zutatenbehälter die entsprechenden Zuordnungen der Kundendaten am Zutatenbehälter mit einem entsprechenden Lesegerät abgelesen werden können.
- Zusätzlich und/oder alternativ kann die Zuordnungseinrichtung als eine Speichereinrichtung, z.B. RFID-Chip, zum Speichern der Kundendaten in einen mit dem Zutatenbehälter verbundenen oder verbindbaren maschinenlesbaren Speicher ausgebildet sein.
- Zusätzlich und/oder alternativ kann die Zuordnungseinrichtung als eine Detektionseinrichtung ausgebildet sein, die eine am Zutatenbehälter angebrachte Kennzeichnung liest und die bestimmten Kundendaten dieser Kennzeichnung zuordnet.
- Die Detektionseinrichtung ist bspw. im Bereich vor einer ersten Bestückungsstation der Packstraße angeordnet, die die Zutatenbehälter dahingehend überprüft, ob die richtigen Zutatenbehälter zugeführt wurden.
- Mittels einer Kennzeichnungseinrichtung werden Zutatenbehälter mit den Kundendaten in Form von ID-Nummern gekennzeichnet. Dies erfolgt durch Bedrucken und Aufkleben eines Etiketts auf den jeweiligen Zutatenbehälter. Das Etikett kann später auch zum Verschließen des Zutatenbehälters verwendet werden. Die Kundendaten bzw. -informationen umfassen bspw. Name und Anschrift des Kunden, das Datum der Bestellung, den gewünschten Liefertermin usw. Diese Kennzeichnungseinrichtung ist Bestandteil der oben erläuterten Zuordnungseinrichtung.
- Die Zutatenbehälter können bspw. als Papiertüten oder als wiederverwertbare Kunststoffbehälter ausgebildet sein.
- Weiterhin ist eine Zuführeinrichtung zum Zuführen der Zutatenbehälter zu einer Transporteinrichtung vorgesehen. Die Zuführeinrichtung ist optional und kann eine Förder- oder Robotereinrichtung sein. Das Zuführen der Zutatenbehälter zur Transporteinrichtung kann auch manuell ausgeführt werden.
- Die Transporteinrichtung ist vorzugsweise als Förderband ausgebildet, um die Zutatenbehälter in einer Transportrichtung entlang einer Packstraße zu transportieren bzw. zu fördern. Die Transporteinrichtung weist zur Aufnahme der Zutatenbehälter Aufnahmeabschnitte zum Aufnehmen eines Zutatenbehälters auf. Jeder Aufnahmeabschnitt ist mit einem QR-Code versehen. Ein solcher Aufnahmeabschnitt ist bspw. als stabile Transportschale ausgebildet.

Die Transporteinrichtung kann ein Bandförderer bzw. ein Förderband oder auch ein Rollenförderer oder eine Rollen- bzw. Kugelbahn oder ein pneumatischer Förderer sein.

- 5 Diese QR-Codes der Aufnahmeabschnitte werden mit den ID-Nummern der Zutatenbehälter 17 verknüpft.

Die Packstraße 6 umfasst beispielsweise zehn entlang der Transporteinrichtung 4 in Transportrichtung 5 aufeinanderfolgend angeordnete Bestückungsstationen 7. Als Bestückungsstation  
10 wird ein Regal mit Zutatenfächern, in denen die Zutaten vorgehalten sind sowie ein entsprechender Abschnitt der Transporteinrichtung im Bereich des Regals bezeichnet. In Fig. 2 ist zur einfacheren zeichnerischen Darstellung die Packstraße 6 in zwei Abschnitten dargestellt. In der Realität ist es eine einzige Packstraße 6.

- 15 Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind mittels der Transporteinrichtung 4 im Bereich jeder Bestückungsstation 7 gleichzeitig vier Zutatenbehälter 17 mittels der Transporteinrichtung 4 anordbar.

In der Bestückungsstation 7 sind in einem Regal beispielsweise zwölf Zutatenfächer 8 ausgebildet. In den einzelnen Zutatenfächern 8 sind verschiedene Lebensmittel bzw. vorportionierte  
20 Zutaten für ein bestimmtes Rezept, vorzugsweise in austauschbaren Einsätzen, angeordnet bzw. vorgehalten. Ein Einsatz ist bspw. eine Aufnahme für eine nach oben offene Kiste. Die Zutatenfächer 8 sind bspw. in drei Reihen, mit jeweils vier Zutatenfächern 8 angeordnet.

25 Die Regale sind bspw. als Schwerkraftregale ausgebildet. In einem Regalsystem dieser Art wird ein Schwerkraftabfluss der Waren genutzt. Der Durchfluss der Produkte kann durch die entsprechend gewählten aus den Schwerkraftregalen gebauten Lagergestelle gesteuert werden. Ein Vorteil solcher Regale ist eine effektive Ausnutzung der Lagerfläche sowie die Möglichkeit von Verwendung der Regale sowohl zum Lagern von schweren als auch leichten Ladungen.

30 Jede Bestückungsstation 7 weist eine Anzeigeeinrichtung 9 auf, die vorzugsweise eine Pick-by-Light-Einrichtung 18 und eine Put-by-Light Einrichtung 19 umfasst. Die Anzeigeeinrichtung, ist ausgebildet, um eine durch ein Rezept vorbestimmte Zutat bzw. ein Zutatenfach der Bestückungsstation zu markieren, wenn sich der Zutatenbehälter 17 an der entsprechenden Bestü-  
35 ckungsstation befindet.

Alternativ zur Put-by-Light Einrichtung 19 können die Zutatenbehälter 17 auch mittels entsprechender Aufkleber oder dergleichen gekennzeichnet werden. Weiterhin ist es auch möglich die Aufnahmeabschnitte bzw. Transportschalen der Transporteinrichtung zu kennzeichnen. Ein je-  
40 der Aufnahmeabschnitt kann bspw. dazu ausgebildet sein, eine vorbestimmte Anzahl von Zu-

tatenbehältern 17 aufzunehmen. Die entsprechenden Plätze zum Aufnehmen jeweils einer der Zutatenbehälter sind mit einer Markierung versehen, welcher der Markierung entspricht, die von der Put-by-Light-Einrichtung erzeugt wird. So müssen die Zutatenbehälter selbst nicht markiert sein. Die Markierungen an den wiederverwendbaren Aufnahmeabschnitten kann daran dauerhaft angebracht sein.

Die Anzeigeeinrichtung 9 ist derart ausgebildet, dass sich die Zutatenbehälter 17 mittels der Put-by-Light Einrichtung 19 mit vier unterschiedlichen Farben anzeigen bzw. markieren bzw. kennzeichnen lassen und die Rezeptdaten von der Steuereinrichtung derart ausgewertet werden, dass die Zutatenfächer 8 mittels der Pick-by-Light-Einrichtung 18 derart farblich angezeigt bzw. markiert bzw. gekennzeichnet werden, dass einem Mitarbeiter farblich angezeigt wird, welche Zutaten in den entsprechenden Zutatenbehältern 17 angeordnet werden sollen.

Alternativ und/oder zusätzlich kann die Anzeigeeinrichtung mehrere jeweils einem Zutatenfach der Bestückungsstation zugeordnete bzw. an diesem angeordnete Anzeigeelemente aufweisen, die insbesondere zum Anzeigen vorbestimmter Farben und/oder vorbestimmter Piktogramme und/oder vorbestimmter Strings ausgebildet sind. Entsprechende Markierungen können auch an den Zutatenbehältern 17 und/oder den Aufnahmeabschnitten der Transporteinrichtung vorgesehen sein. Die Anzeigeelemente können kleine Bildschirme, z.B. LCD- oder OLED-Bildschirme, oder Leuchtdioden aufweisen.

Alternativ und/oder zusätzlich kann die Anzeigeeinrichtung auch eine Projektionseinrichtung umfassen, mit welcher die Zutatenfächer der Bestückungsstation individuell angeleuchtet werden können. Eine solche Projektionseinrichtung ist relativ teuer, kann jedoch zum gleichzeitigen Markieren mehrerer Zutatenfächer eingesetzt werden.

Zudem ist in jeder Bestückungsstation 7 eine Entnahmedetektionseinrichtung 10 vorgesehen, die beispielsweise zwei Sensoren (nicht dargestellt) pro Zutatenfach umfasst, um die Greifbewegung des Mitarbeiters in das Zutatenfach zu detektieren. Auf diese Weise wird überprüft, ob ein Mitarbeiter auch die entsprechenden Zutaten aus den Zutatenfächern 8 entnommen hat. Dann wird davon ausgegangen, dass der Mitarbeiter die entsprechende Zutat im angezeigten Zutatenbehälter 17 angeordnet hat.

Die Entnahmedetektionseinrichtung kann jeweils einen Näherungssensor, insbesondere einen kapazitiven Näherungssensor, eine Lichtschranke und/oder eine oder mehrere Kameras aufweisen.

Weiterhin ist eine optische Überwachungseinrichtung mit einer oder mehrerer Kameras und einer Auswerteeinrichtung vorgesehen, mit welcher ein oder mehrere der folgenden Aktionen detektierbar sind:

- Entnahme einer Zutat aus einem Zutatenfach,
- Bestückung eines der Zutatenbehälter 17,
- Positionierung eines der Zutatenbehälter 17 entlang der Transporteinrichtung.

5 Die optische Überwachungseinrichtung weist ein Mustererkennungsmodul zum Erkennen der einzelnen Zutaten und/oder zum Erkennen der Zutatenbehälter 17 auf.

Die Überwachungseinrichtung kann ein maschinell lernendes System, wie z.B. ein neuronales Netz, aufweisen, um insbesondere Muster der einzelnen Zutaten anzulernen.

10 Die Auswerteeinrichtung kann mit einem Modul versehen sein, mit dem die tatsächliche Bestückung mit einer vorgegebenen Bestückung der jeweiligen Zutatenbehälter 17 verglichen wird und bei einer Abweichung eine Nachricht ausgegeben oder eine vorbestimmte Aktion veranlasst wird.

15 In Transportrichtung ist vorzugsweise nach bzw. im Bereich jeder Bestückungsstation eine optische Überwachungseinrichtung 11 vorgesehen, um bspw. die QR-Codes der Aufnahmeabschnitte zu detektieren. So kann bspw. die Position eines jeden Zutatenbehälters 17 einfach nachverfolgt werden, da die QR-Codes mit den ID-Nummern der Zutatenbehälter 17 verknüpft sind  
20 solange diese auf den Aufnahmeabschnitten angeordnet sind.

Eine oder mehrere der Bestückungsstationen 7 können mit Kühleinrichtungen versehen, um die darin vorgehaltenen Zutaten zu kühlen.

25 Eine oder mehrere der Bestückungsstationen 7 können mit Begasungseinrichtungen versehen, um die darin vorgehaltenen Zutaten mittels Gas, beispielsweise Kohlendioxid oder Stickstoff, frischzuhalten.

30 Weiterhin ist eine Kontrolleinrichtung nach der in Transportrichtung letzten Bestückungsstation vorgesehen ist, um den Inhalt des jeweiligen Zutatenbehälters zu überprüfen, wobei die Kontrolleinrichtung vorzugsweise eine Waage ist.

35 In Transportrichtung 5 ist am Ende der Packstraße 6 eine Verschlusseinrichtung 13 zum Verschließen der Zutatenbehälter 17 vorgesehen. Das Verschließen kann bspw. mittels Verkleben, einem Verkleben der Etiketten, Vernähen, Verschweißen usw. erfolgen. Die Verschlusseinrichtung ist demgemäß eine Schweißeinrichtung zum Verschweißen von Kunststoffbeutel, und/oder eine Näheinrichtung zum Zunähen von Beuteln und/oder eine Klebeeinrichtung.

40 In Transportrichtung 5 ist nach der Verschlusseinrichtung noch eine Verpackungseinrichtung vorgesehen, um die Zutatenbehälter 17 in Transportbehälter zu verpacken.

Insbesondere ist erfindungsgemäß ein System zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht vorgesehen, wobei das System zumindest zwei oder mehrere Vorrichtungen nach Art der vorstehend beschriebenen Vorrichtung umfasst. Jede Vorrichtung ist zum Bestücken zumindest eines Zutatenbehälters 17 ausgebildet und die Verpackungseinrichtung zum automatischen Verpacken der zu einem Gericht zugeordneten Zutatenbehälter 17 ist dann vorgesehen, um die Zutatenbehälter 17 in eine gemeinsame Transportverpackung zu verpacken.

Gemäß einem nicht dargestellten und besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass eine weitere Vorrichtung eine Proteinpackstraße unabhängig von der Packstraße 6 ist, die Kühleinrichtungen aufweist und in der verderbliche Proteinzutaten, wie beispielsweise Milch oder Fleisch, zusammengestellt werden.

Diese Proteinzutaten können mit einer entsprechenden Isolierverpackung, beispielsweise mit sogenannten Wool-Cool-Packs isoliert und einem Kühlelement versehen werden und mit den Zutatenbehälter 17 im Bereich einer Verpackungseinrichtung 14 in einem Transportbehälter 20 zusammengeführt werden.

In diesem Transportbehälter 20 werden dann die in der Packstraße 6 zusammengestellten im Zutatenbehälter 17 und die Proteinzutaten angeordnet.

Zudem ist eine weitere Endkontrolleinrichtung 16 vorgesehen, um zu überprüfen, beispielsweise mittels Scannen der entsprechenden Barcodes, dass ein oder mehrere Zutatenbehälter 17 in dem richtigen Transportbehälter mit den entsprechenden Bestelldaten gemäß einem vorbestimmten Kundenauftrag angeordnet sind.

Zum Versenden von Lebensmitteln ist es heutzutage üblich Kühlelemente zu verwenden. Diese Kühlelemente sind Einweg- oder Mehrwegkühlelemente, welche mit einer Kühlflüssigkeit oder einem Kühlgel gefüllt sind. Ein Kühlelement kann jedoch auch ein Kühlbehälter zur Aufnahme von Trockeneis sein. Dieser Kühlbehälter weist Wandungen mit einer thermischen Isolationschicht auf, wobei vorzugsweise eine Kühlwandung weniger als die übrigen Wandungen thermisch isoliert ist. Über diese Kühlwandung wird die Kälte des Trockeneises nach außen abgeführt. Der Kühlbehälter weist eine oder mehrere Öffnungen auf, über welche das beim Sublimieren des Trockeneises entstehende CO<sub>2</sub>-Gas entweichen kann. Eine Atmosphäre mit angereichertem CO<sub>2</sub> bewirkt bei einigen Lebensmitteln eine weitere verzögerte Alterung.

Der Kühlbehälter kann bspw. aus einem Partikelschaumstoff (bspw. ePS, ePP) ausgebildet sein, da ein solches Partikelschaumstoffteil kostengünstig herstellbar ist und zudem hervorragende thermische isoliert. Die Kühlwandung kann aus einem anderen Material, wie z.B. einem Spritzgusskunststoffteil ausgebildet sein, das dünnwandig, stabil und im Vergleich zum Partikel-

schaumstoff wesentlich stärker Wärme leitet. Ein solcher Kühlbehälter kann wiederholt in einem Mehrwegsystem eingesetzt werden.

5 Der Zutatenbehälter 17 sollte bei Verwendung von Trockeneis eine gewisse Gasdurchlässigkeit besitzen, um einen Überdruck zu vermeiden.

Im Folgenden wird ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Bereitstellen bzw. zum Zusammenstellen und Verpacken von Zutaten für Gerichte beschrieben (Figur 1).

10 Es ist vorgesehen, die Zutaten in den Zutatenfächer der Bestückungsstationen derart auszubalancieren, dass Lebensmittel, die häufig bzw. in vielen Gerichten benötigt werden, gleichmäßig über die einzelnen Bestückungsstationen der Packstraße verteilt sind. Dies trägt unter anderem dazu bei, dass nicht ein Mitarbeiter ununterbrochen alle Zutatenbehälter bestücken muss und andere Mitarbeiter nur selten bestücken müssen.

15 Insbesondere ist vorgesehen, dass die Bestückungsstationen der Packstraße derart ausgebildet sind, dass über ein breites Spektrum von Rezepten sichergestellt wird, dass in etwa eine gleiche Anzahl von Bestückungen  $p$  bzw. Picks pro Bestückungsstation ausgeführt wird. Somit ist im Idealfall für jedes Rezept an einer Bestückungsstation eine Bestückung vorgesehen.

20 Das bedeutet, vorzugsweise ist vorgesehen, dass in einer Bestückungsstation die Anzahl der Bestückungen gleich der Anzahl der im Bereich dieser Bestückungsstation angeordneten und zu bestückenden Zutatenbehälter sind. Das bedeutet im Optimalfall  $p = z$  im Bereich einer Bestückungsstation, wobei  $p$  die Anzahl der Bestückungen und  $z$  die Anzahl der Zutatenbehälter angibt.

25 Dieser Idealfall ist in der Realität schwierig umzusetzen. Daher gilt  $p \pm 1 = z$ . Dies wird als balancierte Taktung bezeichnet.

30 Vorzugsweise ist eine Taktrate  $t$  von in etwa zwei Sekunden ( $s$ ) bis 5  $s$  und von vorzugsweise drei  $s$  pro Bestückung bzw. Pick vorgesehen. Das bedeutet bei einer Taktrate von drei Sekunden pro Bestückung und einer Pufferzeit von fünf  $s$  ergibt sich  $p \cdot t + 5s = t_{ges}$  (Gesamtzeit pro Bestückungsstation).

35 Dies trägt ebenfalls dazu bei, eine hohe und stabile Taktrate beim Zusammenstellen und Verpacken der Zutaten in den Zutatenbehälter zu erzielen, da alle Mitarbeiter entlang der Packstraße in etwa dieselbe Anzahl von Bestückungen bzw. Picks ausführen. Zudem wird eine stabile Arbeitsbelastung der Mitarbeiter erreicht.

Das bedeutet, die Zutaten müssen derart auf die Bestückungsstationen verteilt werden, dass die Packstraße effizient bestückt ist und insbesondere balancierte Taktungen erreicht werden.

5 Im Folgenden werden Regeln aufgezeigt, die dem erfindungsgemäßen Verfahren in vorteilhaften Ausgestaltungen zu Grunde liegen.

1. Vorzugsweise sollte ein Rezept nicht mehr Zutaten enthalten als Bestückungsstationen in der Packstraße vorgesehen sind, um Doppelbestückungen zu vermeiden, die sich nur mit großem Aufwand in den Prozess einbinden und detektieren lassen würden. Unter einer Doppelbestückung wird das zweimalige Greifen in ein Zutatenfach einer Bestückungsstation innerhalb der Gesamtakttrate  $t_{ges}$  verstanden.

15 2. Die Anzahl der Rezepte sollte in der Regel größer sein als die Anzahl der Zutatenfächer pro Bestückungsstation. Dies ist möglich, da immer mehrere Rezepte eine Schnittmenge an gemeinsamen Zutaten aufweisen.

20 3. Das Auffüllen der Zutatenfächer der Bestückungsstationen erfolgt vorzugsweise derart, dass die am Anfang der Packstraße angeordneten Bestückungsstationen bzw. deren Zutatenfächer mit schwereren Zutaten bestückt werden und das Gewicht der Zutaten in Transportrichtung entlang der Packstraße in den Zutatenfächern abnimmt. Auf diese Weise wird vermieden, dass schwerere Zutaten, wie z.B. Dosentomaten, leichtere Zutaten durch ihr Eigengewicht beschädigen.

25 4. Weiterhin ist vorzugsweise vorgesehen, die oft benötigten und die wenig benötigten Zutaten gleichmäßig über die Bestückungsstationen in der Packstraße zu verteilen. Hierbei kann zudem vorgesehen sein, dass die Zutaten, die häufiger benötigt werden und die Zutaten die ein höheres Gewicht aufweisen, in den in vertikaler Richtung unten liegenden Zutatenfächern angeordnet sind, sodass ein Mitarbeiter diese schnell griffbereit hat, um die entsprechenden Zutatenbehälter zu bestücken.

30 5. An einer Bestückungsstation kann die Anzahl der Picks pro Gesamttakt vorzugsweise der Anzahl der Zutatenbehälter bzw. der Anzahl der Zutatenbehälter +/- 1 entsprechen.

35 6. Weiterhin kann eine mittlere Häufigkeit der Rezepte bzw. der auszuwählenden Rezepte (Z1, Z2... Zn) bekannt sein. Dies trägt ebenso wie 1. bis 5. dazu bei die Zutatenfächer der Bestückungsstationen auszubalancieren.

40 7. Weiterhin können zusätzliche Zutatenfächer vorgesehen sein, um bestimmte Zutaten, die häufiger benötigt werden in mehreren Bestückungsstationen anzuordnen, um die Portionsgröße zu erhöhen.

8. Zutaten des gleichen Typs aber unterschiedlicher Portionsgröße werden als unterschiedliche Zutaten betrachtet und sind jeweils in separaten Zutatenfächern anzuordnen.

5 Hieraus lässt sich auch ein Verfahren zur Bestückung der Zutatenfächer in den Bestückungsstationen ableiten. Dieses Verfahren wird mittels der Steuereinrichtung gesteuert, indem diese die Bestückung der Zutatenfächer automatisch ermittelt und an einer Anzeigeeinrichtung entsprechend ausgibt. Die Anzeigeeinrichtung kann einen oder mehrere Bildschirme und/oder einen Drucker umfassen. Vorzugsweise ist die Anzeigeeinrichtung in der Nähe oder unmittelbar an  
10 den Zutatenfächern angeordnet, so dass einer Bedienperson angezeigt wird, welches Zutatenfach mit welcher Zutat zu befüllen ist. Anstelle der Ausgabe an einer Anzeigeeinrichtung kann auch ein automatisches Transportsystem angesteuert werden, das bspw. selbstfahrende Wagen umfasst, welche von einem Lager und/oder einer Umladestation jeweils eine oder mehrere Kisten mit Zutaten zu den Zutatenfächern fahren und dort die Zutatenfächer entweder selbstständig oder mit Hilfe einer Bedienperson manuell beladen. Im zweiten Fall ist es zweckmäßig,  
15 wenn an den Wagen eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist, welche anzeigt, welche Kiste in welches Zutatenfach zu verladen ist.

Die Ermittlung der Bestückung der Zutatenfächer kann bspw. nach folgenden Regeln erfolgen:

20 a) Zunächst werden die Zutaten der am häufigsten verwendeten Rezepte gleichmäßig unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Regeln verteilt. Schwere Zutaten werden vorzugsweise an den ersten drei Bestückungsstationen angeordnet. Identische Zutaten unterschiedlicher Rezepte werden vorzugsweise an der gleichen Bestückungsstation im selben Zutatenfach  
25 vorgesehen, wodurch die Anzahl der notwendigen Zutatenfächer gering gehalten werden kann. Die häufigsten Rezepte umfassen vorzugsweise nicht mehr als 30 % der Anzahl aller Rezepte und vorzugsweise nicht mehr als 20 % der Anzahl aller Rezepte.

30 b) Es werden die Zutaten der weniger häufig verwendeten Rezepte verteilt, wobei zunächst ermittelt wird, welche Zutaten bereits einem Zutatenfach zugeordnet sind. Die weiteren zu verteilenden Zutaten werden dann auf andere Bestückungsstationen verteilt, sodass die bereits zugeordneten Zutaten bei der Zusammenstellung dieses weniger häufig verwendeten Rezepts benutzt werden können.

35 c) Die Bestückungsmenge für alle Zutatenfächer wird anhand der Häufigkeit der jeweiligen Rezepte bestimmt.

40 d) Innerhalb einer Bestückungsstation werden schwere Zutaten vorzugsweise tiefer liegenden Zutatenfächer und leichte Zutaten in höher liegenden Zutatenfächer angeordnet. Zutaten, welche häufiger genutzt werden, werden bevorzugt in den tiefer liegenden Zutatenfächern ange-

ordnet, welche sich in der Regel näher an der Transporteinrichtung befinden, als die höher liegenden Zutatenfächer.

5 Bei einem alternativen Verfahren wird die Bestückung der Zutatenfächer folgendermaßen bestimmt:

a) Es werden die am häufigsten verwendeten Zutaten bestimmt. Danach wird die Häufigkeit, mit welcher eine jede Zutat verwendet wird, den entsprechenden Rezepten zugeordnet.

10 b) Es werden dann die Zutaten der Rezepte den Bestückungsstationen zugeordnet. Hierbei wird zunächst mit den Zutaten des Rezepts mit der größten Häufigkeit begonnen. Danach werden die Zutaten des Rezepts mit der nächstkleineren Häufigkeit zugeordnet. Dies wird so oft wiederholt, bis die Zutaten aller Rezepte zugeordnet sind. Die Zuordnung der Zutaten erfolgt nach den oben erläuterten Regeln, wobei eine jede Zutat möglichst nur in einem einzigen Zutaten-

15 fach vorgehalten wird. Dies lässt sich jedoch nicht immer bewerkstelligen. In einem ersten Schritt gibt ein Kunde eine Bestellung über ein oder mehrere Gerichte für eine oder mehrere Personen im Internet auf einer Webseite eines Anbieters auf (Bestellschritt). Alternativ können die Bestellung auch per E-Mail oder telefonisch aufgegeben werden.

20 Mittels einer Bereitstellungs- und Verarbeitungseinrichtung wird ein QR-Code erstellt. Der QR-Code enthält Rezeptdaten bzw. Informationen über die Zutaten, die für das bzw. die bestellten Gerichte benötigt werden.

25 Sind die Zutatenfächer bestückt, dann können die einzelnen Zutaten in die Zutatenbehälter verpackt werden. Nachfolgend wird ein entsprechendes Verfahren anhand von Figur 1 erläutert.

In einem Bestellschritt bestellt ein Kunde ein Gericht, wobei Bestelldaten erzeugt werden (Schritt S1).

30 In einem Einleseschritt werden Bestelldaten eines Kunden eingelesen, wobei die Bestelldaten zumindest Rezeptdaten der in einem Gericht enthaltenen Zutaten und Kundendaten umfasst (Schritt S2).

35 In einem Zuordnungsschritt werden die Zutatenbehälter vorbestimmten Kundendaten zugordnet und gekennzeichnet (Schritt S3).

Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Zutatenbehälter, bspw. Papiertüten, von einem Spenderautomat ausgegeben werden. Zudem werden an Hand der Bestelldaten selbstklebende Etiketten mit einem Druckgerät bedruckt, die auf die Zutatenbehälter aufgebracht werden. Ein

40 jedes Etikett umfasst einen QR-Code für das entsprechende Rezept und eine Bestellnummer.

Die vom Spenderautomat ausgegebenen zunächst einheitlichen Zutatenbehälter werden entsprechend den Bestelldaten individualisiert. Dies kann auch durch direktes Bedrucken vor Ort auf die Zutatenbehälter erfolgen.

- 5 Nach dem Zuordnungsschritt wird ein Kontrollschritt ausgeführt, bei dem die Kundeninformation der Zutatenbehälter dahingehend überprüft werden, ob dem System die richtigen Zutatenbehälter entsprechend dem Auftrag zugeführt wurden (Schritt S4).

- 10 In einem Zuführschritt werden die Zutatenbehälter einer Transporteinrichtung einer Packstraße zugeführt (Schritt S5).

Die Transporteinrichtung ist bspw. ein als Linearförderer ausgebildetes Förderband oder ein Rollenförderer. Der Linearförderer ist im Bereich der Bestückungsstationen linear ausgebildet bzw. verläuft gerade. Außerhalb der Bestückungsstationen können Kurven und/oder Verzweigungen vorgesehen sein. Zum Aufnehmen der Zutatenbehälter können auf dem Förderband 15 Packschalen angeordnet sein. Vorzugsweise sind Kisten zur Aufnahme der Zutatenbehälter vorgesehen, wobei eine solche Kiste mehrere Fächer zur Aufnahme einer entsprechenden Anzahl von Zutatenbehältern aufweist. Bspw. weist die Kiste zwei bis sechs oder drei bis fünf und insbesondere fünf Fächer auf, wobei in jedem Fach ein einzelner Zutatenbehälter angeordnet wird. 20 Die Fächer sind bspw. mit den Farben pink, gelb, rot, grün und blau farblich gekennzeichnet. Die farbliche Kennzeichnung kann vorgesehen sein, um einem Mitarbeiter anzuzeigen welche Tüte in welchem Fach der Kiste angeordnet werden soll. Hierfür kann zunächst der Barcode auf der Tüte gescannt werden. Im Anschluss daran wird dem Mitarbeiter angezeigt mittels einer Farbanzeige angezeigt, welcher Tüte in welchem Fach angeordnet werden soll.

- 25 In einem Anordnungsschritt werden vier oder fünf Zutatenbehälter mittels der Transporteinrichtung im Bereich einer Bestückungsstation der Packstraße angeordnet, wobei an der Bestückungsstation zwölf Zutaten vorgehalten sind (Schritt S6).

- 30 In einem Anzeigeschritt wird mittels einer entsprechenden Anzeigeeinrichtung angezeigt, welche der Zutaten an der Bestückungsstation in den Rezeptdaten enthalten sind und aus dem Zutatenfach zu entnehmen (= picken) ist (Schritt S7).

- 35 In mehreren Bestückungsschritten werden die Zutatenbehälter mit der jeweils angezeigten Zutat bestückt (Schritt S8).

- 40 In den nächsten Schritten erfolgt ein Wiederholen und Ausführen des Anordnungsschritts mit dem Anordnen des Zutatenbehälters in einer weiteren Bestückungsstation, des Anzeigeschrittes und des Bestückungsschrittes, bis eine vorbestimmte Anzahl der in den Rezeptdaten enthaltenen Zutaten im Zutatenbehälter angeordnet sind (Schritt S11).

Der Anzeigeschritt kann vorzugsweise mittels entsprechender Licht- bzw. Farbkennzeichnung des jeweiligen Zutatenfaches, beispielsweise mittels einer Pick-by-Light-Einrichtung erfolgen.

- 5 Das Bestücken der einzelnen Zutatenbehälter kann optional mit einer Put-to-Light-Einrichtung gesteuert werden.

Mit der Entnahmedetektionseinrichtung (z.B. eine Kamera) kann die gegriffene Zutat optisch erfasst werden.

10

Mittels einer Bestückungsdetektionseinrichtung 20 wird das Bestücken der Zutatenbehälter mit Zutaten an den Bestückungsstationen erfasst. Die Bestückungsdetektionseinrichtung 20 ist bspw. ein kapazitiver Näherungssensor.

- 15 Durch die Verwendung eines optischen Systems mit mehreren Kameras mit einer Überwachungseinrichtung kann die Entnahme einer Zutat aus einem Zutatenfach, die Bestückung eines der Zutatenbehälter, und die Positionierung der Zutatenbehälter entlang der Transporteinrichtung detektiert werden.

- 20 Der Bestückungsschritt in einer Bestückungsstation kann mittels entsprechender Sensoren, wie z.B. einer Lichtschranke, einem Bewegungssensor und/oder einem Näherungssensor, in einem Zutatendetektionsschritt (Schritt S9) überprüft werden. Hierzu sind vorzugsweise Bewegungssensoren einer Entnahmedetektionseinrichtung 10 vorgesehen, die detektieren, ob tatsächlich die richtige Zutat und/oder die richtige Zutatenmenge für einen Zutatenbehälter aus der Bestü-
- 25 ckungsstation entnommen wurden. Die Entnahmedetektionseinrichtung ist dabei derart ausgebildet, dass eine Ortsauflösung es ermöglicht zu detektieren ob eine Mitarbeiter die Zutat vom richtigen Ort bzw. aus dem richtigen Fach gegriffen hat. Zusätzlich und/oder alternativ kann bei der Entnahmedetektionseinrichtung auch vorgesehen sein, dass ein Mitarbeiter an einem am Zutatenfach angeordnete Bestätigungsmittel, bspw. einem Schalter oder einem Knopf, be-
- 30 bestätigt, dass die richtige Zutat entnommen wurde.

- Mittels eines solche Entnahmedetektionsschrittes in den einzelnen Bestückungsstationen wird die Taktrate des laufenden Verfahrens angepasst, um zu verhindern, dass Zutatenbehälter, die noch nicht vollständig gepackt sind, aus einer Bestückungsstation entfernt werden und bereits
- 35 der nächsten Bestückungsstation zugeführt werden.

Mittels des Entnahmedetektionsschrittes erfolgt zudem eine direkte Rückmeldung an ein Lagerverwaltungssystem, um die Entnahme zu quittieren, Lagerbestände und Zutatenfächer einer Bestückungsstation aufzufüllen und ggfs. Korrekturen bei einem Fehlbestand vorzunehmen.

40

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Zutatenbehälter an den einzelnen Bestückungsstationen in einem Detektionsschritt (Schritt S10) detektiert werden.

5 Der Einleseschritt wird zumindest zwei- bzw. drei- und vorzugsweise viermal oder auch mehrmals mit weiteren Bestelldaten wiederholt, so dass in jeder der Bestückungsstationen der Packstraße zwei bzw. drei und vorzugsweise vier Zutatenbehälter gleichzeitig bestückt werden. Der Einleseschritt kann auch das gleichzeitige bzw. synchrone oder auch ein zeitlich versetztes Einlesen von mehreren Bestelldaten umfassen.

10 Der Einleseschritt kann durch das Lesen einer entsprechenden Kennzeichnung an einem der Transporteinrichtungen zugeführten Zutatenbehälter getriggert werden, sodass jeweils die Bestelldaten zu dem zugeführten Zutatenbehälter eingelesen werden. Andererseits können die Bestelldaten auch an den Zutatenbehältern z. B. mittels einer RFID-Karte vorgehalten werden und unmittelbar von den Zutatenbehältern eingelesen werden.

15 Die Bestelldaten, die zumindest die Rezeptdaten der in einem Gericht enthaltenen Zutaten und die Kundendaten umfassen, werden dann an eine Steuereinrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 weitergeleitet. Dies wird als Einleseschritt bezeichnet.

20 In einem Zuordnungsschritt werden die Zutatenbehälter vorbestimmten Kundendaten zugordnet und es werden in einer Kennzeichnungseinrichtung 2 die Zutatenbehälter mit den Kundendaten gekennzeichnet. Bei der Kennzeichnung mit Kundendaten kann es sich beispielsweise um einen Barcode (ID-Nummer) handeln.

25 Anschließend werden die Zutatenbehälter in einem Zuführschritt entsprechenden Aufnahmeabschnitten einer Transporteinrichtung 4 der Packstraße 6 zugeführt.

Der Zuführschritt kann dabei manuell von einem Mitarbeiter oder auch von einer entsprechenden Zuführeinrichtung automatisch ausgeführt werden.

30 In einem Scan- bzw. Kontrollschritt werden mittels einer optischen Überwachungseinrichtung 22 zunächst vier Zutatenbehälter gescannt, um dem System zu bestätigen, dass die richtigen Zutatenbehälter 17 gemäß den vorliegenden Bestellungen der Transporteinrichtung zugeführt wurden.

35 In einem Anordnungsschritt werden vier Zutatenbehälter gleichzeitig im Bereich einer ersten Bestückungsstation 7 der Packstraße 6 mittels der Transporteinrichtung 4 angeordnet.

In einem Anzeigeschritt werden mittels einer Put-by-Light-Einrichtung 18 einer Anzeigeeinrichtung 9 die Zutatenbehälter 8 gekennzeichnet, sofern die in den Zutatenfächer der Bestückungsstation 7 angeordneten Zutaten in einem der Zutatenbehälter 17 angeordnet werden sollen.

5 Gleichzeitig werden im Anzeigeschritt mittels einer Pick-by-Light-Einrichtung 19 der Anzeigeeinrichtung 9 die Zutatenfächer 8 der Bestückungsstation 7 entsprechend beleuchtet, so dass ein Mitarbeiter aufgrund der einfachen Lichtkennzeichnung die Zutaten schnell und effizient aus den Zutatenfächern 8 entnehmen kann und den entsprechenden Zutatenbehältern 17 zuführen bzw. bestücken kann.

10

Nachdem ein solcher Bestückungsschritt einer Bestückungsstation 7 abgeschlossen ist, wird mittels einer Kontrolleinrichtung überprüft, ob die Zutatenbehälter immer noch korrekt auf der Transporteinrichtung 5 angeordnet sind oder ob beispielsweise ein Zutatenbehälter während des Bestückens von der Transporteinrichtung 4 heruntergefallen ist.

15

Wenn alle Mitarbeiter an allen Bestückungsstationen die entsprechenden Bestückungen der Zutatenbehälter durchgeführt haben, werden die vier Zutatenbehälter 17 der in Transportrichtung 5 nachfolgenden Bestückungsstation 7 der Packstraße 6 zugeführt und entsprechend der ersten Bestückungsstation 4 neue Zutatenbehälter zugeführt.

20

Diese Schritte werden wiederholt, bis die Zutatenbehälter die komplette Packstraße 6 durchlaufen haben.

25

Anschließend wird der Zutatenbehälter mittels einer Verschlusseinrichtung in einem Verschlusschritt verschlossen (Schritt S12).

30

Parallel dazu werden, falls Proteine, wie beispielsweise Milch oder Fleisch, in dem Gericht enthalten sind, auf gleichem Weg zusammengestellt in einer entsprechenden Isolierverpackung angeordnet.

35

Dann werden der oder die Zutatenbehälter und die Proteinzutaten im Transportbehälter angeordnet und auch der Transportbehälter verschlossen (Schritt S13).

Vor dem Verschließen des Transportbehälters wird mittels einer Endkontrolleinrichtung überprüft, ob der Zutatenbehälter und die Proteinzutaten mit den Rezeptdaten und den Kundendaten übereinstimmen, um sicherzustellen, dass der richtige Zutatenbehälter im Transportbehälter angeordnet ist. Zudem werden die benötigten Rezepte zum Zubereiten der Mahlzeiten dem Transportbehälter beigelegt.

40

Anschließend kann der Transportbehälter versendet werden (Schritt S14).

Im Folgenden werden technische Details sowie bevorzugte oder alternative Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung aufgezeigt.

- 5 Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist eine derartige Packstraße beispielsweise eine Länge von in etwa 28 m auf.

Dabei sind entlang der Packstraße in Transportrichtung beispielsweise zehn Bestückungsstationen vorgesehen, in denen jeweils ein Mitarbeiter die Zutatenbehälter mit den entsprechenden  
10 Zutaten bestückt.

Jede Bestückungsstation ist dabei in etwa 1,8 m lang und umfasst Zutatenfächer, die in drei Reihen mit jeweils vier Fächern angeordnet sind.

- 15 Die Taktrate beträgt pro Zutatenbehälter vorzugsweise in etwa zwei bis drei Sekunden, so dass alle vier in einer Bestückungsstation angeordneten Zutatenbehälter nach etwa neun bis zwölf Sekunden pro Bestückungsstation bestückbar sind. Auf diese Weise ist es möglich mit der vorliegenden Erfindung, in etwa 1200 bis 1800 fertig bestückte Transportbehälter pro Stunde bereitzustellen.

20 Insbesondere ist vorgesehen, dass einzelne Zutaten bereits zu einer entsprechenden Zutat zusammengefasst werden, beispielsweise wenn in einem Rezept Suppengrün enthalten ist, ist vorgesehen, die Petersilie, den Sellerie und die Karotten bereits in einem einzigen Zutatenfach anzuordnen, so dass diese nicht einzeln zusammengestellt werden müssen. Gleiches gilt für  
25 Gewürze, die beispielsweise bereits vorverpackt in den Zutatenfächern angeordnet sind.

Insbesondere ist vorgesehen, dass im Zutatenbehälter zunächst die schweren Lebensmittel angeordnet werden, d.h., in den vorderen Packstraßen der Packstraße sind die schwereren Lebensmittel angeordnet und in Transportrichtung im hinteren Bereich der Packstraße sind die  
30 leichteren Lebensmittel vorgehalten.

Dadurch ist eine komplett individuelle Fertigung und Zusammenstellung von Zutatenbehältern möglich.

- 35 Vorzugsweise sind zwei separate Packstraßen zum Verpacken von Proteinzutaten und den in den Zutatenbehältern vorgesehenen Zutaten vorgesehen. Die Proteinzutaten werden in entsprechende Isolierverpackungen verpackt.

Die beiden Packstraßen können beispielsweise gespiegelt angeordnet sein.

40

Die Beschriftung der Zutatenbehälter und der Proteinzutaten erfolgt automatisch und mit einem entsprechenden Barcode.

5 Weiterhin werden im Transportbehälter die Rezepte für die darin enthaltenen Gerichte angeordnet.

Insbesondere ist die Steuereinrichtung, welche einen Computer umfasst, vorgesehen, die die Bestellung des Kunden entgegennimmt und entsprechend die Packstraße ansteuert.

10 Auf diese Weise ist eine effiziente Taktung möglich, so dass eine solche Packstraße gegenüber bekannten Verpackungsstraßen um etwa 40 bis 50% produktiver ausgebildet ist.

15 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist auch ein System bzw. ein Verfahren zum Auf- bzw. Nachfüllen der Zutatenfächer der Bestückungsstationen vorgesehen. Dies stellt jedoch einen separaten Erfindungsgedanken dar.

20 Durch das sequentielle Bereitstellen von verschiedenen, seltenen Zutaten in ein und demselben Regalfach kann die Anzahl der verfügbaren SKUs (SKU steht für Stock Keeping Unit, eine individuelle Registriernummer oder QR Code etc, die einem Produkt zugewiesen wird, um dieses zu identifizieren und weiterzuverfolgen) massiv erhöht werden. Damit kann eine in hohem Maße, erheblich flexiblere Produktvielfalt erreicht werden und die Anzahl der erzeugbaren Rezepte erheblich gesteigert werden.

25 Hierbei kann z. B. ein Anlieferbahnhof vorgesehen sein, dem standardisierte Zutateneinheiten oder Zutatenbehälter von einem Zulieferer zugeführt werden.

Dabei kann eine Transporteinrichtung, wie z. B. ein flexibles Fließband vorgesehen sein, um die Zutaten den entsprechenden Bestückungsstationen zuzuführen.

30 Alternativ können auch eine Entgegennahme der Zutaten und eine Bestückung der Zutatenbehälter mittels autonom fahrender Roboter vorgesehen sein.

Um Lieferengpässe zu vermeiden und um einen ausreichenden Lagerbestand sicherzustellen, kann auch ein Hochregallager zum Vorhalten der Zutaten vorgesehen sein.

35 Die Anordnung der Zutaten im Hochregallager kann z. B. mittels einer sog. „chaotischen Füllung“ erfolgen. Dieses Lager kann dann auch automatisch im Rahmen eines sogenannten „kittings“ nachgefüllt werden. Ich verstehe nicht, was kitting ist, sollte das kurz erläutert werden?

Eine dynamische oder auch chaotische Lagerhaltung ist eine Methode der Lagerhaltung und bietet eine Alternative zum Festplatzsystem.

5 Dabei handelt es sich um ein Prinzip der Einlagerung, bei dem ein einzulagerndes Teil, bspw. ein Lebensmittel, keinen festen Lagerplatz aufweist, sondern auf beliebige, gerade nicht belegte Stellen, eingelagert wird (Freiplatzsystem).

10 Das Festplatzsystem, bei dem die einzulagernden Teile einen festen Lagerplatz aufweisen, und die Chaotische Lagerung können- je nach Artikel oder Warengruppen auch gemischt und kombiniert eingesetzt werden.

Grundlegende Vorteile gegenüber dem Festplatzsystem sind:

15 - Bessere Nutzung der Lagerfläche, da die noch unbelegten Plätze für alle einzulagernden Güter zur Verfügung stehen, führt das - im Gegensatz zum Festplatzsystem - zu einer besseren Ausnutzung der Kapazität des Lagers und optimiert damit die Nutzung der Lagerfläche. Beim Festplatzsystem bleiben - wenn Artikel verbraucht sind - freie Plätze für andere Artikel gesperrt; die Platzersparnis durch das Freiplatzsystem gilt als nennenswert.

20 - Problemlose Einlagerung neuer Teile und Durchführung von Sortimentswechseln, da in einem Festplatzsystem, z.B. bei nicht vorgeplanten Einlagerungen, müssen durch Umräumen erst neue feste Lagerplätzen mit freien Stellen geschaffen oder alte Lagerstellen aufgelöst werden, um das System zu erhalten und diese Teile aufnehmen zu können.

25 - Mitarbeiter brauchen keine Lagerkenntnis über feste Lagerplätze, da die computergestützten Einlagerungsbelege diese vorgeben. Dadurch verkürzt sich die Einweisungsphase für neues Personal. Allerdings sehen hier auch einige den Vorteil beim Festplatzsystem; demnach seien die dort eingesetzten Mitarbeiter in kurzer Zeit mit den Lagerplätzen vertraut.

30 - Wenn bspw. die Auslagerung - etwa durch den Ausfall eines Regalförderers - in einer Gasse eines Hochregals nicht mehr möglich, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, immer noch alle Artikel - wenn auch in verringerter Menge - verfügbar zu haben. Im Festplatzsystem kann es dagegen schnell zum kompletten Ausfall bei der Kommissionierung eines Artikels kommen, wenn die gestörte Gasse sein einziger fester Lagerplatz ist.

35 - Eine Warenrotation und deren Veränderung kann bei der Platzbelegung berücksichtigt werden, wodurch die Fahrwege - und damit die Ein- und Auslagerungszeit - optimiert werden, da schnelldrehende Artikel auf freie Plätze nahe den Lagerausgängen gelagert werden können.

Um bei der beliebigen statt festen Zuordnung von Lagerplätzen die Übersicht nicht zu verlieren, hat es sich „zwingend“ bewährt, ein Lagerverwaltungssystem zu verwenden, welches eine Belegungsliste führt. Die Aufzeichnung der Lagerplätze erfolgt grundsätzlich nur noch automatisch mit einem computergestützten Lagerverwaltungssystem, das auch für die Zuweisung eines Lagerplatzes verantwortlich ist.

Im Lager ist ein Koordinatensystem der Lagerplätze zu definieren und anzuwenden, um die Übersichtlichkeit des Lagers zu erhalten, werden nummerisch mögliche Lagerplätze unter Umständen latent gemacht, daher sind sie dann nicht mehr als Lagerplatz verfügbar. Dadurch wird die Symmetrie des Ordnungssystems homogener Lagerzonen erhalten und die Kommissionierung erleichtert, da insbesondere definierte Regalabschnitte in jeder Zeile auf gleicher Höhe der Regalabschnitte der Nachbarregale beginnen. Auf diese Weise können dann z.B. auch Kragarmregale neben Palettenregalen in einer Lagerzone eingesetzt werden und die Matrix bleibt erhalten. Die Latenz von Lagerplätzen kann insbesondere auch eingesetzt werden, um Sperrigkeiten in den Außenmaßen der Artikel zu kompensieren, was im gewissen Umfang nur beim Einsatz nichtautomatisierter Lagertechnik bei geringer Warenrotation durch umrüstbare Regale und Schränke durch Wegnahme und Verlagerung von Seitenwänden und Böden möglich ist.

Für die Lagergüter ist ein System der Kennzeichnung zu definieren, anzuwenden und diese möglichst (mindestens (halb-) automatisch) lesbar zu kennzeichnen.

Um diese Lagerhaltung optimal zu betreiben ist es notwendig, standardisierte Lagerplätze vorzuhalten, um u. a. bei Verwendung von Regalen eine ausreichende Belastbarkeit aller Regalböden für alle Packstücke zu gewährleisten.

Gleiche Außenabmessungen der Artikel und überall zulässige Stückgewichte in homogenen Lagerzonen erleichtern außerdem die Automatisierung dieser Lagerform, weshalb sie vor allem in zentralen Auslieferungslagern mit hoher Umschlagshäufigkeit zum Einsatz kommt und dort ihre Vorteile ausspielt. Sie gilt bei der Hochregallagerung als typisch.

Um Medienbrüche zu vermeiden, ist eine automatische Identifikation des Artikels am Identifikationspunkt (I-Punkt) gebräuchlich, welche heute durch an den Paletten angebrachte RFID-Transponder und/oder angebrachte Barcodes ermöglicht wird. Die kontrollierende Erfassung der entsprechenden Informationen der Identität des Lagerguts und des tatsächlichen Lagerplatzes kann beispielsweise auch durch das Regalbediengerät oder das Flurförderzeug automatisch erledigt werden. Daneben ist auch der Einsatz von PDA oder WLAN-gestützten Scannern (Barcodelesegerät, RFID, etc.), im Rahmen einer mobilen Datenerfassung eine oft genutzte Lösung.

Durch Mischkonzepte oder Berücksichtigung weiterer Kriterien kann trotz dynamischer Lagerhaltung eine weitere Optimierung der Zuweisungen der Lagerplätze vorgenommen werden. Dabei

wird ein Teil der Bestände auf freie Plätze chaotisch gelagert und es werden beispielsweise weitere Parameter zur Optimierung der Fahrwege für das Ein- und Auslagern berücksichtigt.

5 Idealerweise sollte die Platzwahl nach materialgerechten Fachgrößen und kürzester Entfernung vom Lagereingang erfolgen. Insbesondere wird eine Verkürzung des mittleren Fahrweges durch Anwendung einer ABC-Klassifizierung möglich:

10 Oft benötigte Artikel werden dort eingelagert, wo man sie schnell erreichen kann; selten gebrauchte Artikel werden im hinteren Teil des Lagers eingelagert; schwere Artikel eher unten, leichte Artikel eher oben.

15 Beim automatischen Nachfüllen besteht beim „pick and drop“ die Problematik, dass eine Vielzahl von Lebensmitteln bzw. Zutaten, wie z. B. Tomaten oder Erdbeeren druckempfindlich sind und daher eine Automatisierung schwieriger zu bewerkstelligen ist. Daher ist insbesondere vorgesehen, druckempfindliche Zutaten in standardisierten Behältern als komplette Einheit den entsprechenden Zutatenfächern der Bestückungsstation zuzuführen.

20 Im Folgenden wird eine, gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ausgebildete, Vorrichtung 1 zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht beschrieben. Sofern nichts anderes beschrieben ist, weist diese Vorrichtung 1 dieselben Bauteile mit den gleichen Eigenschaften wie beider vorstehend beschriebenen und in Figur 2 gezeigten Vorrichtung 1 auf. Gleiche Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

25 Beim Nachfüllen der Zutatenfächer der Bestückungsstationen kann auch ein Barcode-Lesegerät verwendet werden, das im Bereich der Bestückungsstationen vorgesehen ist, um einen an standardisierten Zutateneinheiten oder Zutatenbehältern angebrachten Barcode zu lesen und an einer Anzeigeeinrichtung anzuzeigen, welchem Zutatenfach diese Zutateneinheit bzw. dieser Zutatenbehälter zuzuführen ist.

30 Andererseits kann bei der Anlieferung der Zutateneinheiten bzw. Zutatenbehälter dieser mit einer Fachkennzeichnung versehen werden, welche beispielsweise unmittelbar auf den Zutatenbehälter bzw. auf die Zutateneinheit aufgedruckt oder mittels eines Etiketts aufgeklebt wird, wobei an den entsprechenden Zutatenfächern der Bestückungsstationen die entsprechenden Fachkennzeichnungen vorgesehen sind. Hierdurch kann ein Bediener einfach die Zutatenbehälter bzw. Zutateneinheiten den korrekten Zutatenfächern zuordnen und diese nachfüllen.

40 Diese Vorrichtung 1 umfasst somit eine Packstraße 6 bzw. eine Bestückungslinie mit einer Transporteinrichtung 4, und mehreren in einer Transportrichtung 5 aufeinanderfolgend entlang der Transporteinrichtung 5 angeordnete Bestückungsstationen 7, wobei in einer jeden Bestückungsstation 7 zumindest zwei oder mehr Zutaten vorgehalten sind (Fig. 3).

Zum Bestücken der Zutatenbehälter sind gemäß diesem Aspekt lediglich eine Pick-by-Light-Einrichtung 18 und eine optische Überwachungseinrichtung 22 mit Kameras 100, wie sie nachfolgend detailliert beschrieben ist, vorgesehen.

5

Weiterhin umfasst die Vorrichtung eine Kühl-Bestückungslinie 23 mit einer Kühl-Transporteinrichtung 24 und mehreren in einer Kühl-Transportrichtung 25 aufeinanderfolgend entlang der Kühl-Transporteinrichtung 24 angeordnete Kühl-Bestückungsstationen 26, wobei in einer jeder Kühl-Bestückungsstation 26 zumindest zwei oder mehr gekühlte Zutaten vorgehalten sind.

10

Gemäß dem vorliegenden Aspekt sind zwei Kühl-Bestückungsstationen 26 mit jeweils 12 Kühl-Zutatenfächern 27 vorgesehen, wobei jeweils vier Kühl-Zutatenbehälter (nicht dargestellt) im Bereich einer Kühl-Bestückungsstation 26 auf der Kühl-Transporteinrichtung 25 anordbar sind, um diese zu bestücken.

15

In der Kühl-Bestückungsstation 23 sind zumindest zwei oder mehr gekühlte Zutaten vorgehalten. Diese Kühl-Bestückungsstationen 27 sind in einem Kühlraum 30 angeordnet, sodass die Kühl-Bestückungsstationen 26 auf einer Temperatur zwischen 0°C und 2°C gehalten werden.

20

Angrenzend an den Kühlraum ist die Kühl-Transporteinrichtung 25 angeordnet. Im Bereich der Kühl-Zutatenfächer 27 sind in dem Kühlraum 31 Öffnungen vorgesehen, sodass die Zutaten aus den Kühl-Zutatenfächern 27 herausgegriffen werden können. Im Bereich dieser Öffnungen kann ein Luftvorhang und/oder ein Vorhang, ausgebildet aus Schnüren oder Bändern, vorgesehen sein, um den Luftaustausch zwischen der kühlen Luft des Kühlraumes und der wärmeren Luft des angrenzenden Raumes, in dem die Transporteinrichtung steht, möglichst gering zu halten.

25

Die Transporteinrichtung 4 und die Kühl-Transporteinrichtung 25 sind zu einer einzigen Gesamt-Transporteinrichtung 28 zusammengeführt. Im Bereich eines Zusammenführbereiches 29 in dem die Transporteinrichtung 4 mit der Kühl-Transporteinrichtung 25 verheiratet wird, wird der Kühl-Zutatenbehälter im Zutatenbehälter angeordnet.

30

Es ist vorgesehen, dass gekühlte Proteinzutaten, wie zum Beispiel Milch oder Fleisch, in einer separaten Packstraße, der Kühl-Linie, dem Zutatenbehälter oder vorzugsweise der Transportverpackung zugeführt werden. Proteinzutaten sind dabei durch thermische Isolation mittels einer Isolierverpackung, dem Kühl-Zutatenbehälter geschützt.

35

Die Gesamt-Transporteinrichtung 28 weist eine Austauschstation 30 auf, in der falsch bestückte Zutaten und/oder allergene und/oder sonstige Zutaten gemäß Kundenbestellungen austauschbar sind oder zusätzlich hinzugefügt werden können.

40

Somit können ein oder mehrere Mitarbeiter vorgesehen sein, die an der Austauschstation 30 und/oder während des Zusammenstellens zwischen den einzelnen Bestückungsstationen Zutaten austauschen und/oder hinzufügen. Dies ist besonders dann sinnvoll, wenn es ein schneller Austausch oder ein schnelles Hinzufügen ist. Dies ist z.B. der Fall, wenn ein Kunde bei seiner 100sten Bestellung eine Tüte Süßigkeiten geschenkt bekommt. Für die Tüte Süßigkeiten muss keine gesonderte Bestückungsstation aufgebaut werden, aber ein Mitarbeiter kann schnell die Tüte „im laufenden Prozess“ hinzufügen. Vorzugsweise wird der dafür zuständige Mitarbeiter über die entsprechend laufenden und seiner Aufmerksamkeit bedürftigen Prozesse informiert. Dies kann z.B. durch ein Tablett oder Smartphone und einer darauf laufenden Applikation erfolgen.

Im weiteren Verlauf der Gesamt-Transporteinrichtung 28 werden die Zutatenbehälter mit den Kühl-Zutatenbehältern in einem gemeinsamen Transportbehälter (nicht dargestellt) angeordnet.

Weiterhin kann eine Gefrier-Linie mit einer Gefrier-Transporteinrichtung und mit mehreren in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend entlang der Gefrier-Transporteinrichtung angeordneten Bestückungsstationen vorgesehen sein, wobei in einer jeden Bestückungsstation zumindest zwei oder mehr Zutaten vorgehalten sind und wobei die Gefrier-Linie separat oder als Bestandteil der Kühllinie ausgebildet ist.

Die Transporteinrichtung und/oder die Kühl-Transporteinrichtung (und/oder die Gefrier-Transporteinrichtung) können sich entlang einer linearen Transportrichtung erstrecken oder entlang verzweigter Transportrichtungen erstrecken.

Weiterhin sind im Transportbehälter gedruckte Rezeptbeschreibungen für die darin enthaltenen Gerichte angeordnet. Der Druck der Rezeptkarte kann just-in-time erfolgen, wenn die entsprechenden Zutatenbehälter 17 vollständig bestückt sind. Er kann z. B. erst dann begonnen werden, wenn der Zutatenbehälter bzw. Dishbag mit dem Protein in die Box bzw. den Transportbehälter gelegt wurde und/oder ein nochmaliger Scan der ID-Nummer (Barcode) des Zutatenbehälters ausgeführt wurde.

Inbesondere ist das Computersystem bzw. die Steuereinrichtung vorgesehen, die die Bestellung des Kunden entgegennimmt und entsprechend die Packstraße ansteuert.

Die Transporteinrichtung und die Kühl-Transporteinrichtung sind zu einer einzigen Gesamt-Transporteinrichtung zusammengeführt.

Inbesondere können mehrere erfindungsgemäße Packstraßen bzw. Produktionslinien miteinander kombiniert werden, um zum Beispiel Proteinzutaten (Fleisch, Fisch, Milchprodukte usw.) aus

einer Kühleinrichtung oder einer weiteren gekühlten Packstraße in eine separate Isolierverpackung (Woolcool oder dergleichen mit Kühlelement) zu verpacken, die dann ähnlich einem Zutatenbehälter bestückt wird.

- 5 Ähnlich wie das vorhergehend erläuterte Ausführungsbeispiel weist diese Vorrichtung 1 eine Transporteinrichtung 4 auf, um Zutaten in Transportrichtung 5 entlang einer Packstraße 6 zu befördern (Figur 5). Die Transporteinrichtung 4 kann ein Förderband oder eine Rollen- bzw. Kugelbahn sein. Auf der Transporteinrichtung 4 werden Packschalen mit Zutatenbehältern 17 befördert, in welche jeweils ein oder mehrere Zutatenbehälter 17 angeordnet sind. Die Zutatenbehälter können Papiertüten sein, welche bei unmittelbarer Anordnung auf der Transporteinrichtung 4 beschädigt werden können oder sich an Vorsprüngen verhängen. Deshalb sind die Packschalen vorgesehen, welche steife, flache Schalen sind, so dass sie einerseits auf der Transporteinrichtung 4 zuverlässig befördert werden können und andererseits die Zutatenbehälter 17 auf Dauer korrekt auf der Transporteinrichtung 4 positionieren. Vorzugsweise sind die Schalen gekühlt oder mit einem Kühlelement versehen. Bei Transporteinrichtungen 4, welche zum unmittelbaren Transport von Papiertüten bzw. Papiertaschen geeignet sind, kann selbstverständlich der Transport auch ohne Packschalen erfolgen. Die Packschalen können auch als Aufnahmeabschnitte bezeichnet werden.
- 10
- 15
- 20 Entlang der Transporteinrichtung sind aufeinander folgend Bestückungsstationen 7 angeordnet, welche jeweils einige Zutatenfächer aufweisen, in denen die Zutaten vorgehalten sind. Eine Bedienperson muss dann aus den Zutatenfächern 8 Zutaten entnehmen und diese in einen Zutatenbehälter 17 ablegen.
- 25 Das vorliegende Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den vorhergehenden Ausführungsbeispielen dadurch, dass als Sensoren lediglich Kameras 100 verwendet werden. Diese Kameras 100 sind ortsfeste Kameras 100 mit einer fest eingestellten Blickrichtung. D.h., die Kameras 100 werden nicht geschwenkt. Die Kameras 100 besitzen ein Objektiv mit fester Brennweite. Es sind mehrere Kameras 100 angeordnet, die sich mit dem Blickfeld überlappen. Der Bereich einer jeden Bestückungsstation 7 und der angrenzende Bereich der Transporteinrichtung 4 werden jeweils von zumindest zwei Kameras 100 erfasst. Die Kameras 100 sind Videokameras, die z.B. 50 Bilder pro Sekunde aufnehmen.
- 30
- 35 Im Folgenden wird der Bereich der Zutatenfächer 8 einer Bestückungsstation 7 und der angrenzende Bereich der Transporteinrichtung 4 als Überwachungszelle 99 bezeichnet. Innerhalb einer solchen Überwachungszelle 99 findet die Entnahme der Zutaten aus den Zutatenfächern 8 und die Ablage im Zutatenbehälter 17 statt. Jeder Abschnitt der Überwachungszelle 99 wird mit zumindest zwei Kameras 100 abgetastet. Die Überwachungszelle 99 kann auch in mehrere Unterabschnitte aufgeteilt werden, welche mit unterschiedlichen Kamerapaaren abgetastet werden.
- 40 Dies heißt jedoch nicht, dass eine jede Kamera 100 nur eine einzelne Überwachungszelle 99

5 abtastet. Die Kameras können so angeordnet sein, dass sie mehrere Überwachungszellen 99 erfassen. Es ist jedoch vorteilhaft, wenn ihr Ort in den Überwachungszellen von zumindest zwei Kameras 100 erfasst wird, dann können die beiden Kameras 100 eine Stereokamera bilden, mit welcher die Raumkoordinaten der mit den Kameras 100 erfassten Gegenstände bestimmt werden können.

10 Vorzugsweise werden die Kameras 100 so angeordnet, dass zumindest drei Kameras 100 gemeinsam einen bestimmten Abtastbereich innerhalb der Überwachungszellen 99 abtasten. Hierdurch können Probleme eliminiert werden, wenn ein abzutastendes Objekt durch einen anderen Gegenstand für eine der drei Kameras 100 verdeckt ist. Er kann dann mit den beiden anderen Kameras 100 immer noch erfasst werden.

15 Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind oberhalb der Transporteinrichtung 4 und auf der Seite der Bedienperson jeweils im Bereich der Grenze benachbarter Bestückungsstationen 7 Kameras 100/1 angeordnet, welche die zwei benachbarten Bestückungsstationen 7 bzw. deren Überwachungszellen 99 vollständig abtasten (Fig. 5). Somit wird jede Überwachungszelle 99 von zwei dieser bedienseitigen Kameras 100/1 erfasst. Über den Zutatenfächern 8 sind jeweils mittig in Transportrichtung der Transporteinrichtung 4 Kameras 100/2 angeordnet, welche jeweils eine einzelne Überwachungszelle 99 erfassen. Die Zutatenfächer 8 sind im vorliegenden 20 Ausführungsbeispiel als Regale ausgebildet, weshalb die über den Zutatenfächer 8 angeordneten Kameras 100/2 als regalseitige Kameras bezeichnet werden.

25 Die Kameras sind über ein Datennetzwerk mit der Steuereinrichtung, das einen Computer aufweist, verbunden. Das Datennetzwerk ist ein BUS-System, über das die mit den Kameras 100 erfassten Bilddaten an den Computer übermittelt werden.

30 Auf dem Computer ist eine Überwachungssoftware 101 gespeichert und ausführbar, welche im Folgenden genauer erläutert wird (Figur 4 und 6). Die Software 101 ist aus mehreren Modulen ausgebildet, welche über Kanäle Daten austauschen. Die Kanäle sind logische Datenverbindungen zwischen den einzelnen Modulen.

35 Ein Selektionsmodul 102 ist zum Empfangen der von den Kameras erzeugten Bilddaten vorgesehen. Jede Kamera ist mit einem Inputkanal 103 mit dem Selektionsmodul 102 verbunden. Das Selektionsmodul 102 dient zum Sortieren der eingehenden Bilddaten und zum Erzeugen von neuen Bilddatenströmen an weitere Module.

40 Für eine jede Überwachungszelle 99 ist ein separates Triggermodul 105 vorgesehen. Das Triggermodul 105 überwacht, ob ein Greifarm der Bedienperson sich im Bereich der Überwachungszelle 99 befindet. Wenn dies der Fall ist, dann wird eine präzise Überwachung der Überwachungszelle 99 mittels einem Überwachungsmoduls 106 ausgelöst. Für eine jede Überwa-

chungszelle 99 ist ein Überwachungsmodul 106 vorgesehen. Das Auslösen der Überwachung erfolgt durch Übermitteln eines entsprechenden Triggersignals über einen Triggerkanal 114 zum entsprechenden Überwachungsmodul 106.

- 5 Die Triggermodule 105 sind mit dem Selektionsmodul 102 jeweils über einen Triggerkanal 104 verbunden, über welchen die Triggermodule 105 jeweils einen Bilddatenstrom vom Selektionsmodul 102 erhalten. Über den jeweiligen Zustandskanal 114 kommuniziert das jeweilige Triggermodul 105 seine Entscheidung E1, ob ein Greifarm erkannt wurde.
- 10 Die Überwachungsmodule 106 dienen zum Erkennen der gegriffenen Zutaten und zum Erfassen der Koordinaten der Zutaten, wenn sie aus dem Zutatenfach 8 entnommen werden, bis zur Ablage in einen Zutatenbehälter 17.

Die Koordinaten der Zutaten werden vom Überwachungsmodul 106 über ein Auswertekanal 115  
15 an ein Auswertemodul 112 geleitet, welches die verschiedenen Informationen bündelt und auswertet.

Die Überwachungsmodule 106 sind mit dem Selektionsmodul 102 jeweils über einen Überwachungskanal 107 verbunden.

20 Weiterhin ist ein Zutatenbehälterüberwachungsmodul 108 vorgesehen, welches vom Selektionsmodul 102 über ein Zutatenbehälterüberwachungskanal 108 kontinuierlich Bildausschnitte erhält. Hierdurch wird die Bestückung der einzelnen Zutatenbehälter 17 überwacht.

25 Nachfolgend wird das Verfahren des Einpackens von Zutaten in einen Zutatenbehälter 17 und deren Überwachung in der oben beschriebenen Packstraße 6 erläutert (Figur 7).

Während des gesamten Einpackverfahrens wird die Überwachungszelle 99 von Kameras 100 überwacht (Schritt S15). Die Kameras 100 sind Videokameras und erzeugen Bildsequenzen,  
30 bzw. Filme, mit z.B. 50 Bildern pro Sekunde. Die Bilder der Bildsequenzen werden einzeln analysiert. Die Bilder der Kamera 100 werden an das Selektionsmodul 102 geleitet. Kontinuierlich wird vom Selektionsmodul 102 über die Triggerkanäle 104 jeweils eine reduzierte Anzahl an Bildern (in diesem Ausführungsbeispiel jedes 50ste) an das entsprechende Triggermodul 105 geleitet. Parallel werden Bilder über den Zutatenbehälterüberwachungskanal 109 an das Zu-  
35 tatenbehälterüberwachungsmodul 108 geleitet.

Da jedes Triggermodul 105 zur Überwachung einer bestimmten Überwachungszelle 99 ausgebildet ist, wählt das Selektionsmodul 102 die Bilder der Kameras 100 für den jeweiligen Triggerkanal 104 aus, die diese Überwachungszelle 99 insgesamt oder zumindest zu einem Teil davon  
40 abtasten. Da die Kameras 100 eine Vielzahl von Bildern (z.B. 50 Bilder pro Sekunde oder mehr)

erzeugen und mehrere Kameras 100 gleichzeitig eine Überwachungszelle 99 abtasten, wäre die Bilddatenmenge enorm, wenn alle Bilder, die die jeweilige Überwachungszelle 99 zeigen, an das Triggermodul 105 übermittelt werden. Um die Datenmenge im Triggerkanal 104 zu reduzieren, werden die Datenströme gefiltert und es wird lediglich jedes n-te Bild übermittelt. Im vorliegen-

5 den Ausführungsbeispiel wird jedes 50-te Bild übermittelt. n beträgt typischerweise zumindest 10, insbesondere zumindest 20 und vorzugsweise zumindest 40.

Durch das Vorsehen mehrerer solcher Triggermodule 105 können eine Vielzahl von Überwachungszellen 99 gleichzeitig überwacht werden, ob ein Greifvorgang stattfindet, wobei die hierzu erforderliche Rechenleistung gering ist, da einerseits die Datenmenge der Bilddaten durch das Selektionsmodul 102 erheblich reduziert wird und andererseits ein sehr einfaches Objekterkennungsverfahren angewandt werden kann, das lediglich die Bilder nach einem bestimmten Muster abtastet.

15 Wird mit dem Triggermodul 105 ein Arm einer Bedienperson erkannt, dann wird die Überwachung der jeweiligen Überwachungszelle 99 mittels des entsprechenden Überwachungsmoduls 106 ausgelöst. Dies ist in Figur 6 mittels der Entscheidung E1 symbolisiert. Während das Überwachungsmodul 106 aktiv ist, wird die Überwachung der jeweiligen Überwachungszelle 99 mittels des Triggermoduls 105 eingestellt.

20 Das Triggermodul 105 analysiert die eingehenden Bilder mittels eines automatischen Objekterkennungsverfahrens. Solche Objekterkennungsverfahren sind beispielsweise bekannt aus „Carsten Steger, Markus Ulrich, Christian Wiedemann: Machine Vision Algorithms and Applications. 2. Auflage. Wiley-VCH, Weinheim 2018“ oder „Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung. 6. Auflage. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2005“. Dieses Objekterkennungsverfahren des Triggermoduls 105 ist derart ausgebildet, dass ein nach vorne gestreckter Arm der Bedienperson erkannt wird. Zur Erkennung des nach vorn gestreckten Arms wird eine Greifelementmarkierungseinheit erkannt. Eine Greifelementmarkierungseinheit sind Elemente, die eine optische Markierung aufweisen. Die Bedienpersonen tragen üblicherweise weiße Arbeitsmäntel. Wenn die Bilder einen

25 weißen Streifen vorbestimmter Größe und Ausrichtung zeigen, dann kann dies als ausgestreckter Arm bewertet werden. Der Mantel selber ist somit eine Greifelementmarkierungseinheit. Ein solches Muster, das lediglich einen einzelnen breiten Streifen umfasst, kann einfach und schnell bestimmt werden. Alternativ ist es auch möglich, dass am Arm der Bedienperson eine bestimmte optische Marke angeordnet wird, welche sehr spezifisch ist. Es kann beispielsweise am Ärmel

30 ein streifenförmiges Muster aus Farben, welche ansonsten in der Umgebung des Packsystems 1 nicht vorkommen, aufgetragen sein. Dann kann das entsprechende Bild nach zumindest einer solchen spezifischen Farbe bzw. Farbkombination abgesucht werden. Befindet sich der Farbausschnitt innerhalb eines solchen Musters, dann kann auch zuverlässig erkannt werden, dass die Bedienperson ein Arm in Richtung zum Zutatenfach 8 ausstreckt. Alternative Greifelementmarkierungseinheit sind z.B. farbige, und/oder speziell markierte Handschuhe der Mitarbeiter; farbi-

35  
40

ge und/oder speziell markierte Armbänder und/oder Uhren oder LEDs bzw. LED-Anordnungen. Die Greifelementmarkierungseinheiten könnten auch aus einem speziellen reflektierenden Material hergestellt sein, das spezielles Licht, z.B. UV-Licht, besonders gut reflektiert und von den Kameras wahrgenommen wird.

5

Gleichzeitig überwacht das Zutatenbehälterüberwachungsmodul 108 die Bestückung der einzelnen Zutatenbehälter 17. Das Zutatenbehälterüberwachungsmodul 108 erhält vom Selektionsmodul 102 über den Zutatenbehälterüberwachungskanal 109 kontinuierlich Bildausschnitte mit niedriger Frequenz, die die Transporteinrichtung 4 und darauf befindlichen Zutatenbehälter 17 zeigen. Da die Bewegung der Zutatenbehälter 17 vergleichsweise langsam und zudem geradlinig und gleichmäßig erfolgt, kann mit einer geringen Menge an Bilddaten eine zuverlässige Bestimmung des Ortes der jeweiligen Zutatenbehälter 17 erfolgen. Das Zutatenbehälterüberwachungsmodul 108 bestimmt ähnlich wie das Überwachungsmodul 106 zu überwachende Zutatenobjekte und den Ort der Zutatenbehälter 17.

15

Gemäß einer Abwandlung der vorliegenden Erfindung kann die Überwachung der Zutatenbehälter 17 erfolgen, indem die Zutatenbehälter 17 mit Identifikationsmarkern versehen sind, welche mittels der Kameras 100 einfach erfasst werden können. Diese Identifikationsmarker sind im Vergleich zu herkömmlichen Barcodes großflächige, einfach strukturierte Markierungen, die auch aus größerer Entfernung sicher detektierbar sind. Sie decken auf den Zutatenbehältern vorzugsweise eine Fläche von zumindest  $2 \text{ cm}^2$ , insbesondere zumindest  $3 \text{ cm}^2$ , bzw. zumindest  $4 \text{ cm}^2$  und insbesondere vorzugsweise zumindest  $5 \text{ cm}^2$  ab. Sie können auch eine Größe von zumindest  $10 \text{ cm}^2$  betragen.

25

Es genügt eine geringe Zahl unterschiedlicher Identifikationsmarker, wobei die Anzahl unterschiedlicher Identifikationsmarker zumindest drei sein soll. Sie können jedoch auch mehr als drei unterschiedliche Identifikationsmarker sein, wie zum Beispiel zumindest fünf bzw. zumindest acht oder zumindest zehn oder zumindest 20 oder zumindest 30.

30

Die Zutatenbehälter 17 werden vorzugsweise auf die Transporteinrichtung 4 derart gesetzt, dass die Zutatenbehälter 17 die unterschiedlichen Identifikationsmarker immer in derselben Reihenfolge aufweisen.

35

Es sind beispielsweise drei unterschiedliche Identifikationsmarker vorgesehen, welche ein A, B und C umfassen, so werden die Zutatenbehälter 17 auf der Transporteinrichtung 4 so aufgesetzt bzw. eingeschleust, dass der erste Zutatenbehälter den Identifikationsmarker A, der zweite Zutatenbehälter den Identifikationsmarker B, der dritte Zutatenbehälter den Identifikationsmarker C, der vierte Zutatenbehälter wiederum den Identifikationsmarker A, der fünfte Zutatenbehälter den Identifikationsmarker B, der sechste Zutatenbehälter den Identifikationsmarker C, der siebte Zutatenbehälter wiederum den Identifikationsmarker A, usw. aufweisen. Durch

40

die Einhaltung einer bestimmten Sequenz kann festgestellt werden, dass zum Beispiel ein Zutatenbehälter 17 fehlt, falls dieser von der Transporteinrichtung 4 entfernt wird. Hierdurch kann auf einfache Art und Weise überwacht werden, dass die einzelnen Zutatenbehälter korrekt entlang der Transporteinrichtung 4 transportiert werden und entsprechend den Vorgaben verarbeitet werden.

Weiterhin kann, wenn ein Transportbehälter in das Blickfeld einer Kamera gelangt und die Identifikationsmarkierung erstmals festgestellt wird, den jeweiligen Zutatenbehälter bzw. dessen Identifikationsnummer eine ID-Nummer für den Zutatenbehälter bzw. für einen Verpackungsauftrag zugeordnet werden. Diese Identifikationsnummer kann beispielsweise mittels eines Barcodelesers von einem auf dem Zutatenbehälter aufgedruckten Barcode ausgelesen werden. Ein solcher Barcode ist mittels der Kameras 100 nicht immer zuverlässig identifizierbar, jedoch die wesentlich größere und gröbere Identifikationsmarkierung. Hierdurch kann dem einzelnen Zutatenbehälter 17, während er sich in der Bearbeitung im Bereich der Packstraße 6 befindet, jederzeit durch Erfassung mittels einer der Kameras 100 der Identifikationsmarkierung seine ID-Nummer zugeordnet werden. Dies ist selbst möglich, wenn eine bestimmte Identifikationsmarkierung mehrfach gleichzeitig im Bereich einer Packstraße 6 verwendet wird, da die Sequenz der Identifikationsmarker bekannt ist und die entsprechende Sequenz von ID-Nummern auch vorliegt und dementsprechend zugeordnet werden kann.

Hierbei kann es sogar von Vorteil sein, wenn die Identifikationsnummern nicht immer in einer vorbestimmten Reihenfolge, sondern in einer zufälligen Reihenfolge auf den Zutatenbehälter 17 vorgesehen sind, wobei die Steuereinrichtung die zufällige Reihenfolge kennt und vorhält.

Vorzugsweise sind so viele unterschiedliche Identifikationsmarker vorhanden, dass bei allen sich in der Packstraße 6 befindlichen Zutatenbehältern 17 die gleiche Sequenz der Identifikationsmarkierung nicht zweimal auftritt. Da die Identifikationsmarker in beliebigen Permutationen in einzelnen Sequenzen angeordnet werden können, kann bereits mit einer geringen Anzahl von Identifikationsmarkern eine vielfache Anzahl von Zutatenbehältern 17 in ihrer Reihenfolge eindeutig markiert werden.

Die Zutatenbehälter 17 sind meistens als Papiertüten ausgebildet, welche zwei Breitseitenflächen aufweisen. Vorzugsweise ist auf beiden Breitseitenflächen jeweils der gleiche Identifikationsmarker auf einem der Zutatenbehälter 17 angeordnet. Hierdurch kann der Zutatenbehälter 17 grundsätzlich beliebig auf der Transporteinrichtung 4 angeordnet sein. Wenn eine der Breitseitenflächen von einer der Kameras 100 erkannt wird, kann der Zutatenbehälter 17 identifiziert und ihm seine ID-Nummer eindeutig zugeordnet werden.

Die Identifikationsmarker können Buchstaben, Zahlen, Binärzahlen, einfache Strichcodes oder sonstige Markierungen sein. Sie können beispielsweise auch Werbeemblems mit unterschiedlich

farbigem Hintergrund sein. Sind diese Werbeemblems mit einer bestimmten Form, beispielsweise kreisförmig oder rechteckig, ausgebildet, wobei darin ein Werbetext enthalten ist, kann der unterschiedlich farbige Hintergrund der einzelnen Werbeemblems die Identifikationsmarkierung darstellen. Der Text ist dann ohne Belang. Ein unvoreingenommener Betrachter des Zutatenbehälters 17 erkennt den Identifikationsmarker gar nicht als solchen, sondern nimmt ihn als Werbeemblem wahr, das auf den unterschiedlichen Zutatenbehältern einen unterschiedlich farbigen Hintergrund aufweist.

Sobald der Zutatenbehälter 17 einen vorbestimmten Bereich der Packstraße 6, der mittels der Kameras 100 überwacht wird, verlassen hat, wird vorzugsweise die Zuordnung seiner ID-Nummer zu der jeweiligen Identifikationsmarkern gelöscht bzw. aufgehoben, so dass die Anzahl von ID-Nummern, die einer gleichen Identifikationsmarkierung zugeordnet sind, möglichst gering ist. Spätestens wenn der Zutatenbehälter 17 im Transportbehälter 20 angeordnet ist, kann diese Zuordnung aufgehoben bzw. gelöscht und erneut einem anderen Zutatenbehälter 17 zugeordnet werden.

Mit diesem Verfahren können somit auf einfache Art und Weise die Zutatenbehälter 17 in der Packstraße 6 (Fig. 5) überwacht und identifiziert werden, wobei die Kameras 100 die Identifikationsmarkierung aus weiter Entfernung, zum Beispiel zumindest 5 m, insbesondere zumindest 10 m, erkennen können, ohne dass hierzu teure Kameras bzw. teure Objektive notwendig sind. Der Trick liegt darin, eine geringe Anzahl von Identifikationsmarkern zu verwenden, die wiederholt auf den einzelnen Zutatenbehältern 17 vorgesehen werden. Sie können hierbei in einer bestimmten Reihenfolge auf den Zutatenbehältern 17 vorgesehen sein. Vorzugsweise sind sie jedoch in einer Zufallsreihenfolge auf den Zutatenbehältern 17 vorgesehen, so dass an einer Steuereinrichtung, an der die Reihenfolge der Identifikationsmarkierung vorgehalten wird, durch Detektion mehrerer aufeinanderfolgender Zutatenbehälter anhand deren Sequenz der Identifikationsmarker durch Vergleich mit der gesamten Folge von Identifikationsmarkern jeder einzelne Zutatenbehälter dieser erfassten Sequenz eindeutig identifiziert werden kann.

Dieses Verfahren kann dahingehend abgewandelt werden, dass auf den einzelnen Zutatenbehälter keine weiteren maschinenlesbaren Codes vorgesehen werden, sondern lediglich beim Einschleusen der Zutatenbehälter in die Packstraße 6 dem jeweiligen Zutatenbehälter anhand des Identifikationsmarkers eine ID-Nummer zugeordnet wird, die einem Auftrag bzw. einem bestimmten Rezept entspricht. Sobald der Zutatenbehälter im Transportbehälter verpackt ist, besteht keine weitere Notwendigkeit einen maschinenlesbaren Code, der das Rezept bzw. den Auftrag identifiziert, vorzusehen bzw. vorzuhalten.

Dieses Verfahren kann nicht nur bei einer Packstraße verwendet werden, sondern bei allen anderen Fördereinrichtungen zum Fördern von Stückgut, wobei das Stückgut auf der Förderein-

richtung linear befördert wird und identifizierbar sein soll und mittels einer oder mehrerer Kameras überwacht wird.

5 Mit dem oben erläuterten Verfahren ist es auch möglich, die einzelnen Stationen, bei welchen mittels eines Scanners ein Barcode abgescannt wird (z.B. am Eingang der Packstraße 6; am Druckgerät zum Drucken der Rezepte; etc.), vollständig durch das automatische Identifizieren mittels der Identifikationsmarker zu ersetzen.

10 Das Verfahren des Einpackens wird hier beispielhaft an einer Bestückungsstation 7 beschrieben. Das Verfahren wird parallel an allen Bestückungsstationen 7 durchgeführt. Es beginnt mit dem Schritt S16 (Figur 7). Wie es weiter oben beschrieben ist, werden schon zu diesem Zeitpunkt Bilder aufgenommen und vom Selektionsmodul 102 an die Triggermodule 105, bzw. das Zutatenbehälterüberwachungsmodul 108 geleitet (Siehe Schritt S15).

15 Im Schritt S17 liegen die Zutaten im Zutatenfach 8. Das Triggermodul 105 erkennt keinen Greifarm. Die Entscheidung E1 fällt negativ aus und das Überwachungsmodul 106 wird nicht aktiv, bzw. erhält keine Bilder.

20 Im nächsten Schritt (Schritt S18) bewegt sich ein Greifarm in den Bereich der Überwachungszelle 99. Die Entscheidung E1 wird somit positiv. Dadurch wird das Überwachungsmodul 106 aktiviert, bzw. das Überwachungsmodul 106 erhält über den Überwachungskanal 107 Bilder. Das Überwachungsmodul 106 beginnt mit der Überwachung des Zutatenobjekts.

25 Alternativ kann auch die Aktivierung des Überwachungsmoduls 106 (Entscheidung E1) durch eine Verbindung mit einer Pick-by-Light-Einrichtung 18 durchgeführt werden. Leuchtet die Lampe für eine bestimmte Zutat auf, so wird zusammen mit dem Aufleuchten das Überwachungsmodul 106 aktiviert, bzw. das Überwachungsmodul 106 erhält über den Überwachungskanal 107 Bilder. Bei einer solchen Ausführungsform können die Triggermodule weggelassen werden.

30 Der vom Überwachungsmodul 106 überwachte Greifarm greift das Zutatenobjekt (Schritt S19).

Die Überwachungsmodule 106 erhalten von der Selektionseinrichtung 102 die Bilddaten der Kameras, welche jeweils die entsprechende Überwachungszelle 99 abtasten (im vorliegenden Ausführungsbeispiel drei Kameras 100 pro Überwachungszelle 99). Auch diese Bilddaten können  
35 durch Filtern und Übertragen lediglich jedes n-ten Bildes der jeweiligen Kamera 100 reduziert werden. Da mit dem Überwachungsmodul 106 eine wesentlich präzisere Überwachung der Überwachungszelle 99 erfolgen soll, sollten von wesentlich mehr Bildern Bilddaten im Überwachungskanal 107 als im Triggerkanal 104 übermittelt werden. n ist dann vorzugsweise nicht größer als 20, insbesondere nicht größer als 15 bzw. 10 bzw. 5 bei Kameras 100, welche  
40 Bilder pro Sekunde erzeugen. Mit anderen Worten sollten pro Kamera zumindest 2,5 Bilder pro

Sekunde, insbesondere zumindest 5 bzw. zumindest 10 Bilder pro Sekunde übertragen werden. Zudem sollten Bilder der unterschiedlichen Kameras, die jeweils eine Zelle überwachen, übertragen werden, welche möglichst synchron bzw. gleichzeitig aufgenommen worden sind, so dass die entsprechenden Bildpaare für eine Stereobildanalyse geeignet sind. Die Bilddaten werden vorzugsweise zusammen mit einer Zeitinformation übermittelt, welche angibt, wann die einzelnen Bilder aufgenommen worden sind. Diese Zeitinformation muss keinen Bezug zur absoluten Zeit haben, sondern es genügt eine relative Zeitinformation, welche die zeitliche Beziehung der einzelnen Bilder zueinander beschreibt.

Die Einstellung dieser Filter hängt von unterschiedlichen Parametern ab. Zum einen gibt es Kameras 100, die Bilddatenströme mit Bildern unterschiedlich hoher Frequenzen erzeugen. Andererseits hängt es auch von den örtlichen Gegebenheiten des Packsystems 1 ab und wie lange es dauert, bis eine Zutat aus einem Zutatenfach 8 gegriffen und in einen Zutat Behälter 17 abgelegt wird. Weiterhin hängt es von der nachfolgenden Auswertung ab und welche Auflösung des Ortes hierfür erfordert.

In Schritt S20 bewegt der Greifarm das Zutatobjekt zum Ablagebehälter 17. Das Überwachungsmodul 106 ist aktiv.

Mit dem Überwachungsmodul 106 soll das jeweilige Zutatobjekt, das gegriffen wird, erkannt werden. Dies erfolgt mit einem Objekterkennungsverfahren ähnlich wie beim Triggermodul 105. Alternative Objekterkennungsverfahren sind möglich. Zunächst wird der jeweilige Objektbereich in den Bildern, in welchen sich das Objekt befindet, erkannt und dann Merkmale des Objektes extrahiert. Das Erkennen des Objektbereiches kann beispielsweise anhand des Erkennens der Greifhand bestimmt werden. Der Objektbereich kann auch die Greifhand selbst beinhalten.

Für diese Überwachungsmodule 106 sind daher nur lediglich die Bildausschnitte relevant, in welchen die Zutaten gezeigt werden. Das Selektionsmodul 102 kann die Datenmenge dadurch reduzieren, dass lediglich die Bilder ausschnittsweise übermittelt werden, wobei der Ausschnitt das Zutatobjekt zeigen soll. Ist die oben erläuterte Markierung am Ärmel der Bedienperson an dem benachbart zur Hand befindlichen Ende angeordnet, dann kann im Selektionsmodul 102 mittels eines einfachen Objekterkennungsverfahrens diese Markierung erkannt werden und der Ausschnitt des Bildes, benachbart zu dieser Markierung oder um diese Markierung herum, ausgeschnitten und lediglich über den jeweiligen Überwachungskanal an das Überwachungsmodul 106 übermittelt werden. Auch hierdurch kann die vom Selektionsmodul 102 an die jeweiligen Überwachungsmodule 106 zu übertragende Datenmenge erheblich reduziert werden.

Das Überwachungsmodul 106 analysiert die Bilder, indem Merkmale des Zutatobjektes extrahiert werden und zu einem Merkmalsvektor zusammengestellt werden, der das jeweilige Muster beschreibt.

Diese Muster werden mit in einer Datenbank 110 hinterlegten Mustern von Zutatenobjekten verglichen. Bei diesem Vergleich wird die Ähnlichkeit der jeweiligen Muster bestimmt. Als Zutatenobjekt wird dasjenige erkannt, dessen Muster dem im erfassten Bild dargestellten Muster am ähnlichsten ist.

Der Vergleich des erfassten Musters mit den Mustern der in der Datenbank 110 gespeicherten Zutatenobjekte kann mit allen Zutatenobjekten ausgeführt werden. Da es jedoch Zutatenobjekte gibt, welche sehr ähnliche Muster besitzen, wie zum Beispiel die Zutatenobjekte eines roten Apfels oder einer roten Tomate, kann es auch zweckmäßig sein, bei dem Vergleich lediglich die Zutatenobjekte zu berücksichtigen, welche an der Bestückungsstation 7 tatsächlich vorhanden sind. Entsprechende Informationen sind aus einem Warenwirtschaftssystem 113 verfügbar und können eingelesen werden. Die Menge der zu vergleichenden Zutatenobjekte wird somit im Vorhinein auf die tatsächlich an einer Bestückungsstation 7 vorhandenen Zutaten beschränkt. Beim Bestücken der einzelnen Bestückungsstationen 7 kann es auch zweckmäßig sein, Zutaten mit ähnlichem Muster in unterschiedlichen Bestückungsstationen vorzusehen, so dass die automatische Objekterkennung der einzelnen Zutaten erleichtert wird.

Generell kann die Objekterkennung syntaktisch, statistisch oder strukturell ausgeführt werden. Durch das Erzeugen künstlicher neuronaler Netze ist kein Abgleich mit einer Datenbank mehr erforderlich, da die Merkmale im neuronalen Netz selbst gespeichert sind. Die neuronalen Netze können überwacht trainiert oder nicht überwacht trainiert werden. Das bedeutet, dass beim Lernprozess die Ergebnisse der Objekterkennung überprüft und nach Richtigkeit beurteilt werden.

Da eine Vielzahl von Bildern der gegriffenen Zutat während eines einzelnen Greifvorganges als Überwachungsmodul 106 ermittelt wird, kann die automatische Objekterkennung für ein jedes Bild separat ausgeführt werden. Ergeben sich unterschiedliche Ergebnisse für das zu erkennende Zutatenobjekt, dann können die unterschiedlichen Ergebnisse analysiert werden. Eine solche Analyse kann beispielsweise statistisch erfolgen, so dass zum Beispiel das am häufigsten ermittelte Ergebnis als korrektes Ergebnis bewertet wird. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn dessen Häufigkeit zumindest 70%, insbesondere zumindest 80% aller Ergebnisse beträgt. Andererseits kann auch die Qualität der einzelnen Bilder dahingehend beurteilt werden, wie gut sie das Zutatenobjekt wiedergeben. Bilder, in welchen das Zutatenobjekt verdeckt oder Großteils verdeckt ist, können von Haus aus verworfen oder nur mit einer verminderten Relevanz beurteilt werden. So kann die Relevanz der einzelnen Bilder und der hieraus ermittelten Zutatenobjekte gewichtet werden.

Die Überwachungsmodule 106 dienen nicht nur zum Erkennen der einzelnen Zutatenobjekte, sondern auch zum Erfassen des Ortes der Zutaten während des Greifvorganges.

Von den einzelnen Kameras 100 ist jeweils der Ort, die Blickrichtung und die Brennweite bzw. der Abbildungsmaßstab bekannt. Hieraus kann, wenn das Objekt in einem Bild bestimmt ist, die Richtung bestimmt werden, in welcher sich das Objekt bezüglich der Kamera 100 befindet, mit  
5 welcher das Bild aufgenommen worden ist. Diese Objektrichtungen werden zu den einzelnen Bildern im Überwachungsmodul 106 extrahiert und mit dem Zeitpunkt verknüpft, an dem das Bild erstellt worden ist. Durch Kombinieren zweier Objektrichtungen, welche zum gleichen Zeitpunkt erstellt worden sind, kann der Ort des Zutatenobjektes im dreidimensionalen Raum bestimmt werden. Die beiden Kameras 100, mit welchen die beiden Bilder erzeugt worden sind,  
10 aus welchen die Objektrichtungen extrahiert worden sind, fungieren daher wie eine Stereokamera. Durch Berücksichtigen der Objektrichtung der dritten Kamera kann der gemessene Ortsfehler reduziert werden.

Von den Zutatenobjekten werden somit die Raum-Zeit-Koordinaten 111 während des Greifvorganges erfasst, welche die Bewegung des Zutatenobjektes während des Greifvorganges in vorbestimmten Schritten beschreibt.  
15

Das Überwachungsmodul erzeugt somit bei einem Greifvorgang die Information, welches Zutatenobjekt gegriffen wird und welche Bewegung damit ausgeführt wird. Diese Informationen  
20 werden an ein Auswertemodul 112 über einen Auswertekanal 115 weitergeleitet.

Die Raum-Zeit-Koordinaten 11 werden an ein Auswertemodul 112 weitergeleitet, das anhand der Bewegung eines der Zutatenobjekte und der Bewegungskordinaten der Zutatenbehälter 17 bestimmen, welches Zutatenobjekt in welchen Zutatenbehälter 17 gelangt. Hierdurch wird die  
25 Bestückung der einzelnen Zutatenbehälter 17 überwacht.

Mit dem Auswertemodul 112 sind unter anderem die folgenden Aktionen detektierbar:

- Entnahme einer Zutat aus einem Zutatenfach 8,
- Verfolgung der Bewegung des Zutatenobjektes aus dem Zutatenfach 8 in einen  
30 entsprechenden Zutatenbehälter 17,
- Bestückung des Zutatenbehälters 17,
- Erfassen der Position eines Zutatenbehälters 17 entlang einer Transportrichtung 5.

Wurde das Zutatenobjekt in den Ablagebehälter gelegt, wird mit Schritt S21 das Verfahren beendet.  
35

Mit diesem System erfolgt eine vollständige Überwachung der Bestückung der Zutatenbehälter vom Greifen der jeweiligen Zutat im Zutatenfach bis zur Ablage im Zutatenbehälter. Jegliche Fehlbestückung kann frühzeitig erkannt werden und die entsprechenden Zutatenbehälter können aussortiert bzw. umbestückt werden, bevor sie ausgeliefert werden. Die Bestückung der  
40

Zutatenbehälter kann zudem mit den Informationen aus dem Warenwirtschaftssystem abgeglichen werden, so dass auch weitere Prozesse hierdurch automatisch angesteuert werden, wie zum Beispiel die Nachbestellung von Zutaten.

5 Dieses System benötigt keine beweglichen Teile. Die einzigen Sensoren sind Kameras 100. Die Kameras 100 können auch zum Lesen von Barcodes oder sonstigen Informationen, wie z.B. Textinformationen, auf den Transportschalen, Zutatenbehältern 17 und/oder den Zutaten selbst (z.B. Dosen) verwendet werden. Bei erfassten Textinformationen ist es zweckmäßig, wenn diese mit einem OCR-Modul in Textdaten umgesetzt werden.

10

Eine vorteilhafte Erweiterung der Erfindung liegt darin, dass die Armbänder, Uhren, Ärmel, und/oder Handschuhe, die das Triggersignal des Triggermoduls 105 auslösen, aktive Marker aufweisen. Dies könnten z.B. kleine LED-Leuchten sein, die in einer speziellen Farbe leuchten. Dies vereinfacht die Objekterkennung und reduziert Störung durch wechselnde Beleuchtung.

15

Es ist zweckmäßig, dass das Überwachungsmodul 106 mit einem Warenwirtschaftssystem (WWS oder WaWi) 113 verbunden ist, um ein Modell zur Abbildung der Warenströme im Geschäftsprozess des Unternehmens zu erzeugen. Das Warenwirtschaftssystem umfasst eines oder mehrere der nachfolgenden Module:

- 20 - Wareneingangsmodul  
- Warenausgangsmodul  
- Dispositions- und Bestellwesenmodul  
- Ausgabe von Dispositionshilfen und Bestellvorschlägen  
- Bestellschreibung und Überwachung  
25 - Marketing-/ Managementinformationsmodul.

Weiterhin kann es zweckmäßig sein, jeweils das letzte Bild des Zutatenobjekts als Referenzbild, bevor es in den Zutatenbehälter gelangt, eine gewisse Zeit, z.B. einige Wochen, zwischen zu speichern, um bei Beanstandungen durch einen Kunden nachvollziehen zu können, welche Zu-  
30 taten und/oder mit welcher Qualität Zutaten tatsächlich in den Zutatenbehälter 17 gelangt sind und dieses belegen zu können.

Besonders vorteilhaft ist es, die Referenzbilder mit den Mitarbeitern zu verknüpfen. Eventuell kommen die Waren nur beschädigt an den Kunden. Durch eine Korrelation der Beschwerden in  
35 Zusammenhang mit den Referenzbildern und den Mitarbeitern, lassen sich so eventuell falsche Handlungsschritte von einzelnen Mitarbeitern überprüfen. Zum Beispiel kann es sein, dass ein Mitarbeiter das Obst zu fest zupackt, wodurch unerwünschte Druckstellen entstehen. Oder ein Mitarbeiter wirft empfindliche Zutaten, wie z.B. Eier, in die Zutatenbehälter 17, wodurch sie nicht ordnungsgemäß ankommen.

40

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Geräte, wie zum Beispiel Regalsysteme, Kamerasysteme, oder Zutatenbehälter, eine bestimmte Farbe, insbesondere blau, aufweisen. Dadurch können die Geräte leichter aus den zu analysierenden Bildern herausgefiltert werden. Weisen die Geräte im Großteil die gleiche Farbe auf, so müssen nur die Bildkanäle der Komplementärfarben gewählt werden. Bilder einer Kamera 100 weisen typischerweise drei Farbkanäle auf: rot, grün und blau. Sind die Geräte zum Beispiel blau, so kann der Blauanteil der Bilder herausgefiltert werden, indem nur die grünen und die roten Kanäle untersucht werden. Blau eignet sich daher besonders als Gerätefarbe, da organische Materialien bzw. Lebensmittel sich durch einen Mangel an Blau auszeichnen. Werden die grünen und roten Farbkanäle gewählt, so erscheinen organische Materialien besonders kontrastreich.

Als Alternative zur oben beschriebenen Ausführungsform kann das Triggermodul 105 auch eine einfache Bewegungserkennung durchführen. Dazu werden zwei aufeinander folgende Bilder in einer Bildoperation voneinander subtrahiert. Jedes Bild, bzw. jeder Farbkanal weist für jeden Pixel einen Wert auf. Für jeden Pixel können die beiden Werte aufeinanderfolgender Bilder abgezogen werden. Sind zwei aufeinanderfolgende Bilder gleich, oder zumindest sehr ähnlich, so ergibt sich für jeden Pixel des Differenzbildes ein Wert von nahezu Null. Ist die Summe aller verbleibender Werte aller Pixel nach der Subtraktion über einen vorher festgelegten Schwellenwert, so gab es eine Bewegung innerhalb des Bildbereiches, da die Bilder sich voneinander zu stark unterscheiden. Diese Bewegungserkennung ist einfach umzusetzen und schnell in der Berechnung, kann jedoch nicht unterscheiden zwischen der Bewegung eines Greifarms und eines entfernt vorbeilaufenden Mitarbeiters. Die Kameras könnten daher entsprechend platziert werden, dass möglichst keine externe Bewegung erkannt wird. Es könnte auch beim Erkennen einer Bewegung detektiert werden, ob diese Bewegung vom Greifarm stammt, indem bestimmte Eigenschaften des Greifarms im Bild geprüft werden.

In einer alternativen Ausführungsform werden statt des Triggermoduls 105 alle Bilder der Kamera vom Selektionsmodul an das Überwachungsmodul weitergegeben. Zunächst wird ein Nullbild aufgenommen. In diesem Nullbild ist kein Greifarm oder ein sich bewegendes Zutatenobjekt sichtbar. Das Selektionsmodul 102 führt jedoch eine subtrahierende Bildoperation aus, wie sie im vorherigen Abschnitt erklärt wurde. Im Verfahren während der Greifarm eine Zutat in den Zutatenbehälter 17 legt, wird nun von jedem ankommenden Bild das Nullbild subtrahiert. Ist keine Änderung, bzw. Bewegung im Bild, so liegt die Summe aller Pixel unterhalb eines vorbestimmten Schwellwertes (siehe oben). Kommt es zu einer Handlung bzw. Bewegung, kann der Bildbereich der Handlung erkannt werden, da dort im Differenzbild die Pixelwerte erhöht sind. Dieser Bildbereich wird nun beim ankommenden Bild ausgeschnitten und mit einer Objekterkennung analysiert, wie sie oben für das Überwachungsmodul 106 beschrieben wurde. Durch die Subtraktion wird die Datenmenge der Bilddaten und der Rechenaufwand erheblich reduziert.

Die Objekterkennung des Überwachungsmoduls 106 kann vorzugsweise ebenfalls zur Qualitätssicherung verwendet werden. Schlechte oder faule Stellen an den Zutatenobjekten, wie zum Beispiel eingedrückte Kartons, eingedrückte oder dunkle Stellen am Obst oder Gemüse oder schimmelige Flecken, können bei entsprechendem Training und/oder Datenbankeinträgen automatisch erkannt werden. Später können die identifizierten Zutatenbehälter 17 manuell überprüft werden und die Zutatenobjekte könnten entsprechend ausgetauscht werden.

Eine vorteilhafte Erweiterung der Erfindung liegt in dem Messen und der Analyse verschiedener Handlungsschritte. So kann zum Beispiel durch die Objekterkennung erkannt werden, wie und wie lang ein Mitarbeiter zum Ausführen eines Handlungsschrittes benötigt. Diese Zeiterfassung kann gespeichert werden und mit anderen Ereignissen korreliert werden. Dadurch kann zum Beispiel die Verbesserung eines neuen Mitarbeiters überprüft werden. Des Weiteren können so Benachrichtigungen erzeugt werden, sollte die Geschwindigkeit und Genauigkeit eines Mitarbeiters mit der Zeit sinken. Der Mitarbeiter kann dann veranlasst werden eine Pause zu nehmen. Des Weiteren könnten Vergleiche die Motivation der Mitarbeiter erhöhen. Ein Mitarbeiter des Monats könnte so leicht ermittelt werden. Es lassen sich so auch tiefergehende Korrelationen messen. So mag zum Beispiel die Anweisung an die Mitarbeiter „schneller zu Arbeiten“ zu einem beschleunigten Ablauf führen, aber zugleich könnte die Fehlerrate steigen. Ein anderes Beispiel könnte in der Analyse der Jahreszeiten sein. Temperatur in der Lagerhalle und Lichtmenge/-qualität könnten eventuell Einfluss auf die Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit der Mitarbeiter haben. Solche Verbindungen sind durch die Zeiterfassung sehr einfach und günstig zu überprüfen. Entsprechende Anpassungen fördern so nicht nur das Wohlempfinden der Mitarbeiter, sondern auch die Geschwindigkeit und Qualität der Abfertigung.

Eine weitere Möglichkeit alternativ zum oben beschriebenen Ausführungsbeispiel liegt darin, nach Aktivierung des Überwachungsmoduls 106 durch das Triggermodul 105 das Überwachungsmodul 106 für vorbestimmte Zeit aktiv zu lassen. So lassen sich unerwünschte Pausen im Überwachungsmodul 106 durch ein fehlerhaftes Erkennen im Triggermodul 105 vermeiden.

Eine vorteilhafte Abwandlung der Erfindung liegt darin, die Überwachungszelle 99 an einen Mitarbeiter zu individualisieren. Zum Beispiel ist es wahrscheinlich, dass Linkshänder anders die Zutaten greifen als Rechtshänder. Auch die Griffhaltung und Geschwindigkeit mag zwischen den einzelnen Mitarbeitern variieren. Je individueller die Überwachungszelle eingestellt wird, desto genauer wird die Bildererkennung.

In einer alternativen Ausführungsform kann das Überwachungsmodul 106 zusätzlich die Zutaten im Zutatenfach überwachen. Dadurch kann eigenständig und/oder zusätzlich zu einem Warenwirtschaftssystem 113 Missstände und fehlende Zutaten erkannt werden. Diese Mangelinformationen können an entsprechendes Personal geleitet werden, welche die Zutatenfächer 8 auffüllen.

Eine weitere Möglichkeit alternativ zum oben beschriebenen Ausführungsbeispiel liegt darin, die oben erwähnte Überwachung durch Kameras 100 auch bei einer vorgelagerten Qualitätsüberprüfung Anwendung findet. So können z.B. beim Befüllen von Zutatenkisten die Zutaten überwacht werden. Die Zutatenkisten werden später in die Regale der Packstraße 6 platziert und bilden dann die Zutatenfächer 8. Bei der vorgelagerten Qualitätsüberprüfung können unter anderem die Qualität, die Größe und Beschaffenheit detektiert werden und es kann überprüft werden, ob die Zutaten in die richtigen Zutatenkisten gelegt werden und ob genügend Zutaten reingelegt wurden. Auch hier ist eine Verknüpfung mit einem Warenwirtschaftssystem 113 sinnvoll, das dadurch automatisch den Ist-Stand mit dem Soll-Stand abgleichen kann. Diese Vorverlagerung kann sowohl bei der Anlieferung der Zutaten am Standort der Vorrichtung 1, einem vorgelagerten Ort oder sogar schon am Ort der Zutatenherstellung erfolgen. So könnte es z.B. möglich sein, die Bestückung der Zutatenkisten schon auf dem Feld eines Bauern oder am Verpackungsort des Produzenten zu überwachen und zu protokollieren. Insbesondere sensible Zutaten werden von Hand gepflückt und in entsprechende Zutatenkisten gelegt. Dieser Vorgang kann mit der vorliegenden Erfindung überwacht werden. Bei einer Qualitätsüberprüfung auf dem Feld kann somit schon die Anzahl/Menge der Zutaten, deren Größe, deren Gewicht, die Qualität und deren Beschaffenheit überwacht werden. Die Beschaffenheit kann z.B. den Reifegrad, die Form und/oder die Sauberkeit der Zutat beschreiben. So mag z.B. eine Kartoffel absolut genießbar sein, wird aber von einigen Kunden abgelehnt, sofern zu viel Dreck, bzw. Erde an der Kartoffel haften.

Des Weiteren kann die oben beschriebene Überwachung für eine Inventur eines Lagersystems genutzt werden. Vorzugsweise wird das System dabei in einen Inventurmodus geschaltet. Mitarbeiter ziehen dann die einzelnen Zutatenfächer 8 nacheinander heraus und die Kameras 100 nehmen das Zutatenfach 8 auf. Im Überwachungsmodul 106, bzw. einem extra Inventurmodul wird das Bild des Zutatenfachs 8 analysiert und die Anzahl der Zutaten berechnet. Diese berechnete Anzahl kann dann mit dem Warenwirtschaftssystem 113 verglichen werden. Das einzelne Herausziehen der Zutatenfächer 8 geht dabei wesentlich schneller, als das manuelle Zählen durch die Mitarbeiter.

Zur Steigerung der Produktionseffizienz kann vorgesehen sein, dass eine Herstellung der Zutatenbehälter durch eine vorbestimmte Auswahl von Rezepten nach vorbestimmten Regeln gesteuert wird.

Es kann vorgesehen sein, die Zutatenbehälter 17 nach dem Logistik-Unternehmen zu produzieren, welches den Versand durchführt. Das bedeutet, dass zunächst alle Zutatenbehälter 17 produziert werden, die von einem bestimmten Logistik-Unternehmen ausgeliefert werden. Anschließend werden die Zutatenbehälter 17 produziert, die von einem anderen Logistik-

Unternehmen ausgeliefert werden. Hierdurch kann man die Menge an zwischenzulagernden Zutatenbehältern gering halten.

5 Zusätzlich und/oder alternativ kann vorgesehen sein, die Zutatenbehälter 17 entsprechend der verschiedenen Liefergebiete zu produzieren, aus denen die Bestellungen eingegangen sind.

Auch eine Produktion nach Produktionsmenge bzw. nach der Anzahl der Personen, für die das Rezept bestimmt ist, ist möglich, bspw. Familien, Paare und Singles.

10 Weiterhin kann vorgesehen sein, die Rezeptbestellungen nach der Auslastung auszutarieren. Das bedeutet, dass die Reihenfolge der Rezepte so bestimmt wird, dass der Verbrauch der Zutaten so gesteuert wird, dass die einzelnen Zutaten an den Bestückungsstationen zu unterschiedlichen Zeitpunkten nachgefüllt werden. Somit soll eine ausgeglichene Produktion hinsichtlich des Verbrauchs einzelner Zutaten erfolgen, sodass das Nachfüllen der Bestückungsstationen  
15 vergleichmäßig wird.

Gemäß einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, vorzugsweise in Verbindung mit der optischen Objekterkennung, weist die Vorrichtung in einem Bereich entlang der Packstraße bevor die Zutatenbehälter verschlossen werden eine Individualisierungsstation auf.  
20

An dieser ist vorgesehen, spezielle, bereits eingepackte Zutaten durch andere zu ersetzen, um Sonderwünsche der Kunden zu erfüllen. Sonderwünsche können beispielsweise den Austausch einer oder mehrere Zutaten betreffen wegen Allergien oder Nahrungsmittelnunverträglichkeiten.

25 Beispielsweise können ein oder mehrere Mitarbeiter vorgesehen sein, die spezielle Zutaten in einem Lager einsammeln und an der Individualisierungsstation dann eine Zutat, z.B. auf Grund des Kundensonderwunsches, durch eine andere Zutat austauschen und/oder hinzufügen. Das Einsammeln kann z.B. mit Hilfe eines Wagens, insbesondere eines Wagens mit einer mit der Steuereinrichtung verbundenen Anzeige, erfolgen, wobei auf der Anzeige der Bedienperson angezeigt wird, welche Zutat er im Lager aufzunehmen bzw. welche Zutat er an der Individualisierungsstation im Zutatenbehälter abzulegen hat.  
30

Dadurch können alle Rezepte bzw. Zutatenbehälter 17 weiterhin gleichartig effizient produziert werden und es ist trotzdem möglich, auf Sonderwünsche einzelner Kunden flexibel zu reagieren. Durch die Überwachung der produzierten Rezepte, insbesondere in Verbindung mit der optischen Objekterkennung ist es auf einfache Weise möglich, die Zutatenbehälter bzw. die  
35 Rezepte zu detektieren und eine oder mehrere einzelne Zutaten gemäß Kundenwunsch auszutauschen.

Vorzugsweise kann die gesamte erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Kühlraum angeordnet sein.

Es könnte vorteilhaft sein, einen gewissen Bereich der Vorrichtung 1 als Sperrbereich zu kenn-  
5 zeichnen, in dem nur speziell geschulte und/oder besonders autorisierte Mitarbeiter Zugang  
haben. In diesem Sperrbereich kann eine Packstraße 6, bzw. ein oder mehrere Bestückungssta-  
tionen 7 einer Packstraße 6 angeordnet sein, die wertvolle Zutaten, wie z.B. Kaviar, sensible  
Zutaten, wie z.B. Blattgold, und/oder gefährliche Zutaten, wie z.B. Trockeneis, beinhalten.  
10 Durch die Beschränkung auf speziell geschultes und/oder besonders autorisiertes Personal kön-  
nen Arbeitsunfälle, unsorgfältige verpackte Zutaten und Diebstähle vermindert werden.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung	27	Kühl-Zutatenfach
2	Kennzeichnungseinrichtung	28	Gesamt-Transporteinrichtung
3	Zuführeinrichtung	29	Zusammenführbereich
4	Transporteinrichtung	30	Austauschstation
5	Transportrichtung	31	Kühlraum
6	Packstraße		
7	Bestückungsstation	99	Überwachungszelle
8	Zutatenfächer	100	Kamera
9	Anzeigeeinrichtung	101	Überwachungssoftware
10	Entnahmedetektionseinrichtung	102	Selektionsmodul
11	Detektionseinrichtung	103	Inputkanal
12	Kontrolleinrichtung	104	Triggerkanal
13	Verschlusseinrichtung	105	Triggermodul
14	Verpackungseinrichtung	106	Überwachungsmodul
15	Zuordnungseinrichtung	107	Überwachungskanal
16	Endkontrolleinrichtung	108	Zutatenbehälterüberwachungsmo- dul
17	Zutatenbehälter		
18	Pick-by-Light-Einrichtung	109	Zutatenbehälterüberwachungskanal
19	Put-by-Light-Einrichtung	110	Datenbank
20	Bestückungsdetektionseinrichtung	111	Raum-Zeit-Koordinate
21	Positionsbestimmungseinrichtung	112	Auswertemodul
22	optische Überwachungseinrichtung	113	Waren-/Wirtschaftssystem
23	Kühl-Bestückungsstation	114	Zustandskanal
24	Kühl-Transporteinrichtung	115	Auswertekanal
25	Kühl-Transportrichtung		
26	Kühl-Bestückungsstation		

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenstellen und Verpacken von Zutaten für zumindest ein Gericht umfassend die folgenden Schritte:
- 10 - einen Einleseschritt, in dem Bestelldaten eines Kunden eingelesen werden, wobei die Bestelldaten zumindest Rezeptdaten der in einem Gericht enthaltenen Zutaten und Kundendaten umfasst,
- 15 - einen Zuordnungsschritt, in dem zumindest ein Zutatenbehälter zu vorbestimmten Kundendaten zugordnet wird,
- einen Zuführschritt, in dem der Zutatenbehälter einem Linearförderer (4) einer Packstraße (6) zugeführt wird,
- einen Anordnungsschritt, in dem der zumindest eine Zutatenbehälter (17) mittels des Linearförderers mit einer vorbestimmten Taktrate im Bereich einer Bestückungsstation der Packstraße (6) angeordnet wird, wobei an den Bestückungsstationen (7) zumindest zwei Zutaten bzw. drei bzw. vier oder mehr Zutaten in entsprechenden Zutatenfächern vorgehalten sind,
- 20 - einen Anzeigeschritt, in dem mittels einer entsprechenden Anzeigeeinrichtung angezeigt wird, welche der Zutaten an der Bestückungsstation in den Rezeptdaten enthalten ist,
- 25 - einen Bestückungsschritt, in dem der Zutatenbehälter mit der angezeigten Zutat bestückt wird,
- einen Entnahmedetektionsschritt, in dem mittels einer Entnahmedetektionseinrichtung eine Entnahme der Zutat aus dem entsprechenden Zutatenfach an den Bestückungsstationen mit einem Sensor automatisch erfasst wird,
- 30 - Wiederholen und Ausführen des Anordnungsschritts mit dem Anordnen des Zutatenbehälters in einer weiteren Bestückungsstation, des Anzeigeschrittes und des Bestückungsschrittes, bis eine vorbestimmte Anzahl der in den Rezeptdaten enthaltenen Zutaten im Zutatenbehälter angeordnet sind.
- 35
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

dass in weiteren Schritten der Zutatenbehälter verschlossen und in einem darauffolgenden Schritt der Zutatenbehälter in einer Transportverpackung verpackt wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass der Einleseschritt zumindest zwei bzw. drei. und vorzugsweise viermal mit weiteren Bestelldaten wiederholt wird, so dass in den Bestückungsstationen der Packstraße zwei bzw. drei. und vorzugsweise vier Zutatenbehälter gleichzeitig bestückt werden.
- 10 4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass nach dem Zuordnungsschritt ein Kontrollschritt ausgeführt wird, bei dem Kundeninformationen der Zutatenbehälter dahingehend überprüft werden ob dem System die richtigen Zutatenbehälter zugeführt wurden.  
15
5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in einer Bestückungsstation unterschiedliche Mengen für eine unterschiedliche Anzahl von Personen, bspw. zwei, drei, oder vier Personen vorgehalten sind, so dass das  
20 Gericht für mehrere Personen vorgesehen ist.
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass fünf oder mehr Bestückungsstationen aufeinanderfolgend entlang der Packstraße in  
25 einer Transportrichtung angeordnet sind.
7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Zutatenbehälter in den einzelnen Bestückungsstationen in einem Detektions-  
30 schritt detektiert werden.
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Bestückungsschritt in einer Bestückungsstation mittels entsprechender Sensoren in einem Zutatendetektionsschritt überprüft wird.  
35
9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,

dass in den ersten Bestückungsstationen der Packstraße Zutaten mit einem höheren Gewicht angeordnet sind.

10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass bestimmte Zutaten zu einer Einheit zusammengefasst sind
11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass gekühlte Proteinzutaten dem Zutatenbehälter in einer separaten Packstraße zugeführt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 dass beim Anzeigeschritt eine bestimmte zu greifende Zutat bzw. ein Zutatenfach, in dem sich diese Zutat befindet, mit der Anzeigeeinrichtung markiert wird.
13. Verfahren zum Bereitstellen von Zutaten an mehreren Bestückungsstationen einer Packstraße, insbesondere für ein Verfahren zum Zusammenstellen und Verpacken von Zutaten für zumindest ein Gericht gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei mehrere in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend angeordnete Bestückungsstation vorgesehen sind und an den Bestückungsstationen jeweils zumindest zwei oder mehr Zutaten (Z1 bis Zm) vorgehalten werden, und bei der Zuordnung der Zutaten (Z1 bis Zm) die Häufigkeit der Bestellung der Rezepte (R1 bis Rn), welche die Zutaten enthalten, berücksichtigt wird, wobei  
20  
- die Zutaten (Z1 bis Zm) von einem Teil der Rezepte (R1 bis Rn), die eine vorbestimmte hohe Häufigkeit an Bestellungen aufweisen, zunächst nach einem ersten Ordnungsmerkmal gleichmäßig den Bestückungsstationen zugeordnet werden, und  
- diese Zutaten (Z1 bis Zm) gemäß einem zweiten Ordnungsmerkmal nach Ihrem Gewicht den mehreren aufeinanderfolgend angeordneten Bestückungsstationen absteigend in Transportrichtung zugeordnet werden, und  
30  
- dann die Zutaten der Rezepte mit einer geringeren Häufigkeit den Bestückungsstationen nach vorbestimmten Ordnungsmerkmalen zugeordnet werden.
- 35 14. Verfahren nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet,

dass gleiche Zutaten (Z1 bis Zm) unterschiedlicher Rezepte (R1 bis Rn) nur einmal einer einzelnen der Bestückungsstationen zugeordnet werden, sofern dies nicht in Konflikt mit dem ersten oder zweiten Zuordnungsmerkmal steht.

- 5 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Teil der Rezepte (R1 bis Rn), die die vorbestimmte hohe Häufigkeit an Bestel-  
lungen aufweisen, lediglich die häufigsten 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10 oder  
11 Rezepte umfassen.
- 10 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass optisch ähnliche Zutaten jeweils unterschiedlichen Bestückungsstationen zugeord-  
net werden.
- 15 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mittels einer Steuereinrichtung die Zuordnung der Zutaten zu den Bestückungssta-  
tionen und das Befüllen der Bestückungsstationen mit den Zutaten gesteuert wird.
- 20 18. Vorrichtung zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht umfassend  
eine Transporteinrichtung,  
mehrere in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend entlang der Transporteinrichtung  
angeordnete Bestückungsstationen, wobei in einer Bestückungsstation zumindest zwei  
25 Zutaten und vorzugsweise zumindest vier Zutaten vorgehalten sind,  
eine Positionsbestimmungseinrichtung zum Bestimmen der Position des Zutatenbehäl-  
ters bzgl. der Bestückungsstationen,  
eine Anzeigeeinrichtung, welche eine durch ein Rezept vorbestimmte Zutat der Bestü-  
ckungsstation markiert, wenn sich der Zutatenbehälter an der entsprechenden Bestü-  
30 ckungsstation befindet.
- 35 19. Vorrichtung gemäß Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Anzeigeeinrichtung eine Pick-by-Light-Einrichtung und/oder eine Put-by-Light-  
Einrichtung umfasst und/oder  
die Anzeigeeinrichtung mehrere jeweils einem Zutatenfach der Bestückungsstation zu-  
geordnete Anzeigeelemente aufweist, welche insbesondere zum Anzeigen vorbestimmter

Farben und/oder vorbestimmter Piktogramme und/oder vorbestimmter Strings ausgebildet ist, und/oder die Anzeigeeinrichtung eine Projektionseinrichtung umfasst, mit welcher die Zutatenfächer der Bestückungsstation individuell angeleuchtet werden können.

5

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionsbestimmungseinrichtung einen oder mehrere Sensoren aufweist, um im Bereich einer jeden Bestückungsstation die Position der jeweiligen Zutatenbehälter zu bestimmen, und/oder

10 einen Sensor aufweist, um an einer bestimmten Position der Transporteinrichtung (4) einen jeden Zutatenbehälter zu identifizieren und weitere Positionen entlang der Transporteinrichtung durch einen gesteuerten Transport der Zutatenbehälter zu bestimmen.

15

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einleseeinrichtung zum Einlesen von Bestelldaten eines Kunden vorgesehen ist, nach welchen die Anzeigeeinrichtung zum Markieren der jeweiligen Zutat gesteuert wird.

20

22. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Entnahmedetektionseinrichtung vorgesehen ist, um eine Entnahme der Zutaten aus Zutatenfächern an den Bestückungsstationen zu erfassen.

25

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Entnahmedetektionseinrichtung einen Näherungssensor, insbesondere einen kapazitiven Näherungssensor, und/oder eine Kamera aufweist.

30

24. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bestückungsdetektionseinrichtung vorgesehen ist, um ein Bestücken der Zutatenbehälter mit Zutaten an den Bestückungsstationen zu erfassen.

35

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet,

dass die Bestückungsdetektionseinrichtung einen Näherungssensor, insbesondere einen kapazitiven Näherungssensor, und/oder eine Kamera aufweist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 25,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass eine optische Überwachungseinrichtung mit einer oder mehrerer Kameras und einer Auswerteeinrichtung vorgesehen ist, mit welcher ein oder mehrere der folgenden Aktionen detektierbar sind:
- Entnahme einer Zutat aus einem Zutatenfach,
  - 10 - Bestückung eines der Zutatenbehälter,
  - Positionierung eines der Zutatenbehälter entlang der Transporteinrichtung,
  - Erkennung einer Zutat während des Greifens derselben mittels automatischer Bildanalyse,
  - Prüfung der Qualität einer Zutat mittels automatischer Bildanalyse,
  - 15 - Bestimmung der Raum-Zeitkoordinaten einer gegriffenen Zutat.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die optische Überwachungseinrichtung ein Modul zum Erkennen der einzelnen Zuta-  
20 taten und/oder zum Erkennen der Zutatenbehälter aufweist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Überwachungseinrichtung ein maschinell lernendes System, wie z.B. ein neuro-  
25 nales Netz, aufweist, um insbesondere Muster der einzelnen Zutaten anzulernen.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 28,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Auswerteeinrichtung mit einem Modul versehen ist, mit dem die tatsächliche  
30 Bestückung mit einer vorgegebenen Bestückung der jeweiligen Zutatenbehälter vergli-  
chen wird und bei einer Abweichung eine Nachricht ausgegeben oder eine vorbestimmte  
Aktion veranlasst wird.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 29,  
35 dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Überwachungsmodul zum Bestimmen der Zutat und/oder der Koordinaten der  
Zutat mittels automatischer Bildanalyse mit einem Triggermodul und/oder einer Steuer-  
einrichtung zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung derart gekoppelt ist, dass entweder

beim Detektieren einer Greifaktion durch das Triggermodul und/oder beim Markieren einer zu greifenden Zutat durch die Anzeigeeinrichtung das Überwachungsmodul gestartet wird.

- 5 31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 30,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mehrere Kameras (100) vorgesehen sind, mit welchen jeweils eine Überwachungs-  
zelle einer Bestückungsstation (7) abgetastet wird, wobei die Überwachungszelle (99)  
den Bereich der Transporteinrichtung (4) an der Bestückungsstation (7) sowie an der  
10 Bestückungsstation angeordnete Zutatenfächer umfasst, wobei die Kameras derart an-  
geordnet sind, dass Abschnitte der jeweiligen Überwachungszellen (99) von zumindest  
jeweils zwei Kameras (100) abgetastet werden.
- 15 32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 31,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kameras (100), welche zum Bereitstellen der Bilddaten für die automatische  
Bildanalyse vorgesehen sind, ortsfeste Kameras und/oder Kameras mit einer festen  
Brennweite sind.
- 20 33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 32,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Überwachungseinrichtung mit der Steuereinrichtung derart verbunden ist, dass  
der Überwachungseinrichtung bei der automatischen Bildanalyse die Information zur  
Verfügung steht, mit welchen Zutaten die jeweilige Bestückungsstation befüllt ist  
25 und/oder welche Zutat mit der Anzeigeeinrichtung markiert wird, wobei diese Informati-  
on bei der Bildanalyse mit berücksichtigt wird.
- 30 34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 33,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Überwachungseinrichtung ein Selektionsmodul (102) aufweist, welche die Bild-  
daten der einzelnen Kameras (100) empfängt und für die Überwachungsmodule, welche  
jeweils einer Bestückungsstation (7) bzw. Überwachungszelle (99) zugeordnet sind, se-  
lektiert, ggfs filtert und/oder vorverarbeitet, und an die Überwachungsmodule weiter lei-  
tet.
- 35 35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 34,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass an den Bestückungsstationen (7) Zutatenfächern zum Vorhalten der Zutaten vorge-

sehen sind, wobei die Zutatenfächer im Bereich einer Öffnung zu einem Kühlraum angeordnet sind, so dass die Zutaten in den Zutatenfächern gekühlt werden und die Transporteinrichtung (4) außerhalb des Kühlraums angeordnet ist.

- 5 36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 35,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Vorrichtung zumindest zwei Packstraßen aufweist, wobei eine jede Packstraße  
eine Transporteinrichtung, und mehrere in einer Transportrichtung aufeinanderfolgend  
entlang der Transporteinrichtung angeordnete Bestückungsstation (7) aufweist, und  
10 die Packstraßen mit ihren in Transportrichtung hinteren Enden zusammengeführt sind,  
wobei vorzugsweise eine der beiden Packstraßen zum Packen von gekühlten oder gefro-  
renen Zutaten ausgebildet ist.
- 15 37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 36,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Zuordnungseinrichtung zum Zuordnen von Kundendaten zu einem Zutatenbe-  
hälter vorgesehen ist, wobei die Zuordnungseinrichtung eine Kennzeichnungseinrich-  
tung, wie bspw. eine Druckeinrichtung zum Drucken eines maschinenlesbaren Codes,  
oder eine Speichereinrichtung zum Speichern der Kundendaten in einen mit dem Zu-  
20 tatenbehälter verbundenen oder verbindbaren maschinenlesbaren Speicher, ist oder eine  
Detektionseinrichtung ist, welche eine am Zutatenbehälter angebrachte Kennzeichnung  
liest und diesen die Kundendaten zuordnet.
- 25 38. Vorrichtung gemäß einem der Anspruch 18 bis 37,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Verschlusseinrichtung zum Verschließen der Zutatenbehälter, wie z.B. eine  
Schweißeinrichtung zum Verschweißen von Kunststoffbeutel, und/oder eine Näheinrich-  
tung zum Zunähen von Beuteln und/oder eine Klebeeinrichtung, vorgesehen ist.
- 30 39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 38,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Verpackungseinrichtung zum automatischen Verpacken der Zutatenbehälter in  
eine Transportverpackung vorgesehen ist.
- 35 40. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 18 bis 39,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zumindest 5 und vorzugsweise zumindest zehn Bestückungsstation aufeinanderfol-  
gend entlang der Transporteinrichtung angeordnet sind.

41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 40,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 dass eine Kontrolleinrichtung nach der in Transportrichtung letzten Bestückungsstation  
vorgesehen ist, um den Inhalt des jeweiligen Zutatenbehälters zu überprüfen, wobei die  
Kontrolleinrichtung vorzugsweise eine Waage ist.
42. System zum Bereitstellen von Zutaten für zumindest ein Gericht  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass es mehrere Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 18 bis 41 umfasst,  
wobei eine jede Vorrichtung zum Bestücken eines Zutatenbehälters ausgebildet ist und  
eine Verpackungseinrichtung zum automatischen Verpacken der zu einem Gericht zuge-  
ordneten Zutatenbehälter in eine gemeinsame Transportverpackung vorgesehen ist.
- 15 43. Verfahren zum Überwachen von Stückgut auf einer Transporteinrichtung (4), wobei  
ein jedes Element (17) des Stückgutes mit einem bestimmten Identifikationsmarker ver-  
sehen ist, die Anzahl unterschiedlicher Identifikationsmarker begrenzt ist und die Rei-  
henfolge, mit welcher die unterschiedlichen Identifikationsmarker auf den einzelnen  
Elementen des Stückgutes vorgesehen sind, vorgehalten wird, umfassend folgende  
20 Schritte:  
- Erfassen der Identifikationsmarker mit zumindest einer Kamera (100) von einer Se-  
quenz aufeinanderfolgender Elemente (17) des Stückgutes,  
- Identifizieren zumindest eines der Elemente (17), dessen Identifikationsmarker erfasst  
worden ist, anhand eines Vergleichs der Reihenfolge der Identifikationsmarker der er-  
fassten Sequenz mit der vorgehaltenen Reihenfolge von Identifikationsmarkern.  
25
44. Verfahren nach Anspruch 43,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 dass einem jeden Identifikationsmarker der vorgehaltenen Reihenfolge eine Identifikati-  
onsnummer zur Identifikation eines der Elemente (17) des Stückgutes zugeordnet wird.
45. Verfahren nach Anspruch 43 oder 44,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 dass die Identifikationsmarker eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften aufwei-  
sen:  
- Die Identifikationsmarker besitzen eine Größe von zumindest 2 cm<sup>2</sup> bzw. zumindest 5  
cm<sup>2</sup>.  
- Die Anzahl unterschiedlicher Identifikationsmarker ist kleiner als 100, insbesondere

kleiner als 50 und vorzugsweise kleiner als 9.

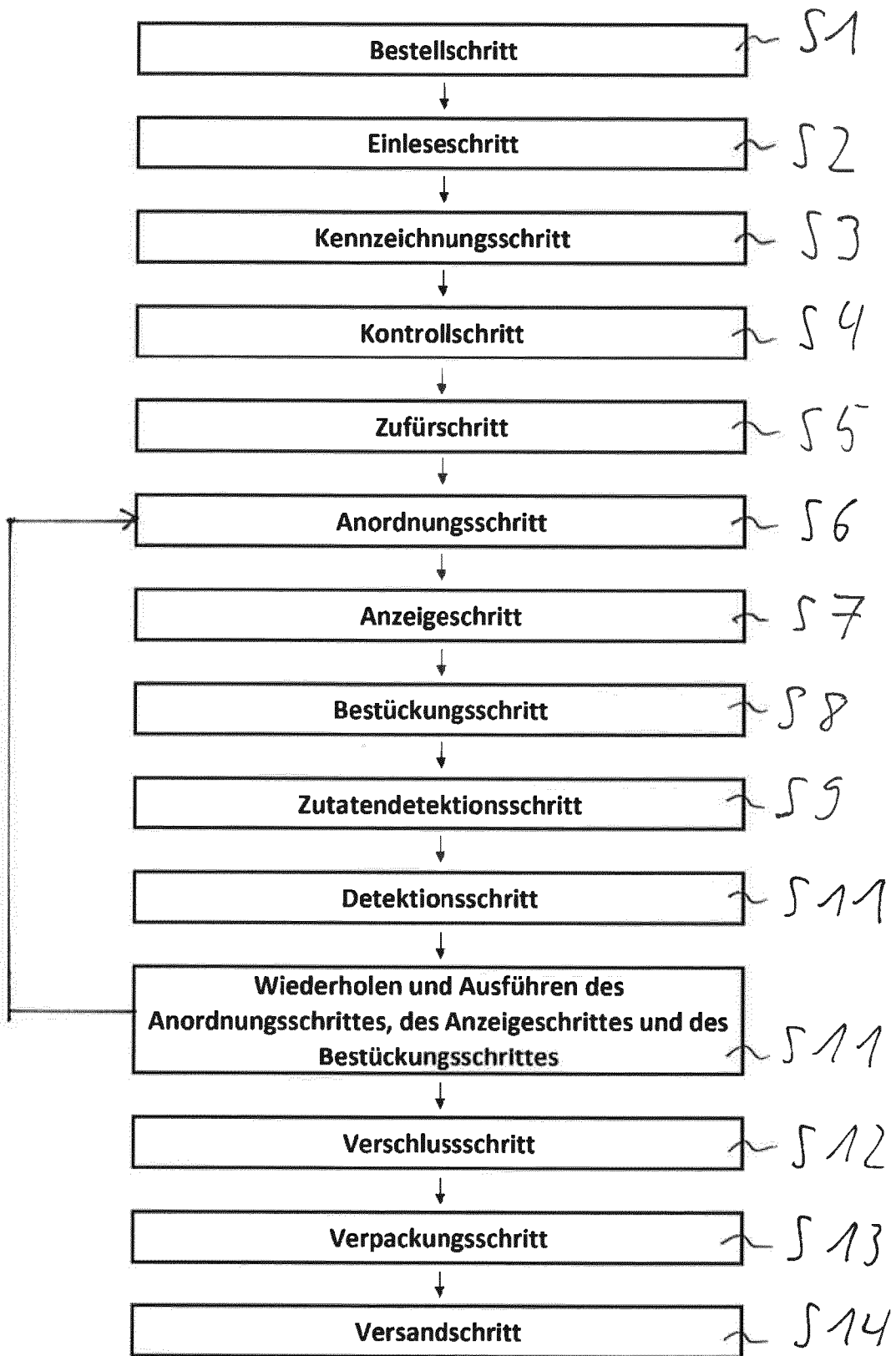
- Die Identifikationsmarker sind in einer vorbestimmten Reihenfolge auf den Elementen (17), welche sich jeweils wiederholt, oder in einer Zufallsreihenfolge auf den Elementen (17) angeordnet.

5

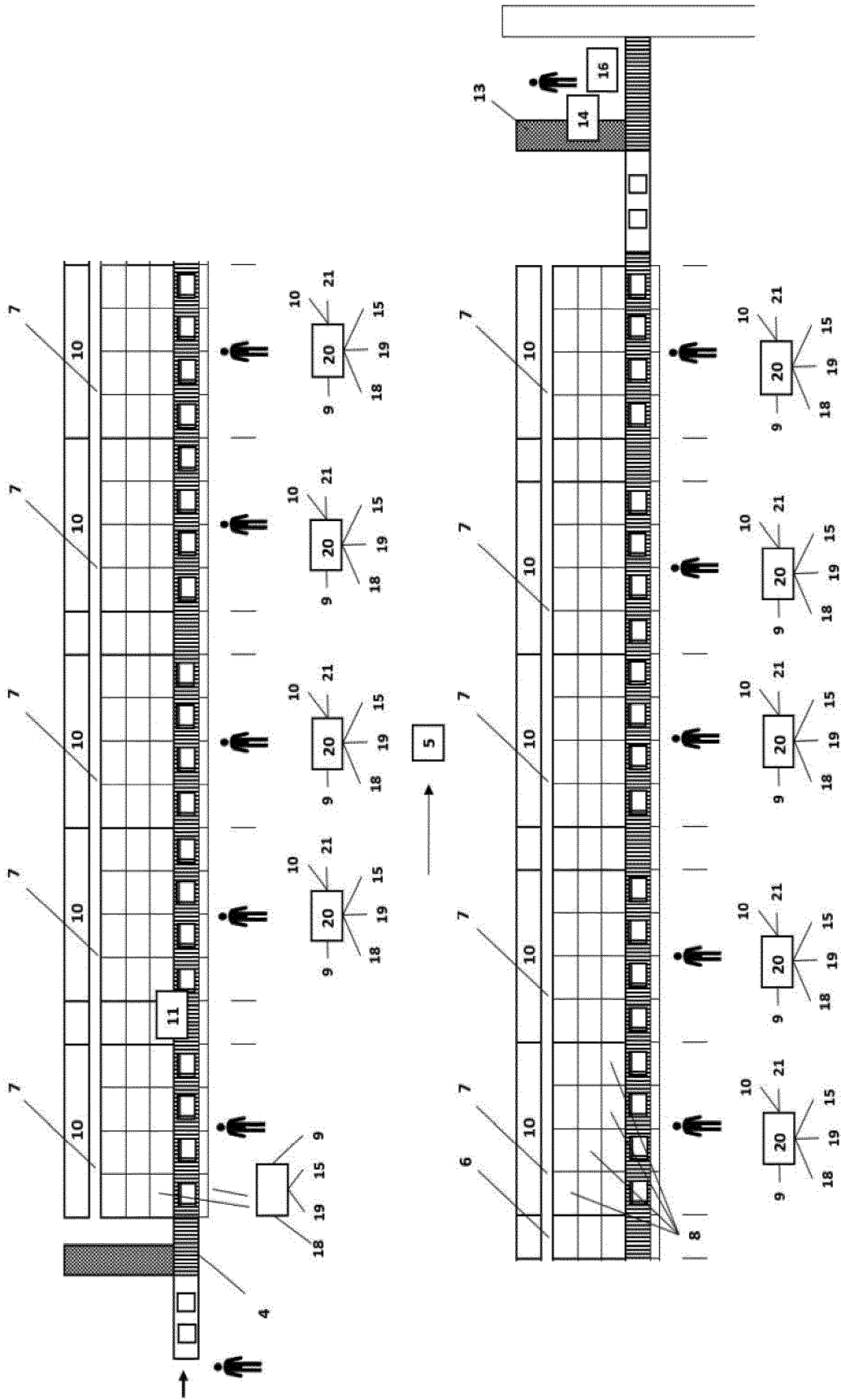
46. Verfahren nach einem der Ansprüche 43 bis 45,  
dadurch gekennzeichnet,

dass in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17 und/oder in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 42 verwendet wird, um Zutatenbehälter (17) auf einer Transporteinrichtung (4) zu überwachen und zu identifizieren.

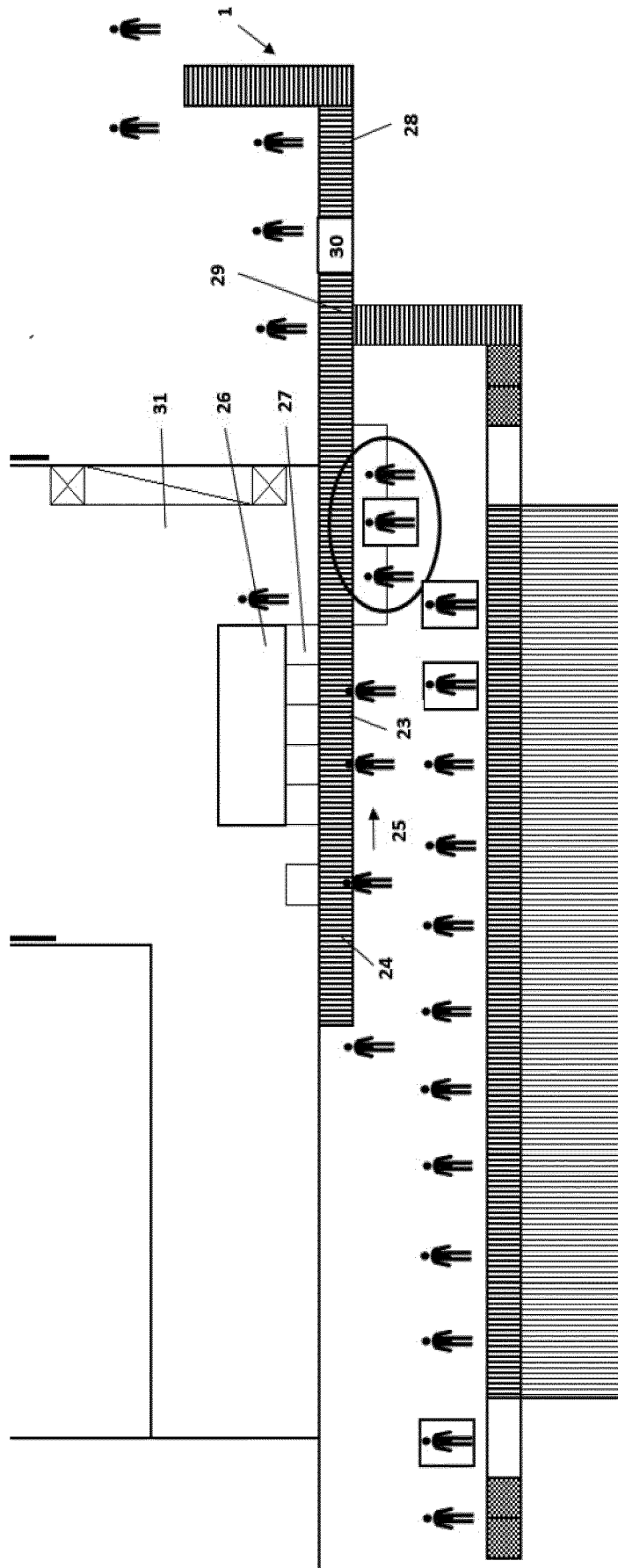
10



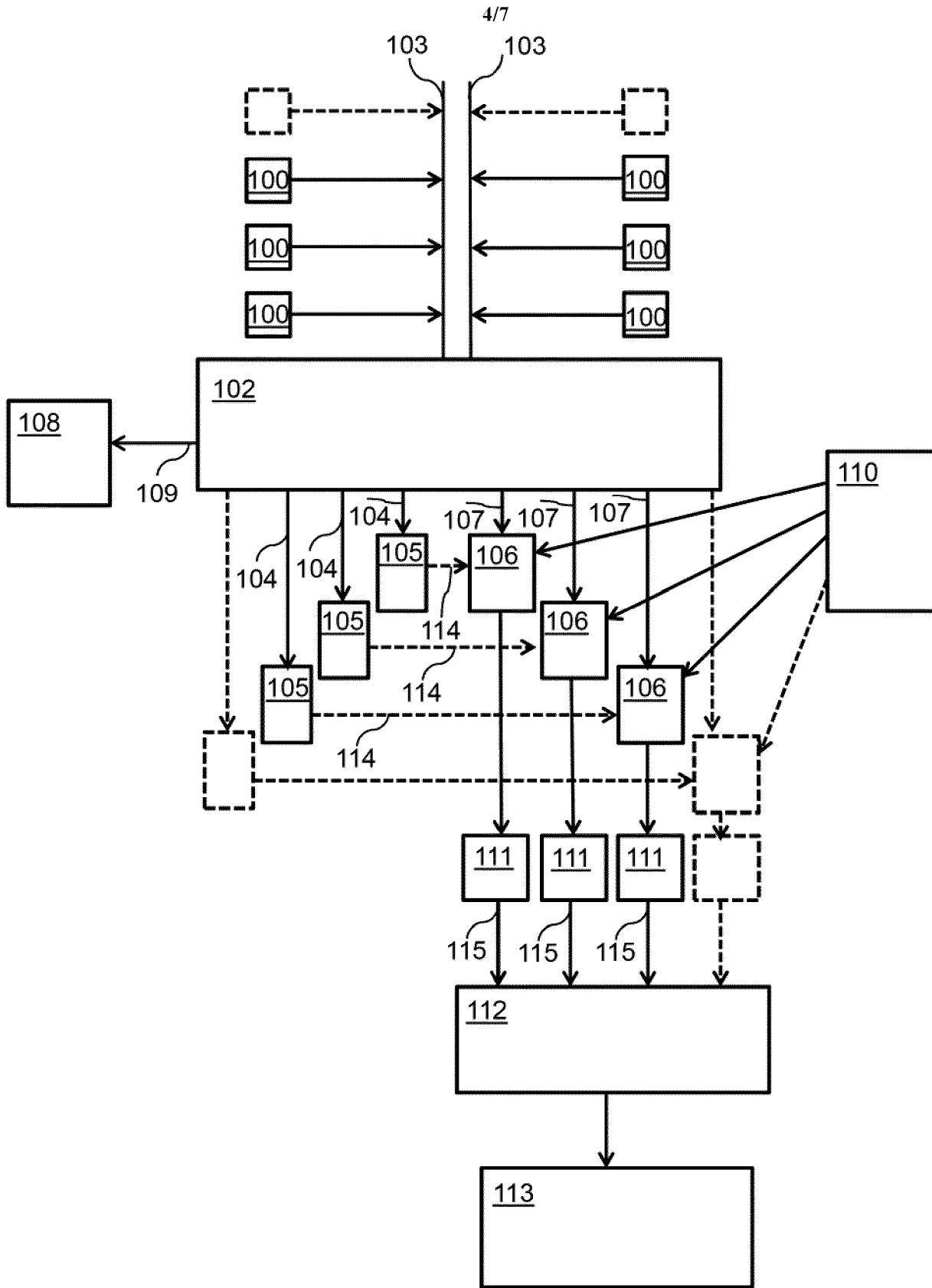
Figur 1



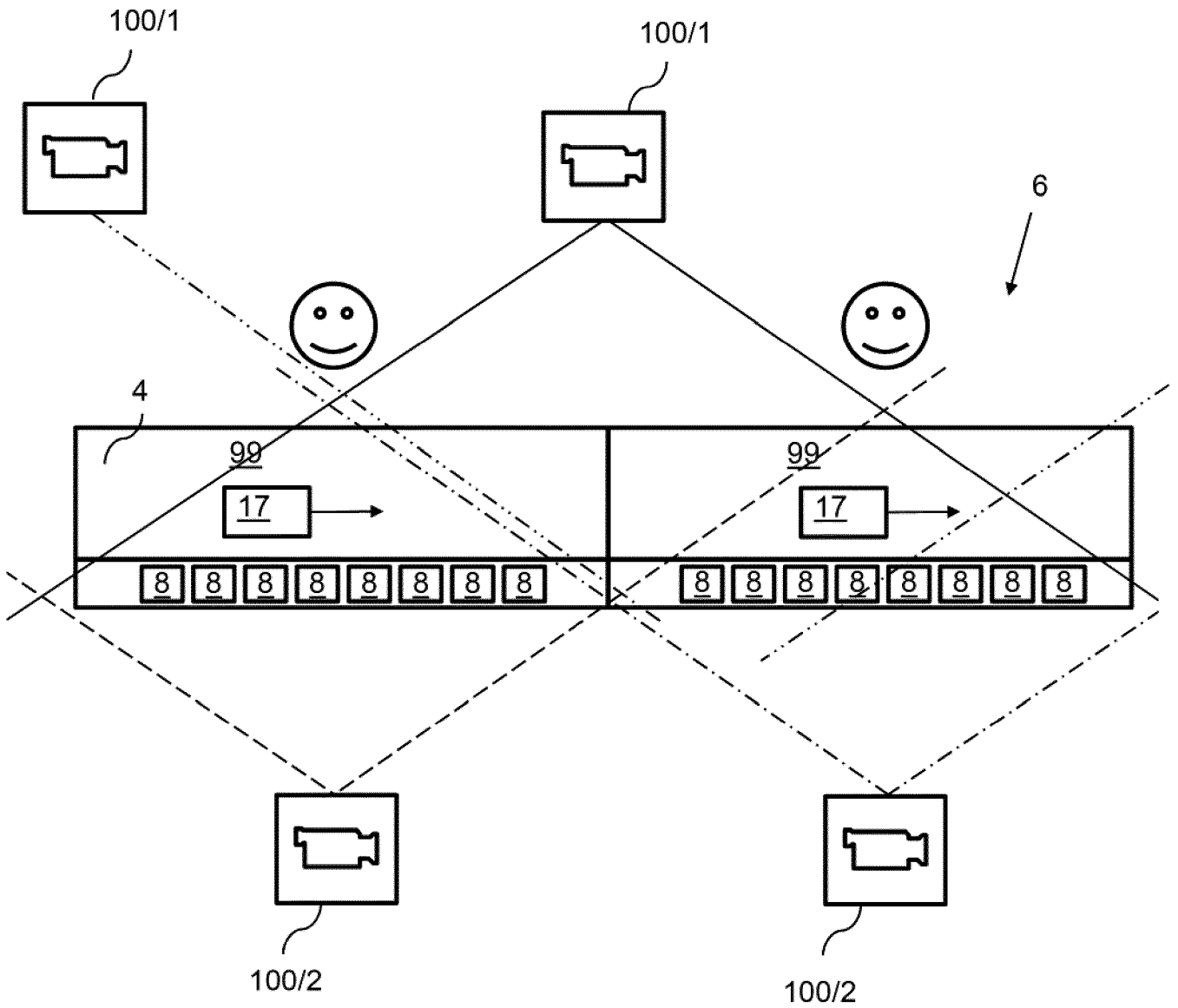
Figur 2



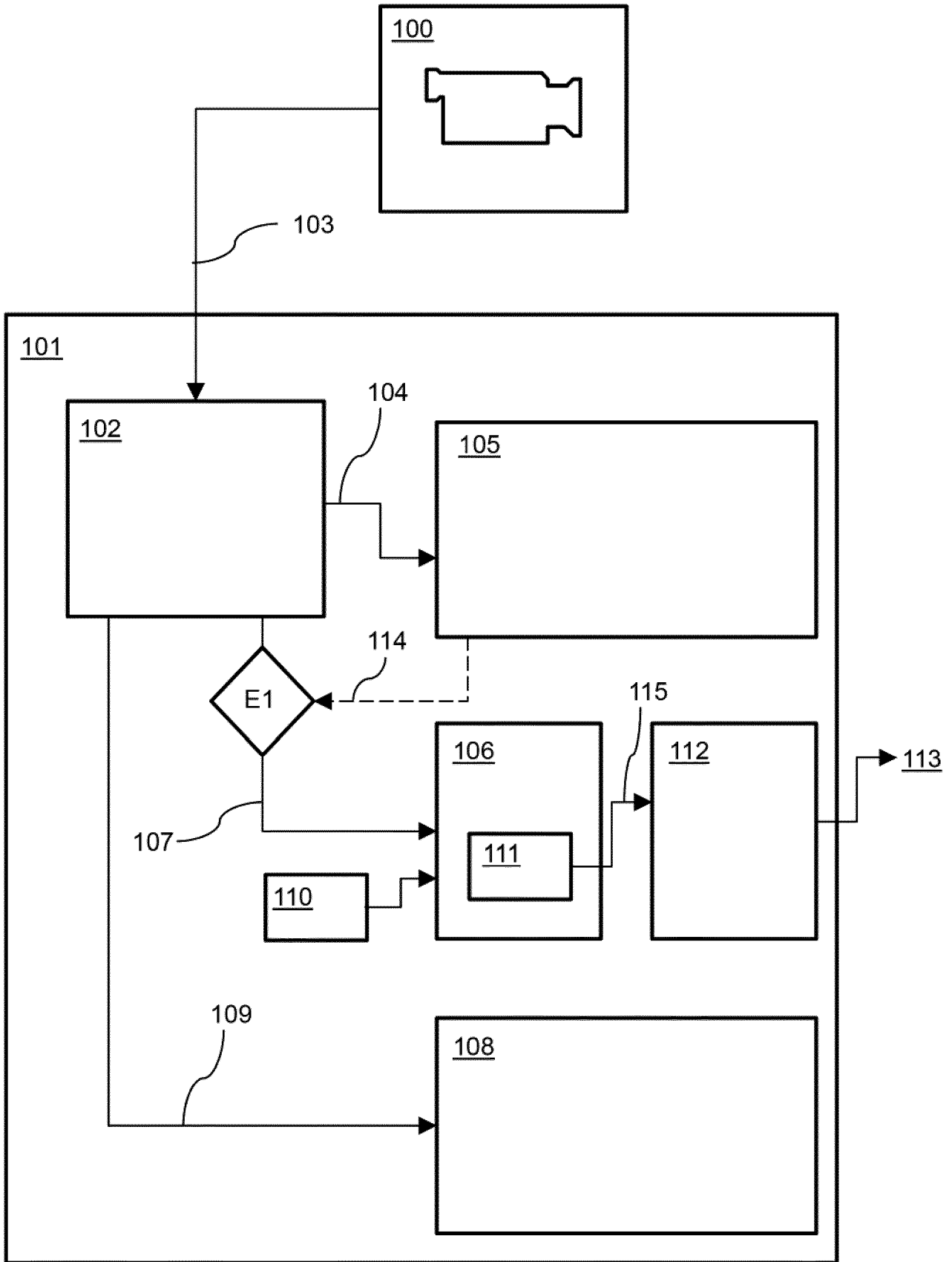
Figur 3



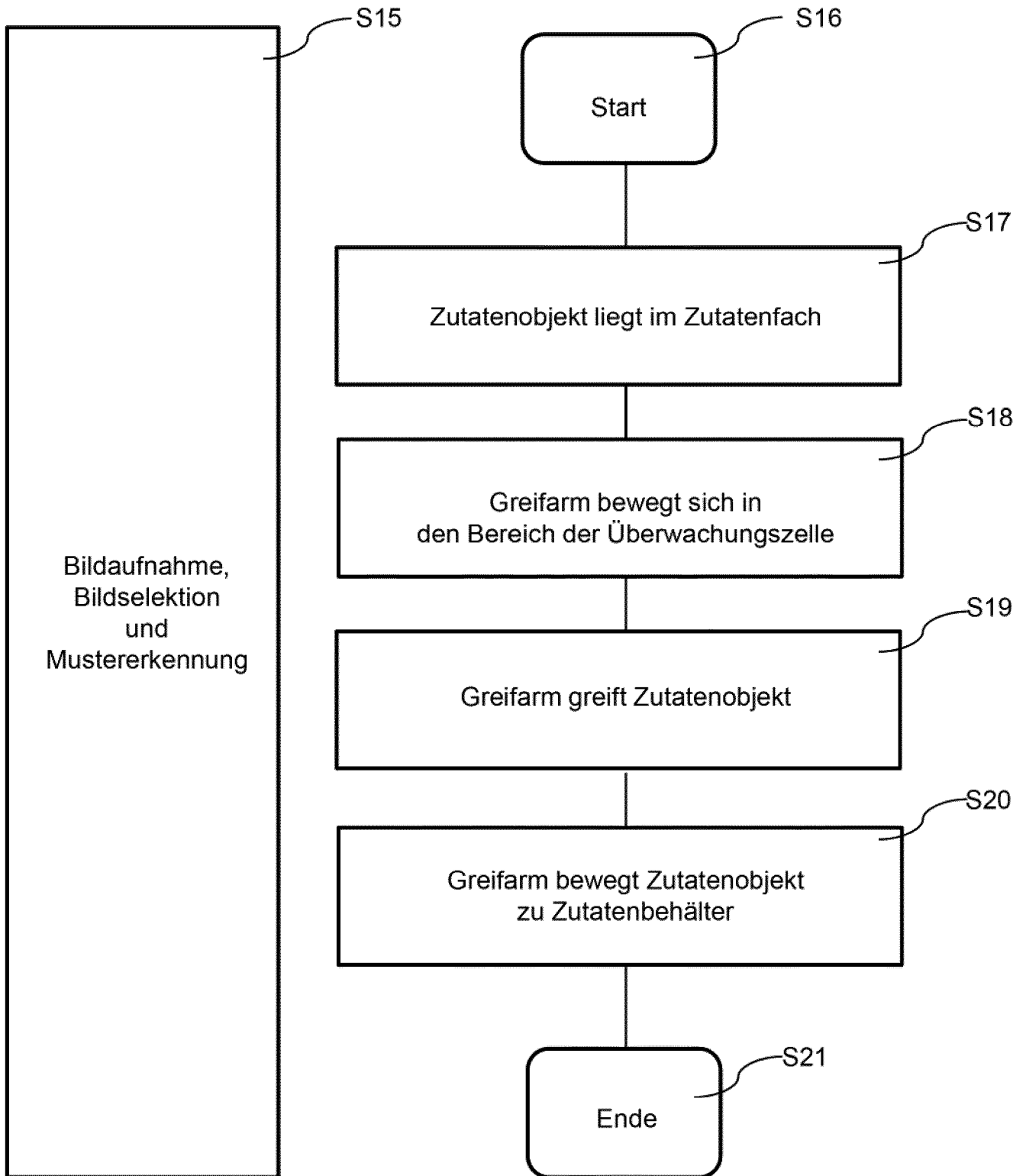
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/053179

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>G06Q 10/08</i> (2012.01)i; <i>G06Q 50/30</i> (2012.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012123033 A1 (SSI SCHAEFER NOELL GMBH [DE]; ISSING ELMAR [DE]; KELLER RUDOLF [CH]) 20 September 2012 (2012-09-20) abstract; figures 1,2 paragraph [0004] paragraph [0073] - paragraph [0083]	1-46
X	DE 102010044614 A1 (SSI SCHAEFER NOELL GMBH [DE]) 08 March 2012 (2012-03-08) abstract; figures 2, 4,5 paragraph [0070] - paragraph [0073] paragraph [0078] - paragraph [0086] paragraph [0091]	1-46
X	US 2010033341 A1 (ISHIDA MASATO [JP] ET AL) 11 February 2010 (2010-02-11) abstract; figures 1, 4 paragraph [0059] - paragraph [0062] paragraph [0066] - paragraph [0068]	1-46
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>27 May 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>05 June 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Peller, Ingrid</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/EP2019/053179</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2012123033	A1	20 September 2012	EP 2686254 A1	22 January 2014
				ES 2693060 T3	07 December 2018
				US 2014083058 A1	27 March 2014
				WO 2012123033 A1	20 September 2012
-----					
DE	102010044614	A1	08 March 2012	DE 102010044614 A1	08 March 2012
				EP 2611715 A1	10 July 2013
				ES 2537590 T3	09 June 2015
				US 2013253697 A1	26 September 2013
				WO 2012028371 A1	08 March 2012
-----					
US	2010033341	A1	11 February 2010	CN 101233534 A	30 July 2008
				JP WO2007013260 A1	05 February 2009
				TW 200704574 A	01 February 2007
				US 2010033341 A1	11 February 2010
				WO 2007013260 A1	01 February 2007
-----					

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. G06Q10/08 G06Q50/30 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G06Q		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/123033 A1 (SSI SCHAEFER NOELL GMBH [DE]; ISSING ELMAR [DE]; KELLER RUDOLF [CH]) 20. September 2012 (2012-09-20) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Absatz [0004] Absatz [0073] - Absatz [0083] -----	1-46
X	DE 10 2010 044614 A1 (SSI SCHAEFER NOELL GMBH [DE]) 8. März 2012 (2012-03-08) Zusammenfassung; Abbildungen 2, 4,5 Absatz [0070] - Absatz [0073] Absatz [0078] - Absatz [0086] Absatz [0091] -----	1-46
X	US 2010/033341 A1 (ISHIDA MASATO [JP] ET AL) 11. Februar 2010 (2010-02-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 4 Absatz [0059] - Absatz [0062] Absatz [0066] - Absatz [0068] -----	1-46
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
27. Mai 2019		05/06/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Peller, Ingrid

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/053179

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012123033 A1	20-09-2012	EP 2686254 A1 ES 2693060 T3 US 2014083058 A1 WO 2012123033 A1	22-01-2014 07-12-2018 27-03-2014 20-09-2012
-----			
DE 102010044614 A1	08-03-2012	DE 102010044614 A1 EP 2611715 A1 ES 2537590 T3 US 2013253697 A1 WO 2012028371 A1	08-03-2012 10-07-2013 09-06-2015 26-09-2013 08-03-2012
-----			
US 2010033341 A1	11-02-2010	CN 101233534 A JP W02007013260 A1 TW 200704574 A US 2010033341 A1 WO 2007013260 A1	30-07-2008 05-02-2009 01-02-2007 11-02-2010 01-02-2007
-----			