

Anlage und Verfahren für das Handling von Trays

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage oder ein Anlagenmodul mit einem Ausgabehandling. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Anlage oder ein Anlagenmodul mit einem Ausgabehandling, welches geeignet ist, Produkte aus einem Tray zu entnehmen, wobei das Tray beispielsweise in
5 nasschemischen Produktionsprozessen, insbesondere in Produktionsprozessen für Kontaktlinsen eingesetzt werden kann.

Eine bekannte Methode zur Herstellung von Kontaktlinsen umfasst in einem ersten Schritt die Herstellung von sogenannten Moulds in einem Spritzgussverfahren. Anschließend werden die eigentlichen Kontaktlinsen in diesen Moulds hergestellt. Nach dem Aushärten der Linsen ist in der
10 Regel ein Prozessschritt zum Nachbearbeiten bzw. Reinigen der Kontaktlinsen erforderlich, bei dem u.a. nicht voll polymerisierte Polymerreste extrahiert werden, bevor die Kontaktlinsen einzeln geprüft oder verpackt werden können.

Die Herstellung der Kontaktlinsen in den Moulds kann in einem oder in mehreren Lots erfolgen. Die anschließende Reinigung und Oberflächenbehandlung erfolgt in der Regel mittels einer
15 nasschemischen Prozessanlage, welche mehrere flüssigkeitsgefüllte Prozessbecken aufweist, in welche die Kontaktlinsen zur Reinigung und Oberflächenbehandlung eingetaucht werden. Kontaktlinsen bestehen insbesondere aus optischen Substraten aus Polymer- oder Monomerkomponenten, die während der Reinigung und Oberflächenbehandlung einem oder mehreren nasschemischen Verfahren wie beispielsweise Reinigen, Ätzen und Abscheiden ausgesetzt
20 werden. Damit die Kontaktlinsen mit hoher Produktivität (insbesondere hinsichtlich Bearbeitungszeit und/oder Produktionsausstoß) in einer nasschemischen Prozessanlage behandelt werden können, ist es üblich, die Kontaktlinsen auf Produktträgern, sogenannten Transport-Trays oder kurz Trays, durch die nasschemische Prozessanlage zu befördern. Dabei ist es in der Regel wichtig, dass die Kontaktlinsen einzeln auf den Trays platziert werden, bzw. mehrere Kontaktlinsen in einem Tray räumlich
25 voneinander getrennt sind. Daher kommen üblicherweise Trays zum Einsatz, welche bspw. mehrere Vertiefungen/Näpfe in einer Ebene aufweisen, sodass in jedem Napf eine Kontaktlinse platziert werden kann. Zur wirtschaftlichen Realisierung der nasschemischen Prozesse werden in der Regel mehrere, zu einem Stapel gestapelte Trays, sogenannte Stacks, gemeinsam durch die nasschemische Prozessanlage befördert und somit in jedem Prozessbecken ein Stapel von Trays, zeitgleich behandelt.

30 In der Regel ist das jeweils oberste Tray eines Stapels mit einem Traydeckel abgedeckt. Der Traydeckel ist ein Abschluss für den letzten mit Kontaktlinsen beladenen Tray, so dass die Kontaktlinsen in den Vertiefungen bleiben und bei der Behandlung nicht aus diesen herausgeschwemmt werden. In den darunterliegenden Trays bildet der nachfolgende Tray einen Abschluss. Nachdem die Kontaktlinsen in ihren Trays die nasschemische Prozessanlage durchlaufen haben, ist es erforderlich, die Kontaktlinsen

erneut einzeln zu entnehmen, um sie anschließend weiterzuverarbeiten, beispielsweise separat inspizieren oder verpacken zu können. Dafür werden in den bekannten Anlagen Ausgabehandlings eingesetzt.

Beispielsweise sind Durchlaufanlagen bekannt, die ein nasschemisches Prozessmodul mit mehreren Prozessbecken aufweisen und ein Ausgabemodul mit einem Ausgabehandling. Das Ausgabehandling weist mehrere Saugvorrichtungen auf, welche geeignet sind, Kontaktlinsen nach Durchlaufen der Prozessbecken durch Ansaugen aus einem Tray zu entnehmen.

Die Kontaktlinsenproduktion folgt strengen Qualitätsstandards. Insbesondere ist zu beachten, dass Kontaktlinsen während ihrer Herstellung nur eine begrenzte Zeit der Umgebungsluft ausgesetzt werden dürfen und zusätzlich vom Zeitpunkt ihrer Herstellung in den Moulds bis zur Verpackung der fertigen Kontaktlinsen in luftdichten Einwegverpackungen nur ein begrenztes Zeitfenster zur Verfügung steht.

Wie viele Kontaktlinsen pro Zeiteinheit in einer Produktionsanlage hergestellt werden können, wird limitiert durch die Durchlaufzeiten einzelner Prozessschritte im Produktionsprozess, insbesondere durch das Spritzgießen der Moulds sowie durch die Zeit, welche zur Entnahme der einzelnen Kontaktlinsen aus den Trays benötigt wird.

Der Ausstoß einer Produktionsanlage kann erhöht werden, indem leistungsstärkere oder mehrere Spritzgussmaschinen eingesetzt werden und die Kapazität der Ausgabehandlings entsprechend angepasst wird. In einigen Produktionsanlagen werden daher mehrere Spritzgussmaschinen eingesetzt und Kontaktlinsen werden entsprechend in mehreren Lots produziert (die Produktion jeder Spritzgussmaschine wird einem separaten Lot zugeordnet). Somit kann der Produktionsausstoß durch Zu- und Abschalten einzelner Einheiten einfach reguliert werden.

In jedem Fall muss jedoch bei Produktion in mehreren Lots eine lotreine Weiterverarbeitung der Kontaktlinsen sichergestellt werden, um eine eindeutige Rückverfolgung zu ermöglichen und die hohen Qualitätsstandards der Branche zu erfüllen. Zusätzlich ist es für eine konstante Qualität der produzierten Kontaktlinsen erforderlich, dass jede Kontaktlinse jeden Prozessschritt in der annähernd gleichen Zeit durchläuft.

Hierdurch werden hohe Anforderungen an den nasschemischen Reinigungsprozess inklusive der Entnahme der Kontaktlinsen aus den Trays gestellt, da die Linsen aus mehreren Lots einerseits nach dem first-in-first-out Prinzip (fifo-Prinzip) weiterverarbeitet werden müssen, um für jede Kontaktlinse ein begrenztes und annähernd konstantes Produktionszeitfenster einzuhalten und andererseits die lotreine Weiterverarbeitung zu gewährleisten ist.

Aus dem Stand der Technik sind lediglich Anlagen mit einem Ausgabehandling bekannt. Mit diesen Anlagen kann eine lotreine Weiterverarbeitung bei mehreren Lots nicht umgesetzt werden. Sollte bei einer bekannten Anlage die Anzahl der Ausgabehandlings an die Anzahl der Lots angepasst werden, ergeben sich prozessuale Nachteile, da zunächst das fifo-Prinzip bei einer Trennung in mehrere Lots
5 nicht trivial eingehalten werden kann, zusätzlich die notwendige Berücksichtigung maximaler Durchlaufzeiten von Kontaktlinsen lotübergreifend nicht sichergestellt werden kann und schließlich keine automatisierte Handhabung des Traydeckels, welcher in der Regel zuoberst auf jedem Stapel angeordnet ist, bekannt ist, welche nicht einzelne Ausgabehandlings während des Anlagenbetriebs immer wieder blockieren würde und dadurch die Produktivität eines entsprechenden Anlagenmoduls
10 mindert.

Daher besteht ein Bedarf nach einer Anlage oder einem Anlagenmodul, welche(s) Kontaktlinsen lotrein und nach dem fifo-Prinzip verarbeiten oder umsetzen kann und welche(s) bevorzugt die Kontaktlinsen nach Durchlaufen eines nasschemischen Prozessmoduls aus Trays entnehmen kann, wobei ebenfalls lotrein und nach dem fifo-Prinzip gearbeitet wird, wobei bevorzugt Kreuzkontamination vermieden
15 wird und wobei weiter bevorzugt nicht nur die Kontaktlinsen sondern zusätzlich auch die Trays nach dem fifo-Prinzip durch die Anlage oder durch das Anlagenmodul durchgesetzt werden.

Dieser Bedarf lässt sich aus dem Stand der Technik nicht decken, da bekannte Anlagen nicht in der Lage sind, Kontaktlinsen und/oder Trays aus mehreren Lots lotrein und nach dem fifo-Prinzip zu verarbeiten oder durchzusetzen.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anlage oder ein Anlagenmodul bereitzustellen, welche den herausgestellten Bedarf zumindest teilweise befriedigen kann und/oder die zuvor beschriebenen Nachteile zumindest teilweise kompensieren kann. Mit anderen Worten soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Anlage realisiert werden, welche Trays aus unterschiedlichen Lots, wobei die einzelnen Trays jeweils lotrein mit Kontaktlinsen bestückt sind, nach
20 dem fifo-Prinzip entleeren kann. Dazu sollen Kontaktlinsen bevorzugt lotrein und nach dem fifo-Prinzip aus den einzelnen Trays entnommen werden können und weiter bevorzugt sollen die Trays nach dem fifo-Prinzip durch das Anlagenmodul befördert werden.

Diese Aufgabe wird von der vorliegenden Erfindung gelöst durch eine Anlage oder ein Anlagenmodul mit einer Bereitstellungszone, mindestens einer ersten und einer zweiten Ausgabebzone, mindestens
30 einer ersten Wartebzone, mindestens einer Weitergabebzone, mindestens einem Trayentnahmehandling und mindestens zwei Trayschlitten.

Eine Bereitstellungszone kann das letzte Prozessbecken einer nasschemischen Anlage sein. Ein Prozessbecken kann beispielsweise mit einer Säure (z.B. Ameisensäure), mit Lösungsmitteln (z.B.

Isopropanol), mit einer Base, mit destilliertem Wasser oder mit Gemischen gefüllt sein. Ebenso kann eine Bereitstellung ein Becken sein, welches zusätzlich zum letzten Prozessbecken einer nasschemischen Anlage vorgesehen ist und welches mit einer Flüssigkeit gefüllt sein kann, die bevorzugt lediglich der Aufbewahrung der Kontaktlinsen in vorteilhaften Umgebungsbedingungen dient.

Eine Ausgabезone kann ein Bereich der Anlage sein, in welchem die Kontaktlinsen aus den Trays entnommen werden können. Jede Ausgabезone weist daher mindestens ein Ausgabehandling und mindestens eine Hubeinheit auf. Das Ausgabehandling kann dabei ein oder mehrere Vorrichtungen aufweisen, welche geeignet sind, jeweils eine oder mehrere, separierte Kontaktlinse(n) aus einem Tray zu entnehmen. Die Hubeinheit kann bevorzugt derart in Bezug auf das Ausgabehandling angeordnet sein, dass diese das Tray in vertikaler Richtung derart positionieren kann, dass das Ausgabehandling die Kontaktlinsen entnehmen kann. Weiter bevorzugt kann die Hubeinheit geeignet sein, einen Tray in vertikaler Richtung zwischen einer oberen und einer unteren Position zu bewegen, wobei die obere Position eine Entnahmeposition ist und die Hubeinheit sowohl in der oberen als auch in der unteren Position die Bewegungsfreiheit der Trayschlitten nicht einschränkt.

Unter einer Wartезone kann im Rahmen der Offenbarung ein Raumbereich in der Anlage verstanden werden, in welchem ein Tray positioniert werden kann, ohne die Bereitstellungszone zu blockieren oder die Funktion eines Ausgabehandlings in einer Ausgabезone zu beeinträchtigen, bevorzugt ein Bereich, in welchem ein Tray positioniert werden kann, ohne dabei die Funktionalität eines anderen Bereichs zu beeinträchtigen.

Eine Weitergabезone kann einen Bereich bezeichnen, der eine Schnittstelle zu einer angrenzenden Anlage, einem angrenzenden Anlagenmodul, zu einem manuellen Bereich oder zur Umgebung darstellen kann. Jede Weitergabезone weist mindestens einen Manipulator auf, welcher geeignet ist, eine Trayeinheit zu bewegen. Dieser Manipulator kann bevorzugt ein Traylift sein, welcher geeignet ist, eine Trayeinheit in vertikaler Richtung zu bewegen und/oder auf eine andere Ebene der Anlage zu bewegen. Die Anlage kann bevorzugt eine Weitergabезone mit einem Manipulator aufweisen.

Ein Trayentnahmehandling kann bevorzugt mindestens ein Manipulator sein, welcher geeignet ist, eine Trayeinheit von der Bereitstellungszone in eine Wartезone zu bewegen. Bevorzugt kann das Trayentnahmehandling mittels eines Manipulators realisiert sein, welcher sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung bewegt werden kann.

Nach einem ersten Aspekt der Erfindung ist das mindestens eine Trayentnahmehandling geeignet, mindestens zwei Trayeinheiten gleichzeitig von einem Stapel mehrerer Trayeinheiten zu entnehmen

und das mindestens eine Trayentnahmehandling ist ferner dazu geeignet, die Trayeinheiten von der Bereitstellungszone in eine erste Warteposition in der ersten Wartezone zu bewegen.

Bevorzugt kann das Trayentnahmehandling weiterhin geeignet und konfiguriert sein, die mindestens zwei aufgenommenen Trayeinheiten einzeln abzugeben bzw. freizugeben und/oder einen ersten Teil
5 (eine erste Teilmenge) der aufgenommenen Trayeinheiten abzugeben bzw. freizugeben, wobei ein weiterer Teil (eine weitere Teilmenge) der aufgenommenen Trayeinheiten im Trayentnahmehandling verbleibt. Die Teilmengen können bevorzugt eins, zwei oder drei betragen und weiter bevorzugt identisch oder unterschiedlich groß sein.

Entsprechend eines weiteren Aspekts der Erfindung ist das mindestens eine Trayentnahmehandling
10 dazu geeignet, mindestens eine Trayeinheit von einem Stapel mehrerer Trayeinheiten zu entnehmen, und das mindestens eine Trayentnahmehandling ist ferner dazu geeignet, die mindestens eine Trayeinheit von der Bereitstellungszone in eine erste Warteposition in der ersten Wartezone zu bewegen. Die mindestens zwei Trayschlitten der Anlage können bevorzugt auf vertikal versetzten Pfaden in horizontaler Richtung verfahren werden.

15 Die Begriffe „horizontal“ und „vertikal“ können im Rahmen der vorliegenden Offenbarung definiert sein als „vorwiegend“ horizontal oder vertikal. Insbesondere kann eine horizontale Ebene oder eine horizontale Richtung eine Neigung von maximal 10°, bevorzugt maximal 5°, weiter bevorzugt maximal 2° aufweisen. Ein horizontaler Fahrweg kann definiert sein als „vorwiegend“ horizontaler Fahrweg. Ein horizontaler Fahrweg kann folglich eine Neigung von maximal 10°, bevorzugt
20 maximal 5°, weiter bevorzugt maximal 2° aufweisen. Zusätzlich kann ein horizontaler Fahrweg auch nicht-horizontale Passagen aufweisen. Bevorzugt verläuft ein horizontaler Fahrweg zu mindestens 75%, weiter bevorzugt zu mindestens 85% und besonders bevorzugt zu mindestens 95% in der Horizontalen (bzw. in einer Ebene mit einer Neigung von maximal 10°, bevorzugt maximal 5°, weiter bevorzugt maximal 2° zur Horizontalen). Insbesondere umfasst die Erfindung eine Anlage, welche sich
25 im Wesentlichen in der Horizontalen erstreckt und/oder im Wesentlichen horizontale und/oder im Wesentlichen lineare Fahrwege aufweist, welche nur aufgrund von äußeren Randbedingungen, beispielsweise dem Platzangebot in einer Produktionshalle Passagen aufweisen, welche nicht-horizontale und/oder nicht-linear sind. Bevorzugt können diese Definitionen entsprechend auf den Begriff „vertikal“ übertragen werden.

30 Eine Trayeinheit kann ein Tray oder ein Tray-Deckel sein, bevorzugt ein einzelnes Tray oder ein einzelner Tray-Deckel. Eine Trayeinheit kann daher auch als Trayobjekt bezeichnet werden. Bevorzugt ist das mindestens eine Trayentnahmehandling dazu geeignet, eine oder mehrere Trayeinheiten zu bewegen. Besonders bevorzugt ist das mindestens eine Trayentnahmehandling dazu geeignet, eine geradzahlige Anzahl an Trays oder eine ungeradzahlige Anzahl an Trays zusammen mit einem Tray-

Deckel zu bewegen. Das Trayentnahmehandling kann bevorzugt dazu geeignet sein, sowohl gleichzeitig zwei Trays als auch gleichzeitig ein Tray und einen Traydeckel zu bewegen. Abhängig von der Anzahl der Lots kann das Trayentnahmehandling angepasst werden und entsprechend geeignet sein, gleichzeitig eine beliebige Anzahl an Trays oder einen Traydeckel zusammen mit derselben beliebigen Anzahl an Trays abzüglich 1 zu bewegen, bevorzugt eine Anzahl an Trays die der Anzahl an Lots entspricht gleichzeitig zu bewegen oder gleichzeitig eine Anzahl an Trays die der Anzahl an Lots abzüglich 1 entspricht und einen Traydeckel zu bewegen. Das Trayentnahmehandling ist bevorzugt dazu geeignet, den Stapel von oben nach unten abzubauen und/oder die oberste(n) Trayeinheit(en) von dem Stapel zu entnehmen. Weiter bevorzugt ist das Trayentnahmehandling geeignet, die oberste(n) Trayeinheit(en) von dem Stapel in der Bereitstellungszone zu entnehmen und diese dann in die erste Wartezone zu bewegen.

Ein Tray kann ein Teil sein, welches dazu geeignet ist, Produkte aufzunehmen und zu transportieren. Die Ausgestaltung eines Trays ist insbesondere von Art und Form der Produkte, für die es konfiguriert ist, und von der Art und Weise, wie die Produkte z.B. durch eine Anlage transportiert werden sollen, abhängig. Ein Tray für den Einsatz in der Produktion von Kontaktlinsen kann beispielsweise eine runde oder eckige Scheibe, ein Tablett oder eine flache Schale sein, mit einer Oberseite und einer Unterseite, wobei die Oberseite bevorzugt die produktberührende Seite darstellt. In der Oberseite können bevorzugt ein oder mehrere Näpfe ausgebildet sein, die beispielsweise zur Aufnahme von je einer Kontaktlinse dienen. Bevorzugt können Trays mindestens 6, weiter bevorzugt mindestens 10 und besonders bevorzugt mindestens 100 Näpfe aufweisen und die Näpfe und/oder das Tray können bevorzugt durchbrochen sein. Die Oberseite kann bevorzugt in etwa rechteckig sein, bevorzugt mit abgerundeten Ecken und eine Kantenlänge von mindestens 100 mm, weiter bevorzugt mindestens 200 mm und besonders bevorzugt mindestens 300 mm in Längsrichtung (Länge) und mindestens 50 mm, weiter bevorzugt mindestens 100 mm und besonders bevorzugt mindestens 200 mm in Querrichtung (Breite) aufweisen. Weiter bevorzugt ist die Oberseite maximal 800 mm, weiter bevorzugt maximal 600 mm und besonders bevorzugt maximal 500 mm breit und maximal 800 mm, weiter bevorzugt maximal 600 mm und besonders bevorzugt maximal 500 mm lang. Alternativ kann die Oberseite auch rund, oval oder quadratisch sein. Ein Tray kann in mehrere kleinere Inserts oder Nester unterteilt sein, welche von einem Rahmen derart eingefasst sind, dass sich ein einzelner Tray definieren lässt, welcher einstückig durch eine Anlage transportiert werden kann.

Bevorzugt weist jeder Trayschlitten mindestens zwei Trayaufnahmen auf, wobei bevorzugt zwei Trayaufnahmen eines ersten Trayschlittens einen ersten Abstand zueinander aufweisen, der dem Abstand der ersten Warteposition zu einer ersten Hubeinheit in der ersten Ausgabezone entspricht. Weiter bevorzugt weisen zwei Trayaufnahmen eines zweiten Trayschlittens einen zweiten Abstand zueinander auf, der dem Abstand einer zweiten Hubeinheit in der zweiten Ausgabezone zu einem der

Manipulatoren entspricht. Diese Abstände können insbesondere vorteilhaft sein, um den Durchsatz der Anlage zu erhöhen und/oder besonders zeiteffizient Trays aus dem nasschemischen Prozessbereich zu entnehmen, Trays zu entleeren und anschließend in die Weitergabebzone zu befördern.

- 5 Bevorzugt liegen mindestens zwei, weiter bevorzugt alle, Trayaufnahmen eines Trayschlittens in derselben horizontalen Ebene. Hierdurch können die Manipulator-Bewegungen vereinfacht werden, womit komplexe Systeme und Steuerungen reduziert oder vermieden werden können. Dadurch kann der Bauraum bevorzugt verkleinert und/oder kompakt gehalten werden.

- 10 Der erste Trayschlitten und der zweite Trayschlitten, bevorzugt alle Trayschlitten, weisen bevorzugt dieselbe Geometrie auf. Somit kann ein Gleichteilekonzept für alle Trayschlitten verfolgt werden, was hinsichtlich Kosten und Ersatzteilbevorratung vorteilhaft ist. In diesem Zusammenhang kann sich die Geometrie auch nur auf funktionsrelevante Kernkomponenten der Trayschlitten beziehen, welche nicht in einfacher Weise durch Normteile oder andere häufig verfügbare Standardteile ersetzt werden können.

- 15 Bevorzugt ist das Trayentnahmehandling und/oder mindestens ein Trayschlitten geeignet, Trays mit einer Traybreite und/oder Traylänge von 200 mm bis 800 mm, bevorzugt von 300 mm bis 600 mm, besonders bevorzugt von 400 bis 500 mm aufzunehmen.

Bevorzugt weist das Anlagenmodul eine zweite Wartezone auf, welche weiter bevorzugt zwischen der ersten Ausgabebzone und der zweiten Ausgabebzone angeordnet ist.

- 20 Die erste Hubeinheit in der ersten Ausgabebzone und die zweite Hubeinheit in der zweiten Ausgabebzone weisen bevorzugt einen Abstand zueinander auf, der mindestens der Breite oder der Länge eines Trays entspricht. Somit kann sichergestellt werden, dass beim Bestücken einer Ausgabebzone mit einem Tray, insbesondere zu dem Zeitpunkt, an dem die Hubeinheit den Tray aus dem Trayschlitten und unter das Ausgabehandling hebt, die andere Ausgabebzone nicht durch eine zweite Trayaufnahme des
- 25 Trayschlittens blockiert wird

- Bevorzugt können die Trayschlitten horizontal verfahren werden und das erste und/oder das zweite Ausgabehandling kann in einer horizontalen Ebene operieren, welche vertikal versetzt zu einer Verfahrebene mindestens eines Trayschlittens ist. Somit können die Trayschlitten auch ein bestücktes Ausgabehandling passieren. Dies ist vorteilhaft, um die Anlage zeiteffizient zu betreiben und/oder die
- 30 Störanfälligkeit des Anlagenmoduls zu reduzieren und/oder eine robuste Anlagensteuerung zu implementieren. Insbesondere kann ein Tray oder ein Traydeckel von der Bereitstellungszone zu einer zweiten Ausgabebzone bzw. Ausgabestation oder zur Weitergabebzone transportiert werden, während sich in der ersten Ausgabebzone ein Tray befindet.

Die einzelnen Zonen können bevorzugt derart definiert sein, dass sie horizontal aneinandergrenzen. Die Trayschlitten können somit, bevorzugt auf einfachem und direktem Weg zwischen den Zonen, bevorzugt in horizontalen Ebenen, verfahren werden, während die Ausgabehandlings vertikal versetzt zu den Fahrwegen der Trayschlitten angeordnet sind. Ebenso könnte die Anlage auch in die Höhe
5 anstatt in die Länge gebaut sein. Nach einem Aspekt der Erfindung könnten die Trayschlitten dann folglich vertikal verfahren werden wobei die Ausgabehandlings dann horizontal versetzt zu den vertikalen Fahrwegen der Trayschlitten angeordnet sein müssten.

Bevorzugt kann der Tray-Deckel von einem Trayschlitten in die Weitergabezone transportiert werden, besonders bevorzugt kann der Traydeckel von der ersten Wartezone in die Weitergabezone
10 transportiert werden, ohne dass der Trayschlitten mit dem Traydeckel auf dem Transportweg stoppen muss, weiter bevorzugt ohne dass andere Systeme blockiert werden.

Bevorzugt kann in der Anlage ein erster Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt werden und die Trays des ersten Stapels können abwechselnd in die erste oder in die zweite Ausgabezone und/oder in die Weitergabezone befördert werden. Weiter bevorzugt kann der Traydeckel des ersten Stapels
15 zur Weitergabezone befördert werden, bevorzugt ohne dass dieser in einer Ausgabezone verharret. Mit anderen Worten kann bevorzugt der Traydeckel (also die oberste Trayeinheit) des ersten Stapels in die Wartezone befördert werden, das oberste Tray unter dem Traydeckel (also die zweitoberste Trayeinheit) kann in eine erste Ausgabezone befördert werden und das zweitoberste Tray unter dem Traydeckel kann in eine zweite Ausgabezone befördert werden. Die weiteren Trays können
20 darauffolgend abwechselnd in die erste oder zweite Ausgabezone befördert werden.

Bevorzugt kann, nachdem der erste Stapel abgebaut wurde, ein zweiter Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt werden, und das oberste Tray unter dem Traydeckel des zweiten Stapels kann zu der Ausgabezone befördert werden, zu der das zweitoberste Tray unter dem Traydeckel des ersten Stapels befördert wurde. Weiter bevorzugt können die weiteren Trays
25 abwechselnd zu den beiden Ausgabezonen befördert werden. Besonders bevorzugt kann der Traydeckel des zweiten Stapels zur Weitergabezone befördert werden, bevorzugt ohne dass dieser in einer Ausgabezone verharret. Mit anderen Worten kann bevorzugt der Traydeckel (also die oberste Trayeinheit) des zweiten Stapels in die Weitergabezone befördert werden, das oberste Tray unter dem Traydeckel (also die zweitoberste Trayeinheit) kann in die zweite Ausgabezone befördert werden und
30 das zweitoberste Tray unter dem Traydeckel kann in die erste Ausgabezone befördert werden. Die weiteren Trays können darauffolgend abwechselnd in die zweite und in die erste Ausgabezone befördert werden.

Bevorzugt umfasst ein Stapel mindestens 4, weiter bevorzugt mindestens 18, besonders bevorzugt mindestens 24 Trayeinheiten und/oder maximal 80, weiter bevorzugt maximal 70, besonders bevorzugt maximal 50 Trayeinheiten.

5 Bevorzugt weist eine Trayeinheit eine maximale Höhe von 50 mm auf, weiter bevorzugt maximal 30 mm, und/oder ein Stapel weist bevorzugt eine maximale Höhe von 1500 mm, weiter bevorzugt von 1000 mm, weiter bevorzugt von 720 mm, besonders bevorzugt von 500 mm auf.

Bevorzugt kann eine Trayeinheit und/oder ein Stapel derart in der Anlage bewegt werden, dass die Trayhöhe und/oder die Stapelhöhe eine vertikale Richtung der Anlage definiert. Somit können die Trays horizontal bewegt werden, ohne dass der Inhalt, also die Kontaktlinsen herausfallen.

10 Bevorzugt ist ein Trayschlitten eine lineare und/oder besonders bevorzugt eine horizontal verfahrbare Transportvorrichtung. Bevorzugt können die Trayschlitten horizontal verfahren werden und/oder die Trayschlitten und/oder die Fahrwege sind vertikal versetzt. Weiter bevorzugt sind die Trayschlitten und/oder die Fahrwege der Trayschlitten um mindestens eine Trayhöhe, bevorzugt um mindestens 30 mm, besonders bevorzugt um mindestens 50 mm, versetzt.

15 Bevorzugt kann die Trayeinheit, welche jeweils zuoberst auf dem Stapel liegt, auch zuerst durch die Anlage oder das Anlagenmodul durchgesetzt werden. Folglich können die Trayeinheiten des Stapels der Reihenfolge nach von oben nach unten durch die Anlage oder das Anlagenmodul durchgesetzt werden. Somit erreicht die oberste Trayeinheit zuerst die Weitergabebzone. Daher kann die Anlage oder das Anlagenmodul zum Entleeren der Trays nach dem fifo-Prinzip arbeiten. Dadurch kann gewährleistet
20 werden, dass Kontaktlinsen, unabhängig davon, in welchem Tray und in welcher Position im Traystapel sie sich befinden, innerhalb einer konstanten Zeitspanne durch das Anlagenmodul transferiert werden können. Damit kann sichergestellt werden, dass jede Kontaktlinse mit möglichst gleichen Prozessparametern produziert werden kann und somit eine gleichbleibende Qualität bei allen Kontaktlinsen erreicht werden kann. Außerdem ist durch das fifo-Prinzip sichergestellt, dass jede
25 Kontaktlinse nur eine begrenzte Zeit der Umgebungsluft ausgesetzt ist. Zusätzlich führt das fifo-Prinzip dazu, dass Auftragswechsel bzw. Umstellungen der Produktionsanlage auf andere zu produzierende Produkttypen geordnet und zeiteffizient vorgenommen werden können. Das fifo-Prinzip kann bevorzugt insbesondere nur für das Entleeren und/oder Durchsetzen der Trays eingehalten werden. Der Traydeckel kann bevorzugt ohne Rücksicht auf das fifo-Prinzip durch die Anlage oder das
30 Anlagenmodul durchgesetzt werden. Insbesondere kann der Traydeckel, anders ausgedrückt die oberste Trayeinheit eines Stapels, bevorzugt durch die Anlage oder das Anlagenmodul durchgesetzt werden, während sich noch Trays aus einem vorherigen Stapel in dem ersten und/oder zweiten Ausgabebhandling befinden.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betrieb einer Anlage, welche bevorzugt nach einem oder mehreren der oben ausgeführten Kriterien gestaltet ist. Das erfindungsgemäße Verfahren weist einen oder mehrere der folgenden Schritte auf:

- (a) Bereitstellung von zu einem Stapel gestapelten Trayeinheiten, wobei ein Stapel
5 mindestens zwei Trayeinheiten aufweist und bevorzugt die oberste Trayeinheit ein
 Deckel ist und alle weiteren Trayeinheiten einzelne Trays sind;
- (b) Zeitgleiche Entnahme von mindestens zwei Trayeinheiten von dem Stapel;
- (c) Vereinzelte Abgabe der entnommenen Trayeinheiten auf mindestens ein
 Förderelement;
- 10 (d) Entnahme von Kontaktlinsen aus einzelnen Trays mittels mindestens eines
 Ausgabehandlings

Die Begriffe „zeitgleich“ oder „gleichzeitig“ können bevorzugt derart definiert sein, dass ein
Zeitintervall kleiner 3 Sekunden, bevorzugt kleiner 1 Sekunde, besonders bevorzugt kleiner 0,1
15 Sekunden mit einem der Begriffe definiert ist.

Ein Förderelement kann bevorzugt insbesondere ein horizontales Förderelement sein, weiter
bevorzugt ein Trayschlitten. Besonders bevorzugt weist das mindestens eine Förderelement zwei
Trayschlitten auf und im offenbarten Verfahren kann bevorzugt eine erste in Schritt (b) entnommene
Trayeinheit auf einem ersten Trayschlitten abgesetzt werden und eine zweite in Schritt (b)
20 entnommene Trayeinheit auf einem zweiten Trayschlitten abgesetzt werden. Bevorzugt können im
offenbarten Verfahren ein erster Trayschlitten und ein zweiter Trayschlitten auf einem vertikal
versetzten Pfad horizontal verfahren werden. Anders ausgedrückt können bevorzugt ein erster
Trayschlitten auf einem ersten Pfad und ein zweiter Trayschlitten auf einem zweiten Pfad jeweils
horizontal verfahren werden, wobei der erste und der zweite Pfad vertikal versetzt angeordnet sind.
25 Somit kann ein lotreiner Transfer der Kontaktlinsen durch das Anlagenmodul erreicht werden.
Besonders vorteilhaft kann durch die versetzten Pfade ein lotreiner Transfer mittels einer robusten
und/oder wenig fehleranfällige Anlagensteuerung realisiert werden.

Bevorzugt kann mindestens Schritt (b), weiter bevorzugt können Schritt (b) und (c), von einem
einzelnen Trayentnahmehandling ausgeführt werden. Dies kann die Effizienz oder Produktivität des
30 Anlagenmoduls erhöhen.

Bevorzugt kann das Verfahren zum Betrieb einer Anlage derart definiert sein, dass abwechselnd ein
erster und ein zweiter Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt werden, und, solange bis ein
Stapel abgebaut ist, die Trays dieses Stapels abwechselnd entweder zu der ersten oder zu der zweiten

Ausgabestation bzw. Ausgabezone befördert werden, wobei das oberste Tray eines ersten Stapels (die zweitoberste Trayeinheit des Stapels) immer zur ersten Ausgabezone transportiert wird und das oberste Tray eines zweiten Stapels (die zweitoberste Trayeinheit des Stapels) immer zur zweiten Ausgabezone transportiert wird. Besonders bevorzugt umfasst das Verfahren die Beförderung von
5 einem Traydeckel, welcher die oberste Trayeinheit eines jeden Stapels bildet, zu einer Weitergabestation.

Bevorzugt können im Rahmen des Verfahrens abwechselnd Stapel eines Typs I und eines Typs II in die Bereitstellungszone eingebracht werden, wobei die Stapel des Typs I zuoberst ein mit einem Deckel abgedecktes Tray aus einem ersten Produktions-Lot A aufweisen und die Stapel des Typs II zuoberst
10 ein mit einem Deckel abgedecktes Tray aus einem zweiten Produktions-Lot B aufweisen.

Bevorzugt kann bei Betrieb einer Anlage nach dem offenbarten Verfahren von der Entnahme einer Trayeinheit von dem Stapel bis zur Positionierung dieser Trayeinheit auf oder an einem Manipulator einer Weitergabestation, zum Beispiel auf einem Traylift, eine konstante Zeit eingehalten werden und/oder bevorzugt eine Zeit von 180 Sekunden, weiter bevorzugt 120 Sekunden, besonders
15 bevorzugt 70 Sekunden nicht überschritten werden. Folglich kann bevorzugt auch von der Entnahme eines Trays von dem Stapel bis zur vollständigen Entleerung des Trays in einer Ausgabezone eine konstante Zeit eingehalten werden und/oder bevorzugt eine Zeit von 180 Sekunden, weiter bevorzugt 120 Sekunden, besonders bevorzugt 70 Sekunden nicht überschritten werden. Dadurch können hohe Qualitätsstandards in der Kontaktlinsenproduktion eingehalten werden und/oder die
20 Qualitätseinbußen, welche Kontaktlinsen erleiden, sobald sie der Umgebungsluft ausgesetzt sind, können auf ein Minimum reduziert werden.

Bevorzugt wird im Verfahren eine zuoberst auf dem Stapel liegende Trayeinheit auch zuerst von einem Ausgabehandling entleert und/oder die Trayeinheit wird zuerst auf einem Manipulator einer Weitergabestation positioniert und/oder das fifo-Prinzip kann für jeden Stapel bevorzugt eingehalten
25 werden.

Bevorzugt kann das Trayentnahmehandling im Rahmen des offenbarten Verfahrens zwei Trayeinheiten von einem Stapel entnehmen und in der Zeit, in der sich zumindest eine der letzten beiden Trayeinheiten eines Stapels am Trayentnahmehandling befinden, ein neuer Stapel in die Bereitstellungszone eingebracht werden. Dies bietet den Vorteil, dass während die letzten Trays am
30 Ausgabehandling sind, der Stapelaustausch keine Einbußen für den Anlagendurchsatz in diesem Prozessabschnitt bedeutet, da laufend Trays an den Ausgabehandling entleert werden können, insbesondere weil das Trayentnahmehandling auch, während der Stapel getauscht wird, noch die letzten beiden Trays des alten Stapels auf den Trayschlitten positionieren kann.

In einem Schritt oder in einer Zeit-Sequenz des Verfahrens sind bevorzugt auf einem Trayschlitten ein
35 voller Tray und ein entleerter Tray gleichzeitig positioniert und werden weiter bevorzugt verfahren.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann bevorzugt derart angewendet werden, dass in einer oder in jeder Ausgabezone eine Hubeinheit Trays von einem Trayschlitten zu einem Ausgabehandling bewegen kann, also ein Ausgabehandling mit Hilfe einer Hubeinheit mit einem Tray bestückt wird, sodass der oder die Trayschlitten horizontal verfahren werden kann/können, während das Tray oder
5 die Trays von dem oder den Ausgabehandling(s) entleert wird/werden. Dies ist insbesondere vorteilhaft, um die Trays lotrein den Ausgabehandlings zuführen zu können, wobei zusätzlich das fifo-Prinzip eingehalten werden kann und um den Traydeckel direkt und während sich noch Trays des letzten Stapels an den Ausgabehandlings befinden zur Weitergabezone transportieren zu können.

10 Die vorliegende Erfindung umfasst ferner die folgenden Aspekte:

1. Anlage mit einer Bereitstellungszone, mindestens einer ersten und einer zweiten Ausgabezone, mindestens einer ersten Wartezone, mindestens einer Weitergabezone, mindestens einem Trayentnahmehandling und mindestens zwei Trayschlitten, wobei:
 - das mindestens eine Trayentnahmehandling dazu geeignet ist, mindestens zwei
15 Trayeinheiten gleichzeitig von einem Stapel mehrerer Trayeinheiten zu entnehmen;
 - das mindestens eine Trayentnahmehandling ferner dazu geeignet ist, die Trayeinheiten von der Bereitstellungszone in eine erste Warteposition in der ersten Wartezone zu bewegen;
 - jede Ausgabezone mindestens ein Ausgabehandling und mindestens eine Hubeinheit
20 aufweist; und
 - jede Weitergabezone mindestens einen Manipulator aufweist.
2. Anlage mit einer Bereitstellungszone, mindestens einer ersten und einer zweiten Ausgabezone, mindestens einer ersten Wartezone, mindestens einer Weitergabezone,
25 mindestens einem Trayentnahmehandling und mindestens zwei Trayschlitten, wobei:
 - das mindestens eine Trayentnahmehandling dazu geeignet ist, mindestens eine Trayeinheit von einem Stapel mehrerer Trayeinheiten zu entnehmen;
 - das mindestens eine Trayentnahmehandling ferner dazu geeignet ist, die mindestens eine Trayeinheit von der Bereitstellungszone in eine erste Warteposition in der ersten
30 Wartezone zu bewegen;
 - jede Ausgabezone mindestens ein Ausgabehandling und mindestens eine Hubeinheit aufweist;
 - jede Weitergabezone mindestens einen Manipulator aufweist; und
 - die Trayschlitten auf vertikal versetzten Pfaden in horizontaler Richtung verfahren
35 werden können.

3. Anlage nach einem der Aspekte 1 oder 2, wobei eine Trayeinheit ein Tray oder ein Tray-Deckel ist und wobei das mindestens eine Trayentnahmehandling dazu geeignet ist, eine oder mehrere Trayeinheiten, insbesondere
- 5 i) eine geradzahlige Anzahl an Trays oder
- ii) eine ungeradzahlige Anzahl an Trays zusammen mit einem Tray-Deckel
- zu bewegen.
4. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei das Trayentnahmehandling dazu
- 10 geeignet ist, den Stapel von oben nach unten abzubauen und/oder die oberste(n) Trayeinheit(en) von dem Stapel zu entnehmen.
5. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei jeder Trayschlitten mindestens zwei
- Trayaufnahmen aufweist, wobei bevorzugt zwei Trayaufnahmen eines ersten Trayschlittens
- 15 einen ersten Abstand zueinander aufweisen, der dem Abstand der ersten Warteposition zu einer ersten Hubeinheit in der ersten Ausgabezone entspricht.
6. Anlage nach Aspekt 5, wobei zwei Trayaufnahmen eines zweiten Trayschlittens einen
- zweiten Abstand zueinander aufweisen, der dem Abstand einer zweiten Hubeinheit in der
- 20 zweiten Ausgabezone zu einem der mindestens einen Manipulatoren entspricht.
7. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei mindestens zwei, bevorzugt alle, Trayaufnahmen eines Trayschlittens in derselben horizontalen Ebene liegen.
8. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei der erste Trayschlitten und der zweite Trayschlitten, bevorzugt alle Trayschlitten, dieselbe Geometrie aufweisen.
- 25 9. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei das Trayentnahmehandling und/oder mindestens ein Trayschlitten geeignet sind, Trays mit einer Traybreite und/oder Traylänge
- 30 von 200 mm bis 800 mm, bevorzugt von 300 mm bis 600 mm, besonders bevorzugt von 400 bis 500 mm aufzunehmen.
10. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei die erste Hubeinheit in der ersten Ausgabezone und die zweite Hubeinheit in der zweiten Ausgabezone einen Abstand

zueinander aufweisen, der mindestens der Breite oder der Länge eines Trays entspricht und/oder wobei die Anlage eine zweite Wartezone aufweist, welche zwischen der ersten und der zweiten Ausgabezone angeordnet ist.

- 5 11. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei die Trayschlitten horizontal verfahren werden können und das erste und/oder das zweite Ausgabehandling in einer horizontalen Ebene operieren, welche vertikal versetzt zu einer Verfahrensebene mindestens eines Trayschlittens ist.
- 10 12. Anlage nach einem der Aspekte 3 bis 11, wobei der Tray-Deckel von einem Trayschlitten in die Weitergabezone transportiert werden kann.
- 15 13. Anlage nach einem der Aspekte 3 bis 12, wobei ein erster Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt werden kann und die Trays des ersten Stapels abwechselnd entweder zu der ersten oder zu der zweiten Ausgabestation befördert werden.
- 20 14. Anlage nach Aspekt 13, wobei, nachdem der erste Stapel abgebaut wurde, ein zweiter Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt werden kann und die Trays des zweiten Stapels abwechselnd entweder zu der ersten oder zu der zweiten Ausgabestation befördert werden, wobei das oberste Tray des zweiten Stapels zu der Ausgabezone befördert wird, zu der das zweitoberste Tray des ersten Stapels befördert wurde.
- 25 15. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei ein Stapel mindestens 4, bevorzugt mindestens 18, besonders bevorzugt mindestens 24 Trayeinheiten umfasst und/oder maximal 80, bevorzugt maximal 70, besonders bevorzugt maximal 50 Trayeinheiten umfasst.
- 30 16. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei eine Trayeinheit eine maximale Höhe von 50 mm aufweist, bevorzugt maximal 30 mm, und/oder wobei ein Stapel eine maximale Höhe von 1000 mm, bevorzugt von 500 mm aufweist.
17. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei eine Trayeinheit und/oder ein Stapel derart in der Anlage bewegt werden kann, dass die Trayhöhe und/oder die Stapelhöhe eine vertikale Richtung der Anlage definiert.

18. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei die Trayschlitten um mindestens eine Trayhöhe, bevorzugt um mindestens 30 mm, besonders bevorzugt um mindestens 50 mm, vertikal versetzt sind und horizontal verfahren werden können.
- 5 19. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei der Trayschlitten eine bevorzugt lineare, besonders bevorzugt horizontal verfahrbare Transportvorrichtung ist.
20. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei die Trayeinheit, welche jeweils zuoberst auf dem Stapel liegt, auch zuerst durch die Anlage durchgesetzt werden kann.
- 10 21. Anlage nach einem der vorstehenden Aspekte, wobei die Anlage exakt eine Weitergabezone mit mindestens einem Manipulator aufweist.
22. Verfahren zur Entnahme von Kontaktlinsen aus Trays, aufweisend:
- 15 i) Bereitstellung von zu einem Stapel gestapelten Trayeinheiten, wobei ein Stapel mindestens zwei Trayeinheiten aufweist und bevorzugt die oberste Trayeinheit ein Deckel ist und alle weiteren Trayeinheiten einzelne Trays sind;
- ii) Zeitgleiche Entnahme von mindestens zwei Trayeinheiten von dem Stapel;
- iii) Vereinzelte Abgabe der entnommenen Trayeinheiten auf mindestens ein
- 20 Förderelement;
- iv) Entnahme von Kontaktlinsen aus einzelnen Trays mittels mindestens eines Ausgabehandlings.
23. Verfahren nach Aspekt 22, wobei mindestens Schritt ii), bevorzugt Schritt ii) und iii) von
- 25 einem einzelnen Trayentnahmehandling ausgeführt wird.
24. Verfahren nach einem der Aspekte 22 oder 23, wobei das mindestens eine Förderelement zwei Trayschlitten aufweist und wobei eine erste entnommene Trayeinheit auf einem ersten Trayschlitten abgesetzt wird und eine zweite entnommene Trayeinheit auf einem zweiten
- 30 Trayschlitten abgesetzt wird.
25. Verfahren nach einem der Aspekte 22 bis 24, wobei das Verfahren ein Verfahren zum Betrieb einer Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 21 ist.

26. Verfahren nach Aspekt 25, wobei abwechselnd ein erster und ein zweiter Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt wird, und, solange bis ein Stapel abgebaut ist, die Trays dieses Stapels abwechselnd entweder zu der ersten oder zu der zweiten Ausgabestationen befördert werden, wobei das oberste Tray eines ersten Stapels immer zur ersten
5 Ausgabebzone transportiert wird und das oberste Tray eines zweiten Stapels immer zur zweiten Ausgabebzone transportiert wird.
27. Verfahren nach einem der Aspekte 25 oder 26, wobei in die Bereitstellungszone abwechselnd Stapel der Typen A und B eingebracht werden, wobei bei Stapeln des Typs A
10 zuoberst ein mit einem Deckel abgedecktes Tray aus einem ersten Produktions-Lot liegt und bei Stapeln des Typs B zuoberst ein mit einem Deckel abgedecktes Tray aus einem zweiten Produktions-Lot liegt.
28. Verfahren nach einem der Aspekte 25 bis 27, wobei von der Entnahme einer Trayeinheit von
15 dem Stapel bis zur Positionierung dieser Trayeinheit auf einem Manipulator einer Weitergabestation eine konstante Zeit eingehalten werden kann und/oder eine Zeit von 180 Sekunden, bevorzugt 120 Sekunden, besonders bevorzugt 70 Sekunden nicht überschritten wird.
29. Verfahren nach einem der Aspekte 25 bis 28, wobei von der Entnahme eines Trays von dem
20 Stapel bis zur vollständigen Entleerung des Trays in einer Ausgabebzone eine konstante Zeit eingehalten werden kann und/oder eine Zeit von 180 Sekunden, bevorzugt 120 Sekunden, besonders bevorzugt 70 Sekunden nicht überschritten wird.
30. Verfahren nach einem der Aspekte 25 bis 29, wobei eine zuoberst auf dem Stapel liegende
25 Trayeinheit auch zuerst auf einem Manipulator einer Weitergabebzone positioniert wird und/oder wobei das First-in-first-out-Prinzip eingehalten wird.
31. Verfahren nach einem der Aspekte 25 bis 30, wobei das Trayentnahmehandling zwei
30 Trayeinheiten von einem Stapel entnimmt und wobei, in der Zeit, in der zumindest eine der letzten beiden Trayeinheiten eines Stapels am Trayentnahmehandling sind, ein neuer Stapel in die Bereitstellungszone eingebracht wird.
32. Verfahren nach einem der Aspekte 25 bis 31, wobei ein erster Trayschlitten und ein zweiter
35 Trayschlitten auf einem vertikal versetzten Pfad horizontal verfahren werden.

33. Verfahren nach einem der Aspekte 25bis 32, wobei auf einem Trayschlitten ein voller Tray und ein leerer Tray gleichzeitig positioniert sind und verfahren werden.

- 5 34. Verfahren nach einem der Aspekte 25 bis 33, wobei in jeder Ausgabezone eine Hubeinheit Trays von einem Trayschlitten zu einem Ausgabehandling bewegt, sodass der Trayschlitten horizontal verfahren werden kann, während der Tray vom Ausgabehandling entleert wird.

10 Im Folgenden ist mit Bezug auf die folgenden Abbildungen beispielhaft eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Die Abbildungen zeigen:

- | | |
|--------------------|---|
| Abbildung 1 | beispielhaft eine schematische Darstellung eines Anlagenmoduls gemäß der vorliegenden Erfindung; |
| Abbildung 2 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem ersten Betriebspunkt; |
| Abbildung 3 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem zweiten Betriebspunkt; |
| 15 Abbildung 4 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem dritten Betriebspunkt; |
| Abbildung 5 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem vierten Betriebspunkt, wobei der dritte Betriebspunkt dem Betriebspunkt entspricht, in welchem das Anlagenmodul in Abbildung 1 dargestellt ist; |
| Abbildung 6 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem fünften Betriebspunkt; |
| 20 Abbildung 7 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem sechsten Betriebspunkt; |
| Abbildung 8 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem siebten Betriebspunkt |
| Abbildung 9 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem achten Betriebspunkt |
| Abbildung 10 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem neunten Betriebspunkt |
| Abbildung 11 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem zehnten Betriebspunkt |
| 25 Abbildung 12 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem elften Betriebspunkt |
| Abbildung 13 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem zwölften Betriebspunkt |
| Abbildung 14 | das Anlagenmodul aus Abbildung 1 in einem dreizehnten Betriebspunkt |
| Abbildung 15 | ein Stapel des Typs I mit 23 Trays und einem Traydeckel zur Verwendung in dem Anlagenmodul aus den Abbildung 1-14; und |

Abbildung 16 ein Stapel des Typs II mit 23 Trays und einem Traydeckel zur Verwendung in dem Anlagenmodul aus den Abbildung 1-14.

- In Abbildung 1 ist ein beispielhafter Aufbau eines Anlagenmoduls 1 gemäß der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Im gezeigten Beispiel ist das Anlagenmodul 1 direkt an eine nasschemische Prozessanlage gekoppelt. Eins der nasschemischen Prozessbecken 11 ist in Abbildung 1 gezeigt und wird bevorzugt nicht dem erfindungsgemäßen Anlagenmodul 1 zugerechnet. Ein weiteres Becken 21 kann ein nasschemisches Prozessbecken sein oder ein sonstiges flüssigkeitsgefülltes Becken, welches dazu dient, Kontaktlinsen in diesem Becken feucht zu halten und/oder gegenüber der Umgebungsluft zu schützen. Dieses Becken 21 kann die Bereitstellungszone des Anlagenmoduls 1 definieren. Ein Stacklift 22 ist im Bereich des Beckens 21 angeordnet und dazu geeignet, vertikal in das Becken 21 hinein und aus dem Becken 21 hinaus verfahren zu werden. Der Stacklift 22 ist geeignet, einen Stack 23 aufzunehmen. Im gezeigten Beispiel wird der Stack 23 gebildet von einem Stapel aus 23 Trays A, B und einem Traydeckel D. Der Aufbau des Stacks 23 aus Abbildung 1 ist unten in Zusammenschau mit Abbildung 16 detailliert erläutert. Der Stacklift 22 ist geeignet, den Stack 23 in das Becken 21 abzusenken, ihn dort zu halten und ihn in mehreren Intervallen aus dem Becken 21 wieder nach oben zu befördern, sodass ein Trayentnahmehandling 10 die obersten Trays des Stack 23 oberhalb des Flüssigkeitsspiegels oder über dem Beckens 21, also noch in der Bereitstellungszone 2, greifen kann. Im gezeigten Betriebspunkt des Anlagenmoduls befindet sich ein Stack 23 vollständig im Becken 21 der Bereitstellungszone 2.
- Das Anlagenmodul weist ferner eine erste Wartezone 3 auf, bevorzugt angrenzend an die Bereitstellungszone 2. Zusätzlich umfasst das Anlagenmodul eine Weitergabebzone 7. Ein erster Trayschlitten 8 und ein zweiter Trayschlitten 9 können in horizontaler Richtung zwischen der Wartezone 3 und der Weitergabebzone 7 verfahren werden. Der erste Trayschlitten 8 weist eine erste Trayaufnahme 81 (in Abbildung 1 die linke Trayaufnahme des Trayschlittens 8) und eine zweite Trayaufnahmen 82 (in Abbildung 2 die rechte Trayaufnahme des Trayschlittens 8) auf. Ebenfalls weist der zweite Trayschlitten 9 eine erste Trayaufnahme 91 (in Abbildung 1 die linke Trayaufnahme des Trayschlittens 9) und eine zweite Trayaufnahme 92 (in Abbildung 1 die rechte Trayaufnahme des Trayschlittens 9) auf. Jede Trayaufnahme 81, 82, 91, 92 des ersten und des zweiten Trayschlittens 8, 9 ist geeignet, einen Tray darauf zu positionieren. Bevorzugt kann eine Trayaufnahme gabelförmig gestaltet sein. Bevorzugt kann die Trayaufnahme einen Rahmen oder Kontaktpunkte aufweisen, auf den/die ein Tray aufgesetzt werden kann. Weiter bevorzugt weist dieser Rahmen oder die Gabelkontur in etwa ein in der Horizontalebene liegendes U oder V auf. Bevorzugt ist der Rahmen oder die Gabelkontur in eine Richtung senkrecht zur Verfahrerrichtung des Trayschlittens geöffnet. Weiter bevorzugt ist die Trayaufnahme derart gestaltet, dass ein auf der Trayaufnahme befindliches Tray von unten nach oben aus der Trayaufnahme entnommen werden kann, bevorzugt mittels eines Lifts.

Weiter bevorzugt kann eine Trayaufnahme einen Sensor oder mechanischen Kontakt aufweisen, welcher geeignet ist zu detektieren, ob ein Tray auf der Trayaufnahme ist. Weiter bevorzugt sind ein oder mehrere Sensoren oder mechanische Kontakte entlang der Verfahrswege der Trayschlitten an der Anlage statisch angeordnet, bevorzugt in jeder Zone, wobei die Sensoren oder Kontakte bevorzugt
5 geeignet sind zu detektieren, ob sich eine Trayaufnahme in ihrem Detektionsbereich befindet und ob diese Trayaufnahme frei oder mit einem Tray bestückt ist.

Die beiden Trayschlitten 8, 9 des Anlagenmoduls 1 sind auf zwei unterschiedlichen Ebenen positioniert und können jeweils in ihrer Ebene horizontal verfahren werden. Die beiden Ebenen weisen einen Abstand zueinander auf, sodass der erste Trayschlitten 8 in einer ersten Verfahrebene vertikal versetzt
10 zu dem zweiten Trayschlitten 9 in einer zweiten Verfahrebene ist. Somit können die beiden Trayschlitten aneinander vorbei verfahren werden, indem der erste Trayschlitten 8 über dem zweiten Trayschlitten 9 bzw. der zweite Trayschlitten 9 unter dem ersten Trayschlitten 8 verfahren wird. Der vertikale Abstand der beiden Trayschlitten zueinander ist dabei derart zu wählen, dass die Trayschlitten im beladenen Zustand aneinander vorbeifahren können. Im vorliegenden Beispiel
15 entspricht der vertikale Versatz oder Abstand der beiden Trayschlitten zueinander in etwa dem Doppelten einer Trayhöhe. Somit kann die Anlage kompakt gebaut sein und die Trayschlitten weisen dennoch genug Sicherheitsabstand zueinander auf, dass die Anlage zuverlässig betrieben werden kann.

Im gezeigten Betriebspunkt der Anlage in Abbildung 1 ist zu erkennen, dass sich sowohl das
20 Trayentnahmehandling 10 als auch die erste Trayaufnahme 91 des zweiten Trayschlittens 9 in der ersten Wartezone befinden. Das Trayentnahmehandling 10 ist geöffnet und daher leer. Es hält oder transportiert im gezeigten Betriebspunkt daher keine Trayeinheit. Dagegen ist eine Trayeinheit I_B aus einem Lot B auf der Trayaufnahme 91 positioniert.

Angrenzend an die erste Wartezone 3 ist eine erste Ausgabezone 4 angeordnet. Die erste Ausgabezone
25 4 weist ein erstes Ausgabehandling 41 und eine erste Hubeinheit 42 auf. Im gezeigten Betriebspunkt ist die Hubeinheit 42 aktiviert, das heißt nach oben gefahren, sodass das Ausgabehandling 41 mit einem Tray I_A aus einem Lot A bestückt ist. Das bedeutet ein Tray I_A befindet sich derart nah unter dem Ausgabehandling 41, dass das Ausgabehandling 41 das Tray I_A entleeren kann, also die einzelnen Kontaktlinsen aus dem Tray I_A entnehmen kann. Bevorzugt weist das Ausgabehandling 41 eine oder
30 mehrere Saugvorrichtungen auf, wobei jede Saugvorrichtung eine Kontaktlinse ansaugen und somit aus dem Tray I_A entnehmen kann. Weiter bevorzugt weist das Ausgabehandling 41 genauso viele Saugvorrichtungen auf, wie Näpfe in einer Reihe des Trays vorhanden sind, sodass nur so viele Ansaugprozesse benötigt werden, wie das Tray Reihen aufweist, um das gesamte Tray zu entleeren. Besonders bevorzugt weist das Ausgabehandling 41 genauso viele Saugvorrichtungen auf, wie Näpfe

im Tray vorhanden sind, sodass mit einem Ansaugprozess das gesamte Tray entleert werden kann. Die Hubeinheit 42 weist bevorzugt einen Trayheber auf, welcher bevorzugt einen Tray von einer Trayaufnahme eines Trayschlittens entnehmen kann, bevorzugt durch Hub von unten nach oben. Weiter bevorzugt kann die Hubeinheit 42 mit dem Trayheber derart verfahren werden, dass der

5 Trayheber mindestens zwei Positionen einnehmen kann. In einer ersten Position „aktiv“ befindet sich der Trayheber der Hubeinheit 41 oberhalb der ersten Verfahrebene des ersten Trayschlittens 8, in einer zweiten Position „nicht aktiv“, befindet sich der Trayheber der Hubeinheit 41 unterhalb der zweiten Verfahrebene des zweiten Trayschlittens 9. Daher können beide Trayschlitten 8, 9 verfahren werden, sofern der Trayheber sich in einer der beiden Positionen „aktiv“ oder „nicht aktiv“ befindet.

10 Dies ist vorteilhaft, um Trays zeiteffizient, lotrein und/oder nach dem fifo-Prinzip durch das Anlagenmodul durchzusetzen und/oder um die Störanfälligkeit des Anlagenmoduls zu reduzieren.

Eine zweite Ausgabezone 6 weist ein zweites Ausgabehandling 61 und eine zweite Hubeinheit 62 auf. Bevorzugt weist das zweite Ausgabehandling 61 dieselben Merkmale auf wie das erste Ausgabehandling 41, weiter bevorzugt entsprechen beide Ausgabehandlings demselben Modell. Die

15 zweite Hubeinheit 62 weist bevorzugt die gleichen Eigenschaften auf, wie die erste Hubeinheit 42, weiter bevorzugt sind beide Hubeinheiten baugleich ausgeführt. Im in Abbildung 1 gezeigten Betriebspunkt des Anlagenmoduls 1 ist die zweite Hubeinheit 62 aktiviert, also der Trayheber der zweiten Hubeinheit 62 nach oben verfahren, sodass ein Tray I_B von dem Ausgabehandling 61 entleert werden kann und zusätzlich der Fahrweg des ersten Trayschlittens 8 nicht durch die Hubeinheit 62

20 blockiert ist.

Die erste Ausgabezone 4 und die zweite Ausgabezone 6 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel voneinander beabstandet, sodass sich zwischen den beiden Ausgabezonen 4 und 6 eine zweite Wartezone 5 definieren lässt. Zweck dieser Wartezone ist insbesondere, dass das erste Ausgabehandling 41 mit einem Tray des Lots A von der ersten Trayaufnahme 81 des ersten

25 Trayschlittens 8 bestückt werden kann und zeitgleich, oder solange der erste Trayschlitten 8 sich in dieser Position befindet (erste Trayaufnahme 81 in der ersten Ausgabezone 4, wie in Abbildung 1 dargestellt), das zweite Ausgabehandling 61 mit einem Tray des Lots B von einer der Trayaufnahmen des zweiten Trayschlittens 9 bestückt werden kann. Somit ist bevorzugt, dass der Abstand der beiden Ausgabehandlings und somit der Bereich der zweiten Wartezone 5 so groß gewählt wird, dass die

30 zweite Trayaufnahme 82 in der beschriebenen Position nicht die Bestückung des zweiten Ausgabehandlings 61 behindert. Eine derartige Anordnung kann eine einfacher aufgebaute Anlagensteuerung ermöglichen, insbesondere, da im Betrieb nicht überprüft werden muss, ob ein Ausgabehandling oder eine Hubeinheit von einem in einer vordefinierten Position (z.B. in einer Ausgabezone) stehenden Trayschlitten blockiert wird.

In der gezeigten Anlage grenzt eine Weitergabezone 7 an die zweite Ausgabezone 6 an. Die Weitergabezone 7 kann definiert sein durch einen Manipulator, welcher zur Weitergabe von entleerten Trays zu einem angrenzenden Anlagenmodul, einer angrenzenden Anlage oder zur manuellen Weiterverarbeitung geeignet ist. Das gezeigte Ausführungsbeispiel in Abbildung 1 weist
5 einen Manipulator auf. In der gezeigten Ausführungsform ist der Manipulator ein Traylift 71, welcher bevorzugt einen Trayheber aufweist, der geeignet ist, einen Tray aus einer Trayaufnahme eines Trayschlittens zu heben. Somit kann mittels des Traylifts 71 ein in der Weitergabezone 7 befindliches Tray nach oben oder unten in vertikale Richtung abtransportiert werden. In anderen Ausführungsformen kann der Manipulator auch ein Schlitten oder ein Mehr-Achsen-Manipulator sein,
10 welcher derart ausgeführt ist, dass er geeignet ist, ein Tray weiter zu transportieren.

Das Design und der Abstand der beiden Trayaufnahmen 81, 82 bzw. 91, 92 eines Trayschlittens 8, 9 zueinander und damit die Breite eines Trayschlittens ist abhängig von den Abmessungen der Trays einerseits, sowie einzelner Anlagenkomponenten andererseits. Bevorzugt sind auf jedem Trayschlitten zwei Trayaufnahmen derart auf dem Trayschlitten angeordnet, dass der Trayschlitten gleichzeitig mit
15 zwei Trays bestückt sein kann. Zusätzlich ist bevorzugt, dass der erste Trayschlitten 8 derart ausgeführt ist, dass die erste Trayaufnahme 81 in der Wartezone 3 mittels des Trayentnahmehandlings mit einem ersten Tray eines Lots, z.B. Lot A bestückt werden kann und zugleich die erste Hubeinheit 42 einen zweiten Tray desselben Lots (hier Lot A) von der zweiten Trayaufnahme 82 entnehmen kann oder auf der zweiten Trayaufnahme 82 absetzen kann und damit das erste Ausgabehandling 41 bestücken oder
20 frei machen kann. In Abbildung 1 ist ein bevorzugter Abstand α gezeigt, welcher sowohl den Abstand der beiden Trayaufnahmen 81, 82 des ersten Trayschlittens als auch den Abstand der Hubeinheit 42 zu dem Trayentnahmehandling 10 in der ersten Wartezone 3 bezeichnet (gemessen jeweils von Mittelachse zu Mittelachse). Darüber hinaus ist bevorzugt, dass der zweite Trayschlitten 9 derart ausgeführt ist, dass die zweite Hubeinheit 62 einen ersten Tray eines anderen Lots, z.B. Lot B von der
25 ersten Trayaufnahme 91 entnehmen oder auf der ersten Trayaufnahme 91 absetzen kann und damit das zweite Ausgabehandling 61 bestücken oder frei machen kann und zugleich der Traylift 71 einen zweiten Tray desselben Lots (hier Lot B) von der zweiten Trayaufnahme 92 des zweiten Trayschlittens 9 entnehmen und abtransportieren kann. In Abbildung 1 ist ein bevorzugter Abstand β gezeigt, welcher sowohl den Abstand der beiden Trayaufnahmen 91, 92 des zweiten Trayschlittens 9 als auch den
30 Abstand der Hubeinheit 62 zu dem Traylift 71 bezeichnet (gemessen jeweils von Mittelachse zu Mittelachse). Weiter bevorzugt weisen der erste und der zweite Trayschlitten die gleiche Breite auf und/oder die Trayaufnahmen des ersten und des zweiten Trayschlittens weisen jeweils den gleichen Abstand zueinander auf. Dies führt im gezeigten Ausführungsbeispiel dazu, dass der Abstand α (Mittelachse des Trayentnahmehandlings 10 in der ersten Warteposition 3 zu Mittelachse der

Hubeinheit 42) dem Abstand β (Mittelachse der Hubeinheit 62 zu Mittelachse des Traylifts 71) entspricht.

Das in Abbildung 1 gezeigte Anlagenmodul erstreckt sich in die Horizontale, das bedeutet, die einzelnen Zonen sind in einer horizontalen Richtung definiert. Dies soll allerdings den Erfindungsgedanken nicht einschränken. Ebenso kann eine Anlage oder ein Anlagenmodul gemäß einer Ausführungsform eines Aspekts der Erfindung sich auch in eine andere Richtung, insbesondere in vertikaler Richtung erstrecken. Bei einem Anlagenaufbau in die Vertikale könnten die Trayschlitten folglich vertikal verfahrbar sein und die Fahrwege der Trayschlitten könnten folglich horizontal versetzt zueinander definiert sein. In der Regel ist ein Anlagenaufbau in der Horizontalen zu bevorzugen, da ein solcher Aufbau kostengünstiger ausgeführt werden kann. Randbedingungen der Räumlichkeiten oder Hindernisse, z.B. durch Säulen, Lager oder andere Anlagen in Produktionshallen können allerdings verlangen, dass zumindest nicht alle Zonen des Anlagenmoduls in derselben horizontalen Ebene vorgesehen werden können.

Bevorzugt kann das Anlagenmodul 1 Trays durchsetzen, welche zu einem Stapel gestapelt in die Bereitstellungszone 2 eingebracht werden, wobei der Stapel Trays aus zwei Lots A und B aufweist, die immer abwechselnd im Stapel angeordnet sind, wie in den Abbildungen 15 und 16 gezeigt. Die Abbildungen 15 und 16 zeigen jeweils einen Stack 23 eines Typs I oder II. Folglich werden die Stapel mit 23_I bzw. 23_II bezeichnet. Jeder Stapel umfasst 24 Trayeinheiten, wovon eine Trayeinheit ein Traydeckel ist. Somit weisen die Stapel, welche aus Trays von zwei Lots aufgebaut sind, unterschiedlich viele Trays eines Lots auf, weshalb sich die Stapel in zwei Typen I und II klassifizieren lassen.

Stack 23_I ist in Abbildung 15 gezeigt und weist 12 Trays des Lots A, 11 Trays des Lots B und einen Traydeckel D auf. Das unterste Tray des Stacks 23_I ist ein Tray des Lots A (Tray I_A12, schattiert dargestellt). Darüber ist ein Tray des Lots B (Tray I_B11, schraffiert dargestellt) angeordnet. Der Stack 23_I ist derart aufgebaut, dass immer abwechselnd Trays der Lots A und B gestapelt sind. Somit ist das oberste Tray (zweitoberste Trayeinheit) wieder ein Tray des Lots A (Tray I_A1, schattiert dargestellt). Darüber befindet sich der Traydeckel D (oberste Trayeinheit). Dieser ist zuoberst auf dem Stapel angeordnet, um ein Aufschwimmen der Kontaktlinsen in dem darunter liegenden Tray zu verhindern. Die Positionen der Trayeinheiten können von unten nach oben mit Nummern 1 bis 24 durchnummeriert werden. In Stack 23_I befinden sich an den Positionen 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 Trays des Lots A, an den Positionen 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 Trays des Lots B und an der Position 24 ein Traydeckel. Um das fifo-Prinzip zu befriedigen, soll der Stapel von oben nach unten abgebaut werden, also das Tray von der Position 23 soll zuerst durch das Anlagenmodul durchgesetzt werden, gefolgt vom Tray von Position 22, usw. Daher sind die einzelnen Trays in Abbildung 15 getrennt nach ihren Lots von oben nach unten durchnummeriert.

Stack 23_II ist in Abbildung 16 gezeigt und weist 11 Trays des Lots A, 12 Trays des Lots B und einen Traydeckel D auf. Das unterste Tray des Stacks 23_II ist ein Tray des Lots B (Tray II_B12, schraffiert dargestellt). Darüber ist ein Tray des Lots A (Tray II_A11, schattiert dargestellt) angeordnet. Der Stack 23_II ist derart aufgebaut, dass immer abwechselnd Trays der Lots B und A gestapelt sind. Somit ist

5 das oberste Tray (zweitoberste Trayeinheit) wieder ein Tray des Lots B (Tray I_A1, schraffiert dargestellt). Darüber befindet sich der Traydeckel D (oberste Trayeinheit). Dieser ist zuoberst auf dem Stapel angeordnet, um die darunter liegenden Trays abzudecken und gegen Partikel von oben zu schützen. Die Positionen der Trayeinheiten können wie in Abbildung 15 von unten nach oben mit Nummern 1 bis 24 durchnummeriert werden. In Stack 23_II befinden sich an den Positionen 1, 3, 5, 7,

10 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 allerdings Trays des Lots B, an den Positionen 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 Trays des Lots A und an der Position 24 ein Traydeckel. Um das fifo-Prinzip zu befriedigen, soll auch der Stapel vom Typ II von oben nach unten abgebaut werden, also das Tray von der Position 23 soll zuerst durch das Anlagenmodul durchgesetzt werden, gefolgt vom Tray von Position 22, usw. Daher sind die einzelnen Trays auch in Abbildung 16 getrennt nach ihren Lots von oben nach unten

15 durchnummeriert.

Mit anderen Worten bestehen die Stapel jeden Typs I oder II aus 24 Trayeinheiten, wobei die oberste Trayeinheit ein Traydeckel D ist, die zweitoberste Trayeinheit vom obersten Tray gebildet wird und die unterste Trayeinheit vom untersten Tray gebildet wird. Die unterste Trayeinheit und die zweitoberste Trayeinheit, mit anderen Worten das unterste und das oberste Tray sind dabei Trays aus demselben

20 Lot. Dazwischen liegen abwechselnd gestapelt Trays aus demselben Lot wie das unterste Tray oder die unterste Trayeinheit und Trays aus einem anderen oder zweiten Lot.

Zurück zu Abbildung 1, dort ist eine Momentaufnahme des erfindungsgemäßen Anlagenmoduls 1 im Betrieb gezeigt. Im gezeigten Betriebspunkt befindet sich in der Bereitstellungszone 2 ein neuer Stack 23_II des Typs II mit 24 Trayeinheiten. Wie oben ausgeführt, umfassen diese 24 Trayeinheiten

25 insgesamt 23 Trays und einen Traydeckel. Das unterste Tray des Stacks 23 ist ein Tray des Lots B (schraffiert dargestellt). Darüber ist ein Tray des Lots A (schattiert dargestellt) angeordnet. Das oberste Tray (zweitoberste Trayeinheit) ist wieder ein Tray des Lots B (schraffiert dargestellt). Darüber befindet sich der Traydeckel (oberste Trayeinheit). Der Stack 23_II vom Typ II befindet sich in Abbildung 1 vollständig im Becken 21 der Bereitstellungszone 2. In den Zonen 3 bis 7 der Anlage 1 werden noch

30 Trays bewegt und entleert, die von einem Stack 23_I vom Typ I stammen, welcher vor dem Stack 23_II in der Bereitstellungszone 2 war. Dieser Stack 23_I wurde in den vorhergehenden Prozessschritten bereits abgebaut (Stack 23_I ist folglich in der Momentaufnahme der Abbildung 1 nicht mehr vorhanden) und war gemäß des in Abbildung 15 dargestellten Stapel aufgebaut. Da der Stack 23_I von oben nach unten abgebaut wurde und die Trays nach dem fifo-Prinzip im Anlagenmodul 1 durchgesetzt

35 werden, sind die Trays I_A11, I_B10, welche an den Ausgabehandlings 41, 61 sind, die Trays von den

Positionen 3, 4 des Stacks 23_I und die Trays I_A12, I_B11, welche sich auf den Trayaufnahmen 81, 91 der Trayschlitten 8, 9 befinden, sind die Trays von den Positionen 1 und 2 des Stacks 23_I.

Im Folgenden sollen die Funktionen des Anlagenmoduls zusammen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb des Anlagenmoduls in einzelnen Momentaufnahmen bzw. Prozessschritten mit Hilfe der Abbildungen 2 bis 14 erläutert werden. Dabei ist in Abbildung 5 der Betriebspunkt der Anlage dargestellt, welcher auch in Abbildung 1 zur Erläuterung der Anlagenkomponenten verwendet wurde. In den Abbildungen 2 bis 4 sind drei Prozessschritte dargestellt, welche der in Abbildung 1 bzw. 5 dargestellten Momentaufnahme vorausgehen, sodass anhand der Abbildungen 2 bis 4 ersichtlich wird, wie die Trays A, B an die Position gelangen, in welcher sie sich in der Momentaufnahme von Abbildung 1 bzw. 5 befinden. Die weiteren Abbildungen 6 bis 14 zeigen Momentaufnahmen, die den Transfer der Trays durch das Anlagenmodul 1 verdeutlichen. Zur besseren Orientierung, enthalten die Traybezeichnungen in den Abbildungen eine Kennzeichnung für den Stapel, von dem sie stammen (Römische Zahl), dem Lot aus dem sie kommen (A, B) und ihrer Zahl, mit der sie auch in den Stapeln in Abbildungen 15 und 16 von oben nach unten durchnummeriert sind. Zusätzlich sind Trays, welche bereits ein Ausgabehandling passiert haben und dort entleert wurden mit einem Stern * gekennzeichnet.

In Abbildung 2 ist der aus Abbildung 1 bekannte Stack 23_II noch gar nicht in der Bereitstellungszone 2. Vielmehr befindet sich in der Bereitstellungszone 2 noch der fast vollständig abgebaute Stack 23_I. Allerdings ist der Stack 23_I bereits so weit aus Becken 21 gehoben worden, dass das Trayentnahmehandling 10 bereits die letzten beiden Trays des Stacks 23_I aufnehmen konnte. Am Trayentnahmehandling 10 befinden sich in Abbildung 2 ein Tray I_B11 und ein Tray I_A12, wobei Tray I_B11 über Tray I_A12 angeordnet ist (also in derselben Reihenfolge, wie die Trays auch auf dem Stack 23_I angeordnet waren). Es ist erforderlich, beim Entleeren der Trays die Reihenfolge der Trays im Stack 23_I von oben nach unten einzuhalten. Mit anderen Worten ist – die Trays betreffend – das fifo-Prinzip im Anlagenmodul 1 einzuhalten. Folglich ist es erforderlich, dass das obere Tray I_B11 im Trayentnahmehandling 10 zuerst in einer Ausgabebzone entleert wird und das untere Tray I_A12 im Trayentnahmehandling erst danach in einer Ausgabebzone entleert wird. Daher werden in der gezeigten Anlage nicht nur zwei Ausgabehandlings 41, 61 eingesetzt, womit – verglichen zum Einsatz eines Ausgabehandlings – die Entnahmemenge von Kontaktlinsen bei gleichbleibender Taktzeit und unveränderter Traygröße verdoppelt werden könnte, sondern zusätzlich weist das gezeigte Anlagenmodul 1 zwei Trayschlitten 8, 9 mit jeweils zwei Trayaufnahmen 81, 82 bzw. 91, 92 auf, wobei die Trayschlitten 8, 9 aneinander vorbei verfahren können, sodass eine lotreine Sortierung der Trays zu den Trayentnahmehandlings 41, 61 und gleichzeitig ein Traytransport nach dem fifo-Prinzip durch das Anlagenmodul 1 realisiert werden kann.

In Abbildung 2 befindet sich ein Tray I_A10 im Ausgabehandling 41. Das Tray I_A10 wird dort entleert. Ein weiteres, volles Tray I_A11 ist auf der Trayaufnahmen 81 des ersten Trayschlittens 8 in der ersten Wartezone 3 positioniert. Auf dem zweiten Trayschlitten 9 befindet sich ein volles Tray I_B10 auf der Trayaufnahme 91 in der zweiten Wartezone 5 und ein entleertes Tray I_B9* in der zweiten Ausgabebzone auf der Trayaufnahme 92. Der Trayschlitten 9 wird im Folgenden um eine Position nach rechts verfahren, sodass sich der Trayschlitten 9 in einer Position befindet, in der sowohl das entleerte Tray I_B9* von dem Traylift 71 aufgenommen werden kann als auch das volle Tray I_B10 mit der Hubeinheit 62 dem Ausgabehandling 61 zugeführt werden kann (nicht gezeigt). Somit können die Trays vom zweiten Trayschlitten 9 entladen werden und es befinden sich anschließend keine Trays mehr auf dem Trayschlitten 9. Der Trayschlitten 9 kann wieder neue Trays aufnehmen, wozu er in die erste Wartezone 3 verfahren werden wird (siehe Abbildung 3). Der Trayschlitten 8 wird im Folgenden das entleerte Tray I_A10* aus dem Ausgabehandling 41 mit der Trayaufnahme 82 aufnehmen, anschließend um eine Position nach rechts verfahren werden, damit die Hubeinheit 42 das volle Tray I_A11 von der Trayaufnahme 81 entnehmen und dem Ausgabehandling 41 zuführen kann. Anschließend wird der erste Trayschlitten 8, bestückt mit nur einem leeren Tray I_A10* auf der Trayaufnahme 82 zur Weitergabebzone 7 verfahren werden, sodass das leere Tray I_A10* von dem Traylift 71 aufgenommen und an ein angrenzendes Modul weitergegeben werden kann. Dieser Prozessschritt ist in Abbildung 3 gezeigt (mit Trayschlitten 9 in der ersten Wartezone 3). Sobald das leere Tray I_A10* von dem Traylift 71 aufgenommen wurde, befinden sich auch auf dem ersten Trayschlitten 8 keine Trays mehr, der Trayschlitten ist also frei und kann in die erste Wartezone 3 verfahren werden.

In Abbildung 4 befinden sich beide Trayschlitten 8, 9 in der ersten Wartezone 3. Nun kann das Tray I_A12 vom Trayentnahmehandling 10 auf dem ersten Trayschlitten 8 abgesetzt werden, der erste Trayschlitten 8 kann anschließend um eine Position nach rechts verfahren werden, sodass auch das Tray I_B11 vom Trayentnahmehandling 10 auf dem zweiten Trayschlitten 9 abgesetzt werden kann. Dieser Zustand ist in Abbildung 5 gezeigt und entspricht dem Prozessschritt, welcher auch in Abbildung 1, anhand derer das Anlagenmodul erläutert wurde, gezeigt ist. Wie zu erkennen ist, genügt die Zeit, in der die im Zusammenhang mit den Abbildungen 2 bis 4 geschilderten Prozessschritte ablaufen, um – nachdem ein Stack 23_I in der Bereitstellungszone vollständig abgebaut wurde – einen neuen Stack 23 mit Trays in die Bereitstellungszone einzubringen, da das Trayentnahmehandling 10, bestückt mit den letzten beiden Trays I_A12 und I_B11 des Stacks 23_I, in der ersten Wartezone verharren kann und die Trays an die Trayschlitten abgeben kann, während die beiden Trayschlitten 8, 9 die Trays durch das Anlagenmodul 1 bewegen und die Ausgabehandlings 41, 61 bestücken.

In Abbildung 5 befinden sich also volle Trays I_A12, I_B11 auf der jeweils linken Trayaufnahme 81, 91 des ersten und des zweiten Trayschlittens 8, 9. Des Weiteren befinden sich in jedem Ausgabehandling

41, 61 ein Tray I_A11 und I_B10, welche entleert werden. Anschließend an die in Abbildung 5 dargestellte Momentaufnahme schließen sich weitere Prozessschritte an, welche in Abbildungen 6 bis 14 dargestellt sind und verdeutlichen, wie einerseits die Trays des neuen Stacks 23 an die Ausgabehandlings 41, 61 verteilt werden und andererseits, der Traydeckel D des Stacks 23 durch das Anlagenmodul 1 transferiert wird, ohne die Entleerprozesse in den Ausgabehandlings 41, 61 zu unterbrechen. In Abbildung 6 ist der erste Trayschlitten 8 wieder zurück in die erste Warteposition 3 verfahren, sodass ein vom Ausgabehandling 41 entleertes Tray I_A11* mittels der Hubeinheit 41 auf die freie, zweite Trayaufnahmen 82 des ersten Trayschlittens 8 gesetzt werden kann. Der zweite Trayschlitten 9 ist in eine dritte Position verfahren, sodass sich das auf der ersten Trayaufnahme 91 des zweiten Trayschlittens 9 befindliche volle Tray I_B11 in der zweiten Wartezone 5 befindet und sich die zweite Trayaufnahme 92 in der zweiten Ausgabezone 6 befindet, sodass ein vom Ausgabehandling 61 entleertes Tray I_B10* mittels der Hubeinheit 61 auf die freie, zweite Trayaufnahme 92 des zweiten Trayschlittens 9 gesetzt werden kann.

In Abbildung 7 ist der zweite Trayschlitten wieder um eine Position weiter nach rechts verfahren, sodass der Traylift 71 in der Weitergabezone 7 das leere Tray I_B10* von der zweiten Trayaufnahme 92 des zweiten Trayschlittens 9 entnehmen kann und die Hubeinheit 61 das volle Tray I_B11 von der ersten Trayaufnahme 91 des zweiten Trayschlittens 9 entnehmen und dem Ausgabehandling 61 zuführen kann (diese Position wurde von dem zweiten Trayschlitten bereits in den zuvor geschilderten Prozessen zwischen den in Abbildung 2 und Abbildung 3 gezeigten Momentaufnahmen schon einmal angefahren). Ferner ist in Abbildung 7 zu erkennen, dass das Trayentnahmehandling 10 in der Bereitstellungszone 2 bereits die obersten beiden Trayeinheiten, nämlich einen Traydeckel D und darunter ein Tray II_B1 des Lots B vom Stack 23 aufgenommen hat.

In Abbildung 8 ist gezeigt, dass das zuvor im Ausgabehandling 41 entleerte Tray I_A11* sich nun auf der zweiten Trayaufnahme 82 des ersten Trayschlittens 8 befindet und der erste Trayschlitten 8 um eine Position nach rechts verfahren wurde, sodass sich ein volles Tray I_A12 in der ersten Ausgabezone 4 befindet. Der zweite Trayschlitten 9 ist in Abbildung 8 frei, d.h. leer, da die zwei Trays I_B11 und I_B10*, die sich in Abbildung 7 noch auf dem zweiten Trayschlitten 9 befanden, jeweils vom Traylift 71 bzw. von der Hubeinheit 61 vom Trayschlitten 9 entnommen wurden. Der freie, zweite Trayschlitten 9 befindet sich nun wieder in der ersten Wartezone 3, sowie ebenfalls das Trayentnahmehandling 10, welches wie oben beschrieben mit zwei Trayeinheiten bestückt ist.

In Abbildung 9 ist gezeigt, dass das Trayentnahmehandling 10 das Tray II_B1 (welches zuunterst im Trayentnahmehandling 10 ist) auf dem zweiten Trayschlitten 9 absetzt. Vom ersten Trayschlitten 8 wurde bereits das auf der ersten Trayaufnahme 81 befindliche volle Tray I_A12 durch die Hubeinheit 42 entnommen, sodass dieses jetzt vom Ausgabehandling 41 entleert werden kann. Der erste

Trayschlitten 8 befindet sich im in Abbildung 9 gezeigten Prozessschritt mit der zweiten Trayaufnahme 82 in der Weitergabebzone 7, sodass der Traylift 71 das entleerte Tray I_A11* von der zweiten Trayaufnahme 82 entnehmen kann.

5 Abbildung 10 zeigt den entleerten Tray I_A11* auf dem Traylift 71 in der Weitergabebzone 7. Der erste Trayschlitten 8 ist wieder in der ersten Warteposition, sodass das Trayentnahmehandling 10 den Traydeckel D auf der ersten Trayaufnahme 81 des ersten Trayschlittens 8 absetzen kann. Der zweite Trayschlitten 9 ist bestückt mit einem vollen Tray II_B1 auf der ersten Trayaufnahme 91 und ist derart positioniert, dass die zweite Trayaufnahme 92 in der zweiten Ausgabebzone 6 ist.

10 Abbildung 11 zeigt den ersten Trayschlitten 8 derart positioniert, dass die erste Trayaufnahme 81 in der Weitergabebzone 7 ist. Der erste Trayschlitten 8 konnte direkt in diese Position verfahren werden, ohne in einer Ausgabebzone 4, 6 halten zu müssen, da beide Hubeinheiten 42, 62 in ihrer oberen Position sind und somit den Fahrweg des ersten Trayschlittens 8 nicht blockieren. Somit wurde zusätzlich ermöglicht, dass beide Trays I_A12 und I_B11, welche sich in den Ausgabehandlings 41, 61 befinden, laufend entleert werden können, auch während der Deckel D in die Weitergabebzone 7
15 befördert wurde. In der in Abbildung 11 gezeigten Position des ersten Trayschlittens 8 kann der auf der ersten Trayaufnahme 81 befindliche Deckel D vom Traylift 71 aufgenommen werden. In dieser Position befindet sich der erste Trayschlitten 8 im gesamten Prozess am weitesten rechts. Daher ist diese Position limitierend für die Längsabmessung des Anlagenmoduls 1.

20 Abbildung 12 zeigt den Traydeckel D auf dem Traylift 71 in der Weitergabebzone 7. Der erste Trayschlitten 8 ist derart positioniert, dass die zweite Ausgabebzone 6 nicht durch den ersten Trayschlitten 8 blockiert ist. In der gezeigten Ausführungsform befindet sich die erste Trayaufnahme 81 des ersten Trayschlittens in der ersten Ausgabebzone 4 und die zweite Trayaufnahme 82 ist daher in der zweiten Wartebzone 5 positioniert. Dadurch, dass eine zweite Wartebzone 5 in der Anlage 1 vorgesehen ist, kann der erste Trayschlitten derart positioniert werden, dass er sich weder in der
25 zweiten Ausgabebzone 6 noch in der ersten Wartebzone 2 befindet. Dies hat den Vorteil, dass der erste Trayschlitten in den folgenden Prozessschritten nicht bewegt werden muss. Im Folgenden wird nämlich zunächst das entleerte Tray I_B11* auf der zweiten Trayaufnahme 92 des zweiten Trayschlittens 9 abgesetzt. Anschließend wird der zweite Trayschlitten 9 um eine Position nach rechts bewegt, sodass die zweite Trayaufnahme 92 in der Weitergabebzone 7 und die erste Trayaufnahme 91
30 in der zweiten Ausgabebzone 6 positioniert sind. Wiederum kann der Traylift 71 dann das entleerte Tray I_B11* von der zweiten Trayaufnahme 92 entnehmen und die Hubeinheit 62 kann das volle Tray II_B1 von der ersten Trayaufnahme 91 entnehmen und damit das Ausgabehandling 61 bestücken. Somit ist das fifo-Prinzip eingehalten und der zweite Trayschlitten 9 ist frei und kann in die erste Wartebzone bewegt werden, um dort einen neuen Tray II_B2 aufzunehmen. In Abbildung 12 ist zu erkennen, dass

das Trayentnahmehandling 10 bereits wieder zwei Trayeinheiten vom Stack 23 entnommen hat, wobei im Trayentnahmehandling 10 unten ein Tray II_B2 des Lots B ist und erst darüber ein Tray II_A1 des Lots A. Da in den bisherigen Prozessen Trays des Lots B (also Trays, welche an der zweiten Ausgabezone 6 geleert werden) mit dem zweiten Trayschlitten transportiert wurden, kann die Anlagensteuerung
5 signifikant einfacher gestaltet und dadurch weniger fehler- oder störungsanfällig implementiert werden, wenn weiterhin Trays des Lots B mit dem zweiten Trayschlitten bewegt werden. Somit ist es vorteilhaft, dass der freie zweite Trayschlitten 9 zuerst in der ersten Wartezone positioniert wird, um das untere Tray II_B2 vom Trayentnahmehandling 10 aufzunehmen und erst anschließend der erste Trayschlitten 8 in die erste Weitergabezone gebracht wird, um das zweite Tray II_A1 vom
10 Trayentnahmehandling 10 aufzunehmen.

In Abbildung 13 ist nun zu sehen, dass der zweite Trayschlitten 9, bereits bestückt mit dem vollen Tray II_B2 auf der ersten Trayaufnahme 91, mit der zweiten Trayaufnahme 92 in der zweiten Ausgabezone 6 positioniert ist, um das Tray II_B1 aus dem Ausgabehandling 61 wieder aufzunehmen, sobald dieses entleert ist. Der erste Trayschlitten 8 befindet sich mit der ersten Trayaufnahme 81 in der ersten
15 Wartezone 3, um das Tray II_A1 vom Trayentnahmehandling 10 aufzunehmen und gleichzeitig befindet sich die zweite Trayaufnahme 82 in der ersten Ausgabezone 4, sodass das entleerte Tray I_A12* aus dem Ausgabehandling 41 aufgenommen werden kann.

In einem folgenden Prozessschritt, welcher in Abbildung 14 gezeigt ist, ist in der Ausgabezone 6 keine Veränderung zu erkennen und der zweite Trayschlitten 9 befindet sich noch immer in derselben
20 Position wie in Abbildung 13 (Warteposition, um den Tray II_B1 aufzunehmen, sobald dieser entleert ist). Dagegen wurde in der ersten Ausgabezone 4 das entleerte Tray I_A12* auf die zweite Trayaufnahme 82 des ersten Trayschlittens 8 gesetzt, der Trayschlitten 8 wurde um eine Position nach rechts verfahren, und ein volles Tray II_A1 wurde von der ersten Trayaufnahme 81 des ersten Trayschlittens 8 entnommen, sodass das erste Ausgabehandling 41 wieder mit einem Tray bestückt ist.
25 Es ist vorteilhaft – unter Berücksichtigung des fifo-Prinzips – das erste Ausgabehandling mit einem neuen Tray zu bestücken, bevor das entleerte Tray aus dem ersten Ausgabehandling in die Weitergabezone 7 transportiert wird, da somit eine möglichst kurze Wechselzeit oder Bestückungszeit am ersten Ausgabehandling erreicht werden kann, sodass die Produktivität und/oder die Effizienz des Anlagenmoduls gesteigert werden kann. Zusätzlich erweist sich in diesem gezeigten Prozessschritt die
30 zweite Wartezone 5 als vorteilhaft, da die zweite Ausgabezone 6 nicht durch den ersten Trayschlitten 8 gesperrt wird. Somit können die beiden Ausgabezonen unabhängig voneinander be- und entladen werden und es kann auf weitere Verriegelungen in der Steuerung dahingehend, dass je nach Prozesszyklus eine Ausgabestation, genauer ein Ausgabehandling einer Ausgabestation bzw. Ausgabezone, physisch blockiert ist, verzichtet werden. Dies ist insbesondere hinsichtlich der
35 erreichbaren Taktzeit sowie hinsichtlich der Betriebssicherheit und geringstmöglicher Fehler- und

- Störanfälligkeit der Anlage vorteilhaft. Dennoch kann es Anwendungsfälle geben, in denen es bevorzugt sein könnte, keine zweite Wartezone vorzusehen. Entsprechend des fifo-Prinzips wird das entleerte Tray I_A12* zur Weitergabebzone gebracht, bevor das Tray II_B1 aus dem zweiten Ausgabehandling 61 entleert ist und wieder auf den zweiten Trayschlitten aufgesetzt werden kann,
- 5 somit ist eine zweite Wartezone für den Betriebsablauf nicht in jedem Fall erforderlich. In Anwendungsfällen beispielsweise, in denen eine möglichst geringe Baulänge der Anlage hoch priorisiert ist und eine entsprechend komplexere Steuerung in Kauf genommen werden kann, kann die zweite Wartezone 5 entfallen, sofern die Steuerung die jeweils physikalisch blockierten Module dann steuerungstechnisch sperrt, um einen fehlerfreien Betrieb zu gewährleisten.
- 10 Die gezeigte Anlage, betrieben mit einer Steuerung, welche die Anlage gemäß des beschriebenen Prozessablaufs und/oder des erfindungsgemäßen Verfahrens steuert, ist konfiguriert, um Stapel mit einem Aufbau wie in den Abbildungen 14 und 15 gezeigt, immer abwechselnd durchzusetzen. Die erfindungsgemäße Anlage kann darüber hinaus auch mit einer Steuerung betrieben werden, welche einen anderen Prozessablauf steuert. Die einzelnen Zonen und Handlings der Anlage weisen bei einer
- 15 Vielzahl an möglichen Steuerungen die Eignung auf, Trays von einem Stack nach dem fifo-Prinzip und getrennt nach zwei Lots durchzusetzen. Traydeckel, welche einen Stapel abdecken, werden dagegen ohne Berücksichtigung der Lots oder des fifo-Prinzips durch das Anlagenmodul transportiert.

Ansprüche

1. Anlage mit einer Bereitstellungszone, mindestens einer ersten und einer zweiten Ausgabezone, mindestens einer ersten Wartezone, mindestens einer Weitergabezone, mindestens einem Trayentnahmehandling und mindestens zwei Trayschlitten, wobei:
 - das mindestens eine Trayentnahmehandling dazu geeignet ist, mindestens zwei Trayeinheiten gleichzeitig von einem Stapel mehrerer Trayeinheiten zu entnehmen;
 - das mindestens eine Trayentnahmehandling ferner dazu geeignet ist, die Trayeinheiten von der Bereitstellungszone in eine erste Warteposition in der ersten Wartezone zu bewegen;
 - jede Ausgabezone mindestens ein Ausgabehandling und mindestens eine Hubeinheit aufweist; und
 - jede Weitergabezone mindestens einen Manipulator aufweist.
2. Anlage mit einer Bereitstellungszone, mindestens einer ersten und einer zweiten Ausgabezone, mindestens einer ersten Wartezone, mindestens einer Weitergabezone, mindestens einem Trayentnahmehandling und mindestens zwei Trayschlitten, wobei:
 - das mindestens eine Trayentnahmehandling dazu geeignet ist, mindestens eine Trayeinheit von einem Stapel mehrerer Trayeinheiten zu entnehmen;
 - das mindestens eine Trayentnahmehandling ferner dazu geeignet ist, die mindestens eine Trayeinheit von der Bereitstellungszone in eine erste Warteposition in der ersten Wartezone zu bewegen;
 - jede Ausgabezone mindestens ein Ausgabehandling und mindestens eine Hubeinheit aufweist;
 - jede Weitergabezone mindestens einen Manipulator aufweist; und
 - die Trayschlitten auf vertikal versetzten Pfaden in horizontaler Richtung verfahren werden können.
3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei eine Trayeinheit ein Tray oder ein Tray-Deckel ist und wobei das mindestens eine Trayentnahmehandling dazu geeignet ist, eine oder mehrere Trayeinheiten, insbesondere
 - (a) eine geradzahlige Anzahl an Trays oder
 - (b) eine ungeradzahlige Anzahl an Trays zusammen mit einem Tray-Deckelzu bewegen.

4. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Trayentnahmehandling dazu geeignet ist, den Stapel von oben nach unten abzubauen und/oder die oberste(n) Trayeinheit(en) von dem Stapel zu entnehmen.
5. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeder Trayschlitten mindestens zwei Trayaufnahmen aufweist, wobei bevorzugt zwei Trayaufnahmen eines ersten Trayschlittens einen ersten Abstand zueinander aufweisen, der dem Abstand der ersten Warteposition zu einer ersten Hubeinheit in der ersten Ausgabezone entspricht und/oder wobei zwei Trayaufnahmen eines zweiten Trayschlittens einen zweiten Abstand zueinander aufweisen, der dem Abstand einer zweiten Hubeinheit in der zweiten Ausgabezone zu einem der mindestens einen Manipulatoren entspricht.
6. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Trayentnahmehandling und/oder mindestens ein Trayschlitten geeignet sind, Trays mit einer Traybreite und/oder Traylänge von 200 mm bis 800 mm, bevorzugt von 300 mm bis 600 mm, besonders bevorzugt von 400 bis 500 mm aufzunehmen.
7. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste Hubeinheit in der ersten Ausgabezone und die zweite Hubeinheit in der zweiten Ausgabezone einen Abstand zueinander aufweisen, der mindestens der Breite oder der Länge eines Trays entspricht und/oder wobei die Anlage eine zweite Wartezone aufweist, welche zwischen der ersten und der zweiten Ausgabezone angeordnet ist.
8. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Trayschlitten horizontal verfahren werden können und das erste und/oder das zweite Ausgabehandling in einer horizontalen Ebene operieren, welche vertikal versetzt zu einer Verfahrebene mindestens eines Trayschlittens ist.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei der Tray-Deckel von einem Trayschlitten in die Weitergabezone transportiert werden kann.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 9, wobei ein erster Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt werden kann und die Trays des ersten Stapels abwechselnd entweder zu der ersten oder zu der zweiten Ausgabezone befördert werden.

11. Anlage nach Anspruch 10, wobei, nachdem der erste Stapel abgebaut wurde, ein zweiter Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt werden kann und die Trays des zweiten Stapels abwechselnd entweder zu der ersten oder zu der zweiten Ausgabezone befördert werden, wobei das oberste Tray des zweiten Stapels zu der Ausgabezone befördert wird, zu der das zweitoberste Tray des ersten Stapels befördert wurde.
12. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Trayschlitten um mindestens eine Trayhöhe, bevorzugt um mindestens 30 mm, besonders bevorzugt um mindestens 50 mm, vertikal versetzt sind und horizontal verfahren werden können.
13. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Trayeinheit, welche jeweils zuoberst auf dem Stapel liegt, auch zuerst durch die Anlage durchgesetzt werden kann.
14. Verfahren zur Entnahme von Kontaktlinsen aus Trays, aufweisend:
 - (a) Bereitstellung von zu einem Stapel gestapelten Trayeinheiten, wobei ein Stapel mindestens zwei Trayeinheiten aufweist und bevorzugt die oberste Trayeinheit ein Deckel ist und alle weiteren Trayeinheiten einzelne Trays sind;
 - (b) Zeitgleiche Entnahme von mindestens zwei Trayeinheiten von dem Stapel;
 - (c) Vereinzelte Abgabe der entnommenen Trayeinheiten auf mindestens ein Förderelement;
 - (d) Entnahme von Kontaktlinsen aus einzelnen Trays mittels mindestens eines Ausgabehandlings.
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei mindestens Schritt (b), bevorzugt Schritt (b) und (c) von einem einzelnen Trayentnahmehandling ausgeführt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, wobei das mindestens ein Förderelement zwei Trayschlitten aufweist und wobei eine erste entnommene Trayeinheit auf einem ersten Trayschlitten abgesetzt wird und eine zweite entnommene Trayeinheit auf einem zweiten Trayschlitten abgesetzt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei das Verfahren ein Verfahren zum Betrieb einer Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 13 ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei abwechselnd ein erster und ein zweiter Stapel in der Bereitstellungszone bereitgestellt wird, und, solange bis ein Stapel abgebaut ist, die Trays dieses Stapels abwechselnd entweder zu der ersten oder zu der zweiten Ausgabezone befördert werden, wobei das oberste Tray eines ersten Stapels immer zur ersten Ausgabezone transportiert wird und das oberste Tray eines zweiten Stapels immer zur zweiten Ausgabezone transportiert wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei von der Entnahme einer Trayeinheit von dem Stapel bis zur Positionierung dieser Trayeinheit auf einem Manipulator einer Weitergabestation eine konstante Zeit eingehalten werden kann und/oder eine Zeit von 180 Sekunden, bevorzugt 120 Sekunden, besonders bevorzugt 70 Sekunden nicht überschritten wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei von der Entnahme eines Trays von dem Stapel bis zur vollständigen Entleerung des Trays in einer Ausgabezone eine konstante Zeit eingehalten werden kann und/oder eine Zeit von 180 Sekunden, bevorzugt 120 Sekunden, besonders bevorzugt 70 Sekunden nicht überschritten wird
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, wobei eine zuoberst auf dem Stapel liegende Trayeinheit auch zuerst auf einem Manipulator einer Weitergabestation positioniert wird und/oder wobei hinsichtlich der Trays das First-in-first-out-Prinzip eingehalten wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, wobei das Trayentnahmehandling zwei Trayeinheiten von einem Stapel entnimmt und wobei, in der Zeit, in der zumindest eine der letzten beiden Trayeinheiten eines Stapels am Trayentnahmehandling sind, ein neuer Stapel in die Bereitstellungszone eingebracht wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22, wobei ein erster Trayschlitten und ein zweiter Trayschlitten auf vertikal versetzten Pfaden horizontal verfahren werden.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 23, wobei auf einem Trayschlitten ein voller Tray und ein leerer Tray gleichzeitig positioniert sind und verfahren werden.