

5

VORRICHTUNG UND VERFAHREN 10 ZUR AUFGUCHT, INSBESONDERE VON INSEKTEN

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur automatisierten Aufzucht, insbesondere von Insekten.

15 Aus dem Stand der Technik ist unter anderem WO 2019/053 439 A2 vorbekannt, wobei es sich hierbei vornehmlich um eine Vorrichtung für die Wiederverwertbarkeit von Abfällen von Insekten als Futtermittel für die Insektenzucht handelt, umfassend dabei ein Abfallmodul sowie ein Aufzuchtmodul.

20 Weiterhin ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 2017/007310 A1 eine Vorrichtung und ein Verfahren für die Insektenzucht zur industriellen Serienproduktion von Larven von Eierlegermüttern offenbart. Die Vorrichtung dient hierbei zur Aufzucht und Herstellung von Larven durch Eierlegermütter und umfasst hierbei einen Eierlegebereich sowie einen Brutbereich, der jeweils für
25 sich über ein Futterliefersystem verfügt.

Auch die internationale Patentanmeldung WO 2014/171829 A1 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Züchtung von Insekten, wobei eine Vielzahl von individuellen Kisten verwendet wird. Das Verfahren enthält dabei folgende
30 Schritte:

Das Bereitstellen von einer Vielzahl von Kisten, das Füllen von wenigstens einem Teil der Kisten der Vielzahl von Kisten mit einem Substrat, welches Futtermittel und Insekten im unreifen Zustand beinhaltet, sowie Bereitstellung einer Klimazone.

5 Weiterhin umfasst das Verfahren eine Belüftungsanlage, in der die Vielzahl von Kisten gestellt werden können, die Bereitstellung eines Fördersystems sowie das Bereitstellen eines Beobachtungssystems entlang des Fördersystems. Auch die Bereitstellung einer Rohstoffversorgungsstation entlang des Fördersystems beinhaltet das Verfahren, sowie, das Bereitstellen eines Belüftungssystems.

10 Außerdem sieht die vorbekannte Lösung einen periodischen Abruf von mindestens einer einzelnen Kiste der Vielzahl von Kisten durch das Fördersystem aus dem Klimabereich und eine anschließende Übergabe der Kiste an das Beobachtungssystem vor.

15 Die durch das Beobachtungssystem erhaltene Information über das Substrat und den Status der Insekten in einer einzelnen Kiste, wird ausgewertet und in Abhängigkeit hiervon Handlungsanweisungen, betreffend die weitere Aufzucht, Ernte oder Entsorgung der Insekten in den einzelnen Kisten erteilt.

20 Aus der internationalen Patentanmeldung WO 2012/115 959 A2, ist eine Vorrichtung zur Aufzucht von Larven vorbekannt, umfassend eine Vielzahl von Kulturschalen, die in mindestens einem Stapel von Schalen angeordnet sind, wobei jeder Stapel mehrere Ebenen von Schalen umfasst.

25 Jede dieser Schalen beinhaltet eine oberhalb angeordnete Öffnung, um Larven und Larvenfutter erhalten zu können. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung ein Futterabgabesystem, das so angepasst ist, dass das Larvenfutter automatisch und individuell auf die jeweilige Schale abgebar ist. Auch beinhaltet die Vorrichtung ein Wasserversorgungssystem, das so angepasst ist, dass die Schalen automatisch mit Wasser versorgbar sind.

30

Die internationale Patentanmeldung WO 2018/029597 A1 offenbart ein technologisches Förderband zur Aufzucht und/oder zur Zucht von flugunfähigen Insekten und/oder Larven von Insekten, welches sich dadurch auszeichnet, dass das Förderband ein autonomes Förderband ist, mit beidseitig angeordneten seitlichen Seitenwänden, welche der Länge nach am Förderband angeordnet sind, wobei dessen Oberkante mindestens einmal nach innen, mit einem Biegewinkel der Kante mit nicht weniger als 30°, vorzugsweise 30° bis 90°, gewölbt ist. Weiterhin beinhaltet das Förderband Querträger, die allgemein senkrecht die seitlichen Seitenwänden des Förderbandes stützen und die gegenüberliegenden profilierten Seitenwände verbinden, wobei die profilierten Seitenwände auch tragende Strukturelemente sind.

Die Längskanten des Förderbandes sowie die seitlichen Seitenwände bilden gemeinsam ein Muldenprofil, wobei die Masse der Insekten, welche sich auf der Oberfläche des Förderbandes befinden, mit gegebenenfalls zusätzlichen Futtermittel und Ausscheidungen der Insekten, auf die Längskanten des Förderbandes und die seitlichen Seitenwände Druck ausüben, weshalb die Querträger als auch die profilierten Querseitenwände aus einem Material mit effizienten Wärmeleiteigenschaften besteht.

Außerdem ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 2016/166 471 A1 ein Betrieb zur Aufzucht von Insekten vorbekannt. Dieser beinhaltet eine erste Zone, in der die aufzuziehenden Insekten während ihres Wachstums in Behältern gelagert werden sowie eine zweite Zone mit mindestens einer Station, welche derart eingerichtet ist, dass eine aufzuchtbezogene Aufgabe für die Insekten in den Containern durchführbar ist. Dabei sind die Container der ersten Zone in Stapeln zusammengefasst, die als Basiseinheit bezeichnet werden. Somit umfasst die erste Zone Palettenregale, in denen die Grundeinheiten angeordnet sind. Die erste Zone ist ferner mit einer automatisierten Vorrichtung ausgestattet, die so konfiguriert ist, dass die Basiseinheit zwischen der ersten Zone und einer Schnittstelle mit der zweiten Zone bewegbar sind.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur automatisierten Aufzucht von Insektenlarven bis zur ihrer Erntereife bereitzustellen. Diese Aufgabe wird mit dem unabhängigen Anspruch 1 und dem Anspruch 16 gelöst. Die Ansprüche 2 bis 15 betreffen vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung.

Gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1 handelt es sich bei der Erfindung um eine Vorrichtung zur automatisierten Aufzucht, insbesondere von Insekten, umfassend einer Vielzahl von individuellen Kisten, welche in einem Stapel, umfassend mehreren Ebenen von Kisten, anordnenbar sind, wobei diese Kisten mit Larven und Substrat, welches unter anderem Futtermittel beinhaltet, gefüllt sind.

Weiterhin umfasst die Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ein Beobachtungssystem, mit welchen Informationen über das Substrat und der Status der Insekten in jeder einzelnen Kiste erhaltbar ist, so dass basierend auf diesen Informationen Handlungsanweisungen, in Form von weiterer Aufzucht, Ernte oder Entsorgung der Insekten in den einzelnen Kisten, ausgebbar sind. Auch verfügt die Vorrichtung über ein Futterabgabesystem, das so angepasst ist, dass das Futtermittel automatisch und individuell in die jeweilige Kiste abgebbar ist.

Die Erfindung gemäß des unabhängigen Anspruch 1 zeichnet sich dadurch aus, dass die Vorrichtung wenigstens einen Stapel von Kisten, welcher sich auf einem Chassis befindet, und ein Portal umfasst. Das Portal beinhaltet wenigstens ein Versorgungsmodul, ein Reinigungsmodul, einen Vertikaltransporter nach oben, einen Vertikaltransporter nach unten, einen Quertransporter oben, sowie einen Quertransporter unten.

Weiterhin sieht die erfindungsgemäße Vorrichtung vor, dass ein Führungssystem, insbesondere eine Schienenführung, für das Portal vorhanden ist, so dass das Portal, zu wenigstens einen Stapel von Kisten bewegbar ist, sowie, dass ein Fördersystem vorhanden ist, insbesondere ein Förderband, wobei mit dem

Fördersystem Kisten von und zu dem wenigstens einen Stapel von Kisten förderbar sind. Auch ist es denkbar, dass die durch das Fördersystem geförderten Kisten durch eine Positionierungsmechanik, insbesondere mittels Hubmagnete, am Portal für das ein- und ausschleusen durch das jeweilige Chassis positionierbar sind.

Somit ist mittels des Portals ein zyklisches Umschichten und eine Versorgung und Reinigung der Insekten innerhalb der Kisten, innerhalb wenigstens eines Stapels, ermöglicht, sowie, dass mittels des Fördersystems und dem Portal, Kisten in den wenigstens einen Stapel von Kisten ein- und ausschleusbar sind.

In vorteilhafter Ausgestaltung sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass das Portal aus einem Profilsystem, insbesondere aus einem Profilsystem aus Aluminium, und/oder aus einer Schweißkonstruktion aufgebaut ist. Dies hat den Vorteil, dass das Portal individuell an die Größe der Kisten und der Höhe der Stapel anpassbar ist.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass der Vertikaltransporter nach oben des Portals gegenüberstehend jeweils für sich über wenigstens zwei Antriebseinheiten, welche einen linearen Riemenantrieb, sowie wenigstens zwei Hebefinger an jedem Antrieb, beinhaltet. Diese sind bei der Aufwärtsbewegung des Vertikaltransporters nach oben belastbar und können somit Gewicht, insbesondere das Gewicht einer Kiste, aufnehmen. Auch sind beim Einführen einer Kiste vom Förderband durch das Passivchassis von unten die Hebefinger nach außen drückbar, wodurch das Ein- und Aushacken für den Transport der Kisten, durch den Vertikaltransporter nach oben, passiv durchführbar ist.

Dies hat den Vorteil, dass der Vertikaltransporter nach oben lediglich zwei bewegliche Teile, also den linearen Riemenantrieb und den Hebefinger, beinhaltet, wodurch ein geringerer mechanischer Verschleiß erreichbar ist, sowie, dass die Wartung des Vertikaltransporters nach oben erleichtert wird.

Gemäß Anspruch 4 sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass der Vertikaltransporter nach unten, welcher sich am Portal befindet, gegenüberstehend jeweils für sich, über wenigstens zwei Antriebseinheiten verfügt, welche wenigstens zwei lineare Riemenantriebe, sowie wenigstens zwei Hebestiftarme mit
5 wenigstens zwei, mit einer Rolle verbundenen, Hebestiften und eine Rollenführung mit Auslenkwippen beinhaltet.

Weiterhin sieht die Erfindung, gemäß Anspruch 4, vor, dass durch die Rollenführung, die mit wenigstens einer Rolle verbundenen Hebestifte eines Hebestiftarmes, bei der Abwärtsbewegung des Vertikaltransporters nach unten so auslenkbar sind, dass eine Kiste mittels dieser Hebestifte haltbar und nach unten transportierbar ist.
10

Bei der Aufwärtsbewegung des Vertikaltransporters nach unten sind die mit einer Rolle verbundenen Hebestifte durch wenigstens eine Auslenkwippe in der Rollenführung so auslenkbar, dass der Vertikaltransporter nach unten, auch
15 nach oben fahrbar ist, ohne dass dabei die Hebestifte ausgefahren sind und somit keine Kiste greifbar ist.

Auch ist eine weitere Kiste für die Abwärtsbewegung des Vertikaltransporters nach unten, durch die Hebestiftarme und deren mit einer Rolle verbundenen Hebestifte mittels der Rollenführung und deren Auslenkwippen, über einen Antrieb aufnehmbar.
20

Dies hat den Vorteil, dass durch den Vertikaltransporter nach unten, sowohl auch eine Kiste nach oben anhebbar als auch nach unten beförderbar ist. Dies erfolgt unter Verwendung von lediglich zwei beweglichen Teilen, und zwar einem linearen Antrieb und den mit einer Rolle verbundenen Hebestiften eines Hebearmes, so dass auch hier eine geringe mechanische Beanspruchung und somit eine hohe Langlebigkeit sowie eine einfache Wartung der Vorrichtung gewährleistet ist.
25

In abermaliger vorteilhafter Ausgestaltung sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass der Quertransporter oberhalb des Portals, gegenüberstehend je-
30

-
- weils für sich, über einen linearen Riemenantrieb, einen Hebearm mit mindestens zwei Hebeaufnahmen, eine über eine lineare Achse gekoppelte Rolle am Hebearm sowie über eine Rollenführung mit wenigstens zwei Wippen erfolgt. Des Weiteren sieht die Erfindung gemäß dieser vorteilhafte Ausgestaltung vor,
- 5 dass bei Bewegung des Hebearmes durch einen Antrieb, insbesondere mittels eines linearen Riemenantriebs, mit einer über eine lineare Achse gekoppelte Rolle entlang der Rollenführung, durch eine Wippe an der Rollenführung, der Hebearm so ausschwenkbar ist, dass eine Kiste aufnehmbar ist und von links nach rechts und/oder von rechts nach links bewegbar ist.
- 10 Auch sieht die Erfindung gemäß dieser vorteilhaften Ausgestaltung vor, dass an einer weiteren Wippe der Rollenführung, durch eine mit einer linearen Achse am Hebearm befestigten Rolle, ein Hebearm so auslenkbar ist, dass eine Kiste ablegbar ist.
- 15 Gemäß Anspruch 6 sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass der Quertransporter unterhalb des Portals gegenüberstehend jeweils für sich, einen vertikal ausgerichteten asymmetrischen Riemen vorsieht. Dieser ist durch einen horizontal ausgerichteten Antrieb in der Vertikalen bewegbar, wobei der asymmetrische Riemen an einer Seite eine solche Stärke aufweist, dass durch die
- 20 vertikale Bewegung des asymmetrischen Riemens, durch einen horizontal ausgerichteten Antrieb, eine Kiste greifbar und von links nach rechts und/oder von rechts nach links bewegbar ist. Somit ist auch hier der Quertransporter unten durch lediglich zwei bewegliche Teile, dem vertikalen Antrieb und dem asymmetrischen Riemen, realisiert, wodurch auch hier der Vorteil eines geringeren
- 25 mechanischen Verschleißes und einer erleichterten bzw. reduzierten Wartung besteht.
- Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 7, zeichnet sich dadurch aus, dass das Portal über Servomotoren verfügt, sowie,
- 30 dass das Aktivchassis ein Verbindungselement enthält, insbesondere einen Steg, welcher an den, an den Hebefinger befestigten, Bowdenzüge befestigt ist.

Das Verbindungselement ist durch die Servomotoren am Portal derart betätigbar, dass die Hebefinger des Aktivchassis durch Betätigung der Servomotoren nach außen auslenkbar sind. Somit ist eine erntereife Kiste mittels des Vertikaltransporters nach unten durch das Aktivchassis nach unten auf ein Förderband ausschleusbar.

5 Auch hier ist der Vorteil, dass die benötigte Bewegung des Aktivchassis durch lediglich ein bewegliches Bauteil realisiert ist, wobei auch hier ein geringer Verschleiß der Mechanik zu erwarten ist und die damit einhergehende geringere Wartungskosten der Vorrichtung. Ebenfalls vorteilhaft ist, dass die Servomotoren sich am Portal befinden, da hierdurch nicht jedes Aktivchassis selbst über Servomotoren verfügen muss und somit ein geringerer Materialeinsatz bei gleichbleibender Effektivität erzielbar ist, sowie, dass das Aktivchassis keine eigene Stromversorgung und separate Ansteuerung benötigt.

15 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung beinhaltet das Portal eine Detektionseinheit, welche über Sensoren, insbesondere Wärmesensoren und Feuchtigkeitssensoren, und/oder eine Kamera, verfügt.

Die für die Insektenzucht benötigten Parameter, insbesondere Feuchtigkeit und Temperatur, die in einer Kiste für die optimale Zucht von Insekten herrschen muss, sind mittels der erwähnten Sensoren und/oder der besagten Detektionseinheit feststellbar.

20 Zusätzlich sind auch mithilfe einer Kamera Bilder aufnehmbar, die den aktuellen Zustand der Insekten mit Versorgungsmaterialien in einer Kiste aufnehmen und wiedergeben, wobei diese aufgenommenen Bilder jeweils mit in einer Datenbank gespeicherten Referenzdaten vergleichbar sind, so dass der jeweilige Zustand der Insekten mit Versorgungsmaterialien einer Kiste feststellbar ist und die so erhaltenen Information zum maschinellen Lernen verwendbar sind. Somit ist durch die Vorrichtung der jeweilige Zustand jeder einzelnen Kiste in wenigstens zwei Stapeln durch die Detektionseinheit des Portals feststellbar, wodurch

25 der Vorteil entsteht, dass die für die Zucht der Insekten optimalen Parameter

30 kontrollierbar und einstellbar sind.

Gemäß Anspruch 9 sieht die Erfindung für die erfindungsgemäße Vorrichtung vor, dass die Kisten jeweils über einen doppelten Boden und zwischen den Böden, über wenigstens eine Absaugöffnung verfügen.

5 Weiterhin ist der obere Boden des doppelten Bodens als gitterähnlicher Boden aufgebaut, so dass Abfälle, insbesondere Kot, durch diesen gitterähnlichen Boden hin nach unten durchfallen.

Dieser Kot ist durch die Absaugöffnung zwischen dem doppelten Boden durch das Reinigungsmodul beseitigbar bzw. absaugbar.

10 Dies hat den Vorteil, dass zum einen Verunreinigungen nicht im Substrat verbleiben, wodurch ein höherer Hygienestandard für die Insekten erzielbar ist, und somit zu erwarten ist, dass die Insekten kaum bis gar nicht mit Medikamenten behandelt werden müssen. Zum anderen sind die durch die Insektenzucht entstehenden Abfälle durch den doppelten Boden und der Absaugöffnung aus der Kiste leicht beseitigbar und können gegebenenfalls weitere Verwendung,
15 beispielsweise in Form von Düngemittel, finden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung beinhaltet die Erfindung ein Reinigungsmodul, welches wenigstens zwei Saugvorrichtungen umfasst, wobei durch wenigstens eine Saugvorrichtung die Abfälle zwischen dem doppelten Boden
20 durch die Absaugöffnung einer Kiste hindurch absaugbar sind, sowie, dass durch wenigstens eine zweite Saugvorrichtung die Häute der Larven sowie etwaige vorhandene Nahrungsreste und anderweitiger Abfall innerhalb der Kiste während des Quertransportes oben absaugbar und/oder mittels Elektrostatik aufnehmbar und/oder mittels Windsichten entfernbar sind.

25 Demnach ist durch das Reinigungsmodul während des Quertransportes einer Kiste, durch den Quertransporter oberhalb des Portals, vom Aufwärtsstapel zum Abwärtsstapel, sowohl der Abfall aus dem doppelten Boden der Kiste entfernbar, als auch die Häute und Nahrungsreste der Larven innerhalb der Kiste. Somit wird eine hygienische Umgebung für die Insekten innerhalb der Kiste ge-
30 währleistet, wodurch einer potentiellen Erkrankung der zu züchtenden Insekten entgegenwirkbar ist.

Gemäß Anspruch 11, sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass das Versorgungsmodul sich in wenigstens zwei Behälter gliedert. Jeder dieser Behälter verfügt jeweils für sich über eine Dosierwalze, so dass bei einem Quertransport, durch den Quertransporter oben, zuerst Substrat und anschließend Futter durch
5 das einstellbare Fortbewegen der Dosierwalze des jeweiligen Behälters, in der jeweils benötigten Menge, in die jeweilige Kiste ausgebar ist.

In abermaliger vorteilhafter Ausgestaltung sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass die Kisten über einen RFID-Chip oder einen sonstigen passiv elektronischen Chip und/oder über einen Barcode und/oder eine 2D-Matrix verfügen, so dass Daten, insbesondere Zustandsdaten der Kisten, speicherbar und abrufbar sind, wodurch basierend auf diesen Daten Auswertungen und erforderlichenfalls Handlungsanweisungen, vorzugsweise selbsttätig durchführbar sind. Dies hat den Vorteil, dass Informationen, welche auf dem Chip zur Verfügung
10 stehen, wie z.B. Zustandsdaten, Nummer der Kiste, Zeit innerhalb eines Stapels usw. über ein Lesegerät, insbesondere über eine Detektionseinheit, ablesbar und speicherbar, womit basierend auf diesen Daten Handlungsanweisungen, insbesondere das Ausschleusen, das Reinigen der Kiste oder das Füttern der Insekten, selbsttätig durchführbar sind.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass für das Portal eine Station vorhanden ist, bei der gegebenenfalls das Reinigungsmodul entleerbar ist, sowie, dass die Behälter des Versorgungsmoduls mit den jeweils benötigten Materialien, insbesondere Substrat und/oder Futter, wiederbefüllbar sind. Somit ist hierdurch eine weitere Automation der Insektenzucht gewährleistet.

Gemäß Anspruch 14 sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass die Vorrichtung nach Anspruch 1, also die wenigstens zwei Stapel Kisten jeweils mit einem Aktiv- und einem Passivchassis, sowie einem Förderband unter dem Aktiv- und Passivchassis und einem Portal mit Schienenführung, sowie gemäß den
30

Merkmale des geltenden Anspruchs 1, der Länge nach beliebig oft hintereinander anreihbar sind, wobei wenigstens ein Portal über alle der Länge nach angereihten Stapel fahrbar ist.

5 Des Weiteren sieht die Erfindung gemäß der vorteilhaften Ausgestaltung vor, dass diese der Länge nach angereihten Vorrichtungen nebeneinander anreihbar sind.

Dies hat den Vorteil, dass die Vorrichtung den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten, insbesondere der Länge, Breite und Höhe einer Industriehalle, anpassbar ist, wodurch die örtlichen Gegebenheiten optimal ausnutzbar sind.

10 In abermals vorteilhafter Ausgestaltung sieht die Erfindung für die Vorrichtung vor, dass an die in Anspruch 14 beschriebenen Vorrichtungen, orthogonal wenigstens ein Förderband angeordnet ist, so dass diese Vorrichtungen nach Anspruch 14 über dieses orthogonale Förderband mit neuen Kisten mit Insekten und Versorgungsmaterialien aus einem Lager versorgbar sind.

15 Auch beinhaltet die vorteilhafte Ausgestaltung, dass über dieses wenigstens eine, zu denen in Anspruch 14 beschriebenen Vorrichtung, orthogonal ausgegerichtete Förderband erntereife Kisten von den Vorrichtungen in ein Lager abtransportierbar sind.

20 Dies hat den Vorteil, dass der Zu- und Abtransport von neuen und erntereifen Kisten aus den Vorrichtungen völlig automatisiert über Förderbänder stattfindet.

Die Erfindung sieht ebenfalls gemäß Anspruch 16 ein Verfahren vor, bei dem die jeweils unterste Kiste des Stapels, welche sich auf dem Passivchassis befindet, durch den Vertikaltransporter nach oben um mindestens eine Kistenhöhe
25 angehoben wird. Gleichzeitig wird mittels des Vertikaltransporters nach unten vom Stapel des Aktivchassis, die zweite Kiste von unten angehoben, so dass die unterste Kiste des Stapels auf dem Aktivchassis mittels des Quertransporters unten, unter den durch den Vertikaltransporter nach oben angehobenen
30 Stapel gebracht wird.

Auch wird die zweite von unten angehobene Kiste um wenigstens eine Kistenhöhe, durch den Vertikaltransporter nach unten, nach unten bewegt, wobei ebenfalls die oberste Kiste des Stapels, welcher durch den Vertikaltransporter nach oben um eine Kistenhöhe angehoben ist, durch einen Quertransporter
5 oben über den Stapel Kisten, welcher sich auf dem Aktivchassis befindet, gebracht wird.

Während des Transports der Kiste mit dem Quertransporter oben, wird die Kiste mit Insekten und deren Versorgungsmaterialien durch ein Reinigungs- und Versorgungsmodul gereinigt und gegebenenfalls mit entsprechenden Versorgungs-
10 materialien ausgestattet und der beschriebene Transportablauf wird so lange durchgeführt, bis alle Kisten, der wenigstens zwei Stapel, mittels eines Reinigungs- und Versorgungsmoduls gereinigt und gegebenenfalls mit entsprechenden Versorgungsmaterialien ausgestattet sind.

Eine erntereife Kiste, wobei die Erntereifheit einer Kiste mittels einer Detektionseinheit während der Reinigung und Ausstattung mit Versorgungsmaterialien bestimmt wird, wird durch den Stapel Kisten, welcher sich auf dem Aktivchassis befindet, durch den Vertikaltransporter nach unten bis auf das Aktivchassis be-
15 fördert, wobei das Aktivchassis nach Außen ausgelenkt wird. Somit wird die erntereife Kiste mittels des Vertikaltransporter nach unten durch das Aktivchassis auf das Förderband ausgeschleust.

Ebenfalls wird eine neue Kiste mit Insekten und Versorgungsmaterialien, welche durch das Förderband unter das Passivchassis befördert wird, mittels des Vertikaltransporters nach oben durch das Passivchassis, wobei mittels der Kiste beim Einschleusen das Passivchassis nach Außen ausgelenkt wird, in den Stapel Kisten, welcher sich auf dem Passivchassis befindet, eingeschleust, so dass eine automatisierte Insektenzucht durchgeführt wird.

30 Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

-
- Fig. 1 die Vorrichtung umfassend einem Portal sowie zwei Stapel Kisten mit Insekten, in einer perspektivischen Frontansicht,
- Fig. 2 das Portal gemäß Figur 1 ohne die zwei Stapel Kisten, in einer
5 perspektivischen Frontansicht,
- Fig. 3a das Reinigungsmodul des Portals, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Ansicht von oben,
- Fig. 3b das Reinigungsmodul des Portals, gemäß Figur 3a, in einer perspektivischen Ansicht von unten,
- 10 Fig. 4a das Versorgungsmodul des Portals, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Ansicht von oben,
- Fig. 4b das Versorgungsmodul des Portals, gemäß Figur 4a, in einer Querschnittansicht,
- Fig. 5 das Passivchassis der Vorrichtung, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Ansicht,
15
- Fig. 6a das Aktivchassis der Vorrichtung, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 6b das Aktivchassis der Vorrichtung, gemäß Figur 6a, mit einem Servomotor des Portals in einer perspektivischen Detailansicht,
- 20 Fig. 7 den Vertikaltransporter nach oben, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Frontansicht,
- Fig. 8a den Vertikaltransporter nach unten, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Frontansicht mit eingefahrenen Hebestiften,
- Fig. 8b den Vertikaltransporter nach unten, gemäß Figur 8a, in einer perspektivischen Frontansicht mit ausgefahrenen Hebestiften,
25
- Fig. 8c den Vertikaltransporter nach unten, gemäß Figur 8a und 8b, in einer perspektivischen Rückansicht mit ausgefahrenen Hebestiften,
- Fig. 9 den Querantrieb unten, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Frontansicht, sowie
30
- Fig. 10 den Querantrieb oben, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Frontansicht.

Figur 1 zeigt die Vorrichtung 1, umfassend ein Portal 6 mit wenigstens zwei Stapeln 3 von Kisten 2, welche mit Insekten gefüllt sind, in einer perspektivischen Frontansicht. Dabei besteht das Portal 6 aus einem Profilsystem 9 und umfasst ein Versorgungsmodul 10, ein Reinigungsmodul 11, einen Vertikaltransporter nach oben 12, einen Vertikaltransporter nach unten 13, einen Quertransporter oben 14, einen Quertransporter unten 15, ein Aktivchassis 5, ein hier nicht weiter gezeigtes Passivchassis 4, sowie ein zwischen den Chassis 4, 5 angeordnetes Förderband 8 und eine Schienenführung 7, auf welcher das Portal 6 entlang fahrbar ist.

10

Mittels des Vertikaltransporters nach oben 12 ist der Stapel 3 von Kisten 2 auf dem Passivchassis 4 wenigstens um eine Kistenhöhe anhebbar, wobei die zweite Kiste 2 von unten zuvor durch den Vertikaltransporter nach unten 13 angehoben wurde, so dass die unterste Kiste 2, welche sich auf dem Aktivchassis 5 befindet, mittels des Quertransporters unten 15 unter den Stapel 3 des durch den Vertikaltransporter nach oben 12 nach oben angehobenen Stapel 3 bringbar ist.

15

Ebenfalls wird die oberste Kiste 2 des Stapel 3 von Kisten 2, wobei der Stapel durch den Vertikaltransporter nach oben 12, um wenigstens eine Kistenhöhe, angehoben ist, mittels des Quertransporters oben 14 von diesem Stapel 3 von Kisten 2 über den Stapel 3 von Kisten 2 des durch den Vertikaltransporter nach unten 13 nach unten beförderten Stapel 3 von Kisten 2 gebracht.

20

Beim Quertransport durch den Quertransporter oben 14 werden die Kisten 2 jeweils mittels des Reinigungsmoduls 11 gereinigt sowie mittels des Versorgungsmoduls 12 mit benötigten Materialien, insbesondere Substrat und oder Futter, versorgt.

25

Eine erntereife Kiste 2 ist mittels des Vertikaltransporters nach unten 13 durch das Aktivchassis 5 ausschleussbar, wobei das Aktivchassis 5 durch Servomotoren 29 nach Außen auslenkbar ist, so dass diese Kiste 2 auf das zwischen den

30

Chassis 4, 5 befindliche Förderband 8 gelangt, so dass dann die erntereife Kiste 2 abtransportierbar ist.

5 Ebenfalls ist durch das Förderband 8 eine frische Kiste 2 mit neuen Insekten und Substrat sowie Futtermittel zur Vorrichtung 1 förderbar, sowie, dass das Einschleusen der frischen Kiste 2 mittels des Vertikaltransporters nach oben 12 durch das Passivchassis 4 hindurch, wobei beim Einschleusen der frischen Kisten 2, die Hebefinger 17 des Passivchassis 4 passiv nach Außen auslenkbar sind, ermöglicht ist.

10

Figur 2 zeigt die Vorrichtung 1, gemäß Figur 1, lediglich ohne die auf dem Passiv- 4 und Aktivchassis 5 befindlichen Stapel 3 von Kisten 2. Figur 2 zeigt die jeweils gegenüberstehenden Transportantriebe, also den Vertikaltransporter nach oben 12, den Vertikaltransporter nach unten 13, den Quertransporter unten 15 sowie den Quertransporter oben 14 und zeigt ebenfalls, das zwischen den Chassis 4,5 befindliche Förderband 8 sowie die Schienenführung 7, auf welcher das Portal 6 fahrbar ist.

15

Figur 3a und 3b zeigen das Reinigungsmodul 11 des Portals 6, gemäß Figur 1, sowohl in einer perspektivischen Ansicht von oben als auch von unten. Das Reinigungsmodul 11 umfasst hierbei zwei Saugvorrichtungen 34, wobei eine Saugvorrichtung 34 seitlich am Reinigungsmodul 11 angebracht ist, damit diese zum Absaugen der Abfälle, insbesondere des Kots der Larven, durch eine hier nicht weiter gezeigte Absaugöffnung der Kisten 2 nutzbar ist, sowie, dass eine weitere Saugvorrichtung 34 unterhalb des Reinigungsmoduls 11 angebracht ist, so dass diese Saugvorrichtung 34 die Häute der Larven von oben aus den Kisten 2 jeweils absaugt.

20

25

Figur 4a und 4b zeigen das Versorgungsmodul 10, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Ansicht von oben, sowie in einem Querschnitt, wobei das Versorgungsmodul 10 zwei Behälter, wenigstens einen Substratbehälter 35 sowie einen Futterbehälter 36, umfasst, sowie eine in jedem Behälter angeordnete Dosierwalze 37. Durch das Fortschalten der Dosierwalzen 37 sowohl im Substratbehälter 35 als auch im Futterbehälter 36, ist die entsprechend gewünschte Menge des jeweiligen Materials vom Versorgungsmodul 10 ausgebbar.

Figur 5 zeigt das Passivchassis 4, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Frontansicht. Das Passivchassis 4 verfügt über insgesamt sechs Hebefinger 17, wobei diese Hebefinger 17 beim Einschleusen einer frischen Kiste 2 von unten, passiv nach außen auslenkbar sind.

Figur 6a zeigt das Aktivchassis 5, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Ansicht. Die Hebefinger 17 des Aktivchassis 5 sind, mittels Bowdenzügen 30 an einen Steg 38 des Aktivchassis 5 verbunden. Gemäß Figur 6b sind die Hebefinger 17 durch Betätigen des Stegs 38, hier durch Herunterdrücken des Stegs 38 mittels eines Servomotors 29, nach außen auslenkbar. Somit ist eine Kiste 2 mittels des Vertikaltransporters nach unten 13, nach Auslenken der Hebefinger 17 des Aktivchassis 5 durch die Servomotoren 29, welche sich am Portal 6 befinden, nach unten durch das Aktivchassis 5 hindurch auf ein Förderband 8, förderbar.

Figur 7 zeigt eine von vier Antriebseinheiten des Vertikaltransporters nach oben 12, gemäß Figur 1, wobei diese Antriebseinheit einen linearen Riemenantrieb 16 sowie einen Hebefinger 17 mit zwei Hebeaufnahmen 25 aufweist, wobei der Hebefinger 17 nach außen bei Einschleusen einer frischen Kiste von unten auslenkbar ist.

-
- Die Figuren 8a, 8b und 8c zeigen eine von vier Antriebseinheit des Vertikaltransporters nach unten 13, sowohl in einer perspektivischen Frontansicht, bei der die Hebestifte 19 eingefahren sind, als auch in einer perspektivischen Frontansicht, bei der die Hebestifte 19 ausgefahren sind, sowie in einer perspektivischen Rückansicht, bei der die Hebestifte 19 ausgefahren sind. Figur 8a zeigt die durch den Hebestiftarm 18 geführten Hebestifte 19, wobei diese Hebestifte 19 durch eine lineare Achse 21 mit einer Rolle 22 verbunden sind, so dass die Hebestifte 19 durch die Rollenführung 20 eingefahren sind.
- Figur 8b zeigt die Hebestifte 19, die aufgrund der Rollenführung 20 mit Auslenkwippen 23 und den mit einer Rolle 22 durch eine lineare Achse 21 verbundenen Hebestiften 19 ausgefahren sind.
- Figur 8c zeigt eine Antriebseinheit des Vertikaltransporters nach unten 13, gemäß Figur 8b, in einer perspektivischen Rückansicht. Figur 8c zeigt, dass beim Herunterfahren des Hebestiftarmes 18 der einen Antriebseinheit des Vertikaltransporters nach unten 13, die Auslenkwippen 23 so ausgelenkt werden, dass die Rolle 22, welche über eine lineare Achse 21 mit den Hebestiften 19 verbunden ist, nicht ausgelenkt wird, so dass die Hebestifte 19 ausgefahren bleiben. Erst beim Hochfahren des Hebestiftarmes 18 wird die Rolle 22, welche mit einer linearen Achse 21 mit den Hebestiften 19 verbunden ist, von den Auslenkwippen 23 der Rollenführung 20 derart ausgelenkt, dass dann die Hebestifte 19 eingefahren sind.
- Figur 9 zeigt eine von zwei Antriebseinheiten des Quertransporters unten 15, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Frontansicht. Die eine Antriebseinheiten des Quertransporter unten 15 beinhaltet einen asymmetrischen Riemen 27, sowie einen horizontalen Antrieb 28. Beim Auslenken des asymmetrischen Riemens 27 durch den horizontalen Antrieb 28, ist eine Kiste 2 durch die dickere Seite des asymmetrischen Riemens 27 greifbar und somit in eine Richtung,

also in die Richtung, in die der horizontale Antrieb 28 den asymmetrischen Riemen 27 auslenkt, beförderbar.

5 Figur 10 zeigt eine von zwei Antriebseinheiten des Quertransporters oben 14, gemäß Figur 1, in einer perspektivischen Frontansicht. Die Antriebseinheit des Quertransporters oben 14 umfasst eine Rollenführung 20 mit wenigstens zwei Wippen 26, einen linearen Riemenantrieb 16, einen Hebearm 24 mit wenigstens zwei Hebeaufnahmen 25, sowie einer Rolle 22, die sich entlang der Rollenführung 20 bewegt, wobei die Rolle 22 über eine lineare Achse 21 mit dem

10 Hebearm 24 verbunden ist.

Ist der Hebearm 24 an einem Ende der Rollenführung 20 und somit an einem der Wippen 26 angelangt, so ist mittels der Rolle 22, welche mittels einer linearen Achse 21 mit dem Hebearm 24 verbunden ist, mit der Rollenführung 20 der

15 Hebearm 24 so auslenkbar, dass bei Bewegung des Hebearmes 24 durch den linearen Riemenantrieb 16, eine Kiste 2 greifbar ist. Nach dem Greifen einer Kiste 2, bleibt diese Kiste 2 während der Bewegung des Hebearmes 24 entlang der Rollenführung 20 bis zur nächsten Wippe 26 eingegriffen. Bei Erreichen der nächsten Wippe 26, wird der Hebearm 24 durch die, mit einer linearen Achse

20 21 am Hebearm 24 verbundene Rolle 22, derart ausgelenkt, dass die Kiste 2 ablegbar ist. Somit ist die Kiste 2 von links nach rechts bzw. von rechts nach links transportierbar.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Vorrichtung
5	2	Kiste
	3	Stapel
	4	Passivchassis
	5	Aktivchassis
	6	Portal
10	7	Schienenführung
	8	Förderband
	9	Profilsystem
	10	Versorgungsmodul
	11	Reinigungsmodul
15	12	Vertikaltransporter nach oben
	13	Vertikaltransporter nach unten
	14	Quertransporter oben
	15	Quertransporter unten
	16	Linearer Riemenantrieb
20	17	Hebefinger
	18	Hebestiftarme
	19	Hebestifte
	20	Rollenführung
	21	Linear Achse
25	22	Rolle
	23	Auslenkwippe
	24	Hebearm
	25	Hebeaufnahmen
	26	Wippe
30	27	Asymmetrischer Riemen
	28	Horizontaler Antrieb

	29	Servomotor
	30	Bowdenzug
	34	Saugvorrichtung
5	35	Substratbehälter
	36	Futterbehälter
	37	Dosierwalze
	38	Steg
10		

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung (1) zur Aufzucht, insbesondere von Insekten, umfassend eine
5 Vielzahl von individuellen Kisten (2), welche in einem Stapel (3), umfassend mehrere Ebenen von Kisten (2), anzuordnen sind, wobei diese Kisten (2) jeweils mit Larven und Substrat, welches unter anderem Futtermittel beinhaltet, gefüllt sind, sowie umfassend ein Beobachtungssystem, mit welchem Informationen über das Substrat und der Status der Insekten in
10 jeder einzelnen Kiste (2) erhaltbar ist, so dass basierend auf diesen Informationen Anweisungen, in Form von weiterer Aufzucht, Ernte oder Entsorgung der Insekten in den einzelnen Kisten (2), ausgebar sind, sowie umfassend ein Futterabgabesystem, das so angepasst ist, dass das Futtermittel automatisch und individuell in die jeweilige Kiste (2) abgebar ist,
15 **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Vorrichtung (1) wenigstens einen Stapel (3) von Kisten (2), welcher sich auf einem Chassis (4,5) befindet, und ein Portal (6) umfasst, wobei das Portal (6) wenigstens über ein Versorgungsmodul (10), ein Reinigungsmodul (11), einen Vertikaltransporter nach oben (12), einen Vertikaltransporter nach unten (13), einen Quertransporter oben (14), sowie einen
20 Quertransporter unten (15) verfügt, sowie, dass ein Führungssystem, insbesondere eine Schienenführung (7), für das Portal (6) vorhanden ist, so dass das Portal (6) zu dem wenigstens einen Stapel (3) von Kisten (2) fahrbar ist, sowie, dass ein Fördersystem vorhanden ist, insbesondere ein
25 Förderband (8), wobei mit dem Fördersystem Kisten (2) von und zu dem wenigstens einen Stapel (3) von Kisten (2) förderbar sind, so dass mittels des Portals (6) ein zyklisches Umschichten und eine Versorgung und Reinigung der Insekten innerhalb der Kisten (2), innerhalb des wenigstens einen Stapel (3) von Kisten (2), ermöglicht ist, sowie, dass mittels des Fördersystems und dem Portal (6), Kisten (2) in den wenigstens einen Stapel
30 (3) von Kisten (2) ein- und ausschleusbar sind.

-
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Portal (6) aus einem Profilsystem (9), insbesondere einem Profilsystem (9) aus Aluminium, und/oder aus einer Schweißkonstruktion aufgebaut ist.
- 5 3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vertikaltransporter nach oben (12) des Portals (6), gegenüberstehend jeweils für sich, über wenigstens zwei Antriebseinheiten verfügt, welche wenigstens zwei lineare Riemenantriebe (16), sowie wenigstens zwei Hebefinger (17) an jedem Antrieb beinhaltet, wobei die Hebefinger (17) bei der Aufwärtsbewegung, welche durch den Antrieb erfolgt, des Vertikaltransporters nach oben (12) belastbar sind und somit Gewicht, insbesondere Gewicht einer Kiste (2), aufnehmbar ist, sowie, dass durch das Einführen einer Kiste (2) vom Förderband (8) durch das Passivchassis (4) von unten die Hebefinger (17) nach außen auslenkbar sind, wodurch das Ein- und Aushaken für den Transport der Kisten (2), durch den Vertikaltransporter nach oben (12), passiv durchführbar ist.
- 10 4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vertikaltransporter nach unten (13) des Portals (6), gegenüberstehend jeweils für sich, über wenigstens zwei Antriebseinheiten, welche wenigstens zwei lineare Riemenantriebe (16), sowie wenigstens zwei Hebestiftarme (18) mit wenigstens zwei mit einer Rolle (22) verbundene Hebestifte (19) und eine Rollenführung (20) mit Auslenkwippen (23) beinhaltet, so dass durch die Rollenführung (20), die mit wenigstens einer Rolle (22) verbundenen Hebestifte (19) eines Hebelstiftearmes (18), bei der Abwärtsbewegung des Vertikaltransporters nach unten (13) so auslenkbar sind, dass eine Kiste (2) jeweils durch die Hebestifte (19) haltbar ist und diese Kiste (2) nach unten transportierbar ist, wobei bei der Aufwärtsbewegung des Vertikaltransporters nach unten (13) durch eine Auslenkwippe (23) in der Rollenführung (20), die mit einer Rolle (22) verbundenen Hebestifte (19) so auslenkbar sind, dass der Vertikaltransporter nach unten (13) nach
- 15 20 25 30

oben fahrbar ist, ohne dass die Hebestifte (19) ausgefahren sind und somit keine Kiste (2) greifbar ist, so dass eine weitere Kiste (2) für die Abwärtsbewegung des Vertikaltransporters nach unten (13) durch die Hebestiftarme (18) und deren mit einer Rolle (22) verbundenen Hebestifte (19) mittels der Rollenführung (20) und deren Auslenkwippen (23) über einen linearen Riemenantrieb (16) aufnehmbar ist.

5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quertransporter oben (14) des Portals (6), gegenüberstehend jeweils für sich, über wenigstens eine Antriebseinheit, welche einen linearen Riemenantrieb (16), einen Hebearm (24) mit mindestens zwei Hebeaufnahmen (25), eine über eine lineare Achse (21) gekoppelte Rolle (22) am Hebearm (24) sowie über eine Rollenführung (20) mit wenigstens zwei Wippen (26) verfügt, so dass bei Bewegung des Hebearmes (24) durch einen linearen Riemenantrieb (16) mit einer über eine lineare Achse (21) gekoppelten Rolle (22) entlang der Rollenführung (20), durch eine Wippe (26) an der Rollenführung (20), der Hebearm (24) so ausschwenkbar ist, dass eine Kiste (2) aufnehmbar ist und von links nach rechts und/oder von rechts nach links bewegbar ist, so dass an einer weiteren Wippe (26) der Rollenführung (20) eine Kiste (2), durch eine mittels einer linearen Achse (21) am Hebearm (24) befestigten Rolle (22), ein Hebearm (24) so auslenkbar ist, dass eine Kiste (2) ablegbar ist.

6. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quertransporter unten (15) des Portals (6) gegenüberstehend jeweils für sich einen vertikal ausgerichteten asymmetrischen Riemen (27) beinhaltet, welcher durch einen horizontal ausgerichteten Antrieb (28) in der Vertikalen bewegbar ist, wobei der asymmetrische Riemen (27) an einer Seite solch eine Stärke aufweist, dass durch die vertikale Bewegung des asymmetrischen Riemens (27), durch einen horizontal ausgerichteten Antrieb (28), eine Kiste (2) ergreifbar und von links nach rechts und/oder rechts nach links bewegbar ist.

-
7. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Portal (6) über Servomotoren (29) verfügt, sowie, dass das Aktivchassis (5) ein Verbindungselement enthält, insbesondere einen Steg (38), welcher an den, an den Hebefinger (17) befestigten, Bowdenzügen (30) befestigt ist, wobei das Verbindungselement durch die Servomotoren (29) am Portal (6) derart betätigbar ist, dass die Hebefinger (17) des Aktivchassis (5) durch Betätigung der Servomotoren (29) nach außen auslenkbar sind, wodurch eine erntereife Kiste (2) mittels des Vertikaltransporters nach unten (13) durch das Aktivchassis (5) nach unten auf ein Förderband (8) ausschleusbar ist.
8. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Detektionseinheit im Portal (6) vorhanden ist, welche über Sensoren, insbesondere Wärmesensoren und Feuchtigkeitssensoren, und/oder eine Kamera verfügt, wobei die für die Insektenzucht benötigten Parameter, insbesondere Feuchtigkeit und Temperatur, innerhalb einer Kiste (2) durch die besagten Sensoren feststellbar sind, sowie, dass die mittels der Kamera aufgenommenen Bilder, die den Zustand der Insekten mit Versorgungsmaterialien in einer Kiste (2) wiedergeben, durch eine Datenbank mit Referenzdaten vergleichbar sind, so dass der jeweilige Versorgungszustand der Insekten innerhalb einer Kiste (2) jeweils feststellbar ist und die so erhaltenen Informationen zum maschinellen Lernen verwendbar sind.
9. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kisten (2) jeweils über einen doppelten Boden und zwischen den Böden über wenigstens eine Absaugöffnung verfügen, wobei der obere Boden des doppelten Bodens als gitterähnlicher Boden aufgebaut ist, so dass insbesondere Abfälle innerhalb der Kiste (2), insbesondere der Kot der Larven, durch diesen gitterähnlichen Boden hindurch fallen und diese Abfälle durch die Absaugöffnung

zwischen dem doppelten Boden durch das Reinigungsmodul (11) beseitigbar sind.

- 5 10. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsmodul (11) wenigstens zwei Saugvorrichtungen (34) umfasst, wobei durch wenigstens eine Saugvorrichtung (34) die Abfälle zwischen dem doppelten Boden durch die Absaugöffnung einer Kiste (2) hindurch absaugbar sind, sowie, dass
- 10 durch wenigstens eine zweite Saugvorrichtung (34) die Häute der Larven sowie etwaige vorhandene Nahrungsreste und anderweitiger Abfall innerhalb der Kiste (2) während des Transportes durch den Quertransporter oben (14) absaugbar und/oder mittels Elektrostatik aufnehmbar und/oder mittels Windsichten entfernbar sind.
- 15 11. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versorgungsmodul (10) sich in wenigstens zwei Behälter (35, 36) gliedert, wobei diese jeweils für sich mit wenigstens einer Dosierwalze (37) ausgestattet sind, wobei wenigstens ein Behälter (35) mit Substrat, sowie wenigstens ein anderer Behälter (36)
- 20 mit Futter gefüllt ist, so dass beim Transport durch den Quertransporter oben (14) zuerst Substrat und anschließend Futter durch das einstellbare Fortbewegen der Dosierwalzen (37) in der jeweils benötigten Menge in eine Kiste (2) ausgebar ist.
- 25 12. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kisten (2) über einen RFID-Chip oder einen sonstigen passiv elektronischen Chip und/oder über einen Barcode und/oder über eine 2D-Matrix verfügen, so dass Daten, insbesondere Zustandsdaten der Kisten (2), speicherbar und abrufbar sind, wodurch Handlungsanweisungen basierend auf den speicherbaren und abrufbaren Daten durchführbar sind.
- 30

-
13. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das Portal (6) eine Station vorhanden ist, bei der gegebenenfalls das Reinigungsmodul (11) entleerbar ist, sowie, dass die Behälter (35, 36) des Versorgungsmoduls (10) mit den
5 jeweils benötigten Materialien, insbesondere Substrat und/oder Futter, wiederbefüllbar sind.
14. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stapel (3) von Kisten (2) der
10 Länge nach beliebig oft hintereinander anreihbar sind, sowie, dass diese der Länge nach angereihten Stapel (3) von Kisten (2) nebeneinander anreihbar sind, so dass die Vorrichtung (1) an die örtlichen Gegebenheiten, insbesondere der Länge, der Breite und der Höhe einer Industriehalle, optimal anpassbar ist und somit die örtlichen Gegebenheiten optimal aus-
15 nutzbar sind.
15. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Förderband (8) orthogonal zu denen in Anspruch 14 beschriebenen Stapel (3) von Kisten (2) angeordnet ist, so dass diese Stapel (3)
20 von Kisten (2) nach Anspruch 14 über dieses orthogonale Förderband (8) mit neuen Kisten (2) mit Insekten und Versorgungsmaterialien aus einem Lager versorgbar sind, sowie, dass über dieses wenigstens eine, zu den Stapel (3) von Kisten (2) nach Anspruch 14, orthogonal ausgerichtete Förderband (8) erntereife Kisten (2) von den Stapel (3) von Kisten (2) in ein
25 Lager abtransportierbar sind.
16. Verfahren mit einer Vorrichtung nach einen oder mehreren vorangegangenen Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils unterste Kiste (2) des Stapels (3), welcher sich auf dem Passivchassis (4) befindet,
30 durch den Vertikaltransporter nach oben (12) um mindestens eine Kistenhöhe angehoben wird, wobei gleichzeitig beim Vertikaltransporter nach unten (13) vom Stapel (3) des Aktivchassis (5), die zweite Kiste (2) von

unten angehoben ist, so dass die unterste Kiste (2) des Stapels (3) auf dem Aktivchassis (5) mittels des Quertransporters unten (15), unter den durch den Vertikaltransporter nach oben (12) angehobenen Stapel (3) gebracht wird, sowie, dass die zweite von unten angehobene Kiste (2) um

5 wenigstens eine Kistenhöhe, durch den Vertikaltransporter nach unten (13), nach unten bewegt wird, wobei ebenfalls die oberste Kiste (2) des Stapels (3), welcher durch den Vertikaltransporter nach oben (12) um eine Kistenhöhe angehoben ist, durch einen Quertransporter oben (14) über den Stapel (3) Kisten (2), welcher sich auf dem Aktivchassis (5) befindet,

10 gebracht wird, wobei während des Transports der Kiste (2) mit dem Quertransporter oben (14), die Kiste (2) mit Insekten und deren Versorgungsmaterialien durch ein Reinigungs- (11) und Versorgungsmodul (10) gereinigt und gegebenenfalls mit entsprechenden Versorgungsmaterialien ausgestattet wird und der beschriebene Transportablauf so lange durchge-

15 führt wird, bis alle Kisten (2), der wenigstens zwei Stapel (3), mittels eines Reinigungs- (11) und Versorgungsmoduls (10) gereinigt und gegebenenfalls mit entsprechenden Versorgungsmaterialien ausgestattet sind, sowie, dass eine erntereife Kiste (2), wobei die Erntereifeheit einer Kiste (2) mittels einer Detektionseinheit während der Reinigung und Ausstattung mit Ver-

20 sorgungsmaterialien bestimmt wird, durch den Stapel (3) Kisten (2), welcher sich auf dem Aktivchassis (5) befindet, durch den Vertikaltransporter nach unten (13) bis auf das Aktivchassis (5) befördert wird, wobei das Aktivchassis (5) nach Außen ausgelenkt wird, so dass die erntereife Kiste (2) mittels des Vertikaltransporters nach unten (13) durch das Aktivchassis (5)

25 auf das Förderband (8) ausgeschleust wird, sowie, dass eine neue Kiste (2) mit Insekten und Versorgungsmaterialien, welche durch das Förderband (8) unter das Passivchassis (4) befördert wird, mittels des Vertikaltransporters nach oben (12) durch das Passivchassis (4), wobei mittels der Kiste (2) beim Einschleusen das Passivchassis (4) nach Außen aus-

30 gelenkt wird, in den Stapel (3) Kisten (2), welcher sich auf dem Passivchassis (4) befindet, eingeschleust wird, so dass eine automatisierte Insektenzucht durchgeführt wird.