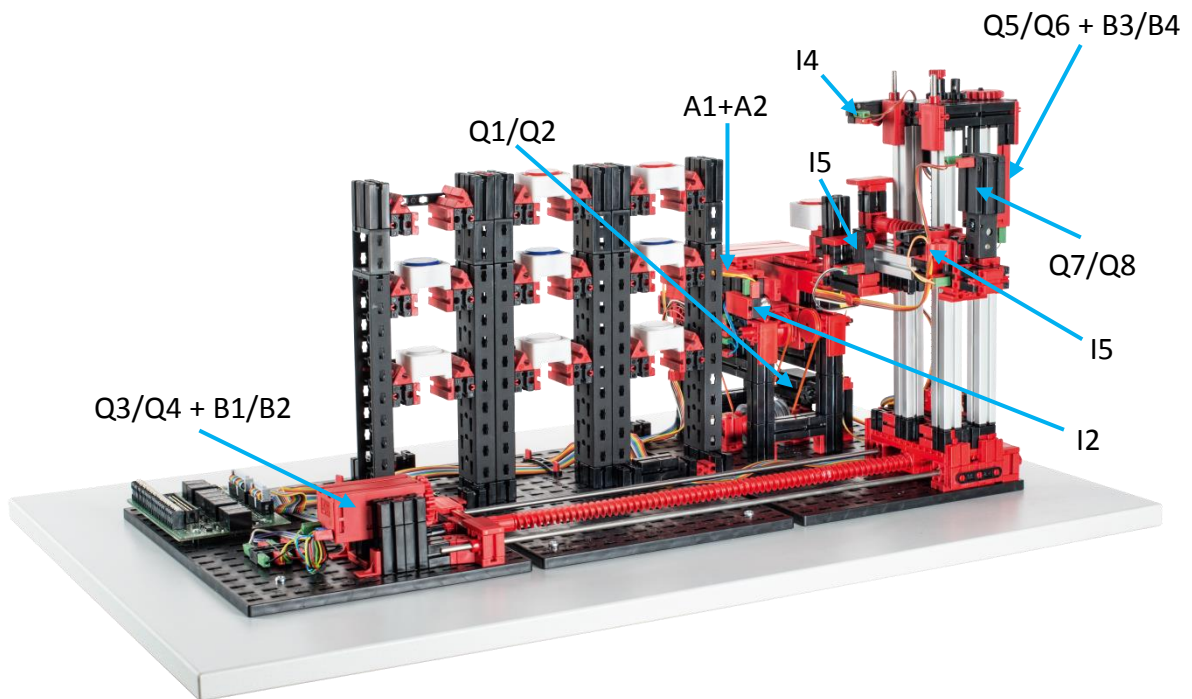


536631

Automatisiertes Hochregallager 24V



Einleitung

Das „Automatisierte Hochregallager“ von fischertechnik ist ein Trainingsmodell, bestehend aus fischertechnik Bauteilen, welches eine automatisierte Lagerhaltung veranschaulicht. Dieses lagert Werkstücke samt Werkstückträger automatisiert ein und aus.

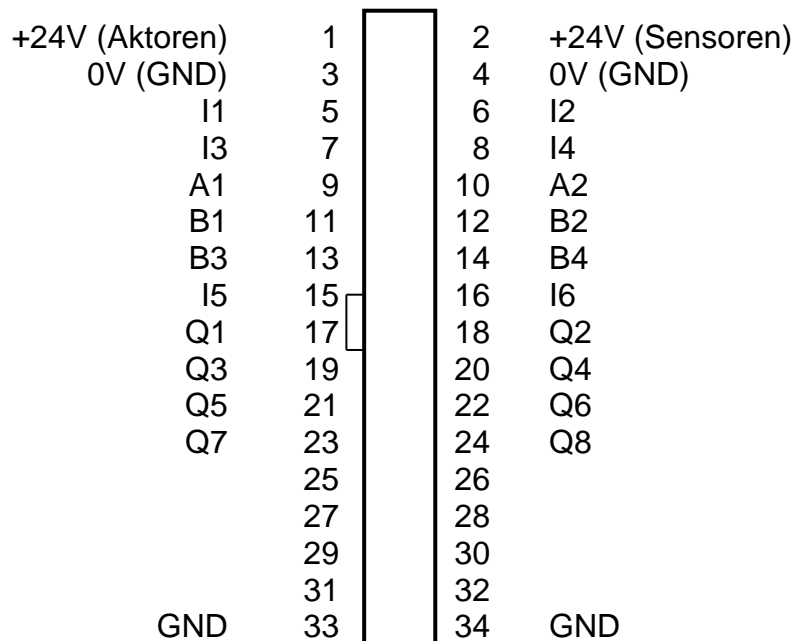
Führen Sie, nachdem Sie das „Automatisierte Hochregal“ ausgepackt haben, eine Sichtkontrolle durch, ob sich durch den Transport Bauteile gelöst haben oder beschädigt wurden. Bringen Sie gegebenenfalls lose Bauteile wieder an der richtigen Stelle an. Vergleichen Sie hierzu Ihr Modell mit den Vergleichsbildern des „Automatisiertes Hochregal“, welche auf dem eLearning Portal hinterlegt sind. Prüfen Sie, ob alle Kabel angeschlossen sind. Mithilfe des Belegungsplans, können Sie nicht angeschlossene Kabel korrekt anschließen.

Legen Sie nun die Werkstückträger in das Hochregallager ein, achten Sie darauf, dass die Aussparung nach vorne zeigt.

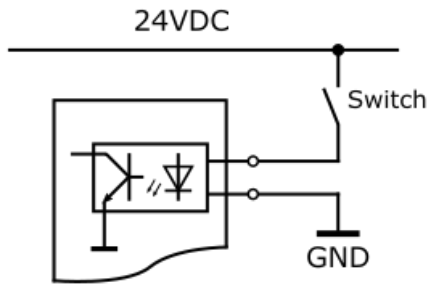
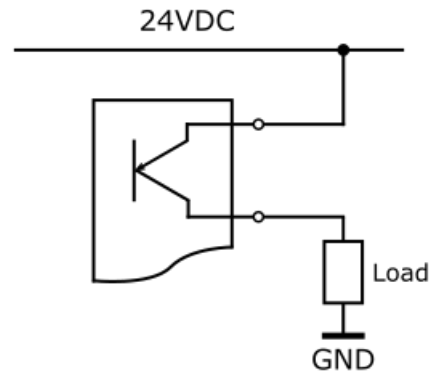
Das Modell verfügt über eine 24 Volt Platine und kann über jede gängige SPS gesteuert werden. Somit können Sie ganz individuell Ihr Programm erstellen und mithilfe des Belegungsplans die Ein- und Ausgänge direkt ansteuern.

Belegungsplan für das Automatisierte Hochregallager

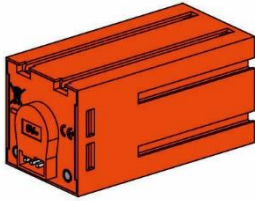
Klemme Nr.	Funktion	Eingang/Ausgang
1	Stromversorgung (+) Aktoren	24V DC
2	Stromversorgung (+) Sensoren	24V DC
3	Stromversorgung (-)	0V
4	Stromversorgung (-)	0V
5	Referenztaster horizontal	I1
6	Lichtschranke innen	I2
7	Lichtschranke außen	I3
8	Referenztaster vertikal	I4
9	Spursensor (Signal 1, unten)	A1
10	Spursensor (Signal 2, oben)	A2
11	Encoder horizontal Impuls 1	B1
12	Encoder horizontal Impuls 2	B2
13	Encoder vertikal Impuls 1	B3
14	Encoder vertikal Impuls 2	B4
15	Referenztaster Ausleger vorne	I5
16	Referenztaster Ausleger hinten	I6
17	Motor Förderband vorwärts	Q1 (M1)
18	Motor Förderband rückwärts	Q2 (M1)
19	Motor horizontal zum Regal	Q3 (M2)
20	Motor horizontal zum Förderband	Q4 (M2)
21	Motor vertikal runter	Q5 (M3)
22	Motor vertikal hoch	Q6 (M3)
23	Motor Ausleger vorwärts	Q7 (M4)
24	Motor Ausleger rückwärts	Q8 (M4)



SPS Eingangs- und Ausgangskonfiguration

	Eingänge	Ausgänge
Typ	P-lesend	P-schaltend
Schaltung	 <p>24VDC</p> <p>Switch</p> <p>GND</p>	 <p>24VDC</p> <p>Load</p> <p>GND</p>

Bauteilbeschreibung



Encodermotor:

Die vertikale und die horizontale Achse des Automatisierten Hochregallagers werden mit sogenannten Encodermotoren angetrieben. Dabei handelt es sich um permanent erregte Gleichstrommaschinen, die mit Hilfe von Hallsensoren eine inkrementelle Winkelmessung ermöglichen. Die Encodermotoren weisen eine Nennspannung von 24 V und eine maximale Leistung von 2,03 W bei einer Drehzahl von 214 U/min auf. Die Stromaufnahme bei maximaler Leistung beträgt 320 mA. Das integrierte Getriebe hat eine Übersetzung von 25:1. Das heißt, dass der Encoder drei Impulse pro Motorwellenumdrehung beziehungsweise 75 Impulse pro Umdrehung der Getriebeabtriebswelle erzeugt. Da dabei zwei phasenversetzte Impulse registriert werden, kann der verwendete Encoder unterscheiden, in welche Richtung sich der Motor dreht.

Der Anschluss erfolgt über ein vieradriges Kabel, dessen rote Ader mit einem 24V-Ausgang und dessen grüne Ader mit Masse verbunden werden müssen. Das schwarze und das gelbe Kabel übertragen die Impulse (Push-Pull-Ausgang, max. 1kHz, max. 10 mA).

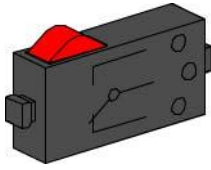
Fototransistor:



Fototransistoren kommen beim Automatisierten Hochregallager als Lichtschranken zum Einsatz. Ein Fototransistor leitet ab einer gewissen Helligkeit Strom. Wird jedoch diese Helligkeitsschwelle unterschritten, verliert der Fototransistor seine Leitfähigkeit. Zusammen mit einer Linse, die dem Fototransistor gegenübergestellt wird, kann der Fototransistor als Lichtschranke verwendet werden. Wird der Lichtkegel von einem Gegenstand unterbrochen, leitet die Lichtschranke den Strom nicht mehr. Um den Einfluss von Umgebungslicht zu reduzieren, kann eine Störlichtkappe eingesetzt werden.

Achtung: Beim Anschluss des Fototransistors an die Stromversorgung musst du auf die richtige Polung achten. Der Plus-Pol muss bei der roten Markierung an den Fototransistor angeschlossen werden.

Mini-Taster:



Beim Automatisierten Hochregal kommen Mini-Taster als Referenzschalter zum Einsatz. Bei der Verwendung von inkrementellen Messverfahren dient ein Referenzschalter der Bestimmung der absoluten Position beziehungsweise des absoluten Winkels. Der dabei verwendete Mini-Taster kann sowohl als Öffner als auch als Schließer verwendet werden. Wird der Taster betätigt, besteht eine leitende Verbindung zwischen Kontakt 1 und Kontakt 3, während die Verbindung zwischen Kontakt 1 und Kontakt 2 getrennt wird. Abbildung 1 zeigt das schematische Schaltbild des Mini-Tasters.

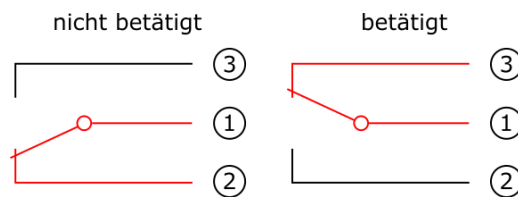
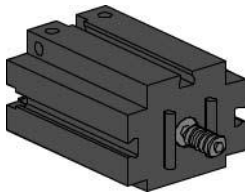


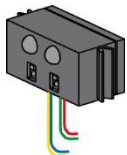
Abb. 1: Schaltschema des Mini-Tasters

S-Motor 24V:



Der Ausleger des Hochregalbediengeräts wird von einem S-Motor angetrieben. Bei diesem kompakten Motor handelt es sich um eine permanent erregte Gleichstrommaschine, der zusammen mit einem aufsteckbaren U-Getriebe verwendet werden kann. Der Motor wird mit einer Nennspannung von 24 VDC betrieben und die Stromaufnahme beträgt maximal 300 mA. Daraus ergeben sich ein maximales Drehmoment von 5 mNm und eine Leerlaufdrehzahl von 10700 U/min. Das U-Getriebe verfügt über eine Übersetzung von 64,8:1 und einen seitlichen Abtrieb.

IR-Spursensor:



Der IR-Spursensor ist ein digitaler Infrarotsensor, welcher im Abstand von 5 – 30 mm eine schwarze Spur auf einem weißen Hintergrund erkennen kann. Er besteht aus zwei Sende- und zwei Empfängerelementen. Die Signale sind als Push-Pull-Ausgänge ausgeführt. Der Anschluss erfolgt mit vier Kabeln. Das rote Kabel muss mit 9VDC und das grüne Kabel mit Masse verbunden werden. Das schwarze und das gelbe Kabel übertragen die Signale. Die Anschlussplatine übernimmt die Spannungswandlung und die Pegelanpassung von 24VDC auf 9VDC.

Automatisiertes Hochregallager (HRL)

Was ist ein Hochregallager?

Ein Hochregallager ist ein Grundfläche sparendes Lager, das computergestützt die Ein- und Auslagerung von Waren ermöglicht. In den meisten Fällen sind Hochregallager als Palettenregallager ausgeführt. Diese Standardisierung ermöglicht einen hohen Automatisierungsgrad und die Anbindung an ein ERP-System (Enterprise-Resource-Planning). Hochregallager zeichnen sich dabei durch eine hohe Raumnutzung und einen hohen Investitionsbedarf aus.

Die Ein- und Auslagerung der Waren erfolgt durch Regalbediengeräte, die sich in einer Gasse, die sich zwischen zwei Regalreihen befindet, bewegt. Dieser Bereich ist Teil der Vorzone, in der auch die Identifikation der Ware durchgeführt wird. Dabei werden mittels Fördertechnik, z. B. Kettenförderer, Rollenbahnen oder Vertikalförderer, die Waren bereitgestellt und dem Regalbediengerät übergeben. Falls die Regalbediengeräte automatisiert sind, dürfen sich keine Personen in diesem Bereich aufhalten. Im Falle des Automatisierten Hochregals wird die Ware mit Hilfe eines Förderbands bereitgestellt. Die Identifikation der Ware erfolgt dabei mit einem Strichcode, der mit Hilfe des Spursensors ausgelesen wird.

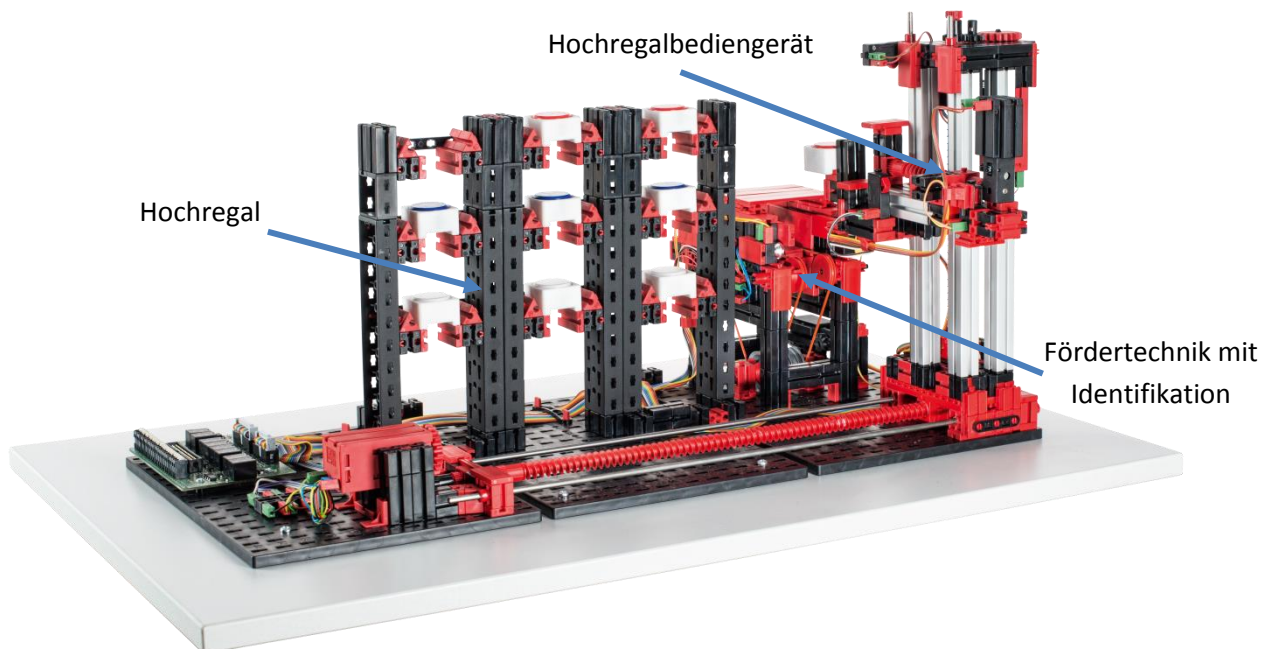


Abb. 2: Bereiche des Hochregallagers

Die Einlagerung erfolgt häufig nach dem Prinzip der dynamischen Lagerhaltung. Dabei wird die feste Zuordnung zwischen Stellplatz und Ware aufgegeben, was dazu führt, dass die einzulagernde Ware an einen beliebigen, freien Platz gestellt wird. Dadurch verspricht man sich eine Optimierung der Fahrwege. Das Lagerverwaltungssystem speichert dabei die Position der abgestellten Ware und macht sie so verfügbar. Eine (teil-)automatisierte Identifikation der Güter, die mittels RFID-Chips oder Barcodes zumeist an einer zentralen Stelle – dem sogenannten Identifikationspunkt – erfolgt, und eine Standardisierung der Lagerplätze (gleiche Außenabmessungen, gleiche zulässige Stückgewichte) sind dabei unabdingbar.

Die ABC-Strategie, bei der das Lager in drei Zonen, die unterschiedlich weit vom Ein-/Auslagerungsplatz entfernt sind, unterteilt wird, dient der weiteren Optimierung der Fahrwege. Häufig benötigte Waren werden dabei in der sogenannten A-Zone, die sich in der unmittelbaren Nähe zum Ein- und Auslagerungsplatz befindet, platziert. Selten benötigte Waren werden dementsprechend in der sogenannten C-Zone, die weit vom Ein- und Auslagerungsplatz entfernt ist, gelagert.

Mit dem Automatisierten Hochregallager können Sie sowohl die dynamische als auch die statische Lagerung demonstrieren. Bei der statischen Lagerung wird beispielsweise jeweils eine Reihe einer Farbe zugeordnet. So kann man beispielsweise der obersten Reihe die Farbe Weiß, der mittleren Reihe die Farbe Rot und der untersten Reihe die Farbe Blau zuordnen. Die Auffüllung der einzelnen Farbreihen würde dabei vom Stellplatz, der am nächsten an der Vorzone liegt, zum Stellplatz, der am weitesten von der Vorzone entfernt liegt erfolgen.

Unabhängig, ob Sie die statische oder die dynamische Lagerhaltung anwenden möchten, wäre es sinnvoll zuerst eine Referenzfahrt des Hochregalbediengerätes einzubauen. Hierfür fahren Sie die vertikale und die horizontale Achse zu ihren Referenzpositionen und setzen dann ihre Positionen auf null.

Wenn die Zuordnung der Farben und der Lagerstellen nicht von Bedeutung ist, können Sie das Regalmanagement so aufbauen, dass das Hochregal der Reihe nach aufgefüllt und anschließend der Reihe nach geleert wird. Hierfür werden keine Signale des Spurensensors benötigt. Es ist dabei sinnvoll, dass sich die leeren Werkstückträger bereits im Hochregal befinden und sie beim Einlagern zunächst vom Regalbediengerät bereitgestellt werden. Startet man also den Prozess, wird der erste Werkstückträger aus dem Hochregal entnommen und zur Fördertechnik mit Identifikation gebracht. Hat man nun ein Werkstück in den Werkstückträger eingelegt, wird dieser am Spurensensor vorbeibefördert und vom Hochregalbediengerät in die entsprechende Lagerstelle eingelagert. Die Werkstücke werden dabei, wie oben beschrieben, der Reihe nach in das Hochregal eingelagert.

Ist jedoch eine Zuordnung der Farben und Lagerstellen von Bedeutung, muss das Signal des Spurensensors implementiert werden. Zudem müssen die in Abbildung 3 dargestellten Stichcodes an die Werkstückträger angebracht werden, sodass zwischen den drei Farben (Weiß, Rot und Blau) unterschieden werden kann.

Eine Möglichkeit das Hochregal zu befüllen wäre es, dass die sich im Hochregal befindlichen leeren Werkstückträger vom Hochregalbediengerät der Reihe nach bereitgestellt werden. Hat man nun das zugehörige Werkstück in den Werkstückträger eingelegt, befördert man diesen am Spurensensor vorbei, welcher dem Lagerplatz bzw. dem Werkstückträger eine Farbe zuordnet. Dabei muss diese Zuordnung vom Regalmanagement gespeichert werden.

Eine andere Möglichkeit wäre es, den Reihen im Hochregal eine Farbe zuzuordnen. In diesem Fall dürfen sich keine Werkstückträger im Hochregal befinden, sondern müssen zusammen mit dem Werkstück eingelegt werden. Dabei wird das Regal nicht der Reihe nach aufgefüllt, sondern der Farbe nach.

Die Identifikation des Werkstücks erfolgt beim Automatisierten Hochregal mit Hilfe eines einfachen Strichcodes. Dabei werden die Werkstückträger mit einem Code versehen, der den Farben Weiß, Rot und Blau zugeordnet wird. Dieser Code wird mit einem Spursensor ausgewertet. Dabei registriert der Spursensor Hell/Dunkel-Unterschiede und diesen muss man nun eine Farbe zuordnen. Durch die beiden Lichtschranken vor und nach der Identifikationseinheit, wird das Zeitintervall eingeschränkt. Da an den Werkstückträgerkanten ungewünschte Reflexionen entstehen können, müssen diese, um Fehlinterpretationen zu vermeiden, verworfen werden. Dies kann man umgehen, wenn man die Breite der hellen Bereiche (Reflexionsstellen) beziehungsweise durch die Anzahl an aufeinanderfolgende Zeitschritte, die als hell bewertet werden, auswertet. So kann man beispielsweise helle Bereiche, die mehr als fünf aufeinanderfolgende Zeitschritte umfassen, als Markierung werten und welche die weniger als fünf aufeinanderfolgende Zeitschritte umfassen, als Reflexion werten. Diese dabei definierte Mindestbreite limitiert zwar die Anzahl an zu unterscheidenden Mustern, die zur Werkstückidentifikation verwendet werden können, aber sie ist ausreichend, um die drei Farben zu codieren.

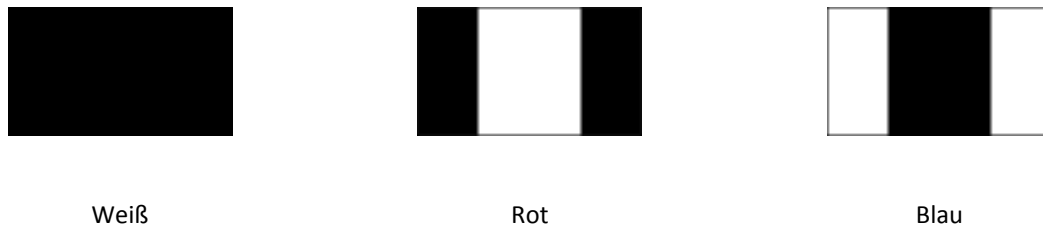


Abb. 3: Farbcodierungen

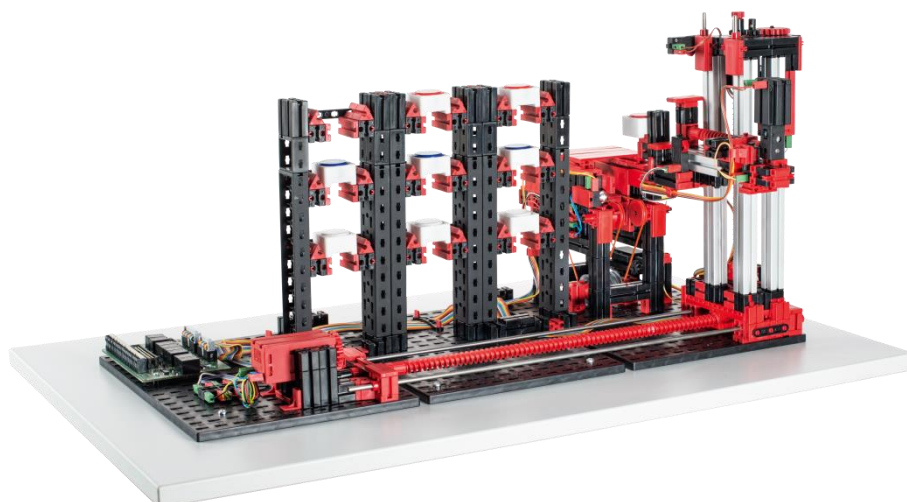
Abbildung 3 zeigt die Zuordnung zwischen den verwendeten Codes und den jeweiligen Farben. Diese Markierungen werden an der dem Spursensor zugewandten Seite der Werkstückträger angebracht und erlauben so eine Zuordnung eines Werkstückträgers zu einem farbigen Werkstück.

Hochregallager – Definition und Eigenschaften

Was ist ein Hochregallager?

Um was handelt es sich bei der Vorzone?

Kennzeichnen Sie die wesentlichen Bereiche des Automatisierten Hochregals und benennen Sie die diese.



Hochregallager – Definition und Eigenschaften

LÖSUNG

Was ist ein Hochregallager?

Ein Hochregallager ist ein Grundfläche sparendes Lager, das computergestützt die Ein- und Auslagerung von Waren ermöglicht und das durch eine hohe Standardisierung einen hohen Automatisierungsgrad ermöglicht.

Um was handelt es sich bei der Vorzone?

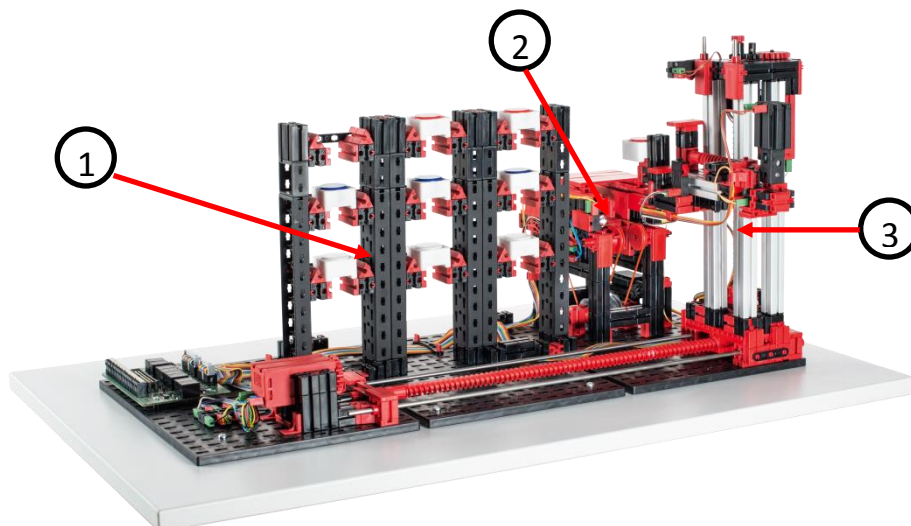
Die Vorzone ist der Bereich eines Hochregallagers, in dem die Ware bereitgestellt und identifiziert wird. Dabei umfasst die Vorzone auch das Hochregalbediengerät und die Fördertechnik.

Kennzeichnen Sie die wesentlichen Bereiche des Automatisierten Hochregals und benennen Sie die diese.

1 Hochregal

2 Fördertechnik mit Identifikation

3 Hochregalbediengerät



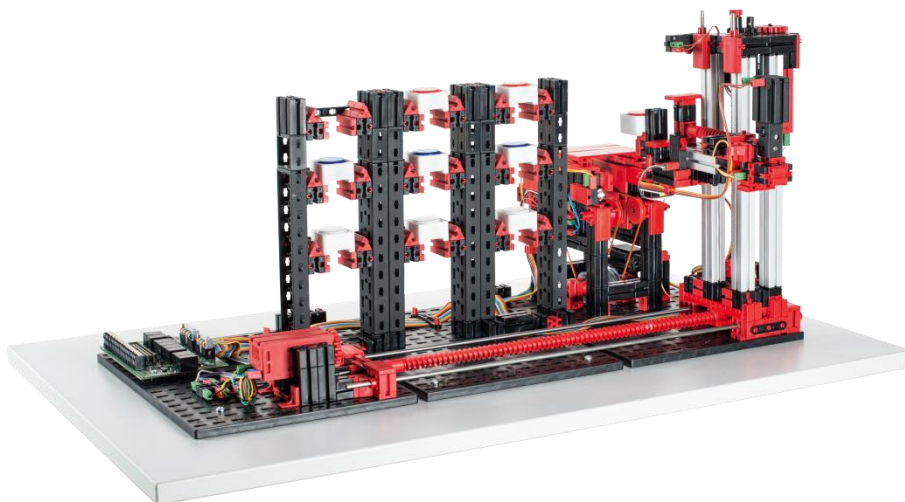
Dynamische Lagerhaltung

Welche zwei Voraussetzungen gibt es bei der Verwendung der dynamischen Lagerhaltung?

Was verspricht man sich von der dynamischen Lagerhaltung?

Wie kann die dynamische Lagerhaltung noch optimiert werden?

Wenden Sie die ABC-Strategie auf das Automatisierte Hochregal an.



Dynamische Lagerhaltung

LÖSUNG

Welche zwei Voraussetzungen gibt es bei der Verwendung der dynamischen Lagerhaltung?

- *(teil-)automatisierte Identifikation der Ware*
- *Standardisierung der Lagerplätze*

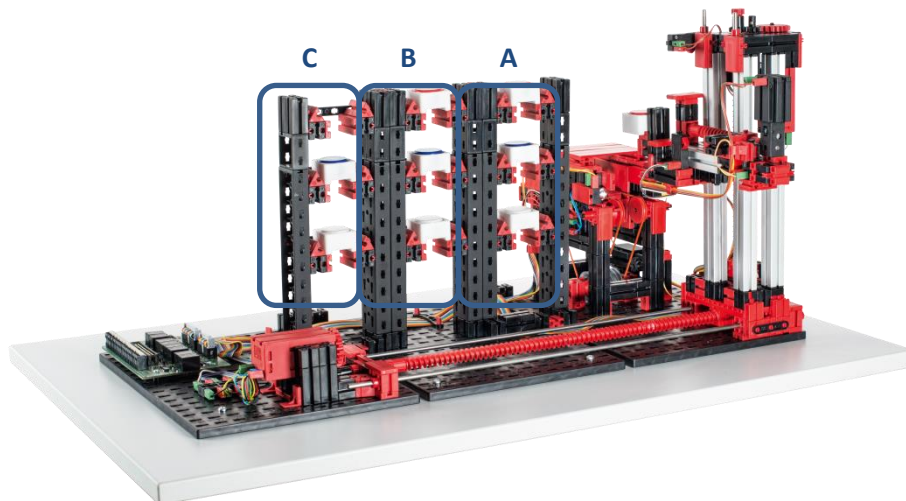
Was verspricht man sich von der dynamischen Lagerhaltung?

- *Optimierung der Fahrwege*
- *Optimierung der Nutzung der Lagerfläche*

Wie kann die dynamische Lagerhaltung noch optimiert werden?

Durch Anwendung der ABC-Strategie, bei der häufig benötigte Waren nahe am Ein- und Auslagerungsplatz platziert werden und selten benötigte Ware weit weg vom Ein- und Auslagerungsbereich platziert werden.

Wenden Sie die ABC-Strategie auf das Automatisierte Hochregal an.



Wartung und Fehlersuche

Das Automatisierte Hochregallager ist im Allgemeinen wartungsfrei. Bei Bedarf können die Schnecken bzw. Schneckenmuttern erneut gefettet werden. Beachten Sie dabei, dass eine Aufbringung eines Fettfilms an bestimmten Stellen eine kraftschlüssige Verbindung verhindern kann.

Problem: Einer der drei Motoren/Achsen bewegt sich nicht mehr.

Lösung: Führen Sie eine Sichtprüfung des Hochregalbediengerätes durch. Kontrollieren Sie dabei speziell die Verkabelung des ausgefallenen Motors. Überprüfen Sie gegebenenfalls mit einem Multimeter, ob ein Kabelbruch vorliegt.

Problem: Einer der drei Motoren/Achsen fährt die Positionen nicht mehr richtig an und bleibt kurz vor der gewünschten Position stehen.

Lösung: Kontrollieren Sie, ob die Spannzangen und Zangenmuttern des Roboters fest angezogen sind. Ist dies nicht der Fall, so besteht die Möglichkeit, dass es zu einem Schlupf zwischen den kraftschlüssigen Teilen kommt.

Problem: Das Förderband fährt nicht oder weit genug, obwohl ein Werkstück auf dem Band liegt.

Lösung: Eine der beiden Lichtschranken des Förderbandes funktioniert nicht. Prüfen Sie die Verkabelung der Lichtschranken und stellen Sie sicher, dass diese nicht durch verschobene Bauteile verdeckt werden.