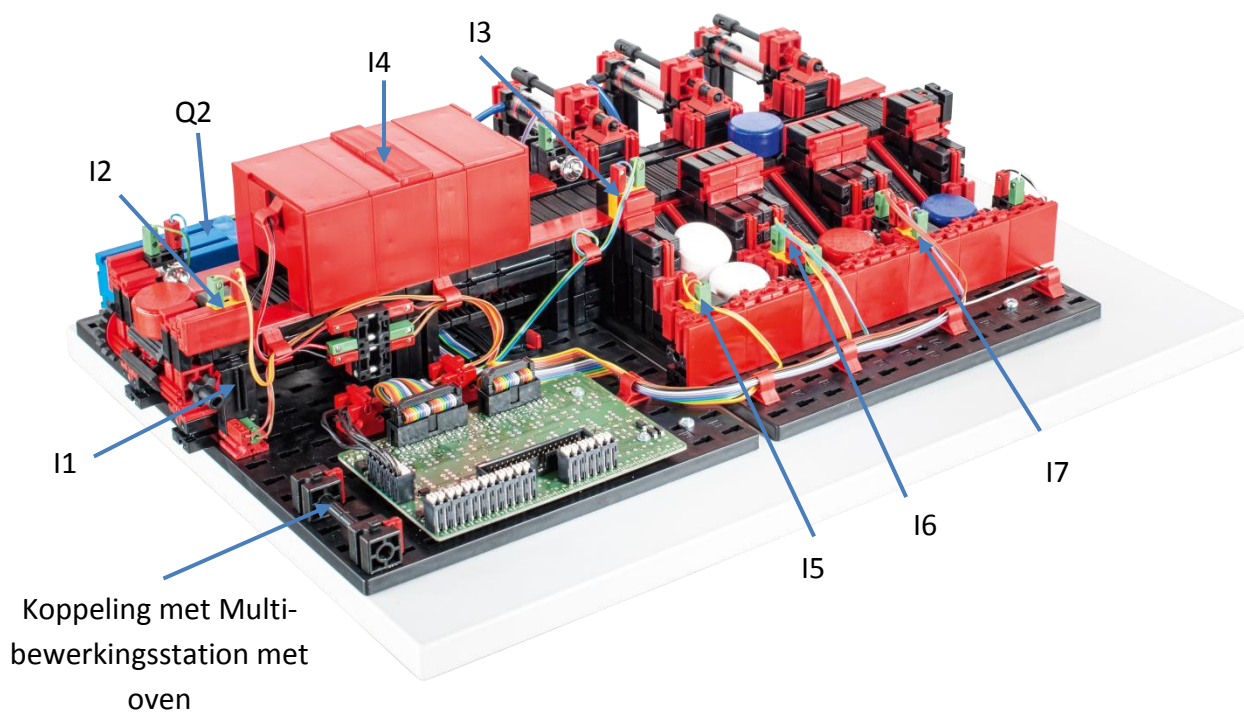


**536633**

**Sorteerlijn met kleurherkenning 24V**

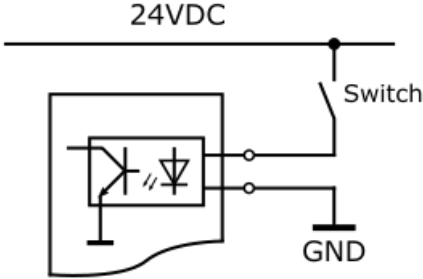
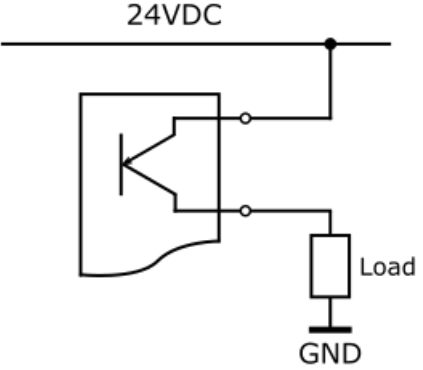


### Aansluitschema voor sorteerlijn met detectie

| Klem nr. | Functie                          | Ingang/uitgang |
|----------|----------------------------------|----------------|
| 1        | Voedingsspanning (+) schakelaars | 24 V DC        |
| 2        | Voedingsspanning (+) sensoren    | 24 V DC        |
| 3        | Voedingsspanning (-)             | 0 V            |
| 4        | Voedingsspanning (-)             | 0 V            |
| 5        | Impulsteller                     | I1             |
| 6        | Fotocel ingang                   | I2             |
| 7        | Fotocel na kleurensensor         | I3             |
| 8        | Niet aangesloten                 |                |
| 9        | Kleurensensor                    | I4             |
| 10       | Fotocel wit                      | I5             |
| 11       | Fotocel rood                     | I6             |
| 12       | Fotocel blauw                    | I7             |
| 17       | Motor transportband              | Q1             |
| 18       | Compressor                       | Q2             |
| 19       | Niet aangesloten                 |                |
| 20       | Ventiel eerste uitwerper (wit)   | Q3             |
| 21       | Ventiel tweede uitwerper (rood)  | Q4             |
| 22       | Ventiel derde uitwerper (blauw)  | Q5             |

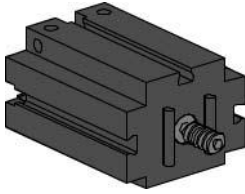
|                    |    |    |                 |
|--------------------|----|----|-----------------|
| +24V (schakelaars) | 1  | 2  | +24V (sensoren) |
| 0V (GND)           | 3  | 4  | 0V (GND)        |
| I1                 | 5  | 6  | I2              |
| I3                 | 7  | 8  |                 |
| I4                 | 9  | 10 | I5              |
| I6                 | 11 | 12 | I7              |
|                    | 13 | 14 |                 |
|                    | 15 | 16 |                 |
| Q1                 | 17 | 18 | Q2              |
|                    | 19 | 20 | Q3              |
| Q4                 | 21 | 22 | Q5              |
|                    | 23 | 24 |                 |
|                    | 25 | 26 |                 |
|                    | 27 | 28 |                 |
|                    | 29 | 30 |                 |
|                    | 31 | 32 |                 |
| GND                | 33 | 34 | GND             |

### PLC ingang en uitgang configuratie

|         | ingang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | uitgang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| type    | sinking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | sourcing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| circuit |  <p>The diagram shows a sinking input configuration. A horizontal line at the top is labeled '24VDC'. A switch is connected to this line. The other end of the switch is connected to the input terminal of a PLC module, represented by a box containing a diode symbol pointing towards the terminal. The other side of the diode is connected to a common ground labeled 'GND'.</p> |  <p>The diagram shows a sourcing output configuration. A horizontal line at the top is labeled '24VDC'. A PLC module, represented by a box containing a transistor symbol, has its output terminal connected to a load. The other side of the load is connected to a common ground labeled 'GND'.</p> |

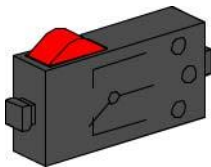
## Technische gegevens:

### **S-motor:**

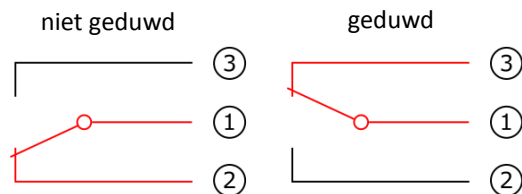


De arm van de stellingbedieningsmachine wordt door middel van een S-motor aangedreven. Deze compacte motor is een permanent geactiveerde gelijkstroommachine, die samen met een opsteekbare U-overbrenging kan worden gebruikt. De motor draait op een nominale spanning van 24 V DC en het stroomverbruik bedraagt maximaal 300 mA. Hieruit resulteert een maximaal koppel van 5 mNm en onbelast toerental van 10.700 omw/min. De U-overbrenging heeft een overbrengverhouding van 64,8:1 en een aan de zijkant geplaatste aftakas.

### **Minischakelaar:**

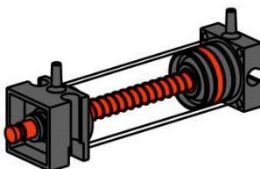


Bij de sorteerlijn met kleurherkenning worden minischakelaars gebruikt als impulstellers. In combinatie met een impulswiel dienen de schakelaars als incrementele hoekgevers, die worden gebruikt om de positie van de transportband te bepalen. De daarbij gebruikte minischakelaar is voorzien van een wisselcontact en kan zowel als NC-contact (in ruststand gesloten) als NO-contact (in ruststand geopend) worden gebruikt. Wanneer de schakelaar wordt bediend, ontstaat een geleidende verbinding tussen contact 1 en contact 3, terwijl de verbinding tussen contact 1 en contact 2 wordt losgekoppeld. Op afb. 1 wordt het schakelschema van de minischakelaar weergegeven.



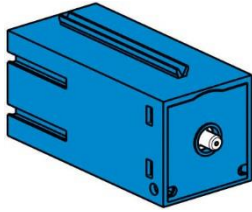
Afb. 1: Schakelschema van de minischakelaar

### **Pneumatische cilinder:**

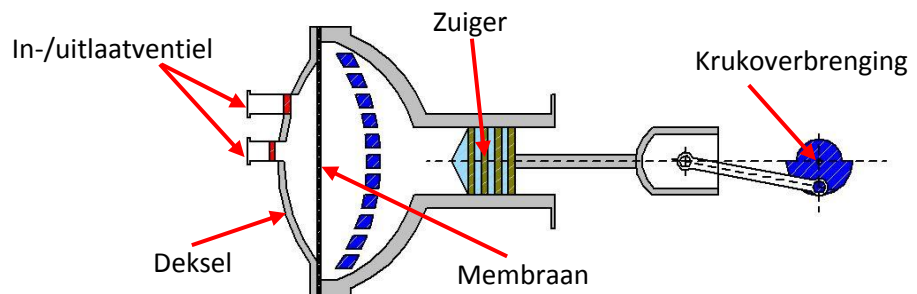


Bij de sorteerlijn met kleurherkenning worden de werkstukken door middel van drie pneumatische cilinders, die met behulp van 3/2-weg magneetventielen worden aangestuurd, uitgeworpen. Bij pneumatische cilinders verdeelt een zuiger het volume van de zuiger in twee kamers. Door een drukverschil tussen de beide kamers ontstaat een kracht die op de zuiger werkt, waardoor deze verschuift. Deze verschuiving komt overeen met de verandering van de volumes in beide kamers.

### Compressor:



Bij de vacuüm zuiggrijper wordt een membraanpomp gebruikt om de benodigde perslucht te genereren. Een dergelijke membraanpomp bestaat uit twee kamers, die door middel van een membraan van elkaar zijn gescheiden, zie afb. 2. In één van deze beide kamers wordt een zuiger door middel van een excenter op en neer bewogen, waardoor in de andere kamer lucht aangezogen c.q. uitgeperst wordt. Bij de neerwaartse beweging wordt het membraan naar achteren getrokken, waardoor in de tweede kamer via het inlaatventiel lucht wordt aangezogen. Bij de opwaartse slag van de zuiger drukt het membraan de lucht via het uitlaatventiel uit de pompkop naar buiten. De hier gebruikte compressor werkt op een nominale spanning van 24 V DC en genereert een overdruk van 0,7 bar. Het maximale stroomverbruik van de compressor bedraagt 70 mA.



Afb. 2: Schematische weergave van de

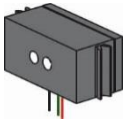
### Fototransistor:



Fototransistoren worden bij de sorteerlijn met kleurherkenning gebruikt als fotocellen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het gegeven dat de fototransistor vanaf een bepaalde helderheid stroom geleidt. Wanneer deze helderheidsdrempel echter niet wordt gehaald, verliest de fototransistor zijn geleidend vermogen. In combinatie met een lenslamp, die tegenover de fototransistor is geplaatst, geleidt de fototransistor in het normale geval stroom en kan daarmee als fotocel worden gebruikt. Om de invloed van omgevingslicht te verminderen kan een schaduwkapje worden gebruikt.

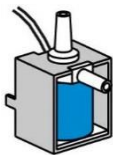
Let op: als je de fototransistor op de voedingsspanning aansluit, moet je erop letten, dat de polen correct zijn aangesloten. De pluspool moet op de rode markering van de fototransistor worden aangesloten.

### Kleurensensor

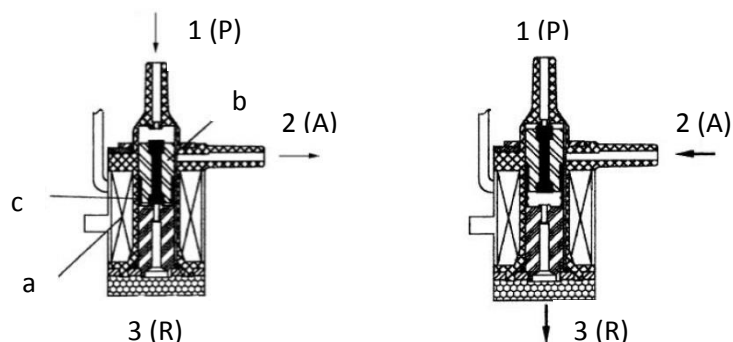


Kleurensensoren worden bijvoorbeeld in de automatiseringstechniek gebruikt. Daarbij moet bijv. de kleur of een kleurenafdruk gecontroleerd worden, om er zeker van te zijn dat de juiste onderdelen werden ingebouwd. De kleurensensor van fischertechnik zendt rood licht uit, dat door de verschillende kleurvlakken niet altijd even sterk gereflecteerd wordt. De intensiteit van het gereflecteerde licht wordt via de fototransistor gemeten en als spanningswaarde tussen 0 V en 9 V uitgegeven. De gemeten waarde is afhankelijk van de helderheid van de omgeving en van de afstand tussen sensor en kleurenvak. De sensoren worden door middel van drie kabels aangesloten. De rode kabel wordt op de aansluiting 9 V DC, de groene kabel op massa en de zwarte kabel op een universele ingang aangesloten. De spanning wordt op de aansluitingsprintplaat van 24 V DC omgevormd naar 9 V DC.

### 3/2-weg magneetventiel:



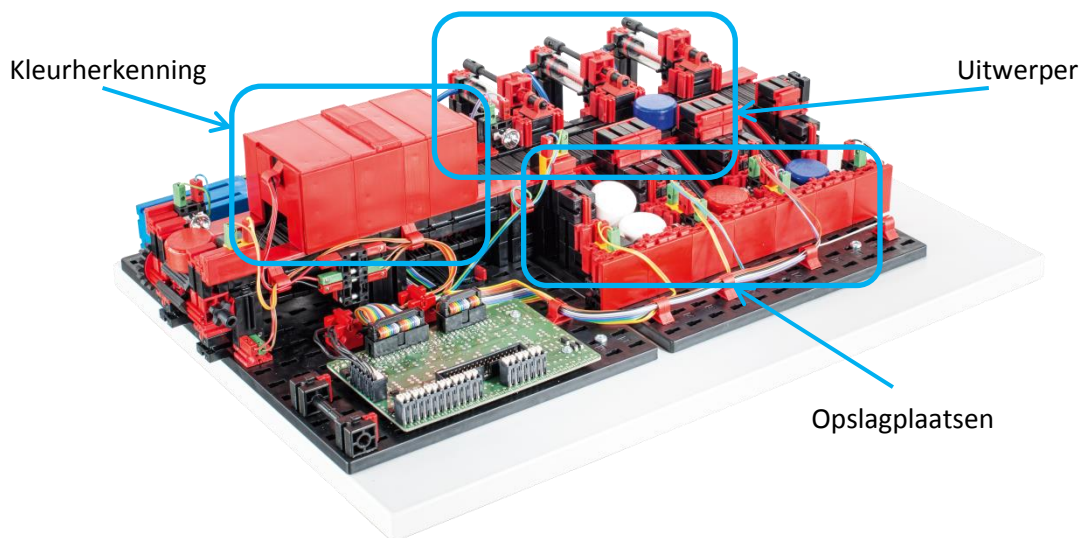
Voor het aansturen van de pneumatische cilinders worden 3/2-weg magneetventielen gebruikt. Deze schakelventielen zijn voorzien van drie aansluitingen en twee schakelstanden. Daarbij wordt het eigenlijke schakelen uitgevoerd door een spoel (a), die tegengesteld aan de veerdruk van een veer (c) werkt. Wanneer een spanning op de spoel wordt aangesloten, beweegt de schuifbaar gelagerde kern (b) de spoel op grond van de Lorentz-kracht tegen de druk van de veer in en opent daarmee het ventiel. Onder openen verstaat men in dit geval dat de persluchtaansluiting (actuele aanduiding: 1, oude aanduiding: P) met de cilindraansluiting (1, vroeger A) wordt verbonden. Wanneer deze spanning wegvalt drukt de veer de kern weer terug en sluit het ventiel weer. In deze stand is de cilindraansluiting (2, vroeger A) met de ontluchting (3, vroeger R) verbonden. Afb. 3 bevat een schematische weergave van het 3/2-weg magneetventiel. De aansluiting van het magneetventiel gebeurt door middel van twee kabels die enerzijds met een uitgang van de PLC en anderzijds met massa zijn verbonden.



Afb. 3: 3/2-weg magneetventiel

## Sorteerlijn met kleurherkenning

De sorteerlijn met kleurherkenning zorgt ervoor dat de verschillend gekleurde bouwstenen worden gesorteerd. Daarbij worden geometrisch identieke, maar qua kleur verschillende bouwstenen met behulp van de transportband langs een kleursensor bewogen en dan, aan de hand van de kleur, gesorteerd. De transportband wordt door middel van een S-motor aangedreven en het transporttraject wordt met behulp van een impulsteller gemeten. De werkstukken worden door middel van pneumatische cilinders uitgeworpen, die aan de desbetreffende opslagplaatsen zijn toegewezen en door middel van magneetventielen worden bediend. De stroom werkstukken wordt door meerdere fotocellen gecontroleerd, die tevens controleren of de opslagplaatsen vol of leeg zijn.

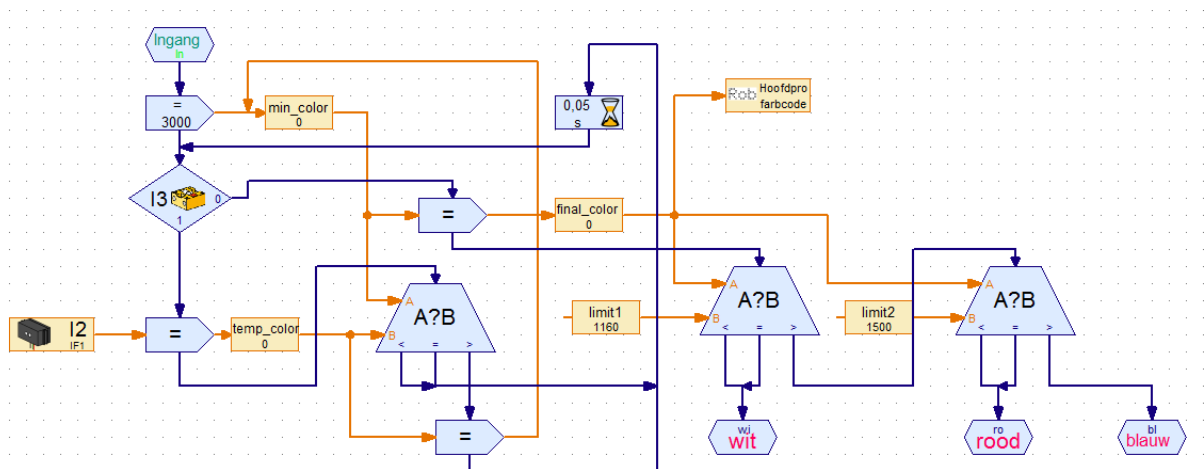


Afb. 1: Delen van de sorteerlijnen met kleurherkenning

De kleuren worden daarbij door middel van een optische kleursensor herkend, die op basis van de reflectie van een oppervlak weet wat de kleur is. Daarmee is de kleursensor in principe een reflectiesensor, die aangeeft hoe goed een oppervlak rood licht reflecteert. De meetwaarde van de sensor is daarom niet proportioneel aan de golflengte van de gemeten kleur en ook de toewijzing van de kleurcoördinaten c.q. kleurruimte (bijv. RGB of CMYK) is niet mogelijk. Naast de kleur van het object hebben omgevingslicht, het oppervlak van het object alsmede afstand van het object tot de sensor invloed op de kwaliteit van de reflectie. Hierdoor is het absoluut noodzakelijk dat de kleursensor tegen het omgevingslicht wordt afgeschermd en het oppervlak van de objecten vergelijkbaar is. Bovendien is belangrijk dat de sensor loodrecht op het oppervlak van het object is gemonteerd. Drempelwaarden bepalen het onderscheid tussen de gekleurde werkstukken, die de meetwaarden van de afzonderlijke kleuren ten opzichte van elkaar begrenzen. Omdat er verschil bestaat tussen de waardebereiken van de verschillende kleursensoren, moeten deze grenswaarden absoluut worden aangepast.

Het uitwerpen wordt aangestuurd door een fotocel die voor de eerste uitwerpplaats zit. Afhankelijk van de herkende kleurwaarden wordt de desbetreffende pneumatische cilinder, na het onderbreken van de fotocel door het werkstuk, vertraagd geactiveerd. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de impulsschakelaar, die het draaien van het tandwiel, dat de transportband aandrijft, registreert. In tegenstelling tot een op tijd gebaseerde vertraging is deze manier goed bestand tegen storingen in de snelheid van de transportband. De uitgeworpen werkstukken worden via drie goten naar de

desbetreffende opslagplaatsen verplaatst. De opslagplaatsen zijn voorzien van fotocellen die herkennen of de opslagplaats vol is of niet. De fotocel kan echter niet bepalen hoeveel werkstukken in een opslagplaats zijn opgeslagen.



Afb. 2: ROBO Pro-implementatie van de kleurherkenning

Voor het herkennen van de kleur loopt het werkstuk onder de kleursensor door. In dit tijdsbestek wordt de minimale waarde van de gemeten kleurwaarden bepaald en aan het werkstuk toegewezen. Daarbij wordt, gedurende de tijd die het werkstuk nodig heeft om voorbij de kleursensor te bewegen, de vorige minimale waarde met de actuele meetwaarde vergeleken en eventueel door deze vervangen. Als initiële waarde wordt een waarde gekozen die hoger is dan de maximale waarde van de kleursensor. Daardoor wordt gegarandeerd dat de minimale waarde daadwerkelijk de laagste meetwaarde is en niet overeenkomt met de initiële waarde. Aansluitend wordt de bepaalde minimale waarde met twee grenswaarden vergeleken om de toewijzingen van de kleuren wit, rood en blauw te kunnen krijgen. Eventueel moeten de grenswaarden aan andere toepassingsvoorwaarden worden aangepast.

### Kalibratie

Op grond van de verschillende omgevingsinvloeden en verstrooiingen bij de kleursensor moet de sorteerlijn met kleurherkenning worden gekalibreerd. Hiervoor moeten de grenswaarden, die voor het onderscheiden van de verschillende kleuren worden gebruikt, in het subprogramma „Kalibratie“ worden ingesteld. Terwijl de eerste grenswaarde „limit1“ is bedoeld om onderscheid te maken tussen wit en rood, wordt de tweede grenswaarde „limit2“ gebruikt om onderscheid tussen rood en blauw te maken.

Tab. 1: Vooraf ingestelde en gemodificeerde grenswaarden van de kleursensor

| Grenswaarde | Vooraf ingestelde waarde | Aangepaste waarde |
|-------------|--------------------------|-------------------|
| limit1      | 1.320                    |                   |
| limit2      | 1.550                    |                   |



## Kleurherkenning

Beschrijf in het kort de werking van de kleurensensor die in de sorteerlijn wordt gebruikt.

---

---

---

Welke soorten storingen hebben invloed op de meetwaarde van de kleurensensor?

---

---

---

Welke constructieve maatregelen moeten worden getroffen om een vlekkeloze werking van de kleurensensor te kunnen garanderen?

---

---

Noem twee gebruikelijke kleurruimten.

---

---

Hoe zou een kleurensensor, die uit reflectiesensoren is opgebouwd en een daadwerkelijke kleurwaarde uitgeeft, eruit kunnen zien?

---

---

---

Beschrijf in het kort de werking van de kleurensensor die in de sorteerlijn wordt gebruikt.

*Bij de gebruikte kleurensensor gaat het om een reflectiesensor. Deze meet de reflectie van rood licht, dat door het te meten object wordt gereflecteerd.*

Welke soorten storingen hebben invloed op de meetwaarde van de kleurensensor?

*Omgevingslicht*

*Oppervlak van het te herkennen object*

*Reflectiehoek*

Welke constructieve maatregelen moeten worden getroffen om een vlekkeloze werking van de kleurensensor te kunnen garanderen?

*De kleurensensor moet tegen omgevingslicht worden beschermd (bijv. door middel van een behuizing)*

*De oppervlakken van de te meten objecten moeten vergelijkbaar zijn.*

Noem twee gebruikelijke kleurruimten en geef de daarbij behorende basiskleuren aan.

*RGB (rood – groen – blauw)*

*CMYK (cyaan – magenta – geel - zwart)*

Hoe zou een kleurensensor, die uit reflectiesensoren is opgebouwd en een daadwerkelijke kleurwaarde uitgeeft, eruit kunnen zien?

*Een kleurensensor, die een daadwerkelijke kleurwaarde uitgeeft, zou uit drie reflectiesensoren moeten bestaan. In de RGB-kleurruimten zouden deze sensoren achtereenvolgens rood, groen en blauw licht moeten uitstralen en telkens de reflectie moeten meten.*

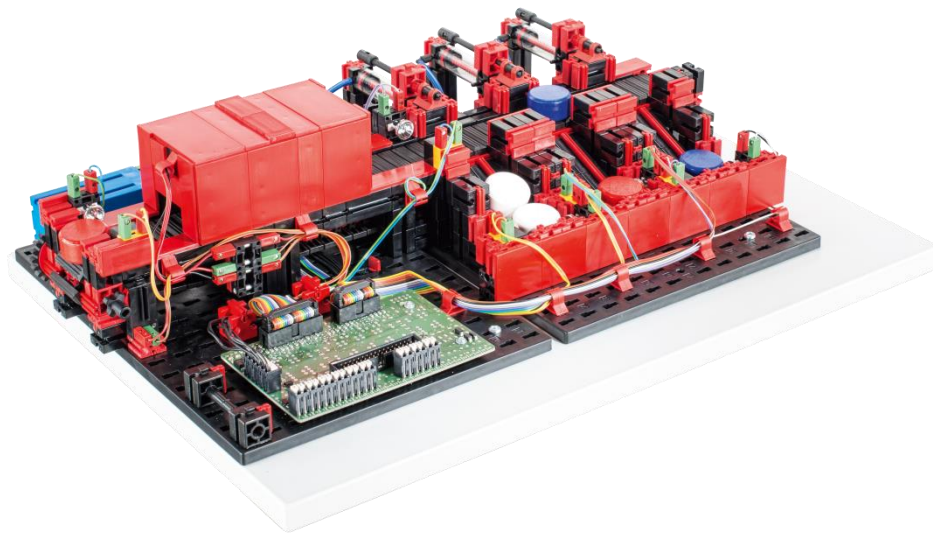
## Sorteerlijn met kleurherkenning

Geef de gebieden „Kleurherkenning“, „Uitwerper“ en „Opslagplaatsen“ aan.

---

---

---

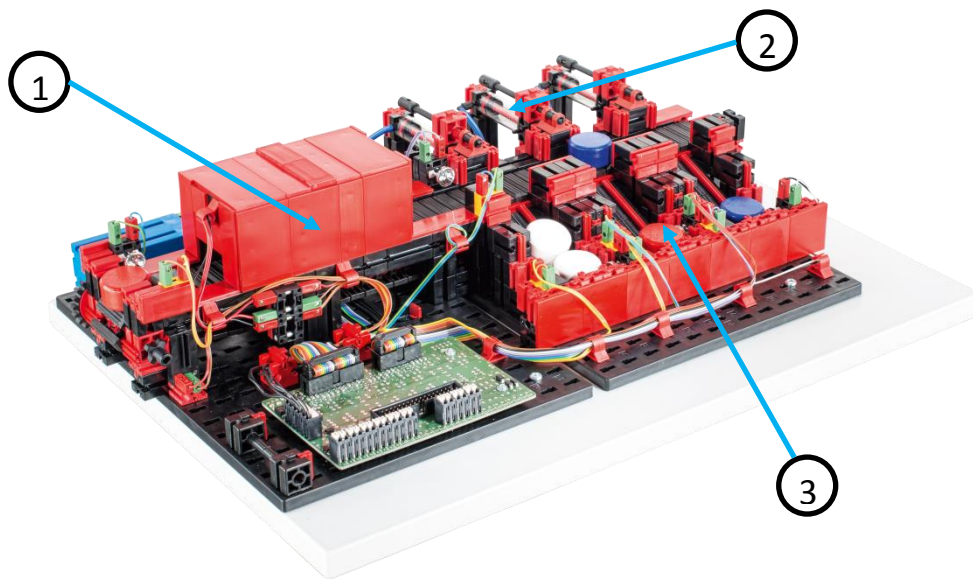


## Sorteerlijn met kleurherkenning

## OPLOSSING

Geef de gebieden „Kleurherkenning“, „Uitwerper“ en „Opslagplaatsen“ aan.

1. *Kleurherkenning*
2. *Uitwerper*
3. *Opslagplaatsen*



## Onderhoud en het opsporen van storingen

De sorteerlijn is over het algemeen onderhoudsvrij.

**Probleem:** De sorteerlijn sorteert de gekleurde werkstukken niet correct.

**Oplossing:** Pas in de subfunctie „Kalibratie“ de grenswaarden aan. Controleer bovendien of de kleurensensor niet door het omgevingslicht wordt gestoord.

**Probleem:** De werkstukken worden niet van de band geschoven, maar de band blijft wel op de juiste plaats staan.

**Oplossing:** Controleer of de pneumatische slangen correct zijn aangesloten en de compressor correct draait.

**Probleem:** De transportband start niet c.q. stopt te vroeg.

**Oplossing:** Controleer of de fotocellen voor de kleurherkenning en voor de uitwerper goed werken en correct zijn aangesloten. Let er daarbij ook op of de polen van de fototransistors correct zijn aangesloten.