

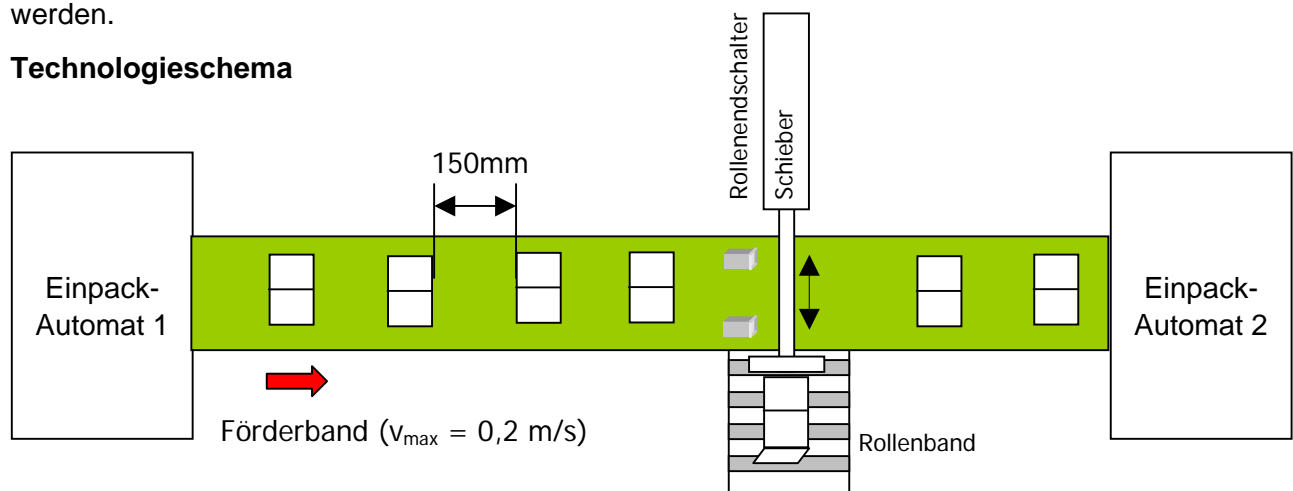
Paketsortierung Industrie Bearbeitungszeit:	Name, Vorname:	Klasse:	Datum:

Projektauftrag für Könnner

Situationsbeschreibung

Die Schoko AG produziert Schokoriegel für den Einzelhandel. Die Riegel werden direkt nach der Produktion in Folie eingepackt und von dem Einpack-Automaten 1 zu jeweils 8 Stück in kleine Kartons verpackt. Von dort gelangen diese Kartons über ein Förderband zu dem Einpack-Automaten 2, wo die kleineren Kartons in einen größeren Umkarton verpackt werden.

Technologieschema



Bei der automatischen Verpackung der Schokoriegel im Einpack-Automaten 1 kommt es immer wieder vor, dass ein oder mehrere Schokoriegel nicht richtig im Karton platziert wurden. Hierdurch kann der Deckel nicht richtig verschlossen werden. Er steht ganz oder teilweise offen. Der nachfolgende Einpack-Automat 2 kann diese fehlerhaften Kartons nicht verarbeiten.

Um diese Störungen zu vermeiden, hat die Schoko AG einen Schieber in die Anlage montiert, der fehlerhafte Kartons auf ein Rollenband ausstößt. Diese werden mittels zwei Rollenendschaltern erkannt, die kurz vor dem Schieber montiert sind (siehe beigelegte technische Dokumente).

Trotz dieser Anlagenverbesserung kommt es immer wieder zu folgenden Störungen, die den Produktionsprozess behindern und von einem Mitarbeiter behoben werden müssen:

- Stauungen auf dem Förderband, da z.B. der Schieber manchmal voll ausgefahren verbleibt
- Kartons verbleiben, trotz Ausfahren des Schiebers, verdreht auf dem Förderband liegen
- Die Rollenendschalter erkennen nicht alle fehlerhaften Kartons

Zudem wurde bemängelt, dass das Sensorsystem bei der Umstellung auf andere Kartongrößen aufwändig mechanisch umgebaut werden muss.

Die Abmessungen eines bisher korrekt verschlossenen Kartons aus dem Einpack-Automaten 1 betragen 120 x 80 x 40 mm (L x B x H). Künftig sollen verschiedenen Kartongrößen in unterschiedlicher Anzahl den Einpackautomaten 1 verlassen.

Das Förderband ist von der Fa. Flexlink, Typ X85. Die maximale Bandgeschwindigkeit beträgt 0,2 m/s.

Die Anlage wird täglich mit Spritzwasser gereinigt.

Projektauftrag

Ihre Aufgabe ist es, dem Kunden eine optimale Lösungsmöglichkeit aufzuzeigen. Stellen Sie anhand praxisbezogener Unterlagen Ihre Konzeption dar. Falls Sie noch zusätzliche Fragen an z. B. den Auftraggeber, die Nutzer oder Fachkräfte anderer Gewerke haben, schreiben Sie diese bitte zur Vorbereitung von Abstimmungsgesprächen auf. Begründen Sie Ihren Lösungsvorschlag umfassend und detailliert.

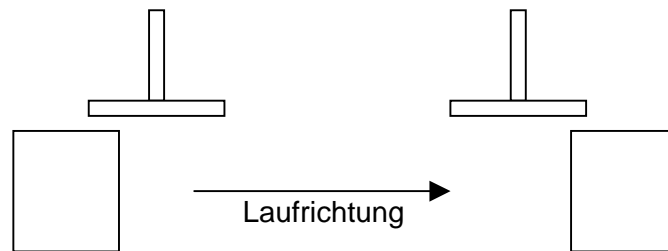
Gesprächsprotokoll mit Bedienpersonal / Wartungspersonal

Folgende Aussagen des Personals wurden notiert:

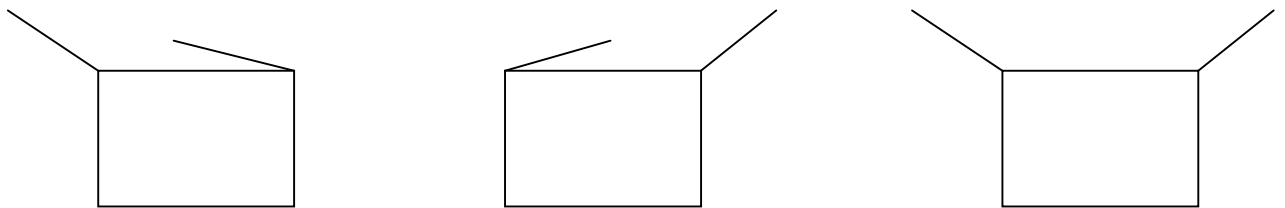
„Manchmal fällt die Druckluft aus und das Band läuft trotzdem weiter.“

„Es kommt vor, dass die Pakete am Rollenendschalter hängen bleiben.“

„Der Schieber erfasst die Kartons an der Ecke und verdreht diese.“

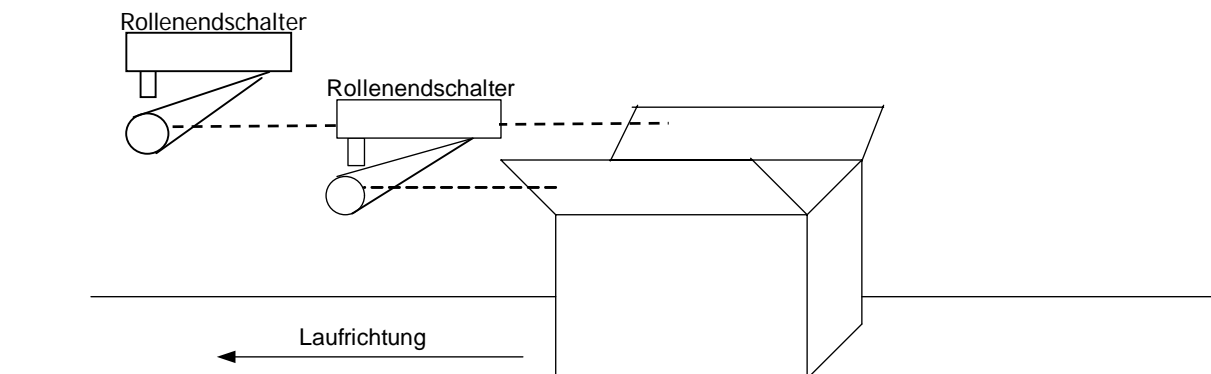


„Das Erfassungssystem erkennt nur folgende fehlerhafte Kartons.“

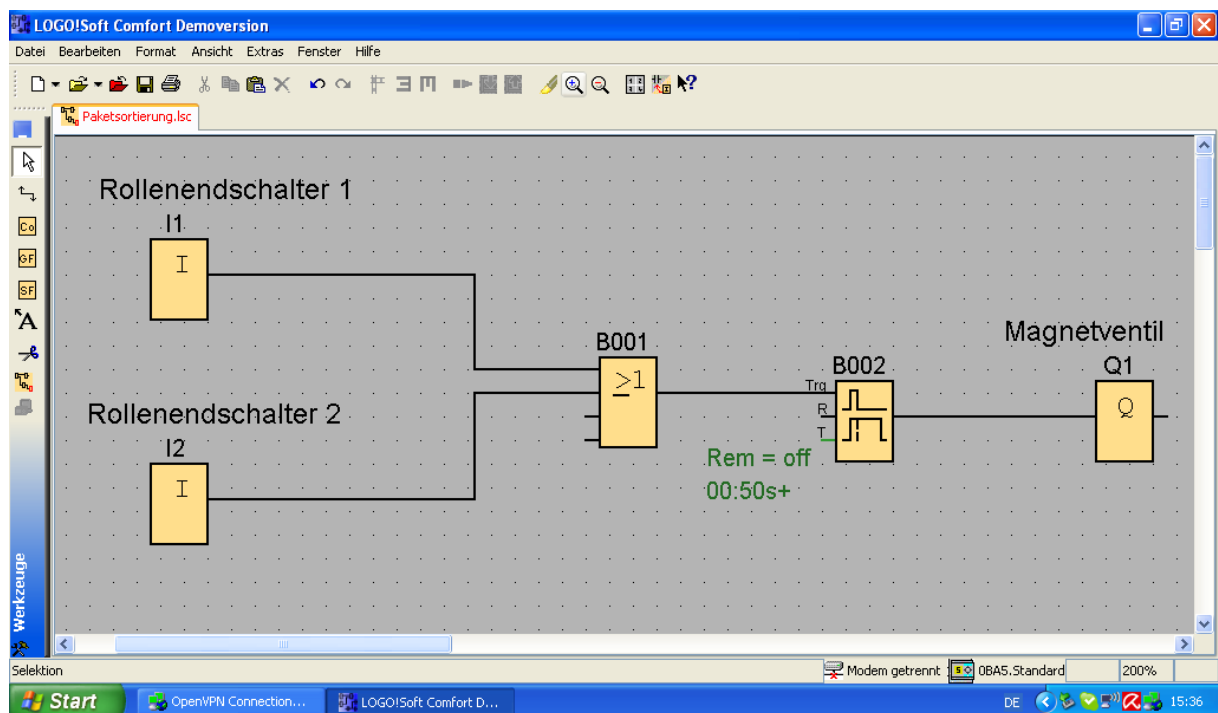


Technologieschema und Programm der Kleinststeuerung

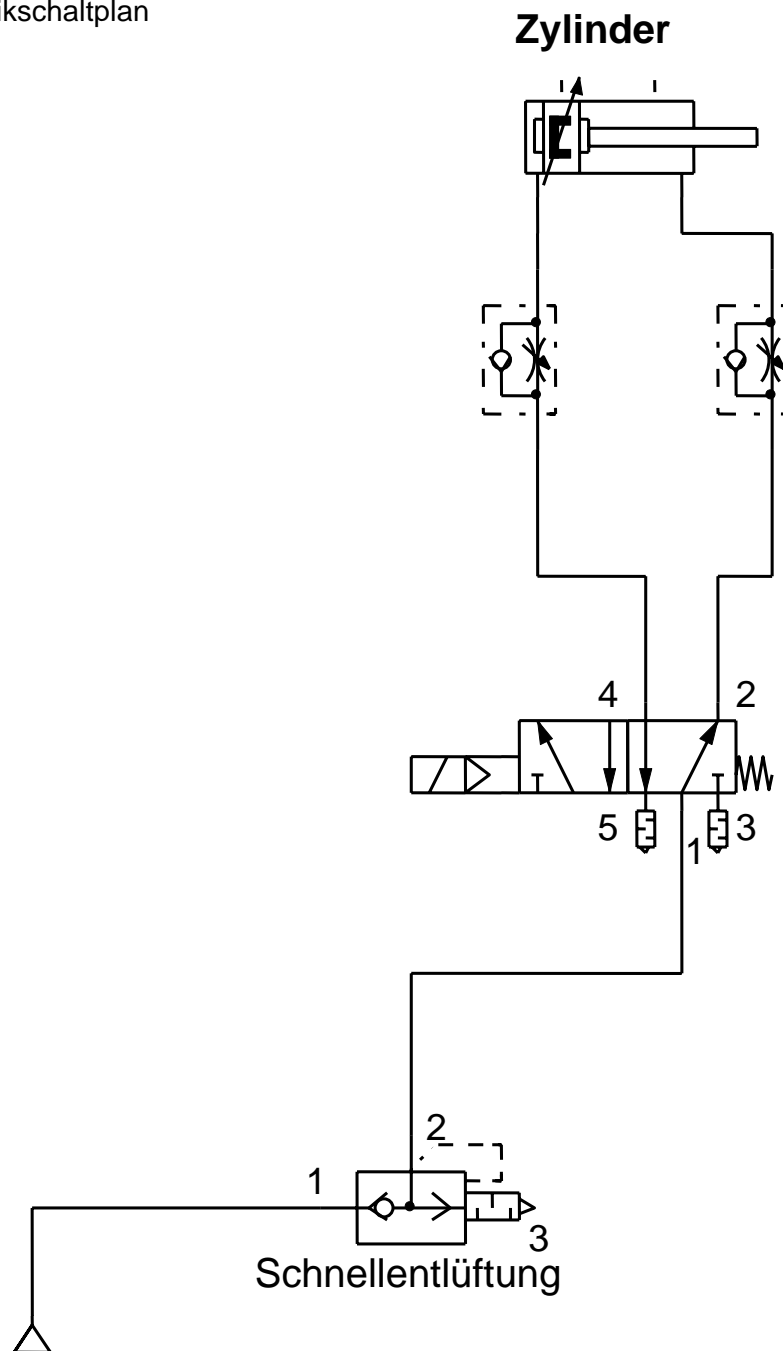
Anordnung der Rollenendschalter



Programm der Kleinststeuerung LOGO!



Pneumatikschaltplan



Infos für den Lehrer zu Störungsursachen

1. Stauungen auf dem Förderband, da z.B. der Schieber manchmal voll ausgefahren verbleibt

keine Endlagenerfassung und zugehörige Fehlermeldung/ Schläuche werden abgerissen / Druckluft fällt aus / ...

2. Kartons verbleiben, trotz Ausfahren des Schiebers, verdreht auf dem Rollenband liegen

Erfassung und Ausstoß zeitgleich und ungenau (Zeitproblem), deshalb können die Kartons verkanten. Eine mechanische Führung wäre nötig. Auch Rollenendschalter können die Ursache für das Verkanten sein.

3. Die Rollenendschalter erkennen nicht alle fehlerhaften Kartons

Rollenendschalter erkennen Verpackungsfehler im Mittelbereich der Kartons nicht. Die Rollen können verschlissen sein.

4. Es werden verschiedene Kartongrößen und deren Anzahl verpackt.

Zählfunktion (Sorten) der Logo nutzen

Kriterien/Indikatoren nach dem Kompetenzmodell

Kriterium	1 Anschaulichkeit Präsentation	2 Funktionalität	3 Gebrauchswert	4 Wirtschaftlichkeit	5 Geschäfts- und Arbeitsprozess	6 Sozialverträglichkeit	7 Umweltverträglichkeit	8 Kreativität
	X	X	X	X	X	X	X	X

Paketsortierung - Lösungsraum (Stichpunkte)**Kriterium 1: Anschaulichkeit/Präsentation**

Technologieschema oder andere Skizzen mit Erläuterungen
 Stückliste der verwendeten Materialien (Steuerung, Leitungen, Befestigungen, Ventile, Zylinder usw.)
 Stromlaufplan, Installationsplan
 Zeit- und Arbeitsplanung
 Kostenvoranschlag
 Sind die Pläne und Skizzen auch für einen Nicht-Fachmann verständlich?

Kriterium 2: Funktionalität

Anordnung und Auswahl der Betriebsmittel (spritzwassergeschützt)

Wahl der Steuerung (Kleinsteuerung),
 Anbringen von Führungsschienen für die Kartons, um eine definierte Lage zu erreichen.

Für die Ausschleusung kommen verschiedene Systeme in Betracht. Wurden Vor- und Nachteile abgewogen. Ist die Entscheidung für das „verbesserte“ Ausschleusungssystem begründet und funktionsfähig?

Mögliche zu prüfende und bei der Auswahl zu begründende Systeme sind:

- Klappe
- Flipper
- Blasdüsen (Geräuschemission)

Bei den eingesetzten Systemen ist die Geschwindigkeit der Ausschleusung für einen störungsfreien Betrieb zu beachten (der zeitliche Abstand zwischen 2 Kartons beträgt im ungünstigsten Fall eine Sekunde).

Werden die Kartons richtig erfasst?

Es empfiehlt sich die Erkennung der „offenen“ Kartons und die Ausschleusung zu trennen. Hierfür können unterschiedliche Sensoren benutzt werden. Vorteilhaft, aber teurer, sind berührungslos wirkende Sensoren.

Kriterium 3: Gebrauchswert

Bedienung, Auswahl und Anordnung der Betriebsmittel
Anleitung für die Wartung, Wartungshinweise
Signalisierung von Betriebszuständen
schonende Behandlung der Kartons
Fehleranfälligkeit und Fehlerbearbeitung
Kopplung der Steuerungen (Einpackautomaten/Sortierung)

Kriterium 4: Wirtschaftlichkeit

Gibt es Kosten/Nutzen Überlegungen?
Anschaffungs-/ Herstellungskosten, Betriebskosten, Instandhaltungsaufwand, Folgekosten.
Kann die Anlage an andere Abmessungen angepasst werden.

Kriterium 5: Geschäfts- und Arbeitsprozess

Wurde bei der Lösung auf die Kundenanforderungen eingegangen?
Wurden besondere Rahmenbedingungen bei der Installation aufgeführt?
Wer führt die mechanischen Arbeiten durch (Halter für Zylinder, Sensoren u.ä.)
Wurde eine Kundenübergabe eingeplant?
Gab es einen Zeitplan?

Kriterium 6: Sozialverträglichkeit

Berücksichtigung von ergonomischen Bedienelementen.
Anwendung der elektrotechnischen Grundnormen.
Die Gefahren der Anlage wurden beschrieben und Maßnahmen für deren Entschärfung getroffen.

Kriterium 7: Umweltverträglichkeit

Wurde erwähnt, dass umweltfreundliche Stoffe eingesetzt wurden (z.B. PVC- und halogenfreie Leitungen)?
Sind die eingesetzten Materialien leicht zu reinigen?

Kriterium 8: Kreativität

Werden die Kartons gezählt?
Ethernet- bzw. WLAN-basierte Kopplung der Steuerungen

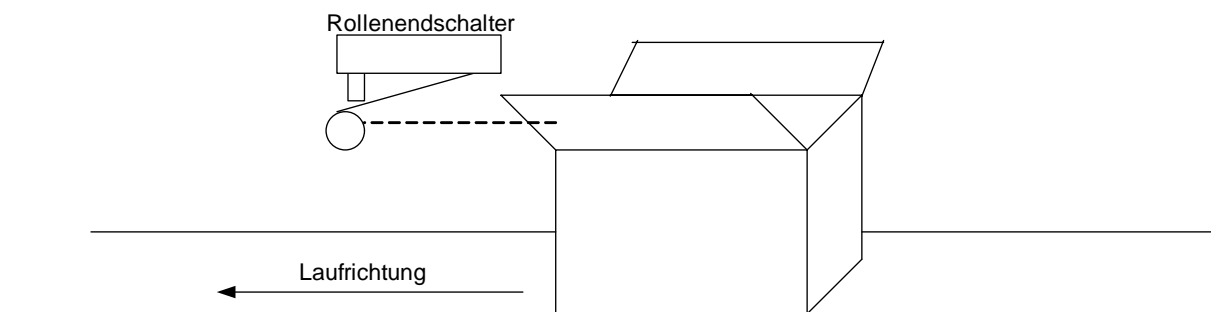
Weitere Lösungshinweise:

Möglichkeiten für Abfragen

Prinzipiell gibt es nicht „die Lösung“, sondern die auf die Anforderungen abgestimmte Lösung. Je nach geforderter Genauigkeit, den Produktspezifikationen (Wie ist der Karton gestaltet, wie wird er gefaltet, welche Kräfte entwickelt der Karton nach dem Falten, wie ist der Karton befüllt...) und vorhandenen Budget.

Mechanisch :

Über Rollenendschalter



Vorteil: Günstig

Nachteil: Mechanischer Verschleiß; Unflexibel bei Umstellung auf andere Kartongröße (muss bei Produktänderung mechanisch umgebaut werden);

Unsicher, da er haften bleiben kann; Karton muss auf dem Band genügend Haftung haben da es sonst zu einem Produktstau kommen kann, Verkantungen
Meistens ist einer nicht ausreichend.

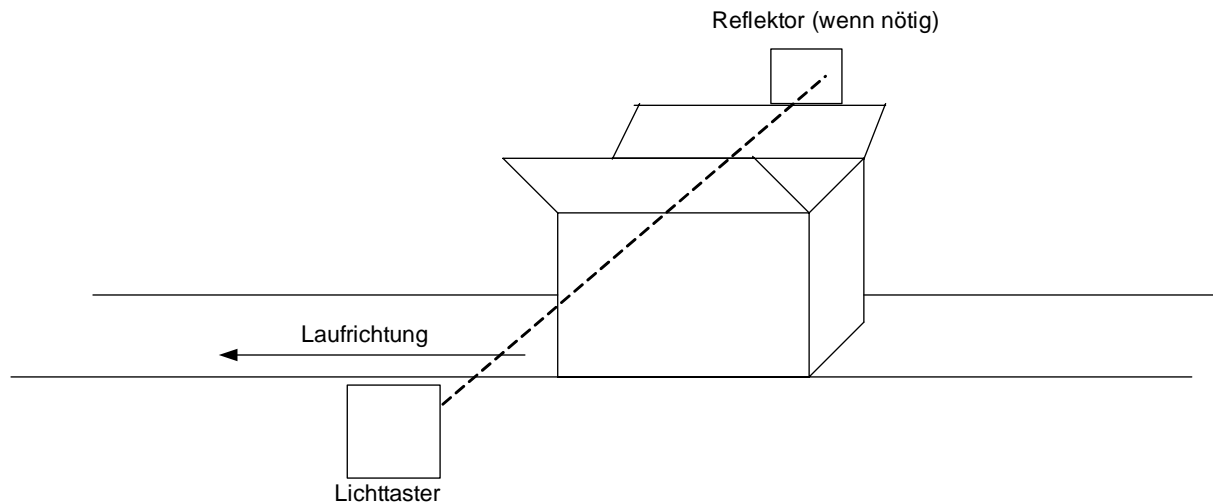
In diesem Fall wird die Zweite Seite nicht abgefragt, die Positionierung in der Mitte des Kartons funktioniert nur wenn die Füllhöhe kleiner ist wie die Kartonhöhe, in diesem Fall wäre auch noch eine Zeit Komponente nötig. (Bleibt der Rollenendschalter über eine dem Karton angepasste Zeit betätigt ist der Karton verschlossen.)

Anmerkung:

Besser wäre es den Karton um 90° zu drehen und den Rollenendschalter mittig zu positionieren!!?

Optisch:

Über Reflexlichttaster:



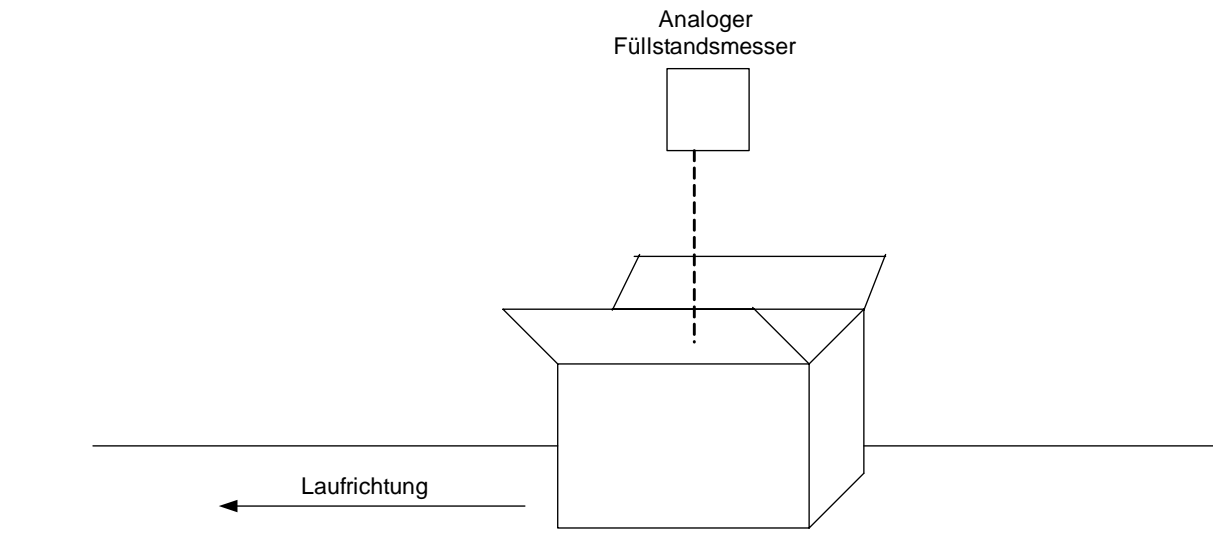
Vorteil : Fast kein Verschleiß, ziemlich genau

Nachteil: teuer, kann verschmutzen (Papierstaub), muss bei Produktänderung mechanisch umgebaut und danach neu eingerichtet werden

Anmerkung für die Auswertung: Was ist wenn der Karton um 90° versetzt kommt?

Optisch:

Analoger Füllstandsmesser



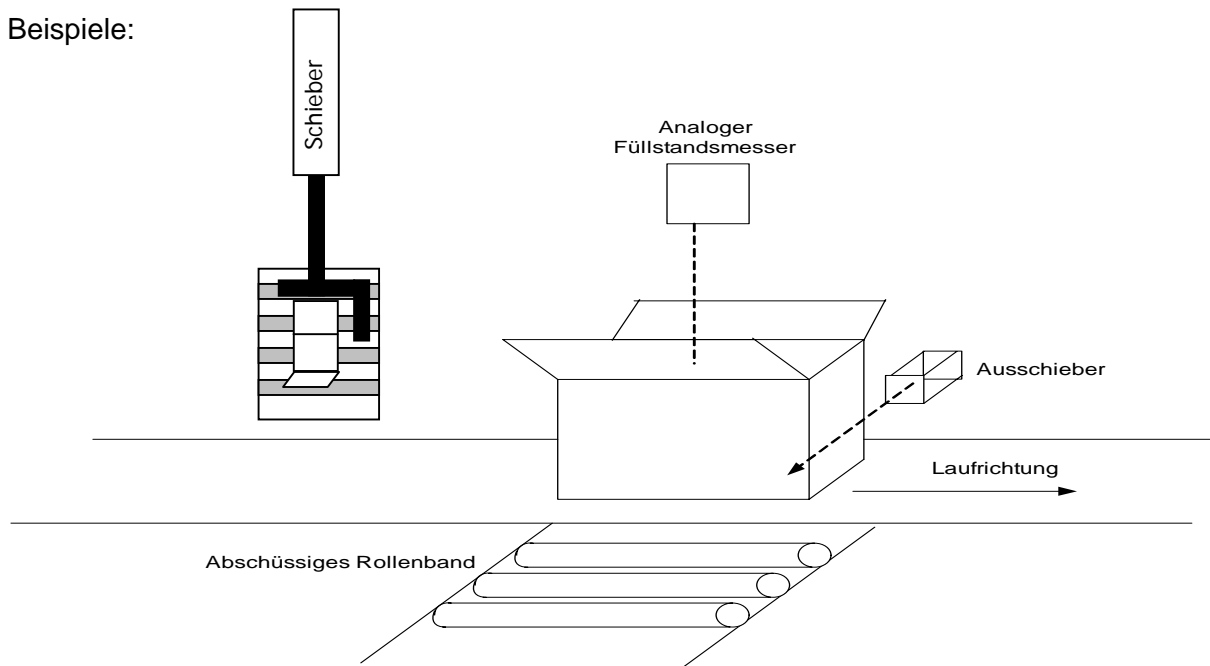
Vorteil: Fast kein Verschleiß, sehr genau, sehr Flexibel, Produktänderung über Software durchführbar (Einfach andere Höhe (Höhenfenster) abfragen)

Nachteil: teuer, kann verschmutzen (Papierstaub)

Ausschleusung:

Die Gestaltung der Ausschleusung ist wieder produkt- und anlagenabhängig. (Welchen abstand habe ich zwischen den Kartons?)

Prinzipiell gibt es zwei Punkte an denen man ausschleust, während der Detektion oder danach.

Beispiele:

Wird ein nicht geschlossener Karton erkannt, wird er „sofort“ durch den Schieber auf das Rollenband ausgestoßen.

Vorteil: weniger Programmieraufwand (siehe 2te Ausschleusung)

Nachteil: Bei Produktänderung muss evtl. der Ausschieber und oder das Rollenband angepasst werden. Es sollte sichergestellt sein das der Karton nicht am Auslass zum Rollenband hängen bleiben kann. (Kann durch mechanische Führung im Vorfeld vermieden werden; der Karton wird an die andere Seite „gedrückt“)

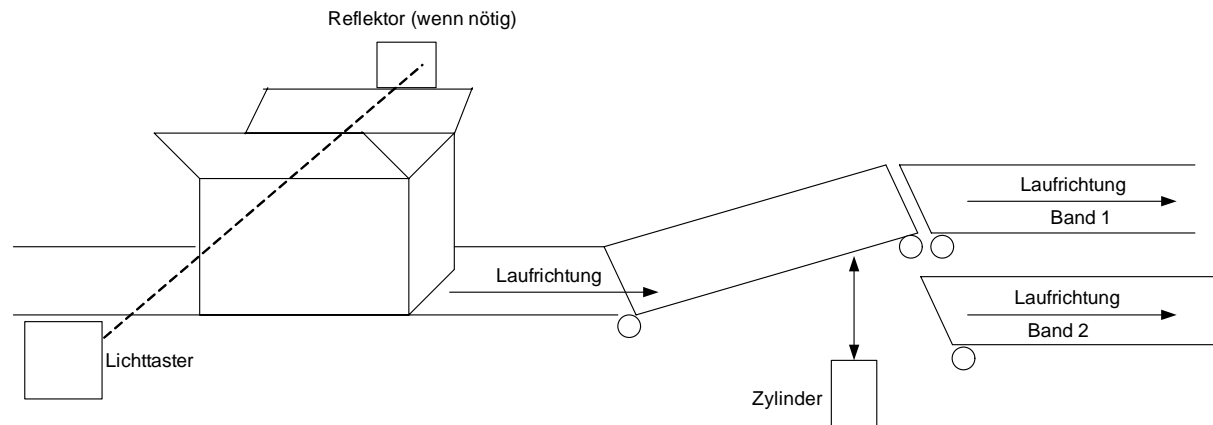
Problem: Wann stoße ich aus. (Karton kann beschädigt werden oder verkanten). Die genaue Positionierung kann hier über eine Flankenbewertung des Analogsignals geschehen (Erkennung des Kartonanfangs)

Besser ist es die Position zum Ausschleusen über einen weiteren Schalter(optisch oder mechanisch) zu bestimmen. Die Auswahl der eingesetzten Hardware ist in diesem Fall von der benötigten Reaktionsgeschwindigkeit abhängig.

Achtung! Die Bandgeschwindigkeiten können sich durch Verschleiß oder Umbau der Antriebsmotoren ändern.

Je schneller ich auf das Signal des Positionsschalters mit dem Ausschleusen reagiere desto unanfälliger bin ich gegen unregelmäßige Bandgeschwindigkeiten, wobei langsamer ja nicht das Problem ist.

Ausschleusung über eine Weiche



Wird ein nicht geschlossener Karton erkannt wird er über eine Weiche aussortiert.

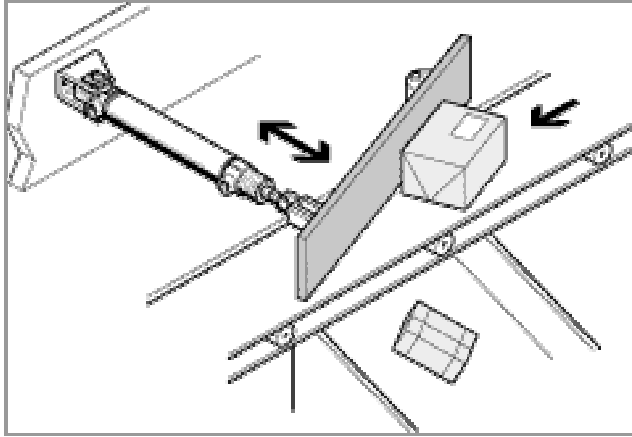
Vorteil: Bei Produktänderung sind Anpassungen gering, kein Verkanten der Kartons möglich; man kann die aussortierten Kartons wieder der Produktion zuführen

Nachteil: Ich muss mir evtl. bei der Programmierung merken ob ein offener oder ein geschlossener Karton kommt. (Schieberegister etc.) Es muss sichergestellt sein das der Karton vollständig von der Weiche gefahren ist bevor ich diese bewegen darf. (evtl. zusätzliche Sensoren nötig.)

(Meistens wird das Weichenband mit einem separaten Motor betrieben der eine höhere Geschwindigkeit hat, dadurch kann man die Produkte vereinzeln.)

Bei beiden Verfahren ist zu bedenken was passiert wenn der Auslauf voll ist. Normalerweise wird die Anlage gestoppt, daher sollte man schon vorher eine Meldung (z.B.: Blitzlicht) bringen um die Produktion nicht zu stören. (Wann ist wiederum anlagenabhängig)

Ausschleusung über eine Klappe



Wird ein nicht geschlossener Karton erkannt, wird er über eine Klappe auf ein Rollenband aussortiert.

Vorteil: Bei Produktänderung sind Anpassungen gering (bis unnötig), kein Verkanten der Kartons möglich; geringerer Programmierungsaufwand, sanftes ausschleusen

Nachteil: Es muss sichergestellt sein, dass der Karton vollständig von der Klappe gefahren ist bevor diese zurück gefahren wird. (evtl. zusätzliche Sensoren nötig - Endlagensensoren)

Bei allen Verfahren ist zu bedenken, was passiert, wenn der Auslauf voll ist. Normalerweise wird die Anlage gestoppt, daher sollte man schon vorher eine Meldung (z.B.: Blitzlicht) bringen um die Produktion nicht zu stören. (Wann ist wiederum anlagenabhängig).