

Grundlagen und Hinweise zum Einsatz flexibler Zuführsysteme von flexfactory

Die folgenden Hinweise sind als Hilfestellung oder Leitfaden gedacht, um Ihnen die Planung und Auslegung flexibler Zuführstationen zu erleichtern.

Bei Unklarheiten oder für weitere Auskünfte im Zusammenhang mit der Integration von anyfeed Zuführsystemen sind wir selbstverständlich gerne für Sie da.

1. Konstruktion: Feeder

- 1.1. Beim Einbau der Feeder ist die vorgegebene Mindestauflagefläche gemäss Masszeichnung einzuhalten.
- 1.2. Das Grundgestell, auf welchem der Feeder montiert wird, sollte so steif wie möglich ausgelegt werden um die Übertragung von Vibrationen auf die Kamera und den Rest der Anlage zu minimieren. Diesbezüglich ist auch eine möglichst hohe Masse der Montageplatte wünschenswert.
- 1.3. Es ist nicht auszuschliessen, dass vereinzelt zugeführte Teile bei einem Fördervorgang aus dem Abgreifbereich springen. Je nach Art der Teile und Anwendung kann eine erhöhte Umrandung des Feeders im vorderen Bereich sinnvoll sein.
- 1.4. Hinter dem Feeder sollte genügend Raum für den Wechsel der Förderfläche freigehalten werden.

2. Konstruktion: Kamera

- 2.1. Die Kamera soll in der von flexfactory vorgegebenen Distanz zum Feeder montiert werden, so dass die gesamte Abgreiffläche sichtbar ist (zentrisch und vertikal über dem Abgreifbereich).
- 2.2. Die Kamera muss quer (90°) zur Förderrichtung orientiert/montiert werden (Kabelabgang seitlich). So passt der Bildbereich auf den Abgreifbereich, d.h. die Längsseite des Bildes verläuft entlang der Förderrichtung und die Schmalseite des Bildes liegt auf der Feederbreite.
- 2.3. Bei Toplight-Anwendungen ist bei der Befestigung der Kamera darauf zu achten, dass die Zugänglichkeit zum Objektiv gewährleistet ist. Zudem muss je nach verbautem Objektiv ein Maximalabstand zwischen Kamera-Rückwand und Toplight-Oberseite eingehalten werden:
 - Bei einem Objektiv mit Brennweite $f=16\text{mm}$ muss die Distanz $<100\text{mm}$ sein
 - Bei einem Objektiv mit Brennweite $f=25\text{mm}$ muss die Distanz $<150\text{mm}$ sein
- 2.4. CAD/STEP-Modelle aller anyfeed Zuführgeräte sowie der Cognex Kameras und Toplights (Flächenbeleuchtungen) sind auf unserer Webseite verfügbar.

3. Konstruktion: Roboter

- 3.1. Der Roboter sollte die zugeführten Teile auf der gesamten Abgreiffläche und in jedem Winkel greifen können. Folgende Punkte sind zu beachten:
 - Arbeitsbereich des Roboters (Vorsicht, wenn das Greifer Zentrum nicht dem Rotationszentrum der Roboterachse entspricht!
 - Keine Kollision des Greifers oder Roboterarms mit dem Feeder oder anderen Komponenten.
- 3.2. Die gesamte Abgreiffläche des Feeders soll für den Roboter ohne Hindernisse zugänglich sein.
- 3.3. Wird ein Fingergreifer eingesetzt, so sind die Finger des Robotergreifers möglichst schlank zu konstruieren, so dass möglichst wenig Fläche als Freizone beim Abgreifen reserviert werden muss.
- 3.4. Der Roboter soll den Kamera-Bildbereich auf dem Feeder nach dem Abgreifen eines Teils so schnell wie möglich verlassen, um der Kamera frühzeitig die nächste Bildaufnahme zu ermöglichen.
- 3.5. Der Roboter darf den Feeder resp. den Kamera-Bildbereich während der Ablage oder anderer Operationen nicht behindern.

4. Konstruktion: Zelle

- 4.1. Fremdlichteinwirkungen sollten minimiert werden. Direkte Sonneneinstrahlung muss in jedem Fall verhindert werden - auch bei Verwendung von IR-Licht mit Bandpassfilter. Bei Verwendung von sichtbarem Licht, werden getönte Schutzscheiben und ein Zellendach (nicht lichtdurchlässig) empfohlen.

5. Grundlagen

- 5.1. Die Zuführungen von flexfactory basieren auf dem Zufallsprinzip, d.h. die Teile fallen nach dem Schütteln zufällig. Die Verfügbarkeit der abgreifbaren Teile auf dem Feeder ist daher nicht konstant und es kann kein fester Takt garantiert werden. Die mögliche Zuführleistung wird also immer in [Teile/Minute] angegeben, da die einzelnen Takte [Zeit/Teil] systembedingt schwanken. Durch geeignete Maschinenkonzepte oder Pufferung können die Schwankungen der Verfügbarkeit jedoch ausgeglichen werden.
- 5.2. Für Anlagen mit festen Taktzeit-Anforderungen wird eine geeignete Pufferstrategie empfohlen, womit die Schwankungen der einzelnen Zuführtakte ausgeglichen werden können. Der Roboter muss dazu zeitlich in der Lage sein den Puffer zu befüllen, wenn vom Feeder mehr Teile als benötigt bereitgestellt werden.
- 5.3. Wenn ein fester Takt ohne Zwischenpuffer eingehalten werden soll, können wir durch realitätsnahe Versuche ermitteln, wie oft eine geforderte Bereitstellungszeit tatsächlich überschritten wird und wie hoch diese Überschreitungen ausfallen.
- 5.4. Gleichzeitiges Zuführen unterschiedlicher Teile auf einem Feeder ist nur in speziellen Ausnahmefällen möglich und wird generell nicht empfohlen.

- 5.5. Das Bildverarbeitungssystem sucht nur nach dem eingelernten Muster (Teiletyp), d.h. Falschteile (falsche Sorte oder defekte Teile), welche sich stark von den Gutteilen unterscheiden werden von der Kamera nicht erkannt und bleiben im Abgreifbereich liegen. Die Zuführung läuft in diesem Fall trotzdem weiter, doch die Ausbringung kann negativ beeinflusst werden.
- 5.6. Ein Ausscheiden von Falschteilen durch entsprechende Erkennung und Abgreifen mit dem Roboter ist nur in Ausnahmefällen möglich und ist in jedem Fall mit flexfactory abzuklären.
- 5.7. Faktoren, die bei der Wahl der optimalen Kameraauflösung zu berücksichtigen sind:
 - Erkennung der kleinsten Merkmale (Features)
 - Genauigkeit Positionsermittlung
 - Auswertungszeit der Bildverarbeitung
 - Preis des Kamerasystems
 - Ausbaufähigkeit des Systems (neue Teile)
- 5.8. Es muss mit einer Systemgenauigkeit von mehreren 1/10mm gerechnet werden, d.h. diese Streuung muss beim Aufnehmen der Teile auf dem Feeder resp. bei der Ablage toleriert werden können. In der Regel wird bei höheren Teilen auch die nötige Toleranz grösser, da der Effekt der Verzerrung nach aussen hin stärker zunimmt. Durch die Verwendung von zentrierenden Greifern oder Zwischenablagen kann die Ausgabegenauigkeit stark erhöht werden.
- 5.9. Die maximale Beladung des integrierten Teilebunkers gemäss Datenblatt darf nicht überschritten werden. Ebenso ist das zulässige Maximalgewicht der Teile im Abgreifbereich einzuhalten.
- 5.10. Bei Toplight-Anwendungen sollte für eine homogene Ausleuchtung die Flächenleuchte doppelt so gross sein wie der Abgreif- resp. Bildbereich auf dem Feeder.
- 5.11. Die Kommunikation zwischen Ihrer (Roboter-) Steuerung und der Kamera erfolgt über Telnet via Ethernet oder alternativ via RS232. Unsere Kamerasoftware basiert auf der Native-Mode Schnittstelle der Cognex In-Sight Kameras (String-Protokoll).