

Automatische Verpackung von Kaffeekapseln

Student



Raphael Birchler

Ausgangslage: Die Leuthold Mechanik AG (HLM AG) in Einsiedeln ist ein führender Akteur in der Aluminiumverpackungsindustrie. Diese sieht sich Herausforderungen in der Produktion von Kaffeekapseln gegenüber. Nach der Herstellung der Kapseln werden diese als Endloskapselstapel auf einen Auslauftisch gestossen. Bevor einzelne Kapselstapel verpackt werden können, müssen diese abgezählt/abgelängt, ausgerichtet und kontrolliert werden. Die Kapseln besitzen Prägungen auf ihrer Stirnseite. Deshalb müssen die Kapseln im Kapselstapel zueinander ausgerichtet werden, damit die Prägungen der Kapseln gleich ausgerichtet sind. Wenn die Kapseln im Kapselstapel nicht ausgerichtet sind, entstehen zu grosse Abstände zwischen den Rollrändern. Dies verursacht Probleme beim Verpacken. Die Rollränder der Kapselstapel müssen beim Verpacken ineinandergreifen.

Vorgehen: Ziel der Arbeit ist es, den Bediener der Anlage zu entlasten, damit dieser vielseitiger einsetzbar ist. Hierzu soll ein Konzept erarbeitet werden, das die Prozessschritte automatisiert ausführen kann. In einem ersten Schritt werden mehrere Grobkonzepte erarbeitet. Auf Basis des selektierten Grobkonzepts wird in einem zweiten Schritt ein Feinkonzept erarbeitet. Dabei soll das Feinkonzept mögliche Lösungen aufzeigen und Risiken identifizieren. Kritische Punkte des Konzepts werden auf ihre Machbarkeit hin überprüft. Das Ausrichten der einzelnen Kapseln erfolgt durch Anregung mittels Schwingung. Um die Machbarkeit dieses Ansatzes sicherzustellen, wird ein Versuchsaufbau erstellt, um verschiedenste Versuche durchzuführen. Dabei wird die Prozesssicherheit untersucht. Das Verpacken der Kapselstapel in die Kartonkisten wird eingehend untersucht. Um sicherzustellen, dass das Konzept im zur Verfügung stehenden Bereich Platz findet, wird eine Grobdimensionierung durchgeführt.

Ergebnis: Aus den Versuchen zum Ausrichten der Kapselstapel geht hervor, dass die Kapseln im Endloskapselstapel mithilfe einer Schwingungsanregung ausgerichtet werden können. Es wurde festgestellt, dass die Prozesssicherheit noch gesteigert werden kann, indem die Kapseln im Endloskapselstapel zusätzlich tangential angeregt werden.

Auch das Verpacken der Kapselstapel in die Kartonkiste wurde untersucht. Es hat sich herausgestellt, dass es aufgrund von Platzmangel nicht möglich ist, die Kapselstapel mit einem Greifer zu verpacken. Der Platzmangel kann darauf zurückgeführt werden, dass die Rollränder der Kapselstapel beim Verpacken ineinandergreifen müssen. Das entwickelte Verpackungskonzept beruht darauf, dass die einzelnen Kapselstapelschichten ausserhalb der Kartonkiste gebildet werden. Diese werden anschliessend in einem Behältnis

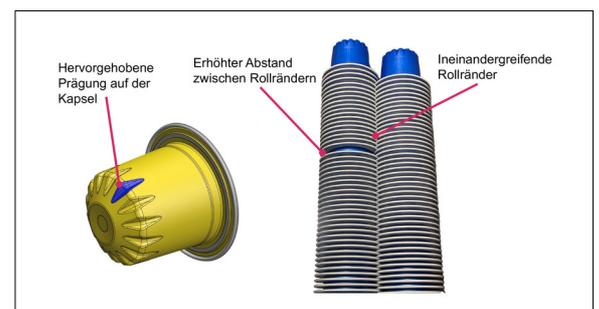
aufgeschichtet. Die Kartonkiste wird dann über das Behältnis gestülpt und durch ein Umschwenken des Behältnisses befüllt.

Das Feinkonzept ermöglicht das Abzählen/Ablängen, Ausrichten, Kontrollieren und Verpacken der Kapselstapel. Das Konzept ist modular gestaltet, was es ermöglicht, jede einzelne Kapsel auf Fehler zu prüfen oder den gesamten Stapel zu kontrollieren. Aufgrund des Feinkonzepts wurde eine Grobdimensionierung durchgeführt. Der zur Verfügung stehende Platz reicht aus, allerdings ist der Spielraum sehr begrenzt.

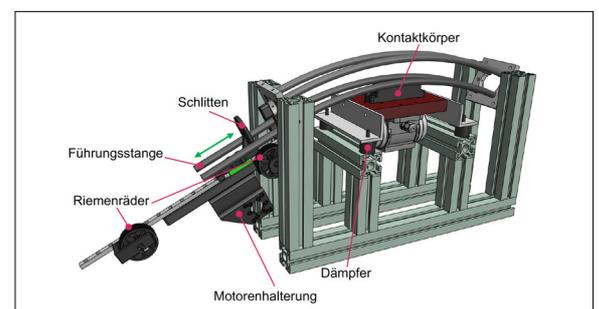
Mitarbeiter der HLM AG beim Abzählen/Ablängen, Ausrichten, Kontrollieren und Verpacken der Kapselstapel am Auslauftisch
Leuthold Mechanik AG



Kapsel mit Prägungen auf der Stirnseite und Kapselstapel mit ineinandergreifenden Rollrändern
Eigene Darstellung



Versuchsaufbau zum Ausrichten der Kapseln im Kapselstapel
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Stefan Grätzer

Themengebiet

Produktentwicklung,
Automation & Robotik

Projektpartner

Leuthold Mechanik AG,
Einsiedeln, SZ