



Diplomandin Bucher Andrea
Dozent Prof. Dr. Lodewyks Johann
Projektpartner Bucher Ernte-Technik AG
Experte Dipl. Ing. FH Dubach Roger
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Minimierung von Leistungsverlusten an Schnitzeltrockner-Schubbodenantrieb

Ausgangslage

Die Bucher Ernte-Technik AG ist ein kleiner, im Prototypenbau tätiger Familienbetrieb. Für den Einsatz in einer Trocknungsanlage für Holzhackschnitzel konnte sie den hydraulischen Antrieb für das Fördersystem der Schnitzel realisieren. Die Schnitzel werden kontinuierlich mittels Schubboden langsam durch den Trockner transportiert und dabei mit einem Luftstrom getrocknet (Abb. 1). Die Steuerung der Ventile, welche die Hydraulikzylinder des Schubbodens steuern, wird mechanisch umgesetzt (Abb. 2). Eine logische Abfolge der Zylinderbewegung, welche eine kontinuierliche Förderung garantiert, wird dabei mittels der Dimensionen des eingesetzten Zylinders, eines Volumenstromregelventils und eines 4/2-Wegeventils mit Eilgang realisiert (Abb 3, links). Durch den Eilgang kann der Zylinder mit dem gleichen Volumenstrom in der vorgegebenen Zeit ein- und ausgefahren werden. Der Eilgang bedingt jedoch hohe Drücke im System, welche zu hohen Leistungsverlusten führen. Im Rahmen dieser Arbeit soll eine Steuerung entwickelt werden, welche diese Leistungsverluste minimiert.



Abb. 1: Leere Trocknungskammer mit Schubboden, der aus Schlitzbrückenblechen besteht

Vorgehen

Zu Beginn wird Recherche über alternative Trocknungssysteme und Schubbodenarten betrieben. Diese stellen sich jedoch für den gefragten Einsatz als nicht geeignet heraus, weshalb nach Lösungen gesucht wird, wie das bestehende System mit möglichst geringem Aufwand optimiert werden kann. Dazu wird vorgängig der bestehende Schubbodenantrieb einer ausführlichen Analyse unterzogen und Gründe für die eingesetzte Hydraulikschaltung festgehalten. Auf Basis dieser

Kenntnisse werden neue Schaltungen entwickelt, welche den Anforderungen genügen. Durch die Elimination des Eilganges können die hohen Drücke gesenkt werden. Dies bedingt jedoch, dass zwei verschiedene Volumenströme für das Ein- und Ausfahren des Zylinders notwendig sind.



Abb. 2: Sicht auf den unter dem Schubboden liegenden Antrieb

Ergebnis

Die Beste der entwickelten Lösungen besteht neu aus zwei Wegeventilen und zwei Volumenstromregelventilen (Abb. 3, rechts). Der Wirkungsgrad kann dadurch von rund 45 % auf 79 % gesteigert werden. Da Volumenstromregelventile zwingend Druckverluste über das Ventil benötigen, kann der Wirkungsgrad nicht noch besser ausfallen. Diese Ventile sind aber für die Funktionalität des Schubbodens von hoher Wichtigkeit.

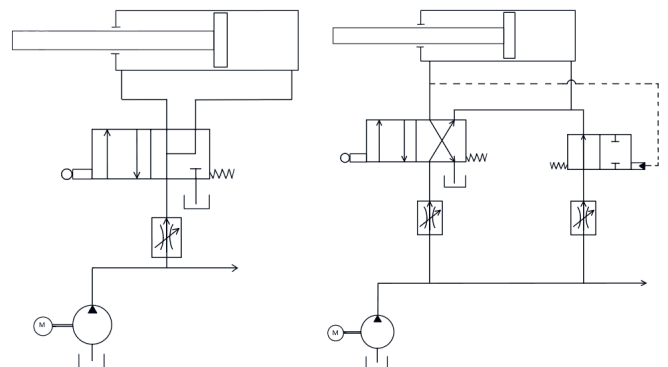


Abb. 3: Hydraulikschema der Ausgangslage (links) und der entwickelten Lösung (rechts)