



Diplomand Zwimpfer Tom
Dozent Prof. Kirchhofer Pierre
Projektpartner Rommelag (Maroplastic AG)
Experte B. Sc. ME Janssen Stephanie
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Optimierung Stanzvorschubmodul

Ausgangslage

Die Firma Rommelag ist im Sondermaschinenbau tätig. Sie entwickelt, plant und fertigt aseptische Abfüllanlagen, welche für das Abfüllen von Flüssigprodukten, Cremes oder Salben eingesetzt werden. Diese Anlagen bestehen aus zwei Hauptkomponenten: Aus der sog. bottlepack (bp), welche für die Schlauchherstellung, Füllung und Versiegelung der Behälter zuständig ist (BFS = Blow Fill Seal Technologie) und der Entformung, welche ausserhalb der bp stattfindet. Im Stanzvorschubmodul, einem Teil der Entformung, wird die Ampullenkette mithilfe eines pneumatischen Linearantriebs zum Stanzmodul transportiert, wo Kunststoffüberreste ausgestanzt werden. Eine neue bottlepack aus dem Jahr 2023 ist in der Lage, verschiedene Ampullenformate herzustellen. Das aktuelle Stanzvorschubmodul (Abb. 1) ist nicht für häufige Formatwechsel ausgelegt und einige Formate können nicht transportiert werden. Ein Formatwechsel erfordert elf Anpassungen, wovon drei aufgrund des pneumatischen Linearantriebs erforderlich sind. Ausserdem muss die Baugruppe bei einem Wechsel der Liegebreite der Ampullen demontiert werden.

Das Projekt «Optimierung Stanzvorschubmodul» hat das Ziel, den pneumatischen Linearantrieb durch einen elektromechanischen Linearantrieb zu ersetzen und das Stanzvorschubmodul derart zu optimieren, dass es alle vordefinierten Ampullenformate transportieren kann.

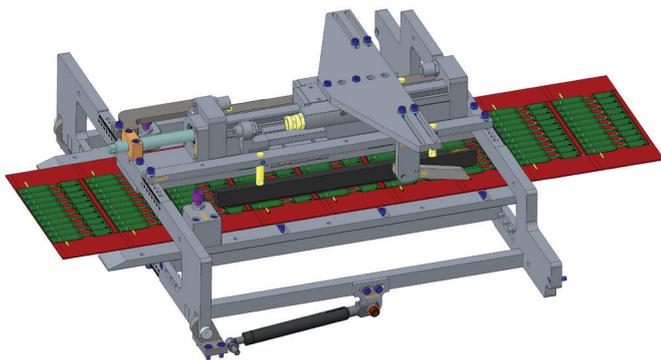


Abb. 1: Aktuelles Stanzvorschubmodul

Vorgehen

Die Arbeit beginnt mit einer Ist-Analyse des aktuellen Entformungsprozesses, der Formatwechsel, der Platzverhältnisse sowie der Spezifikationen des pneumatischen Linearantriebs. Anschliessend wurden durch Technologierecherche geeignete Linearachsen identifiziert und die Linearsysteme mithilfe von Servosoft ausgelegt (Abb. 2)

Das Stanzvorschubmodul wurde in Teilfunktionen zerlegt, mögliche Lösungen in einem morphologischen Kasten zusammengeführt und mittels Nutzwert- sowie Sensitivitätsanalysen bewertet. Darauf aufbauend entstanden drei Grobkonzepte. In einem Entscheidungsmeeting bei Rommelag wurde eine Empfehlung abgegeben. Das empfohlene Konzept umfasste eine Zahnriemenachse mit Kugelumlaufführung sowie einen modularen Aufbau des Stanzvorschubmoduls. Das Lösungskonzept wurde im CAD konstruiert und eine Baugruppenzeichnung erstellt. Die kritischen Bauteile wurden mittels Finite-Elemente-Methode in Creo Simulate analysiert. Anschliessend erfolgten analytische Berechnungen zur Lebensdauer der Linearachse sowie zur Wartung des Linearsystems. Eine umfassende Kostenanalyse bildete den Abschluss der Konzeptionsphase.

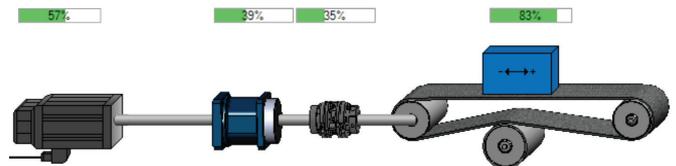


Abb. 2: Auslastungen der Komponenten in Servosoft

Ergebnis

Das entwickelte Lösungskonzept (Abb. 3) reduziert die Anzahl der notwendigen Formateinstellungen auf sieben und gestaltet diese deutlich bedienerfreundlicher. Zudem ist bei einem Wechsel der Liegebreite der Ampullen keine Demontage der Baugruppe mehr erforderlich.

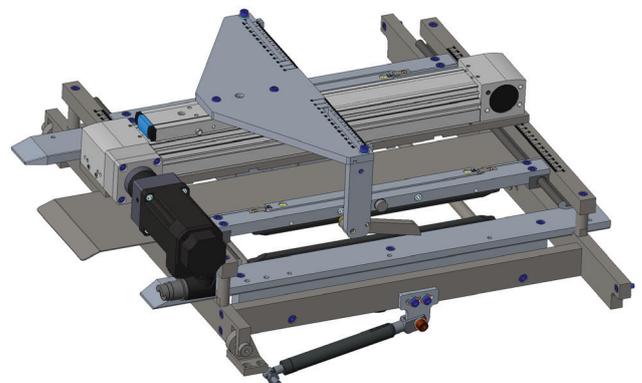


Abb. 3: Lösungskonzept Stanzvorschubmodul